T.C.

ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

BÜTÜNLEŞİK SWARA-GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ VE CoCoSo YÖNTEMİ İLE OECD ÜLKELERİNİN MAKROEKONOMİK PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Hilal TEKE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Pembe GÜÇLÜ

Çankırı-2023

T.C.

ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

BÜTÜNLEŞİK SWARA-GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ VE CoCoSo YÖNTEMİ İLE OECD ÜLKELERİNİN MAKROEKONOMİK PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Hilal TEKE

ORCID: 0000-0002-8409-407X

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Pembe GÜÇLÜ

Çankırı-2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ ... III
TEZ KABUL VE ONAY ... IV
ÖNSÖZ ... V
ÖZET ... VI
ABSTRACT ... VII
KISALTMALAR ... VIII
TABLO LİSTESİ ... X
ŞEKİL LİSTESİ ... XI
1.GİRİŞ ... 1
2.ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME ... 3
2.1. Çok Kriterli Karar Vermeni Genel Yapısı ... 3
2.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Sınıflandırılması ... 6
2.2.1. AHP Yöntemi ... 8
2.2.2. ANP Yöntemi ... 8
2.2.3. DEMATEL Yöntemi ... 8
2.2.4. Entropi Yöntemi ... 9
2.2.5. SWARA Yöntemi ... 9
2.2.6. MAUT Yöntemi ... 10
2.2.7. TOPSIS Yöntemi ... 10
2.2.8. VIKOR Yöntemi ... 10
2.2.9. WASPAS Yöntemi ... 11
2.2.10. COPRAS Yöntemi ... 11
2.2.11. MAIRCA Yöntemi ... 11
2.2.12. MOORA Yöntemi ... 12
2.2.13. ELECTRE Yöntemi ... 12
2.2.14. PROMETHEE Yöntemi ... 12
2.2.15. ORESTE Yöntemi ... 13
2.2.16. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ... 13
2.2.17. CoCoSo Yöntemi ... 13

3.YÖNTEM **14**
3.1. SWARA Yöntemi 14
3.2. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi 19
3.3. CoCoSo Yöntemi 24
4.MAKROEKONOMİK PERFORMANS **30**
4.1. Makroekonomik Göstergeler 30
4.1.1. Enflasyon 30
4.1.2. Uzun Vadeli Faiz Oranı 31
4.1.3. Doğrudan Yabancı Yatırım 32
4.1.4. Kamu Tüketim Harcaması 33
4.1.5. İşsizlik 33
4.1.6. Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla 35
4.1.7. Mal ve Hizmette Net Ticaret 35
4.1.8. Toplam Rezerv 36
4.1.9. Satın Alma Gücü Paritesi 37
5.ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE OECD ÜLKELERİNİN MAKROEKONOMİK PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ **38**
5.1. Uygulamanın Kapsamı 38
5.2. Makroekonomik Performans Kriterlerinin Belirlenmesi ve Ağırlıklandırılması 39
5.3. GİA Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi 43
5.4. CoCoSo Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Çok Yıllık Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi 49
5.5. Kıyaslamalı Analizler 53
6.SONUÇ ve ÖNERİLER **58**
KAYNAKÇA **60**
EKLER **78**
ÖZGEÇMİŞ **96**

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım *Bütünleşik SWARA-Gri İlişkisel Analiz ve CoCoSo Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi* adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlanmasına kadar geçen sürede bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

…/02/2023

İmza

Hilal TEKE

TEZ KABUL VE ONAY

ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Hilal TEKE tarafından hazırlanan *Bütünleşik SWARA-Gri İlişkisel Analiz ve CoCoSo Yöntemi İle OECD Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi* başlıklı bu çalışma, *17/02/2023* tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda *oy birliği* ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından *İşletme Ana Bilim Dalı*'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ (Unvanı, Adı ve Soyadı)

Danışman	: Dr. Öğr. Üyesi Pembe GÜÇLÜ	İmza:…….
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Hülya ÜNLÜ	İmza:…….
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Aysel ÇETİNDERE FİLİZ	İmza:…….

ONAY

Bu Tez, Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Coşkun POLAT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın tüm aşamasında yardımını, tecrübesini ve bilgisini esirgemeyen titizlikle takip eden tez danışmanlığımı yapan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Pembe GÜÇLÜ ’ye minnetlerimi sunarım.

Her koşulda beni destekleyen ve yanımda olan aileme teşekkürü borç bilirim.

…/02/2023

Hilal TEKE

ÖZET

Tezin Başlığı: Bütünleşik SWARA-Gri İlişkisel Analiz ve CoCoSo Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi
Tezin Yazarı: Hilal TEKE
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Pembe GÜÇLÜ
Anabilim Dalı: İşletme
Tezin Türü: Yüksek Lisans
Kabul Tarihi: 17.02.2023

Karar verme, hayatın tüm aşamasında karşılaşılan bir süreçtir. Bu süreç içinde çoğu zaman alternatiflerin çok olduğu, çok sayıda ve zaman zaman birbirleri ile çelişen değerlendirme kriterine sahip olan karmaşık problemler ile karşılaşılabilmektedir. Bu noktada çok kriterli karar verme yöntemleri gerek kriterleri değerlendirmede gerekse alternatifler içinde en iyisini belirlemede karar vericiye yardımcı olan yöntemler olarak bilinmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin farklı alanlarda ayrı ayrı veya hibrit olarak uygulandığı görülmektedir. Bu çalışmada, SWARA, gri ilişkisel analiz (GİA) ve CoCoSo yöntemlerinden oluşan hibrit çok kriterli karar verme yönteminden faydalanarak 35 OECD ülkesinin makroekonomik performanslarının çok dönemli olarak incelenmesini amaçlanmıştır. Literatür okumalarının sonucu olarak belirlenen dokuz performans kriteri SWARA yöntemi ile ağırlıklandırılmış, en önemli üç kriter, kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla, işsizlik oranı ve enflasyon oranı olmuştur. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinin ardından gri ilişkisel analiz ile elde edilen çok yıllık sıralama sonuçları CoCoSo yöntemi ile tek bir sıralamaya dönüştürülmüştür. GİA yönteminin dönemlik sonuçları çok farklılaşmadığı için, CoCoSo yöntemi ile elde edilen genel sıralama da GİA sonuçları ile paralellik göstermiştir. Elde edilen sıralama sonuçlarına göre Lüksemburg, İsviçre ve Japonya makroekonomik performansı en yüksek olan ülkeler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, SWARA, (Gri İlişkisel Analiz) GİA, CoCoSo, Makroekonomik Göstergeler

ABSTRACT

Thesis Title: Evaluation of Macroeconomic Performance of OECD Countries by Integrated SWARA-Gray Relational Analysis and CoCoSo Method
Author: Hilal TEKE
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Pembe GÜÇLÜ
Department: Business Administration
Thesis Type: Master's Thesis
Date: 17.02.2023

Decision making is a process encountered at all stages of life. In this process, complex problems can be encountered, which often have many alternatives, ma and sometimes conflicting evaluation criteria. Multi-criteria decision making methods are known as methods that help the decision maker both in evaluating the criteria and in determining the best among the alternatives. In the literatüre it is seen that multi-criteria decision-making methods are applied separately or hybridly in different fields. It is aimed to examine the macroeconomic performances of 35 OECD countries in a multi-period basis by making use of the hybrid multi-criteria decision-making method consisting of SWARA, gray relational analysis (GRA) and CoCoSo methods in this study. Nine performance criteria determined as a result of literature review were weighted with the SWARA method, and the three most important criteria were gross domestic product per capita, unemployment rate, and inflation rate. After the criterion weights were determined, the multi-year ranking results obtained by gray relational analysis were converted into a single ranking with the CoCoSo method. Since the periodic results of the GRA method did not differ much, the general ranking obtained by the CoCoSo method also showed parallelism with the GRA results. According to the ranking results, Luxembourg, Switzerland and Japan were determined as the countries with the highest macroeconomic performance.

Keywords: Multi-Criteria Decision Making, SWARA, Gray Relational Analysis (GIA), CoCoSo, Macroeconomic Indıcators

KISALTMALAR

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANP	Analitik Ağ Süreci
CoCoSo	Combined Compromise Solution
ÇAKV	Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	Çok Nitelikli Karar Verme
DEMATEL	Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory
ELECTRE	Elimination Et Choix Traduisant la Realite
EWP	Üstel Ağırlıklı Ürün
GİA	Gri İlişkisel Analiz
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
KBDGSYİH	Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
MAIRCA	Multi Attributive Ideal-Real Comparative Analysis
MB	Merkez Bankası
MOORA	Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ORESTE	Organisation Raangement Et Synthese De Donnees Relationnelles
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evalvations
s.	Sayfa

ss.	Sayfa Sayısı
SAGP	Satın Alma Gücü Paritesi
SAW	Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Yöntemi
SWARA	Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WASPAS	Weighted Aggregates Sum Product Assessment
WPM	Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli
WSM	Ağırlıklandırılmış Toplam Model

TABLO LİSTESİ

Tablo No **Sayfa**

Tablo 5.1: Değerlendirme kriterleri 39
Tablo 5.2: Korelasyon değerleri 40
Tablo 5.3: Karar vericilerin seçimine göre önem derecelerinin sıralanması 41
Tablo 5.4: Karar vericiler tarafından önem düzeylerinin belirlenmesi 41
Tablo 5.5: kj katsayısının belirlenmesi 41
Tablo 5.6: qj katsayısının belirlenmesi 42
Tablo 5.7: wj katsayısının belirlenmesi 42
Tablo 5.8: Kriterlerin son ağırlıkları ve önem sıraları 42
Tablo 5.9: Alternatiflere ait göstergeler 43
Tablo 5.10: Karar matrisi 44
Tablo 5.11: Referans serisi 46
Tablo 5.12: Normalizasyon matrisi 46
Tablo 5.13: Mutlak değer tablosu 47
Tablo 5.14: Gri ilişkisel katsayı matrisi 48
Tablo 5.15: Gri ilişki derecelerinin hesaplanması 49
Tablo 5.16: Karar matrisi 50
Tablo 5.17: Normalizasyon matrisi 50
Tablo 5.18: Si değeri 51
Tablo 5.19: Pi değeri 51
Tablo 5.20: Ülkelerin göreli ağırlıklarının hesaplanması ve sıralanması 52
Tablo 5.21: 2016 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları 53
Tablo 5.22: 2017 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları 54
Tablo 5.23: 2018 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları 55
Tablo 5.24: 2019 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları 56
Tablo 5.25: Nihai sıralama ile kriterlere göre sıralamalar arası sıra korelasyonları 56

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No **Sayfa**

Şekil 2.1: Ülkelerin ÇKKV yöntemleri ile yapmış oldukları çalışma sayıları 5
Şekil 2.2: ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı araştırma alanları 5
Şekil 2.3: ÇKKV yöntemleri ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları 6
Şekil 2.4: Çok kriterli karar verme yöntemleri 7
Şekil 3.1**:** SWARA yöntemi ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi 15
Şekil 3.2: Ülkelerin SWARA yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sayısı 17
Şekil 3.3: SWARA yönteminin kullanıldığı araştırma alanları 17
Şekil 3.4: SWARA yöntemi ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları 18
Şekil 3.5: Ülkeleri GİA yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sayıları 23
Şekil 3.6: GİA yönteminin kullanıldığı araştırma alanları 23
Şekil 3.7: GİA yöntemi ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları 24
Şekil 3.8: Ülkelerin CoCoSo yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sayıları 27
Şekil 3.9: CoCoSo yönteminin kullanıldığı araştırma alanları 27
Şekil 3.10: CoCoSo yöntemi ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları 28

1.GİRİŞ

Günlük ve profesyonel hayatta karmaşık veya basit çeşitli problemlerle karşılaşılabilmektedir. Çoğu zaman bu problemlerin çözümü karmaşık karar verme süreçlerini içerir. Bu durumda karar verici en uygun seçeneği bulurken zorlanabilir. Karar vericiler var olan kaynakların diğer kişileri ya da işletmeleri nasıl etkileyeceğini de düşünerek en iyi kararı vermelidirler (Ersöz ve Kabak, 2010, ss. 97-98). Karar verme süreci sorunun tanımlanması, alternatiflerin belirlenmesi, alternatiflerin değerlendirildikten sonra seçim yapılmasını içeren bir süreçtir (Coşkun Arslan, 2017, s. 74). Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri farklı alternatiflerin karar kriterlerine ve kriter ağırlıklarına göre en uygun sonuca ulaşmayı amaçlamaktadır (Yıldırım, Karakaya ve Altan, 2019, s. 172). Çok kriterli karar verme yöntemleri değerlendirme, seçim ve sıralama yapılması gereken karar verme problemlerini çözmek için çoğunlukla yararlanılan yöntemlerdir (Bakır ve Çakır, 2021, s. 972).

Bir ekonomide kişiler ve kurumlar arasında oluşan farklılıkları düzenli bir biçimde makroekonomik göstergeler sunmaktadır (Kılıç ve Gümüşsoy, 2019, s. 94). Ekonomik performans ülkelerin hedeflerine ulaşmadaki başarı kriteri olarak değerlendirilmektedir. Ülkelerarası kıyaslama yapmak için birçok çalışmaya da konu olmuştur (Tekin ve Ural, 2019, s. 50). Literatürde farklı gruplandırmalara tabi olan ülkelerin makroekonomik performanslarının ARAS (Orhan, 2020), TOPSIS ve ELECTRE (Altay Topcu ve Oralhan, 2017), CRITIC ve MAIRCA (Belke, 2020), AHP, ARAS, COPRAS ve GİA (Gri ilişkisel analiz) (Özbek ve Demirkol, 2019), TOPSIS ve MOORA (Sezgin ve Kundakcı, 2017), GİA (Büyükgebiz Koca ve Tunca, 2019) gibi çeşitli yöntemlerle değerlendirildiği görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin de içinde bulunduğu OECD ülkelerinin çok yıllık makroekonomik performanslarının SWARA-Gri İlişkisel Analiz (GİA)-CoCoSo yöntemlerinden oluşan hibrit çok kriterli karar verme yönteminden faydalanarak incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışma 6 bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde çok kriterli karar vermenin genel yapısı açıklanmış, literatürde bulunan çok kriterli karar verme yöntemlerinden bazılarına yer verilmiştir. Üçüncü

bölümde çalışma kapsamında yararlanılan SWARA, GİA ve CoCoSo yöntemleri ayrıntılı açıklanırken, yöntemler ile ilgili literatür değerlendirmelerine de yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ülkelerin makroekonomik performanslarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan ve göstergeler olan enflasyon, uzun vadeli faiz oranı, doğrudan yabancı yatırım, kamu tüketim harcaması, işsizlik, kişi başına düşen GSYİH, mal ve hizmette net ticaret, toplam rezerv ve satın alma gücü paritesi ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Beşinci bölüm olan uygulama bölümünde ise veri seti tanımlandıktan sonra çalışmada yapılan uygulamanın kapsamı anlatılmıştır. Uygulamanın ilk adımında uzman görüşüne dayalı olan SWARA yöntemi ile seçilen makroekonomik performans kriterleri ağırlıklandırılmıştır. GİA yöntemi ile ülkelerin 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarındaki performansları ayrı ayrı incelenerek sonuçlar yorumlanmıştır. Ardından CoCoSo yöntemi ile ülkelerin çok yıllık makroekonomik performansları için tek bir sıralama elde edilmiş ve yorumlanmıştır. Altıncı, yani sonuç bölümünde ise yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve ulaşılan sonuçlar yorumlanarak tartışılmış, gelecekte yapılacak olan çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2.ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Bu bölümde çok kriterli karar verme (ÇKKV) sürecinin genel yapısını hakkında bilgi verildikten sonra çok kriterli karar verme yöntemine ait farklı sınıflandırma yöntemlerinden bazıları açıklanmıştır.

2.1. Çok Kriterli Karar Vermeni Genel Yapısı

Karar verme süreci işletmeler ve işletmenin paydaşları için birden çok değişkeni içerir. Değişkenler, karar verme aşamasında değerlendirme yapılması gereken kriterlerdir. Pek çok alternatif ve kriterden oluşan karar verme problemlerini çözmek karmaşık bir yapıdır. Bu karmaşık problemleri sonuçlandırmak için çok kriterli karar verme problemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Mercan ve Çetin, 2019, s. 125). Karar verme, seçenekler arasından bir amaç doğrultusunda ve belirli bir kritere dayanarak en doğru seçeneğin seçilme süreci olarak tanımlanır. Karar vericinin seçenekler arasından seçim, sıralama veya sınıflandırma yapması ile süreç sonlandırılır. En uygun kararı vermede çok kriterli karar verme yöntemleri bu aşamada karşımıza çıkmaktadır. Kriterlerin ikili karşılaştırmalarının yapıldığı çok kriterli karar verme yöntemleri sayısal verilerle en uygun kararın verilmesine yardımcı olmaktadır (Geyik, Tosun, Ünlüsoy, Hamurcu, Eren, 2016, s. 107).

ÇKKV, birçok disiplinin bir arada olmasını ve karar vericinin birden çok boyutta değerlendirme yapmasına imkân sağlamaktadır. Karar vericiler için optimum karar verme avantajı sağlamaktadır (Ersöz, Kinci ve Ersöz, 2018, s. 372). ÇKKV, kriterler dikkate alınarak uygun analizin yapılmasıdır. En uygun alternatifi seçerken problemlerin en iyiden en kötüye olacak şekilde sıralaması yapılır (Deringöz, Danışan ve Eren, 2021, s.11). ÇKKV yöntemleri, değerlendirme kriterlerinin birbirine ters düştüğü durumlarda kullanışlı ve etkili çözümlerin üretildiği yöntemleri içermektedir (Akbulut ve Şenol, 2021, s. 163).

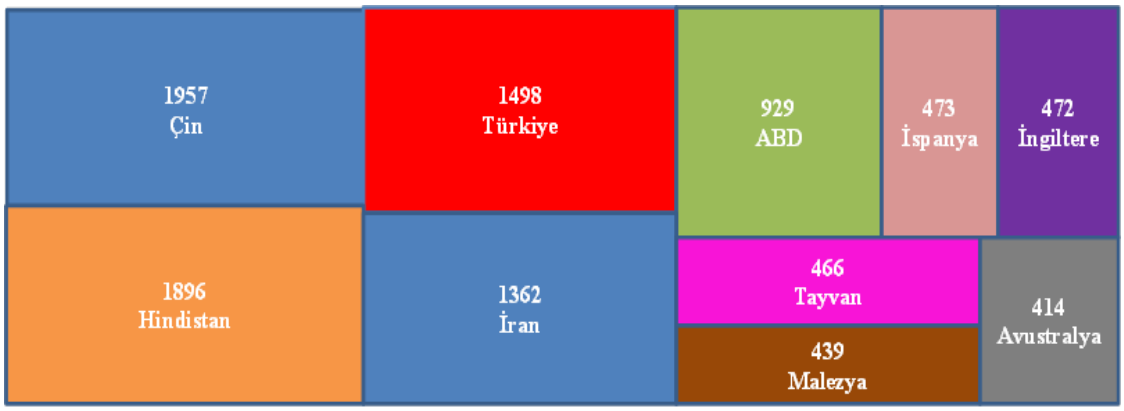
ÇKKV problemleri birçok elemanı içerir. Kriterler, amaçlar, alternatifler ve karar matrisi bu elemanlardır (Orakçı ve Özdemir, 2017, s. 62). Günlük yaşamımızda çok kriterli karar verme problemleri ile sıklıkla karşılaşırız. Bir kişinin ev satın alması ya da kiralaması sürecinde bütçesine, yaşam standardına uygun olması gibi birçok kriter

dikkate alınmaktadır. Kişi kriterlerin karşılaştırılması sonucunda en uygun alternatife karar verir. Ayrıca, işletmeler ürün ve hizmet kalitesi, satış sonrası hizmet, pazarlama ve müşteri memnuniyeti gibi farklı kriterlere dikkat etmektedirler (Wu, 2002, ss. 209-210). Çok kriterli karar vermede alternatifler, seçenekler, politikalar, eylemler ve adaylar arasından birden fazla kriter dikkate alınarak en iyi olan seçilmektedir (Kuo, Yang ve Huang, 2008, s.80).

ÇKKV yönteminin avantajı, farklı birimlere ait çeşitli kriterlere göre çeşitli seçenekleri değerlendirmektir. Tüm kriterler bu sayede aynı birime dönüştürülür. Diğer bir avantajı ise, nicel ve nitel değerlendirme kriterlerinin beraber analizinin yapılmasıdır (Bozbura, Beskese ve Kahraman, 2007, ss. 1101-1102). Birden fazla alternatif ve kriterin beraber değerlendirildiği problemlerin çözümünde ÇKKV yöntemlerine yer verilmektedir (Gök Kısa ve Ayçin, 2019, s. 303). ÇKKV yöntemleri, birden fazla kriter açısından alternatif ya da alternatiflerin sıralanmasında geniş bir kullanım alanına sahiptir. Problemler için karar vericiler çok kriterli karar verme ile sorunların çözüme ulaşılmasını isterler (Özdemir ve Seçme, 2009, s. 80). Doğru ve zamanında karar vermek temel problemdir (Çakır ve Özdemir, 2018, s. 4). Birden çok kriterin olduğu ve kararların birbirleriyle çeliştiği ortamda ÇKKV yöntemleri güvenilir ve sistematik çözüm için idealdir (Karadayı, Yılmaz, Erol ve Tozan, 2020, s. 265).

ÇKKV yöntemleri farklı akademik alanlarda oldukça fazla uygulanmaktadır. Web of Science'ta (WOS) "Multi Criteria Decision Making" anahtar kelimesi ile yapılan tarama ile 03.01.2023 tarihi itibariyle 12203 çalışma olduğu listelenmiştir. Çalışmaların yapıldıkları ülkelere (Şekil 2.1), araştırma alanlarına (Şekil 2.2) ve yıllara göre (Şekil 2.3) dağılımları aşağıda verilmiştir.

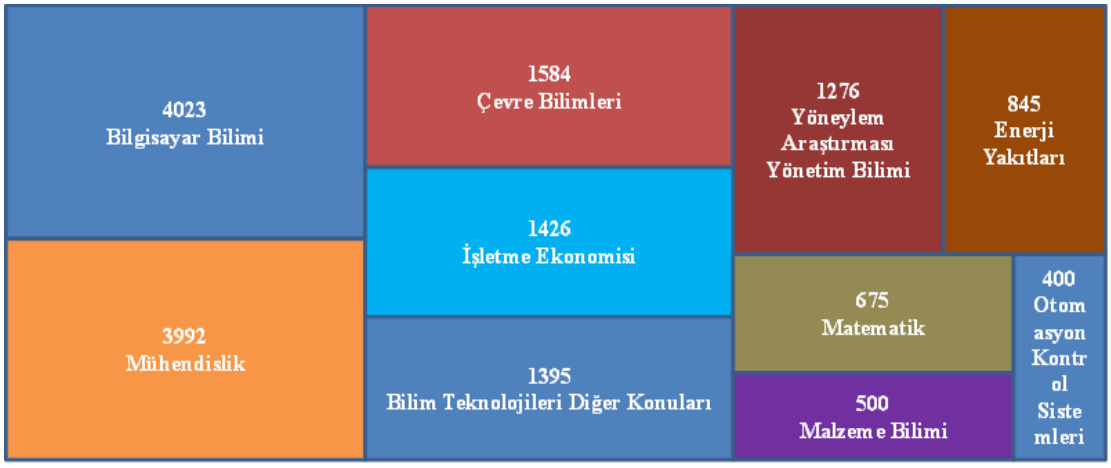
Şekil 2.1: Ülkelerin ÇKKV yöntemleri ile yapmış oldukları çalışma sayıları



Kaynak: WOSa

Çalışmaların ülkelere göre dağılımı incelendiğinde (Şekil 2.1) en fazla çalışma yapan ilk üç ülkenin Çin, Hindistan ve Türkiye olduğu bunları İran'ın izlediği görülmektedir.

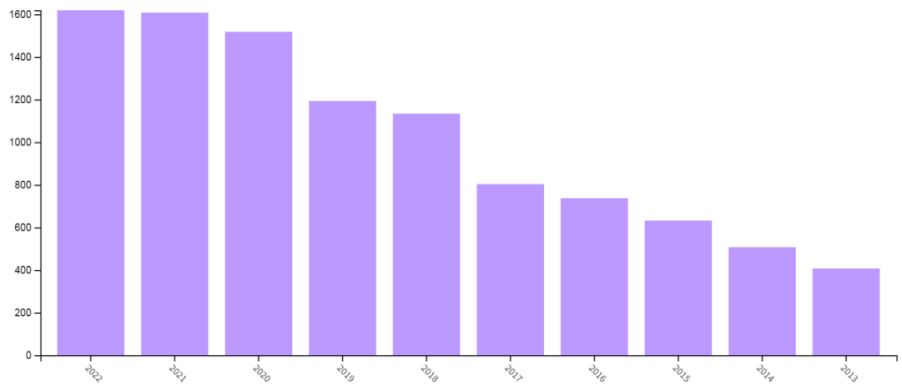
Şekil 2.2: ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı araştırma alanları



Kaynak: WOSb

Oldukça fazla çeşitli alanda uygulama alanı bulan ÇKKV yöntemlerinin Web of Science araştırma alanı kategorilerine göre yapılan sınıflandırma sonucu elde edilen ağaç diyagramında (Şekil 2.2), yöntemlerin uygulandığı çalışmaların ağırlıklı olarak bilgisayar bilimleri ve mühendislik alanında olduğu görülmektedir. Bu alanları sırasıyla çevre bilimleri ve işletme ekonomisi alanları izlemektedir.

Şekil 2.3: ÇKKV yöntemleri ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları



Kaynak: WOSc

Uygulama alanının geniş olması ve her geçen yıl yöntem çeşitliliğinin artması gibi nedenlerden dolayı ÇKKV ile ilgili çalışmaların sayısında her yıl artış yaşandığı görülmektedir. Şekil 2.3'deki grafiğe göre Web of Science tarafından taranan indekslerdeki konu ile ilgili yayın sayısı 2020 yılına kadar hızlanarak arttığı dikkat çekmektedir. 2020 yılı sonrası yayın sayısındaki artışın ivmesinde azalma olduğu görülmektedir.

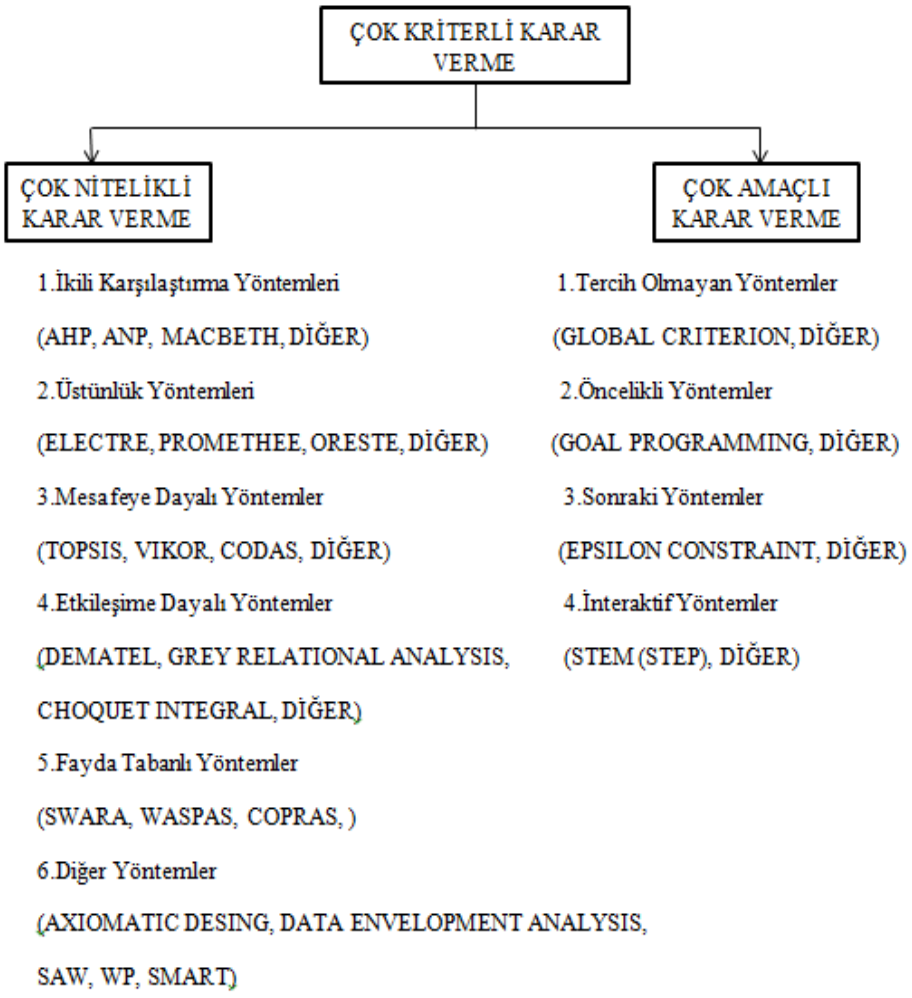
2.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Çok kriterli karar verme yöntemleri, çok amaçlı karar verme (ÇAKV) ve çok nitelikli karar verme (ÇNKV) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Triantaphyllou, Shu, Sanchez ve Ray, 1998, s. 1). Şekil 2.4'te görüleceği üzere ÇAKV ve ÇNKV yöntemleri kendi içlerinde de farklı özelliklerine göre çeşitlenmektedir.

Çok amaçlı karar verme yöntemlerinin çok sayıda kriter ve alternatifi birlikte kullanarak aynı anda çözebilen bir yapısı bulunmaktadır. Bu durum problemlerin karmaşık yapısında, bilhassa işletmelerinde stratejik ve kritik kararları alırken doğru tercih yapmasında önemlidir (Dumanoğlu, 2010, s. 324). ÇAKV, seçeneklerin amaçları ne kadar gerçekleştirdiği ve ağırlıklandırılmış bütün seçeneklerin tek bir karar fonksiyonunda bütün olarak gösterilmesini anlatmaktadır (Aplak ve Türkbey, 2013, s. 597).

Çok nitelikli karar verme, araçlar-amaçlar arasındaki ilişki yapısının ve alternatif kümesinin belirlendiği, sayılabilir olan, karar vericiden ilk baştan ulaşılan tercih bilgisinin sonucuna ulaşmak için yararlanılan problemleri inceler (Çınar, 2004, s. 48). Bu tez kapsamında kullanılan yöntemler ÇNKV yöntemlerinden olup, fayda tabanlı ve etkileşime dayalı yöntem kategorilerinde yer almaktadır.

Şekil 2.4: Çok kriterli karar verme yöntemleri



Kaynak: (Yalcin, Kilic ve Delen, 2022, s. 4)

ÇNKV yöntemleri ağırlıklandırma ve sıralama yöntemleri olmak üzere sınıflandırılabilir. AHP, ANP, Entropi, SWARA gibi yöntemler literatürde sıklıkla kriter ağırlıklandırmada kullanılırken, DEMATEL, MAUT, TOPSIS, VIKOR, WASPAS, COPRAS, MAIRCA, MOORA, ELECTRE, PROMETHEE, ORESTE, GİA, CoCoSo gibi yöntemler de alternatiflerin sıralanmasında kullanılan yöntemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.2.1. AHP Yöntemi

AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında ortaya atılan bir yöntemdir. Bu yönteme göre karar alma sürecinde kişilerin öncelikleri ön plana tutulurken nicel ve nitel değişkenler ise birlikte ölçülmektedir (Dağdeviren, Akay ve Kurt, 2004, s. 132). Bu yöntem bilginin, tecrübenin ve sezginin bir mantık çerçevesinde birleşmesidir (Geyik, Tosun, Ünlüsoy, Hamurcu ve Eren, 2016, s. 109). Kriterlerin ikili olacak biçimde karşılaştırması yapılırken karşılaştırma yapılan kriterlerin tutarlılığı da hesaplanır. Bu özelliği ile kriter ağırlıklarının belirlenmesinde diğer yöntemlere göre daha çok seçilmektedir (Tayyar, Akcanlı, Genç ve Erem, 2014, s. 28). Diğer yandan yöntemin, subjektif yargılar içermesi, değerlendirme kriteri sayısı arttıkça ikili karşılaştırmaların tutarsızlıkların artmasından dolayı çözümün zorlaşması, kriterler arası etkileşimleri dikkate almaması, yeni bir kriter ya da alternatifin çözüme girmesi durumunda çözümün ve sonucun bundan çok fazla etkilenmesi gibi dezavantajları bulunmaktadır (Ayçin, 2019, ss. 9-10).

2.2.2. ANP Yöntemi

ANP (Analitik Ağ Süreci) Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş bir yöntem ve AHP yönteminin genel halidir. Karar verme süreci kümeler, faktörler ve bunlar arasındaki ilişkiden meydana gelmektedir. Bu kümeler ağ yapısındaki faktörlerin birleşmesiyle olmaktadır. Bu kümeler birbirleriyle geri bildirim halindedir. ANP yöntemi karmaşık karar verme problemlerini çözmek için geliştirilmiştir (Alptekin, 2010, s. 21).

2.2.3. DEMATEL Yöntemi

DEMATEL (Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi karmaşık ve birbirine girmiş durumda olan problemlerin çözümünde Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü, Bilim ve İnsan İlişkileri programı tarafından 1972-1976 yılları arasında literatüre kazandırılan bir yöntemdir (Li ve Tzeng, 2009, s. 9891). Graf teori temelli olan yöntem, kriterler arasındaki nedensellik ilişkilerinin anlaşılması için kriterleri sebep (etkileyen) ve sonuç (etkilenen) şeklinde gruplara ayırır ve karar kriterlerinin yapısal ilişkilerini göz önünde bulundurarak problemi çözme imkânı

verir (Dinçer, 2019, s. 68). Bu yöntemde tüm kriter birbirleri ile bağlantılıdır. Kriter ağırlıklarının seçilmesinde bu yöntemden yararlanılırken alternatifleri derecelendirmek için başka bir yöntem belirlenerek uygulama yapılmaktadır (Karaoğlan ve Şahin,2016, s. 361).

2.2.4. Entropi Yöntemi

Literatürde ilk kez 1865 yılında Rudolph Claausius tarafından sistem içinde yaşanan düzensizliğin ölçüsü olarak tanımı yapılmıştır (Zhang, Gu, Gu, ve Zhang 2011, s. 444). Entropi kavramına fizik, matematik ve mühendislik alanlarında yararlanılmaktadır (Wu, Sun, Liang ve Zha, 2011, s. 5163).). Bilgi kuramında ise entropi kavramı ilk kez Claude E. Shannon (1948) tarafından bir iletinin (mesajın) bilgi içeriğini ölçmede kullanılmıştır. Kuramda belirsizlik ve entropi benzer anlamlarda değerlendirilmiştir. ÇKKV yöntemi olarak entropi yöntemi kriter ağırlıklandırmada kullanılan yöntemlerden biridir. Yöntem ile veri kümelerindeki belirsizlikler ölçülerek bu belirsizlik (entropi) değeri ile veri kümelerinin farklılaşma değerleri elde edilir. Her bir kriterin farklılaşma değerinin toplam farklılaşma değeri içindeki payı ilgili kriterin ağırlık değerini verir (Dinçer, 2019, s. 36). Yöntemin nitel ve objektif bir özelliği vardır. Yöntem, temel anlamda mevcut verinin sağlamış olduğu bilginin miktarını ölçmek için uygulanmaktadır (Eş ve Kök, 2020, s. 240).

2.2.5. SWARA Yöntemi

SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis-Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemi ilk olarak Kersuliene, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır (Kersuliene, Zavadskas ve Turskis, 2010).). SWARA yönteminde, diğer yöntemlere göre daha az sayıda karşılaştırma yapılarak problem çözümüne ulaşmak mümkündür. Bu yöntemde n adet kriter için n-1 adet karşılaştırma yeterli olmaktadır (Stanujkic, Karabasevic, ve Zavadskas, 2015, s. 182).

2.2.6. MAUT Yöntemi

MAUT yöntemi Fisburn (1967) ve Keeney (1974) tarafından oluşturulmuş daha sonra ise 2007 yılında Loken tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir (Konuşkan ve Uygun, 2014, s. 1404). Karar vericilerin tüm alternatifleri aynı anda karşılaştırabilmesine olanak sağlayan yöntem, karar probleminin özünde maksimize edilmek istenen gerçek değerli bir fonksiyon ya da "fayda" olduğunu savunmaktadır. Yöntemde karar vericilerin tercihleri, kriterler üzerinden tanımlanan fayda fonksiyonları ile ele alınır. Tek öznitelik fayda fonksiyonundan elde edilen sonuç, alternatifin performansı olarak değerlendirilir (Pohekar ve Ramachandran, 2004; Nikou, 2011; akt. Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017, s. 90).

2.2.7. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi 1980 yılında Yoon ve Hwang tarafından oluşturulmuş bir yöntemdir. Karar noktaların belirlenmesinde ideal çözüme olan yakınlığı dikkate alınmaktadır. (Geyik, Tosun, Ünlüsoy, Hamurcu ve Eren, 2016, s.110). Alternatifler arasından pozitif ideal çözüme kısa mesafede, negatif ideal çözüme ise uzak mesafede oluşuna göre seçim yapılmaktadır (Gül ve Fırat, 2021, s.31). Pozitif ideal çözüm olarak adlandırılan en iyi çözüm, fayda ve kazanç kriterlerinde maksimum değeri veren, maliyet kriterlerinde ise minimum maliyeti veren çözümdür. Negatif ideal çözüm ise, fayda ve kazanç kriterlerini minimum yapan, maliyet yönlü çözümü ise maksimum yapan çözümdür. Bu ayrımdan ötürü karar kriterlerinin yönünün doğru bir şekilde belirlenmesi, yöntemin doğru sonuçlar vermesi adına kritik öneme sahiptir (Ayçin, 2019, s. 238).

2.2.8. VIKOR Yöntemi

VIKOR yöntemi 2004 yılında Opricovic ve Tzeng tarafından oluşturulmuştur. Yöntemin temelinde uzlaşık çözüme ulaşılmak istenmektedir. İdeal çözüme en yakın olan sıralama indeksini ifade etmektedir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008, s.21). Yöntemin temel amacı, maksimum grup faydası sağlarken rakiplerin bireysel pişmanlığını minimum yapmaktır (Dinçer, 2019, s. 56).

2.2.9. WASPAS Yöntemi

2012 yılında Zavadskas, Turskis, Antucheviciene ve Zakarevi tarafından oluşturulmuş bir yöntemdir. WASPAS (Weighted Aggregates Sum Product Assessment) yöntemi ağırlıklandırılmış toplam modeline (WSM-Weighted Sum Model) ve ağırlıklandırılmış çarpım modeline (WPM-Weighted Product Model) dayanan çok kriterli karar verme yöntemidir (Zolfani, Ağdai, Derakhti, Zavadskas ve Varzandeh, 2013, ss.7117-7118). Amaç, iki yöntemi birlikte kullanarak çözüm sonuçlarının güvenilirliğini arttırmak ve alternatiflerin doğru bir şekilde sıralanmasını sağlamaktır. Diğer birçok ÇKKV yöntemi ile kıyaslandığında uygulama sürecinin daha kısa ve kolay olması, daha güvenilir sonuçlar üretmesi gibi avantajlarından dolayı literatürde hızlıca kabul edilmiş ve uygulama alanı genişlemiştir (Ayçin, 2019, s. 254).

2.2.10. COPRAS Yöntemi

COPRAS yöntemi bir değerlendirmede maksimize ve minimize edilmesi gereken kriter değerlerinin iki türü içinde kullanılan bir yöntemdir. Karmaşık kriterler ve fazla sayıda alternatifi kapsayan problemler için rahatlıkla uygulaması yapılabilmektedir. Bu yöntem literatür de farklı alanlarda tercih edilen bir yöntemdir (Sarıçalı ve Kundakcı, 2016, s. 50). Yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran en önemli özelliği, karar alternatiflerinin birbirleriyle karşılaştırılırken, bir alternatifin diğer alternatiften ne kadar iyi ya da kötü olduğunu yüzde olarak ortaya koymasıdır (Ayçin, 2019, s. 64).

2.2.11. MAIRCA Yöntemi

MAIRCA (Multi Attributive Ideal-Real Comparative Analysis-Çok Nitelikli İdeal-Gerçek Karşılaştırma Analizi) yöntemi ideal ve ampirik ağırlıkların aralarındaki farkı tanımlayan bir yöntemdir. Kriterler için oluşan boşlukların toplanması alternatifler için toplam boşluğu ifade etmektedir. Toplam boşluk değeri minimum olan alternatif en iyi alternatif olarak nitelendirilmektedir (Gigovic, Pamucar, Bajic ve Milicevic, 2016, s. 11). Yöntemin kolay ve anlaşılır yapısının olması, çıkan sonuçların güvenilir

olması ve başka yöntemlerle birlikte kullanılabilir olması bu yöntemin özelliklerindendir (Ecer, 2021, s. 35).

2.2.12. MOORA Yöntemi

MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis-Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi) 2006 yılında Brauers ve Zavadsks tarafından geliştirilmiştir (Brauers ve Zavadskas, 2006, ss. 445-469). Yöntem oran yaklaşımı, referans noktası yaklaşımı, önem katsayısı, tam çarpım formu gibi farklı yaklaşımlar ile karar problemini ele alabilmektedir (Paksoy, 2017, ss. 91-95; Önay, 2014, ss. 246; Ayçin, 2019, ss. 166-169). Sayılan yaklaşımların sonuçlarını Sıra Baskınlık Teorisine göre bir araya getirerek birlikte değerlendiren MULTI-MOORA yöntemi de Brauers ve Zavadskas tarafından 2011 yılında geliştirilmiştir.

2.2.13. ELECTRE Yöntemi

İlk olarak 1965 yılında Bernard Roy tarafından bir konferansta sunulmuş ve ardından 1968 yılında yayına kazandırılmış olan ELECTRE yöntemi, tüm kriterler için ayrı olacak biçimde alternatiflerin ikili kıyaslamasına dayanmaktadır (Ömürbek ve Mercan, 2014, s. 245). Yöntem, nitel verilerin ağırlıklı bulunduğu çok kriterli karar verme problemlerinde mevcut verileri sayısal duruma çevirebilmektedir (Türker, 1988, s. 73). Karar problemini ele alma şekline göre kendi içinde seçim, sıralama ve sınıflama olmak üzere üç farklı amaçla algoritması farklılaşmaktadır. ELECTRE I seçim sorununa cevap ararken, ELECTRE II, III, IV sıralama problemini çözmek, ELECTRE-TRI yöntemleri ise sonraki dönemlerde sınıflandırma problemleri için önerilmiştir (Şahin, 2014, ss. 155-156). ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Realite-Gerçeği Yansıtan Eleme ve Seçim) yöntemi farklı alanlarda yararlanılan yöntemdir.

2.2.14. PROMETHEE Yöntemi

PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi 1982 yılında Brans tarafından literatüre kazandırılmış daha sonra ise Vincke ve Brans tarafından 1985 yılında geliştirilmiştir (Behzadian,

Kazemzadeh, Albadvi ve Aghdasi, 2010, s. 198). Alternatiflerin belirlenen kriterleri ile ikili karşılaştırmalarına göre değerlendirilmesi yapılmaktadır (Genç, 2013, s. 135). Diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden ayıran ve avantaj yaratan özelliği kriterler için farklı tercih fonksiyonları bulunmasıdır bu sayede karar verici her bir kriteri farklı değerlendirebilir (Bağcı ve Rençber, 2014, ss. 41-42).

2.2.15. ORESTE Yöntemi

ORESTE (Organisation, Rangement Et Synthese De Donnees Relationnelles) yöntemi 1979 yılında M. Roubens tarafından literatüre kazandırılmıştır (Eroğlu, Yıldırım ve Özdemir, 2014, s. 5). Yöntemde sadece alternatiflerin ve kriterlerin sıralaması önemlidir. Karar vericilerin kriter ağırlıklarını seçme gibi zorunluluğunun olmaması tartışmaların çıkmasını engellerken karar verme sürecinin de hızlanmasını sağlamaktadır (Chatterjee ve Chakraborty, 2013, s. 342). Alternatifler arasındaki tercih, kayıtsızlık ve karşılaştırılamazlık ilişkileri olarak ayırt edilen ayrıntılı ilişkilerin ele alınabilmesini sağlayan ORESTE, en iyi alternatifin güvenilir bir şekilde seçilmesini kolaylaştırır (Wu ve Liao, 2018, s. 14).

2.2.16. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Gri sistem teorisi 1982 yıllında Deng tarafından ortaya atılmıştır. Kullanılan ‘gri’ kelimesi bilginin eksik olmasını veya bilinmemesini ifade etmektedir (Feng ve Wang, 2000, s. 136). Gri ilişkisel analiz, gri sistem teorisinin bir parçası olduğundan birden çok faktör ve değişken arasındaki ilişkiyi çözümlemek için uygundur (Wang, Zhu ve Wang, 2016, s. 4).

2.2.17. CoCoSo Yöntemi

CoCoSo (Combined Compromise Solution–Birleşik Uzlaşma Çözümü) yöntemi Yazdani, Zarate, Zavadskas ve Turskis tarafından 2018 yılında ortaya çıkarılmıştır (Yazdani, Zarate, Zavadskas ve Turskis, 2018). Alternatiflerin sıralanması ve seçiminde etkili bir yöntemdir (Khan ve Haleem, 2021, s. 359).

3.YÖNTEM

Bu bölümde uygulama kullanılan SWARA, gri ilişkisel analiz ve CoCoSo yöntemleri ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir.

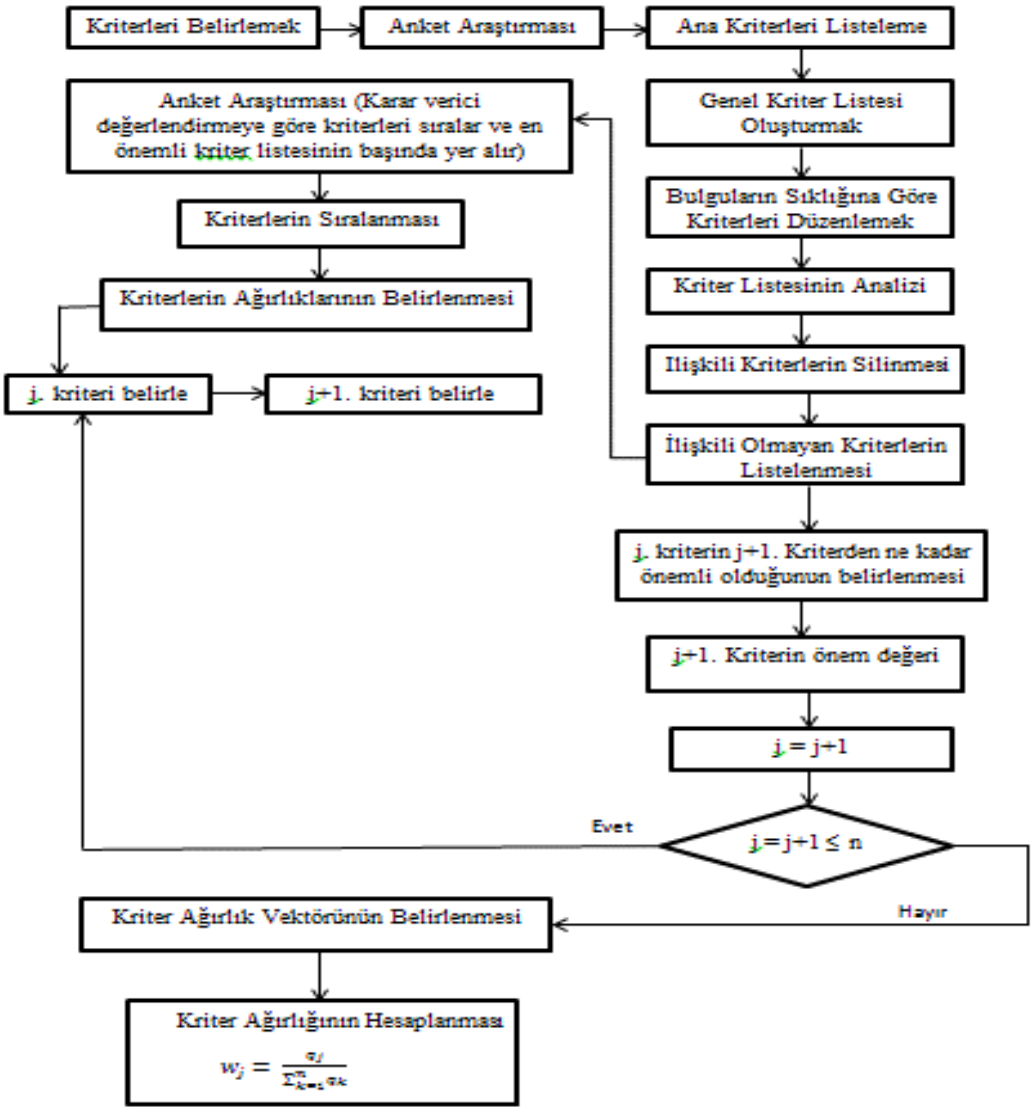
3.1. SWARA Yöntemi

SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis-Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemi ilk olarak Kersuliene, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır (Kersuliene, Zavadskas ve Turskis, 2010). Bu yöntemde uzmanlar her bir kriterin önemini kendi bilgi ve birikimlerine göre belirledikten sonra ilk kriterden sonuncu kritere kadar sıralamalarını yaparlar. En önemli kriter birinci sırada yer alırken en az önemli olan kriter sonuncu sırada yer almaktadır (Kersuliene ve Turskis, 2011, s. 654).

Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde, kriterlerin önem düzeyi ile ilgili uzman görüşlerinin tahmin etme yeteneği bu yöntemin ana unsurudur. Uzmanlardan veri koordine etmek ve toplamak için faydalı bir yöntemdir. Karmaşık değildir ve uzmanlar çeşitli alanlarda bu yöntemle kolayca çalışabilirler (Aghdaie, Zolfani ve Zavadskas, 2013, s. 8). SWARA yönteminde, diğer yöntemlere göre daha az sayıda karşılaştırma yapılarak problem çözümüne ulaşmak mümkündür. Bu yöntemde n adet kriter için n-1 adet karşılaştırma yeterli olacaktır (Stanujkic, Karabasevic, ve Zavadskas, 2015, s. 182).

SWARA yönteminin uygulama aşamaları Şekil 3.1'de yer almaktadır. Kriter ağırlıklandırma işleminin iş akışı Şekil 3.1'de özetlenmektedir.

Şekil 3.1: SWARA yöntemi ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi



Kaynak: (Kersuliene ve Turskis, 2011, s. 654).

SWARA yöntemi beş adımdan oluşmaktadır (Kersuliene ve Turskis, 2011, s. 655-658):

1.Adım: Kriterlerin sıralanması

Karar vericiler, kendi bilgi ve deneyimlerine dayanarak kriterleri en önemliden en önemsize doğru önem sırasına göre değerlendirmesini yapmalıdır.

2.Adım: Kriterlerin birbirlerine göreli önemlerinin belirlenmesi

Karar verici tarafından önem düzeyine göre sıralanan kriterlerden birbirini takip eden kriterlere ikili kıyaslamalar ile önem düzeyi skoru (s_j) atanır. Bunun için, j. kriterin (j+1). kritere göre ne kadar önemli olduğu 0-1 aralığında bir değer atanarak belirlenir. s_j simgesi ile gösterilen bu değer, 'ortalama değerin karşılaştırmalı önemi' olarak tanımlanmaktadır.

3.Adım: k_j katsayısının belirlenmesi

Tüm kriterler için k_j katsayısı Eşitlik (1) ile belirlenir.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

Eşitlik (1)'e göre, en önemli kriter içink_j katsayısı 1 iken sonradan gelen kriterler için k_j katsayısı $s_j + 1$ şeklinde hesaplanmaktadır.

4.Adım: q_j katsayının belirlenmesi

Tüm kriterlere ilişkin önem vektörü (q_j) hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

Eşitlik (2)'e göre, en önemli kriter için q_j katsayısı 1 iken diğer kriterler için q_{j-1} değeri k_j değerine bölünerek hesaplanmaktadır.

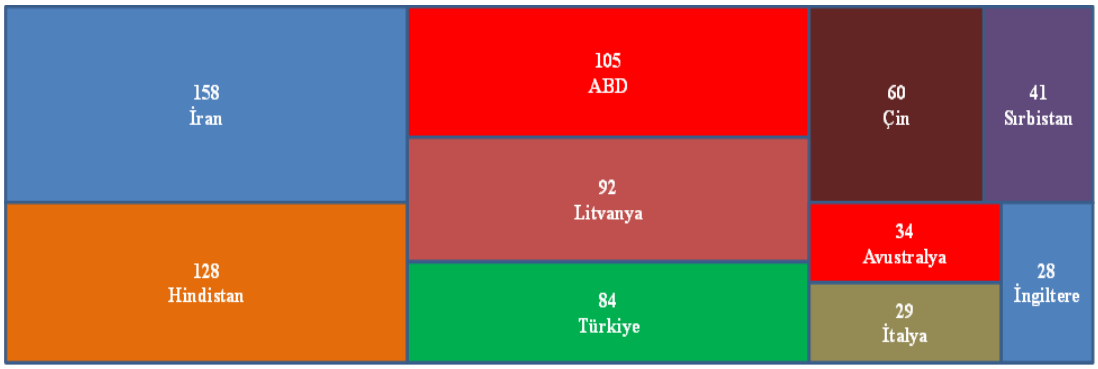
5.Adım:w_j katsayısının belirlenmesi

Kriter ağırlıkları (w_j) bulunur. Önem vektörü kullanılarak her bir kriterin ağırlıkları Eşitlik (3) ile hesaplanır. Buna göre her kriterin q_j değeri toplam q_j değerine bölünerek kriterin ağırlığı belirlenmiş olur.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^{n} q_j} \quad (3)$$

SWARA yöntemi akademik çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Web of Science'ta "SWARA" anahtar kelimesi kullanılarak 03.01.2023 tarihinde yapılan araştırma sonucu 602 çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların yapıldıkları ülkelere (Şekil 3.2), araştırma alanlarına (Şekil 3.3) ve yıllara göre (Şekil 3.4) dağılımları aşağıda bulunmaktadır.

Şekil 3.2: Ülkelerin SWARA yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sayısı



Kaynak: WOSd

SWARA yöntemi kullanımının ülkelere göre olan dağılımı incelendiğinde (Şekil 3.2) en fazla çalışma yapan ilk üç ülke İran, Hindistan ve ABD olmuştur.

Şekil 3.3: SWARA yönteminin kullanıldığı araştırma alanları

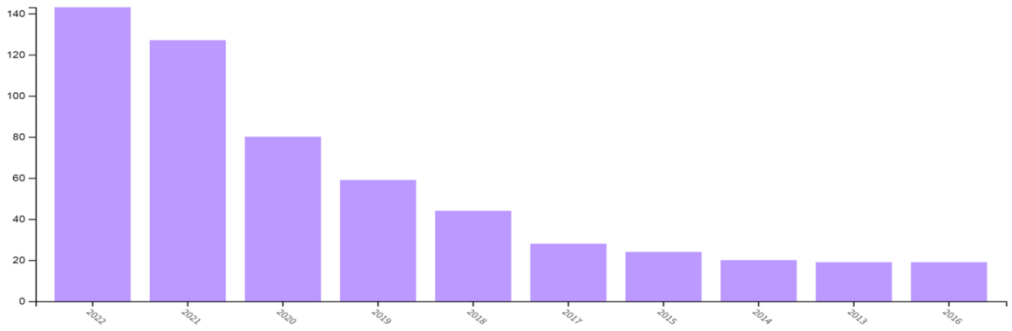


Kaynak: WOSe

SWARA yöntemi karmaşık bir yöntem olmamasından dolayı farklı alanlarda tercih edilen bir yöntemdir. Uygulandığı araştırma alanları (Şekil 3.3) görülmektedir. SWARA yönteminin uygulandığı araştırma alanları daha çok mühendislik ve işletme

ekonomisi alanlarıdır. Daha sonra ise bilgisayar bilimi ve çevre bilimleri alanları olmuştur.

Şekil 3.4: SWARA yöntemi ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları



Kaynak: WOSf

SWARA yöntemi uygulamasının karmaşık olmamasından kaynaklı yıllar içinde literatürde SWARA yöntemi çalışmaları da daha çok tercih edilmiştir. (Şekil 3.4) yer alan grafiğe göre SWARA yöntemi ile yapılan çalışma sayıları her yıl daha da artmıştır.

SWARA yöntemi literatürde gerek tek başına gerekse diğer ÇKKV yöntemleri ile hibrit olarak birçok çalışmada kullanılmıştır. Kersuliene ve Turskis (2011), mimar seçiminde; Stanujkic, Karabasevic ve Zavadskas (2015), ambalaj tasarımı seçiminde; Kersuliene, Zavadskas ve Turskis (2010), uyuşmazlık çözümünde; Katrancı ve Kundakcı (2020), soğuk hava depo seçiminde; Çakır ve Kutlu Karabıyık (2017), bulut depolama hizmet sağlayıcı seçiminde; Gök Kısa ve Ayçin (2019), OECD ülkelerinin lojistik performanslarının ölçümünde; Aytaç Adalı ve Tuş Işık (2017), tedarikçi seçiminde; Bakır (2019), Avrupa'da faaliyette bulunan havayolu işletmelerinin memnuniyet seviyesinin değerlendirilmesinde; Çakır (2017), CNC makine seçiminde; Yurdoğlu ve Kundakcı (2017), tekstil işletmesi için sunucu seçiminde; Derse ve Yontar (2020), yenilenebilir enerji kaynağı seçiminde; Ayyıldız ve Demirci (2018), Türkiye'deki şehirlerin yaşam kalitesinin belirlenmesinde; Ulutaş (2019) catering firma seçiminde; Özbek (2018) ise Fortune dergisinde olan lojistik şirketlerin değerlendirilmesinde SWARA yöntemini kullanmışlardır. Bunlar SWARA yönteminin uygulandığı bazı çalışmalara örnek olarak gösterilebilir.

3.2. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Gri sistem teorisi 1982 yıllında Deng tarafından ortaya atılmıştır. Kullanılan 'gri' kelimesi bilginin eksik olmasını veya bilinmemesini ifade etmektedir (Feng ve Wang, 2000, s. 136). Gri sistem teorisinde, kesin olarak bilinmeyen bilgiler siyah sistem, kesin olarak bilinen bilgiler beyaz sistem ve kısmen bilinmeyen ya da bilinen bilgilere gri sistem denilmektedir. Sonuç olarak bu teori belirsiz ve yarı karmaşık konuların sayısallaştırılmasında tercih edilen bir yöntemdir (Baş ve Çakmak, 2012, s. 65). Bu özelliği ile sosyal bilimler ve doğa bilimleri arasındaki boşluğu kapatmak amaçlanır (Julong, 1989, s. 1). Gri ilişkisel analiz (GİA), gri sistem teorisinin bir parçası olduğundan birden çok faktör ve değişken arasındaki ilişkiyi çözümlemek için uygundur (Wang, Zhu ve Wang, 2016, s. 4).

Bu yöntemin avantajları, sonuçların orijinal verilere dayanması, hesaplamaların basit ve anlaşılabilir olması ve işletmenin olduğu ortamda karar vermek için en iyi yöntemlerden biri olmasıdır (Wu, 2002, s. 211). Yöntemin temel hipotezi, bütün alternatif kriterlerin performansı kıyaslanabilir olmasıdır. Bu aşamada gri ilişkisel derecelendirme olarak gösterilmektedir. Diziler bir amaca bağlı olacak şekilde tanımlanarak referans dizisi tamamlanmış olur. Karşılaştırılabilir ve örnek diziler arasında gri ilişki katsayısı hesaplandıktan sonra son aşama olarak gri ilişki derecesi hesaplanır. En yüksek olan gri ilişkisel dereceli diziler seçilir (Başdeğirmen ve Işıldak, 2018, s. 565). Yöntemde referans serisinin kullanılması gri ilişkisel analizin diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden farkını göstermektedir. En büyük, en küçük veya ideal değer, referans serideki kriterin aldığı değerlerdir (Tayyar, Akcanlı, Genç ve Erem, 2014, s. 29).

Gri ilişkisel analiz yöntemi altı adımda uygulanmaktadır **(**Wu, 2002**)**:

1.Adım: Veri setinin hazırlanması ve karar matrisinin oluşturulması

İlk olarak uygulamaya ait karar matrisi n kriter ve m adet alternatife göre oluşturulur (Yakut ve Kuru, 2020, s. 2840). $i = 1,2, \dots, m$ sayıda alternatifi, $j = 1,2, \dots, n$ sayıda kriteri gösterir (Şengül ve Ece, 2018, s. 868). Matriste $x_i\ (j)$ i. alternatifinin, j. kriter için almış olduğu değeri göstermektedir.

$$x_i = \left(x_i\,(j), \dots, x_i(n)\right), \qquad i = 1,2, \dots, m \quad j = 1,2, \dots, n$$

Karar Matrisi

$$X_i = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_2(2) & \cdots & x_1(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \cdots & x_m(n) \end{bmatrix} \tag{4}$$

2.Adım: Referans serisinin ve karşılaştırma matrisinin oluşturulması

Karar matrisinde faktörleri kıyaslamak için belirlenecek referans serisi gösterimi şu şekildedir:

$$x_0 = \left(x_0\,(j)\right) \quad j = 1,2, \dots, n$$

Gösterimdeki $x_0\,(j), j$ kriterin aldığı değerler en büyük, en küçük ya da olması istenen değeri göstermektedir. Referans serisi karar matrisine ilk satır eklenerek karşılaştırma matrisi haline gelir.

3.Adım: Normalizasyon işlemi ve normalizasyon matrisinin oluşturulması

Karar matrisinde kullanılan serilerin farklı ölçek ve birimleri değerlendirildiğinden tüm verilerin aynı birime dönüştürülmesine normalizasyon işlemi denir. Normalizasyon matrisinde kriterlerin yönü dikkate alınır. Kriterler fayda, maliyet ve optimal durum olmak üzere üç farklı şekildedir.

Fayda durumu: Veri değerlerinin daha büyük olmasının istendiği durumda kullanılır.

$$x_i^* = \frac{x_i\,(j) - \min\limits_j x_i\,(j)}{\max\limits_j x_i\,(j) - \min\limits_j x_i\,(j)} \tag{5}$$

Maliyet durumu: Veri değerlerinin daha küçük olmasının istendiği durumda kullanılır.

$$x_i^* = \frac{\max\limits_j x_i\,(j) - x_i\,(j)}{\max\limits_j x_i\,(j) - \min\limits_j x_i\,(j)} \tag{6}$$

Optimal durumu: Veri değerlerinin optimal değer olmasının istendiği durumda kullanılır.

$$x_i^* = \frac{|x_i\,(j) - \,x_{0b}\,(j)|}{\max\limits_j x_i\,(j) - \,x_{0b}\,(j)} \tag{7}$$

Formülde bulunan $x_{0b}\,(j)$, belirlenmiş optimal değer olup j. kriterin hedef değeridir ve $\max\limits_j x_i\,(j) \geq x_{0b}\,(j) \geq \min\limits_j x_i\,(j)$ aralığında bir değer almaktadır. Normalizasyon işlemlerinden sonra karar matrisi normalizasyon matrisine dönüştürülür.

$$X_i^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \cdots & x_1^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n^*\,(1) & x_n^*(2) & \cdots & x_n^*(n) \end{bmatrix} \tag{8}$$

4.Adım: Mutlak değer tablosunun oluşturulması

Referans değerleri (x_0^*) ile normalize edilmiş değerler (x_i^*) arasındaki mutlak farklar hesaplanarak mutlak değer matrisi oluşturulur.

$\Delta_{0i} = \,|x_0^*\,(j) - \,x_i^*\,(j)|$ = olmak üzere

Mutlak Değer Matrisi

$$\begin{bmatrix} \Delta_{01}\,(1) & \Delta_{01}\,(2) \cdots & \Delta_{01}\,(3) \\ \vdots & \vdots \quad \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}\,(1) & \Delta_{0m}\,(2) \cdots & \Delta_{0m}\,(n) \end{bmatrix} \tag{9}$$

5.Adım: Gri ilişkisel katsayı matrisinin oluşturulması

Eşitlik (10)'dan faydalanılarak matris oluşturulur. Eşitlikteki ζ parametresi, ayırıcı katsayısı olup $[0,1]$ aralığında değer alır. Yapılan birçok çalışmada Peker ve Baki (2011), sigorta sektöründe faaliyette bulunan şirketlerin finansal performanslarının ölçümünde, Günay, Karadeniz ve Dalak (2018), şirketlerin finansal

performanslarının değerlendirilmesinde, Şişman ve Eleren (2013), otomobil seçiminde, Güleç ve Özkan (2018), çimento şirketlerinin finansal performansının ölçümünde ayırıcı katsayısının 0,5 alındığı görülmektedir.

$$\gamma_{0i}(j) = \frac{\Delta_{min} + \zeta\, \Delta_{max}}{\Delta_{0i}\,(j) + \zeta\, \Delta_{max}}$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{0i}\,(j) \tag{10}$$

$$\Delta_{min} = \min_i \min_j \Delta_{0i}\,(j)$$

6.Adım: Gri ilişki derecelerin hesaplanması

Eşitlik (11) ile alternatiflerin gri ilişki dereceleri hesaplanır.

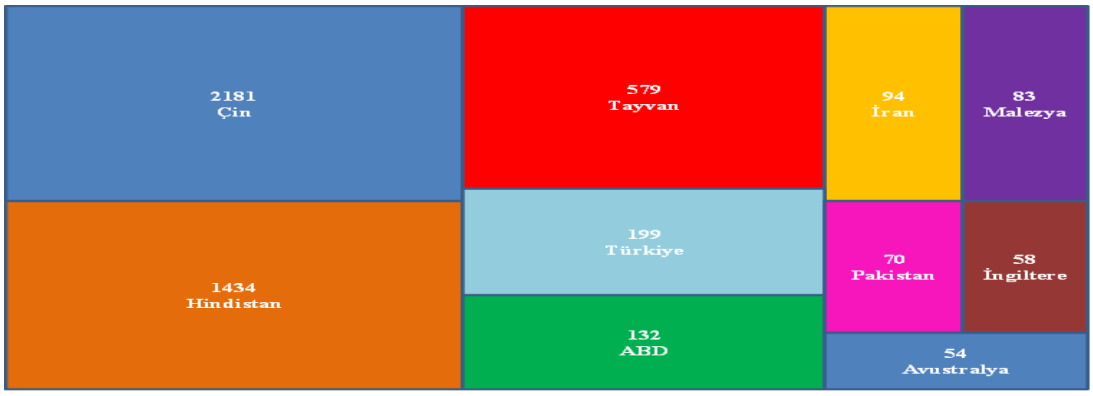
$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \gamma_{0i}\,(j) \tag{11}$$

Kriterler farklı ağırlıklara sahip ise gri ilişkisel derecesi hesaplanırken Eşitlik (12)'den yararlanılır.

$$\Gamma_{0i} = \sum_{j=1}^{n} [w_i\,(j) \,.\, \gamma_{0i}\,(j)] \tag{12}$$

GİA yöntemi akademik çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Web of Science'ta "Gray Relational Analysis" anahtar kelimesi kullanılarak 03.01.2023 tarihinde yapılan araştırma sonucu 4905 çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların yapıldıkları ülkelere (Şekil 3.5), araştırma alanlarına (Şekil 3.6) ve yıllara göre (Şekil 3.7) dağılımları aşağıda bulunmaktadır.

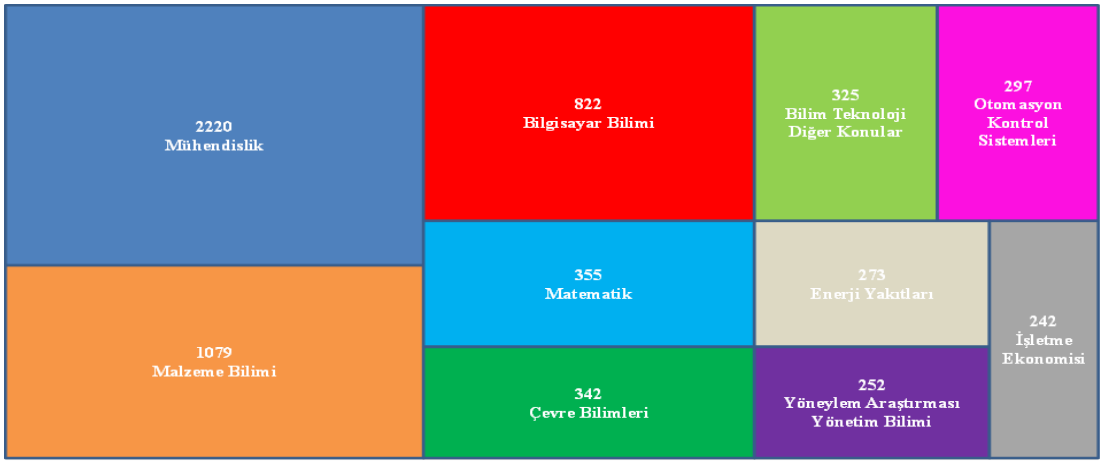
Şekil 3.5: Ülkeleri GİA yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sayıları



Kaynak: WOSg

GİA yöntemi kullanımının ülkelere göre olan dağılımı incelendiğinde (Şekil 3.5) en fazla çalışma yapan ilk üç ülke Çin, Hindistan ve Tayvan'dır. Bu ülkeleri ise Türkiye'nin izlediği görülmektedir.

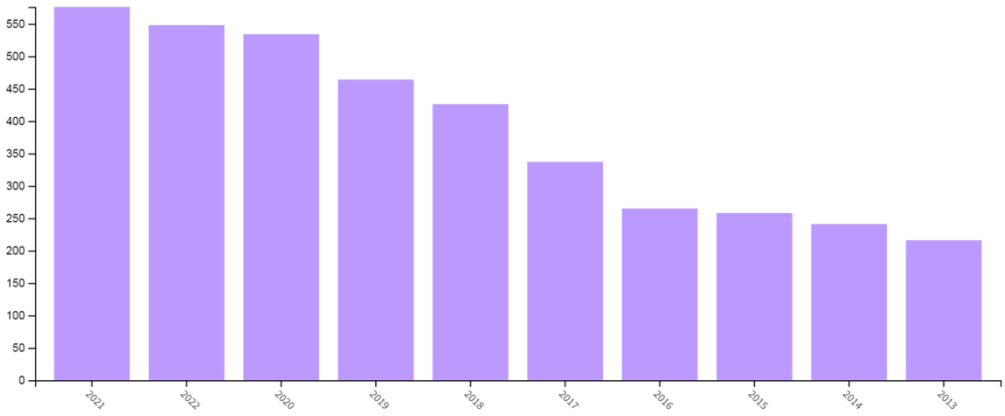
Şekil 3.6: GİA yönteminin kullanıldığı araştırma alanları



Kaynak: WOSh

GİA yöntemi çeşitli alanlarda kullanılan bir yöntemdir. Web of Science'ta yer alan araştırma alanları (Şekil 3.6) gösterilmiştir. Bu yöntemin kullanıldığı araştırma alanları ağırlıklı olarak mühendislik ve malzeme bilimidir. Bu alanları bilgisayar bilimi ve matematik alanları takip etmektedir.

Şekil 3.7: GİA yöntemi ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları



Kaynak: WOSı

GİA yönteminin uygulama alanının fazla olması ve uygulamanın kolaylığı nedeniyle GİA yöntemi uygulamalarda sıklıkla tercih edilmiştir. Şekil 3,7'deki grafiğe göre GİA yöntemi ile yapılan çalışma sayılarında her yıl artış yaşandığı görülmektedir.

GİA yöntemi kullanılarak karar problemlerin çözümlenmesinde oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Ecer ve Günay (2014), turizm şirketlerinin finansal performanslarının ölçümünde, Tümtürk ve Gülçiçek Tolun (2021), işletmenin deposu için alacağı paketleme makine seçiminde GİA yöntemini kullanmışlarken, finansal performans değerlendirilmesinde de yöntem fazlaca kullanılmıştır (Güleç ve Özkan, 2018; Günay, Karadeniz ve Dalak, 2018; Şengül ve Ece, 2018; Başdeğirmen ve Tunca, 2017). Türe (2019), OECD ülkelerinin refah seviyelerinin değerlendirilmesinde, Güler (2021), dayanıklı tüketim mallarının şikâyet yönetimindeki etkinliğini incelemede, Arslan (2021) ise deprem konteynerlerinin en uygun yer seçimini belirlemek için GİA yöntemini kullanmıştır. Sermaye piyasalarındaki emeklilik ve yatırım fonlarının performans analizi (Uygurtürk ve Bal, 2020), hava yolu taşımacılığında performans değerlendirmesi (Feng ve Wang, 2000) gibi ve daha birçok farklı alanda GİA yönteminin uygulandığı görülmektedir.

3.3. CoCoSo Yöntemi

CoCoSo (Combined Compromise Solution–Birleşik Uzlaşma Çözümü) yöntemi Yazdani, Zarate, Zavadskas ve Turskis tarafından 2018 yılında ortaya çıkarılmıştır

(Yazdani, Zarate, Zavadskas ve Turskis, 2018). Bu yöntem, basit toplamsal ağırlık ve üstel ağırlık ürün modeline dayanmaktadır. SAW (Basit Toplamlı Ağırlıklandırma) ve EWP (Üstel Ağırlıklı Ürün) yöntemlerinin birleşmesine dayalı çok kriterli karar verme yöntemidir (Peng ve Huang, 2020, 708). Alternatiflerin sıralanması ve seçiminde etkili bir yöntemdir (Khan ve Haleem, 2021, s. 359).

CoCoSo yönteminin altı adımdan oluşan algoritmik bir yapısı bulunmaktadır (Yazdani, Zarate, Zavadskas ve Turskis, 2018, ss. 2507-2508):

1.Adım: Karar matrisinin oluşturulması

İlk adımda n kriter ve m alternatiften oluşan karar matrisi oluşturulur. $i = \ 1,2,\dots,m$ alternatifi, $j = \ 1,2,\dots,n$ tane kriteri ifade etmektedir.

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ \cdots & \cdots & & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{13}$$

2.Adım: Normalizasyon matrisinin oluşturulması

Fayda kriteri için normalizasyon işlemi;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\limits_{i} x_{ij}}{\max\limits_{i} x_{ij} - \min\limits_{i} x_{ij}} \tag{14}$$

Maliyet kriteri için normalizasyon işlemi;

$$r_{ij} = \frac{\max\limits_{i} x_{ij} - x_{ij}}{\max\limits_{i} x_{ij} - \min\limits_{i} x_{ij}} \tag{15}$$

3.Adım: S_i ve P_i değerlerinin hesaplanması

Alternatiflerin ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisinin toplamı ve karşılaştırılabilirlik dizilerinin güç ağırlığının toplamı S_i ve P_i olarak ifade edilmektedir. S_i değeri gri ilişkisel yaklaşıma, P_i değeri WASPAS çarpımsal değere göre elde edilmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} \left(w_j r_{ij}\right) \tag{16}$$

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} (r_{ij})^{w_j} \tag{17}$$

4.Adım: Alternatiflerin göreli ağırlıklarının hesaplanması

Bu adımda üç farklı ağırlık hesaplama işlemi yapılmaktadır. Yöntemde kümülatif puanın oluşturulması için sıralama sonucunun doğrulanmasında üç farklı toplama stratejisinin hesaplanması yapılmaktadır. Bu durum eksiksiz bir sıralama oluşmasına katkı sağlayacaktır. Toplam ve çarpıma dayalı olan ağırlıkların hesaplanmasında karar vericiler 0 ile 1 arasında değer seçimi yapabilmektedir. Kullanılan λ değeri çoğunlukla 0,5 olarak tercih edilmektedir.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^{m}(P_i + S_i)} \tag{18}$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i} \tag{19}$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{\left(\lambda \max_i S_i + (1-\lambda) \max_i P_i\right)}; 0 \leq \lambda \leq 1 \tag{20}$$

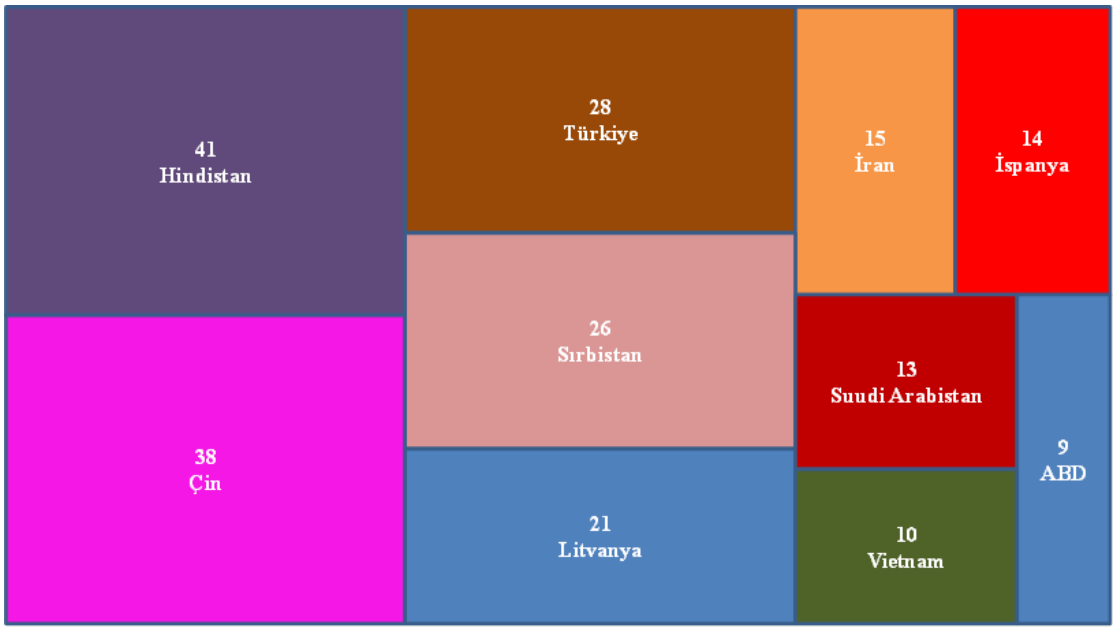
5.Adım: Alternatiflerin sıralanması

Alternatiflerin sıralanmasında k_i değeri dikkate alınmaktadır. k_i değeri alternatiflerin k_{ia}, k_{ib} ve k_{ic} değerlerinin aritmetik ve geometrik ortalamaları toplamından oluşur. En yüksek k_i değeri ilk sırada yer alacak biçimde olmalıdır.

$$k_i = (k_{ia}k_{ib}k_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3}(k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \tag{21}$$

CoCoSo yöntemi akademik çalışmalarda daha yeni kullanılan bir yöntemdir. Web of Science'ta "CoCoSo" anahtar kelimesi kullanılarak 03.01.2023 tarihinde yapılan araştırma sonucu 132 çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların yapıldıkları ülkelere (Şekil 3.8), araştırma alanlarına (Şekil 3.9) ve yıllara göre (Şekil 3.10) dağılımları aşağıda bulunmaktadır.

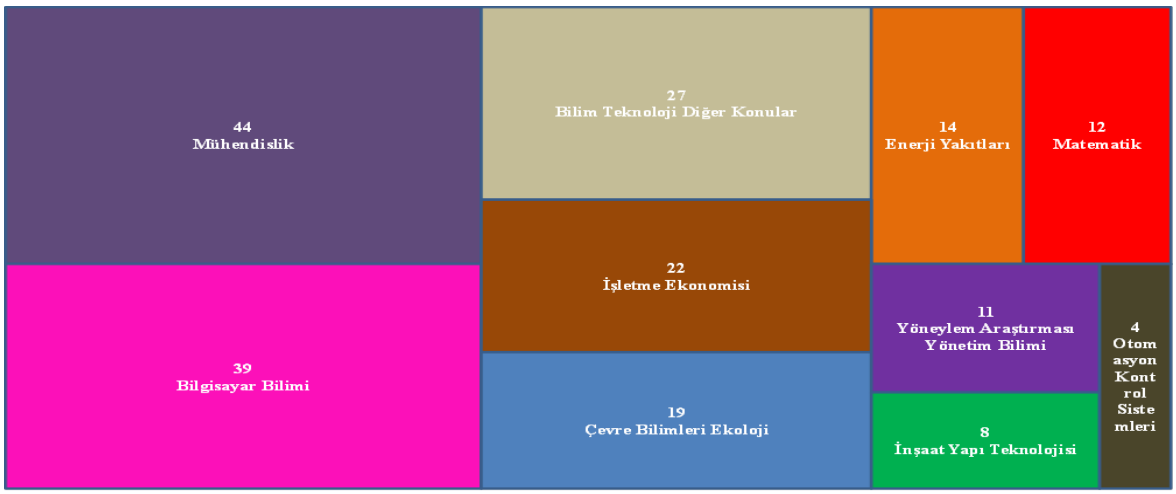
Şekil 3.8: Ülkelerin CoCoSo yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sayıları



Kaynak: WOSj

CoCoSo yönteminin ülkelere göre dağılımı incelendiğinde (Şekil 3.8) en fazla çalışma yapan ülkeler Hindistan, Çin ve Türkiye olmuştur.

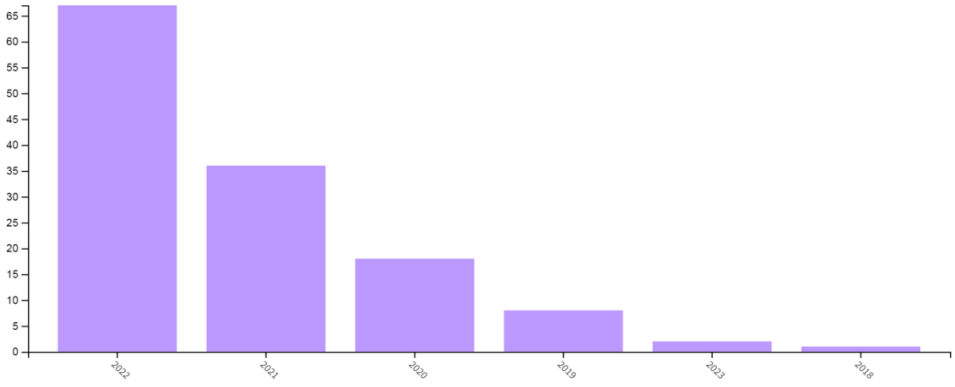
Şekil 3.9: CoCoSo yönteminin kullanıldığı araştırma alanları



Kaynak: WOSk

CoCoSo yönteminin daha yeni bir uygulama olmasından dolayı diğer araştırma alanlarına göre daha az araştırma alanında kullanılmıştır. Araştırma sonucu ulaşılan sonuçlara (Şekil 3.9) göre en fazla mühendislik ve bilgisayar bilimi alanında kullanıldığı görülmektedir. Bu alanları ise bilim teknoloji diğer konular ve işletme ekonomisi alanları izlemiştir.

Şekil 3.10: CoCoSo yöntemi ile yıllara göre yapılan çalışma sayıları



Kaynak: WOSl

CoCoSo yöntemi 2018 yılında literatüre kazandırılan yeni bir yöntem olmasından dolayı diğer yöntemlere göre daha az çalışma yapılmıştır. Şekil 3.10'daki grafiğe göre CoCoSo yöntemi ile ilgili çalışmaların sayısı da her geçen yılda artmaya başlamıştır.

Yöntem, Ulutaş, Karakuş ve Topal (2020) tarafından lojistik merkezi yer seçiminde, Peng ve Smarandache (2020), Çin'de toprak endüstrisinin değerlendirilmesinde, Biswas (2020) tarafından Hindistan'da bulunan sağlık kurumlarının tedarik zincir performanslarının belirlenmesinde kullanılmıştır. Diğer yandan Zolfani, Chatterjee ve Yazdani (2019), tedarikçi seçiminde; Peng ve Huang (2020), finansal risk değerlendirilmesinde; Lai, Liao, Wen, Zavadskas ve Al-Barakati (2020), çevrimiçi bulut hizmet sağlayıcı seçiminde; Deveci, Pamucar ve Gokasar (2021), trafik yönetimindeki otonom araçları değerlendirmede CoCoSo yönteminden faydalanmışlardır. Ek olarak yöntem, sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin analizi (Ecer, Pamucar, Zolfani ve Eshkalag, 2019), hastane yeri seçimi (Zolfani, Yazdani, Torkayesh ve Derakhti, 2020), döngüsel ekonomi uygulamalarının incelenmesi (Khan ve Haleem, 2021), üniversitelerin akademik performanslarının değerlendirilmesi (Özdağoğlu, Ulutaş ve Keleş, 2020) gibi çeşitli alanlarda kullanılmıştır.

4.MAKROEKONOMİK PERFORMANS

Ülkeler iktisadi büyüme ve gelişme sağlamak için çabalamaktadır. Gelirin ve büyüme hızının bütün ülkelerde aynı olmaması nedeniyle iktisadi araştırmalarda bu konular daha çok yer almıştır (Güzel ve Murat, 2019, s. 321). Ekonomik performansı etkileyen çok fazla unsur bulunmaktadır. Ekonomik ve politik değişkenler bu unsurlardan bazılarıdır. Bu değişkenler de oluşan dengesizlik durumu ekonomik performansa da yansımaktadır (Parlakyıldız, 2015, s. 2). Makroekonomik performansın ölçümünde birtakım zorluklar da bulunmaktadır. Bu zorluklardan ilki belirlenen değişkenlerin hepsinin bir bütün olarak değerlendirilmesi ile bu değişkenlerin ortak bir birimle açıklanamaması ve değişkenlerin önem derecelerinin birbirinden farklı olmasıdır. Bir diğer zorluğu ise ekonomik açıdan bu değişkenler birbirleriyle bağlantılıdır. Bu değişkenler ekonomik amaçları doğrultusunda birbirleriyle çatışma yaşayabilmektedir (Güran ve Tosun, 2005, s. 90).

4.1. Makroekonomik Göstergeler

Makroekonomik göstergeler, iktisatta kişiler ve kuruluşlar arasında oluşan farklılıkları yansıtmaktadır (Kılıç ve Gümüşsoy, 2019, s. 94). Bu çalışmada makroekonomik göstergeler olarak enflasyon, uzun vadeli faiz oranı, doğrudan yabancı yatırım, kamu tüketim harcaması, işsizlik, kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla, mal ve hizmette net ticaret, toplam rezerv ve satın alma gücü paritesi kavramları incelenmiştir.

4.1.1. Enflasyon

Mevcut fiyat düzeyinde talebin arzdan fazla olmasına enflasyon denir. Bu durumda, fiyatlarda sürekli bir artış meydana gelecektir (Altınok, 1998, s. 105). Bir diğer ifadeyle enflasyon, bir ülkenin para biriminde meydana gelen azalışla sonuçlanan hizmet, ticari mal ve emtianın fiyatlarında sürekli bir artış olmasıdır. Faiz oranı, döviz kuru ve para arzında meydana gelen değişim enflasyonda artışa neden olabilir. Merkez Bankasının, artışa neden olan unsurları sıklıkla incelemesi ve gerekli koşullarda müdahale etmesi gerekir çünkü bu durum hedeflenen enflasyon oranına başarılı bir şekilde ulaşmasına katkı sağlayacaktır. Türkiye'de Merkez Bankasının

enflasyon için hedeflediği oranın 2 puan altında ya da üstünde gerçekleşmesi başarılı sayılırken, bu sınırlardan farklı olması durumunda hükümete mektup yazılarak rapor verilmesi gereklidir (Bağcı, 2021, s. 310).

Türkiye, enflasyon ile mücadele sürecinde para ve döviz kuru hedeflemesi stratejisini uygulayarak fiyat istikrarı sağlamayı amaçlamıştır (Kartal, 2011, s. 78-79). Bunun için Türkiye'de, Merkez Bankası tarafından 2001 yılında enflasyon hedefleme stratejisi ile ilgili ilk kez çalışmalar yapılmaya başlamıştır. Dünyada ise enflasyon hedeflemesi stratejisi ilk kez Yeni Zelanda tarafından uygulanmıştır (Durmuş, 2018, s. 183). Enflasyon hedeflemesi, Merkez Bankasının fiyat istikrarı sağlaması ve devam ettirmesi amacıyla belirli bir dönem için belirlenen sayısal bir hedefin ya da hedef aralığının halka ilan edilmesi gereken para politikasıdır (Yılmaz, 2005, s. 82).

Enflasyon sorunu, ekonomik dengesizliği arttırır ve ekonomik performansında zayıflamasına yol açmaktadır. Yüksek seviyelerde enflasyonun olduğu dönemlerde mal ve hizmet fiyatlarındaki değişimlerin kontrol altına alınması zorlaşır. Yüksek enflasyon yaşanması sonucu, fiyatlarda görülen artışlar bireylerin alım gücünü azaltmakta bu durum ise geçim sıkıntısının yaşanmasını sağlamaktadır (Doğan, Eroğlu ve Değer, 2016, ss. 406-407). Enflasyon için ekonomik büyümenin önündeki engel olduğu söylenebilmektedir (Taban ve Şengür, 2016, s. 48). Birinci (1989, ss. 22-23), enflasyonun sakıncalarını satın alma gücünün azalması, kaynakların rasyonel dağılımının sağlanamaması, istihdamın düşmesi, dış ticaret açığının artması, tasarruf hacminin azalması, spekülatif yatırımların artması şeklinde sıralamıştır.

4.1.2. Uzun Vadeli Faiz Oranı

Faiz kavramı, paranın bugünkü kullanım hakkından vazgeçilmesi durumunda ödenecek olan kullanım bedelidir. Parayı kullanan için bedel fakat kullandıran için getiridir. Bir başka tanıma göre faiz, üretimde kullanılan sermayenin getiri oranıdır (Demirci, 2019, ss. 38-39). Faiz, ekonomik faaliyetlerde her dönem var olan olgudur (Pıçak, 2012, s. 62). Makroekonomik dengeyi sağlayan para ve sermaye piyasaları arasındaki fon akışını, para talebini ve likidite tercihini etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Sürmeli, 2011, s. 3).

Ekonomide yatırım kararını etkileyen değişkenlerden biri de faiz oranıdır. Bir yatırımın karlılık oranına göre sıralamasını yaparken faiz oranları dikkate alınmaktadır. Faiz düzeylerine bakılarak hangi yatırımın öncelikli olacağına karar verilir. Yatırım için tahmin edilen karlılık, faiz oranlarından daha fazla olduğu durumlarda yatırım yapılmamaktadır. Faiz oranları, yatırım kararlarını ve tüketim kararlarını etkilemektedir (Öztürk ve Durgut, 2011, s. 120).

4.1.3. Doğrudan Yabancı Yatırım

Dünyada yaşanan küreselleşme ülkelerin dünya ile bütünleşmesine neden olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınmasında sermaye kaynaklarının az olması sorun yaratırken, gelişmiş ülkelerde bu sorunun yaşanmaması ekonomide kaynak dağılımının etkin olmasından dolayıdır. Sermayesi kısıtlı gelişmekte olan ülkeler için doğrudan yabancı yatırımlar sermaye birikimi eksikliğini gidermenin en iyi yoludur (Ayaydın, 2010 s. 133).

Yabancı yatırım, sermaye kaynaklarının başka bir ülkeye taşınmasıdır. Sermaye transferi uluslararası sermaye piyasaları ya da doğrudan yabancı yatırım ile gerçekleşir. Doğrudan yabancı yatırımlar ise şirketin üretim faaliyetlerini diğer ülkelere transfer ederek yabancı ülkelerle tek başına ya da ortaklarla yeni şirketin kurulması veya mevcut yerli bir şirketi satın alarak sermayesinde artış yapması sonucu kendi bünyesine katmasına denir (Kurtaran, 2007, s. 367). Doğrudan yabancı yatırım, doğrudan yabancı sermaye yatırımı olarak da adlandırılmaktadır (Açıkalın, Gül ve Yaşar, 2006, s. 271).

Ev sahibi ülkeler ve yabancı yatırımlar doğrudan yabancı yatırımın konusudur. Ev sahibi ülkeler yabancı yatırımlar aracılığıyla sosyal ve ekonomik faydalar isterler. İstihdamın arttırılması, doğal kaynakların değerlendirilmesi, üretimde gelişmeler, dış ticaret açığının azalması, ekonomik büyümede artış yaşanması ekonomik ve sosyal faydalardan bazılarıdır (Karagöz, 2007, s. 930). Ekonomik ve sosyal hayatta yaşanan gelişmelerin doğrudan yabancı yatırıma olumlu etkisinin olması doğrudan yabancı yatırımların artmasına neden olmaktadır (Ekinci, 2011, s. 72).

Doğrudan yabancı yatırımı ülkeye çeken faktörler üç ana başlıkta belirlenmiştir. Bu faktörler, ekonomik, politik ve yatırıma yönelik faktörlerdir. Ekonomik faktörler

doğrudan yabancı yatırım için en önemli faktördür. Ekonomik faktörler, doğal kaynaklar, işgücüne ödenen ücret, fiziki altyapı, piyasanın yapısı ve bölgesel entegrasyon anlaşması ekonomik belirleyicilerden bazılarıdır. Politik faktörler için vergi ve özelleştirme politikası belirleyicidir. Yatırım ortamına ait faktörleri ise yatırım için teşvikler ve piyasanın şeffaf olması belirler. Bunlar yatırım yaparken dikkate alınan en etkili belirleyici faktörlerdir (Nur ve Dilber, 2017, s. 26).

4.1.4. Kamu Tüketim Harcaması

Devlet ile ilgili kurumların ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kamu harcamalarına ihtiyaç vardır. Kamu harcamaları kavramı devletin amaçlarını yerine getirebilmesi için yaptığın işlerdeki parasal harcamaların toplamıdır. Diğer bir tanıma göre ise kamu harcamaları devletin ihtiyaçlarının karşılanmasında gerekli olan maliyetlerin belirlenmesidir (Yılmaz ve Kaya, 2005, s. 259).

Geniş anlamda ise kamu harcamaları merkezi ve yerel yönetimin iktisadi devlet teşekkül harcamaları, sosyal güvenlik kurumlarının harcamaları, topluma faydalı hizmet gerçekleştiren kurumların harcamaları, vergi muafiyet ve indirimleri, özel kişilerin yapmış olduğu yardımlar ile bağışları içermektedir. Kamu harcamaları zamana ve mekâna göre farklılık gösterebilmektedir (Arısoy,2005, s. 2). Kamu harcamalarının toplamının GSMH' ya oranlanması sonucu ekonomide kamu kesimin büyüklüğüne ulaşılmış olunur (Kanca, 2011, S. 79).

Hükümetin kamu için ihtiyacı olan mal ve hizmeti temin etmek için yapmış olduğu harcamalar kamu harcamaları olarak tanımlanırken, harcamaları yapmak için ulaşılan kaynaklara ise kamu geliri denilmektedir. Bu harcamaları yetkili kişiler yapmaktadır. Herhangi bir görevli kişi kamu harcaması yapamaz çünkü kamu harcaması yapacak kişilere kanunlarla izin verilmiştir ve bu harcamalar belirlenen zaman döneminde gerçekleşir (Karaaslan, 2005, s. 38).

4.1.5. İşsizlik

Uzmanlaşma ve iş bölümü kavramlarının ortaya çıkması ile bir iş için uğraşılan çaba azalırken üretim seviyesinde artış yaşanması durumu işsizlik kavramı ortaya çıkarmıştır. İş için uğraşılan çaba azalsa da üretilen üründe bir eksiklik olmamıştır

(Salman ve Kılıç, 2019, s. 306). Toplumsal yönden mevcut kaynakların yeterince değerlendirilmemesi, kişi yönünden ise bir gelire sahip olunmaması olarak işsizlik kavramı açıklanabilir (Erol, Özdemir ve Yurdakul, 2010, s. 7). Ekonomik açıdan ise arzın talepten fazla olması durumunda ortaya çıkan farktır (Taş, 2012, s. 304).

Türkiye İstatistik Kurumunun yaptığı tanıma göre işsizlik referans döneminde istihdam durumunda olmayan, son dört hafta zaman diliminde iş bulmak için çabalayan ve işi olduğu zamanda iki hafta içinde işe başlayacak kişiler veya bulduğu işe başlamak için bekleyen bu dönemde iş aramayan ya da üç aylık zaman sürecinde çalışmaya başlayacak kişiler için işsiz denir (TÜİK, 2021, s. 9). Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 19. Uluslararası Çalışma İstatistikçileri Konferansında işsizliğin tanımı şu şekilde açıklamıştır; referans döneminde iş aramak için uğraşan ve iş bulduğu zaman işe başlamaya hazır olan çalışma çağındaki kişilerdir. Son dört hafta içinde iş bulmak için gerçekleştirilen eylem iş aramak olarak tanımlanır. Yarı zamanlı, resmi olmayan, mevsimlik ya da geçici iş imkânları da bu faaliyetlerin içindedir (ILO, 2013, s. 10).

İstihdam oranında artış sağlamak için daha doğru politikaların izlenmesinde mevcut işsizlik oranının net olarak bilinmesi önemlidir (Yıldız, 2014, s. 2). İşsizlik, işgücünün belirlenmesinde en önemli ölçülerden birisi ve ekonomi için ise en kritik göstergedir (Yüceol, 2005, s. 119).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler makroekonomik hedeflerine ulaşmak için çabalar ve ulaşılan hedefler içinde kararlılığını sağlamak için fiyat istikrarın korumasını, tam istihdamı ve ekonomik büyümenin üst düzeyde olması için çeşitli politikaları gerçekleştirmek için uğraşır. Gerçekleştirilen politikalarla kararlılık sağlanması durumunda kişilerin refah düzeylerinde artış yaşanırken yeni iş imkânları oluşmasıyla da işsizlikte azalış yaşanacaktır. Ekonomik hedeflerin gerçekleştirilmesiyle işsizlik oranı azalmaya başlayacaktır. Bu durumda ekonomik büyüme ile işsizliğin ters orantılı olduğu görülmektedir (Öztürk ve Sezen, 2018, s. 2). İşsizlik sayılarında azalış olması üretim miktarında, gelirde ve istihdam oranında artış yaşanmasına, fakirleşmenin ve sosyal yalnızlığın azalmasını sağlayacaktır (Bayraktar ve İncekara, 2013, s. 17).

4.1.6. Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

Gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) bir ekonomide ülkelerin gelişmişliğinin ölçülmesinde ve karşılaştırılmasında yararlanılan göstergedir. Ülkenin mevcut sınırları ve belli dönem içinde üretimi yapılan tüm nihai mal ve hizmetlerin maddi değerine GSYİH denir. GSYİH değerinin yüksek olduğu ülkeler gelişmiş ülkeler kategorisinde yer alır (Özsoy ve Tosunoğlu, 2017, ss. 286-287). GSYİH, ekonomik performansın belirlenmesinde temel ölçütlerden biridir (Barışık, Bursal ve Tekgün, 2019, s. 40). GSYİH değeri ile iktisadi olarak nicel değişken ölçümü yapılır (Özsoy ve Tosunoğlu, 2017, s. 289).

Makroekonomik değişkenler ülke içinde yaşayan insanların refah seviyesini arttırmayı amaçlar. Ülkenin ekonomik değişkenlerini, GSYİH' ya oranlamaz nüfusa oranlarsa kişi başına düşen GSYİH değerine ulaşılır. Kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla (KBDGSYİH), refah düzeyinin ortalama değerini gösterirken ülkeler arasında karşılaştırma yapma imkanı da sağlar (Ekren, Fındıkçı Erdoğan ve Bildik, 2020, s. 494).

4.1.7. Mal ve Hizmette Net Ticaret

İnsanların ihtiyaçlarının sürekli artması sonucu ihtiyaçların karşılanması açısından ülkeler dış ticarete yönelmeye başlamıştır (Keskingöz ve Karamelikli, 2015, s.7). Ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı geliştirmek dış ticaretin amaçlarındandır (Şerefli, 2016, s. 136).

Dış ticaret ithalat ve ihracat kavramlarından oluşur. Dış ticaret mal ve hizmetlerin ülke sınırları dışına satılması veya alınması sürecini kapsar. İhracat, ülkede üretilen mal ya da hizmetin satılmasıdır bu durumda ülkeye döviz girişi sağlanırken milli ve iktisadi büyümede artış yaşanır. İthalat ise yurtdışında üretimi yapılan mal ya da hizmetin satın alınmasıdır bu durumda ise ülkedeki döviz oranı azalır. Bir ülke için ihracatın fazla olması, ithalatın az olması istenilir (Doğaner, 2022, s. 45). İhracatın fazla olmasının istenmesinin nedeni ise ihracatın artmasıyla birlikte mal ve hizmetteki üretimde artmaya başlayacaktır (Şimşek, 2003, s. 43).

Emek, sermaye ve doğal kaynakların ülkeler için aynı oranda olmaması ticareti zorunlu duruma getirmiştir. Bu yüzden dış ticaret küreselleşmenin tüm dünyada yaygınlaşmasıyla beraber önemli bir faktör olmuştur. Bu durum ülkeler arası mal ve hizmet alışverişinin yaşanmaya başlamasını sağlamıştır (Ayhan, 2018, s. 116). Mal ve hizmet ticaretinin yapısı birbirinde farklılık gösterir. Hizmet, bir yerde stoklanamayan ve görülemeyen bir yapısı bulunurken mal için bu durum tam tersidir (Kıratlı, 2019, s. 147).

İhracatta yaşanan değişim GSYİH'yı etkilemektedir. İhracat oranında artış yaşanmasıyla mal ve hizmette de artış yaşanır. Ülkede ekonomik büyümenin artması ile bireylerin geliri artarken, ihracatın etkisiyle de üretim kapasitesi de artar (Şerefli, 2016, s. 137). Görüldüğü üzere iktisatta değişkenlerin çoğu birbirine bağlı olarak değişim göstermektedir (Petek ve Çelik, 2017, s. 70).

Ülkeler arası rekabeti ve verimliliği arttırmak, yeni teknolojilere ulaşarak ve paylaşarak ekonomik büyümeye katkı sağlamak, ihracat yapan ülkeler için rekabet yapabilme avantajı sağlamak, iç pazarı geniş olmayan ülkelerin ekonomileri için ihracat aracılığıyla ekonomik ölçeğinde üretim yapmak, ülkeye döviz girişinde artış olmasını sağlayarak dış ülkeye yapılan ödemelerdeki döviz oranının azalmasını sağlamak ihracatın ülke ekonomisine faydalarındandır (Şimşek, 2003, ss. 43-44). Ayrıca işsiz nüfusun çok olduğu ülkelerde ihracatta artış yaşanması iş imkânlarının ve gelirlerin artmasına katkı sağlayacaktır (Özer ve Erdoğan, 2006, s. 96).

4.1.8. Toplam Rezerv

Rezerv, ülkelerin para otoriteleri tarafından denetimi yapılan, hemen kullanmaya uygun, birbirine dönüşebilen ve ödeme aracı olarak kullanılan varlıktır. Konvertibl dövizler, uluslararası ölçülerde bulunan altın, özel çekme hakları ve uluslararası para fonu rezerv pozisyonu rezerv varlıklardır. Merkez Bankası (MB) rezerv varlıkları biriktirmek ve idare etmekle sorumlu kurumdur (tcmb.gov.tr). Diğer bir tanıma göre rezerv, bir ülkenin sahip olduğu ve dövize kolayca çevrilebilen tüm kıymetler ve altında meydana gelen aktiflerin toplamıdır. Rezervler için birden çok varlığın toplamı denebilir (Yaman, 2003, s. 5).

Para ve kur politikalarına yardımcı olmak, piyasaya güven aşılamak, hazinenin yabancı para iç ve dış borç ödemelerini yapmak, yurtdışı ani etkilere yönelik döviz likiditesine sahip olmak için MB elinde rezerv bulundurmaktadır (TCMB, 2005, s. 4).

İktisadi güvenliğin sağlanması, uluslararası ilişkilerdeki durumlar, dolar kuruna karşı güven sorunu olması, dünyada finans sektöründeki ve coğrafyadaki değişimler rezerv varlıkların çoğalmasına neden olmuştur (Ergün Tatar, 2021, s. 1730). Rezerv varlıkların azalmasının sonucunda ise ülkenin kredi risk priminde artış yaşanmaya başlar ve yabancı yatırımcılar ülkeye yatırım yapmaktan vazgeçebilir (Alp, Kılıç ve Gönülalçak, 2020, s. 60).

4.1.9. Satın Alma Gücü Paritesi

Satın alma gücü paritesi (SAGP) teorisi 1918 yılında Gustav Cassel tarafından ortaya çıkarılmıştır (Güriş, Yıldırım Tıraşoğlu ve Tıraşoğlu, 2016, s. 31). Ülkelerarası fiyat düzeyi farklılaşmasını ortadan kaldıran para birimidir. Tüm ülkelerdeki aynı ürünün aynı maliyetten satılmasını ifade etmektedir. Satın alma gücü paritesi tek fiyat yasasına dayanmaktadır. Tek fiyat yasasına göre bir ürünün fiyatının farklı ülkelerde aynı para birimi cinsinden bütün ülkelerde aynı olması gerektiğini açıklayan bir yasadır. Döviz kuruna göre ayarlanmış bit teoridir (Akçay ve Erabaş, 2015, s. 83).

Döviz kurları, ülkelerin iktisadi ve finansal yapısı açısından önemlidir. Döviz kurunda yaşanan değişim ülkelerin iktisadi ve finansal yapısında da değişim meydana getirirken bunlarla ilgili de bilgiler vermektedir (Akçay ve Erabaş, 2015, s.82). Uluslararası rekabeti ölçmede döviz kurunun etkisinin olması nedeni ile SAGP, uluslararası rekabette karşılaşılan etkin bir ölçüm aracıdır (Şener, Yılancı ve Canpolat, 2015, s. 54).

5.ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE OECD ÜLKELERİNİN MAKROEKONOMİK PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) 30 Eylül 1961 tarihinde Paris (Fransa) şehrinde kurulmuş bir örgüttür. Türkiye, ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Kore Cumhuriyeti, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, İzlanda, Kanada, Kolombiya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Şili, Yeni Zelanda ve Yunanistan olmak üzere 37 ülkeden oluşan bir örgüttür.

Mali istikrar, inovasyon, ekonomik büyüme ve istihdam sağlayarak üye olan ülkelerin refahını sağlamaya çalışmak, toplumsal ve iktisadi gelişmeler ile çevrenin korunması arasına oluşan dengeyi gözetlemeye çalışmak, herkes için çalışma fırsatı oluşturmak ve toplumsal eşitlik sağlanmaya çalışmak, hükümetlere ise oluşan sorunları anlayıp, çözüm bulmak konusunda tavsiye vermek örgütün bazı amaçlarındandır (T.C. Dışişleri Bakanlığı).

Çalışmanın bu bölümünde çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanarak OECD ülkelerinin makroekonomik performanslarına yönelik ampirik bir uygulama yapılmıştır. Bu bölümde SWARA yöntemi ile ülkelerin makroekonomik performanslarının kriterlerinin ağırlıklandırılması yapılmış, gri ilişkisel analiz yöntemi ile ülkelerin makroekonomik performansları yıllar özelinde değerlendirilmiş, son aşamada ise CoCoSo yönteminden yaralanarak çok yıllık makroekonomik performans değerlendirilmesi yapılmıştır.

5.1. Uygulamanın Kapsamı

Bu bölümde çok kriterli karar verme yöntemlerinden SWARA, GİA ve CoCoSo yöntemleri kullanarak 35 OECD ülkesinin makroekonomik performansları değerlendirilmiştir. SWARA yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş, GİA yöntemi ile 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarını kapsayan OECD ülkelerinin makroekonomik performansları değerlendirilmiştir. CoCoSo yöntemi kullanarak ise

2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarını kapsayan ülkelerin çok yıllık makroekonomik performanslarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Uygulamada CoCoSo yönteminin tercih edilmesinin nedeni ise diğer yöntemlere göre daha yeni bir yöntem olmasıdır. Uygulamada kullanılan verilere OECD, World Bank ve Eurostat veri tabanlarından ulaşılmıştır. OECD ülkelerinden Estonya ve Kore Cumhuriyeti ülkesinin verilerine tam ulaşılamadığı için bu iki ülke uygulamada yoktur. SWARA, GİA ve CoCoSo yöntemlerinin uygulaması ise Microsoft Excel programında yapılmıştır.

5.2. Makroekonomik Performans Kriterlerinin Belirlenmesi ve Ağırlıklandırılması

OECD ülkelerinin makroekonomik performanslarının değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterlerini belirlenmesinde literatür okumalarının yanı sıra uzman akademisyen görüşlerinden faydalanılmıştır. Belirlenen kriterler, kodları, yönleri ve veri kaynakları Tablo 5.1'de sunulmuştur.

Tablo 5.1: Değerlendirme kriterleri

Kriter Kodu	KRİTERLER	Optimizasyon Yönü	Veri Kaynağı
K1	Enflasyon (%)	Min	OECD
K2	Uzun Vadeli Faiz Oranı (%)	Min	OECD-Eurostat
K3	Doğrudan Yabancı Yatırım (milyon $)	Max	World Bank
K4	Kamu Tüketim Harcaması (GSYİH' nin %' si)	Max	World Bank
K5	İşsizlik (%)	Min	OECD
K6	Kişi Başına Düşen GSYİH (milyon $)	Max	World Bank
K7	Mal ve Hizmette Net Ticaret (milyon $)	Max	World Bank
K8	Toplam Rezerv (milyon $)	Max	World Bank
K9	Satın Alma Gücü Paritesi (milyon $)	Min	OECD

Çok kriterli karar vermede alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler arasında çok yüksek düzeyde korelasyon olmaması istenmektedir. Korelasyonu çok yüksek olan kriterler birbiri yerine kullanılabileceğinden sadece birinin analizde bulunması daha uygun olacaktır. Bu gerekliliği test etmek amacıyla kriterler arasında ilişkiler için korelasyon testi yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2: Korelasyon değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	—							
K2	0.659***	—						
K3	-0.094	-0.103	—					
K4	-0.263	-0.356*	0.230	—				
K5	-0.079	0.371*	0.068	0.007	—			
K6	-0.238	-0.529**	-0.071	0.146	-0.321	—		
K7	-0.149	-0.157	0.548***	0.198	0.049	-0.025	—	
K8	-0.119	-0.176	0.217	-0.200	-0.281	0.183	-0.076	—
K9	0.615***	0.437**	0.036	-0.241	0.005	-0.280	-0.023	-0.021
*p < 05, **p < 01, ***p < 001								

Sonuçlar incelendiğinde K1 ile K2 (0.659), K1 ile K9 (0.615), K3 ile K7 (0.548), K2 ile K9 (0.437) arasında pozitif yönde orta derecede anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. K2-K6 (-0.529) kriterleri arasında negatif yön orta derecede bir ilişki vardır. K2-K4 (-0.356) kriterler arasında negatif yönde ve düşük düzeyde bir ilişki varken K2-K5 (0.371) kriterleri arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki vardır. Kriterler arasında çok yüksek düzeyde korelasyona rastlanmadığından analize devam edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Seçilen 9 kriterin ağırlıkları SWARA yöntemi ile ağırlıklandırılması için dört akademik uzman ile görüşme yapılmıştır. Ardından yöntem adımları izlenerek nihai ağırlıklara ulaşılmıştır.

1.Adım: Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinden bir tane Prof. Dr., iki tane Dr. Öğr. Üyesi ve bir tane Arş. Gör. olmak üzere 4 karar vericiye danışılarak kriterlerin sıralaması yapılmıştır. Karar vericilere belirlenmiş olan kriterleri kendileri için en önemliden en önemsize doğru sıralama yapmaları istenmiştir. Belirlenmiş olan önem sırasına göre sıralama sonuçları Tablo 5.3'de oluşturulmuştur.

Tablo 5.3: Karar vericilerin seçimine göre önem derecelerinin sıralanması

	KV1	KV2	KV3	KV4
K1	3	9	4	1
K2	4	8	5	5
K3	6	7	6	9
K4	9	5	7	7
K5	5	6	2	2
K6	1	2	1	3
K7	8	3	3	6
K8	7	4	8	8
K9	2	1	9	4

2.Adım: Karar vericiler kriterlerin önem derecelerini dikkate alarak en önemli kriterden başlayacak şekilde kriterlere değer vererek önem düzeylerini belirlemiştir.

Tablo 5.4: Karar vericiler tarafından önem düzeylerinin belirlenmesi

	KV1	KV2	KV3	KV4
K1	0,30	0,05	0,60	
K2	0,20	0,10	0,90	0,75
K3	0,30	0,50	0,60	0,75
K4	0,30	0,90	0,40	0,75
K5	0,40	0,30	0,85	0,75
K6		0,80		0,60
K7	0,20	0,75	0,75	0,80
K8	0,50	0,10	0,60	0,60
K9	0,20		0,55	0,50

3.Adım: Eşitlik 1'den yaralanarak k_j katsayısı belirlenmiştir. k_j katsayısı s_j değerine 1 eklenerek bulunur.

Tablo 5.5: $\boldsymbol{k_j}$ katsayısının belirlenmesi

	KV1	KV2	KV3	KV4
K1	1,30	1,05	1,60	1,00
K2	1,20	1,10	1,90	1,75
K3	1,30	1,50	1,60	1,75
K4	1,30	1,90	1,40	1,75
K5	1,40	1,30	1,85	1,75
K6	1,00	1,80	1,00	1,60
K7	1,20	1,75	1,75	1,80
K8	1,50	1,10	1,60	1,60
K9	1,20	1,00	1,55	1,50

4.Adım: Eşitlik 2'den yararlanarak q_j katsayısının belirlenmesi.

Tablo 5.6: q_j katsayısının belirlenmesi

	KV1	KV2	KV3	KV4
K1	0,6410	0,0674	0,1931	1,0000
K2	0,5342	0,0708	0,1016	0,1361
K3	0,2935	0,0779	0,0635	0,0154
K4	0,1254	0,1519	0,0454	0,0432
K5	0,3816	0,1168	0,5405	0,5714
K6	1,0000	0,5556	1,0000	0,3571
K7	0,1631	0,3175	0,3089	0,0756
K8	0,1957	0,2886	0,0284	0,0270
K9	0,8333	1,0000	0,0183	0,2381

5.Adım: Eşitlik 3 ‘den yaralanarak kriterlerin nihai ağırlık değerleri Tablo 5.7’de yer alırken Tablo 5.8’de geometrik ortalamaların alınması ile kriterlerin son ağırlıkları ve önem sırası gösterilmiştir.

Tablo 5.7: w_j katsayısının belirlenmesi

	KV1	KV2	KV3	KV4
K1	0,1538	0,0255	0,0840	0,4059
K2	0,1282	0,0268	0,0442	0,0552
K3	0,0704	0,0294	0,0276	0,0063
K4	0,0301	0,0574	0,0197	0,0175
K5	0,0916	0,0442	0,2351	0,2319
K6	0,2399	0,2099	0,4349	0,1449
K7	0,0391	0,1200	0,1343	0,0307
K8	0,0469	0,1091	0,0123	0,0110
K9	0,1999	0,3779	0,0080	0,0966

Tablo 5.8: Kriterlerin son ağırlıkları ve önem sıraları

	KV1	KV2	KV3	KV4	Geometrik Ortalama	Sıralama
K1	0,1538	0,0255	0,0840	0,4059	0,1075	3
K2	0,1282	0,0268	0,0442	0,0552	0,0538	6
K3	0,0704	0,0294	0,0276	0,0063	0,0245	9
K4	0,0301	0,0574	0,0197	0,0175	0,0278	8
K5	0,0916	0,0442	0,2351	0,2319	0,1218	2
K6	0,2399	0,2099	0,4349	0,1449	0,2374	1
K7	0,0391	0,1200	0,1343	0,0307	0,0663	5
K8	0,0469	0,1091	0,0123	0,0110	0,0288	7
K9	0,1999	0,3779	0,0080	0,0966	0,0873	4

Tablo 5.8’de görüldüğü gibi SWARA yöntemi kriterlerin ağırlıklarına göre K6 kriteri yani kişi başına düşen GSYİH en önemli kriter olmuştur. Bu kriteri K5 işsizlik kriteri ve K1 enflasyon kriteri takip etmiştir. İçlerinden en önemsiz kriter ise K3 kriteri yani doğrudan yabancı yatırım olmuştur.

5.3. GİA Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi

SWARA yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenirken gri ilişkisel analiz yöntemi ile 35 OECD ülkesinin makroekonomik performansı değerlendirilmiş ve sıralanmıştır. 2016 yılı gri ilişkisel analize ait uygulamanın adımları sırasıyla aşağıda gösterilmiştir. 2017, 2018 ve 2019 yılına ait gri ilişkisel analiz sonuçlarına ise ekler kısmında yer verilmiştir.

Tablo 5.9: Alternatiflere ait göstergeler

A1	Avustralya	A19	Letonya
A2	Avusturya	A20	Litvanya
A3	Belçika	A21	Lüksemburg
A4	Kanada	A22	Meksika
A5	Şili	A23	Hollanda
A6	Kolombiya	A24	Yeni Zelanda
A7	Çek Cumhuriyeti	A25	Norveç
A8	Danimarka	A26	Polonya
A9	Finlandiya	A27	Portekiz
A10	Fransa	A28	Slovakya
A11	Almanya	A29	Slovenya
A12	Yunanistan	A30	İspanya
A13	Macaristan	A31	İsveç
A14	İzlanda	A32	İsviçre
A15	İrlanda	A33	Türkiye
A16	İsrail	A34	İngiltere
A17	İtalya	A35	ABD
A18	Japonya		

1.Adım: Kriterlerden hangilerinin maksimum ve minimum değerde olduğunu gösteren karar matrisi Tablo 5.10'da gösterilmiştir.

Tablo 5.10: Karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5
	MİN	MİN	MAX	MAX	MİN
A1	1,2770	2,3367	-46077390957,7799	18,6569	5,7100
A2	0,8916	0,3754	2023538039,8789	19,6511	6,4500
A3	1,9739	0,4758	-22983198267,7324	23,2620	7,8580
A4	1,4288	1,2518	33404095512,7527	21,0480	7,0500
A5	3,7862	4,4053	-3836168963,5700	13,7798	6,6850
A6	7,5143	7,9225	-9330450815,2473	14,5413	9,2740
A7	0,6835	0,4275	-7711369348,1703	18,9622	3,9670
A8	0,2500	0,3208	10187621831,3192	24,8685	6,0080
A9	0,3567	0,3650	15489973026,0423	23,6711	8,9170
A10	0,1833	0,4679	41841316016,5472	23,7324	10,0670
A11	0,4917	0,0915	47095181676,8461	19,9012	4,1330
A12	-0,8257	8,3600	-4461888211,5106	20,3843	23,5670
A13	0,3948	3,1433	-2983727246,8927	19,9827	4,9750
A14	1,6969	2,7758	-743724078,1731	23,0097	3,3420
A15	0,0083	0,7358	-9219282218,4942	12,7297	8,4080
A16	-0,5460	1,8792	2590400000,0000	22,3321	4,8080
A17	-0,0940	1,4864	-11593838476,7362	19,0266	11,7670
A18	-0,1333	-0,0663	137656207444,1030	19,6572	3,1170
A19	0,1406	0,5342	-90021671,9724	17,9592	9,6330
A20	0,9055	0,8983	-264618974,6863	16,9989	7,9000
A21	0,2908	-0,1772	-40154840549,9538	15,9171	6,3330
A22	2,8217	6,1938	-30875280335,0000	12,0104	3,8810
A23	0,3167	0,2911	51774785730,6508	24,6834	6,0250
A24	0,6462	2,7617	-2639736373,2892	18,1363	5,1250
A25	3,5500	1,3317	25224281831,9980	24,3586	4,7580
A26	-0,5833	3,0357	-4398000000,0000	17,9182	6,1920
A27	0,6074	3,1717	-4166477908,0843	17,5879	11,4670
A28	-0,5200	0,5433	-669237899,2106	18,9300	9,6670
A29	-0,0550	1,1492	-968692741,5646	19,0356	8,0250
A30	-0,2027	1,3933	12384254171,6048	19,0582	19,6500
A31	0,9843	0,5192	-14370266633,1956	26,3654	6,9500
A32	-0,4346	-0,3620	16413211938,6077	11,3751	4,9190
A33	7,7751	10,1900	-10697000000,0000	14,7332	10,9080
A34	1,0000	1,3052	-291904952184,5130	19,1500	4,8930
A35	1,2616	1,8417	-174573000000,0000	14,2070	4,8670
MAK	7,7751	10,1900	137656207444,1030	26,3654	23,5670
MİN	-0,8257	-0,3620	-291904952184,5130	11,3751	3,1170

Tablo 5.10: Karar matrisi (devam)

K6	K7	K8	K9
MAX	MAX	MAX	MİN
49971,1315	-10237657786,8445	53555791522,7773	1450,0000
45276,8314	14629297378,4154	23255493380,5846	0,7770
41984,1030	5685017502,0100	23480922147,4560	0,7810
42315,6037	-36241676908,6055	82718110857,6299	1207,0000
13753,5921	1549626080,2410	40493293729,5297	397251,0000
5870,7780	-13451929827,4599	46173772892,6654	1298143,0000
18575,2320	14970590108,5915	85725304288,2449	12576,0000
54663,9984	20923143432,8674	64215805619,9462	7080,0000
43784,2840	-3058255108,5489	10465361380,0017	0,8810
37037,3742	-13238670837,1505	145866068770,1830	0,7800
42107,5173	256401984889,0530	184031339953,3970	0,7530
17885,3928	-1713491791,6053	6851247713,2121	0,5890
13090,5067	11180768728,8046	25824253667,3370	132034,0000
61987,9264	1411455136,7197	7225621330,3265	140030,0000
62818,9664	46909297463,0228	3589332627,1796	0,7940
37282,5306	5408400000,0000	95446290281,5568	3789,0000
30939,7142	61428391113,2957	135133283786,7760	0,7010
39400,7394	40443851155,2432	1216518779919,6800	105520,0000
14315,7929	93437547,3224	3511946854,9079	0,4850
14998,1251	303592241,1498	2599864854,6003	0,4380
104278,3910	22717390488,2021	973176553,1186	0,8520
8744,5156	-22030699558,0000	177973637254,6100	8446,0000
46007,8529	79957067138,7130	35905772878,2734	0,7950
40080,4941	1378623890,7880	17808384489,6379	1441,0000
70460,5605	6036031881,3482	60445172369,6599	10042,0000
12447,4396	17484000000,0000	114328539232,7020	1733,0000
19978,4012	3559940696,4497	24989773864,5767	0,5710
16508,6704	1836592309,7809	2879889589,8637	0,5030
21663,6434	3841628577,2429	742060176,0831	0,5770
26505,3432	49394269910,6189	63039926528,9472	0,6430
51965,1572	16107016757,8256	59361642625,4786	8823,0000
83073,2801	73971403366,4990	678909680869,5410	1202,0000
10894,6034	-19400000000,0000	104810530764,4780	1241,0000
41048,3497	-48620524909,9173	134931850848,2790	0,6890
58021,4005	-481172000000,0000	405942428719,7490	1000,0000
104278,3910	256401984889,0530	1216518779919,6800	1298143,0000
5870,7780	-48620524909,9173	742060176,0831	0,4380

2.Adım: Kriterin yönüne göre maksimum ve minimum değerler ile referans serisi oluşturulmuştur.

Tablo 5.11: Referans serisi

	K1	K2	K3	K4	K5
Referans Serisi	-0,8257	-0,3620	137656207444,1030	26,3654	3,1170
	K6	K7	K8	K9	
Referans Serisi	104278,3910	256401984889,0530	1216518779919,6800	0,4380	

3.Adım: Eşitlik 5 ve 6'dan yararlanarak verilerin normalizasyon matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 5.12: Normalizasyon matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,7555	0,7443	0,5723	0,4858	0,8732	0,4481	0,6385	0,0434	0,9989
A2	0,8003	0,9301	0,6843	0,5521	0,8370	0,4004	0,6722	0,0185	1,0000
A3	0,6745	0,9206	0,6260	0,7930	0,7682	0,3670	0,6601	0,0187	1,0000
A4	0,7379	0,8471	0,7573	0,6453	0,8077	0,3703	0,6032	0,0674	0,9991
A5	0,4638	0,5482	0,6706	0,1604	0,8255	0,0801	0,6545	0,0327	0,6940
A6	0,0303	0,2149	0,6578	0,2112	0,6989	0,0000	0,6341	0,0374	0,0000
A7	0,8245	0,9252	0,6616	0,5061	0,9584	0,1291	0,6727	0,0699	0,9903
A8	0,8749	0,9353	0,7033	0,9001	0,8586	0,4958	0,6807	0,0522	0,9945
A9	0,8625	0,9311	0,7156	0,8203	0,7164	0,3853	0,6482	0,0080	1,0000
A10	0,8827	0,9214	0,7769	0,8244	0,6601	0,3167	0,6344	0,1194	1,0000
A11	0,8468	0,9570	0,7892	0,5688	0,9503	0,3682	1,0000	0,1508	1,0000
A12	1,0000	0,1734	0,6692	0,6010	0,0000	0,1221	0,6500	0,0050	1,0000
A13	0,8581	0,6678	0,6726	0,5742	0,9091	0,0734	0,6675	0,0206	0,8983
A14	0,7067	0,7026	0,6778	0,7761	0,9890	0,5703	0,6543	0,0053	0,8921
A15	0,9030	0,8960	0,6581	0,0904	0,7413	0,5787	0,7160	0,0023	1,0000
A16	0,9675	0,7876	0,6856	0,7309	0,9173	0,3192	0,6597	0,0779	0,9971
A17	0,9149	0,8248	0,6526	0,5104	0,5770	0,2547	0,7357	0,1105	1,0000
A18	0,9195	0,9720	1,0000	0,5525	1,0000	0,3407	0,7072	1,0000	0,9187
A19	0,8877	0,9151	0,6793	0,4392	0,6814	0,0858	0,6525	0,0023	1,0000
A20	0,7987	0,8806	0,6789	0,3752	0,7661	0,0928	0,6528	0,0015	1,0000
A21	0,8702	0,9825	0,5861	0,3030	0,8427	1,0000	0,6832	0,0002	1,0000
A22	0,5759	0,3787	0,6077	0,0424	0,9626	0,0292	0,6225	0,1458	0,9935
A23	0,8672	0,9381	0,8001	0,8878	0,8578	0,4079	0,7608	0,0289	1,0000
A24	0,8289	0,7040	0,6734	0,4510	0,9018	0,3476	0,6542	0,0140	0,9989
A25	0,4912	0,8395	0,7383	0,8661	0,9198	0,6563	0,6606	0,0491	0,9923
A26	0,9718	0,6780	0,6693	0,4365	0,8496	0,0668	0,6761	0,0934	0,9987
A27	0,8334	0,6651	0,6698	0,4145	0,5917	0,1434	0,6572	0,0199	1,0000
A28	0,9645	0,9142	0,6780	0,5040	0,6797	0,1081	0,6549	0,0018	1,0000
A29	0,9104	0,8568	0,6773	0,5110	0,7600	0,1605	0,6576	0,0000	1,0000
A30	0,9276	0,8337	0,7084	0,5125	0,1915	0,2097	0,7193	0,0512	1,0000
A31	0,7896	0,9165	0,6461	1,0000	0,8126	0,4684	0,6742	0,0482	0,9932
A32	0,9545	1,0000	0,7178	0,0000	0,9119	0,7845	0,7527	0,5578	0,9991
A33	0,0000	0,0000	0,6546	0,2240	0,6190	0,0511	0,6261	0,0856	0,9990
A34	0,7877	0,8420	0,0000	0,5187	0,9132	0,3575	0,5865	0,1104	1,0000
A35	0,7573	0,7912	0,2731	0,1889	0,9144	0,5299	0,0000	0,3333	0,9992
MAK	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

4.Adım: Normalizasyon değerleri ile referans serisi arasındaki farklar ile mutlak değer matrisi Tablo 5.13'daki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 5.13: Mutlak değer tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,2445	0,2557	0,4277	0,5142	0,1268	0,5519	0,3615	0,9566	0,0011
A2	0,1997	0,0699	0,3157	0,4479	0,1630	0,5996	0,3278	0,9815	0,0000
A3	0,3255	0,0794	0,3740	0,2070	0,2318	0,6330	0,3399	0,9813	0,0000
A4	0,2621	0,1529	0,2427	0,3547	0,1923	0,6297	0,3968	0,9326	0,0009
A5	0,5362	0,4518	0,3294	0,8396	0,1745	0,9199	0,3455	0,9673	0,3060
A6	0,9697	0,7851	0,3422	0,7888	0,3011	1,0000	0,3659	0,9626	1,0000
A7	0,1755	0,0748	0,3384	0,4939	0,0416	0,8709	0,3273	0,9301	0,0097
A8	0,1251	0,0647	0,2967	0,0999	0,1414	0,5042	0,3193	0,9478	0,0055
A9	0,1375	0,0689	0,2844	0,1797	0,2836	0,6147	0,3518	0,9920	0,0000
A10	0,1173	0,0786	0,2231	0,1756	0,3399	0,6833	0,3656	0,8806	0,0000
A11	0,1532	0,0430	0,2108	0,4312	0,0497	0,6318	0,0000	0,8492	0,0000
A12	0,0000	0,8266	0,3308	0,3990	1,0000	0,8779	0,3500	0,9950	0,0000
A13	0,1419	0,3322	0,3274	0,4258	0,0909	0,9266	0,3325	0,9794	0,1017
A14	0,2933	0,2974	0,3222	0,2239	0,0110	0,4297	0,3457	0,9947	0,1079
A15	0,0970	0,1040	0,3419	0,9096	0,2587	0,4213	0,2840	0,9977	0,0000
A16	0,0325	0,2124	0,3144	0,2691	0,0827	0,6808	0,3403	0,9221	0,0029
A17	0,0851	0,1752	0,3474	0,4896	0,4230	0,7453	0,2643	0,8895	0,0000
A18	0,0805	0,0280	0,0000	0,4475	0,0000	0,6593	0,2928	0,0000	0,0813
A19	0,1123	0,0849	0,3207	0,5608	0,3186	0,9142	0,3475	0,9977	0,0000
A20	0,2013	0,1194	0,3211	0,6248	0,2339	0,9072	0,3472	0,9985	0,0000
A21	0,1298	0,0175	0,4139	0,6970	0,1573	0,0000	0,3168	0,9998	0,0000
A22	0,4241	0,6213	0,3923	0,9576	0,0374	0,9708	0,3775	0,8542	0,0065
A23	0,1328	0,0619	0,1999	0,1122	0,1422	0,5921	0,2392	0,9711	0,0000
A24	0,1711	0,2960	0,3266	0,5490	0,0982	0,6524	0,3458	0,9860	0,0011
A25	0,5088	0,1605	0,2617	0,1339	0,0802	0,3437	0,3394	0,9509	0,0077
A26	0,0282	0,3220	0,3307	0,5635	0,1504	0,9332	0,3239	0,9066	0,0013
A27	0,1666	0,3349	0,3302	0,5855	0,4083	0,8566	0,3428	0,9801	0,0000
A28	0,0355	0,0858	0,3220	0,4960	0,3203	0,8919	0,3451	0,9982	0,0000
A29	0,0896	0,1432	0,3227	0,4890	0,2400	0,8395	0,3424	1,0000	0,0000
A30	0,0724	0,1663	0,2916	0,4875	0,8085	0,7903	0,2807	0,9488	0,0000
A31	0,2104	0,0835	0,3539	0,0000	0,1874	0,5316	0,3258	0,9518	0,0068
A32	0,0455	0,0000	0,2822	1,0000	0,0881	0,2155	0,2473	0,4422	0,0009
A33	1,0000	1,0000	0,3454	0,7760	0,3810	0,9489	0,3739	0,9144	0,0010
A34	0,2123	0,1580	1,0000	0,4813	0,0868	0,6425	0,4135	0,8896	0,0000
A35	0,2427	0,2088	0,7269	0,8111	0,0856	0,4701	1,0000	0,6667	0,0008
MAX	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
MİN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

5.Adım: Eşitlik 10 yardımı ile tüm değerler için gri ilişkisel katsayı matrisi hesaplanmıştır (Tablo 5.14).

Tablo 5.14: Gri ilişkisel katsayı matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
wj	0,1075	0,0538	0,0245	0,0278	0,1218	0,2374	0,0663	0,0288	0,0873
A1	0,6716	0,6616	0,5390	0,4930	0,7977	0,4753	0,5804	0,3433	0,9978
A2	0,7146	0,8774	0,6129	0,5275	0,7542	0,4547	0,6040	0,3375	1,0000
A3	0,6057	0,8630	0,5721	0,7072	0,6832	0,4413	0,5953	0,3375	1,0000
A4	0,6561	0,7658	0,6732	0,5850	0,7222	0,4426	0,5576	0,3490	0,9981
A5	0,4825	0,5253	0,6029	0,3733	0,7413	0,3521	0,5913	0,3408	0,6203
A6	0,3402	0,3891	0,5937	0,3880	0,6242	0,3333	0,5775	0,3418	0,3333
A7	0,7402	0,8698	0,5964	0,5031	0,9233	0,3647	0,6044	0,3496	0,9810
A8	0,7999	0,8854	0,6276	0,8335	0,7796	0,4979	0,6103	0,3454	0,9892
A9	0,7844	0,8789	0,6374	0,7356	0,6381	0,4485	0,5870	0,3351	1,0000
A10	0,8100	0,8641	0,6915	0,7400	0,5953	0,4226	0,5776	0,3622	1,0000
A11	0,7655	0,9208	0,7034	0,5369	0,9096	0,4418	1,0000	0,3706	1,0000
A12	1,0000	0,3769	0,6018	0,5562	0,3333	0,3629	0,5883	0,3345	1,0000
A13	0,7789	0,6008	0,6043	0,5401	0,8462	0,3505	0,6006	0,3380	0,8310
A14	0,6303	0,6271	0,6081	0,6907	0,9785	0,5378	0,5912	0,3345	0,8225
A15	0,8376	0,8278	0,5939	0,3547	0,6590	0,5427	0,6377	0,3339	1,0000
A16	0,9389	0,7019	0,6139	0,6501	0,8581	0,4234	0,5950	0,3516	0,9942
A17	0,8546	0,7406	0,5900	0,5053	0,5417	0,4015	0,6542	0,3599	1,0000
A18	0,8613	0,9469	1,0000	0,5277	1,0000	0,4313	0,6307	1,0000	0,8602
A19	0,8165	0,8548	0,6093	0,4714	0,6108	0,3536	0,5900	0,3338	1,0000
A20	0,7130	0,8072	0,6090	0,4445	0,6813	0,3553	0,5902	0,3337	1,0000
A21	0,7939	0,9662	0,5471	0,4177	0,7607	1,0000	0,6121	0,3334	1,0000
A22	0,5411	0,4459	0,5603	0,3430	0,9305	0,3400	0,5698	0,3692	0,9872
A23	0,7901	0,8899	0,7144	0,8167	0,7786	0,4578	0,6764	0,3399	1,0000
A24	0,7450	0,6281	0,6049	0,4767	0,8359	0,4339	0,5912	0,3365	0,9978
A25	0,4957	0,7570	0,6564	0,7888	0,8617	0,5927	0,5956	0,3446	0,9848
A26	0,9467	0,6083	0,6019	0,4701	0,7688	0,3489	0,6069	0,3555	0,9973
A27	0,7501	0,5989	0,6023	0,4606	0,5505	0,3686	0,5933	0,3378	1,0000
A28	0,9336	0,8535	0,6083	0,5020	0,6095	0,3592	0,5916	0,3337	1,0000
A29	0,8480	0,7773	0,6077	0,5056	0,6757	0,3733	0,5935	0,3333	1,0000
A30	0,8735	0,7504	0,6316	0,5063	0,3821	0,3875	0,6405	0,3451	1,0000
A31	0,7038	0,8569	0,5855	1,0000	0,7273	0,4847	0,6055	0,3444	0,9866
A32	0,9166	1,0000	0,6392	0,3333	0,8502	0,6988	0,6690	0,5307	0,9982
A33	0,3333	0,3333	0,5915	0,3919	0,5676	0,3451	0,5721	0,3535	0,9981
A34	0,7020	0,7599	0,3333	0,5095	0,8520	0,4376	0,5473	0,3598	1,0000
A35	0,6732	0,7054	0,4075	0,3814	0,8539	0,5154	0,3333	0,4286	0,9985

6.Adım: Gri ilişki derecesinin almış olduğu değerler sıralanırken alternatifler içinden en iyi ve en kötü olanda belirlenmiş olur.

Tablo 5.15: Gri ilişki derecelerinin hesaplanması

Alternatif	GİD	Sıralama	Alternatif	GİD	Sıralama
A1	0,4802	17	A19	0,4561	26
A2	0,4906	12	A20	0,4507	28
A3	0,4697	23	A21	0,6299	1
A4	0,4717	21	A22	0,4341	30
A5	0,3824	33	A23	0,5185	6
A6	0,3152	35	A24	0,4828	15
A7	0,4898	13	A25	0,5131	8
A8	0,5221	5	A26	0,4763	20
A9	0,4877	14	A27	0,4313	31
A10	0,4799	18	A28	0,4708	22
A11	0,5439	4	A29	0,4691	24
A12	0,4207	32	A30	0,4420	29
A13	0,4543	27	A31	0,5037	10
A14	0,5031	11	A32	0,5935	2
A15	0,5073	9	A33	0,3654	34
A16	0,5132	7	A34	0,4803	16
A17	0,4625	25	A35	0,4789	19
A18	0,5526	3			

Bu çalışmada yararlanılan kriterlere ve alternatiflere göre 2016 yılı 35 OECD ülkesi için en iyi makroekonomik performansa sahip olan üç ülke Lüksemburg, İsviçre ve Japonya olurken en kötü makroekonomik performansa sahip olan üç ülke ise Kolombiya, Türkiye ve Şili olmuştur.

5.4. CoCoSo Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Çok Yıllık Makroekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi

1.Adım: CoCoSo yöntemine ait 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarını kapsayan çok yıllık karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 5.16: Karar matrisi

	2016	2017	2018	2019		2016	2017	2018	2019
A1	0,4802	0,4879	0,5034	0,5019	A20	0,4507	0,4437	0,4721	0,4611
A2	0,4906	0,4911	0,5098	0,5067	A21	0,6299	0,6389	0,6436	0,6262
A3	0,4697	0,4847	0,5041	0,5038	A22	0,4341	0,4246	0,4465	0,4432
A4	0,4717	0,4849	0,4896	0,4844	A23	0,5185	0,5258	0,5443	0,5307
A5	0,3824	0,4034	0,4131	0,4025	A24	0,4828	0,4836	0,5023	0,4961
A6	0,3152	0,3356	0,3600	0,3441	A25	0,5131	0,5445	0,5523	0,5404
A7	0,4898	0,4911	0,5115	0,4993	A26	0,4763	0,4593	0,4872	0,4793
A8	0,5221	0,5243	0,5423	0,5327	A27	0,4313	0,4437	0,4777	0,4805
A9	0,4877	0,4951	0,5078	0,5015	A28	0,4708	0,4602	0,4699	0,4645
A10	0,4799	0,4806	0,4868	0,4834	A29	0,4691	0,4708	0,4905	0,4873
A11	0,5439	0,5456	0,5546	0,5512	A30	0,4420	0,4290	0,4510	0,4572
A12	0,4207	0,4079	0,4369	0,4390	A31	0,5037	0,5082	0,5178	0,5045
A13	0,4543	0,4522	0,4660	0,4554	A32	0,5935	0,5831	0,5866	0,5819
A14	0,5031	0,5312	0,5347	0,5085	A33	0,3654	0,3566	0,3599	0,3464
A15	0,5073	0,5343	0,5571	0,5435	A34	0,4803	0,4866	0,5017	0,4988
A16	0,5132	0,5214	0,5222	0,5154	A35	0,4789	0,4895	0,4887	0,4949
A17	0,4625	0,4552	0,4697	0,4700	MİN	0,3152	0,3356	0,3599	0,3441
A18	0,5526	0,5623	0,5581	0,5591	MAX	0,6299	0,6389	0,6436	0,6262
A19	0,4561	0,4380	0,4630	0,4575					

2.Adım: Eşitlik 14 ve 15'ten yararlanarak normalize karar matrisine ulaşılmıştır.

Tablo 5.17: Normalizasyon matrisi

	2016	2017	2018	2019		2016	2017	2018	2019
A1	0,5243	0,5021	0,5059	0,5593	A19	0,4479	0,3375	0,3634	0,4019
A2	0,5573	0,5128	0,5282	0,5765	A20	0,4306	0,3564	0,3955	0,4147
A3	0,4909	0,4916	0,5082	0,5660	A21	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
A4	0,4972	0,4922	0,4572	0,4973	A22	0,3777	0,2936	0,3052	0,3512
A5	0,2133	0,2236	0,1875	0,2071	A23	0,6459	0,6272	0,6498	0,6614
A6	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	A24	0,5325	0,4881	0,5018	0,5389
A7	0,5548	0,5127	0,5342	0,5501	A25	0,6288	0,6889	0,6781	0,6959
A8	0,6575	0,6221	0,6428	0,6686	A26	0,5120	0,4078	0,4487	0,4794
A9	0,5483	0,5260	0,5211	0,5581	A27	0,3689	0,3564	0,4154	0,4837
A10	0,5234	0,4780	0,4472	0,4938	A28	0,4944	0,4107	0,3877	0,4268
A11	0,7269	0,6925	0,6862	0,7341	A29	0,4890	0,4458	0,4604	0,5077
A12	0,3351	0,2385	0,2713	0,3365	A30	0,4031	0,3078	0,3212	0,4009
A13	0,4419	0,3845	0,3739	0,3945	A31	0,5992	0,5693	0,5566	0,5685
A14	0,5971	0,6450	0,6160	0,5829	A32	0,8844	0,8162	0,7989	0,8431
A15	0,6104	0,6553	0,6950	0,7069	A33	0,1596	0,0694	0,0000	0,0083
A16	0,6293	0,6127	0,5719	0,6072	A34	0,5247	0,4979	0,4999	0,5485
A17	0,4682	0,3945	0,3869	0,4462	A35	0,5202	0,5074	0,4541	0,5345
A18	0,7545	0,7476	0,6986	0,7624					

3.Adım: Ülkelerin S_i ve P_i değerlerinin hesaplanması. S_i değeri eşitlik 16 ile hesaplanırken P_i değeri eşitlik 17 ile hesaplanmıştır.

Tablo 5.18: S_i değeri

t	2016	2017	2018	2019	s_i	t	2016	2017	2018	2019	s_i
wj	0,25	0,25	0,25	0,25		wj	0,25	0,25	0,25	0,25	
A1	0,1311	0,1255	0,1265	0,1398	0,5229	A20	0,1077	0,0891	0,0989	0,1037	0,3993
A2	0,1393	0,1282	0,1321	0,1441	0,5437	A21	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	1,0000
A3	0,1227	0,1229	0,1271	0,1415	0,5142	A22	0,0944	0,0734	0,0763	0,0878	0,3319
A4	0,1243	0,1230	0,1143	0,1243	0,4860	A23	0,1615	0,1568	0,1625	0,1654	0,6461
A5	0,0533	0,0559	0,0469	0,0518	0,2079	A24	0,1331	0,1220	0,1254	0,1347	0,5153
A6	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	A25	0,1572	0,1722	0,1695	0,1740	0,6729
A7	0,1387	0,1282	0,1335	0,1375	0,5379	A26	0,1280	0,1020	0,1122	0,1199	0,4620
A8	0,1644	0,1555	0,1607	0,1672	0,6478	A27	0,0922	0,0891	0,1038	0,1209	0,4061
A9	0,1371	0,1315	0,1303	0,1395	0,5384	A28	0,1236	0,1027	0,0969	0,1067	0,4299
A10	0,1309	0,1195	0,1118	0,1234	0,4856	A29	0,1223	0,1115	0,1151	0,1269	0,4757
A11	0,1817	0,1731	0,1715	0,1835	0,7099	A30	0,1008	0,0770	0,0803	0,1002	0,3583
A12	0,0838	0,0596	0,0678	0,0841	0,2953	A31	0,1498	0,1423	0,1392	0,1421	0,5734
A13	0,1105	0,0961	0,0935	0,0986	0,3987	A32	0,2211	0,2040	0,1997	0,2108	0,8356
A14	0,1493	0,1613	0,1540	0,1457	0,6102	A33	0,0399	0,0173	0,0000	0,0021	0,0593
A15	0,1526	0,1638	0,1737	0,1767	0,6669	A34	0,1312	0,1245	0,1250	0,1371	0,5177
A16	0,1573	0,1532	0,1430	0,1518	0,6053	A35	0,1300	0,1268	0,1135	0,1336	0,5040
A17	0,1171	0,0986	0,0967	0,1116	0,4240	MİN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
A18	0,1886	0,1869	0,1747	0,1906	0,7408	MAX	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	1,0000
A19	0,1120	0,0844	0,0908	0,1005	0,3877						

Tablo 5.19: P_i değeri

t	2016	2017	2018	2019	p_i	t	2016	2017	2018	2019	p_i
wj	0,25	0,25	0,25	0,25		wj	0,25	0,25	0,25	0,25	
A1	0,8509	0,8418	0,8433	0,8648	3,4009	A20	0,8101	0,7726	0,7930	0,8025	3,1782
A2	0,8640	0,8462	0,8525	0,8714	3,4341	A21	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000
A3	0,8370	0,8374	0,8443	0,8674	3,3861	A22	0,7839	0,7361	0,7433	0,7698	3,0331
A4	0,8397	0,8376	0,8223	0,8398	3,3394	A23	0,8965	0,8899	0,8978	0,9018	3,5861
A5	0,6796	0,6876	0,6581	0,6746	2,6999	A24	0,8542	0,8359	0,8416	0,8568	3,3885
A6	0,0000	0,0000	0,1497	0,0000	0,1497	A25	0,8905	0,9110	0,9075	0,9134	3,6223
A7	0,8630	0,8462	0,8549	0,8612	3,4253	A26	0,8459	0,7991	0,8184	0,8321	3,2956
A8	0,9005	0,8881	0,8954	0,9043	3,5883	A27	0,7794	0,7726	0,8028	0,8339	3,1888
A9	0,8605	0,8516	0,8496	0,8643	3,4261	A28	0,8385	0,8006	0,7891	0,8083	3,2365
A10	0,8506	0,8315	0,8177	0,8383	3,3381	A29	0,8362	0,8171	0,8237	0,8441	3,3212
A11	0,9234	0,9122	0,9101	0,9256	3,6714	A30	0,7968	0,7449	0,7528	0,7957	3,0902
A12	0,7608	0,6988	0,7217	0,7617	2,9430	A31	0,8798	0,8686	0,8637	0,8683	3,4805
A13	0,8153	0,7874	0,7820	0,7925	3,1772	A32	0,9698	0,9505	0,9454	0,9582	3,8239
A14	0,8790	0,8962	0,8859	0,8738	3,5349	A33	0,6321	0,5132	0,0000	0,3023	1,4476
A15	0,8839	0,8997	0,9130	0,9169	3,6136	A34	0,8511	0,8400	0,8409	0,8606	3,3925
A16	0,8907	0,8847	0,8696	0,8827	3,5278	A35	0,8492	0,8440	0,8209	0,8550	3,3692
A17	0,8272	0,7925	0,7887	0,8173	3,2257	MİN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1497
A18	0,9320	0,9299	0,9142	0,9344	3,7105	MAX	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000
A19	0,8181	0,7622	0,7764	0,7962	3,1529						

4.Adım: Ülkelerin göreli ağırlıklarının hesaplanması ve sıralanması. k_{ia} değeri için eşitlik 18, k_{ib} değeri için eşitlik 19 ve k_{ic} değeri içinde eşitlik 20'deki formüller kullanılmıştır. En son sıralaması için de eşitlik 21'den yararlanılmıştır.

Tablo 5.20: Ülkelerin göreli ağırlıklarının hesaplanması ve sıralanması

	S_i+P_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralama
A1	3,9237	0,0300	183,2414	0,9416	67,0943	15
A2	3,9778	0,0304	188,6886	0,9587	68,9715	12
A3	3,9003	0,0298	180,9768	0,9343	66,3134	18
A4	3,8253	0,0293	173,4392	0,9109	63,7133	20
A5	2,9078	0,0222	91,7659	0,6439	35,3321	33
A6	0,1498	0,0011	1,0000	0,0300	1,3540	35
A7	3,9633	0,0303	187,1664	0,9540	68,4471	14
A8	4,2360	0,0324	215,1454	1,0415	78,0752	7
A9	3,9644	0,0303	187,2756	0,9544	68,4847	13
A10	3,8237	0,0293	173,3709	0,9104	63,6896	21
A11	4,3813	0,0335	230,4520	1,0892	83,3325	4
A12	3,2383	0,0248	119,6008	0,7363	45,0580	32
A13	3,5759	0,0274	149,5487	0,8348	55,4551	28
A14	4,1451	0,0317	205,7417	1,0121	74,8420	9
A15	4,2805	0,0327	219,9411	1,0562	79,7229	6
A16	4,1330	0,0316	204,4792	1,0082	74,4077	10
A17	3,6497	0,0279	156,6393	0,8571	57,9088	25
A18	4,4513	0,0341	237,9344	1,1125	85,9002	3
A19	3,5406	0,0271	146,5397	0,8244	54,4127	29
A20	3,5776	0,0274	149,7352	0,8353	55,5196	27
A21	5,0000	0,0383	297,9467	1,3000	106,4507	1
A22	3,3651	0,0257	130,4194	0,7726	48,8208	31
A23	4,2321	0,0324	214,7186	1,0403	77,9285	8
A24	3,9039	0,0299	181,2470	0,9354	66,4067	17
A25	4,2953	0,0329	221,3993	1,0609	80,2239	5
A26	3,7576	0,0287	167,0681	0,8901	61,5133	23
A27	3,5948	0,0275	151,7756	0,8408	56,2256	26
A28	3,6664	0,0280	158,3154	0,8623	58,4884	24
A29	3,7969	0,0290	170,7116	0,9021	62,7717	22
A30	3,4485	0,0264	138,1655	0,7972	51,5096	30
A31	4,0539	0,0310	196,3374	0,9828	71,6058	11
A32	4,6595	0,0356	260,4454	1,1826	93,6173	2
A33	1,5069	0,0115	48,8516	0,3192	20,0579	34
A34	3,9103	0,0299	181,8808	0,9374	66,6252	16
A35	3,8732	0,0296	178,2968	0,9259	65,3891	19
Toplam	130,7100					

OECD ülkelerinin çok yıllık makroekonomik performans değerlendirilmesi incelendiğinde kullanılan kriterler ve yıllar bazında en yüksek değere sahip ülke Lüksemburg olurken bu ülkeyi de İsviçre takip etmiştir. Makroekonomik performans açısından değerlendirmede en az değere sahip ülke Kolombiya olurken daha sonra

ise Türkiye olmuştur. İncelenen yöntemlerle OECD ülkelerinin makroekonomik performanslarına bakıldığında en iyi makroekonomik performansa sahip ülke Lüksemburg olmuştur.

5.5. Kıyaslamalı Analizler

Kullanılan hibrit yöntem sonucu elde edilen nihai sıralamanın ele alınan kriterlerin herhangi birine göre yapılan sıralama ile benzerlik gösterip göstermediğini, çok kriterli sıralama sonucunun tek bir kriterle de elde edilip edilemeyeceğini görmek açısından ülke sıralamaları her bir kritere göre de yapılmıştır.

Her bir kritere göre ayrı sıralama yapıldığında ulaşılan nihai sonuçlar Tablo 5.21-Tablo 5.24 aralığındaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 5.21: 2016 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	CoCoSo Sıralama
A1	9	11	33	22	23	9	28	18	13	15
A2	14	28	12	15	18	11	13	25	25	12
A3	6	25	30	7	14	15	16	24	23	18
A4	8	18	5	10	15	13	33	13	16	20
A5	3	5	20	32	17	30	21	20	2	33
A6	2	3	26	30	9	35	30	19	1	35
A7	15	27	24	20	32	25	12	12	6	14
A8	23	30	10	2	22	7	9	14	10	7
A9	20	29	8	6	10	12	27	27	19	13
A10	24	26	4	5	6	20	29	6	24	21
A11	18	32	3	13	31	14	1	4	26	4
A12	35	2	23	11	1	26	26	29	30	32
A13	19	7	19	12	25	31	14	22	4	28
A14	7	9	16	8	34	5	22	28	3	9
A15	26	21	25	33	11	4	6	30	22	6
A16	33	12	11	9	29	19	17	11	11	10
A17	28	14	28	19	3	21	4	7	27	25
A18	29	33	1	14	35	18	7	1	5	3
A19	25	23	13	24	8	29	25	31	34	29
A20	13	20	14	27	13	28	24	33	35	27
A21	22	34	32	28	19	1	8	34	20	1
A22	5	4	31	34	33	34	32	5	9	31
A23	21	31	2	3	21	10	2	21	21	8
A24	16	10	18	23	24	17	23	26	14	17
A25	4	16	6	4	30	3	15	16	7	5
A26	34	8	22	25	20	32	10	9	12	23
A27	17	6	21	26	4	24	19	23	32	26
A28	32	22	15	21	7	27	20	32	33	24
A29	27	19	17	18	12	23	18	35	31	22
A30	30	15	9	17	2	22	5	15	29	30
A31	12	24	29	1	16	8	11	17	8	11

A32	31	35	7	35	26	2	3	2	17	2
A33	1	1	27	29	5	33	31	10	15	34
A34	11	17	35	16	27	16	34	8	28	16
A35	10	13	34	31	28	6	35	3	18	19

Tablo 5.22: 2017 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	CoCoSo Sıralama
A1	15	10	33	21	21	8	16	16	13	15
A2	12	27	25	14	18	11	14	25	24	12
A3	11	25	8	7	12	15	17	23	23	18
A4	21	15	3	10	17	13	33	13	16	20
A5	9	5	21	31	13	30	20	20	2	33
A6	3	3	31	29	5	35	29	19	1	35
A7	7	19	18	18	34	25	11	9	6	14
A8	28	31	12	2	19	7	8	14	10	7
A9	31	28	26	8	8	12	26	27	19	13
A10	30	23	10	6	6	20	31	6	25	21
A11	22	32	7	13	31	14	1	4	26	4
A12	29	4	24	11	1	26	28	28	31	32
A13	8	9	20	12	30	31	15	22	4	28
A14	19	12	14	5	33	4	25	29	3	9
A15	34	24	34	33	14	5	3	32	21	6
A16	35	14	30	9	28	17	19	11	11	10
A17	27	13	13	17	3	21	5	7	27	25
A18	33	34	2	15	35	19	7	1	5	3
A19	5	22	16	23	9	29	27	30	34	29
A20	4	33	17	28	11	28	24	31	35	27
A21	20	30	1	27	20	1	9	35	20	1
A22	2	2	32	34	32	34	30	5	8	31
A23	24	29	4	3	23	10	2	21	22	8
A24	17	8	19	24	25	16	22	26	14	17
A25	16	16	22	4	29	3	13	17	7	5
A26	13	6	27	25	22	32	10	10	12	23
A27	25	7	29	26	7	24	21	24	30	26
A28	26	21	23	16	10	27	23	33	33	24
A29	23	20	15	22	16	23	18	34	32	22
A30	14	17	9	20	2	22	6	15	29	30
A31	18	26	11	1	15	9	12	18	9	11
A32	32	35	35	35	24	2	4	2	17	2
A33	1	1	28	30	4	33	32	12	15	34
A34	6	18	5	19	26	18	34	8	28	16
A35	10	11	6	32	27	6	35	3	18	19

Tablo 5.23: 2018 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	CoCoSo Sıralama
A1	18	10	34	19	18	8	11	18	15	15
A2	16	26	13	16	19	11	13	25	24	12
A3	15	24	12	7	14	14	26	23	23	18
A4	13	12	9	10	15	15	33	13	16	20
A5	11	4	27	31	9	31	24	20	2	33
A6	3	3	26	29	5	35	29	19	1	35
A7	14	14	21	15	35	25	12	9	6	14
A8	33	31	19	3	21	7	9	14	10	7
A9	28	27	11	9	7	12	27	27	19	13
A10	19	25	4	5	6	19	32	7	25	21
A11	21	32	6	11	31	13	1	4	26	4
A12	34	5	22	14	1	26	28	28	32	32
A13	4	7	23	12	30	30	15	22	4	28
A14	7	16	14	4	33	5	21	29	3	9
A15	35	20	7	33	16	4	2	32	21	6
A16	32	13	30	8	25	18	17	11	11	10
A17	27	11	24	17	4	21	5	8	28	25
A18	30	34	1	13	34	20	19	1	5	3
A19	8	22	16	24	8	29	23	33	34	29
A20	6	33	15	28	13	28	20	30	35	27
A21	26	30	3	27	17	1	7	34	20	1
A22	2	2	33	34	32	33	31	5	8	31
A23	22	29	5	2	29	10	3	21	22	8
A24	25	9	20	23	23	16	25	26	14	17
A25	5	15	8	6	27	3	8	16	7	5
A26	24	6	29	25	28	32	10	10	12	23
A27	29	17	25	26	10	24	18	24	30	26
A28	9	23	18	18	11	27	22	31	33	24
A29	20	21	17	22	20	23	16	35	31	22
A30	23	19	31	20	2	22	6	15	29	30
A31	17	28	10	1	12	9	14	17	9	11
A32	31	35	2	35	22	2	4	2	17	2
A33	1	1	28	30	3	34	30	12	13	34
A34	12	18	32	21	24	17	34	6	27	16
A35	10	8	35	32	26	6	35	3	18	19

Tablo 5.24: 2019 yılı kriterlere göre sıralama sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	CoCoSo Sıralama
A1	21	14	31	19	17	8	6	17	14	15
A2	22	28	8	17	20	11	14	25	23	12
A3	24	25	16	7	16	14	19	23	24	18
A4	14	11	5	10	14	15	32	13	16	20
A5	10	4	19	31	7	32	28	21	2	33
A6	3	3	29	29	4	35	31	19	1	35
A7	6	12	22	16	35	24	13	9	6	14
A8	29	33	7	5	18	7	9	16	10	7
A9	26	27	25	6	9	12	23	27	19	13
A10	25	26	10	8	6	20	33	5	26	21
A11	23	34	2	11	33	13	1	4	25	4
A12	35	5	20	14	1	28	27	28	32	32
A13	4	6	13	13	31	30	17	22	3	28
A14	5	16	12	3	24	5	22	30	4	9
A15	27	21	34	33	19	3	5	31	21	6
A16	28	15	28	9	26	16	15	11	11	10
A17	31	9	11	23	5	21	4	7	28	25
A18	32	31	1	12	34	19	30	1	5	3
A19	7	20	15	20	11	29	25	33	34	29
A20	11	22	17	28	12	26	20	32	35	27
A21	17	32	32	26	15	1	10	34	20	1
A22	2	2	30	34	29	33	29	6	8	31
A23	9	30	3	2	30	9	2	20	22	8
A24	20	10	21	22	23	17	26	26	14	17
A25	13	13	26	4	27	4	16	15	7	5
A26	12	7	27	25	32	31	8	10	13	23
A27	34	18	24	27	10	25	21	24	30	26
A28	8	24	18	15	13	27	24	29	33	24
A29	19	23	14	24	21	23	18	35	31	22
A30	30	19	6	21	2	22	7	14	29	30
A31	16	29	9	1	8	10	11	18	9	11
A32	33	35	4	35	22	2	3	2	17	2
A33	1	1	23	30	3	34	12	12	12	34
A34	18	17	33	18	25	18	34	8	27	16
A35	15	8	35	32	28	6	35	3	18	19

Tablo 5.25: Nihai sıralama ile kriterlere göre sıralamalar arası sıra korelasyonları

Yıl	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
2016	-0,171	-0,728**	0,309	0,339*	-0,568**	0,850**	0,523**	0,125	0,161
2017	-0,534**	-0,689**	0,247	0,346*	-0,569**	0,848**	0,553**	0,112	0,159
2018	-0,455**	-0,652**	0,625**	0,376*	-0,546**	0,849**	0,520**	0,129	0,154
2019	-0,338*	-0,705**	0,179	0,397*	-0,526**	0,867**	0,399*	0,131	0,152

*: %95 güven düzeyinde anlamlı, **: %99 güven düzeyinde anlamlı

Ülkelerin çok yıllık makroekonomik performans değerlendirmesinde ulaşılan sıralama sonuçları ile 2016, 2017, 2018 ve 2019 yılları için her bir kriterin sıralama sonuçlarının benzerliğini değerlendirmek üzere yapılan Spearman Sıra Korelasyonu

analizi sonuçlar Tablo 5.25'te sunulmuştur. Buna göre nihai CoCoSo Sıralaması ile K6-Kişi Başına Düşen GSYİH kriterinin sıralaması arasında %99 güven düzeyinde aynı yönlü yüksek düzeyde sıra korelasyonu tespit edilmiştir. Bu sonuç, çok kriterli olarak ele alınan bu karar problemi, daha basite indirgenerek tek kriterli olarak ele alınacak olsaydı "Kişi Başına Düşen GSYİH" kriteri ile yapılacak değerlendirme sonucunun da benzer olacağına işaret etmektedir. Nitekim K6 kriterinin sıralama sonuçları ile CoCoSo nihai sıralama sonucunun birbirinden farklı olup olmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon testi sonucunda da sıralamalar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Diğer yandan K8-Toplam Rezerv ve K9-Satınalma Gücü Paritesi kriterlerine göre yapılan sıralamalar ile CoCoSo yöntemi sonucu elde edilen sıralama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada ülkeler için ekonomik büyümeyi etkileyen makroekonomik göstergeler belirlenerek ekonomik performansa olan etkileri incelenmiştir. OECD ülkelerini kapsayan bir çalışmadır. OECD ülkelerinin makroekonomik performanslarının değerlendirilmesinde SWARA, GİA ve CoCoSo gibi çok kriterli karar verme yöntemleri tercih edilmiştir. Çalışma için 2016, 2017, 2018 ve 2019 yılları seçilmiştir. OECD, World Bank ve Eurostat veri tabanından ulaşılan verilerle uygulamadaki 35 OECD ülkesine ait makroekonomik performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Makroekonomik göstergeler olarak enflasyon, uzun vadeli faiz oranı, doğrudan yabancı yatırım, kamu tüketim harcaması, işsizlik, kişi başına düşen GSYİH, mal ve hizmette net ticaret, toplam rezerv ve satın alma gücü paritesi incelenmiştir. Performans değerlendirilmesi çalışmadaki tüm kriterler için yapılmıştır. Uygulamanın ilk kısmındaki SWARA yöntemi ile kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanırken uzman görüşü yardımına ihtiyaç duyulmuştur ve 4 uzmana sorulmuştur. SWARA yöntemi sonuçlarına göre en önemli kriterler kişi başına düşen GSYİH, işsizlik ve enflasyon olmuştur. Uygulamanın ikinci kısmında ise belirlenen kriterlerin ağırlıkları GİA yöntemi ile beraber uygulanarak 35 OECD ülkesinin makroekonomik performansları değerlendirilmiş ve sıralanmıştır. Tüm yıllar için analiz işlemi yapılmıştır. GİA yöntemi 2016, 2017, 2018 ve 2019 yılları sonuçlarına göre en güçlü makroekonomik performansa sahip ülkeler Lüksemburg, İsviçre ve Japonya olurken en zayıf makroekonomik performansa sahip ülkeler Kolombiya, Türkiye ve Şili olmuştur. Sıralama sonuçlarına göre 2016, 2017 ve 2019 yıllarında Türkiye 34. sırada yer alırken 2018 yılında 35. sırada yer almıştır. Türkiye'nin makroekonomik hedefleri dikkate alındığında ülkemiz için uygulaması yapılan yıllardaki konumunun tatmin edici olmadığı gözlemlenmiştir.

Uygulamanın son kısmında CoCoSo yöntemi ile tüm yılların sonuçlarına göre ülkelerin makroekonomik performansları değerlendirilmiştir. CoCoSo yönteminin daha yeni bir uygulama olması ve makroekonomik performans değerlendirilmesinde yararlanılan bir yönteme rastlanmaması ve literatüre katkısı olması için de çok yıllık değerlendirme aşamasında bu yöntem tercih edilmiştir. CoCoSo yöntemi sonuçlarına göre ise en güçlü makroekonomik performansa sahip ülkeler Lüksemburg, İsviçre ve

Japonya olmuştur. Türkiye ise 34. sırada yer almıştır. CoCoSo yöntemi sonuçları ve GİA yöntemi sonuçların aynı çıkmıştır.

Hibrit yöntem sonucu ulaşılan sıralama ile her bir kriter için ayrı ayrı sıralama yapıldığında ulaşılan sıralama sonuçları arasında benzerlik olmadığı fakat tek bir kriterle de farklı ülkelere ait kıyaslama yapılabileceği görülmektedir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda hibrit yöntem sonucunda elde edilen ülke sıralamasının kişi başına düşen GSYİH kriterine göre yapılan ülke sıralaması ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu, sıralamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre kişi başına düşen GSYİH'nın makroekonomik performans sıralamasının yapılmasında tek başına belirleyici bir unsur olduğu söylenebilir.

Gelecek çalışmalarda SWARA, GİA ve CoCoSo yöntemlerinin farklı çok kriterli karar verme problemlerinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Farklı normalizasyon işlemlerine sahip olan yöntemlerle de uygulama tekrarlanarak sonuçlar karşılaştırılabilir. Farklı yöntemlerden elde edilecek sonuçlar nihai aşamada Borda Sayım Yöntemi, COPELAND yöntemi gibi yöntemler ile tek skora indirgenerek daha genellenebilir sonuçlara ulaşılabilir. Çok yıllık performans değerlendirme için dinamik yöntemler geliştirilebilir. Ayrıca, farklı makroekonomik göstergeler, farklı yöntemler ve farklı ülkeler tercih edilerek makroekonomik performansları değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

Açıkalın, S., Gül, E. ve Yaşar, E. (2006). Ücretler ve büyüme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* (16), 271-282.

Adalı, E.A., ve Işık, A.T. (2017). CRITIC and MAUT methods for the contract manufacturer selection problem. *European Journal of Multidisciplinary Studies,* 2(5), 88-96.

Aghdaie, M.H., Zolfani, S.H. ve Zavadskas, E.K. (2013). Decision making in machine tool selection: An integrated approach with SWARA and COPRAS-G methods. *Engineering Economics,* 24(1), 5-17.

Akbulut, O.Y. ve Şenol, Z. (2021). Bütünleşik SD ve PROMETHEE ÇKKV yöntemleri ile portföy optimizasyonu: BIST gıda, içecek ve tütün sektöründe ampirik bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (92), 161-182.

Akçay, A.Ö. ve Erataş, F. (2015). Satın alma gücü teorisinin geçerliliği: G7 örneği. *Bilimler Dergisi*, 2(1), 81-100 *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal*.

Alp, A., Kılıç, S. ve Gönülalçak, H. (2020). Rezerv paraların geleceğine ilişkin bir ampirik çalışma. *Aurum Sosyal Bilimler Dergisi,* 5(1), 59-71.

Alptekin, N. (2010). Analitik ağ süreci yaklaşımı ile Türkiye'de beyaz eşya sektörünün pazar payı tahmini. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(1), 18-27.

Altay Topçu, B. ve Oralhan, B. (2017). Türkiye ve OECD ülkelerinin temel makroekonomik göstergeler açısından çok kriterli karar verme yöntemleri ile karşılaştırılması. *International Journal of Academic Value Studies,* 3(14), 260-277.

Altınok, S. (1998). Para biriminin değiştirilmesinin enflasyon ve enflasyon beklentisi üzerinde yaratacağı muhtemel etkiler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi,* 1(1), 97-120.

Aplak, H.S. ve Türkbey, O. (2013). Çok amaçlı karar verme sürecinin iki kişili sabit toplamlı olmayan oyunlarda uygulanması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(3), 595-606.

Arısoy, İ. (2005). Türkiye'de kamu harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi (1950-2003). *Türkiye Ekonomi Kurumu*. Discussion Paper, No. 2005/15.

Arslan, H.M. (2021). CRITIC-Gri ilişkisel analiz hibrit yöntemi ile deprem konteynerlerinin optimum yerleştirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(78), 536-552.

Ayaydın, H. (2010). Doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 133-145.

Ayçin, E. (2019). *Çok kriterli karar verme bilgisayar uygulamalı çözümler*. Nobel.

Ayhan, F. (2018). Türkiye ekonomisinde ihracat, ithalat ve istihdam düzeyi ilişkisinin uygulamalı analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 8(2), 115-135.

Aytaç Adalı, E. ve Tuş Işık, A. (2017). Bir tedarikçi seçim problemi için SWARA ve WASPAS yöntemlerine dayanan karar verme yaklaşımı. *International Review of Economics and Management*, 5(4), 56-77.

Ayyıldız, E. ve Demirci, E. (2018). Türkiye'de yer alan şehirlerin yaşam kalitelerinin SWARA entegreli TOPSIS yöntemi ile belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* (30), 66-87.

Bağcı, B. (2021). Türkiye'de para arzı ve enflasyon oranı ilişkisine yeni bir bakış: Kantil-kantil regresyon analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(25), 309-322.

Bağcı, H. ve Rençber, Ö.F. (2014). Kamu bankaları ve halka açık özel bankaların PROMETHEE yöntemi ile karlılıklarının analizi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 39-47.

Bakır, M. (2019). SWARA ve MABAC yöntemleri ile havayolu işletmelerinde ewom'a dayalı memnuniyet düzeyinin analizi. *İzmir İktisat Dergisi,* 34(1), 51-66.

Bakır, S. ve Çakır, S. (2021). Seçilmiş ülkelerin yenilik performanslarının bütünleşik CRITIC-EVAMIX yöntemleriyle ölçümü. *Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 17(4), 971-992.

Barışık, S., Bursal, M. ve Tekgün, B. (2019). Ekonomik refah artışında kişi başına gelir-servet tartışması. *Avrasya Üniversitesi Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(11), 39-53.

Baş, M. ve 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. ve 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), 563-577.

Bayraktar, S. ve İncekara, A. (2013). Türkiye'nin genç işsizlik profili. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 4(1), 15-38.

Behzadian, M., Kazemzadeh, R.B., Albadvi, A. ve Aghdasi, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, 200(1), 198-215.

Belke, M. (2020). CRITIC ve MAIRCA yöntemleriyle G7 ülkelerinin makroekonomik performanslarının değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 19 Temmuz 2020 (Özel Ek), 120-139.

Birinci, Y. (1989). Enflasyon, para politikası ve stratejileri. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 47(1-4), 19-30.

Biswas, S. (2020). Measuring performance of healthcare supply chains in India: A comparative analysis of multi-criteria decision making methods. *Decision*

Making: Applications in Management and Engineering, 3(2),162-189. doi: https://doi.org/10.31181/dmame2003162b

Bozbura, F.T., Beskese, A. ve Kahraman, C. (2007). Prioritization of human capital measurement indicators using fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications,* 32(4), 1100-1112.

Brauers, W.K.M. ve Zavadskas, E.K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a tarnsition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445-469.

Brauers, W.K.M. ve Zavadskas, E.K. (2011). MULTIMOORA optimization used to decide on a bank loan to buy property. *Technological and Economic Development of Economy,* 17(1), 174-188.

Büyükgebiz Tunca, E. ve Tunca, M.Z. (2019). G20 ülkelerinin ekonomik performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(28), 348-357.

Chatterjee, P. ve Chakraborty, S. (2013). Advanced manufacturing systems selection using ORESTE method. *International Journal of Advanced Operations Management,* 5(4), 337-361.

Coşkun Arslan, M. (2017). Yönetim kararlarında geçerli maliyet analizlerine alternatif bir yöntem: Bulanık TOPSIS yöntemi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(2), 72-101.

Çakır, E. (2017). Kriter ağırlıklarının SWARA-Copeland yöntemi ile belirlenmesi: Bir üretim işletmesinde uygulama. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 42-56.

Çakır, E. ve Kutlu Karabıyık, B. (2017). Bütünleşik SWARA-COPRAS yöntemi kullanarak bulut depolama hizmet sağlayıcılarının değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 417-434.

Çakır, E. ve Özdemir, M. (2018). Altı sigma projelerinin bulanık COPRAS yöntemiyle değerlendirilmesi: Bir üretim işletmesi örneği. *Verimlilik Dergisi*, (1), 7-39.

Çınar, Y. (2004). *Çok nitelikli karar verme ve 'bankaların mali performanslarının değerlendirilmesi' örneği.* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M. (2004). İş değerlendirme sürecinde analitik hiyerarşi prosesi ve uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 19(2), 131-138.

Demirci, O. (2019). *Türkiye'de mali derinlik, faiz, tasarruf ilişkisi ve politika uygulamaları.* Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

Deringöz, A., Danışan, T. ve Eren, T. (2021). Endüstriyel giyilebilir teknolojilerin ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilmesi ve seçimi. *Ergonomi*, 4(1), 10-21.

Derse, O. ve Yontar, E. (2020). SWARA-TOPSIS yöntemi ile en uygun yenilenebilir enerji kaynağının belirlenmesi. *Endüstri Mühendisliği*, 31(3), 389-410.

Deveci, M., Pamucar, D. ve Gokasar, I. (2021). Fuzzy power heronian function based CoCoSo method for the advantage prioritization of autonomous vehicles in real-time traffic management. *Sustainable Cities and Society*, 69, 102846. doi: 10.1016/j.scs.2021.102846

Dinçer, S.E. (2019). *Çok kriterli karar alma*. Gece Akademi.

Doğan, B., Eroğlu, Ö. ve Değer, O. (2016). Enflasyon ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 6(1), 405-425.

Doğaner, A. (2022). Türkiye'de sanayi üretiminin ihracat ve ithalat üzerindeki etkisi: ARDL sınır testi ile bir değerlendirme. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi,* 4(2), 44-52.

Dumanoğlu, S. (2010). İMKB'de işlem gören çimento şirketlerinin mali performansının TOPSİS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,* 29(2), 323-339.

Durmuş, H. (2018). Türkiye'de enflasyon hedeflemesi: Örtük enflasyon ve açık enflasyon dönemleri üzerine bir değerlendirme. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 6(11), 181-201.

Ecer, F. (2021). Sürdürülebilir tedarikçi seçimi: FUCOM sübjektif ağırlıklandırma yöntemi temelli MAIRCA yaklaşımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 8(1),26-48.

Ecer, F. ve 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.

Ecer, F., Pamucar, D., Zolfani, S.H. ve Eshkalag, M.K. (2019). Sustainability assessment of OPEC countries: Application of a multiple attribute decision making tool. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118324. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118324

Ekinci, A. (2011). Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme ve istihdama etkisi: Türkiye uygulaması (1980-2010). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 6(2), 71-96.

Ekren, N., Fındıkçı Erdoğan, M. ve Bildik, K.H. (2020). Makroekonomik performansın kişi başına düşen göstergelerle alternatif analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 19(37), 493-514.

Erden Özsoy, C. ve Tosunoğlu, B.T. (2017). GSYH'nin ötesi: Ekonomik gelişmenin ölçümünde alternatif metrikler. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 26(1), 285-301.

Ergün Tatar, H. (2021). Türkiye'de altın rezervi ve döviz kuru ilişkisinin fourier yaklaşımı ile test edilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 1728-1742.

Eroğlu, E., Yıldırım, B.F. ve Özdemir, M. (2014). Çok kriterli karar vermede "ORESTE" yöntemi ve personel seçiminde uygulanması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi,* 25(76), 1-19.

Erol, H., Özdemir, A. ve Yurdakul, E.M. (2010). Türkiye'de işsizliğin yol açtığı olumsuz sonuçların giderilmesinde 4447 sayılı işsizlik sigortası kanunun işlevi. *Tisk Akademi,* 5(10), 7-37.

Ersöz, F. ve Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.

Ersöz, F., Kinci, C.H. ve Ersöz, T. (2018). A model proposal for course selection with the Fuzzy MOORA approach. *European Journal of Science and Technology*, (14), 369-377.

Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N. (2008). Banka şube performanslarının VIKOR yöntemi ile değerlendirilmesi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20(1), 19-28.

Eş, A. ve Kök, E. (2020). Banka performanslarının entropi tabanlı WASPAS yöntemiyle analizi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 233-250.

Feng, C.M. ve Wang, R.T. (2000). Performance evaluation for airlines including the consideration of financial ratios. *Journal of Air Transport Management*, 6(3), 133-142.

Genç, T. (2013). PROMETHEE yöntemi ve GAIA düzlemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 133-154.

Geyik, O., Tosun, M., Ünlüsoy, S., Hamurcu, M. ve Eren, T. (2016). Kitap basımevi seçiminde AHP VE TOPSIS yöntemlerinin kullanımı. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi,* 3(6), 106-126.

Gigovic, L., Pamucar, D., Bajic, Z. ve Milicevic, M. (2016). The combination of expert judgment and GIS-MAIRCA analysis for the selection of sites for ammunition deports. *Sustainability*, 8(4), 1-30.

Gök Kısa A.C. ve Ayçin, E. (2019). OECD ülkelerinin lojistik performanslarının SWARA tabanlı EDAS Yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 301-325.

Gül, Ş. ve Fırat, M. (2021). TOPSIS ve MAUT yöntemleri ile içme suyu dağıtım sistemlerinde rehabilitasyon önceliğinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi,* 33(1), 27-38.

Güleç, Ö.F. ve 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.

Güler, H.N. (2021). Dayanıklı tüketim malları sektöründe şikâyet yönetimine yönelik gri ilişkisel analiz tekniği uygulaması. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 274-291.

Günay, F., Karadeniz, E. ve Dalak, S. (2018). Türkiye'de en yüksek net satış gelirine sahip 20 şirketin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle incelenmesi. *Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 51-73.

Güran, M.C. ve Tosun, M.U. (2005). Türkiye ekonomisinin makroekonomik performansı: 1951-2003 dönemi için parametrik olmayan bir ölçüm. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi,* 60(4), 89-115.

Güriş, B., Yıldırım Tıraşoğlu., B. ve Tıraşoğlu, M. (2016). Türkiye'de satın alma gücü paritesi geçerli mi?: doğrusal olmayan birim kök testleri. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi,* 5(4), 30-42.

Güzel, S. ve Murat, D. (2019). Yönetişim ve ekonomik performans bağlamında OECD ülkelerinin konumu. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 14(1), 315-344.

Julong, D. (1989). Introduction to grey system theory. *The Journal of Grey System*, 1(1), 1-24.

Kanca, O.C. (2011). Kamu harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi 1980-2008 (ampirik bir çalışma). *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(1), 75-92.

Karaarslan, E. (2005). Kamu kesimi eğitim harcamalarının analizi. *Maliye Dergisi,* 149(42), 36-73.

Karadayı, M.A., Yılmaz, B.Ö., Erol, B.E. ve Tozan, H. (2020). Sağlık teknolojisi değerlendirmede çok kriterli karar verme yaklaşımları üzerine bir derleme çalışması. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 264-289.

Karagöz, K. (2007). Türkiye'de doğrudan yabancı yatırım girişlerini belirleyen faktörler: 1970-2005. *Journal of Yaşar Universitey*, 2(8), 929-948.

Karaoğlan, S. ve Şahin, S. (2016). DEMATEL ve AHP yöntemleri ile işletmelerin satın alma problemine bütünleşik bir yaklaşım, DSLR kamera örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 359-375.

Katrancı, A. ve Kundakcı, N. (2020). SWARA temelli Bulanık COPRAS yöntemi ile soğuk hava deposu seçimi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi,* 7(1), 63-80.

Kartal, F. (2011). Türkiye'de enflasyon hedeflemesi stratejisi ve para politikasının görünümü. *Maliye ve Finans Yazıları,* 1(91), 77-100.

Kersuline, V. ve Turskis, Z. (2011). Integrated fuzzy multiple criteria decision making model for architect selection. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(4), 645-666.

Kersuline, V., Zavadskas, E.K. ve Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-248.

Keskingöz, H. ve Karamelikli, H. (2015). Dış ticaret-enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin CO2 emisyonu üzerine etkisi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 9(3), 7-17.

Khan, S. ve Haleem, A. (2021). Investigation of circular economy practices in the context of emerging economies: A CoCoSo approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(3), 357-367.

Kılıç, R. ve Gümüşsoy, F.G. (2019). Türkiye'de makroekonomik göstergelerdeki değişim. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (62), 93-105.

Kıratlı, F. (2019). Dünya'da ve Türkiye'de hizmet ticaretinin gelişimi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 4(9), 146-158.

Konuşkan, Ö. ve Uygun, Ö. (2014). Çok nitelikli karar verme (MAUT) yöntemi ve bir uygulama. *ISITES2014*, 1403-1412.

Kuo, Y., Yang, T. ve Huang, G.W. (2008). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problems. *Computers & Industrial Engineering*, 55(1), 80-93.

Kurtaran, A. (2007). Doğrudan yabancı yatırım kararları ve belirleyicileri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 367-382.

Lai, H., Liao, H., Wen, Z., Zavadskas, E.K. ve Al-Barakati, A. (2020). An improved CoCoSo method with a maximum variance optimization model for cloud service provider selection. *Engineering Economics*, 31(4), 411-424. doi: 10.5755/j01.ee.31.4.24990

Li, C.W. ve Tzeng, G.H. (2009). Identification of a threshold value for DEMATEL method using the maximum mean de-entropy algorithm to find critical sevices provided by a semiconductor intellectual property mall. *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9891-9898.

Mercan, Y. ve Çetin, O. (2019). COPRAS ve VIKOR yöntemleri ile BIST elektrik endeksindeki firmaların finansal performans analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 123-139.

Nur, H.B. ve Dilber, İ. (2017). Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımları belirleyen temel unsurlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 15-45.

Onur, D. (2019). *Türkiye'de mali derinlik, faiz, tasarruf ilişkisi ve politika uygulamaları.* Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

Orakçı, E. ve Özdemir, A. (2017). Telafi edici çok kriterli karar verme yöntemleri ile Türkiye ve AB ülkelerinin insani gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi. *Afyon*

Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(1), 61-74.

Orhan, M. (2020). Avrupa Birliği ülkeleri ile Avrupa Birliği üyeliğine aday olan ülkelerin makroekonomik performanslarını ARAS yöntemi ile kıyaslanması. *Journal of Humanities and Tourism Research*. 10(1), 115-129.

Ömürbek, N. ve Mercan, Y. (2014). İmalat alt sektörlerinin finansal performanslarının TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 4(1), 237-266.

Özbek, A. (2018). Fortune 500 listesinde yer alan lojistik firmaların değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 20(1), 13-26.

Özbek, A. ve Demirkol, İ. (2019). Avrupa Birliği ülkeleri ile Türkiye'nin ekonomik göstergelerinin karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 26(1), 71-91.

Özdağoğlu, A., Ulutaş, A. ve Keleş, M.K. (2020). The ranking of Turkish universites with CoCoSo and MARCOS. *Journal of Economics, Business&Organization Research*, 374-392.

Özdemir, A. İ. ve Seçme, N.Y. (2009). İki aşamalı stratejik tedarikçi seçiminin bulanık topsis yöntemi ile analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 79-112.

Özer, M. ve Erdoğan, L. (2006). Türkiye'de ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin zaman serisi analizi. *Ekonomik Yaklaşım*, 17(60-61), 93-110.

Özsoy, C.E. ve Tosunoğulu, B.T. (2017). GSYH'nin ötesi: Ekonomik gelişmenin ölçümünde alternatif metrikler. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 26(1), 285-301.

Öztürk, N. ve Durgut, D. (2011). Faiz oranlarının belirleyicileri: Türkiye için ampirik bir analiz. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(1), 117-144.

Öztürk, S. ve Sezen, S. (2018). Ekonomik büyüme ile işsizlik arasındaki ilişkinin analizi: Türkiye örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(41), 1-14.

Paksoy, S. (2017). *Çok kriterli karar vermede güncel yaklaşımlar*. Karahan Kitabevi.

Parlakyıldız, F.M. (2015). Makroekonomik ve politik istikrarsızlığın ekonomik performans üzerine etkisi: Latin Amerika örneği. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimleri Fakültesi Dergisi,* 19(2), 1-11.

Peker, İ. ve Baki, B. (2011). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle Türk sigortacılık sektöründe performans ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (7), 1-18.

Peng, X. ve Huang, H. (2020). Fuzzy decision making method based on CoCoSo with CRITIC for financial rısk evaluation. *Technological and Economic Development of Economy,* 26(4), 695-724.

Peng, X. ve Smarandache, F. (2020). A decision-making framework for China's rare earth industrt security evaluation by neutrosophic soft CoCoSo method. *Journal of Intelligent & Fuzzy System*, 39(5), 7571-7585. doi: 10.3233//JIFS-200847

Petek, A. ve Çelik, A. (2017). Türkiye'de enflasyon, döviz kuru, ihracat ve ithalat arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi (1990-2015). *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar,* 54(626), 69-87.

Pıçak, M. (2012). Faiz olgusunun iktisadi düşünce tarihindeki gelişimi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(4), 61-92.

Salman, G. ve Kılıç, J. (2019). Türkiye'de işsizlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: 1980-2018 dönemi için ekonometrik bir uygulama. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 305-334.

Sarıçalı, G. ve Kundakcı, N. (2016). AHP ve COPRAS yöntemleri ile otel alternatiflerinin değerlendirilmesi. *International Review of Economics and Management.* 4(1), 45-66.

Sevgin, H. ve Kundakcı, N. (2017). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile Avrupa Birliğine üye olan ülkelerin ve Türkiye'nin ekonomik göstergelere göre sıralanması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(3), 87-108.

Sürmeli, A. (2011). *Faiz oranlarının vade yapısı ve faiz oranı modelleri: Heath-Jarrow-Morton yaklaşımı çerçevesinde tahvil ve faiz oranına dayalı opsiyon fiyatlaması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Stanujkic, D., Karabasevic, D. ve Zavadskas, E.K. (2015). A framework fort he selection of a packaging desing based on the SWARA method. *Engineering Economics*, 26(2), 181-187.

Şener, S., Yılancı, V. ve Canpolat, E. (2015). Satın alma gücü paritesi ve varyasyonlarının Türkiye için sınanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 11(25), 53-63.

Şengül, Ü. ve Ece, N. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performans değerlendirilmesi: BİST 100 üzerine bir araştırma. *Journal of Awareness,* 3(5), 865-880.

Şerefli, M. (2016). Dış ticaretin ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 136-143.

Şimşek, M. (2003). İhracata dayalı-büyüme hipotezinin Türkiye ekonomisi verileri ile analizi, 1960-2002. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 43-63.

Şişman, B. ve Eleren, A. (2013). En uygun otomobilin gri ilişkisel analiz ve ELECTRE yöntemleri ile seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 411-429.

Taban, S. ve Şengür, M. (2016). Türkiye'de enflasyonun kaynağının belirlenmesine yönelik ekonometrik bir analiz. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (47), 47-64.

Taş, H. Y. (2012). Türkiye'de işsizlik sigortasından yararlanma şartları ve işsizlik sigortası ödemeleri: Gebze İŞKUR örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 17(3), 301-320.

Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E. ve 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 değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi,* (61), 19-40.

Tekin, H. A. ve Ural, M. (2019). Finansal gelişme ve ekonomik performans ilişkisi: OECD ülkeleri için bir analiz. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 43-77.

Triataphyllou, E., Shu, B., Sanchez, S.N. ve Ray, T. (1998). Multi-criteria decision making: An operations research approach. *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering,* 15, 175-186.

Tümtürk, A. ve Gülçiçek Tosun, B. (2021). Bir depo tesisine alınacak paketleme makinesi seçim kararının analitik ağ süreci tabanlı gri ilişkisel analiz yöntemiyle belirlenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2),971-985.

Türe, H. (2019). OECD ülkeleri için refah ölçümü: Gri ilişkisel analiz uygulaması. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), 310-327.

Türker, A. (1988). Çok ölçütlü karar verme tekniklerinden ELECTRE. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,* 38(3), 72-87.

Ulutaş, A. (2019). SWARA ve MAIRCA yöntemleri ile catering firması seçimi. *Business&Management Studies: An International Journal*, 7(4), 1467-1479.

Ulutaş, A., Karakuş, C.B. ve Topal, A. (2020). Location selection for logistics center with fuzzy SWARA and CoCoSo methods. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems,* 38(4), 4693-4709. doi:10.3233/JIFS-191400

Uygurtürk, H. ve Bal, K. (2020). Emeklilik ve menkul kıymet yatırım fonlarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile karşılaştırmalı performans analizi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 11(21), 298-320.

Wang, P., Zhu, Z. ve Wang, Y. (2016). A novel hybrid MCDM model combining the SAW, TOPSIS and GRA methods based on experimental desing. *Information Sciences*, 345, 27-45.

Wu, H.H. (2002). A comparative study of using grey relational analysis in multiple attribute decision making problems. *Quality Engineering*, 15(2), 209-217.

Wu, J., Sun, J., Liang, L. ve Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon entropy. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5162-5165.

Wu, X. ve Liao, H. (2018). An approach to quality function deployment based on probabilistic linguistictem sets and ORESTE method for multi-expert multi-criteria decision making. *Information Fusing*, 43, 13-26.

Yakut, E. ve Kuru, Ö. (2020). AB ülkelerinin küresel cinsiyet ayrımının kadınlar açısından gri ilişkisel analiz, ARAS ve COPRAS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(30), 2832-2862.

Yalcin, A.S., Kilic, H.S. ve Delen, D. (2022). The use of multi-criteria decision-making methods in business analytics: A comprehensive literature review. *Technological Forecasting & Social Change*, 174, 121193.

Yaman, B. (2003). *Uluslararası rezervler, Türkiye için rezerv yeterliliği ve optimum rezerv seviyesi uygulaması.* Uzman Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara.

Yazdani, M., Zarate, P., Zavadskas, E.K. ve Turskis, Z. (2018). A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*, 57(9), 2501-2519.

Yıldırım, M., Karakaya, Ö. ve Altan, İ.M. (2019). TOPSIS yönteminde maliyet ve karlılık oranlarının kullanılmasıyla finansal performansın ölçümü: Ana metal sanayi sektöründen bir şirket örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 5(3), 170-181.

Yıldırım, B.F. ve Önder, E. (2014). *Çok kriterli karar verme yöntemleri.* Dora.

Yıldız, K. (2014). İşsizlik türleri, her bir işsizlik türünün toplam işsizlikteki payı ve çeşitli demografik parametrelerle ilişkisi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (45), 1-26.

Yılmaz, B.E. (2005). Enflasyon hedeflemesi ve Türkiye'de enflasyon hedeflemesine geçiş bağlamında kamu dinamikleri baskısı. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi,* (32), 81-109.

Yılmaz, Ö. ve Kaya, V. (2005). Kamu harcama çeşitleri ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 5(9). 257-271.

Yurdoğlu, H.ve Kundakcı, N. (2017). SWARA ve WASPAS yöntemleri ile sunucu seçimi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(38), 253-270.

Yüceol, H. M. (2005). Bir politika değişkeni olarak işsizliğin ölçülmesi sorunu ve Türkiye'de gerçek işsizlik oranı. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(12), 118-133.

Zhang, H. Gu, C.L., Gu, L.W., Zhang, Y. (2011). The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS&information entropy-A case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32(2), 443-451.

Zolfani, S.H., Aghdaie, M.H., Derakhti, A., Zavadskas, E.K. ve Varzandeh, M.H.M. (2013). Decision making on business issues with foresight perspective; an application of new hybrid MCDM model in shopping mall locating. *Expert Systems with Applications*, 40(17), 7111-7121.

Zolfani, S.H., Chatterjee, P. ve Yazdani, M. (2019). A structured framework for sustainable supplier selection using a cpmbined BWM-CoCoSo model. *International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering. Vilnius, Lithuania*, 797-804.

Zolfani, S.H., Yazdani, M., Torkayesh, A.E. ve Derakhti, A. (2020). Application of a gray-based decision support framework for location selection of a temporary hospital during COVID-19 pandemic. *Symmetry*, 12(6), 886. doi: 10.3390/sym12060886

Eurostat (2021). https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/irt_lt_gby10_a/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02/11/2021).

International Labour Organization (2013). https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/standards-and-guidelines/resolutions-adopted-by-international conferences-of-labour-statisticians/WCMS_230304/lang--en/index.htm (Erişim Tarihi: 12/11/2022).

OECD (2021). https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm (Erişim Tarihi: 25/12/2021).

OECD (2021). https://stats.oecd.org/ (Erişim Tarihi: 02/11/2021).

OECD (2022). https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm#indicator-chart (Erişim Tarihi: 18/01/2022).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. (2005). Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nda Döviz Rezervi Yönetimi. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/190faaac-0065-48a4-8550-cfdd698abf02/Doviz-Rezerv-Yonetimi.pdf?MOD=AJPERES (Erişim Tarihi: 23/11/2022).

Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı (2021). https://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-_oecd_.tr.mfa (Erişim Tarihi: 16/09/2021).

Türkiye İstatistik Kurumu İşgücü İstatistikleri Mikro Veri Seti (2021). https://www.tuik.gov.tr/Kurumsal/Mikro_Veri (Erişim Tarihi: 13/11/2022).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (2022). Rezerv Yönetimi. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Rezerv+Yonetimi (Erişim Tarihi: 23/11/2022).

WOSa (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/63cbbfe1-9b2c-4522-ba6a-a03f629aeda7-779f012a (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSb (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/63cbbfe1-9b2c-4522-ba6a-a03f629aeda7-779f012a (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSc (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/63cbbfe1-9b2c-4522-ba6a-a03f629aeda7-779f012a (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSd (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/fcd31610-9f00-4cf7-828b-424d15c549da-779f3bb6 (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSe (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/fcd31610-9f00-4cf7-828b-424d15c549da-779f3bb6 (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSf (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/fcd31610-9f00-4cf7-828b-424d15c549da-779f3bb6 (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSg (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/4aa9580b-e777-43a9-98ab-341dd2a89df6-779f82e4 (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSh (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/4aa9580b-e777-43a9-98ab-341dd2a89df6-779f82e4 (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSı (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/4aa9580b-e777-43a9-98ab-341dd2a89df6-779f82e4 (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSj (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/3da5a2b5-315d-450d-a806-a54ad35844e2-779f65ff (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSk (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/3da5a2b5-315d-450d-a806-a54ad35844e2-779f65ff (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

WOSı (2023). https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/3da5a2b5-315d-450d-a806-a54ad35844e2-779f65ff (Erişim Tarihi: 03/01/2023).

World Bank (2021). https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators (Erişim Tarihi: 09/12/2021).

EKLER

Ek Tablo 1: 2017 Yılı Gri İlişkisel Analiz Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
	MİN	MİN	MAX	MAX	MİN	MAX	MAX	MAX	MİN
A1	1,9486	2,6392	-38686715708,6345	18,6135	5,5940	54027,9668	7202237250,9719	66597718118,1818	1478,0000
A2	2,0813	0,5833	-3410590994,5835	19,4904	5,9250	47309,3663	12470318849,2094	21565331649,2621	0,7750
A3	2,1260	0,7225	31988685367,2031	23,0325	7,1000	44089,3101	5262605954,4026	26151437584,4711	0,7760
A4	1,5969	1,7837	52829985894,7131	20,7033	6,4000	45129,3564	-36237673595,1705	86677706696,7064	1212,0000
A5	2,1827	4,2450	-2604278543,4581	14,1104	6,9650	14998,8171	3527353785,1298	38981539753,7984	397689,0000
A6	4,3121	6,8167	-10147132152,6060	14,8806	9,4260	6376,7067	-8945879805,5991	47131104746,7563	1328017,0000
A7	2,4505	0,9808	-1834383759,1302	18,7583	2,9080	20636,2000	16255121231,8798	147976372277,2520	12425,0000
A8	1,1471	0,4767	5836604485,4280	24,4121	5,8170	57610,0982	23878561341,7456	75244445865,8039	6872,0000
A9	0,7540	0,5467	-3465435265,8419	22,7873	8,7670	46297,4963	124665896,2885	10506846391,9314	0,8640
A10	1,0323	0,8099	12702511140,0879	23,6440	9,4250	38685,2585	-23499181687,3481	156322431109,2470	0,7700
A11	1,5095	0,3163	36296922215,9375	19,8404	3,7580	44542,2952	260592215116,1920	199983070123,8690	0,7450
A12	1,1213	5,9783	-3283464014,3640	20,4103	21,5330	18562,2294	-1656289642,8095	7803722132,3823	0,5750
A13	2,3482	2,9625	-2376170201,3860	20,1689	4,0500	14605,8543	9765624446,6492	28002680652,4484	136037,0000
A14	1,7604	2,2158	-163299305,9943	23,6773	3,2830	72010,1490	1118762004,9104	6566175919,5103	138277,0000
A15	0,3405	0,8017	-55346188075,9552	12,3178	6,7330	69601,6839	75812167837,1143	4412516406,9231	0,7940
A16	0,2450	1,9092	-9268600000,0000	22,5616	4,2170	40474,6681	4149800000,0000	113009532488,0620	3752,0000
A17	1,2265	2,1129	676832040,5813	18,8301	11,2750	32326,6742	57610450121,7121	151120440050,0730	0,6900
A18	0,4750	0,0517	154947985695,9730	19,4118	2,8080	38891,0863	37636176718,9342	1264140980383,6300	105102,0000
A19	2,9304	0,8342	-586973956,3984	18,1427	8,7080	15643,4856	-198847077,8483	4613455660,7704	0,4850
A20	3,7229	0,3100	-932827114,8143	16,2987	7,1170	16843,6997	1132856868,7540	4449678813,3316	0,4430
A21	1,7308	0,5027	162584894794,7970	16,4278	5,6170	107361,3069	23447974544,1433	878080634,2972	0,8480
A22	6,0415	7,2483	-30212541090,0000	11,6166	3,4190	9287,8496	-20742748199,0000	175469669183,5440	8914,0000
A23	1,3815	0,5221	50256967070,2481	24,3165	4,8580	48554,9923	89577911347,8339	38421990800,0802	0,7820
A24	1,8508	2,9908	-2173749190,1072	17,8845	4,7250	42992,8953	1816898603,9734	20683740690,7906	1431,0000
A25	1,8751	1,6375	-2605625081,9595	24,0060	4,1920	75496,7541	13910083578,2813	65923863904,4306	9750,0000
A26	1,9750	3,4200	-7836000000,0000	17,6843	4,8830	13864,6818	19707000000,0000	113267368075,1500	1743,0000
A27	1,3686	3,0525	-8405018325,8171	17,1847	9,2250	21437,3475	3350644436,9798	26096701287,2382	0,5760
A28	1,3119	0,9167	-2726796237,3683	18,9795	8,1250	17504,2113	1657330187,0298	3620878540,5076	0,5160
A29	1,4291	0,9600	-565155753,7002	18,4527	6,6000	23455,9447	4384568564,2445	889788337,6834	0,5700
A30	1,9561	1,5579	14575952991,2939	18,6193	17,2330	28100,5862	47694998447,0931	69400198866,0331	0,6310
A31	1,7945	0,6550	11762309038,5444	26,0224	6,6830	53791,5087	14624785035,9897	62191481193,5854	8852,0000
A32	0,5338	-0,0721	-90851292748,5440	11,3315	4,7980	83352,0887	71361493833,7290	811030675725,8840	1188,0000
A33	11,1443	11,1000	-8339000000,0000	14,3803	10,9250	10589,6677	-32242000000,0000	107657025384,5160	1384,0000
A34	2,6000	1,2358	46685075527,4551	18,7206	4,4020	40304,7231	-38428304939,9047	150857673778,9430	0,6850
A35	2,1301	2,3300	38381000000,0000	13,9727	4,3500	60109,6557	-513785000000,0000	451285263406,2400	1000,0000
MAK	11,1443	11,1000	162.584.894.794,7970	26,0224	21,5330	107.361,3069	260.592.215.116,1920	1.264.140.980.383,6300	1.328.017,0000
MİN	0,2450	-0,0721	-90.851.292.748,5440	11,3315	2,8080	6.376,7067	-513.785.000.000,0000	878.080.634,2972	0,4430

Ek Tablo 2: 2017 Yılı Gri İlişkisel Analiz Karar Matrisine Referans Serisinin Eklenmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Referans Serisi	0,2450	-0,0721	162584894794,7970	26,0224	2,8080	107361,3069	260592215116,1920	1264140980383,6300	0,4430
A1	1,9486	2,6392	-38686715708,6345	18,6135	5,5940	54027,9668	7202237250,9719	66597718118,1818	1478,0000
A2	2,0813	0,5833	-3410590994,5835	19,4904	5,9250	47309,3663	12470318849,2094	21565331649,2621	0,7750
A3	2,1260	0,7225	31988685367,2031	23,0325	7,1000	44089,3101	5262605954,4026	26151437584,4711	0,7760
A4	1,5969	1,7837	52829985894,7131	20,7033	6,4000	45129,3564	-36237673595,1705	86677706696,7064	1212,0000
A5	2,1827	4,2450	-2604278543,4581	14,1104	6,9650	14998,8171	3527353785,1298	38981539753,7984	397689,0000
A6	4,3121	6,8167	-10147132152,6060	14,8806	9,4260	6376,7067	-8945879805,5991	47131104746,7563	1328017,0000
A7	2,4505	0,9808	-1834383759,1302	18,7583	2,9080	20636,2000	16255121231,8798	147976372277,2520	12425,0000
A8	1,1471	0,4767	5836604485,4280	24,4121	5,8170	57610,0982	23878561341,7456	75244445865,8039	6872,0000
A9	0,7540	0,5467	-3465435265,8419	22,7873	8,7670	46297,4963	124665896,2885	10506846391,9314	0,8640
A10	1,0323	0,8099	12702511140,0879	23,6440	9,4250	38685,2585	-23499181687,3481	156322431109,2470	0,7700
A11	1,5095	0,3163	36296922215,9375	19,8404	3,7580	44542,2952	260592215116,1920	199983070123,8690	0,7450
A12	1,1213	5,9783	-3283464014,3640	20,4103	21,5330	18562,2294	-1656289642,8095	7803722132,3823	0,5750
A13	2,3482	2,9625	-2376170201,3860	20,1689	4,0500	14605,8543	9765624446,6492	28002680652,4484	136037,0000
A14	1,7604	2,2158	-163299305,9943	23,6773	3,2830	72010,1490	1118762004,9104	6566175919,5103	138277,0000
A15	0,3405	0,8017	-55346188075,9552	12,3178	6,7330	69601,6839	75812167837,1143	4412516406,9231	0,7940
A16	0,2450	1,9092	-9268600000,0000	22,5616	4,2170	40474,6681	4149800000,0000	113009532488,0620	3752,0000
A17	1,2265	2,1129	676832040,5813	18,8301	11,2750	32326,6742	57610450121,7121	151120440050,0730	0,6900
A18	0,4750	0,0517	154947985695,9730	19,4118	2,8080	38891,0863	37636176718,9342	1264140980383,6300	105102,0000
A19	2,9304	0,8342	-586973956,3984	18,1427	8,7080	15643,4856	-198847077,8483	4613455660,7704	0,4850
A20	3,7229	0,3100	-932827114,8143	16,2987	7,1170	16843,6997	1132856868,7540	4449678813,3316	0,4430
A21	1,7308	0,5027	162584894794,7970	16,4278	5,6170	107361,3069	23447974544,1433	878080634,2972	0,8480
A22	6,0415	7,2483	-30212541090,0000	11,6166	3,4190	9287,8496	-20742748199,0000	175469669183,5440	8914,0000
A23	1,3815	0,5221	50256967070,2481	24,3165	4,8580	48554,9923	89577911347,8339	38421990800,0802	0,7820
A24	1,8508	2,9908	-2173749190,1072	17,8845	4,7250	42992,8953	1816898603,9734	20683740690,7906	1431,0000
A25	1,8751	1,6375	-2605625081,9595	24,0060	4,1920	75496,7541	13910083578,2813	65923863904,4306	9750,0000
A26	1,9750	3,4200	-7836000000,0000	17,6843	4,8830	13864,6818	19707000000,0000	113267368075,1500	1743,0000
A27	1,3686	3,0525	-8405018325,8171	17,1847	9,2250	21437,3475	3350644436,9798	26096701287,2382	0,5760
A28	1,3119	0,9167	-2726796237,3683	18,9795	8,1250	17504,2113	1657330187,0298	3620878540,5076	0,5160
A29	1,4291	0,9600	-565155753,7002	18,4527	6,6000	23455,9447	4384568564,2445	889788337,6834	0,5700
A30	1,9561	1,5579	14575952991,2939	18,6193	17,2330	28100,5862	47694998447,0931	69400198866,0331	0,6310
A31	1,7945	0,6550	11762309038,5444	26,0224	6,6830	53791,5087	14624785035,9897	62191481193,5854	8852,0000
A32	0,5338	-0,0721	-90851292748,5440	11,3315	4,7980	83352,0887	71361493833,7290	811030675725,8840	1188,0000
A33	11,1443	11,1000	-8339000000,0000	14,3803	10,9250	10589,6677	-32242000000,0000	107657025384,5160	1384,0000
A34	2,6000	1,2358	46685075527,4551	18,7206	4,4020	40304,7231	-38428304939,9047	150857673778,9430	0,6850
A35	2,1301	2,3300	38381000000,0000	13,9727	4,3500	60109,6557	-513785000000,0000	451285263406,2400	1000,0000

Ek Tablo 3: 2017 Yılı Gri İlişkisel Analiz Normalizasyon Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,8437	0,7573	0,2058	0,4957	0,8512	0,4719	0,6728	0,0520	0,9989
A2	0,8315	0,9413	0,3450	0,5554	0,8335	0,4053	0,6796	0,0164	1,0000
A3	0,8274	0,9289	0,4847	0,7965	0,7708	0,3734	0,6703	0,0200	1,0000
A4	0,8760	0,8339	0,5669	0,6379	0,8082	0,3837	0,6167	0,0679	0,9991
A5	0,8222	0,6136	0,3482	0,1892	0,7780	0,0854	0,6680	0,0302	0,7005
A6	0,6268	0,3834	0,3184	0,2416	0,6466	0,0000	0,6519	0,0366	0,0000
A7	0,7976	0,9058	0,3512	0,5055	0,9947	0,1412	0,6845	0,1164	0,9906
A8	0,9172	0,9509	0,3815	0,8904	0,8393	0,5073	0,6943	0,0589	0,9948
A9	0,9533	0,9446	0,3448	0,7798	0,6818	0,3953	0,6636	0,0076	1,0000
A10	0,9278	0,9211	0,4086	0,8381	0,6466	0,3199	0,6331	0,1230	1,0000
A11	0,8840	0,9652	0,5017	0,5792	0,9493	0,3779	1,0000	0,1576	1,0000
A12	0,9196	0,4584	0,3455	0,6180	0,0000	0,1207	0,6613	0,0055	1,0000
A13	0,8070	0,7284	0,3491	0,6016	0,9337	0,0815	0,6761	0,0215	0,8976
A14	0,8610	0,7952	0,3578	0,8404	0,9746	0,6499	0,6649	0,0045	0,8959
A15	0,9912	0,9218	0,1401	0,0671	0,7904	0,6261	0,7614	0,0028	1,0000
A16	1,0000	0,8227	0,3219	0,7644	0,9248	0,3377	0,6688	0,0888	0,9972
A17	0,9099	0,8044	0,3611	0,5104	0,5478	0,2570	0,7379	0,1189	1,0000
A18	0,9789	0,9889	0,9699	0,5500	1,0000	0,3220	0,7121	1,0000	0,9209
A19	0,7536	0,9189	0,3562	0,4636	0,6849	0,0918	0,6632	0,0030	1,0000
A20	0,6809	0,9658	0,3548	0,3381	0,7699	0,1036	0,6649	0,0028	1,0000
A21	0,8637	0,9486	1,0000	0,3469	0,8500	1,0000	0,6938	0,0000	1,0000
A22	0,4682	0,3448	0,2393	0,0194	0,9674	0,0288	0,6367	0,1382	0,9933
A23	0,8957	0,9468	0,5568	0,8839	0,8905	0,4177	0,7792	0,0297	1,0000
A24	0,8527	0,7258	0,3499	0,4461	0,8976	0,3626	0,6658	0,0157	0,9989
A25	0,8504	0,8470	0,3482	0,8627	0,9261	0,6845	0,6814	0,0515	0,9927
A26	0,8413	0,6874	0,3276	0,4324	0,8892	0,0741	0,6889	0,0890	0,9987
A27	0,8969	0,7203	0,3253	0,3984	0,6573	0,1491	0,6678	0,0200	1,0000
A28	0,9021	0,9115	0,3477	0,5206	0,7160	0,1102	0,6656	0,0022	1,0000
A29	0,8914	0,9076	0,3562	0,4847	0,7975	0,1691	0,6691	0,0000	1,0000
A30	0,8430	0,8541	0,4160	0,4961	0,2296	0,2151	0,7251	0,0542	1,0000
A31	0,8578	0,9349	0,4049	1,0000	0,7931	0,4695	0,6824	0,0485	0,9933
A32	0,9735	1,0000	0,0000	0,0000	0,8937	0,7622	0,7556	0,6413	0,9991
A33	0,0000	0,0000	0,3256	0,2075	0,5665	0,0417	0,6218	0,0845	0,9990
A34	0,7839	0,8829	0,5427	0,5030	0,9149	0,3360	0,6139	0,1187	1,0000
A35	0,8270	0,7850	0,5099	0,1798	0,9177	0,5321	0,0000	0,3565	0,9992
MAK	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Ek Tablo 4: 2017 Yılı Gri İlişkisel Analiz Mutlak Değer Tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,1563	0,2427	0,7942	0,5043	0,1488	0,5281	0,3272	0,9480	0,0011
A2	0,1685	0,0587	0,6550	0,4446	0,1665	0,5947	0,3204	0,9836	0,0000
A3	0,1726	0,0711	0,5153	0,2035	0,2292	0,6266	0,3297	0,9800	0,0000
A4	0,1240	0,1661	0,4331	0,3621	0,1918	0,6163	0,3833	0,9321	0,0009
A5	0,1778	0,3864	0,6518	0,8108	0,2220	0,9146	0,3320	0,9698	0,2995
A6	0,3732	0,6166	0,6816	0,7584	0,3534	1,0000	0,3481	0,9634	1,0000
A7	0,2024	0,0942	0,6488	0,4945	0,0053	0,8588	0,3155	0,8836	0,0094
A8	0,0828	0,0491	0,6185	0,1096	0,1607	0,4927	0,3057	0,9411	0,0052
A9	0,0467	0,0554	0,6552	0,2202	0,3182	0,6047	0,3364	0,9924	0,0000
A10	0,0722	0,0789	0,5914	0,1619	0,3534	0,6801	0,3669	0,8770	0,0000
A11	0,1160	0,0348	0,4983	0,4208	0,0507	0,6221	0,0000	0,8424	0,0000
A12	0,0804	0,5416	0,6545	0,3820	1,0000	0,8793	0,3387	0,9945	0,0000
A13	0,1930	0,2716	0,6509	0,3984	0,0663	0,9185	0,3239	0,9785	0,1024
A14	0,1390	0,2048	0,6422	0,1596	0,0254	0,3501	0,3351	0,9955	0,1041
A15	0,0088	0,0782	0,8599	0,9329	0,2096	0,3739	0,2386	0,9972	0,0000
A16	0,0000	0,1773	0,6781	0,2356	0,0752	0,6623	0,3312	0,9112	0,0028
A17	0,0901	0,1956	0,6389	0,4896	0,4522	0,7430	0,2621	0,8811	0,0000
A18	0,0211	0,0111	0,0301	0,4500	0,0000	0,6780	0,2879	0,0000	0,0791
A19	0,2464	0,0811	0,6438	0,5364	0,3151	0,9082	0,3368	0,9970	0,0000
A20	0,3191	0,0342	0,6452	0,6619	0,2301	0,8964	0,3351	0,9972	0,0000
A21	0,1363	0,0514	0,0000	0,6531	0,1500	0,0000	0,3062	1,0000	0,0000
A22	0,5318	0,6552	0,7607	0,9806	0,0326	0,9712	0,3633	0,8618	0,0067
A23	0,1043	0,0532	0,4432	0,1161	0,1095	0,5823	0,2208	0,9703	0,0000
A24	0,1473	0,2742	0,6501	0,5539	0,1024	0,6374	0,3342	0,9843	0,0011
A25	0,1496	0,1530	0,6518	0,1373	0,0739	0,3155	0,3186	0,9485	0,0073
A26	0,1587	0,3126	0,6724	0,5676	0,1108	0,9259	0,3111	0,9110	0,0013
A27	0,1031	0,2797	0,6747	0,6016	0,3427	0,8509	0,3322	0,9800	0,0000
A28	0,0979	0,0885	0,6523	0,4794	0,2840	0,8898	0,3344	0,9978	0,0000
A29	0,1086	0,0924	0,6438	0,5153	0,2025	0,8309	0,3309	1,0000	0,0000
A30	0,1570	0,1459	0,5840	0,5039	0,7704	0,7849	0,2749	0,9458	0,0000
A31	0,1422	0,0651	0,5951	0,0000	0,2069	0,5305	0,3176	0,9515	0,0067
A32	0,0265	0,0000	1,0000	1,0000	0,1063	0,2378	0,2444	0,3587	0,0009
A33	1,0000	1,0000	0,6744	0,7925	0,4335	0,9583	0,3782	0,9155	0,0010
A34	0,2161	0,1171	0,4573	0,4970	0,0851	0,6640	0,3861	0,8813	0,0000
A35	0,1730	0,2150	0,4901	0,8202	0,0823	0,4679	1,0000	0,6435	0,0008
MAX	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
MİN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Ek Tablo 5: 2017 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,7618	0,6732	0,3863	0,4978	0,7707	0,4863	0,6044	0,3453	0,9978
A2	0,7480	0,8950	0,4329	0,5293	0,7502	0,4568	0,6094	0,3370	1,0000
A3	0,7434	0,8755	0,4925	0,7107	0,6857	0,4438	0,6026	0,3378	1,0000
A4	0,8012	0,7506	0,5359	0,5800	0,7227	0,4479	0,5660	0,3491	0,9982
A5	0,7377	0,5641	0,4341	0,3814	0,6925	0,3535	0,6010	0,3402	0,6254
A6	0,5726	0,4478	0,4232	0,3973	0,5859	0,3333	0,5896	0,3417	0,3333
A7	0,7119	0,8414	0,4353	0,5028	0,9894	0,3680	0,6131	0,3614	0,9816
A8	0,8580	0,9106	0,4470	0,8202	0,7568	0,5037	0,6206	0,3469	0,9898
A9	0,9146	0,9003	0,4328	0,6942	0,6111	0,4526	0,5978	0,3350	1,0000
A10	0,8738	0,8636	0,4581	0,7554	0,5859	0,4237	0,5768	0,3631	1,0000
A11	0,8117	0,9350	0,5009	0,5430	0,9079	0,4456	1,0000	0,3725	1,0000
A12	0,8615	0,4800	0,4331	0,5669	0,3333	0,3625	0,5962	0,3346	1,0000
A13	0,7215	0,6480	0,4344	0,5565	0,8829	0,3525	0,6069	0,3382	0,8300
A14	0,7824	0,7094	0,4378	0,7580	0,9517	0,5882	0,5987	0,3343	0,8276
A15	0,9828	0,8647	0,3677	0,3490	0,7046	0,5721	0,6769	0,3340	1,0000
A16	1,0000	0,7382	0,4244	0,6797	0,8692	0,4302	0,6016	0,3543	0,9944
A17	0,8474	0,7188	0,4390	0,5053	0,5251	0,4022	0,6561	0,3620	1,0000
A18	0,9595	0,9783	0,9432	0,5263	1,0000	0,4244	0,6346	1,0000	0,8633
A19	0,6699	0,8604	0,4371	0,4825	0,6134	0,3551	0,5975	0,3340	1,0000
A20	0,6104	0,9360	0,4366	0,4303	0,6848	0,3581	0,5988	0,3340	1,0000
A21	0,7858	0,9067	1,0000	0,4336	0,7692	1,0000	0,6202	0,3333	1,0000
A22	0,4846	0,4328	0,3966	0,3377	0,9387	0,3399	0,5792	0,3672	0,9868
A23	0,8274	0,9039	0,5301	0,8115	0,8204	0,4620	0,6936	0,3401	1,0000
A24	0,7724	0,6459	0,4347	0,4744	0,8300	0,4396	0,5994	0,3369	0,9979
A25	0,7697	0,7657	0,4341	0,7846	0,8712	0,6131	0,6108	0,3452	0,9855
A26	0,7590	0,6153	0,4265	0,4684	0,8186	0,3507	0,6165	0,3544	0,9974
A27	0,8291	0,6413	0,4256	0,4539	0,5933	0,3701	0,6008	0,3378	1,0000
A28	0,8363	0,8496	0,4339	0,5105	0,6378	0,3598	0,5992	0,3338	1,0000
A29	0,8215	0,8441	0,4372	0,4925	0,7117	0,3757	0,6018	0,3333	1,0000
A30	0,7610	0,7741	0,4613	0,4980	0,3936	0,3891	0,6452	0,3458	1,0000
A31	0,7786	0,8848	0,4566	1,0000	0,7073	0,4852	0,6115	0,3445	0,9868
A32	0,9497	1,0000	0,3333	0,3333	0,8247	0,6777	0,6717	0,5823	0,9982
A33	0,3333	0,3333	0,4257	0,3869	0,5356	0,3429	0,5694	0,3532	0,9979
A34	0,6983	0,8103	0,5223	0,5015	0,8545	0,4295	0,5642	0,3620	1,0000
A35	0,7430	0,6993	0,5050	0,3787	0,8586	0,5166	0,3333	0,4373	0,9985

Ek Tablo 6: 2017 Yılı Gri İlişki Derecelerinin Hesaplanması ve Sıralanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Gri İlişki Derecesi	Sıralama
wj	0,1075	0,0538	0,0245	0,0278	0,1218	0,2374	0,0663	0,0288	0,0873		
A1	0,7618	0,6732	0,3863	0,4978	0,7707	0,4863	0,6044	0,3453	0,9978	0,4879	16
A2	0,7480	0,8950	0,4329	0,5293	0,7502	0,4568	0,6094	0,3370	1,0000	0,4911	13
A3	0,7434	0,8755	0,4925	0,7107	0,6857	0,4438	0,6026	0,3378	1,0000	0,4847	19
A4	0,8012	0,7506	0,5359	0,5800	0,7227	0,4479	0,5660	0,3491	0,9982	0,4849	18
A5	0,7377	0,5641	0,4341	0,3814	0,6925	0,3535	0,6010	0,3402	0,6254	0,4034	33
A6	0,5726	0,4478	0,4232	0,3973	0,5859	0,3333	0,5896	0,3417	0,3333	0,3356	35
A7	0,7119	0,8414	0,4353	0,5028	0,9894	0,3680	0,6131	0,3614	0,9816	0,4911	14
A8	0,8580	0,9106	0,4470	0,8202	0,7568	0,5037	0,6206	0,3469	0,9898	0,5243	9
A9	0,9146	0,9003	0,4328	0,6942	0,6111	0,4526	0,5978	0,3350	1,0000	0,4951	12
A10	0,8738	0,8636	0,4581	0,7554	0,5859	0,4237	0,5768	0,3631	1,0000	0,4806	21
A11	0,8117	0,9350	0,5009	0,5430	0,9079	0,4456	1,0000	0,3725	1,0000	0,5456	4
A12	0,8615	0,4800	0,4331	0,5669	0,3333	0,3625	0,5962	0,3346	1,0000	0,4079	32
A13	0,7215	0,6480	0,4344	0,5565	0,8829	0,3525	0,6069	0,3382	0,8300	0,4522	26
A14	0,7824	0,7094	0,4378	0,7580	0,9517	0,5882	0,5987	0,3343	0,8276	0,5312	7
A15	0,9828	0,8647	0,3677	0,3490	0,7046	0,5721	0,6769	0,3340	1,0000	0,5343	6
A16	1,0000	0,7382	0,4244	0,6797	0,8692	0,4302	0,6016	0,3543	0,9944	0,5214	10
A17	0,8474	0,7188	0,4390	0,5053	0,5251	0,4022	0,6561	0,3620	1,0000	0,4552	25
A18	0,9595	0,9783	0,9432	0,5263	1,0000	0,4244	0,6346	1,0000	0,8633	0,5623	3
A19	0,6699	0,8604	0,4371	0,4825	0,6134	0,3551	0,5975	0,3340	1,0000	0,4380	29
A20	0,6104	0,9360	0,4366	0,4303	0,6848	0,3581	0,5988	0,3340	1,0000	0,4437	28
A21	0,7858	0,9067	1,0000	0,4336	0,7692	1,0000	0,6202	0,3333	1,0000	0,6389	1
A22	0,4846	0,4328	0,3966	0,3377	0,9387	0,3399	0,5792	0,3672	0,9868	0,4246	31
A23	0,8274	0,9039	0,5301	0,8115	0,8204	0,4620	0,6936	0,3401	1,0000	0,5258	8
A24	0,7724	0,6459	0,4347	0,4744	0,8300	0,4396	0,5994	0,3369	0,9979	0,4836	20
A25	0,7697	0,7657	0,4341	0,7846	0,8712	0,6131	0,6108	0,3452	0,9855	0,5445	5
A26	0,7590	0,6153	0,4265	0,4684	0,8186	0,3507	0,6165	0,3544	0,9974	0,4593	24
A27	0,8291	0,6413	0,4256	0,4539	0,5933	0,3701	0,6008	0,3378	1,0000	0,4437	27
A28	0,8363	0,8496	0,4339	0,5105	0,6378	0,3598	0,5992	0,3338	1,0000	0,4602	23
A29	0,8215	0,8441	0,4372	0,4925	0,7117	0,3757	0,6018	0,3333	1,0000	0,4708	22
A30	0,7610	0,7741	0,4613	0,4980	0,3936	0,3891	0,6452	0,3458	1,0000	0,4290	30
A31	0,7786	0,8848	0,4566	1,0000	0,7073	0,4852	0,6115	0,3445	0,9868	0,5082	11
A32	0,9497	1,0000	0,3333	0,3333	0,8247	0,6777	0,6717	0,5823	0,9982	0,5831	2
A33	0,3333	0,3333	0,4257	0,3869	0,5356	0,3429	0,5694	0,3532	0,9979	0,3566	34
A34	0,6983	0,8103	0,5223	0,5015	0,8545	0,4295	0,5642	0,3620	1,0000	0,4866	17
A35	0,7430	0,6993	0,5050	0,3787	0,8586	0,5166	0,3333	0,4373	0,9985	0,4895	15

Ek Tablo 7: 2018 Yılı Gri İlişkisel Analiz Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
	MİN	MİN	MAX	MAX	MİN	MAX	MAX	MAX	MİN
A1	1,9114	2,6842	-60526752843,9248	18,6869	5,3000	57354,9640	17093785317,5595	53880533420,3007	1458,0000
A2	1,9984	0,6862	1971094102,1612	19,3340	5,2080	51453,1470	14507082251,0989	23190665221,0656	0,7660
A3	2,0532	0,7950	9073172600,0092	23,0262	5,9580	47554,7463	-1284418942,5000	26856799008,9529	0,7670
A4	2,2682	2,2779	18933551593,3183	20,7233	5,8920	46454,7434	-32663579779,7880	83925602808,0082	1216,0000
A5	2,4349	4,4979	-6450385411,4759	14,3896	7,3770	15888,1444	-458224964,9618	39858824174,8114	393692,0000
A6	3,2402	7,0092	-6408788998,8109	15,4215	9,7190	6729,5833	-9500754707,1922	47887623364,3511	1285024,0000
A7	2,1495	1,9817	-2244655309,3198	19,3890	2,2670	23419,7356	14918713753,5209	142511752519,5640	12385,0000
A8	0,8136	0,4558	-1638300447,4082	24,2754	5,1170	61591,9289	20861778479,9568	70942078373,7473	6774,0000
A9	1,0838	0,6617	13723942022,0788	22,9119	7,4330	49964,4999	-3442145740,3938	10309164187,4717	0,8550
A10	1,8508	0,7841	68850659257,9288	23,2716	9,0250	41572,4850	-28339331455,7903	166483400196,7900	0,7570
A11	1,7322	0,3964	28139591762,5277	19,9048	3,4000	47950,1808	245932748330,6780	198027061675,4030	0,7360
A12	0,6256	4,1850	-3505884539,8762	19,5516	19,3080	19765,9965	-3935248275,2127	7578500698,8950	0,5650
A13	2,8502	3,0583	-3829180223,1458	19,6559	3,5920	16411,4411	7140314623,3170	31366581856,0416	139248,0000
A14	2,6829	1,8425	470995915,4795	24,1371	3,1000	74469,8041	923475751,2732	6321213331,7951	141128,0000
A15	0,4884	0,9508	27441629240,5312	11,9043	5,7750	79068,9746	110478912608,4340	5222681912,9372	0,7930
A16	0,8173	1,9942	-15427900000,0000	22,9502	4,0000	41704,8286	2313400000,0000	115265900520,8510	3751,0000
A17	1,1375	2,6104	-4290910331,1905	18,8893	10,6750	34608,6756	50621244744,8993	152361936421,5530	0,6820
A18	0,9917	0,0650	134928938193,7820	19,5806	2,4420	39808,1686	1405006849,0524	1270467038786,7800	102971,0000
A19	2,5345	0,9025	-745302476,8590	18,0098	7,4000	17849,5593	-263554775,5311	4370730735,8285	0,4900
A20	2,6979	0,3100	-260129818,3370	16,3623	6,1830	19166,8123	977249187,8549	5770956096,5046	0,4470
A21	1,5282	0,5641	73819024871,9685	16,6594	5,5000	116597,2956	25833445301,6458	938890223,5968	0,8500
A22	4,8994	7,9300	-25364926004,0000	11,5709	3,3290	9686,5142	-24955974035,0000	176390278595,5840	9174,0000
A23	1,7035	0,5767	63765749240,8335	24,3688	3,8420	53018,6294	96358984889,0478	38431677254,8240	0,7780
A24	1,5983	2,7542	-1918797479,8442	18,1106	4,3250	43306,0700	-678174333,0033	17656593019,6171	1468,0000
A25	2,7648	1,8792	20066938194,9058	23,2452	3,8750	82267,8093	25065483853,8871	63145471060,2407	9595,0000
A26	1,6667	3,1983	-15285000000,0000	17,7347	3,8580	15468,4094	17794000000,0000	116956636327,5890	1750,0000
A27	0,9937	1,8392	-6392193344,6520	16,9771	7,1670	23551,0483	2168421904,7344	24920338987,3177	0,5720
A28	2,5140	0,8858	-1292870175,9131	18,7239	6,5420	19364,6201	847285092,7002	5229297354,8330	0,5270
A29	1,7386	0,9308	-1089237502,7212	18,2725	5,1580	26104,1028	4613304724,6543	933092542,0073	0,5680
A30	1,6751	1,4194	-16391485274,2858	18,6734	15,2670	30349,7521	38574542816,4103	70633189427,7056	0,6330
A31	1,9535	0,6517	13762072144,5787	26,0594	6,3250	54589,0604	12727122927,8519	60566144400,5195	8876,0000
A32	0,9363	0,0332	112318304672,1050	11,1020	4,7140	86388,4050	86726021709,9991	787021335043,7250	1180,0000
A33	16,3325	15,8800	-9235000000,0000	14,6864	10,8920	9453,1962	-10552000000,0000	92997230040,5605	1634,0000
A34	2,3000	1,4607	-24762637594,3160	18,6022	4,0810	42992,8037	-33752109334,7804	172657749536,3150	0,6880
A35	2,4426	2,9100	-412780000000,0000	13,9212	3,9000	63064,4184	-579939000000,0000	449907088828,5460	1000,0000
MAK	16,3325	15,8800	134928938193,7820	26,0594	19,3080	116597,2956	245932748330,6780	1270467038786,7800	1285024,0000
MİN	0,4884	0,0332	-412780000000,0000	11,1020	2,2670	6729,5833	-579939000000,0000	933092542,0073	0,4470

Ek Tablo 8: 2018 Yılı Gri İlişkisel Analiz Karar Matrisine Referans Serisinin Eklenmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Referans Serisi	0,4884	0,0332	134928938193,7820	26,0594	2,2670	116597,2956	245932748330,6780	1270467038786,7800	0,4470
A1	1,9114	2,6842	-60526752843,9248	18,6869	5,3000	57354,9640	17093785317,5595	53880533420,3007	1458,0000
A2	1,9984	0,6862	1971094102,1612	19,3340	5,2080	51453,1470	14507082251,0989	23190665221,0656	0,7660
A3	2,0532	0,7950	9073172600,0092	23,0262	5,9580	47554,7463	-1284418942,5000	26856799008,9529	0,7670
A4	2,2682	2,2779	18933551593,3183	20,7233	5,8920	46454,7434	-32663579779,7880	83925602808,0082	1216,0000
A5	2,4349	4,4979	-6450385411,4759	14,3896	7,3770	15888,1444	-458224964,9618	39858824174,8114	393692,0000
A6	3,2402	7,0092	-6408788998,8109	15,4215	9,7190	6729,5833	-9500754707,1922	47887623364,3511	1285024,0000
A7	2,1495	1,9817	-2244655309,3198	19,3890	2,2670	23419,7356	14918713753,5209	142511752519,5640	12385,0000
A8	0,8136	0,4558	-1638300447,4082	24,2754	5,1170	61591,9289	20861778479,9568	70942078373,7473	6774,0000
A9	1,0838	0,6617	13723942022,0788	22,9119	7,4330	49964,4999	-3442145740,3938	10309164187,4717	0,8550
A10	1,8508	0,7841	68850659257,9288	23,2716	9,0250	41572,4850	-28339331455,7903	166483400196,7900	0,7570
A11	1,7322	0,3964	28139591762,5277	19,9048	3,4000	47950,1808	245932748330,6780	198027061675,4030	0,7360
A12	0,6256	4,1850	-3505884539,8762	19,5516	19,3080	19765,9965	-3935248275,2127	7578500698,8950	0,5650
A13	2,8502	3,0583	-3829180223,1458	19,6559	3,5920	16411,4411	7140314623,3170	31366581856,0416	139248,0000
A14	2,6829	1,8425	470995915,4795	24,1371	3,1000	74469,8041	923475751,2732	6321213331,7951	141128,0000
A15	0,4884	0,9508	27441629240,5312	11,9043	5,7750	79068,9746	110478912608,4340	5222681912,9372	0,7930
A16	0,8173	1,9942	-15427900000,0000	22,9502	4,0000	41704,8286	2313400000,0000	115265900520,8510	3751,0000
A17	1,1375	2,6104	-4290910331,1905	18,8893	10,6750	34608,6756	50621244744,8993	152361936421,5530	0,6820
A18	0,9917	0,0650	134928938193,7820	19,5806	2,4420	39808,1686	1405006849,0524	1270467038786,7800	102971,0000
A19	2,5345	0,9025	-745302476,8590	18,0098	7,4000	17849,5593	-263554775,5311	4370730735,8285	0,4900
A20	2,6979	0,3100	-260129818,3370	16,3623	6,1830	19166,8123	977249187,8549	5770956096,5046	0,4470
A21	1,5282	0,5641	73819024871,9685	16,6594	5,5000	116597,2956	25833445301,6458	938890223,5968	0,8500
A22	4,8994	7,9300	-25364926004,0000	11,5709	3,3290	9686,5142	-24955974035,0000	176390278595,5840	9174,0000
A23	1,7035	0,5767	63765749240,8335	24,3688	3,8420	53018,6294	96358984889,0478	38431677254,8240	0,7780
A24	1,5983	2,7542	-1918797479,8442	18,1106	4,3250	43306,0700	-678174333,0033	17656593019,6171	1468,0000
A25	2,7648	1,8792	20066938194,9058	23,2452	3,8750	82267,8093	25065483853,8871	63145471060,2407	9595,0000
A26	1,6667	3,1983	-15285000000,0000	17,7347	3,8580	15468,4094	17794000000,0000	116956636327,5890	1750,0000
A27	0,9937	1,8392	-6392193344,6520	16,9771	7,1670	23551,0483	2168421904,7344	24920338987,3177	0,5720
A28	2,5140	0,8858	-1292870175,9131	18,7239	6,5420	19364,6201	847285092,7002	5229297354,8330	0,5270
A29	1,7386	0,9308	-1089237502,7212	18,2725	5,1580	26104,1028	4613304724,6543	933092542,0073	0,5680
A30	1,6751	1,4194	-16391485274,2858	18,6734	15,2670	30349,7521	38574542816,4103	70633189427,7056	0,6330
A31	1,9535	0,6517	13762072144,5787	26,0594	6,3250	54589,0604	12727122927,8519	60566144400,5195	8876,0000
A32	0,9363	0,0332	112318304672,1050	11,1020	4,7140	86388,4050	86726021709,9991	787021335043,7250	1180,0000
A33	16,3325	15,8800	-9235000000,0000	14,6864	10,8920	9453,1962	-10552000000,0000	92997230040,5605	1634,0000
A34	2,3000	1,4607	-24762637594,3160	18,6022	4,0810	42992,8037	-33752109334,7804	172657749536,3150	0,6880
A35	2,4426	2,9100	-412780000000,0000	13,9212	3,9000	63064,4184	-579939000000,0000	449907088828,5460	1000,0000

Ek Tablo 9: 2018 Yılı Gri İlişkisel Analiz Normalizasyon Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,9102	0,8327	0,6431	0,5071	0,8220	0,4608	0,7229	0,0417	0,9989
A2	0,9047	0,9588	0,7572	0,5504	0,8274	0,4071	0,7198	0,0175	1,0000
A3	0,9012	0,9519	0,7702	0,7972	0,7834	0,3716	0,7007	0,0204	1,0000
A4	0,8877	0,8583	0,7882	0,6432	0,7873	0,3616	0,6627	0,0654	0,9991
A5	0,8771	0,7183	0,7419	0,2198	0,7001	0,0834	0,7017	0,0307	0,6936
A6	0,8263	0,5598	0,7419	0,2888	0,5627	0,0000	0,6907	0,0370	0,0000
A7	0,8952	0,8770	0,7496	0,5540	1,0000	0,1519	0,7203	0,1115	0,9904
A8	0,9795	0,9733	0,7507	0,8807	0,8328	0,4993	0,7275	0,0551	0,9947
A9	0,9624	0,9603	0,7787	0,7896	0,6968	0,3935	0,6980	0,0074	1,0000
A10	0,9140	0,9526	0,8794	0,8136	0,6034	0,3171	0,6679	0,1304	1,0000
A11	0,9215	0,9771	0,8050	0,5885	0,9335	0,3752	1,0000	0,1552	1,0000
A12	0,9913	0,7380	0,7472	0,5649	0,0000	0,1187	0,6974	0,0052	1,0000
A13	0,8509	0,8091	0,7467	0,5719	0,9222	0,0881	0,7109	0,0240	0,8916
A14	0,8615	0,8858	0,7545	0,8715	0,9511	0,6166	0,7033	0,0042	0,8902
A15	1,0000	0,9421	0,8038	0,0536	0,7941	0,6584	0,8360	0,0034	1,0000
A16	0,9792	0,8763	0,7255	0,7921	0,8983	0,3183	0,7050	0,0901	0,9971
A17	0,9590	0,8374	0,7458	0,5206	0,5066	0,2538	0,7635	0,1193	1,0000
A18	0,9682	0,9980	1,0000	0,5668	0,9897	0,3011	0,7039	1,0000	0,9199
A19	0,8709	0,9451	0,7523	0,4618	0,6988	0,1012	0,7019	0,0027	1,0000
A20	0,8605	0,9825	0,7532	0,3517	0,7702	0,1132	0,7034	0,0038	1,0000
A21	0,9344	0,9665	0,8884	0,3716	0,8103	1,0000	0,7335	0,0000	1,0000
A22	0,7216	0,5017	0,7073	0,0313	0,9377	0,0269	0,6720	0,1382	0,9929
A23	0,9233	0,9657	0,8701	0,8870	0,9076	0,4213	0,8189	0,0295	1,0000
A24	0,9299	0,8283	0,7501	0,4686	0,8792	0,3329	0,7014	0,0132	0,9989
A25	0,8563	0,8835	0,7903	0,8119	0,9056	0,6875	0,7326	0,0490	0,9925
A26	0,9256	0,8003	0,7257	0,4434	0,9066	0,0795	0,7238	0,0914	0,9986
A27	0,9681	0,8860	0,7420	0,3928	0,7125	0,1531	0,7048	0,0189	1,0000
A28	0,8722	0,9462	0,7513	0,5096	0,7491	0,1150	0,7032	0,0034	1,0000
A29	0,9211	0,9434	0,7517	0,4794	0,8304	0,1763	0,7078	0,0000	1,0000
A30	0,9251	0,9125	0,7237	0,5062	0,2371	0,2150	0,7489	0,0549	1,0000
A31	0,9075	0,9610	0,7788	1,0000	0,7619	0,4356	0,7176	0,0470	0,9931
A32	0,9717	1,0000	0,9587	0,0000	0,8564	0,7250	0,8072	0,6192	0,9991
A33	0,0000	0,0000	0,7368	0,2396	0,4939	0,0248	0,6894	0,0725	0,9987
A34	0,8857	0,9099	0,7084	0,5014	0,8936	0,3301	0,6613	0,1353	1,0000
A35	0,8767	0,8185	0,0000	0,1885	0,9042	0,5128	0,0000	0,3537	0,9992
MAK	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Ek Tablo 10: 2018 Yılı Gri İlişkisel Analiz Mutlak Değer Tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,0898	0,1673	0,3569	0,4929	0,1780	0,5392	0,2771	0,9583	0,0011
A2	0,0953	0,0412	0,2428	0,4496	0,1726	0,5929	0,2802	0,9825	0,0000
A3	0,0988	0,0481	0,2298	0,2028	0,2166	0,6284	0,2993	0,9796	0,0000
A4	0,1123	0,1417	0,2118	0,3568	0,2127	0,6384	0,3373	0,9346	0,0009
A5	0,1229	0,2817	0,2581	0,7802	0,2999	0,9166	0,2983	0,9693	0,3064
A6	0,1737	0,4402	0,2581	0,7112	0,4373	1,0000	0,3093	0,9630	1,0000
A7	0,1048	0,1230	0,2504	0,4460	0,0000	0,8481	0,2797	0,8885	0,0096
A8	0,0205	0,0267	0,2493	0,1193	0,1672	0,5007	0,2725	0,9449	0,0053
A9	0,0376	0,0397	0,2213	0,2104	0,3032	0,6065	0,3020	0,9926	0,0000
A10	0,0860	0,0474	0,1206	0,1864	0,3966	0,6829	0,3321	0,8696	0,0000
A11	0,0785	0,0229	0,1950	0,4115	0,0665	0,6248	0,0000	0,8448	0,0000
A12	0,0087	0,2620	0,2528	0,4351	1,0000	0,8813	0,3026	0,9948	0,0000
A13	0,1491	0,1909	0,2533	0,4281	0,0778	0,9119	0,2891	0,9760	0,1084
A14	0,1385	0,1142	0,2455	0,1285	0,0489	0,3834	0,2967	0,9958	0,1098
A15	0,0000	0,0579	0,1962	0,9464	0,2059	0,3416	0,1640	0,9966	0,0000
A16	0,0208	0,1237	0,2745	0,2079	0,1017	0,6817	0,2950	0,9099	0,0029
A17	0,0410	0,1626	0,2542	0,4794	0,4934	0,7462	0,2365	0,8807	0,0000
A18	0,0318	0,0020	0,0000	0,4332	0,0103	0,6989	0,2961	0,0000	0,0801
A19	0,1291	0,0549	0,2477	0,5382	0,3012	0,8988	0,2981	0,9973	0,0000
A20	0,1395	0,0175	0,2468	0,6483	0,2298	0,8868	0,2966	0,9962	0,0000
A21	0,0656	0,0335	0,1116	0,6284	0,1897	0,0000	0,2665	1,0000	0,0000
A22	0,2784	0,4983	0,2927	0,9687	0,0623	0,9731	0,3280	0,8618	0,0071
A23	0,0767	0,0343	0,1299	0,1130	0,0924	0,5787	0,1811	0,9705	0,0000
A24	0,0701	0,1717	0,2499	0,5314	0,1208	0,6671	0,2986	0,9868	0,0011
A25	0,1437	0,1165	0,2097	0,1881	0,0944	0,3125	0,2674	0,9510	0,0075
A26	0,0744	0,1997	0,2743	0,5566	0,0934	0,9205	0,2762	0,9086	0,0014
A27	0,0319	0,1140	0,2580	0,6072	0,2875	0,8469	0,2952	0,9811	0,0000
A28	0,1278	0,0538	0,2487	0,4904	0,2509	0,8850	0,2968	0,9966	0,0000
A29	0,0789	0,0566	0,2483	0,5206	0,1696	0,8237	0,2922	1,0000	0,0000
A30	0,0749	0,0875	0,2763	0,4938	0,7629	0,7850	0,2511	0,9451	0,0000
A31	0,0925	0,0390	0,2212	0,0000	0,2381	0,5644	0,2824	0,9530	0,0069
A32	0,0283	0,0000	0,0413	1,0000	0,1436	0,2750	0,1928	0,3808	0,0009
A33	1,0000	1,0000	0,2632	0,7604	0,5061	0,9752	0,3106	0,9275	0,0013
A34	0,1143	0,0901	0,2916	0,4986	0,1064	0,6699	0,3387	0,8647	0,0000
A35	0,1233	0,1815	1,0000	0,8115	0,0958	0,4872	1,0000	0,6463	0,0008
MAX	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
MİN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Ek Tablo 11: 2018 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,8477	0,7493	0,5835	0,5036	0,7375	0,4811	0,6434	0,3429	0,9977
A2	0,8399	0,9239	0,6732	0,5265	0,7434	0,4575	0,6408	0,3373	1,0000
A3	0,8351	0,9123	0,6851	0,7115	0,6977	0,4431	0,6255	0,3379	1,0000
A4	0,8165	0,7792	0,7025	0,5836	0,7015	0,4392	0,5971	0,3485	0,9981
A5	0,8028	0,6396	0,6595	0,3906	0,6251	0,3529	0,6263	0,3403	0,6201
A6	0,7422	0,5318	0,6596	0,4128	0,5334	0,3333	0,6178	0,3418	0,3333
A7	0,8267	0,8026	0,6663	0,5286	1,0000	0,3709	0,6413	0,3601	0,9811
A8	0,9606	0,9494	0,6673	0,8074	0,7494	0,4997	0,6472	0,3461	0,9896
A9	0,9301	0,9265	0,6932	0,7038	0,6225	0,4519	0,6235	0,3350	1,0000
A10	0,8533	0,9134	0,8056	0,7285	0,5577	0,4227	0,6009	0,3651	1,0000
A11	0,8643	0,9562	0,7195	0,5486	0,8826	0,4445	1,0000	0,3718	1,0000
A12	0,9830	0,6562	0,6642	0,5347	0,3333	0,3620	0,6230	0,3345	1,0000
A13	0,7703	0,7237	0,6637	0,5387	0,8654	0,3541	0,6336	0,3387	0,8219
A14	0,7831	0,8141	0,6707	0,7955	0,9109	0,5660	0,6276	0,3343	0,8199
A15	1,0000	0,8962	0,7181	0,3457	0,7084	0,5941	0,7530	0,3341	1,0000
A16	0,9601	0,8016	0,6456	0,7063	0,8310	0,4231	0,6289	0,3546	0,9942
A17	0,9243	0,7546	0,6630	0,5105	0,5033	0,4012	0,6789	0,3621	1,0000
A18	0,9403	0,9960	1,0000	0,5358	0,9799	0,4170	0,6281	1,0000	0,8619
A19	0,7947	0,9011	0,6687	0,4816	0,6241	0,3575	0,6265	0,3339	1,0000
A20	0,7819	0,9662	0,6695	0,4354	0,6851	0,3605	0,6277	0,3342	1,0000
A21	0,8840	0,9372	0,8176	0,4431	0,7249	1,0000	0,6523	0,3333	1,0000
A22	0,6423	0,5008	0,6308	0,3404	0,8892	0,3394	0,6039	0,3672	0,9859
A23	0,8670	0,9358	0,7937	0,8156	0,8440	0,4635	0,7341	0,3400	1,0000
A24	0,8771	0,7444	0,6668	0,4848	0,8055	0,4284	0,6261	0,3363	0,9977
A25	0,7768	0,8110	0,7045	0,7266	0,8412	0,6154	0,6515	0,3446	0,9853
A26	0,8705	0,7146	0,6458	0,4732	0,8427	0,3520	0,6441	0,3550	0,9973
A27	0,9400	0,8144	0,6596	0,4516	0,6349	0,3712	0,6288	0,3376	1,0000
A28	0,7964	0,9028	0,6678	0,5048	0,6659	0,3610	0,6275	0,3341	1,0000
A29	0,8637	0,8982	0,6681	0,4899	0,7467	0,3777	0,6312	0,3333	1,0000
A30	0,8697	0,8511	0,6441	0,5031	0,3959	0,3891	0,6657	0,3460	1,0000
A31	0,8439	0,9276	0,6933	1,0000	0,6774	0,4698	0,6391	0,3441	0,9864
A32	0,9465	1,0000	0,9237	0,3333	0,7769	0,6452	0,7217	0,5677	0,9982
A33	0,3333	0,3333	0,6551	0,3967	0,4970	0,3389	0,6169	0,3503	0,9975
A34	0,8139	0,8473	0,6317	0,5007	0,8245	0,4274	0,5962	0,3664	1,0000
A35	0,8021	0,7336	0,3333	0,3812	0,8392	0,5065	0,3333	0,4362	0,9984

Ek Tablo 12: 2018 Yılı Gri İlişki Derecelerinin Hesaplanması ve Sıralanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Gri İlişki Derecesi	Sıralama
wj	0,1075	0,0538	0,0245	0,0278	0,1218	0,2374	0,0663	0,0288	0,0873		
A1	0,8477	0,7493	0,5835	0,5036	0,7375	0,4811	0,6434	0,3429	0,9977	0,5034	16
A2	0,8399	0,9239	0,6732	0,5265	0,7434	0,4575	0,6408	0,3373	1,0000	0,5098	13
A3	0,8351	0,9123	0,6851	0,7115	0,6977	0,4431	0,6255	0,3379	1,0000	0,5041	15
A4	0,8165	0,7792	0,7025	0,5836	0,7015	0,4392	0,5971	0,3485	0,9981	0,4896	20
A5	0,8028	0,6396	0,6595	0,3906	0,6251	0,3529	0,6263	0,3403	0,6201	0,4131	33
A6	0,7422	0,5318	0,6596	0,4128	0,5334	0,3333	0,6178	0,3418	0,3333	0,3600	34
A7	0,8267	0,8026	0,6663	0,5286	1,0000	0,3709	0,6413	0,3601	0,9811	0,5115	12
A8	0,9606	0,9494	0,6673	0,8074	0,7494	0,4997	0,6472	0,3461	0,9896	0,5423	8
A9	0,9301	0,9265	0,6932	0,7038	0,6225	0,4519	0,6235	0,3350	1,0000	0,5078	14
A10	0,8533	0,9134	0,8056	0,7285	0,5577	0,4227	0,6009	0,3651	1,0000	0,4868	23
A11	0,8643	0,9562	0,7195	0,5486	0,8826	0,4445	1,0000	0,3718	1,0000	0,5546	5
A12	0,9830	0,6562	0,6642	0,5347	0,3333	0,3620	0,6230	0,3345	1,0000	0,4369	32
A13	0,7703	0,7237	0,6637	0,5387	0,8654	0,3541	0,6336	0,3387	0,8219	0,4660	28
A14	0,7831	0,8141	0,6707	0,7955	0,9109	0,5660	0,6276	0,3343	0,8199	0,5347	9
A15	1,0000	0,8962	0,7181	0,3457	0,7084	0,5941	0,7530	0,3341	1,0000	0,5571	4
A16	0,9601	0,8016	0,6456	0,7063	0,8310	0,4231	0,6289	0,3546	0,9942	0,5222	10
A17	0,9243	0,7546	0,6630	0,5105	0,5033	0,4012	0,6789	0,3621	1,0000	0,4697	27
A18	0,9403	0,9960	1,0000	0,5358	0,9799	0,4170	0,6281	1,0000	0,8619	0,5581	3
A19	0,7947	0,9011	0,6687	0,4816	0,6241	0,3575	0,6265	0,3339	1,0000	0,4630	29
A20	0,7819	0,9662	0,6695	0,4354	0,6851	0,3605	0,6277	0,3342	1,0000	0,4721	25
A21	0,8840	0,9372	0,8176	0,4431	0,7249	1,0000	0,6523	0,3333	1,0000	0,6436	1
A22	0,6423	0,5008	0,6308	0,3404	0,8892	0,3394	0,6039	0,3672	0,9859	0,4465	31
A23	0,8670	0,9358	0,7937	0,8156	0,8440	0,4635	0,7341	0,3400	1,0000	0,5443	7
A24	0,8771	0,7444	0,6668	0,4848	0,8055	0,4284	0,6261	0,3363	0,9977	0,5023	17
A25	0,7768	0,8110	0,7045	0,7266	0,8412	0,6154	0,6515	0,3446	0,9853	0,5523	6
A26	0,8705	0,7146	0,6458	0,4732	0,8427	0,3520	0,6441	0,3550	0,9973	0,4872	22
A27	0,9400	0,8144	0,6596	0,4516	0,6349	0,3712	0,6288	0,3376	1,0000	0,4777	24
A28	0,7964	0,9028	0,6678	0,5048	0,6659	0,3610	0,6275	0,3341	1,0000	0,4699	26
A29	0,8637	0,8982	0,6681	0,4899	0,7467	0,3777	0,6312	0,3333	1,0000	0,4905	19
A30	0,8697	0,8511	0,6441	0,5031	0,3959	0,3891	0,6657	0,3460	1,0000	0,4510	30
A31	0,8439	0,9276	0,6933	1,0000	0,6774	0,4698	0,6391	0,3441	0,9864	0,5178	11
A32	0,9465	1,0000	0,9237	0,3333	0,7769	0,6452	0,7217	0,5677	0,9982	0,5866	2
A33	0,3333	0,3333	0,6551	0,3967	0,4970	0,3389	0,6169	0,3503	0,9975	0,3599	35
A34	0,8139	0,8473	0,6317	0,5007	0,8245	0,4274	0,5962	0,3664	1,0000	0,5017	18
A35	0,8021	0,7336	0,3333	0,3812	0,8392	0,5065	0,3333	0,4362	0,9984	0,4887	21

Ek Tablo 13: 2019 Yılı Gri İlişkisel Analiz Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
	MİN	MİN	MAX	MAX	MİN	MAX	MAX	MAX	MİN
A1	1,6108	1,4933	-30038221689,8741	19,0085	5,1590	55057,2047	46968753952,7425	58754685703,4779	1430,0000
A2	1,5309	0,0629	7410325506,1688	19,4482	4,8420	50121,5542	14365985137,9870	23616397437,8114	0,7700
A3	1,4368	0,1933	-1017737778,1115	23,0233	5,3670	46414,4352	3253032715,1515	28969986952,2765	0,7660
A4	1,9493	1,5889	31085020261,9633	20,8388	5,7330	46326,6726	-27771481724,9844	85297110783,6887	1258,0000
A5	2,5575	3,5779	-3247162004,8181	14,6295	7,2230	14741,7144	-2150343276,8241	40655524238,3282	406782,0000
A6	3,5255	6,4975	-11094922188,6552	15,7576	10,5450	6424,9795	-12875596983,9970	52652707434,7902	1311951,0000
A7	2,8479	1,5483	-5975777816,2300	19,5726	2,0170	23660,1488	15115744347,0050	149855634729,5300	12650,0000
A8	0,7581	-0,1850	7725458756,5633	24,0570	5,0580	59775,7351	25702763026,6669	66835547933,6664	6784,0000
A9	1,0241	0,0700	-8725009640,2327	23,1727	6,7420	48678,3141	828915792,7218	11426621292,5879	0,8620
A10	1,1083	0,1302	4683206193,4930	22,9835	8,4330	40578,6443	-28450585133,1927	189006435295,4890	0,7380
A11	1,4457	-0,2536	85529089839,0692	20,3030	3,1500	46794,8993	219470057780,0060	224027961016,4160	0,7500
A12	0,2530	2,5858	-4372859648,5540	19,7095	17,3330	19150,7862	-2008001793,2206	8507452886,8221	0,5620
A13	3,3386	2,4650	-223140249,2371	19,7992	3,3000	16733,3222	4644015236,0971	31831003374,7070	144985,0000
A14	3,0140	1,0858	764882413,3500	24,4139	3,9330	68941,4622	1251846506,8756	6782387111,8289	144855,0000
A15	0,9390	0,3333	-97444443421,6992	11,8821	4,9750	80886,6157	49334426192,4246	5732541811,1807	0,8260
A16	0,8441	1,4683	-10449700000,0000	22,6792	3,8000	43588,7132	7314700000,0000	126007828810,3410	3854,0000
A17	0,6112	1,9132	1681603982,4134	18,7080	10,0250	33566,7873	66307925322,1864	175397954131,1080	0,6770
A18	0,4750	-0,1104	218525014712,8840	19,8245	2,3500	40777,6087	-8615189108,4622	1322443255598,6400	102977,0000
A19	2,8114	0,3425	-975622956,3853	18,9803	6,3080	17794,4786	-285639523,4578	4479621403,9731	0,5020
A20	2,3345	0,3100	-1025568521,6434	16,7957	6,2830	19555,2111	2838080642,3950	5085045225,2078	0,4530
A21	1,7433	-0,1200	-35482527976,5658	17,0952	5,5920	114685,1684	25303672333,4868	1054874472,6921	0,8610
A22	3,6360	7,6683	-23111590532,0000	11,3583	3,4950	9946,0338	-3058923493,0000	183056094117,5560	9285,0000
A23	2,6337	-0,0700	42523749792,8303	24,6151	3,4000	52476,2733	94589785883,9016	43320049622,8042	0,7940
A24	1,6196	1,6492	-4473899574,8662	18,7475	4,1000	42755,2163	-591319258,3115	17813501891,0140	1430,0000
A25	2,1677	1,4942	-8868516743,2641	24,3259	3,7000	75826,0819	6569464618,2866	66946037549,8517	9964,0000
A26	2,3083	2,3475	-9627000000,0000	18,0019	3,2830	15694,8408	27808000000,0000	128392157887,2950	1785,0000
A27	0,3382	0,7575	-8705659953,1656	16,8300	6,6750	23284,5272	1718952541,5585	25002862227,5130	0,5760
A28	2,6646	0,2475	-2271804195,7127	19,6776	5,7670	19273,2540	287239343,5290	7168770088,1953	0,5390
A29	1,6305	0,2750	-840936504,2442	18,3495	4,4670	25942,9548	4608624598,7039	1015426218,9574	0,5690
A30	0,6995	0,6610	11097740066,8290	18,8310	14,1080	29555,3157	41840480212,1213	74731427284,1399	0,6320
A31	1,7842	0,0467	5572115433,0708	25,7532	6,7670	51939,4297	21717724533,7153	55509629819,8897	8988,0000
A32	0,3629	-0,4890	35532197532,1338	11,1701	4,3940	85334,5195	84343289852,5944	854928999231,1140	1176,0000
A33	15,1768	15,7600	-6323000000,0000	15,5273	13,7420	9126,5944	18777000000,0000	105619672447,9340	1924,0000
A34	1,7000	0,9358	-50468545808,9122	19,0787	3,8340	42354,4147	-35041318412,6222	173569199262,7670	0,6870
A35	1,8122	2,1442	-163161000000,0000	13,8753	3,6670	65279,5290	-576865000000,0000	516700583371,2470	1000,0000
MAK	15,1768	15,7600	218525014712,8840	25,7532	17,3330	114685,1684	219470057780,0060	1322443255598,6400	1311951,0000
MİN	0,2530	-0,4890	-163161000000,0000	11,1701	2,0170	6424,9795	-576865000000,0000	1015426218,9574	0,4530

Ek Tablo 14: 2019 Yılı Gri İlişkisel Analiz Karar Matrisine Referans Serisinin Eklenmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Referans Serisi	0,2530	-0,4890	218525014712,8840	25,7532	2,0170	114685,1684	219470057780,0060	1322443255598,6400	0,4530
A1	1,6108	1,4933	-30038221689,8741	19,0085	5,1590	55057,2047	46968753952,7425	58754685703,4779	1430,0000
A2	1,5309	0,0629	7410325506,1688	19,4482	4,8420	50121,5542	14365985137,9870	23616397437,8114	0,7700
A3	1,4368	0,1933	-1017737778,1115	23,0233	5,3670	46414,4352	3253032715,1515	28969986952,2765	0,7660
A4	1,9493	1,5889	31085020261,9633	20,8388	5,7330	46326,6726	-27771481724,9844	85297110783,6887	1258,0000
A5	2,5575	3,5779	-3247162004,8181	14,6295	7,2230	14741,7144	-2150343276,8241	40655524238,3282	406782,0000
A6	3,5255	6,4975	-11094922188,6552	15,7576	10,5450	6424,9795	-12875596983,9970	52652707434,7902	1311951,0000
A7	2,8479	1,5483	-5975777816,2300	19,5726	2,0170	23660,1488	15115744347,0050	149855634729,5300	12650,0000
A8	0,7581	-0,1850	7725458756,5633	24,0570	5,0580	59775,7351	25702763026,6669	66835547933,6664	6784,0000
A9	1,0241	0,0700	-8725009640,2327	23,1727	6,7420	48678,3141	828915792,7218	11426621292,5879	0,8620
A10	1,1083	0,1302	4683206193,4930	22,9835	8,4330	40578,6443	-28450585133,1927	189006435295,4890	0,7380
A11	1,4457	-0,2536	85529089839,0692	20,3030	3,1500	46794,8993	219470057780,0060	224027961016,4160	0,7500
A12	0,2530	2,5858	-4372859648,5540	19,7095	17,3330	19150,7862	-2008001793,2206	8507452886,8221	0,5620
A13	3,3386	2,4650	-223140249,2371	19,7992	3,3000	16733,3222	4644015236,0971	31831003374,7070	144985,0000
A14	3,0140	1,0858	764882413,3500	24,4139	3,9330	68941,4622	1251846506,8756	6782387111,8289	144855,0000
A15	0,9390	0,3333	-97444443421,6992	11,8821	4,9750	80886,6157	49334426192,4246	5732541811,1807	0,8260
A16	0,8441	1,4683	-10449700000,0000	22,6792	3,8000	43588,7132	7314700000,0000	126007828810,3410	3854,0000
A17	0,6112	1,9132	1681603982,4134	18,7080	10,0250	33566,7873	66307925322,1864	175397954131,1080	0,6770
A18	0,4750	-0,1104	218525014712,8840	19,8245	2,3500	40777,6087	-8615189108,4622	1322443255598,6400	102977,0000
A19	2,8114	0,3425	-975622956,3853	18,9803	6,3080	17794,4786	-285639523,4578	4479621403,9731	0,5020
A20	2,3345	0,3100	-1025568521,6434	16,7957	6,2830	19555,2111	2838080642,3950	5085045225,2078	0,4530
A21	1,7433	-0,1200	-35482527976,5658	17,0952	5,5920	114685,1684	25303672333,4868	1054874472,6921	0,8610
A22	3,6360	7,6683	-23111590532,0000	11,3583	3,4950	9946,0338	-3058923493,0000	183056094117,5560	9285,0000
A23	2,6337	-0,0700	42523749792,8303	24,6151	3,4000	52476,2733	94589785883,9016	43320049622,8042	0,7940
A24	1,6196	1,6492	-4473899574,8662	18,7475	4,1000	42755,2163	-591319258,3115	17813501891,0140	1430,0000
A25	2,1677	1,4942	-8868516743,2641	24,3259	3,7000	75826,0819	6569464618,2866	66946037549,8517	9964,0000
A26	2,3083	2,3475	-9627000000,0000	18,0019	3,2830	15694,8408	27808000000,0000	128392157887,2950	1785,0000
A27	0,3382	0,7575	-8705659953,1656	16,8300	6,6750	23284,5272	1718952541,5585	25002862227,5130	0,5760
A28	2,6646	0,2475	-2271804195,7127	19,6776	5,7670	19273,2540	287239343,5290	7168770088,1953	0,5390
A29	1,6305	0,2750	-840936504,2442	18,3495	4,4670	25942,9548	4608624598,7039	1015426218,9574	0,5690
A30	0,6995	0,6610	11097740066,8290	18,8310	14,1080	29555,3157	41840480212,1213	74731427284,1399	0,6320
A31	1,7842	0,0467	5572115433,0708	25,7532	6,7670	51939,4297	21717724533,7153	55509629819,8897	8988,0000
A32	0,3629	-0,4890	35532197532,1338	11,1701	4,3940	85334,5195	84343289852,5944	854928999231,1140	1176,0000
A33	15,1768	15,7600	-6323000000,0000	15,5273	13,7420	9126,5944	18777000000,0000	105619672447,9340	1924,0000
A34	1,7000	0,9358	-50468545808,9122	19,0787	3,8340	42354,4147	-35041318412,6222	173569199262,7670	0,6870
A35	1,8122	2,1442	-163161000000,0000	13,8753	3,6670	65279,5290	-576865000000,0000	516700583371,2470	1000,0000

Ek Tablo 15: 2019 Yılı Gri İlişkisel Analiz Normalizasyon Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,9090	0,8780	0,3488	0,5375	0,7949	0,4492	0,7834	0,0437	0,9989
A2	0,9144	0,9660	0,4469	0,5676	0,8156	0,4036	0,7424	0,0171	1,0000
A3	0,9207	0,9580	0,4248	0,8128	0,7813	0,3694	0,7285	0,0212	1,0000
A4	0,8863	0,8721	0,5089	0,6630	0,7574	0,3686	0,6895	0,0638	0,9990
A5	0,8456	0,7497	0,4190	0,2372	0,6601	0,0768	0,7217	0,0300	0,6899
A6	0,7807	0,5700	0,3984	0,3146	0,4432	0,0000	0,7082	0,0391	0,0000
A7	0,8261	0,8746	0,4118	0,5762	1,0000	0,1592	0,7434	0,1126	0,9904
A8	0,9662	0,9813	0,4477	0,8837	0,8014	0,4928	0,7567	0,0498	0,9948
A9	0,9483	0,9656	0,4046	0,8230	0,6915	0,3903	0,7254	0,0079	1,0000
A10	0,9427	0,9619	0,4397	0,8101	0,5811	0,3155	0,6887	0,1423	1,0000
A11	0,9201	0,9855	0,6516	0,6263	0,9260	0,3729	1,0000	0,1688	1,0000
A12	1,0000	0,8108	0,4160	0,5856	0,0000	0,1175	0,7219	0,0057	1,0000
A13	0,7932	0,8182	0,4269	0,5917	0,9162	0,0952	0,7302	0,0233	0,8895
A14	0,8150	0,9031	0,4295	0,9082	0,8749	0,5775	0,7260	0,0044	0,8896
A15	0,9540	0,9494	0,1722	0,0488	0,8069	0,6878	0,7864	0,0036	1,0000
A16	0,9604	0,8795	0,4001	0,7892	0,8836	0,3433	0,7336	0,0946	0,9971
A17	0,9760	0,8522	0,4319	0,5169	0,4771	0,2507	0,8077	0,1320	1,0000
A18	0,9851	0,9767	1,0000	0,5934	0,9783	0,3173	0,7136	1,0000	0,9215
A19	0,8286	0,9488	0,4249	0,5356	0,7198	0,1050	0,7240	0,0026	1,0000
A20	0,8605	0,9508	0,4248	0,3858	0,7215	0,1213	0,7280	0,0031	1,0000
A21	0,9001	0,9773	0,3345	0,4063	0,7666	1,0000	0,7562	0,0000	1,0000
A22	0,7733	0,4980	0,3669	0,0129	0,9035	0,0325	0,7206	0,1378	0,9929
A23	0,8405	0,9742	0,5389	0,9220	0,9097	0,4254	0,8432	0,0320	1,0000
A24	0,9084	0,8684	0,4158	0,5196	0,8640	0,3356	0,7237	0,0127	0,9989
A25	0,8717	0,8780	0,4042	0,9021	0,8901	0,6411	0,7326	0,0499	0,9924
A26	0,8623	0,8254	0,4023	0,4685	0,9173	0,0856	0,7593	0,0964	0,9986
A27	0,9943	0,9233	0,4047	0,3881	0,6959	0,1557	0,7266	0,0182	1,0000
A28	0,8384	0,9547	0,4215	0,5834	0,7552	0,1187	0,7248	0,0047	1,0000
A29	0,9077	0,9530	0,4253	0,4923	0,8400	0,1803	0,7302	0,0000	1,0000
A30	0,9701	0,9292	0,4565	0,5253	0,2106	0,2137	0,7769	0,0558	1,0000
A31	0,8974	0,9670	0,4421	1,0000	0,6899	0,4204	0,7517	0,0412	0,9931
A32	0,9926	1,0000	0,5206	0,0000	0,8448	0,7289	0,8303	0,6462	0,9991
A33	0,0000	0,0000	0,4109	0,2988	0,2345	0,0250	0,7480	0,0792	0,9985
A34	0,9030	0,9123	0,2952	0,5423	0,8814	0,3319	0,6804	0,1306	1,0000
A35	0,8955	0,8379	0,0000	0,1855	0,8923	0,5436	0,0000	0,3902	0,9992
MAK	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Ek Tablo 16: 2019 Yılı Gri İlişkisel Analiz Mutlak Değer Tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,0910	0,1220	0,6512	0,4625	0,2051	0,5508	0,2166	0,9563	0,0011
A2	0,0856	0,0340	0,5531	0,4324	0,1844	0,5964	0,2576	0,9829	0,0000
A3	0,0793	0,0420	0,5752	0,1872	0,2187	0,6306	0,2715	0,9788	0,0000
A4	0,1137	0,1279	0,4911	0,3370	0,2426	0,6314	0,3105	0,9362	0,0010
A5	0,1544	0,2503	0,5810	0,7628	0,3399	0,9232	0,2783	0,9700	0,3101
A6	0,2193	0,4300	0,6016	0,6854	0,5568	1,0000	0,2918	0,9609	1,0000
A7	0,1739	0,1254	0,5882	0,4238	0,0000	0,8408	0,2566	0,8874	0,0096
A8	0,0338	0,0187	0,5523	0,1163	0,1986	0,5072	0,2433	0,9502	0,0052
A9	0,0517	0,0344	0,5954	0,1770	0,3085	0,6097	0,2746	0,9921	0,0000
A10	0,0573	0,0381	0,5603	0,1899	0,4189	0,6845	0,3113	0,8577	0,0000
A11	0,0799	0,0145	0,3484	0,3737	0,0740	0,6271	0,0000	0,8312	0,0000
A12	0,0000	0,1892	0,5840	0,4144	1,0000	0,8825	0,2781	0,9943	0,0000
A13	0,2068	0,1818	0,5731	0,4083	0,0838	0,9048	0,2698	0,9767	0,1105
A14	0,1850	0,0969	0,5705	0,0918	0,1251	0,4225	0,2740	0,9956	0,1104
A15	0,0460	0,0506	0,8278	0,9512	0,1931	0,3122	0,2136	0,9964	0,0000
A16	0,0396	0,1205	0,5999	0,2108	0,1164	0,6567	0,2664	0,9054	0,0029
A17	0,0240	0,1478	0,5681	0,4831	0,5229	0,7493	0,1923	0,8680	0,0000
A18	0,0149	0,0233	0,0000	0,4066	0,0217	0,6827	0,2864	0,0000	0,0785
A19	0,1714	0,0512	0,5751	0,4644	0,2802	0,8950	0,2760	0,9974	0,0000
A20	0,1395	0,0492	0,5752	0,6142	0,2785	0,8787	0,2720	0,9969	0,0000
A21	0,0999	0,0227	0,6655	0,5937	0,2334	0,0000	0,2438	1,0000	0,0000
A22	0,2267	0,5020	0,6331	0,9871	0,0965	0,9675	0,2794	0,8622	0,0071
A23	0,1595	0,0258	0,4611	0,0780	0,0903	0,5746	0,1568	0,9680	0,0000
A24	0,0916	0,1316	0,5842	0,4804	0,1360	0,6644	0,2763	0,9873	0,0011
A25	0,1283	0,1220	0,5958	0,0979	0,1099	0,3589	0,2674	0,9501	0,0076
A26	0,1377	0,1746	0,5977	0,5315	0,0827	0,9144	0,2407	0,9036	0,0014
A27	0,0057	0,0767	0,5953	0,6119	0,3041	0,8443	0,2734	0,9818	0,0000
A28	0,1616	0,0453	0,5785	0,4166	0,2448	0,8813	0,2752	0,9953	0,0000
A29	0,0923	0,0470	0,5747	0,5077	0,1600	0,8197	0,2698	1,0000	0,0000
A30	0,0299	0,0708	0,5435	0,4747	0,7894	0,7863	0,2231	0,9442	0,0000
A31	0,1026	0,0330	0,5579	0,0000	0,3101	0,5796	0,2483	0,9588	0,0069
A32	0,0074	0,0000	0,4794	1,0000	0,1552	0,2711	0,1697	0,3538	0,0009
A33	1,0000	1,0000	0,5891	0,7012	0,7655	0,9750	0,2520	0,9208	0,0015
A34	0,0970	0,0877	0,7048	0,4577	0,1186	0,6681	0,3196	0,8694	0,0000
A35	0,1045	0,1621	1,0000	0,8145	0,1077	0,4564	1,0000	0,6098	0,0008
MAX	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
MİN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Ek Tablo 17: 2019 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,8461	0,8039	0,4343	0,5195	0,7091	0,4758	0,6977	0,3433	0,9978
A2	0,8538	0,9364	0,4748	0,5363	0,7305	0,4560	0,6600	0,3372	1,0000
A3	0,8631	0,9225	0,4650	0,7276	0,6957	0,4422	0,6481	0,3381	1,0000
A4	0,8148	0,7963	0,5045	0,5974	0,6733	0,4419	0,6169	0,3481	0,9981
A5	0,7640	0,6664	0,4625	0,3960	0,5953	0,3513	0,6424	0,3401	0,6172
A6	0,6951	0,5377	0,4539	0,4218	0,4731	0,3333	0,6315	0,3422	0,3333
A7	0,7420	0,7995	0,4595	0,5412	1,0000	0,3729	0,6608	0,3604	0,9811
A8	0,9366	0,9639	0,4752	0,8113	0,7158	0,4964	0,6727	0,3448	0,9898
A9	0,9063	0,9356	0,4565	0,7386	0,6184	0,4506	0,6455	0,3351	1,0000
A10	0,8972	0,9292	0,4716	0,7247	0,5441	0,4221	0,6163	0,3683	1,0000
A11	0,8622	0,9718	0,5893	0,5723	0,8711	0,4436	1,0000	0,3756	1,0000
A12	1,0000	0,7254	0,4613	0,5468	0,3333	0,3617	0,6426	0,3346	1,0000
A13	0,7075	0,7334	0,4659	0,5505	0,8565	0,3559	0,6495	0,3386	0,8190
A14	0,7299	0,8376	0,4671	0,8448	0,7999	0,5420	0,6460	0,3343	0,8191
A15	0,9158	0,9081	0,3766	0,3445	0,7214	0,6156	0,7006	0,3341	1,0000
A16	0,9266	0,8059	0,4546	0,7034	0,8111	0,4323	0,6524	0,3558	0,9942
A17	0,9542	0,7718	0,4681	0,5086	0,4888	0,4002	0,7222	0,3655	1,0000
A18	0,9711	0,9555	1,0000	0,5515	0,9583	0,4228	0,6358	1,0000	0,8643
A19	0,7447	0,9072	0,4651	0,5184	0,6409	0,3584	0,6444	0,3339	1,0000
A20	0,7819	0,9105	0,4650	0,4487	0,6422	0,3627	0,6476	0,3340	1,0000
A21	0,8335	0,9566	0,4290	0,4572	0,6817	1,0000	0,6722	0,3333	1,0000
A22	0,6881	0,4990	0,4413	0,3362	0,8382	0,3407	0,6415	0,3670	0,9860
A23	0,7581	0,9510	0,5202	0,8650	0,8470	0,4653	0,7612	0,3406	1,0000
A24	0,8452	0,7917	0,4611	0,5100	0,7862	0,4294	0,6440	0,3362	0,9978
A25	0,7958	0,8038	0,4563	0,8363	0,8198	0,5821	0,6516	0,3448	0,9850
A26	0,7840	0,7412	0,4555	0,4847	0,8581	0,3535	0,6751	0,3562	0,9973
A27	0,9887	0,8670	0,4565	0,4497	0,6218	0,3719	0,6465	0,3374	1,0000
A28	0,7558	0,9169	0,4636	0,5455	0,6713	0,3620	0,6450	0,3344	1,0000
A29	0,8442	0,9140	0,4652	0,4962	0,7576	0,3789	0,6495	0,3333	1,0000
A30	0,9435	0,8760	0,4792	0,5130	0,3878	0,3887	0,6915	0,3462	1,0000
A31	0,8297	0,9381	0,4726	1,0000	0,6172	0,4631	0,6682	0,3428	0,9865
A32	0,9855	1,0000	0,5105	0,3333	0,7631	0,6484	0,7466	0,5856	0,9982
A33	0,3333	0,3333	0,4591	0,4162	0,3951	0,3390	0,6649	0,3519	0,9971
A34	0,8376	0,8508	0,4150	0,5221	0,8082	0,4280	0,6101	0,3651	1,0000
A35	0,8272	0,7552	0,3333	0,3804	0,8227	0,5228	0,3333	0,4506	0,9985

Ek Tablo 18: 2019 Yılı Gri İlişki Derecelerinin Hesaplanması ve Sıralanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Gri İlişki Derecesi	Sıralama
wj	0,1075	0,0538	0,0245	0,0278	0,1218	0,2374	0,0663	0,0288	0,0873		
A1	0,8461	0,8039	0,4343	0,5195	0,7091	0,4758	0,6977	0,3433	0,9978	0,5019	14
A2	0,8538	0,9364	0,4748	0,5363	0,7305	0,4560	0,6600	0,3372	1,0000	0,5067	11
A3	0,8631	0,9225	0,4650	0,7276	0,6957	0,4422	0,6481	0,3381	1,0000	0,5038	13
A4	0,8148	0,7963	0,5045	0,5974	0,6733	0,4419	0,6169	0,3481	0,9981	0,4844	21
A5	0,7640	0,6664	0,4625	0,3960	0,5953	0,3513	0,6424	0,3401	0,6172	0,4025	33
A6	0,6951	0,5377	0,4539	0,4218	0,4731	0,3333	0,6315	0,3422	0,3333	0,3441	35
A7	0,7420	0,7995	0,4595	0,5412	1,0000	0,3729	0,6608	0,3604	0,9811	0,4993	16
A8	0,9366	0,9639	0,4752	0,8113	0,7158	0,4964	0,6727	0,3448	0,9898	0,5327	7
A9	0,9063	0,9356	0,4565	0,7386	0,6184	0,4506	0,6455	0,3351	1,0000	0,5015	15
A10	0,8972	0,9292	0,4716	0,7247	0,5441	0,4221	0,6163	0,3683	1,0000	0,4834	22
A11	0,8622	0,9718	0,5893	0,5723	0,8711	0,4436	1,0000	0,3756	1,0000	0,5512	4
A12	1,0000	0,7254	0,4613	0,5468	0,3333	0,3617	0,6426	0,3346	1,0000	0,4390	32
A13	0,7075	0,7334	0,4659	0,5505	0,8565	0,3559	0,6495	0,3386	0,8190	0,4554	30
A14	0,7299	0,8376	0,4671	0,8448	0,7999	0,5420	0,6460	0,3343	0,8191	0,5085	10
A15	0,9158	0,9081	0,3766	0,3445	0,7214	0,6156	0,7006	0,3341	1,0000	0,5435	5
A16	0,9266	0,8059	0,4546	0,7034	0,8111	0,4323	0,6524	0,3558	0,9942	0,5154	9
A17	0,9542	0,7718	0,4681	0,5086	0,4888	0,4002	0,7222	0,3655	1,0000	0,4700	25
A18	0,9711	0,9555	1,0000	0,5515	0,9583	0,4228	0,6358	1,0000	0,8643	0,5591	3
A19	0,7447	0,9072	0,4651	0,5184	0,6409	0,3584	0,6444	0,3339	1,0000	0,4575	28
A20	0,7819	0,9105	0,4650	0,4487	0,6422	0,3627	0,6476	0,3340	1,0000	0,4611	27
A21	0,8335	0,9566	0,4290	0,4572	0,6817	1,0000	0,6722	0,3333	1,0000	0,6262	1
A22	0,6881	0,4990	0,4413	0,3362	0,8382	0,3407	0,6415	0,3670	0,9860	0,4432	31
A23	0,7581	0,9510	0,5202	0,8650	0,8470	0,4653	0,7612	0,3406	1,0000	0,5307	8
A24	0,8452	0,7917	0,4611	0,5100	0,7862	0,4294	0,6440	0,3362	0,9978	0,4961	18
A25	0,7958	0,8038	0,4563	0,8363	0,8198	0,5821	0,6516	0,3448	0,9850	0,5404	6
A26	0,7840	0,7412	0,4555	0,4847	0,8581	0,3535	0,6751	0,3562	0,9973	0,4793	24
A27	0,9887	0,8670	0,4565	0,4497	0,6218	0,3719	0,6465	0,3374	1,0000	0,4805	23
A28	0,7558	0,9169	0,4636	0,5455	0,6713	0,3620	0,6450	0,3344	1,0000	0,4645	26
A29	0,8442	0,9140	0,4652	0,4962	0,7576	0,3789	0,6495	0,3333	1,0000	0,4873	20
A30	0,9435	0,8760	0,4792	0,5130	0,3878	0,3887	0,6915	0,3462	1,0000	0,4572	29
A31	0,8297	0,9381	0,4726	1,0000	0,6172	0,4631	0,6682	0,3428	0,9865	0,5045	12
A32	0,9855	1,0000	0,5105	0,3333	0,7631	0,6484	0,7466	0,5856	0,9982	0,5819	2
A33	0,3333	0,3333	0,4591	0,4162	0,3951	0,3390	0,6649	0,3519	0,9971	0,3464	34
A34	0,8376	0,8508	0,4150	0,5221	0,8082	0,4280	0,6101	0,3651	1,0000	0,4988	17
A35	0,8272	0,7552	0,3333	0,3804	0,8227	0,5228	0,3333	0,4506	0,9985	0,4949	19

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

ORCID	0000-0002-8409-407X
Adı Soyadı	Hilal Teke
Doğum Yeri	Çankırı
Doğum Tarihi	

LİSANS EĞİTİM BİLGİLERİ

Üniversite	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fakülte	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Bölüm	İşletme

YÜKSEK LİSANS EĞİTİM BİLGİLERİ

Üniversite	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Enstitü	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı	İşletme

İLETİŞİM

Adres	Çankırı
E-mail	hilallteke@gmail.com