



Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi

The International Journal of Economic and Social Research

2023, 19(1)

Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü Üyelerinin Lojistik Performansları Üzerine Bir Araştırma: Critic Tabanlı Waspas ve Gia Uygulaması

A Research on Logistics Performance of Members of Economic Development and Cooperation
Organization: Critic-Based Waspas and Gia Application

Musa TÜRKÖĞLU¹  Gülhan DURAN² 

Geliş Tarihi (Received): 10.08.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 08.05.2023

Yayın Tarihi (Published): 27.06.2023

Özet: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü 1961 yılında kurulmuş, 2021 yılı itibarıyla 38 üyeye ulaşmış ve günümüze kadar birçok çalışma için araştırmaya konu olmuştur. Ulusal ekonomilerde ve rekabet gücüne katkısı sebebiyle lojistik sektörüne verilen değer gün geçtikçe artmıştır. Son yıllarda, lojistik performansı yüksek olan ülkelerin rekabet avantajı sunarken, ticari faaliyetlerinin de gelişmiş olduğu görülmektedir. Bu durum literatürde yer alan farklı çalışmalarla desteklenmeye çalışılmaktadır. Buna bağlı olarak ülkelerin lojistik performanslarının değerlendirilmesi önem kazanmıştır. 2000 yılında Dünya Bankası tarafından başlatılan programla veriler oluşturulmuş ve 2007 yılı itibarıyla lojistik performans endeksi kullanılmaya başlamıştır. Belli aralıklar ile Dünya Bankası tarafından sunulan ülkelerin lojistik performansları bu bakımdan önemli görülmektedir. Lojistik performans endeksi kapsamında; "Gümrük, Altyapı, Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik, Zamanlama, Uluslararası Sevkiyat ve Takip" değişkenlerinin ülkeler açısından ortalamalarını ve sıralamalarını sunmaktadır. Çalışma kapsamında ilk adım olarak son yayınlanan raporda 2018 yılı lojistik performans endekslerini OECD üye ülkeleri kapsamında elde edilerek karar matrisi oluşturulmuştur. Söz konusu ülkelerin lojistik performans değişken endeksleri CRITIC yöntemi ile ağırlıkları hesaplanarak WASPAS ve GIA yöntemleri ile sıralama analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular; 38 üye ülkenin lojistik performans endeksi değişkenlerinin CRITIC yöntemine göre ağırlıkları sıralamasında "Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik" en önemli değişken olduğu ve ilk üç ülke sıralamasında Almanya, Belçika ve İsveç olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Performans Endeksi, CRITIC, WASPAS, GIA, OECD.

&

Abstract: Organization for Economic Development and Cooperation was established in 1961, has reached 38 members as of 2021 and has been the subject of research for many studies until today. Due to its contribution to national economies and competitiveness, the value given to the logistics sector has increased day by day. In recent years. While countries with high logistics performance offer competitive advantage, it is seen that their commercial activities are also developed. This situation is tried to be supported by different studies in the literature. Accordingly, the evaluation of the logistics performance of the countries has gained importance. With the program initiated by the World Bank in 2000, data were created and as of 2007, the logistics performance index started to be used. The logistics performances of the countries presented by the World Bank at certain intervals are considered important in this regard. Within the scope of logistics performance index it presents the averages and rankings of the variables "Customs, Infrastructure, Logistics Quality and Competence, Timing, International Shipment and Tracking" in terms of countries. As a first step within the scope of the study, in the last published report, the 2018 logistics performance indices were obtained within the scope of OECD member countries, and a decision matrix was created. The logistic performance variable indices of the countries in question were weighted using the CRITIC method and a ranking analysis was performed with the WASPAS and GIA methods. Obtained findings have shown that "Logistics Quality and Competence" is the most important variable in the ranking of the weights of the logistics performance index variables of 38 member countries according to the CRITIC method, and Germany, Belgium and Sweden are among the first three countries.

Keywords: Logistics Performance Index, CRITIC, WASPAS, GIA, OECD.

¹ Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisat, musaturkoglu@sdu.edu.tr, (Sorumlu Yazar)

² Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Dış Ticaret Bölüm, gulhanduran15@hotmail.com

Atıf/Cite as: Türkoğlu, M & Duran, G. (2023). Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü Üyelerinin Lojistik Performansları Üzerine Bir Araştırma: Critic Tabanlı Waspas ve Gia Uygulaması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 19(1). 1-22.

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2005 – Bolu

1. Giriş

Uluslararası ekonominin ürün ve pazar koşulları ile birlikte çeşitlenmesi ve artan küreselleşme hareketliliği ile birlikte lojistik kavramı sektör olarak söz sahibi olmaya ve önemini gün geçtikçe daha da arttırmaya devam ettiği görülmektedir. Lojistik kavramı, ilk üreticiden son nihai tüketiciye ulaştırma hizmetleri olarak değerlendirilirken, üretim noktasına kadar geçen süreç de malzeme, ekipman, hammadde ve bilgi akışını da kapsayan bir ağ sistemi olarak değerlendirilmektedir. Bundan dolayı üretim ve tüketim arasında en önemli köprü vazifesi üstlenmektedir. Ülkelerin, bölgelerin ve en küçük yerleşim birimlerinin bile rekabet gücü elde etmesi noktasında en önemli araç olarak görülmektedir. Bu noktada lojistik sektörü alt yapıları ve lokasyon faaliyetleri erişilebilirlik ve ulaşılabilirlik noktasında taşımacılık faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve uygun modun seçilmesi noktasında doğru politikaların uygulanması ülke ekonomilerince önemli bir görev olarak görülmektedir. Lojistik hizmetlerin etkin ve verimli bir şekilde işlerliğini sağlamak ülkeler arasında ticaret ağının sağlıklı bir sisteme oturtulması ve yabancı yatırımcıları çekme noktasında ekonominin büyümesine yardımcı olmaktadır (Arvis vd., 2010, s. 1). Aksi yönde hareket ticareti zorlamakta ve lojistik yapı ülkelere zaman ve maliyet olarak kayıplara sebep olarak yansımaktadır. Kaliteli lojistik hizmet faaliyetleri bu açıdan ülke ekonomilerince önemli görülmektedir (Korinek ve Sourdin, 2011, s. 5). Hizmet sektörü alanında değerlendirilen lojistik sektörü ülke ekonomilerince iyileştirilmekte ve uluslararası arenada rekabet avantajı sağlama noktasında önemli görülmektedir (Deniz Ticaret Odası, 2021, s. 10). Özellikle Türkiye’de pastadan pay alma noktasında 2000’li yıllardan itibaren lojistik sektörüne önem vererek taşımacılık faaliyetlerinin yanında tedarik zinciri yönetimi noktasında ve e-lojistik uygulamalarına önem vererek gelişim gösterdiği söylenebilmektedir (MÜSİAD, 2015). Türkiye, birçok önemli ekonomik hedeflerinde lojistik sektörüne yaptığı yatırımlar ve taşımacılık faaliyetlerine verdiği değerle birlikte ticaret faaliyetlerinde söz sahibi olduğu belirtilmektedir. Bu durum ile birlikte Türkiye birçok ekonomik hedefe ulaşmasında lojistik hizmetlere verdiği önem ve yatırımların getirisinin rol oynadığı belirtilmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2021, s. 122). Özellikle dünya pazarında lojistik sektörünün büyüklüğü 10 trilyon dolar civarında olup, her elde edilen 1 doların değerinin en az % 25’lik bir kısmı lojistik faaliyetlerden elde edilmektedir. AB lojistik hizmetler alanında yaklaşık 865 milyar Euro değerinde Pazar büyüklüğüne sahip olurken, Türkiye ise 2020 yılında GSYİH’sının yaklaşık %25 oranında lojistik hizmetlerden elde ettiği bilinmektedir (Deniz Ticaret Odası, 2021, s. 10).

Lojistik sektörünün önemi tüm dünyada Dünya Bankası’nın yayınladığı Lojistik Performans İndeksi (LPI) ile değerlendirilen raporla derecelendirilmektedir. Ülkelerin lojistik performansının ölçümüne yönelik Dünya Bankası tarafından 2000 yılında ilk rapor yayımlanmıştır. 2007 yılı itibarıyla, ülkelerin faaliyet farklılıklarının gösterilmesi için lojistik performansı endeksi (LPI) raporu yayımlanmaktadır. Bu raporda, Dünya Bankası, uygulanan anket sonuçlarına yer vermektedir. Bu anketler 1’den 5’e kadar puanlamalara sahiptir. Ülke puanının 5’e yakın olması, söz konusu ülkenin lojistik performansının yüksek olması anlamına gelmektedir. LPI raporu en son 2018 yılında yayımlanmıştır. Raporda yaklaşık 6000 ülke değerlendirmesi yer almaktadır. Türkiye 2018 yılı raporuna göre 160 ülke arasında 3,15 puanla 47.sırada bulunmaktadır. Türkiye açısından bu durum bulunduğu coğrafi konum ve ekonomik hedeflerinin yerine getirilmesi noktasında önem arz etmektedir. Küresel ölçekte lojistik sektörünün Türkiye’ye katkısı iyi analiz edilmeli ve kalkınma, ekonomi ve ticaret ilişkilerinde iş birliği ilişkilerinin öneminin artırılması yönünde politikalar izlenmesi hedeflenmelidir. Bu doğrultuda Türkiye, üyesi

olduğu Ekonomik İş Birliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD) içerisinde en yüksek GSYİH sahip ülkelerden birisidir. 2018 yılında Türkiye yaklaşık %5.1 büyüme oranına sahip olurken bu oran içerisinde lojistik hizmetlerin katkısı %2.3 oranında olduğu mevcut pozisyonunu arttırmaya yönelik olduğu belirtilmektedir (Ojala ve Çelebi, 2015, s. 9). Bu durumu koruması ve pozisyonunun arttırmaya yönelik politikaları lojistik sektöründeki hedefleriyle doğru orantılıdır. Çalışmanın kapsama alanı ile birlikte Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD), 1961 yılında demokrasi, insan hakları ve yurttaş özgürlüğüne bağlılık değerleri üzerine kurulmuş ve 2021 yılı itibarıyla 38 üyesi olan bir topluluk olmuştur. Söz konusu üyelerden 27 tanesi aynı zamanda Avrupa Birliği üyeleridir. Finansal anlamda ön planda olan bu oluşum, uluslararası ticaret açısından söz sahibi olduğu için, bu oluşuma üye ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve lojistik performans endeksi arasında bağlantı kurulmaktadır. Bu kapsamda, OECD ülkelerinin lojistik performanslarının ele alınması ve literatürde de sıklıkla yer alan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi iş birliği ilişkilerinde yer alan ülkeler arasında performans değerlerinin değişimlerinde farklılıkları ağırlıklı ortalamalarının etkileri ile birlikte görülmesine yardımcı olduğundan dolayı ele alınarak ülkeler arasında performans farklılıkları ve rekabetçi düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. ÇKKV yöntemleri birçok alanda farklı problemlerin çözülmesi ve farklı değişkenlerin değerlendirilmesi noktasında çeşitlendirildiği literatürde yer almaktadır. ÇKKV teknikleri arasında fazla sayıda kriter ve alternatifin değerlendirilmesine imkân veren ve problemin çözülmesi noktasında farklılık arz eden CRITIC yöntemi değişkenlerin ağırlıklı ortalamalarını belirleyerek örnekleme yer alan değişkenlerin etkilerini derecelendirmektedir. Seçilen yöntem WASPAS ve GIA teknikleri ile birlikte değerlendirmeye alınarak ilk olma özelliği ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada LPI verileri periyot olarak belirlenerek ağırlıklı ortalamaları ile ilk olarak CRITIC yöntemi ile derecelendirilmektedir. Devamında WASPAS ve GIA yöntemleri ile sıralama değerleri belirlenerek ülkeler sıralanmakta ve çalışmada sunulmaktadır. Çalışmanın giriş bölümünü takiben alanında yapılan literatür taramasına yer verilerek kullanılan tekniklere ve elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Son olarak da değerlendirme ve sonuç kısmında öneriler aktarılmaktadır.

2. Literatür

Seçilen konu ve elde edilen veriler ışığında yöntemin belirlenmesi ve örneklemin önemi açısından ön değerlendirmenin yapılabilmesi ve çalışmaların katkılarının görülmesi açısından literatür taraması çalışma açısından önemli görülmektedir. Ülkelerin lojistik performans endekslerinin yorumlanması ve değerlendirilmesinde istatistiksel yöntemler açısından farklılıklar söz konusudur. Belirlenen örneklem ülkelerin, bölgelerin veya iş birliği ilişkisi içerisinde örgütsel yapılardan meydana geldiği görülmektedir. Uygulanan istatistiksel yöntemler itibarıyla ele alınan LPI değerlendirmeleri ve elde edilen bulgular kısaca özetlenmektedir. Shang ve Marlow (2005); Tayvan için Yapısal Eşitlik Modeli uygulayarak en önemli kriterlerin; lojistik kapasitesi, lojistik performansı ve finansal performans olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir diğer çalışma Uca vd. (2015); tarafından Türkiye açısından ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlarda gümrüklerin ve gümrükleme süreçlerinin verimliliği ve ticaret ve taşımacılıkla ilgili altyapı kalitesi bileşenlerinin GSYH ile arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

LPI değerlendirmeleri niteliksel alanda araştırmacılar açısından sıklıkla ele alındığı da görülmektedir. Bu çalışmalar; Chakraborty ve Mukherjee (2016); Dünya Ticaret Örgütü, Canbolat (2016); Türkiye, Limcharoen vd. (2017); Tayland, Sharipbekova ve Raimbekov (2018); seçili on ülke, Ofluoğlu vd. (2018); AB-MENA, Santiteerakul vd. (2018); AC-AB, Bozkurt ve Mermertaş (2019); G8, Türkoğlu ve Duran (2023); RCEP ülkeleri için ele aldığı görülmektedir. Korelasyon ve regresyon analizlerinin uygulandığı çalışmalar ise; Kunadhamraks ve Hanaoka (2008); Tayland, Burmaoğlu (2012); otuz dört ülke, Güner ve Coşkun (2012); OECD, Erkan (2014); 133 ülke, Martí vd.(2014); Kıtalar Arası, Civelek vd.(2015); GÜ, Ojala ve Çelebi (2015); OECD, D'Aleo (2015); AB, Martí vd. (2017); AB, Başar ve Bozma (2017); 71 ülke, Lin ve Cheng (2018); AGÜ, Kılıç ve Koçdemir (2018); on beş ülke, Khan vd. (2019); 15 ülke, Eygü ve Kılınç (2020); OECD ülkeleri

açısından değerlendirmede bulunmaktadır. Literatürde görüldüğü gibi birçok istatistiksel yöntemle ele alınan LPI verileri OECD ülkeleri açısından sıklıkla ele alındığı görülmektedir. Ancak ele alınan OECD ülkeleri örnekleminde çalışmaların birçoğu 2018 verilerine yer vermemekle birlikte ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilmediği görülmektedir. Bunun dışında ele alınan LPI çalışmalarının ÇKKV yöntemleriyle ele alındığı da görülmektedir. Bu çalışmalar ise; Andrejic ve Kilibarda (2014); Orta Avrupa'da yer alan 10 ülke için yaptığı Zarflama Analizi neticesinde; araştırmaya dâhil olan 10 ülke içinde sadece Hırvatistan ve Macaristan ülkelerinin lojistik etkinliğini sağladığı tespit edilmiştir. Gergin ve Baki (2015); Türkiye için uyguladığı AHS- TOPSIS yöntemleri neticesinde coğrafi bölgelerin LPI göstergelerine göre değerlendirmede bulunulmuştur ve ilk sırada Marmara Bölgesi yer almıştır. Çakır (2016); OECD için uyguladığı SAW-CRITIC-Bulanık Regresyon Yöntemi ile birlikte elde edilen sonuçlarda ülke sıralamaları değerlendirilmiş ve Almanya, Fransa ve ABD ilk üç de yer alırken anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Yapraklı ve Ünalın (2017); Türkiye için uyguladığı SWARA – EDAS yöntemleri ile birlikte LPI'nin kriterlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Gümrükleme ve Takip değişkenleri anlamlı değerlere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ulutaş ve Karaköy (2019); G20 ülkeleri için uyguladığı SD-WASPAS yöntemi ile uygulanan yöntemler arasında çok yüksek korelasyon bulunduğu sonucuna ulaşılarak, önerilen yöntemin doğru sonuçlara sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Orhan (2019); AB için uyguladığı Entropi -EDAS yöntemi neticesinde; ülkelerin lojistik performansını belirleyen en önemli kriterin altyapı ve buna bağlı olarak lojistik performansı en iyi olan ülkelerin sırasıyla Almanya, İsveç, Danimarka, Hollanda ve Avusturya olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Gök-Kısa ve Ayçin (2019); OECD ülkeleri için uyguladığı SWARA-EDAS yöntemi neticesinde en önemli kriterler lojistik hizmet kalitesi, altyapı ve uluslararası sevkiyat olarak belirlenmiştir. Lojistik performansı en yüksek olan ülkelerin ise sırasıyla Almanya, Hollanda ve İsveç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde OECD ülkeleri açısından ele alan Yıldırım ve Mercangöz (2019); ARAS-SD yöntemi ile birlikte LPI değerleri ile ülkeler sıralaması karşılaştırılmıştır. İlk üç Almanya, Fransa ve ABD yer alırken son üç İzlanda, Polonya ve Şili ülkeleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışma da Candan (2019); AHP-GIA yöntemleri ile lojistik performanslarının öncelikle ithalat ve ihracat teslim sürelerine daha sonra ise kullandıkları altyapıların kalitesine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Altıntaş (2021); AB ülkelerini ele aldığı CRITIC- WASPAS- COPRAS yöntemleri ile birlikte ülkelere göre uluslararası sevkiyat bileşeninin en önemli bileşen olduğu ve lojistik performansı en fazla olan ilk üç ülke Almanya, İsveç, Belçika olduğu tespit edilmiştir.

ÇKKV yöntemleri ile ele alınan çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak SWARA -EDAS yöntemi ile ele alındığı görülmektedir. Yöntemler sıralama ve değerlendirme konusunda sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak ele alınan çalışmada bu durumdan farklı olarak ağırlıklı derecelendirme çalışması yapılarak CRITIC tabanlı bir uygulama gerçekleştirilerek derecelendirmenin ağırlığı sunulmaktadır. OECD ülkeleri açısından 2018 yılı raporu verileri yardımıyla gerçekleştirilen çalışma literatürde farklı ve kullanılabilir bir model olma özelliği ile araştırmacılara veri seti sunması hedeflenmektedir.

3. Yöntem

Çalışmada, veri setini Dünya Bankası tarafından 2018 yılını kapsayan son raporu incelenmiştir. Değerler birçok alt bileşeni dikkate alan göstergelere ait puanların hesaplanması ile yaklaşık 6000 adet ülke değerlendirmesi ile elde edilmektedir. Yerel hükümetler, OECD ve Birleşmiş Milletler gibi çok uluslu organizasyonlar tarafından da kabul görmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın künyesini OECD üye 38 üye ülkelerin LPI'sını oluşturan toplam 6 bileşene ait değerden oluşmaktadır.

Çalışmada yer alan parametre kapsamaları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Tablo 1. Çalışma Kapsamında Ele Alınan Performans Parametreleri

Kriter No	Kriter Kapsamı	Kriter Açıklaması
K1	Gümrük Yönetimi	Ülkelerin sınır ve gümrük işlemlerinin sınıflandırılması değişkenidir.
K2	Altyapı	Ülkelerin taşımacılık faaliyetlerinin altyapı donanımını nitelediği değişkendir.
K3	Uluslararası Sevkiyat	Ülkelerin uluslararası sevkiyat hizmetlerini düzenlediği değişkendir.
K4	Lojistik Hizmet Kalitesi	Ülkelerin lojistik hizmet kalitesini ve yetkinliğini düzenlediği değişkendir.
K5	Takip ve İzleme	Ülkelerin gönderilerinin takip ve izleme yeterliliğini yansıtan değişkendir.
K6	Zamanlama	Ülkelerin planlanan teslim süresi ve takip sürecini alıcıya ulaşmasını izleyen değişkendir.

3.1. Araştırma Yaklaşımı Amacı Uygulama ve Verilerin Analizi

Araştırmanın birinci amacı, OECD üye ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önem derecelerini (ağırlık katsayılarını) hesaplamak ve hesaplanan değerleri sıralamaktır. Araştırmanın ikinci amacı ise, OECD üye ülkelerin lojistik performans değerlerini tespit etmek ve tespit edilen değerleri sıralamaktır. Araştırmada ilk olarak CRITIC yöntemi ile OECD üye ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri tespit edilmiştir. Sonrasında ise CRITIC tabanlı WASPAS ve GRİ yöntemleri ile OECD üye ülkelerin lojistik performans değerleri tespit edilmiş ve söz konusu bu değerlerin sıralamaları yapılmıştır. Araştırmada verilerin elde edilmesinde Microsoft Excel 2010 ofis programından yararlanılmıştır. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, 2018 yılı için CRITIC yöntemi kapsamında OECD üye ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önem derecelerini ve CRITIC tabanlı GIA ile WASPAS yöntemleri kapsamında yine OECD üye ülkelerin lojistik performans değerlerini tespit eden bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Çalışma, özellikle ülkelerin lojistik performansı hakkında çalışma yapacak olanlar için bir veri seti niteliği taşımaktadır.

3.2. Araştırmada Uygulanan Teknikler

Araştırma kapsamında uygulanan yöntemler sırası ile CIRITIC, WASPAS ve GIA yöntemlerinin uygulama aşamaları sırayla aşağıda yer almaktadır.

3.2.1. CRITIC Yöntemi

CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation); Çok kriterli karar verme problemlerinde yer alan nesnel ağırlıklandırma yöntemlerinden biridir (Diakoulaki vd., 1995, s. 764). Amacı, karar problemlerinde ağırlıklı öneme sahip olan kriterlerin belirlenmesidir. Elde edilen ağırlık değerleri, karar probleminin yapısında yer alan çatışma, zıtlığı ve çelişki yoğunluğunu içermektedir (Zardari vd., 2015, s. 33). Basit hesaplamalar ile kullanılan bu yöntem, karar problemlerine dahil olan kriterleri için standart sapma ve kriterler arası korelasyonu da dahil ederek kriter ağırlıklarını belirlemektedir (Orakçı ve Özdemir, 2017, s. 64). Yöntemin adımları aşağıda gösterildiği gibidir:

Tablo 2. Çalışma Kapsamında CRITIC Yöntemi³

1	Karar Matrisinin Oluşturulması
	$(Max(x_{11}: x_{i1}), (Min(x_{11}: x_{i1}))$
2	Karar Matrisinin Normalize Edilmesi
	$rij = x_{ij} - x_{jmin} / x_{jmax} - x_{jmin} \quad i = 1, \dots, m; J = 1, \dots, n.$
	$rij = x_{jmax} - x_{ij} / x_{jmax} - x_{jmin} \quad i = 1, \dots, m; J = 1, \dots, n.$
3	Korelasyon Matrisinin Oluşturulması
	$V_{jk} = \frac{\sum_{mi=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j) - (x_{ik} - \bar{x}_k)}{mi=1} \sqrt{\sum_{mi=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \cdot \sum_{mi=1}^m (x_{ik} - \bar{x}_k)^2} \dots \dots \dots$ $mi=1 \quad mi=1 (j, k, = 1, \dots, n)$
4	Cj Değerinin (Kriterlerin İçerdiği Bilgi Miktarının) Hesaplanması
	$C_j = \sigma_j \sum (1 - V_{jk})$
5	Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması
	$w_j = c_j / \sum (C_k) \quad nk=1 \quad (j, k = 1, 2, \dots, n)$

3.2.2. WASPAS Yöntemi

2012 yılında Zavadakas vd. tarafından geliştirilmiş WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) bir karar verme yöntemidir (Madic vd., 2014, s. 80). Yöntem, çok kriterli karar verme yaklaşımının iki iyi bilinen: Ağırlıklı Toplam Yöntemi (Weighted Sum Model) WSM ve Ağırlıklı Çarpım Yönteminin (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) WPM kombinasyonunu temsil etmektedir (Karabasevic vd., 2016, s. 5). Yöntem, basit hesaplamalar içerdiği için sıralama problemlerinin çözümünde kullanılabilir (Adalı ve Işık, 2017, s. 72). Yöntemin amacı elde edilen sıralama doğruluğunu güvenilir kılmaktır (Brauers ve Zavadskas, 2012, s. 4).

Tablo 3. Çalışma Kapsamında WASPAS⁴

1	Karar Matrisinin Oluşturulması
	Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması
2	Fayda kriterleri için, $x_{ij} = x_{ij} / \max x_{ij}$
	Maliyet kriterleri için, $x_{ij} = \min x_{ij} / x_{ij}$

³Ai: i. Karar Alternatifi

Cj: j. Değerlendirme Kriteri

xij: j. Değerlendirme Kriterine Göre İ. Alternatifin Değeri

xjmak: j. Kriterine Göre Karar Alternatiflerinin Maksimum Değeri

xjmin: j. Kriterine Göre Karar Alternatiflerinin Minimum Değeri

rij: j. Değerlendirme Kriterine Göre İ. Alternatifinin Aldığı Değer

pjk: Herhangi Bir J Kriteri İle K Kriteri Arasındaki İlişki Katsayıları

σj: j. Kriterin Standart Sapma Değeri (J= 1,2,...,N)

wj: j. Değerlendirme Kriterinin Ağırlığı (J= 1,2,...,N)

⁴m: Karar alternatifi sayısı (i=1,2,...,m)

n: Değerlendirme Kararı Sayısı (j=1,2,...,n)

xij: j. Değerlendirme Kriterine Göre i. Alternatifin Aldığı Değer (j=1,2,...,n)

xij*: j. Değerlendirme Kriterine Göre i. Alternatifin Aldığı Normalize Edilmiş Değer (j=1,2,...,n)

wj: j. Değerlendirme Kriterinin Ağırlığı (j=1,2,...,n)

3	Ağırlıklı Toplam Modeline (WSM) göre i. Alternatifin görelî önem değerinin hesaplanması
	$Qi(1) = \sum \bar{x}_{ij} \cdot w_j$
4	Ağırlıklı Çarpım Modeline (WSM) göre i. Alternatifin görelî önem değerinin hesaplanması
	$Qi(2) = \prod (\bar{x}_{ij})w_j$
5	WPM ve WSM için ağırlıklandırılmış ortak genel kriter değerinin hesaplanması
	$Qi = 0.5Qi(1) + 0.5Qi(2) = 0.5 \sum \bar{x}_{ij} \cdot w_j \quad n_j = 1 + 0.5 \prod (\bar{x}_{ij}) w_j$
6	Alternatiflerin genel toplam görelî öneminin hesaplanması
	$Qi = \lambda Qi(1) + (1 - \lambda)Qi(2) = \lambda \sum \bar{x}_{ij} \cdot w_j \quad n_j = 1 + (1 - \lambda) \prod (\bar{x}_{ij}) w_j \quad n_j = 1 \quad (\lambda = 0, 0.1, 0.2, \dots, 1)$

3.2.3. GIA Yöntemi

Gri ilişkisel analiz, Deng tarafından geliştirilmiş olan Gri sistem teorisinde ileri sürülen bir analiz yöntemidir. Gri ilişkisel analiz, çoklu faktörler ve değişkenler arasındaki karmaşık ilişkilerin çözümünde kullanılmaktadır (Sallehuddin vd., 2008, s. 433). Gri teoride değerlendirme kriterleri arasındaki karşılaştırmaları nicel olarak gerçekleştiren bir yöntemdir. Yöntem, kriterler arası ilişkileri kurarken kriterler arasındaki benzerlik ve değişkenliğin seviyesini dikkate almaktadır (Li, 2007, s. 24-25). Temel amacı belirlenen veri serisi ve diğer veri serisi arasındaki geometrik benzerliğe ilişkin karşılaştırmayı gerçekleştirmektir (Dai vd., 2014, s. 3). Gri ilişkisel analizinin veri işleme süreci aşağıdaki adımları içermektedir

Tablo 4. Çalışma Kapsamında GIA⁵

1	Karar Matrisinin Oluşturulması
2	Karar Matrisinin Normalize Edilmesi
	$xi'(j) = xi(j) - \min xi(j) / \max xi(j) - \min xi(j)$
	$xi' = \max xi(j) - xi(j) / \max xi(j) - \min xi(j)$
3	Referans Seviyesinin Belirlenmesi
	$x0' = (x0'(1), x0'(2), \dots, x0'(m))$
4	Mutlak Değer Matrisinin Oluşturulması
	$\Delta 0i(j) = x0'(j) - xi'(j) \quad i = (1, 2, \dots, m) \quad j = (1, 2, \dots, n)$
5	Farklı Seriler İçin Gri İlişkisel Katsayıların Hesaplanması

⁵ $\max xi(j)$ -j: kriteri için mak değer
 $\min xi(j)$ -j: kriteri için minimum değer
 $xi(j)$:- normalizasyondan önceki değer
 xi' :- normalizasyondan sonraki değer
 τ : gri ilişkisel derece
 w_i : kriter ağırlığı
 y : gri ilişkisel katsayı

	$\gamma 0i(j) = \Delta min + \delta \Delta max \Delta 0i(j) + \delta \Delta max$
6	Gri İlişkisel Derecelerin Hesaplanması
	$\Gamma 0i = 1/n \sum_{nj=1} \gamma 0i(j) \quad i = (1, 2, \dots, n)$
	$\Gamma 0i = \sum w_i \cdot \gamma 0i(j) \quad nj=1 \quad i = (1, 2, \dots, n) \quad (i = (1, 2, \dots, n))$

3.3. Bulgular ve Yorumlar

3.3.1. CRITIC Yöntemi ile Ülkelere Göre Lojistik Performans Bileşenlerinin Önemlilik Derecelerinin Tespiti

Araştırmada ilk olarak parametreler CRITIC yöntemine göre OECD ülkelerinin LPI bileşenlerine ait değerlerinden oluşan karar matrisi oluşturulmuştur. Söz konusu karar matrisi değerlerinin normalize değerleri ve ağırlıklandırılması (rij) aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 5. CRITIC Yöntemi Kapsamında Oluşturulan Karar Matrisi, Karar Matrisinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırılması (rij)

	Karar Matrisi						Karar Matrisinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırılması (rij)					
	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Ülkeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K1	K2	K3	K4	K5	K6
DEU	4,09	4,37	3,86	4,31	4,24	4,39	1,00	1,00	0,90	1,00	0,95	0,99
SWE	4,05	4,24	3,92	3,98	3,88	4,28	0,97	0,93	0,94	0,80	0,71	0,92
BEL	3,66	3,98	3,99	4,13	4,05	4,41	0,71	0,79	1,00	0,89	0,82	1,00
AUT	3,71	4,18	3,88	4,08	4,09	4,25	0,74	0,90	0,91	0,86	0,85	0,90
JPN	3,99	4,25	3,59	4,09	4,05	4,25	0,93	0,94	0,68	0,86	0,82	0,90
NLD	3,92	4,21	3,68	4,09	4,02	4,25	0,88	0,91	0,75	0,86	0,80	0,90
DNK	3,92	3,96	3,53	4,01	4,18	4,41	0,88	0,78	0,63	0,81	0,91	1,00
GBR	3,77	4,03	3,67	4,05	4,11	4,33	0,78	0,82	0,74	0,84	0,86	0,95
FIN	3,82	4	3,56	3,89	4,32	4,28	0,82	0,80	0,66	0,74	1,00	0,92
CHE	3,63	4,02	3,51	3,97	4,1	4,24	0,68	0,81	0,62	0,79	0,86	0,89
USA	3,78	4,05	3,51	3,87	4,09	4,08	0,79	0,83	0,62	0,73	0,85	0,78
NZL	3,71	3,99	3,43	4,02	3,92	4,26	0,74	0,80	0,55	0,82	0,74	0,90
FRA	3,59	4	3,55	3,84	4	4,15	0,66	0,80	0,65	0,71	0,79	0,83
ESP	3,62	3,84	3,83	3,8	3,83	4,06	0,68	0,72	0,87	0,69	0,68	0,77
AUS	3,87	3,97	3,25	3,71	3,82	3,98	0,85	0,79	0,41	0,63	0,67	0,72
ITA	3,47	3,85	3,51	3,66	3,85	4,13	0,58	0,72	0,62	0,60	0,69	0,82

CAN	3,6	3,75	3,38	3,9	3,81	3,96	0,66	0,67	0,51	0,75	0,67	0,71
NOR	3,52	3,69	3,43	3,69	3,94	3,94	0,61	0,64	0,55	0,62	0,75	0,69
CZE	3,29	3,46	3,75	3,72	3,7	4,13	0,45	0,52	0,81	0,64	0,59	0,82
PRT	3,17	3,25	3,83	3,71	3,72	4,13	0,37	0,40	0,87	0,63	0,61	0,82
LUX	3,53	3,63	3,37	3,76	3,61	3,9	0,62	0,61	0,50	0,67	0,54	0,67
KOR	3,4	3,73	3,33	3,59	3,75	3,92	0,53	0,66	0,47	0,56	0,63	0,68
POL	3,25	3,21	3,68	3,58	3,51	3,95	0,42	0,38	0,75	0,55	0,47	0,70
IRL	3,36	3,29	3,42	3,6	3,62	3,76	0,50	0,43	0,54	0,56	0,54	0,58
HUN	3,35	3,27	3,22	3,21	3,67	3,79	0,49	0,41	0,38	0,32	0,58	0,59
CHL	3,27	3,21	3,27	3,13	3,2	3,8	0,44	0,38	0,42	0,27	0,27	0,60
SVN	3,42	3,26	3,19	3,05	3,27	3,7	0,54	0,41	0,36	0,22	0,31	0,54
EST	3,32	3,1	3,26	3,15	3,21	3,8	0,47	0,32	0,42	0,28	0,27	0,60
ISR	3,32	3,33	2,78	3,39	3,5	3,59	0,47	0,45	0,03	0,43	0,46	0,46
ISL	2,77	3,19	2,79	3,61	3,35	3,7	0,10	0,37	0,04	0,57	0,37	0,54
GRC	2,84	3,17	3,3	3,06	3,18	3,66	0,14	0,36	0,45	0,23	0,25	0,51
TUR	2,71	3,21	3,06	3,05	3,23	3,63	0,05	0,38	0,26	0,22	0,29	0,49
MEX	2,77	2,85	3,1	3,02	3	3,53	0,10	0,19	0,29	0,20	0,14	0,42
SVK	2,79	3	3,1	3,14	2,99	3,14	0,11	0,27	0,29	0,28	0,13	0,17
LTU	2,85	2,73	2,79	2,96	3,12	3,65	0,15	0,128	0,04	0,17	0,22	0,50
COL	2,61	2,67	3,19	2,87	3,08	3,17	-0,01	0,10	0,36	0,11	0,19	0,19
LVA	2,8	2,98	2,74	2,69	2,79	2,88	0,12	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00
CRI	2,63	2,49	2,78	2,7	2,96	3,16	0,00	0,00	0,03	0,01	0,11	0,18

Çalışmanın devamında normalize değerler ve ağırlıklandırılan değerler parametreler bazında birbirleri ile olan ilişki katsayıları ve ilişki katsayıları değerlerin 1 değerinden çıkarılmış değerleri hesaplanır. Devamında normalize edilen ve ağırlıklandırılan değerlerin kriter bazında standart sapmaları (ζ) ile ilişki katsayıları değerlerin 1 değerinden çıkarılmış değerleri üzerinden C_j değerleri, C_j değerleri üzerinden ise lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri (w_j : ağırlık katsayıları) tespit edilebilmektedir. Bu kapsamda tespit edilen değerler Tablo 'da sunulmuştur.

Tablo 6. Parametreler Arasındaki İlişki Katsayısı (p), $1-(p)$, Standart Sapmalar, C_j ve w_j) Değerleri

İlişki Matrisinin Oluşturulması (p)						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,0000	0,9324	0,7123	0,8692	0,8931	0,8556
K2	0,9324	1,0000	0,7312	0,9222	0,9212	0,8632
K3	0,7123	0,8692	0,8931	0,8556	0,7572	0,8195

K4	0,8692	0,9222	0,7892	1,0000	0,9373	0,9111
K5	0,8931	0,9212	0,7572	0,9373	1,0000	0,9166
K6	0,8556	0,8632	0,8195	0,9111	0,9166	1,0000
1-(p)						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0,0000	0,0676	0,2877	0,1308	0,1069	0,1444
K2	0,0676	0,0000	0,2688	0,0778	0,0788	0,1368
K3	0,2877	0,1308	0,0000	0,1444	0,2428	0,1805
K4	0,1308	0,0778	0,2108	0,0000	0,0627	0,0889
K5	0,1069	0,0788	0,2428	0,0627	0,0000	0,0834
K6	0,1444	0,1368	0,1805	0,0889	0,0834	0,0000
Standart Sapmalar, Cj ve wj Değerler						
Standart Sapma (Ç)	0,295701556	0,268869271	0,274662312	0,2756127	0,275314163	0,249495504
Cj	0,21805032	0,13222990	0,32701294	0,139074168	0,158195518	0,1581801495
wj	0,1924	0,1167	0,2886	0,1227	0,1395	0,1396
Rank	2	6	1	5	4	3

Elde edilen sonuçlara göre Tabloda yer alan lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri sırasıyla; Uluslararası Sevkiyat (0,274662312), Gümrük Yönetimi (0,295701556), Zamanlama (0,249495504), Lojistik Hizmet Kalitesi (0,2756127), Takip ve İzleme (0,275314163) ve Altyapı (0,268869271) yer almaktadır.

3.3.2.WASPAS Yöntemi ile Ülkelerin Lojistik Performans Değerlerinin Tespit Edilmesi

Araştırmada parametreler CRITIC yönteminde elde edilen ağırlık ortalamaları ile değerlendirilmeden önce karar matrisi normalize edilmiştir.

Tablo 7. WASPAS Yöntemi Kapsamında Normalize Edilen Değerler

Ülkeler	Max	Max	Max	Max	Max	Max
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
DEU	1,0000	1,0000	0,9674	1,0000	0,9815	0,9955
SWE	0,9902	0,9703	0,9825	0,9234	0,8981	0,9705
BEL	0,8949	0,9108	1,0000	0,9582	0,9375	1,0000
AUT	0,9071	0,9565	0,9724	0,9466	0,9468	0,9637
JPN	0,9756	0,9725	0,8997	0,9490	0,9375	0,9637
NLD	0,9584	0,9634	0,9223	0,9490	0,9306	0,9637

DNK	0,9584	0,9062	0,8847	0,9304	0,9676	1,0000
GBR	0,9218	0,9222	0,9198	0,9397	0,9514	0,9819
FIN	0,9340	0,9153	0,8922	0,9026	1,0000	0,9705
CHE	0,8875	0,9199	0,8797	0,9211	0,9491	0,9615
USA	0,9242	0,9268	0,8797	0,8979	0,9468	0,9252
NZL	0,9071	0,9130	0,8596	0,9327	0,9074	0,9660
FRA	0,8778	0,9153	0,8897	0,8910	0,9259	0,9410
ESP	0,8851	0,8787	0,9599	0,8817	0,8866	0,9206
AUS	0,9462	0,9085	0,8145	0,8608	0,8843	0,9025
ITA	0,8484	0,8810	0,8797	0,8492	0,8912	0,9365
CAN	0,8802	0,8581	0,8471	0,9049	0,8819	0,8980
NOR	0,8606	0,8444	0,8596	0,8561	0,9120	0,8934
CZE	0,8044	0,7918	0,9398	0,8631	0,8565	0,9365
PRT	0,7751	0,7437	0,9599	0,8608	0,8611	0,9365
LUX	0,8631	0,8307	0,8446	0,8724	0,8356	0,8844
KOR	0,8313	0,8535	0,8346	0,8329	0,8681	0,8889
POL	0,7946	0,7346	0,9223	0,8306	0,8125	0,8957
IRL	0,8215	0,7529	0,8571	0,8353	0,8380	0,8526
HUN	0,8191	0,7483	0,8070	0,7448	0,8495	0,8594
CHL	0,7995	0,7346	0,8195	0,7262	0,7407	0,8617
SVN	0,8362	0,7460	0,7995	0,7077	0,7569	0,8390
EST	0,8117	0,7094	0,8170	0,7309	0,7431	0,8617
ISR	0,8117	0,7620	0,6967	0,7865	0,8102	0,8141
ISL	0,6773	0,7300	0,6992	0,8376	0,7755	0,8390
GRC	0,6944	0,7254	0,8271	0,7100	0,7361	0,8299
TUR	0,6626	0,7346	0,7669	0,7077	0,7477	0,8231
MEX	0,6773	0,6522	0,7769	0,7007	0,6944	0,8005
SVK	0,6822	0,6865	0,7769	0,7285	0,6921	0,7120
LTU	0,6968	0,6247	0,6992	0,6868	0,7222	0,8277
COL	0,6381	0,6110	0,7995	0,6659	0,7130	0,7188
LVA	0,6846	0,6819	0,6867	0,6241	0,6458	0,6531
CRI	0,6430	0,5698	0,6967	0,6265	0,6852	0,7166
	K1	K2	K3	K4	K5	K6

Ağırlıklar	0,1924	0,1167	0,2886	0,1227	0,1395	0,1396
------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Daha sonra normalize edilen değerler ve daha önce CRITIC yöntemi kapsamında tespit edilen ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri (ağırlık katsayıları) değerleri üzerinden ağırlıklı toplam (Q1) ve ağırlıklı çarpım (Q2) yöntemlerine göre ülkelerin toplam nispi önemlilik dereceleri tespit edilir. Buna bağlı olarak tespit edilen değerler Tablo gösterilmiştir.

Tablo 8. Ağırlıklı Toplam (Q1) ve Ağırlıklı Çarpım (Q2) Yöntemine Göre Ülkelerin Toplam Nispi Önemlilik Ortalaması WSPM

Ülkeler	WSM (Q1)	WPM (Q2)	WSPM AVERAGE	RANK
DEU	0,9869	0,9873	9,8708	1
SWE	0,9614	0,9613	9,6134	2
BEL	0,9550	0,9545	9,4478	4
AUT	0,9496	0,9498	9,5966	3
JPN	0,9426	0,9426	9,4262	6
NLD	0,9438	0,9441	9,4396	5
DNK	0,9342	0,9338	9,3402	8
GBR	0,9355	0,9358	9,3563	7
FIN	0,9297	0,9295	9,2961	9
CHE	0,9116	0,9116	9,0162	11
USA	0,9113	0,9114	9,1134	10
NZL	0,9051	0,9049	9,0496	12
FRA	0,9023	0,9026	9,0244	13
ESP	0,9102	0,9101	9,1018	14
AUS	0,8781	0,8773	8,7770	16
ITA	0,8792	0,8792	8,7922	15
CAN	0,8734	0,8736	8,7350	17
NOR	0,8692	0,8695	8,6934	18
CZE	0,8745	0,8730	8,5374	21
PRT	0,8694	0,8661	8,7774	19
LUX	0,8538	0,8541	8,5397	20
KOR	0,8478	0,8480	8,4792	22
POL	0,8451	0,8431	8,4409	23
IRL	0,8317	0,8316	8,3163	24
HUN	0,8077	0,8072	8,0745	25

CHL	0,7888	0,7879	7,8835	26
SVN	0,7882	0,7874	7,8783	27
EST	0,7884	0,7873	7,8782	28
ISR	0,7694	0,7682	7,6879	29
ISL	0,7454	0,7433	7,4433	31
GRC	0,7626	0,7609	7,6176	30
TUR	0,7406	0,7394	7,3998	32
MEX	0,7252	0,7238	7,2450	33
SVK	0,7209	0,7204	7,2067	34
LTU	0,7093	0,7078	7,0858	35
COL	0,7063	0,7035	7,0492	36
LVA	0,6673	0,6674	6,6736	37
CRI	0,6638	0,6626	6,6320	38

Söz konusu ülkelerin katsayıları WSPM (λ), ülkelerin ağırlıklı toplam WSM(Q1) ve çarpım yöntemlerine WPM(Q2) göre toplam nispi önemlilik derecesi değerleri üzerinden ülkelerin lojistik performans değerleri tespit edilir. Elde edilen bulgulara tabloda ortalama değer olarak verilmektedir. WASPAS yöntemine göre ülkelerin lojistik performans değerlerindeki ilk 3 ülke Almanya (9,8708), İsveç (9,6134) ve Avusturya (9,5966) yer almaktadır. Son üç ülke ise Kostarika (6,6320), Litvanya (6,6736), Kolombiya (7,0492) yer almaktadır.

3.3.3. GIA Yöntemi ile Ülkelerin Lojistik Performans Değerlerinin Tespit Edilmesi

Araştırmada parametreler CRITIC yönteminde elde edilen ağırlık ortalamaları ile değerlendirilmeden önce karar matrisi normalize edilmiştir. Daha sonra normalize edilen değerler ve daha önce CRITIC yöntemi kapsamında tespit edilen ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri ağırlıklandırılmış normalize değerlerin hesaplanması gerekmektedir. Buna göre hesaplanan değerler aşağıda Tablo'da açıklanmıştır.

Tablo 9. Normalize ve Uzaklık Karar Matrisi

	Normalize						Uzaklık Matrisi					
	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Ülkeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K1	K2	K3	K4	K5	K6
DEU	0,00	0,00	0,10	0,00	0,05	0,01	1,00	1,00	0,90	1,00	0,95	0,99
SWE	0,03	0,07	0,06	0,20	0,29	0,09	0,97	0,93	0,94	0,80	0,71	0,92
BEL	0,29	0,21	0,00	0,11	0,18	0,00	0,71	0,79	1,00	0,89	0,82	1,00
AUT	0,26	0,10	0,09	0,14	0,15	0,10	0,74	0,90	0,91	0,86	0,85	0,90
JPN	0,07	0,06	0,32	0,14	0,18	0,10	0,93	0,94	0,68	0,86	0,82	0,90
NLD	0,12	0,09	0,25	0,14	0,20	0,10	0,88	0,91	0,75	0,86	0,80	0,90

DNK	0,12	0,22	0,37	0,19	0,10	0,00	0,88	0,78	0,63	0,81	0,91	1,00
GBR	0,22	0,18	0,26	0,16	0,14	0,05	0,78	0,82	0,74	0,84	0,86	0,95
FIN	0,18	0,20	0,34	0,26	0,00	0,09	0,82	0,80	0,66	0,74	1,00	0,92
CHE	0,32	0,19	0,38	0,21	0,14	0,11	0,68	0,81	0,62	0,79	0,86	0,89
USA	0,21	0,17	0,38	0,27	0,15	0,22	0,79	0,83	0,62	0,73	0,85	0,78
NZL	0,26	0,20	0,45	0,18	0,26	0,10	0,74	0,80	0,55	0,82	0,74	0,90
FRA	0,34	0,20	0,35	0,29	0,21	0,17	0,66	0,80	0,65	0,71	0,79	0,83
ESP	0,32	0,28	0,13	0,31	0,32	0,23	0,68	0,72	0,87	0,69	0,68	0,77
AUS	0,15	0,21	0,59	0,37	0,33	0,28	0,85	0,79	0,41	0,63	0,67	0,72
ITA	0,42	0,28	0,38	0,40	0,31	0,18	0,58	0,72	0,62	0,60	0,69	0,82
CAN	0,34	0,33	0,49	0,25	0,33	0,29	0,66	0,67	0,51	0,75	0,67	0,71
NOR	0,39	0,36	0,45	0,38	0,25	0,31	0,61	0,64	0,55	0,62	0,75	0,69
CZE	0,55	0,48	0,19	0,36	0,41	0,18	0,45	0,52	0,81	0,64	0,59	0,82
PRT	0,63	0,60	0,13	0,37	0,39	0,18	0,37	0,40	0,87	0,63	0,61	0,82
LUX	0,38	0,39	0,50	0,34	0,46	0,33	0,62	0,61	0,50	0,66	0,54	0,67
KOR	0,47	0,34	0,53	0,44	0,37	0,32	0,53	0,66	0,47	0,56	0,63	0,68
POL	0,58	0,62	0,25	0,45	0,53	0,30	0,42	0,38	0,75	0,55	0,47	0,70
IRL	0,50	0,57	0,46	0,4383	0,46	0,42	0,50	0,43	0,54	0,56	0,54	0,58
HUN	0,51	0,59	0,62	0,68	0,42	0,41	0,49	0,41	0,38	0,32	0,58	0,59
CHL	0,57	0,62	0,58	0,73	0,73	0,40	0,44	0,38	0,42	0,27	0,27	0,60
SVN	0,46	0,59	0,64	0,78	0,69	0,46	0,54	0,41	0,36	0,22	0,31	0,54
EST	0,53	0,68	0,58	0,72	0,73	0,40	0,47	0,32	0,42	0,28	0,27	0,60
ISR	0,53	0,55	0,97	0,57	0,54	0,54	0,47	0,45	0,03	0,43	0,46	0,46
ISL	0,90	0,63	0,96	0,43	0,63	0,46	0,10	0,37	0,04	0,57	0,37	0,54
GRC	0,86	0,64	0,55	0,77	0,75	0,49	0,14	0,36	0,45	0,23	0,25	0,51
TUR	0,95	0,62	0,74	0,78	0,71	0,51	0,05	0,38	0,26	0,22	0,29	0,49
MEX	0,90	0,81	0,71	0,80	0,86	0,58	0,10	0,19	0,29	0,20	0,14	0,42
SVK	0,89	0,73	0,71	0,72	0,87	0,83	0,11	0,27	0,29	0,28	0,13	0,17
LTU	0,85	0,87	0,96	0,83	0,78	0,50	0,15	0,13	0,04	0,17	0,22	0,50
COL	1,01	0,90	0,64	0,89	0,81	0,81	0,01	0,10	0,36	0,11	0,19	0,19
LVA	0,88	0,74	1,00	1,00	1,00	1,00	0,12	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00
CRI	1,00	1,00	0,97	0,99	0,89	0,82	0,00	0,00	0,03	0,01	0,11	0,18

Lojistik performans bileşenlerinin hepsi fayda yönlü yapılar olduğu için bileşenlerin kriter yönleri maksimizasyon olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda yer alan tablo da ortalama sıralama değerleri verilmektedir.

Tablo 10. GIA İlişki Katsayısı ve Ortalama

GRİ İlişki Katsayısı							AVERAGE-RANK	
	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Ülkeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	AVERAGE	RANK
DEU	0,3333	0,3333	0,3582	0,3333	0,3454	0,3363	0,913	1
SWE	0,3395	0,3494	0,3463	0,3857	0,4124	0,3533	0,911	2
BEL	0,4148	0,3868	0,3333	0,3600	0,3778	0,3333	0,786	3
AUT	0,4033	0,3574	0,3541	0,3682	0,3705	0,3583	0,740	4
JPN	0,3493	0,3481	0,4237	0,3665	0,3778	0,3583	0,714	5
NLD	0,3614	0,3534	0,3994	0,3665	0,3835	0,3583	0,705	6
DNK	0,3614	0,3900	0,4417	0,3803	0,3550	0,3333	0,660	7
GBR	0,3904	0,3790	0,4019	0,3733	0,3669	0,3454	0,621	9
FIN	0,3802	0,3837	0,4325	0,4030	0,3333	0,3533	0,644	8
CHE	0,4220	0,3806	0,4480	0,3876	0,3687	0,3600	0,593	10
USA	0,3883	0,3760	0,4480	0,4070	0,3705	0,3893	0,567	11
NZL	0,4033	0,3852	0,4753	0,3785	0,4037	0,3566	0,567	12
FRA	0,4320	0,3837	0,4355	0,4133	0,3873	0,3759	0,566	13
ESP	0,4244	0,4105	0,3644	0,4219	0,4238	0,3933	0,524	14
AUS	0,3706	0,3884	0,5507	0,4426	0,4262	0,4102	0,489	15
ITA	0,4650	0,4087	0,4480	0,4551	0,4192	0,3797	0,486	16
CAN	0,4294	0,4273	0,4941	0,4010	0,4286	0,4146	0,462	17
NOR	0,4506	0,4393	0,4753	0,4475	0,3995	0,4192	0,457	19
CZE	0,5252	0,4921	0,3823	0,4402	0,4567	0,3797	0,461	18
PRT	0,5748	0,5529	0,3644	0,4426	0,4513	0,3797	0,446	20
LUX	0,4479	0,4519	0,4980	0,4309	0,4826	0,4286	0,439	21
KOR	0,4867	0,4312	0,5144	0,4737	0,4435	0,4238	0,432	22
POL	0,5407	0,5663	0,3994	0,4765	0,5152	0,4169	0,429	24
IRL	0,5000	0,5402	0,4789	0,4709	0,4796	0,4650	0,431	23
HUN	0,5034	0,5465	0,5656	0,6090	0,4650	0,4567	0,406	25
CHL	0,5328	0,5663	0,5411	0,6480	0,6511	0,4540	0,405	26
SVN	0,4803	0,5497	0,5814	0,6923	0,6145	0,4826	0,400	27

EST	0,5141	0,6065	0,5459	0,6378	0,6456	0,4540	0,397	28
ISR	0,5141	0,5281	0,9398	0,5364	0,5186	0,5186	0,394	29
ISL	0,8391	0,5732	0,9259	0,4682	0,5774	0,4826	0,381	30
GRC	0,7766	0,5802	0,5274	0,6864	0,6623	0,4951	0,376	31
TUR	0,9012	0,5663	0,6614	0,6923	0,6349	0,5050	0,377	32
MEX	0,8391	0,7231	0,6345	0,7105	0,7846	0,5406	0,370	34
SVK	0,8202	0,6483	0,6345	0,6429	0,7927	0,7463	0,371	33
LTU	0,7684	0,7966	0,9259	0,7500	0,6986	0,4984	0,369	35
COL	1,0282	0,8393	0,5814	0,8182	0,7251	0,7251	0,368	36
LVA	0,8111	0,6573	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,364	37
CRI	1,0000	1,0000	0,9398	0,9878	0,8182	0,7321	0,340	38

CRITIC tabanlı olarak ülkelerin rekabet performans değerlerinin WASPAS, GIA yöntemlerine göre sıralamaları tamamıyla birbirleri ile tutarlılık göstermiştir. Bunun yanında ülkelerin lojistik performans bileşenlerinin ortalamaları alınarak ülkelere ait LPI değerleri de hesaplanmış ve söz konusu endeks değerlerinin sıralamaları da yapılmıştır. Söz konusu ülkelerin LPI değerleri ayrıca hazır olarak Dünya Bankası'nın veri setinde de bulunmaktadır. CRITIC tabanlı WASPAS, GIA ve LPI değerleri kapsamında her bir ülkenin değeri, ülkelerin değerlerinin ortalamasına bölünerek ülkelere ait oranlama değerleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda tespit edilen değerler Tablo'da açıklanmıştır.

Tablo 11. Yöntemleri Sıralama ve Oranlama Analizi

Code	WASPAS RANK	GIA RANK	LPI RANK	WASPAS AVERAGE	GIA AVERAGE	LPI AVERAGE
DEU	1	1	1	9,8708	0,913	4,25
SWE	2	2	2	9,6134	0,911	4,20
BEL	4	3	3	9,4478	0,786	4,16
AUT	3	4	4	9,5966	0,740	4,17
JPN	6	5	5	9,4262	0,714	4,09
NLD	5	6	6	9,4396	0,705	4,09
DNK	8	7	7	9,3402	0,660	4,16
GBR	7	9	8	9,3563	0,621	4,05
FIN	9	8	9	9,2961	0,644	4,26
CHE	11	10	10	9,0162	0,593	4,00
USA	10	11	11	9,1134	0,567	3,94
NZL	12	12	12	9,0496	0,567	4,12
FRA	13	13	13	9,0244	0,566	3,90
ESP	14	14	14	9,1018	0,524	3,92

AUS	16	15	15	8,7770	0,489	3,90
ITA	15	16	16	8,7922	0,486	3,80
CAN	17	17	17	8,7350	0,462	3,89
NOR	18	19	18	8,6934	0,457	3,94
CZE	21	18	19	8,5374	0,461	3,83
PRT	19	20	20	8,7774	0,446	3,85
LUX	20	21	21	8,5397	0,439	3,81
KOR	22	22	22	8,4792	0,432	3,74
POL	23	24	23	8,4409	0,429	3,73
IRL	24	23	24	8,3163	0,431	3,74
HUN	25	25	25	8,0745	0,406	3,59
CHL	26	26	26	7,8835	0,405	3,43
SVN	27	27	27	7,8783	0,400	3,55
EST	28	28	28	7,8782	0,397	3,56
ISR	29	29	29	7,6879	0,394	3,49
ISL	31	30	30	7,4433	0,381	3,65
GRC	30	31	31	7,6176	0,376	3,37
TUR	32	32	32	7,3998	0,377	3,24
MEX	33	34	33	7,2450	0,370	3,20
SVK	34	33	34	7,2067	0,371	3,36
LTU	35	35	35	7,0858	0,369	3,28
COL	36	36	36	7,0492	0,368	3,11
LVA	37	37	37	6,6736	0,364	3,00
CRI	38	38	38	6,6320	0,340	2,95

CRITIC tabanlı WASPAS, GIA ve LPI yöntemlerinin oranlama değerleri ülkelere göre birbirlerine çok yakın değerde olduğu tespit edilmiştir. Genel anlamda CRITIC tabanlı WASPAS, GIA ve endeks değerlerinin oranlama değerleri arasında belirgin farklılıklar bulunmamaktadır. Ayrıca CRITIC tabanlı WASPAS, GIA yöntemlerinin oranlama değerlerinin birbirleri arasındaki fark değerleri, lojistik performansı endeks değerleri kapsamında oranlama endeks değerlerinin CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemleri ile olan oranlama değerlerinin farkından daha az değerdedir. Bunun yanında bazı ülkelerin endeks oranlama değerleri CRITIC tabanlı WASPAS oranlama değerlerine, bazı ülkelerin endeks oranlama değerleri ise CRITIC tabanlı GIA oranlama değerlerine daha yakın değerdedir.

Tablo 12. LPI, CRITIC Tabanlı WASPAS ve CRITIC Tabanlı COPRAS Yöntemleri Arasındaki İlişki Değerleri (**p<.01)

Yöntemler	LPI	WASPAS	GIA
-----------	-----	--------	-----

LPI	1	-----	-----
WASPAS	0,995**	1	-----
GIA	0,995**	0,998**	1

Tablo incelendiğinde; LPI, CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemleri arasındaki ilişkilerin tümü, anlamlı, pozitif yönlü ve çok yüksek seviyededir. Önerilen yöntemler sonuçlarına göre sıralamada ilk üç de yer alan ülkeler şunlardır; Almanya, İsveç ve Belçika yer almaktadır. Önerilen yöntemlere göre sıralama ile orijinal sıralama arasındaki korelasyon Spearman Rho korelasyonu ile ölçülmüştür ve Spearman Rho korelasyon katsayısı 0,993 olarak bulunmuştur; bu da gösteriyor ki sıralamalar arasında çok yüksek korelasyon vardır. Sonuç olarak, önerilen yöntemin doğru sonuçlara ulaştığı tespit edilmiştir.

4. Sonuç

Son yıllarda yapılan araştırmalar lojistik sektörünün ülkelerin gelişmişlik düzeyine etkisini ortaya koymaktadır. Bu sebeple çalışmada lojistik performans ve LPI ile ilgili araştırmalar hakkında açıklamalarda bulunulmuştur. Veri seti olarak OECD ülkelerinin Dünya Bankası LPI raporlarından yararlanılmıştır. Lojistik performanslarının parametreleri ölçüsünde elde edilen veriler ile uygulama kapsamındaki 38 ülkenin lojistik performans değerleri elde edilmiştir. Değerlendirilmesinde ÇKKV yöntemlerinden olarak yararlanılmıştır. Uygulamanın ilk bölümünde performans değerlendirme kriterlerine ilişkin önem ağırlıkları, CRITIC yöntemi ile tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın amacı da bu doğrultu da OECD üye ülkelerin CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemlerine göre lojistik performans değerlerini tespit etmek ve tespit edilen değerleri sıralamaktır. Elde edilen sonuçlar neticesinde; OECD üye ülkelere göre lojistik performansı bileşenlerinin önem dereceleri Uluslararası Sevkiyat (0,274662312), Gümrük Yönetimi (0,295701556), Zamanlama (0,249495504), Lojistik Hizmet Kalitesi (0,2756127), Takip ve İzleme (0,275314163) ve Altyapı (0,268869271) olarak sıralanmıştır. Uluslararası sevkiyat bileşeninin önemlilik derecesi diğerlerine göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla OECD üye ülkeler küresel rekabet boyutunu dikkate alarak uluslararası sevkiyata daha çok önem vermektedirler. Bu durum, OECD üye ülkelerinin ülkeler arası ticaret hacmini genişletmek ve lojistik anlamda daha çok küresel rol almak istediklerini göstermektedir. Bulgulara istinaden CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemlerine göre ülkelerin lojistik performans değerleri ilk 3 ülke Almanya (9,8708), İsveç (9,6134) ve Avusturya (9,5966) yer almaktadır. Son üç ülke ise KostaRika (6,6320), Litvanya (6,6736), Kolombiya (7,0492) yer almaktadır. Elde edilen bulgularda bazı ülkelerin lojistik performans değerleri birbirlerine çok yakın değerde olduğu tespit edilmiştir. CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemleri ile olan ülkelerin lojistik performans sıralamaları birbirleri ile tamamen tutarlılık göstermiştir. CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemlerine göre ülkelerin lojistik performans sıralamaları, ülkelerin LPI değerlerin sıralaması ile 0,995 anlamlılık düzeyinde tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Ülkelerin performans ortalama değerleri CRITIC tabanlı WASPAS, GIA ve LPI'ya göre ülkelerin oran ve değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu, arasındaki ilişkilerin hepsinin anlamlı, pozitif yönlü ve çok yüksek olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla tespit edilen bulgulara göre CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemleri uygulama olarak birbirlerine benzemekte olduğu ve LPI değerleri hakkında genel anlamda değerlendirmeler yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Ekonomik anlamda gelişmişliği bulunan G7 ülkelerinden Almanya, Fransa, Birleşik Krallık ve İtalya OECD üye ülkelerdir ve 4 ülkenin lojistik performans değerleri ilk ülkeler arasında olduğu için bu durum ekonomik gelişmişlik ile lojistik performansın birbirleri ile ilişkili olduğu değerlendirilmiştir.

Çalışmada elde edilen sıralama sonuçlarında Türkiye 32. sırada yer almaktadır. OECD ülkeleri arasında GSYİH büyümesi açısından önemli bir yere sahip olan Türkiye büyüme hedefleri dikkate alındığında lojistik sektörü açısından tatmin edici değildir.

Lojistik sektörü kapsamında hizmet kalitesinin artırılması, hizmetlerin çeşitlendirilerek taşımacılık ve takip altyapısının güçlendirilmesi ayrıca lojistik maliyetlerin düşürülmesi açısından önlemler alınması gerekmektedir. Türkiye 10. Kalkınma Planı (2014-2018) "Taşımacılıktan Lojistiğe Dönüşüm Programı" Lojistik Performans İndeksi'nde ilk 15 ülke arasına girmesi hedeflenmiştir. Bu durumda hem OECD

ülkeleri hem de dünyada bu hedefin gerisinde bir seyir izlemektedir. Bu amaçlar doğrultusunda kurulacak işbirliklerinin ve araştırmaların önemi artmaktadır.

Literatür değerlendirildiğinde, Çakır (2017), Gök Kısa ve Ayçin'in (2019), Orhan'ın (2019), Ulutaş ve Karaköy'ün (2019), Yıldırım ve Mercangöz (2019), Candan (2019) ve Altıntaş (2021) araştırmaları ile hem ülkelerin lojistik performanslarının LPI kapsamında ölçülmesi, hem de ölçümlerde ÇKKV tekniklerinden yararlanılması açısından büyük benzerlik göstermektedir. Bu kapsamda yapılan araştırmalarında lojistik performansı en iyi olan ülkenin Almanya olduğu tespit edilmiştir.

Ekonomik büyüme ve kalkınma açısından Almanya birçok ülkeye kıyasla iyi durumda olması, lojistik performans ile ekonomik gelişmişlik seviyesi arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu göstermektedir. Bunların dışında, elde edilen sonuçlarda Orhan'ın (2019) araştırmasında lojistik performansı en iyi olan ülkelerin (Almanya, İsveç, Belçika, Avusturya) sıralaması ile tamamıyla tutarlılık göstermiştir. Orhan'ın (2019) araştırmasında ülkelerin lojistik performanslarının ölçümünde kullanılan Entropi tabanlı EDAS yöntemi ile CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemlerinin birbirleri ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Araştırma 2018 yılındaki verilere istinaden OECD üye ülkelere göre LPI'yi oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerinin tespiti ve söz konusu ülkelerin lojistik performans değerlerinin ve değerlerin sıralamalarının CRITIC tabanlı WASPAS ve GIA yöntemlerine göre tespitine yönelik tespit edilen değerler ekonomik ve lojistik alanında araştırmacılar için bir veri seti niteliği taşımaktadır.

Lojistik faaliyetlerinin önemi kapsamında LPI'yi etkileyen bileşenlerinin çoğaltılması gerekebilir. Bunun yanında LPI'yi belirleyen bileşenler ülkelerin kendisine özgü değişkenler ile tespit edilebilir. Bu kapsamda ülkelerin lojistik performans ölçümleri anketlere göre oluşturulan algısal yapılardan ziyade ülkelerin gerçekleştirmiş olduğu lojistik sürecinde gerçekleşen somut faaliyetler uluslararası standartta kayıt altında tutularak tutulan kayıtlara dayanan bilgilere göre ülkelerin lojistik performansları ölçülebilir. Gelecek çalışmalarda farklı ÇKKV teknikleri veya analiz yöntemleri ile lojistik sektörüne ilişkin performans değerlendirmeleri yapılabilir. Daha fazla gösterge veya kriter dikkate alınarak ülkelerin ya da bölgelerin lojistik performansları ölçülerek bu kapsamda çözüm önerilerinde bulunulabilir.

Etik Beyanı

Bu makalede hiçbir insan çalışması sunulmamıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar bu çalışmaya eşit düzeyde katkı sağlamış ve yayın için onaylamıştır.

Çıkar çatışması

Yazarlar, araştırmanın potansiyel bir çıkar çatışması olarak yorumlanabilecek ticari veya finansal ilişkilerin yokluğunda yürütüldüğünü beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Adalı, E. A. ve Işık, A. T. (2017). The multi-objective decision making methods based on MULTIMOORA and MOOSRA for the laptop selection problem. *Journal of Industrial Engineering International*, 13, 229-237.
- Altıntaş, F.F. (2021). Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS teknikleri ile analizi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 117-146.
- Andrajevic M. and Kilibarda, M. (2014). Global logistics efficiency index. *8th International Quality*

Conference, 857-862.

- Arvis, J. F., Mustra, M. A., Ojala, L., Shepherd, B. ve Saslavsky, D. (2010). The logistics performance index and its indicators. *Connecting to Compete2010*. The World Bank, USA.
- Başar, S. İ. ve Bozma, G. (2017). Ülkelerin lojistik performanslarının belirleyicileri. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 447-458.
- Bozkurt, C. ve Mermertaş, F. (2019). Türkiye ve G8 ülkelerinin lojistik performans endeksine göre karşılaştırılması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 107-117.
- Brauers, W. K. and Zavadskas, E. K. (2012). Robustness of MULTIMOORA: a method for multi-objective optimization. *INFORMATICA*, 23(1), 1-25.
- Burmaoğlu, S. (2012). Ulusal inovasyon göstergeleri ile ulusal lojistik performansı arasındaki ilişki: AB ülkeleri üzerine bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 12(2), 193-208.
- Canbolat, N. (2016). *Küresel rekabet endeksinin lojistik performans endeksinin alt boyutları üzerine modaretör etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Candan G. (2019). Lojistik performans değerlendirmesi için bulanık ahp ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile bütünleşik bir yaklaşım. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(5), 277-286.
- Chakraborty, D. and Mukherjee, S. (2016). How trade facilitation measures influence export orientation? Empirical estimates with logistics performance index data. *Journal of Economics Library*, 3(4), 554-569.
- Civelek, M. E., Uca, N. ve Çemberci, M. (2015). The mediator effect of logistics performance index on the relation between competitiveness index and gross domestic product. *European Scientific Journal*, 11(13), 368-375.
- Çakır, S. (2016). Measuring logistics performance of OECD countries via fuzzy linear regression. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 24(3-4), 177-186.
- Dai, J., Liu, X. and Hu, F. (2014). Research and application for grey relational analysis in multigranularity based on normality grey number. *The Scientific World Journal*, 2014(2), 1-10.
- D'aleo, V. (2015). The mediator role of logistic performance index: A comparative study. *Journal of International Trade, Logistics and Law*, 1(1), 1-7.
- Deniz Ticaret Odası (2021). Lojistik 2021. http://www.denizticaretodasi.org.tr/Shared%20Documents/Deniz%20Ticareti%20Dergisi/kasim_ek_2021.pdf (Erişim: 19.12.2022).
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., and Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Erkan, B. (2014). The importance and determinants of logistics performance of selected countries. *Journal of Emerging Issues in Economics, Finance And Banking*, 3(6), 1237-1254.
- Eygü H. ve Kılınç A. (2020). OECD ülkelerinin lojistik performans endekslerinin RIDGE regresyon analizi ile araştırılması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 899-919.
- Gergin, R. E. ve Baki, B. (2015). Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarının bütünleştirilmiş AHS ve TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 6(4), 115-135.
- Gök Kısa A.C. ve Ayçin E. (2019). OECD ülkelerinin lojistik performanslarının SWARA tabanlı EDAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9(1), 301-325.
- Güner, S. ve Coşkun, E. (2012). Comparison of impacts of economic and social factors on countries'

- logistics performance: A study with OECD countries. *Research in Logistics & Production*, 2(4), 329-343.
- Kalkınma Bakanlığı (2021). Kalkınma Planı. https://pbk.tbmm.gov.tr/dokumanlar/10-kalkinma_plani.pdf (Erişim:19.12.2022).
- Karabasevic, D., Stanujkic, D., Urosevic, S., and Maksimovic, M. (2016). An approach to personnel selection based on SWARA and WASPAS methods. *Journal of Economics, Management and Informatics*, 7(1), 1-11.
- Khan, S. A. R., Jian, C., Zhang, Y., Golpira, H., Kumar, A. and Sharif, A. (2019). Environmental, social and economic growth indicators spur logistics performance: From the perspective of South Asian association for regional cooperation countries. *Journal of Cleaner Production*, 214, 1011–1023.
- Kılıç, M. ve Koçdemir, S. U. (2018). Dış ticaret ve lojistik arasındaki ilişki: Yükselen piyasa ekonomisindeki ülkelerde panel veri analizi. *1st International Economics and Business Symposium*, 219-232. 25-27 Ekim 2018, Gaziantep, Türkiye.
- Korinek, J. and Sourdin, P. (2011). To what extent are high- quality logistics services trade facilitating?. *OECD Trade Policy Papers*, No. 108, Paris.
- Kunadhamraks, P. and Hanaoka, S. (2008). Evaluating the logistics performance of intermodal transportation in Thailand. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 20(3), 323- 342.
- Li, Y. (2007). *Design for Product Adaptability*, Master Thesis, Alberta: University of Calgary.
- Limcharoen, A., Jangkrajarn, V., Wisittipanich, W. and Ramingwong, S. (2017). Thailand logistics trend: Logistics performance index. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(15), 4882-4885.
- Lin, P. C. and Cheng, T. C. E. (2018). The diffusion and the international context of logistics performance. *International Journal of Logistics Research and Applications*, DOI:10.1080/13675567.2018.1510907.
- Madic, M., Gecevaska, V., Radovanovic, M. and Petkovic, D. (2014). Multi-criteria economic analysis of machining processes using the WASPAS method. *Journal of Production Engineering*, 17(2), 79-82.
- Marti, L., Puertas, R. and Garcia, L. (2014). The importance of logistics performance index in international trade. *Applied Economics*, 46(24), 2982-2992.
- Marti, L., Martin, J. C. and Puertas, R. (2017). A DEA-logistics performance index. *Journal of Applied Economics*, 20(1), 169–192.
- MÜSİAD (2015). Lojistik sektöründe sürdürülebilirlik: yeşil lojistik. 2015 Lojistik Sektörü Raporu, *MÜSİAD Araştırma Raporları*, İstanbul.
- Ofluoğlu-Öztürk, N. Ö., Kalaycı, C., Artan, S. ve Çebi-Bal, H. (2018). Lojistik performansındaki gelişmelerin uluslararası ticaret üzerine etkileri: AB ve MENA ülkeleri örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(24), 92-109.
- Ojala, L, ve Çelebi, D. (2015). The world bank's logistics performance index (lpi) and drivers of logistics performance. *International Transport Forum, OECD Papers*, Queretaro.
- 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. (2019). Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının entropi ağırlıklı EDAS yöntemiyle karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1222-1238.

- Sallehuddin, R., Shamsuddin, S. M. and Hashim, S. Z. (2008). Application of grey relational analysis for multivariate time series. *Eight International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*, 432-437.
- Santiteerakul, S., Tippayawong, K. Y., Dallasega, P., Nimanand, K. and Ramingwong, S. (2018). Logistics performance review: European Union and ASEAN community. *Journal of Applied Economic Sciences*, 13(5), 1175–1180.
- Shang, K. C. and Marlow, P. B. (2005). Logistics capability and performance in Taiwan's major manufacturing firms. *Transportation Research Part E*, 41, 217-234.
- Sharipbekova, K. and Raimbekov, Z. (2018). Influence of logistics efficiency on economic growth of the CIS countries. *European Research Studies Journal*, (2), 678-690.
- Türkoğlu, M. ve Duran, G. (2023). Çok Kriterli karar verme yöntemleri ile bölgesel kapsamlı ekonomik ortaklık (RCEP) ülkelerinin lojistik performanslarının değerlendirilmesi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 15(1), 45-69.
- Uca, N., Civelek, M. E. ve Çemberci, M. (2015). The effect of the components of logistics performance index on gross domestic product: Conceptual model proposal. *Eurasian Business & Economics Journal*, 1(1), 86–93.
- Ulutaş, A. ve Karaköy, Ç. (2019). G-20 ülkelerinin lojistik performans endeksinin çok kriterli karar verme modeli ile ölçümü. *S.C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 1-14.
- Yapraklı, T. Ş. ve Ünalın, M. (2016). Küresel lojistik performans endeksi ve Türkiye'nin son 10 yıllık lojistik performansının analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(3), 589-606.
- Yıldırım, B. F., ve Mercangoz, B. A. (2019). Evaluating the logistics performance of OECD countries by using fuzzy AHP and ARAS-G. *Eurasian Economic Review*, 1-19.
- Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M., and Yusop, Z. B. (2015). *Weighting Methods and Their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management*. Springer International Publishing.