

Seçilmiş Avrupa Ülkelerinin Sağlık Sistemi Performansının TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi

İsmail BİÇER

Pamukkale Üniversitesi, Çivril Atasay Kamer Meslek Yüksekokulu
ismailbicer@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1878-0546

Murat KONCA

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
konca71@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-6830-8090

Ahmet KAR

Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
ahmetkar67@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-3734-497X

Araştırma Makalesi	DOI: 10.31592/aeusbed.1596801
Geliş Tarihi: 05.12.2024	Revize Tarihi: 14.03.2025
	Kabul Tarihi: 24.03.2025

Atıf Bilgisi

Bıçer, İ., Konca, M. ve Kar, A. (2025). Seçilmiş Avrupa ülkelerinin sağlık sistemi performansının TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 240-259.

ÖZ

Sağlık sistemlerinde kıyaslamaya dayalı performans ölçüm sürecinin ilk adımı, kıyaslanacak ülkelerin gelişmişlik seviyesinin yakın olmasıdır. Bu adımdan sonra performans ölçüm yöntemi ve bu yöntemeye uygun sağlık göstergeleri belirlenmelidir. Bu kapsamda mevcut çalışmada, öncelikle, Avrupa kıtasında yer alan gelişmiş 17 ülkenin sağlık sistemi performansı çok kriterli karar verme tekniklerinden olan TOPSIS ile sıralanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, sağlık sistemi dışında ele alınan çeşitli faktörlerin sağlık sistemlerinin performansı ile olan karşılıklı ilişkisi korelasyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, pozitif ideal çözüme en yakın sağlık sistemi sırasıyla Norveç, İsveç ve Finlandiya olmuştur. Ayrıca, çalışmada, TOPSIS analizi sonucu ortaya çıkan ülke sıralaması ile bütün kullanımı arasında negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ülke sıralaması ile kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla, insani gelişmişlik indeksi skoru, kişi başına düşen karbondioksit miktarı, ilk ve ortaöğretim için yapılan eğitim harcamalarının gayrisafi yurtiçi hasıla içindeki oranı, alkol tüketimi ve obez nüfus oranı arasındaki ilişkiler anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık sistemi, sağlık göstergeleri, çok kriterli karar verme, TOPSIS.

Evaluation of Health System Performance in Selected European Countries with Topsis Method

ABSTRACT

The first step in the performance measurement process in healthcare systems based on benchmarking is to ensure that the development levels of the countries whose healthcare systems are compared are close to each other. After this step, the performance measurement method and the suitable health indicators for the method should be determined. In this context, in the current study, firstly, the healthcare system performance of 17 developed countries in the European continent was ranked using TOPSIS, a multi-criteria decision-making technique. In the second stage of the study, the pairwise relationship between various factors considered outside of the healthcare system and the ranks of the study countries was examined using correlation analysis. According to the results of the study, the healthcare systems closest to the positive ideal solution were Norway, Sweden, and Finland, respectively. In addition, a negative and significant relationship was found between the country rankings and tobacco use. The relationships between the country rankings and the gross domestic product per capita, the human development index score, the amount of carbon dioxide per capita, the ratio of primary and secondary education expenditures to gross domestic product, alcohol consumption, and the ratio of obese population were not found to be significant.

Keywords: Health system, health indicators, multi-criteria decision making, TOPSIS

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), sağlık sistemlerinde performans değerlendirmeyi; “sağlık sisteminin bütüncül bir şekilde değerlendirilebilmesine olanak tanıyan, ülkeye özgü bir süreç” olarak

tanımlamaktadır (World Health Organization, 2012). Bu bakımdan, sağlık sistemlerinde performans ölçümünde sonuçların nesnel olarak değerlendirilebilmesi ve performansın nicel olarak ifade edilebilmesi adına her bir ülkenin kendine özgü hedeflerini net bir şekilde belirlemesi önemlidir (Smith, 1990). Bu noktada, farklı gelişmişlik seviyesine sahip ülkelerin sağlık sistemlerinde başarmayı istedikleri hedeflerinin farklı olduğu söylenebilir. Yüksek gelirli ülkelerin sağlık sistemlerinin ana hedefi, gelişen teknoloji ve toplumdan gelen yüksek beklentilerin etkisiyle kaliteli sağlık hizmetlerini kabul edilebilir bir maliyetle sunma iken, düşük gelirli ülkelerde temel hedef, sağlık hizmetlerinin yeterli miktarda ve sürdürülebilir bir şekilde sunulmasını sağlama ve bu hizmetler için finansal kaynaklar yaratma isteğidir (Smith, Mossialos, Papanicolas ve Leatherman 2010).

Yukarıda da ifade edildiği üzere ülkelerin sağlık sistemlerinin performansını değerlendirirken atılması gereken ilk adım hedeflerin belirlenmesidir (Kruk ve Freedman, 2008). Bu kapsamda birçok ülke kendi sağlık sistemi için hedefler koymaktadır ve bu hedefleri gerçekleştirip gerçekleştirmediğini ölçmektedir. Bu ölçümlerde, çoğunlukla, etkinliğin, adaletin ve kalitenin sağlanıp sağlanmadığı çeşitli yöntemlerle ortaya konulmaya çalışılmaktadır (Arah, Klazinga, Delnoij, Asbroek ve Custers, 2003). Bu yöntemlerden biri de gelişmişlik seviyesi birbirine yakın olan ülkelerin birbirleriyle kıyaslanmasıdır. Bu kıyaslamalar, sağlık sektörüne yönelik politika yapıcılara ve karar vericilere rehberlik etmektedir (Türkoğlu, 2018).

Sağlık sistemlerinde kıyaslamaya dayalı performans ölçüm sürecinin ilk adımı, kıyaslanacak ülkelerin gelişmişlik seviyesinin yakın olmasıdır. Bu adımdan sonra yapılması gereken, performans ölçüm yönteminin belirlenmesi ve bu yöntemeye uygun sağlık göstergelerinin seçilmesidir. Bu kapsamda mevcut çalışmada, Avrupa kıtasında yer alan gelişmiş 17 ülkenin sağlık sistemi performansı, çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinden olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution- İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralama Tekniği) ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda;

1. Avrupa kıtasında yer alan 17 gelişmiş ülkenin sağlık sisteminin TOPSIS yöntemi ile performansı bakımından sıralanması amaçlanmıştır.
2. Sağlık sistemi dışında ele alınan çeşitli faktörlerin sağlık sistemlerinin performansı ile olan karşılıklı ilişkisinin korelasyon analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, yukarıda bahsedilen amaçlar doğrultusunda, ilk olarak, literatürdeki benzer çalışmalara değinilmiş, sonrasında çalışmanın yöntemi ve bulguları sunulmuştur. Son olarak ise, elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmaların bulguları ile tartışılmış ve bulgulara dayalı önerilere yer verilmiştir.

Literatür Taraması

Sağlık sisteminde kaynakları harekete geçirme, hedeflenen sağlık sonuçlarına ulaşma ve kaliteli hizmetler üretme kapasitesi açısından ülkeler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Tchouaket, Lamarche, Goulet ve Contandriopoulos, 2012). Son yıllarda ülkeler, özellikle anne ve bebek sağlığını iyileştirme ve doğumda beklenen yaşam süresini artırma hedefleriyle sağlık hizmetlerinde önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Ancak, ulusal düzeydeki göstergelerdeki artış, belirli hastalıklara duyarlı olan vatandaş gruplarının göstergelerinin iyileşmesiyle sonuçlanmamış; bazı durumlarda ilerleme, duraklama aşamasına gelmiş ve genel sonuçlar kayda değer olmamıştır. Bu bağlamda, Avrupa genelindeki sağlık hizmetlerinde insan, malzeme ve finansal kaynakların etkin kullanımı ve verimliliği hem bilim insanları hem de sağlık politikası yapıcıları için kritik bir konu haline gelmiştir (Asandului, Roman ve Fatulescu, 2014). Bu sebeple tüm seviyelerdeki karar vericilerin, sağlık sistemi performansındaki varyasyonu nicelleştirmesi, bunu etkileyen faktörleri belirlemesi ve çeşitli ortamlarda daha iyi sonuçlar elde etmeye yönelik hedefler belirlemesi gerekmektedir.

Literatürde ülkelerin sağlık göstergelerini kullanarak sağlık sistemi performanslarını farklı analiz teknikleriyle ölçen birçok çalışma bulunmaktadır. Kruk ve Freedman (2008), sağlık sistemi performansını değerlendirmek amacıyla bir çerçeve sunmuş ve performansı ölçmek için kullanılan

göstergelere odaklanarak çevrimiçi tıbbi ve halk sağlığı veri tabanlarından literatürü incelemişlerdir. Çalışmada göstergeler, etkililik, eşitlik ve verimlilik olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Çalışma sonucunda bebek ölüm hızı, anne ölüm oranı ve kanser ölüm oranları gibi göstergelerin sağlık sistemi performansını ölçmek için kullanılması gereken göstergelerden olduğu belirlenmiştir. Anderson ve Hussey (2001), yapmış oldukları çalışmada Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) veri tabanlarından elde ettikleri verilerle Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) sağlık sistemi performansını 29 sanayileşmiş ülke ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada ele alınan sağlık göstergeleri arasında bebek ölüm oranı, doğumda beklenen yaşam süresi, gayri safi yurtiçi hasılaya (GSYİH) oranla sağlık harcaması, kişi başına sağlık harcaması, 1.000 kişiye düşen doktor sayısı, 1.000 kişiye düşen hastane yatağı sayısı, kişi başına yıllık ortalama alkol tüketimi, akut yatan hastalar için ortalama kalış süresi, kişi başına düşen hastane bakım günü ve önlenabilir hastalıklar nedeniyle yetmiş yaşından önce kaybedilen potansiyel yıllar gibi ölçütler bulunmaktadır. Tchouaket vd. (2012) başka bir çalışmada, 27 OECD ülkesinin sağlık sistemlerinin performansını çoklu kümeleme analizi yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Aynı şekilde Ersöz (2009), 2004 yılı sağlık göstergeleri açısından OECD ülkelerini karşılaştırmak amacıyla kümeleme ve ayırma analizlerini kullanmıştır. Farklı olarak Lorcu ve Bolat'ın (2012) çalışmasında, Avrupa Birliği ülkeleri ve aday ülkeler arasında temel sağlık göstergeleri bakımından farklılıkları analiz etmek için diskriminant analizi uygulanmıştır. Literatürde bulunan bazı çalışmalarda da sağlık sistemlerinin etkinlik performansını ölçmek için veri zarflama analizi kullanmıştır (Afonso ve Aubyn, 2011; Mirmirani ve Lippmann, 2004; Spinks ve Hollingsworth, 2009).

Ülkelerin sağlık göstergelerini kullanarak sağlık sistemi performanslarını ortaya koyma adına faydalanan yöntemlerden bir diğeri de TOPSIS ile ülkeleri sıralamaktır. Literatürde TOPSIS yöntemi kullanarak ülkelerin sağlık sistemi performansını sıralayan çeşitli çalışmalar olduğu görülmektedir. Kalhor, Asefzadeh ve Ghamari (2016), sağlık göstergelerine dayanarak 21 Doğu Akdeniz bölgesi ülkesini sıralamak için TOPSIS-AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) hibrit yaklaşımını kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, AHP ile belirlenen ağırlıklar doğrultusunda ülkelerin sağlık performanslarının değerlendirilmesinde bebek ölüm hızının en önemli gösterge olduğu belirlenmiştir. TOPSIS yöntemiyle yapılan performans sıralamasında, Bahreyn en üst sırada yer alırken, Somali ise en alt sırada konumlanmıştır. Türkoğlu (2018) tarafından yapılan bir başka çalışmada, 2010-2014 verileri kullanılarak 26 Avrupa ülkesinin sağlık göstergelerine göre TOPSIS yöntemi ile sıralaması yapılmıştır. Bu sıralamada Norveç, Lüksemburg, Avusturya, İsveç ve Almanya en üst sıralarda yer almıştır. Özdemir ve Yavrucu (2022), TOPSIS ve EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution) ile çeşitli ülkeleri sağlık sistemi performansı bakımından sıralamıştır. Çalışma sonucunda ilk beş sırada yer alan ülkeler, İrlanda, Almanya, Danimarka, İsveç ve Hollanda olmuştur. Kuzugüden (2022), kırılğan beşli grubunda yer alan ülkeleri, bu ülkelerin 2015-2019 dönemine ait verisini kullanarak sağlık sistemi performansı bakımından TOPSIS ile sıralamıştır. Bu çalışmanın sonucunda değerlendirilen sağlık göstergeleri kapsamında kırılğan beşli grubunda yer alan ülkelerin sıralaması, Brezilya, Türkiye, Güney Afrika, Hindistan ve Endonezya olarak ortaya çıkmıştır. Kavas ve Ertas (2023), 31 OECD üyesi ülkenin sağlık sistemi performansını TOPSIS ile sıralamışlardır. Bu sıralamaya göre, ABD, İsveç ve Kanada ilk üç sırada yer almıştır; son üçte yer alan ülkeler ise, Slovakya, Litvanya ve Letonya olmuştur. Yılmaz ve Söyük (2020) yapmış oldukları çalışmada çeşitli ülkelerin sağlık sistemi performansını TOPSIS ve EDAS yöntemlerini kullanarak karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, benzer özelliklere sahip ülke kümeleri elde edilmiş ve bu kümelerden birinde Norveç, Avustralya, Lüksemburg ve İsveç en üst sıralarda yer alan ülkeler olarak belirlenmiştir. Özşarı ve Boz (2019) tarafından OECD ülkelerinin verileri kullanılarak yapılan bir çalışmada, temel makroekonomik göstergeler ile sağlık göstergeleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. TOPSIS yönetimi kullanılarak yapılan sağlık sistemi performans sıralamasında, Japonya, Finlandiya ve İsveç en üst sıralarda yer alan ülkeler olurken, Türkiye son sırada yer almıştır. Yiğit (2019), 35 OECD ülkesinin verisini ve TOPSIS yöntemini kullanarak bu ülkeleri sağlık sistemi performansı bakımından sıraladığı çalışmada, Slovenya, Güney Kore ve İsrail ülkelerini en yüksek performans gösteren ülkeler olarak; ABD, Meksika ve Türkiye ülkelerini ise, en düşük performans gösteren ülkeler olarak bulmuştur. Aktaş vd. (2022), Avrupa ülkelerinin sağlık sistemi performansını TOPSIS yöntemi ile sıraladıkları çalışmalarında, Avusturya, İsveç ve Finlandiya'yı sağlık sistemi performansı bakımından en iyi Avrupa ülkeleri olarak belirlemişlerdir. Yukarıda ulusal sağlık sistemlerinin performansını TOPSIS ile sıralayan çalışmalara

örnekler verilmiştir. Bu çalışmalar dışında TOPSIS, ülkelerdeki bölgelerin (Sarkar ve Mukherjee, 2021), illerin (Kazemi, Rezapoor, Faradonbeh, Nakhaci ve Ghazanfari, 2015), ilçelerin (Meshram, Boiroju ve Kodali, 2017) ve hastanelerin (Araujo, Wanke ve Siqueira, 2018) sağlık hizmetleri performansı bakımından sıralanmasında da sıklıkla kullanılmaktadır.

Yöntem

Yöntem ana başlığı altında, araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve analizi ve araştırma etiği alt başlıklarına yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada Avrupa kıtasında yer alan 17 gelişmiş ülkenin sağlık sistemi TOPSIS yöntemi ile performans bakımından sıralanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda öncelikle Entropi yöntemi ile kriter ağırlıklandırması yapılmış, ardından TOPSIS ile bahse konu 17 ülke sağlık sistemi performansı bakımından sıralanmıştır. Çalışmada, doğumda beklenen yaşam süresi (yıl olarak) (dbys), sağlık hizmetlerinden memnuniyet düzeyi (memnun olanların %'si olarak) (memnuniyet), bebek ölüm hızı (1.000 canlı doğumda) (böh), kanserden ölüm oranı (100.000 kişide) (kanser) ve kardiyovasküler hastalıklar ile diyabete bağlı ölüm oranı (100.000 kişide) (kardiyodiyabet) değişkenleri kullanılmıştır. Sağlık sistemlerinde performansı ele alan literatür çalışmaları incelendiğinde, bu çalışmalarda, dbys (Kavas ve Ertaş, 2023, s. 280; Kuzugüden, 2022, s. 28; Özdemir ve Yavrucu, 2022, s. 155; Türkoğlu, 2018, s. 69), memnuniyet (Şahinbaş Konca ve Yetim 2019, s. 370), böh (Kuzugüden, 2022, s. 28; Türkoğlu, 2018, s. 69), kanser (Yılmaz ve Söyük, 2020, s. 299) ve kardiyodiyabet (Yılmaz ve Söyük, 2020, s. 299) değişkenlerinin kullanıldığı görülmektedir.

Literatüre göre sağlık sistemi dışında ele alınan çeşitli faktörler sağlık statüsünü ve buna bağlı olarak sağlık sistemi performansını etkileyebilir. Örneğin; Samut ve Cafri (2016) ve Behr ve Theune (2017) çalışmalarında kişi başına düşen gayrisafı yurtiçi hasılanın (satın alma gücü paritesine göre Amerikan doları olarak) (gdp), Zambak ve Özgür (2019) ve Akyüz ve Çetin (2022) çalışmalarında insani gelişmişlik indeksi skorunun (igi), Osakede (2022) çalışmasında kişi başına düşen karbondioksit miktarının (metrik ton olarak) (co₂), Samut ve Cafri (2016) çalışmasında eğitim harcamalarının (egtm), Behr ve Theune (2017), Sébastien (2018) ve Kočišová ve Sopko (2020) çalışmalarında tütün ürünleri (düzenli sigara içen 15 yaş ve üzeri nüfusun %'si olarak) (tütün) ve alkol tüketiminin (kişi başına litre olarak (15+ yaş)) (alk) ve son olarak Behr ve Theune (2017) çalışmasında obez nüfus oranının (toplam nüfusun %'si olarak) (obez) ülkelerin sağlık statüsünü ve sağlık sistemi performansını etkileyebileceği ortaya konmuştur. Buradan hareketle bu çalışmada söz konusu faktörlerin sağlık sistemlerinin performansı ile olan karşılıklı ilişkisi korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Evren ve Örneklem

Çalışmada yer verilen ülkeler; Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, İspanya, İsveç, İsviçre ve Birleşik Krallık ülkeleridir. Karşılaştırılan ülkelerin olabildiğince homojen olmasını sağlama adına çalışmada sadece Avrupa kıtasında yer alan gelişmiş ülkelere yer verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan değişkenler çalışma kapsamındaki ülkeler için bulunabilecek en güncel yıla aittir. Bu kapsamda, dbys için 2022, memnuniyet için 2020, böh için 2022, kanser için 2017 ve kardiyodiyabet için 2019 yılı verileri kullanılmıştır. Kardiyodiyabet değişkenine ait veri Dünya Bankası (2024), TOPSIS yönteminde kullanılan diğer değişkenlere ait veriler ise, OECD (2024d) veri tabanından alınmıştır. Bunun dışında, gdp (OECD, 2024b), İgi (World Population Review, 2024) ve co₂ (OECD, 2024a) değişkenlerinde 2022 yılına; egtm (OECD, 2024c) değişkeninde 2020 yılına ve tütün (OECD, 2024d), alk (OECD, 2024d) ve obez (OECD, 2024d) değişkenlerinde ise, 2019 yılına ait veriler kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışma kapsamında TOPSIS yöntemi ile gelişmiş 17 Avrupa ülkesi sağlık sistemi performansı bakımından sıralandıktan sonra bu sıralama ile ülkelerin, gdp, igi, co₂, egtm, tütün, alk ve obez değerleri arasındaki korelasyon incelenmiştir. Bu kapsamda Spearman sıralama korelasyon analizi kullanılmıştır. Çalışmada Entropi ve TOPSIS analizleri Microsoft Excel, Spearman korelasyon analizi ise EvIEWS 13 Programı ile yapılmıştır.

Entropi ile Ağırlıklandırma

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) sürecinde, kriterlerin hangi ağırlıklarda olması gerektiği önemli bir konudur ve bunun için temelde iki yöntem bulunmaktadır; uzman kişilerden bilgi edinme (subjektif ağırlıklandırma) ve istatistiksel çeşitli analizler kullanma (objektif ağırlıklandırma) (Gül, 2021, s. 9). Bu çalışmada, kriter ağırlıklandırma için Shannon (1948) tarafından önerilen bir objektif ağırlıklandırma yöntemi olan Entropi tercih edilmiştir. Çünkü bu yöntemde kriterlere ağırlık atama nesnel bir şekilde gerçekleşmektedir ve bu sebeple bu yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır (Gül, 2021, s. 9). Ayrıca çalışılan veri kümesinde zıtlık yani heterojenlik söz konusu olduğunda, kriterlere nesnel ağırlık atamada Entropi ön plana çıkmaktadır (Ömürbek, Karaatlı ve Balcı, 2016, s. 238). Entropi yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

1. Adım. Karar matrisinin analize hazır hale getirilmesi: Bu adımda alternatifler ve kriterler analize hazır bir matris haline getirilirler. Aşağıdaki matriste, $i=1, 2, 3, \dots, m$ alternatifleri ve $j=1, 2, 3, \dots, n$ kriterleri temsil etmektedir (Yılmaz ve Yakut, 2021, s. 1303-1305):

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

2. Adım. Karar matrisinin normalizasyonu: Bu adımda, öncelikle fayda ve maliyet unsurları, aşağıdaki formüller yardımıyla standartlaştırılmaktadır. Burada; $i=1, 2, 3, \dots, m$ ve $j=1, 2, 3, \dots, n$ değerlerini almaktadır (Yılmaz ve Yakut, 2021, s. 1303-1305):

$$x_{ij} = \frac{e_{ij}}{\text{maksimum}_{ij}}$$

$$x_{ij} = \frac{\text{minimum}_{ij}}{e_{ij}}$$

Standartlaştırma sonrasında, aşağıda gösterilen normalizasyon işlemi uygulanarak birimler arası ölçüm farklılıkları ortadan kaldırılır. Burada, p_{ij} normalize hale getirilmiş değerleri ve x_{ij} fayda değerlerini ifade etmektedir (Akandere, 2021, s. 522-523):

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall i, j$$

3. Adım. Entropi değerlerinin hesaplanması: Bu adımda kriterlere ilişkin Entropi değerleri aşağıdaki formül ile hesaplanır (Say, 2022, s. 354):

$i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n$ ve $k = (\ln(m))^{-1}$ olmak üzere;

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

Yukarıda; e_j = hesaplanan entropi değerini, k = entropi değeri katsayısını ve p_{ij} = normalize değerleri ifade etmektedir.

4. Adım. Farklılaşma derecelerinin hesaplanması: Kriterler için farklılaşma dereceleri (d_{ij}), aşağıdaki şekilde hesaplanır (Özgüner ve Özgüner, 2020, s. 559):

$j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere,

$$d_j = 1 - e_j$$

5. Adım. Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması: Bu adımda kriterlerin farklılaşma derecelerinin toplam farklılaşma derecesi içerisindeki oranı (w_j) elde edilerek ağırlıkları hesaplanır (Mansyur ve Saban, 2023, s. 48):

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ olmak üzere,

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

TOPSIS

ÇKKV temelli çözümlerde sıralama yaparken TOPSIS sıklıkla tercih edilmektedir. Bu yöntemde, pozitif ideal ve negatif ideal çözümler ayrı ayrı belirlenmekte ve alternatifler ideal çözüme yakınlığa göre sıralanmaktadır. Bu noktada, yüksek değerlerin olumlu bir duruma işaret ettiği fayda kriterini maksimize; düşük değerlerin olumlu bir duruma işaret ettiği maliyet kriterini minimize eden çözüm pozitif ideal çözüm kabul edilirken tam tersi durumlar negatif ideal çözüm kabul edilmektedir. Bu noktada en uygun seçenek, pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak seçenektir (Karaca, 2023, s. 575). Bu çalışmada daha yüksek değerin daha iyi performansa işaret ettiği dbys ve memnuniyet kriterleri fayda kriterleri; daha düşük değerin daha iyi performansa işaret ettiği böh, kanser ve kardiyodiyabet kriterleri maliyet kriterleri olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada negatif değer alan herhangi bir kriter bulunmamaktadır; tüm kriterler pozitif değerlere sahiptir.

TOPSIS yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

1. Adım. Karar matrisinin analize hazır hale getirilmesi: Aşağıda, n kriter sayısını ve m alternatif sayısını göstermek üzere karar matrisi (A_{ij}) sunulmuştur (Özkan, 2020, s. 53):

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

2. Adım. Normalize edilmiş (standart) karar matrisinin oluşturulması: Bu adımda, farklı ölçüm birimleri ile elde edilen kriterler aynı ölçüm birimine dönüştürülerek normalize edilmiş karar matrisi (R) elde edilir. Bu adım, aşağıdaki matematiksel eşitlikte sunulmuştur (Organ ve Kaçaroğlu, 2020, s. 32):

$i = 1, 2, \dots, m$ ve $j = 1, 2, \dots, n$ olmak üzere

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin oluşturulması: Kriterlere ilişkin ağırlık değerleri toplamı (w_i) 1'e eşit ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$) olmak üzere ağırlıklandırılmış normalize matris (V) aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Çetin, 2022, s. 647):

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ & & \ddots & \\ & & & \ddots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Adım. İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin bulunması: TOPSIS yönteminde her bir kriterin monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğu varsayıldığından, ideal çözüm değerlerinin elde edilebilmesi için ağırlıklandırılmış normalize matrisindeki (V) ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin (sütun değerlerinin) maksimum ya da minimum değerleri seçilmektedir (Çetin, 2022, s. 647-648):

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} | j \in J' \right) \right\} \text{ pozitif ideal çözüm}$$

(Gösterim: $A^* = \{v_1^*, v_2^*, v_3^*, \dots, v_n^*\}$)

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} | j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} | j \in J' \right) \right\} \text{ negatif ideal çözüm}$$

(Gösterim: $A^- = \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}$)

Yukarıda J fayda (maksimizasyon), J' ise, kayıp-maliyet (minimizasyon) değerini göstermektedir (Yetiz, 2021, s. 132) ve negatif ideal çözüm en kötü performans değerini; pozitif ideal çözüm ise en iyi performans değerini göstermektedir (Özkan, 2020, s. 54).

5. Adım. Ayırım ölçülerinin hesaplanması: Bu adımda, pozitif (S+) ve negatif (S-) ideal çözümlere uzaklıklar, Öklid uzaklık yaklaşımı ile hesaplanır. Söz konusu hesaplamada fayda kriterleri için en yüksek değer, maliyet kriterleri için ise en düşük değer dikkate alınır (Pınar, Yıldırım ve Erdoğan, 2023, s. 440):

$$S^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

$$S^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

6. Adım. İdeal çözüme yakınlığın hesaplanması: Bu adımda aşağıdaki matematiksel eşitlik yardımı ile $0 \leq C_i^* \leq 1$ olacak ve 1'e yakınlık ideal çözüme; 0'a yakınlık negatif ideal çözüme yakınlığı gösterecek şekilde ideal çözüme yakınlık değerleri (C_i^*) değerleri hesaplanır (Onoaca, 2023, s. 88):

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

Araştırma Etiği

Çalışmada ikincil veri kaynaklarından elde edilen veriler kullanıldığından, etik kurul izni gerekmemektedir.

Bulgular

Çalışmada, öncelikle, kriter ağırlıklandırması yapabilme adıma Entropi yöntemi uygulanmıştır ve elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre, dbys 0,200396, memnuniyet 0,199772, böh 0,199409, kanser 0,200276 ve kardiyodiyabet 0,200147 ağırlığını almıştır.

Tablo 1

Kriter Ağırlıkları

Dbys	Memnuniyet	Böh	Kanser	Kardiyodiyabet
0.200396	0.199772	0.199409	0.200276	0.200147

Çalışmada TOPSIS yönteminin birinci adımı kapsamında öncelikle karar matrisi analize hazır hale getirilmiştir. Çalışmada 17 ülkeye ve 5 kritere yer verildiğinden, karar matrisi 17x5 boyutludur. Karar matrisi analize hazır hale getirildikten sonra normalize karar matrisi elde edilmiştir. Normalize karar matrisi çalışmada yer verilen kriterlerin farklı ölçüm birimleri ile ifade edilmeleri sorununu ortadan kaldırarak kriterleri aynı ölçüm birimine dönüştürmüştür. Bu kapsamda normalize karar matrisine ait sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Normalize Karar Matrisi

	Dbys	Memnuniyet	Böh	Kanser	Kardiyodiyabet
Kriter Yönü	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Minimum
Ağırlıklar	0.200396	0.199772	0.199409	0.200276	0.200147
Avusturya	0.239840153	0.260170152	0.220380629	0.232008943	0.252073256
Belçika	0.24191029	0.278986254	0.23670512	0.235704456	0.256920818
Danimarka	0.240431621	0.268193646	0.195893892	0.281320948	0.261768381
Finlandiya	0.240135887	0.257994896	0.146920419	0.214686224	0.232683005
Fransa	0.24338896	0.21463552	0.302003084	0.241940635	0.256920818
Almanya	0.238657218	0.258311689	0.244867365	0.244596785	0.293277538
Yunanistan	0.238657218	0.113732413	0.285678593	0.245289694	0.302972663
İzlanda	0.242797492	0.243717768	0.269354102	0.23073861	0.210868973
İrlanda	0.243684693	0.19863892	0.261191856	0.275431224	0.235106787
İtalya	0.245459097	0.183885946	0.187731647	0.236974789	0.218140317
Lüksemburg	0.245459097	0.260295771	0.253029611	0.227736006	0.235106787
Hollanda	0.241614556	0.278521221	0.269354102	0.273352498	0.249649474
Norveç	0.244276161	0.280093012	0.155082665	0.238822545	0.210868973
İspanya	0.246050564	0.211839583	0.204056138	0.226927612	0.232683005
İsveç	0.24575483	0.246789975	0.146920419	0.226234703	0.20359763
İsviçre	0.246937766	0.275429246	0.31016533	0.210066833	0.191478723
Birleşik Krallık	0.237770016	0.228403438	0.326489821	0.266769865	0.249649474

Normalize karar matrisi elde edildikten sonra ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulmuştur ve sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur. Ağırlıklı normalize karar matrisi değerlerine, kriterlere bağlı olarak elde edilen ağırlık değerlerinin bir önceki adımda hesaplanan normalize edilmiş değerler ile çarpılması sonucu ulaşılmıştır.

Tablo 3

Ağırlıklı Normalize Matrisi

	Dbys	Memnuniyet	Böh	Kanser	Kardiyodiyabet
Avusturya	0.048063125	0.05197475	0.043945817	0.046465726	0.050451723
Belçika	0.048477973	0.055733684	0.047201063	0.047205847	0.051421949
Danimarka	0.048181653	0.053577621	0.039062949	0.056341716	0.052392174
Finlandiya	0.048122389	0.051540195	0.029297211	0.042996408	0.046570821
Fransa	0.048774293	0.042878199	0.060222046	0.048454801	0.051421949
Almanya	0.047826069	0.051603481	0.048828686	0.048986763	0.058698639
Yunanistan	0.047826069	0.022720569	0.0569668	0.049125536	0.06063909
İzlanda	0.048655765	0.048688023	0.053711554	0.046211309	0.042204807
İrlanda	0.048833557	0.039682524	0.052083932	0.055162148	0.047055934
İtalya	0.049189141	0.036735291	0.037435326	0.047460264	0.043660145
Lüksemburg	0.049189141	0.051999846	0.050456309	0.045609961	0.047055934
Hollanda	0.048418709	0.055640783	0.053711554	0.05474583	0.04996661
Norveç	0.048952085	0.055954783	0.030924834	0.047830324	0.042204807
İspanya	0.049307669	0.042319649	0.040690571	0.045448059	0.046570821

İsveç	0.049248405	0.049301764	0.029297211	0.045309287	0.040749469
İsviçre	0.049485461	0.055023093	0.061849669	0.042071257	0.038323905
Birleşik Krallık	0.047648276	0.045628646	0.065104914	0.05342749	0.04996661

Tablo 4'te, en kötü performans değerini gösteren negatif ideal çözüm ve en iyi performans değerini gösteren pozitif ideal çözüm sunulmuştur.

Tablo 4

Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

	Dbys	Memnuniyet	Böhh	Kanser	Kardiyodiyabet
Pozitif ideal	0.049485461	0.055954783	0.029297211	0.042071257	0.038323905
Negatif ideal	0.047648276	0.022720569	0.065104914	0.056341716	0.06063909

Her bir alternatifinin pozitif ideal (S+) ve negatif ideal (S-) çözümünden uzaklığı hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Alternatiflerin Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözümüne Uzaklığı

	S ⁺	S ⁻
Avusturya	0.019970996	0.038794385
Belçika	0.022793301	0.039743199
Danimarka	0.022456238	0.041214534
Finlandiya	0.00949811	0.049889885
Fransa	0.036608149	0.024054096
Almanya	0.029429916	0.034015152
Yunanistan	0.049199625	0.010878133
İzlanda	0.026110453	0.035321103
İrlanda	0.032125781	0.025388035
İtalya	0.022208612	0.036490514
Lüksemburg	0.023499095	0.03706622
Hollanda	0.029891372	0.036477273
Norveç	0.007152755	0.051833941
İspanya	0.019878923	0.036048934
İsveç	0.00779019	0.050086161
İsviçre	0.032565788	0.041940892
Birleşik Krallık	0.040702734	0.025439625

TOPSIS yönteminin son aşaması olarak çalışma kapsamında yer verilen gelişmiş 17 Avrupa ülkesinin sağlık sisteminin pozitif ideal çözüme olan göreceli yakınlığı (C) hesaplanmış ve bu 17 ülke sağlık sistemi performans bakımından sıralanmıştır. Sonuçlara göre, Norveç sağlık sistemi pozitif ideal çözüme en yakın sağlık sistemi olmuş ve bu sebeple sıralamada birinci sırada yer almıştır. Norveç'i İsveç ve Finlandiya takip etmektedir. İdeal çözüme yakınlık bakımından son üç sırada yer alan ülkeler ise, Fransa, Birleşik Krallık ve Yunanistan'dır.

Tablo 6

İdeal Çözüme Göre Yakınlık (C) Değerleri ve Sıralama

	C Değeri	Performans Sıralama
Norveç	0.878739526	1
İsveç	0.865399429	2
Finlandiya	0.84006684	3
Avusturya	0.660157124	4
Danimarka	0.647306957	5
İspanya	0.644561333	6
Belçika	0.63552004	7
İtalya	0.621653447	8
Lüksemburg	0.61200408	9
İzlanda	0.574966759	10
İsviçre	0.562914524	11

Hollanda	0.549616059	12
Almanya	0.536135484	13
İrlanda	0.441424983	14
Fransa	0.396524986	15
Birleşik Krallık	0.384619261	16
Yunanistan	0.181067558	17

Çalışma kapsamında TOPSIS analizi ile elde edilen sıralamanın farklı çok kriterli karar verme yöntemi tercih edilmesi durumunda nasıl değişeceğini test etmek amacıyla Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak duyarlılık testi gerçekleştirilmiştir. Deng tarafından 1982 yılında geliştirilen yöntem günümüze kadar farklı sektörlerde gerçekleştirilen çok sayıda çalışmada karar birimlerinin belirlenen referanslara göre değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Analiz aşamaları sırasıyla gri ilişkisel üretme, referans dizisi tanımlama, gri ilişkisel katsayıların hesaplanması ve gri ilişkisel derecenin hesaplanması adımlarını içermektedir (Türe, 2019).

Tablo 7

Gri İlişkisel Derece Puanlarına Göre Sıralama

	Gri İlişkisel Derece	Performans Sıralama
İsviçre	0,86034946	1
İsveç	0,80364898	2
Norveç	0,76892369	3
Finlandiya	0,73058362	4
İspanya	0,65040040	5
Lüksemburg	0,65032615	6
İtalya	0,63069457	7
İzlanda	0,60380054	8
Belçika	0,60106382	9
Avusturya	0,56943920	10
Hollanda	0,54335325	11
Danimarka	0,54217633	12
Almanya	0,49774616	13
Fransa	0,49554440	14
İrlanda	0,48877937	15
Birleşik Krallık	0,43172788	16
Yunanistan	0,38373963	17

Tablo 7’de Gri ilişkisel analiz neticesinde elde edilen sıralama incelendiğinde İsviçre’nin ilk sıraya yükseldiği dikkat çekmektedir. İsveç ve Norveç’in ilk üç sıradaki yerini koruduğu görülmektedir. TOPSIS analizi ile elde edilen sıralamada sonlarda yer alan Birleşik Krallık ve Yunanistan yine son iki sırada yer almıştır. TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleriyle elde edilen sıralamalar arasındaki ilişki sıra korelasyon analizi ile incelendiğinde her iki sıralama arasındaki ilişkinin kuvvetli ve pozitif yönlü ($r=0,740$ $p=0,001$) olduğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında, son olarak, TOPSIS analizi sonucu ortaya çıkan ülke sıralaması (TOPSIS_sıra) ile ülkelerin çeşitli göstergeleri (gdp, igi, co₂, egtm, alk, tütün, obez) bakımından sıralamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Spearman sıralama korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; TOPSIS_sıra ile gdp, igi, co₂ ve egtm arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur ancak anlamlı değildir ($p>0,05$). Ayrıca TOPSIS_sıra ile alk, tütün ve obez arasında negatif bir korelasyon söz konusu olmakla birlikte bu korelasyon katsayılarından sadece TOPSIS_sıra ile tütün arasındaki negatif korelasyon anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmada, ayrıca, igi ile gdp arasında anlamlı pozitif bir ilişki ($p<0,05$); tütün ile gdp, igi ve egtm arasında negatif anlamlı bir ilişki ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Bunun dışında, tütün ile alk arasında da anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 8

TOPSIS Performans Sırası ile Çeşitli Göstergeler Arasındaki İlişki

	TOPSIS_sıra	gdp	igi	co2	egtm	alk	tütün	obez
TOPSIS_sıra	1							
gdp	0.22	1						
igi	0.29	0.63**	1					
co2	0.02	0.33	-0.04	1				
egtm	0.33	-0.07	0.29	-0.09	1			
alk	-0.22	0.10	-0.32	0.09	-0.36	1		
tütün	-0.47*	-0.46*	-0.66**	-0.11	-0.59**	0.49*	1	
obez	-0.25	0.09	0.02	0.21	0.06	0.31	-0.23	1

*0.05 düzeyinde anlamlı; ** 0.01 düzeyinde anlamlı

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Ülkelerin sağlık sistemlerinin performansını değerlendirmek ve karşılaştırmak genellikle karmaşık bir metodolojik süreçtir (Asandului vd., 2014). Sağlık sistemlerinde performans ölçümünde en çok tartışılan konulardan biri, benzer gelir seviyesine sahip ülkelerin neden farklı sağlık sonuçlarına sahip olduğudur (De Silva ve Valentine, 2000). Aynı seviyelerdeki ülkelerde bile bu farklılıklar varken, farklı seviyelerdeki ülkeleri karşılaştırmak yanlış sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu nedenle, bir ülkenin sağlık performans etkinliğini incelemek için benzer gelir düzeyindeki ülkelerle ya da coğrafi açıdan yakın olan ülkelerle karşılaştırmalar yapmak büyük bir önem taşır (Çelik, 2011). Çoğu ülke sağlık sonuçlarını iyileştirmek için güçlü bir sağlık sistemine ihtiyaç duymaktadır. Bu durum, sağlık sisteminin güçlendirilmesi için sağlık sistemleri performansının ölçülmesini gerektirmektedir (Şengün ve Yiğit, 2021). Güçlü bir sağlık sistemi de yeterli sağlık kaynaklarıyla mümkün olmaktadır. Ancak, daha fazla kaynağa sahip olmak, daha iyi sonuçlar elde edileceği anlamına gelmemektedir. Bu noktada, harcamaların etkin kullanımı önemlidir. Bu noktada mevcut çalışmanın amacı doğrultusunda öncelikle TOPSIS yöntemi kullanılarak Avrupa kıtasında yer alan 17 gelişmiş ülke, sağlık sistemi performansı bakımından sıralanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise sağlık sistemi dışında ele alınan çeşitli faktörlerin (gdp, igi, co2, egtm, alk, tütün, obez) sağlık sistemlerinin performans sırası ile olan karşılıklı ilişkisi korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, Norveç sağlık sistemi pozitif ideal çözüme en yakın sağlık sistemiyle sıralamada birinci sırada yer almaktadır. Norveç'i İsveç ve Finlandiya takip etmektedir. İdeal çözüme yakınlık bakımından son üç sırada yer alan ülkeler ise, Fransa, Birleşik Krallık ve Yunanistan olarak tespit edilmiştir. Literatürde TOPSIS yönetimiyle yapılan çalışmalar incelendiğinde Norveç, İsveç ve Finlandiya'nın genellikle ilk sıralarda yer alan ülkelerden olduğu ve diğer sıralamaların birbirine yakın olduğu görülmektedir (Aktas, Ecer ve Kabak, 2022; Özdemir ve Yavrucu, 2022; Özşarı ve Boz, 2019; Türkoğlu, 2018; Yılmaz ve Söyük, 2020;). Bu kapsamda çalışma sonucunda elde edilen bulgunun literatürü desteklediği görülmektedir. Bu ülkeler, yüksek sağlık harcamaları, etkili sağlık politikaları ve halk sağlığına yönelik önleyici hizmetlerle öne çıkmaktadır. Bu yüzden bu ülkelerin sağlık sistemi performansı bakımından yüksek sıralarda çıkması beklenen sonuçlar olarak değerlendirilebilir. Öte yandan, Fransa, Birleşik Krallık ve Yunanistan'ın son sırada yer alması, bu ülkelerin sağlık sistemlerinde çeşitli zorluklar ve erişim sorunlarıyla karşılaştığını göstermektedir. Özellikle Fransa ve Birleşik Krallık, sağlık harcamalarını dengelemekte zorluk yaşadığı ve hizmet kalitesinde dalgalanmalar olduğunu düşündürmektedir. Yunanistan'ın ise, ekonomik krizler ve sağlık sistemine yapılan yetersiz yatırımlar nedeniyle daha düşük bir sıralamada olduğu düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen bulguya göre sağlık sistemlerinin performans sırası ile tütün tüketimi arasında istatistiksel olarak negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yani ülkelerin sağlık sistemi performansları arttıkça tütün tüketim oranları azalmaktadır. Tütün tüketimi kanser, damar hastalıkları (kalp krizi dahil) ve kronik bronşit ile amfizem gibi birçok ölümcül sağlık sorununa yol açabilir (Sopko ve Kočišová, 2019). Tütün kullanımının vücudun neredeyse her organı üzerinde olumsuz etkileri vardır ve genel sağlığı azaltmaktadır. Tütün kullanımı, aynı zamanda önlenabilir ölümün başlıca nedeni olmaya devam etmekte ve doğmamış bebeklerden yaşlı yetişkinlere kadar her

yaştaki birey üzerinde olumsuz sağlık etkilerine yol açmaktadır (Doll, Peto, Boreham ve Sutherland, 2004). Dolayısıyla sağlık sistemi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Literatür tütün tüketim düzeyinin yüksek olduğu bir popülasyonlarda, sağlık sisteminin performansını kötü olarak değerlendirmememiz gerektiği savunulmuştur (Murray ve Frenk, 2000). Kurt, Çakmak, Konca ve Biçer (2021) tarafından yapılan bir çalışmada tütün kullanımının sağlık sisteminin performansı üzerinde olumsuz ancak anlamlı olmayan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Economou, Kaitelidou, Karanikolos ve Maresso (2017) yapmış oldukları çalışmada tütün tüketiminin Yunanistan'ın sağlık sistemi için önemli bir sağlık risk faktörü olduğunu ve sağlık sistemini olumsuz etkileyeceğini ortaya koymuştur. Aynı şekilde yapılan bir çalışmada tütün kullanımının azalması sonucunda aşılama oranlarında bir artış meydana gelmiş ve yeni kanser vakalarının sayısında ve bebek ölüm hızında azalmalar gerçekleşmiştir (Gavurova, Kocisova ve Sopko, 2021). Aynı şekilde Or (2001) OECD ülkeleri verileri kullanarak yapmış olduğu çalışmada tütün kullanımıyla sağlık göstergeleri arasında negatif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Görüldüğü üzere dolaylı olarak tütün kullanım oranlarındaki azalmaların sağlık sistemi üzerinde olumlu etkileri bu şekilde görülmektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulguların literatürü destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmanın diğer bulgularına göre sağlık sistemlerinin performans sırası ile alkol tüketimleri ve obez nüfus oranları arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Literatürde alkol kullanım oranı ile sağlık göstergeleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Bazı çalışmalar sağlık sistemi performansını belirleyen önemli değişkenlerden doğumda beklenen yaşam süresi ile alkol kullanımı arasında bir ilişki olmadığını savunurken (Adang ve Borm, 2007; Contoyannis ve Jones, 2004), bazı çalışmalarda alkol tüketiminin doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı gibi değişkenleri önemli derecede etkilediğini ortaya koymaktadır (Bhat, 2005; Mirmirani, Li ve Ilacqua, 2008). Kurt vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada alkol kullanımındaki artışın, sağlık sisteminin performansını olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Alkol tüketimi gibi iyi bilinen risk faktörlerinin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini bulmak şaşırtıcı olmamakla birlikte, bu faktörün ulusal düzeyde genel sağlık performansını belirlemedeki ağırlığı düşündürücüdür (Or, 2001). Bu kapsamda çalışmadan elde edilen bulguların literatürdeki çelişkili sonuçları güçlendirecek bir kanıt niteliği taşıdığı düşünülmektedir. Ayrıca Kurt vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada obezitenin sağlık sistemlerinin performansını olumsuz etkilediği ortaya koymuştur ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar çalışmada elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen diğer bulgulara göre sağlık sistemlerinin performans sırası ile kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla ve ilk ve ortaöğretim için yapılan eğitim harcamalarının gayrisafi yurtiçi hasıla içindeki oranları arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Samut ve Cafri (2016) tarafından yapılan çalışmada GSYİH ve eğitim ile ülkelerin performanslarını değerlendirdiği verimlilik skorları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani gelir ve eğitim düzeyleri arttıkça sağlık sisteminin performansı da artmaktadır. Aynı şekilde Afonso ve St Aubyn (2006) yapmış oldukları çalışma sonucunda kişi başına düşen GSYİH ve eğitim düzeyi gibi takdir yetkisine bağlı olmayan girdilerin bir ülkenin verimliliği üzerinde etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda anlamlı ilişkinin bulunmama sebebi performansı belirleyen çok sayıda değişken olduğu ve bu değişkenler karmaşık etkileşimlerde bulunduğu için olabilir. Ayrıca GSYİH ve eğitim düzeyinin performans üzerindeki etkisi zamanla ortaya çıkabilir. Eğitim ve ekonomik gelişme genellikle uzun vadeli yatırımlar gerektirdiği için, bu değişkenlerin kısa vadede verimlilik üzerindeki etkisi gözlemlenemeyebilir. Benzer gelir ve eğitim seviyelerine sahip ülkelerde sağlık sonuçlarında geniş bir çeşitlilik vardır. Bu çeşitliliğin bir kısmı sağlık sistemi performansındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Sağlık sistemlerinin tasarımı, içeriği ve yönetimindeki farklılıklar; sağlık, duyarlılık veya adalet gibi sosyal olarak değer verilen sonuçlarda da farklılıklara yol açabilir. Çalışma sonucunda elde edilen bulguların literatüre katkı açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Aynı şekilde sağlık sistemlerinin performans sırası ile insani gelişmişlik indeksi skorları, kişi başına düşen karbondioksit miktarları arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde sağlık sistemlerinin performans sırası ile

insani gelişmişlik indeksi skorları arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak yapılan bir çalışmada sağlık sistemi başarısının ulusal insani gelişmişlik endeksiyle pozitif bir korelasyona sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Hu, Lou, Tian, Pan, Ye ve Zhang, 2016). Daha gelişmiş sosyoekonomik statüye sahip ülkeler genellikle daha iyi sağlık altyapısı oluşturmak, daha fazla eğitim fırsatı sunmak ve ayrıca tarama programları ve yeni tedavilerin geliştirilmesinde daha fazla çaba göstermek için tıbbi sağlığa daha fazla yatırım yaparlar; bunlar dolaylı olarak sağlık sistemi performansını pozitif olarak etkileyebilir. Bu çalışmada anlamlı bir ilişki bulunamama sebebi farklı ülkelerin sağlık sistemlerinin işleyişindeki yapısal farklılıklar olabilir. Öte yandan çalışma sonucunda anlamlı olmamasına rağmen sağlık sistemlerinin performans ile kişi başına düşen karbondioksit miktarları arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç beklenenin tersine bir durumdur, ancak karbon emisyonundaki artışın sanayileşme ile ilişkilendirilebileceği gerçeğiyle açıklanabilir. Bu durum, daha fazla istihdam ve güçlendirme sağladığı için sağlık ihtiyaçlarına daha iyi finansal erişim sunabileceğini önermektedir (Olubusoye ve Musa 2020). Bu kapsamda çalışma bulgularının literatüre katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

TOPSIS mesafe metriklerini, Gri İlişkisel Analiz ise ilişkisel katsayıları kullanır. Bunların birleştirilmesi birbirlerinin zayıflıklarını telafi edebilir. TOPSIS normalleştirme yöntemlerine karşı hassas olabilirken, Gri İlişkisel Analiz eksik verileri daha iyi ele alabilir. Bunların entegrasyonu daha sağlam bir analiz sağlayabilir. Çalışmalarda, her iki yöntemden elde edilen sıralamalar benzer olabilir ancak bire bir aynı olmayabilir. Farklı oldukları durumlar veri dağılımı, normalleştirme veya belirsizliği ele alış biçimlerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu çalışmada da TOPSIS yöntemiyle elde edilen sıralamanın tutarlılığı Gri İlişkisel Analiz yöntemiyle elde edilen sıralamayla korelasyonu incelenerek değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda, Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS yöntemlerinin benzer sonuçlar verdiği ve ülkelerin sıralamalarının çoğunlukla paralel gittiği görülmektedir. Bu da yapılan analizlerin güvenilirliğini ve tutarlılığını artırmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada, TOPSIS analizi ile belirlenen ülke sıralaması ile tütün kullanımı arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, daha yüksek TOPSIS skoru elde eden ülkelerde tütün kullanım oranlarının daha düşük olabileceğini ortaya koymaktadır. Yani, çeşitli sosyoekonomik ve çevresel faktörler açısından daha iyi performans gösteren ülkelerde tütün tüketiminin azalma eğiliminde olduğu söylenebilir. Bu durum, gelişmiş politika uygulamaları, etkili halk sağlığı programları ve bilinçlendirme kampanyaları ile ilişkilendirilebilir. Öte yandan, ülke sıralaması ile kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla, insani gelişmişlik indeksi skoru, kişi başına düşen karbondioksit miktarı, eğitim harcamalarının GSYİH içindeki oranı, alkol tüketimi ve obez nüfus oranı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Bu bulgular, bu değişkenlerin tek başına ülkelerin genel gelişmişlik düzeyi veya sürdürülebilirlik performansı üzerinde belirleyici olmayabileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma ve halk sağlığı hedeflerine ulaşabilmesi için çok boyutlu ve entegre yaklaşımlar benimsemeleri daha doğru olacaktır. Politika yapımcılar, tütün kullanımının azaltılmasına yönelik daha sıkı düzenlemeler getirerek, sigara vergilerini artırarak ve sigarayı bırakma programlarını güçlendirerek bu olumsuz faktörü kontrol altına alabilirler. Ayrıca, TOPSIS sıralamasını yükseltmek ve genel yaşam kalitesini ve yaşam süresini artırmak için eğitim, çevre ve sağlık politikalarının birlikte ele alınması ülkeler için çok değerlidir. Bu kapsamda karar vericiler, her düzeyde sağlık sistemi performansındaki çeşitliliği ölçmeli, bu çeşitliliği etkileyen faktörleri belirlemeli ve farklı koşullarda daha iyi sonuçlar elde etmeye yönelik politikalar geliştirmelidir. Ülkeler içindeki bölgeler veya kamu sağlık hizmetleri gibi sistem alt bileşenlerinin performansı da değerlendirilmelidir. Sağlık sistemi performansı ve performans çeşitliliğini açıklayan temel faktörler hakkında anlamlı ve karşılaştırılabilir bilgi, uluslararası ve ulusal düzeyde sağlık politikasının bilimsel temellerini güçlendirebilir. Sağlık sistemi performansını değerlendirmek için ikna edici ve uygulanabilir bir çerçevenin, hükümetlerin, kalkınma ajanslarının ve çok taraflı kurumların çalışmaları için önem arz etmektedir. Bu çalışmada tercih edilen çok kriterli karar verme yönteminde objektif bir metotla kriter ağırlıklandırması yapılmıştır. Ayrıca çalışma evreni karar birimlerinin homejen özellikte olabilmesi için yalnızca gelişmiş Avrupa ülkelerinden oluşturulmuştur. Sonraki araştırmalarda uzman görüşlerine başvurularak yapılacak ağırlıklandırma yöntemlerinin de dahil edilmesiyle hibrid modeller tercih

edilebilir. Araştırma evreninin ülkelerin sağlık sistemleri yapısı da gözetilerek diğer ülkeleri de kapsayacak şekilde genişletilmesi daha farklı tartışmaların da önünü açabilecektir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Çalışmada çıkar çatışması oluşturabilecek herhangi bir durum bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Adang, E. M. and Borm, G. F. (2007). Is there an association between economic performance and public satisfaction in health care?. *The European Journal of Health Economics*, 8, 279-285.
- Afonso, A. and St Aubyn, M. (2006). Relative efficiency of health provision: a DEA approach with non-discretionary inputs. *ISEG-UTL economics working paper*, (33), 3-32
- Afonso, A. and St. Aubyn, M. (2011). Assessing health efficiency across countries with a two-step and bootstrap analysis. *Applied Economics Letters*, 18(15), 1427-1430.
- Akandere, G. (2021). Yeşil Sertifikalı Limanların Performansının Entegre Entropi-Topsis Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(4), 515-535.
- Aktas, A., Ecer, B. and Kabak, M. (2022). A Hybrid Hesitant Fuzzy Model for Healthcare Systems Ranking of European Countries. *Systems*, 10(6), 219.
- Akyüz, B. E. ve Çetin, E. İ. (2022). İnsani gelişme endeksi ve VIKOR yöntemine göre Türkiye'deki illerin sıralaması. *Verimlilik Dergisi*, 2022(1), 60-77.
- Anderson, G. and Hussey, P. S. (2001). Comparing health system performance in OECD countries. *Health Affairs*, 20(3), 219-232.
- Arah, O. A., Klazinga, N. S., Delnoij, D. M., Asbroek, A. T. and Custers, T. (2003). Conceptual frameworks for health systems performance: a quest for effectiveness, quality, and improvement. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(5), 377-398
- Araujo, C. A. S., Wanke, P. and Siqueira, M. M. (2018). A performance analysis of Brazilian public health: TOPSIS and neural networks application. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(9), 1526-1549.
- Asandului, L., Roman, M. and Fatulescu, P. (2014). The efficiency of healthcare systems in Europe: a data envelopment analysis approach. *Procedia Economics and Finance*, 10, 261-268.
- Behr, A. and Theune, K. (2017). Health system efficiency: a fragmented picture based on OECD data. *PharmacoEconomics-Open*, 1, 203-221.
- Bhat, V. N. (2005). Institutional arrangements and efficiency of health care delivery systems. *The European Journal of Health Economics*, 6, 215-222.
- Contoyannis, P. and Jones, A. M. (2004). Socio-economic status, health and lifestyle. *Journal of Health Economics*, 23(5), 965-995.

- Çelik, Y. (2011). *Sağlık ekonomisi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çetin, O. (2022). Türkiye'nin sağlık turizmi performansının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi (2004-2019). *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(1), 638-655.
- De Silva, A. and Valentine, N. (2000). *A framework for measuring responsiveness* (Vol. 32). Geneva: World Health Organization.
- Doll, R., Peto, R., Boreham, J. and Sutherland, I. (2004). Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ*, 328(7455), 1519.
- Economou, C., Kaitelidou, D., Karanikolos, M. and Maresso, A. (2017). World Health Organization. *Greece: health system review*.19 (5)
- Ersöz, F. (2009). OECD'ye üye ülkelerin seçilmiş sağlık göstergelerinin kümeleme ve ayırma analizi ile karşılaştırılması. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 29(6), 1650-1659.
- Gavurova, B., Kocisova, K. and Sopko, J. (2021). Health system efficiency in OECD countries: dynamic network DEA approach. *Health Economics Review*, 11, 1-25.
- Gül, Y. (2021). Entropiye dayalı TOPSIS yöntemi ile bankaların performans değerlendirmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 1-26.
- Hu, K., Lou, L., Tian, W., Pan, T., Ye, J. and Zhang, S. (2016). The outcome of breast cancer is associated with national human development index and health system attainment. *PLOS One*, 11(7).
- Kalhor, R., Asefzadeh, S. and Ghamari, F. (2016). Ranking Eastern Mediterranean Region countries (EMRO) based on the health impact indicators using multi-criteria decision approach. *Health-Care*, 7(18), 28.
- Karaca, Z. (2023). Entropi-TOPSIS yöntemi ile illerin yatırım ortamının değerlendirilmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 571-581.
- Kavas, Y. B. ve Ertaş, A. (2023). TOPSIS yöntemi: OECD ülkelerinin ekonomik, finansal ve sağlık göstergelerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (34), 273-288.
- Kazemi, A., Rezapoor, A., Faradonbeh, S. B., Nakhaei, M. and Ghazanfari, S. (2015). Study the development level of provinces in Iran: a focus on health indicators. *Journal of Health Administration*, 18(59).
- Kočišová, K. and Sopko, J. (2020). The efficiency of public health and medical care systems in EU countries: dynamic network data envelopment analysis. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 68(2).
- Kruk, M. E. and Freedman, L. P. (2008). Assessing health system performance in developing countries: a review of the literature. *Health Policy*, 85(3), 263-276.
- Kurt, M. E., Çakmak, C., Konca, M. and Biçer, İ. (2021). The affect of behavioral risk factors on healthcare system performance. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 6(1), 1-14.
- Kuzugüden, D. (2022). Sağlık harcamaları ile makroekonomik göstergelerin TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi: Türkiye ve seçilmiş ülkeler. *Pearson Journal*, 7(18), 24-40.

- Lorcu, F. and Bolat, B. A. (2012). Comparison of member and candidate countries to the European Union by means of main health indicators. *China-USA Business Review*, 11(4).
- Mansyur, R. A. ve Saban, M. (2023). Ulaştırma ve depolama sektörünün Entropi-TOPSIS yöntemleriyle finansal performans analizi. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 8(1), 42-58.
- Meshram, I. I., Boiroju, N. K. and Kodali, V. (2017). Ranking of districts in Andhra Pradesh using women and children nutrition and health indicators by TOPSIS method. *Indian Journal of Community Health*, 29(4), 350-356.
- Mirmirani, S. and Lippmann, M. (2004). Health care system efficiency analysis of G12 countries. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 3(5).
- Mirmirani, S., Li, H. C. and Ilacqua, J. A. (2008). Health care efficiency in transition economies: an application of data envelopment analysis. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 7(2).
- Murray, C. J. and Frenk, J. (2000). A framework for assessing the performance of health systems. *Bulletin of the World Health Organization*, 78, 717-731.
- OECD (2024a). *Air and GHG data*. <https://data.oecd.org/air/air-and-ghg-emissions.html> adresinden 01.09.2024 tarihinde erişilmiştir.
- OECD (2024b). *Economy data*. <https://data.oecd.org/economy.html> adresinden 01.09.2024 tarihinde erişilmiştir.
- OECD (2024c). *Education data*. <https://data.oecd.org/education.html> adresinden 01.09.2024 tarihinde erişilmiştir.
- OECD (2024d). *Health data*. <https://data.oecd.org/health.html> adresinden 01.09.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Olubusoye, O. E. and Musa, D. (2020). Carbon emissions and economic growth in Africa: are they related? *Cogent Economics & Finance*, 8(1), 1850400.
- Onocak, D. (2023). BİST’te işlem gören konaklama işletmelerinin finansal performanslarının CRITIC ağırlıklandırılmış TOPSIS yöntemine göre değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (97), 79-98.
- Or, Z. (2001). Exploring the effects of health care on mortality across OECD countries. *OECD Labour Market and Social Policy Occasional Papers*, No. 46. OECD Publishing.
- Organ, A., ve Kaçaroğlu, M. O. (2020). Entropi ağırlıklı TOPSIS yöntemi ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin değerlendirilmesi. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 7(1), 28-45.
- Osakede, U. (2022). Infrastructure and health system performance in Africa. *Managing Global Transitions*, 20(4), 375-400.
- Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Balcı, H. F. (2016). Entropi temelli MAUT ve SAW yöntemleri ile otomotiv firmalarının performans değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.
- Özdemir, M. H. and Yavrucu, E. (2022). *Ranking the European Union countries in terms of human development by using TOPSIS and EDAS and combining these rankings with the BORDA count method*. Current Research in Social, Human and Administrative Sciences. Gece Kitaplığı.

- Özgüner, Z. ve Özgüner, M. (2020). Entegre entropi-TOPSIS yöntemleri ile tedarikçi değerlendirme ve seçme probleminin çözümlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 551-568.
- Özkan, T. (2020). Türk bankacılık sektöründe finansal performans ölçmede TOPSIS yönteminin kullanımı: Katılım bankaları üzerine bir uygulama. *Maliye ve Finans Yazıları*, (113), 47-64.
- Özsarı, S. H. and Boz, C. (2019). Comparison of health status and macroeconomic indicators in Organization for Economic Cooperation and Development countries using multidimensional scaling and TOPSIS. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 6(3), 545-554.
- Pınar, A., Yıldırım, M. ve Erdoğan, S. (2023). Covid dönemi ve sonrası Türkiye ekonomisinin performansının CRITIC, TOPSIS ve MABAC yöntemleri ile ölçülmesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 433-449.
- Samut, P. K. and Cafri, R. (2016). Analysis of the efficiency determinants of health systems in OECD countries by DEA and panel Tobit. *Social Indicators Research*, 129, 113-132.
- Sarkar, A. and Mukherjee, S. (2021). Determining status of health infrastructure across states in India using TOPSIS algorithm. *Malaya Journal of Matematik*, S(1), 37-40.
- Say, S. (2022). Kamusal sermayeli mevduat bankalarının aktif kalitesinin entegre entropi-TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 52, 351-362.
- Sébastien, V. (2018). *Benchmarking the efficiency of healthcare systems among the OECD countries between the years 2000 and 2015 using Data Envelopment Analysis with a focus on Belgium* (Master's thesis). Louvain School of Management, Université catholique de Louvain.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.
- Smith, P. (1990). The use of performance indicators in the public sector. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 153(1), 53-72.
- Smith, P. C., Mossialos, E., Papanicolas, I. and Leatherman, S. (2010). *Performance measurement for health system improvement: Experiences, challenges and prospects*. Cambridge University Press.
- Sopko, J. and Kočišová, K. (2019). Key indicators and determinants in the context of the financial aspects of health systems in selected countries. *Addictology/Adiktologie*, 19(4).
- Spinks, J. and Hollingsworth, B. (2009). Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls. *Applied Economics*, 41(4), 417-427.
- Şahinbaş, F., Konca, M. ve Yetim, B. (2019). OECD ülkelerinde sağlık hizmetleri etkinliğinin değerlendirilmesi. 3. Uluslararası 13. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi Bildiri Kitabı, 10-13 Ekim 2019, Sakarya.
- Şengün, İ. ve Yiğit, V. (2021). Asya ülkeleri sağlık sistemi verimliliğinin parametrik olmayan yöntemler ile analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 12(29), 299-316.

- Tchouaket, É. N., Lamarche, P. A., Goulet, L. and Contandriopoulos, A. P. (2012). Health care system performance of 27 OECD countries. *The International Journal of Health Planning and Management*, 27(2), 104-129.
- 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.
- Türkoğlu, S. P. (2018). Avrupa ülkelerinin sağlık göstergelerinin TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 65-78.
- World Bank (2024). <https://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.NCOM.ZS?view=chart> adresinden 01.09.2024 tarihinde erişilmiştir
- World Health Organization. (2012). *Health systems performance assessment: a tool for health governance in the 21st century*. World Health Organization.
- World Population Review (2024). <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/hdi-by-country> adresinden 01.09.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Yetiz, F. (2021). TOPSIS yöntemi ile Türk katılım bankalarının performans analizi ve bankacılıkta risk yönetim politikalarının önemi. *Journal of Empirical Economics and Social Sciences*, 3(1), 121-138.
- Yılmaz, F. ve Söyük, S. (2020). Sağlık risk faktörlerine göre ülkelerin kümelenmesi ve çok kriterli karar verme teknikleriyle sağlık durumu göstergelerinin analizi. *Sosyal Güvençe*, (17), 283-320.
- Yılmaz, Ö. ve Yakut, E. (2021). Entropi temelli TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile bankacılık sektöründe finansal performans değerlendirmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1297-1321.
- Yiğit, A. (2019). Performance analysis of OECD countries based on health outcomes and expenditure indicators. *Journal of International Health Sciences and Management*, 5(9), 114-123.
- Zanbak, M. ve Özgür, R. Ö. (2019). İnsani gelişme endeksi bağlamında Avrupa Birliği'ne üye ve aday ülkelerin karşılaştırmalı analizi. *Journal of Management and Economics Research*, 17(2), 175-192.

Extended Abstract

Introduction

The World Health Organization (WHO) defines performance evaluation in health systems as “a country-specific process that allows for a holistic evaluation of the health system” (World Health Organization, 2012). In this regard, it is crucial for each country to clearly define its unique objectives to enable an objective assessment of results and quantitatively express performance in health system evaluations (Smith, 1990). At this point, it can be said that the goals that countries aim to achieve in their health systems differ depending on their levels of development. For high-income countries, the main goal of health systems is to provide high-quality healthcare services at an acceptable cost, driven by advancing technology and high public expectations. In this context, many countries set goals for their own health systems and measure whether they achieve these goals. Another method used to evaluate health system performance based on health indicators is ranking countries using the TOPSIS method. In the literature, various studies have used the TOPSIS method to rank the health system performance of countries. Kalhor et al. (2016) used a hybrid TOPSIS-AHP (Analytic Hierarchy Process) approach to rank 21 countries in the Eastern Mediterranean region based on health indicators. Their study concluded that the infant mortality rate was the most important indicator for evaluating health performance based on weights determined by AHP. In the TOPSIS-based performance ranking, Bahrain ranked first, while Somalia was at the bottom. In another study conducted by Türkoğlu (2018), 26 European countries were ranked using the TOPSIS method based on health indicators from 2010–2014. In this ranking, Norway, Luxembourg, Austria, Sweden, and Germany occupied the top positions. Özdemir and Yavrucu (2022) ranked various countries in terms of health system performance using the TOPSIS and EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution) methods. According to their study, the top five countries were Ireland, Germany, Denmark, Sweden, and the Netherlands. Kuzugüden (2022) ranked the countries in the fragile five group based on health system performance using the TOPSIS method, analyzing data from the 2015–2019 period. The ranking of the fragile five countries, based on the health indicators evaluated, was Brazil, Turkey, South Africa, India, and Indonesia. Kavas and Ertaş (2023) ranked the health system performance of 31 OECD member countries using the TOPSIS method. In this ranking, the United States, Switzerland, and Canada ranked in the top three, while the bottom three were Slovakia, Lithuania, and Latvia. Yılmaz and Söyük (2020) compared the health system performance of various countries using the TOPSIS and EDAS methods in their study. The results identified clusters of countries with similar characteristics, and within one of these clusters, Norway, Australia, Luxembourg, and Sweden were determined to be the top-ranked countries. Özsarı and Boz (2019) examined the relationships between fundamental macroeconomic indicators and health indicators in their study using data from OECD countries. In the health system performance ranking conducted with the TOPSIS method, Japan, Finland, and Sweden were among the top-ranked countries, while Turkey ranked last. Yiğit (2019), in his study using data from 35 OECD countries and the TOPSIS method, found that Slovenia, South Korea, and Israel were the highest-performing countries, while the United States, Mexico, and Turkey were the lowest-performing countries in terms of health system performance. Aktaş et al. (2022), in their study ranking European countries' health system performance using the TOPSIS method, identified Austria, Sweden, and Finland as the best-performing European countries in terms of health system performance.

Method

In line with the study's objective, criterion weighting was first performed using the Entropy method, followed by ranking the health system performance of the 17 countries using TOPSIS. The variables used in the study are life expectancy at birth (in years) (leb), satisfaction with healthcare services (percentage of satisfied individuals) (satisfaction), infant mortality rate (per 1,000 live births) (imr), cancer mortality rate (per 100,000 individuals) (cancer), and mortality rate due to cardiovascular diseases and diabetes (per 100,000 individuals) (cardio-diabetes). The variables used in the study pertain to the most recent year available for the countries within the scope of the study. Specifically, data from 2022 was used for leb, 2020 for satisfaction, 2022 for imr, 2017 for cancer, and 2019 for cardio-diabetes. The data for the cardio-diabetes variable was obtained from the World Bank (2024), while the data for

the other variables was sourced from the OECD (2024d) database. Within the scope of the study, after ranking the health system performance of 17 developed European countries using the TOPSIS method, the correlation between this ranking and the countries' gross domestic product per capita (in USD, purchasing power parity, for 2022) (gdp) (OECD, 2024b), Human Development Index scores (for 2022) (hdi) (World Population Review, 2024), carbon dioxide emissions per capita (in metric tons, for 2022) (co₂) (OECD, 2024a), the ratio of education expenditures for primary and secondary education to gdp (for 2020) (edu) (OECD, 2024c), tobacco consumption (percentage of regular smokers aged 15 and above, for 2019) (tobacco) (OECD, 2024d), alcohol consumption (per capita in liters, aged 15+) (for 2019) (alc) (OECD, 2024d), and obesity rate (percentage of the total population, for 2019) (obese) (OECD, 2024d) was examined. In this context, Spearman's rank correlation analysis was used.

Findings

TOPSIS was employed to rank the health system performance of 17 developed European countries in the current study. According to the results, norway's health system was the closest to the positive ideal solution and therefore ranked first. Norway was followed by sweden and finland. The countries in the last three positions in terms of closeness to the ideal solution were france, the united kingdom, and greece. Finally, within the scope of the study, the relationship between the country ranking obtained from the topsis analysis (topsis_rank) and the rankings of the countries based on various indicators (gdp, hdi, co₂, edu, alc, tobacco, obese) was examined. For this purpose, spearman's rank correlation analysis was used. According to the analysis results, there is a positive correlation between topsis_rank and gdp, hdi, co₂, and edu, but it is not significant ($p>0.05$). Additionally, there is a negative correlation between topsis_rank and alc, tobacco, and obese, but among these, only the negative correlation between topsis_rank and tobacco was found to be significant ($p<0.05$).

Conclusion, Discussion and Recommendations

In conclusion, decision-makers should measure the diversity in health system performance at all levels, identify the factors influencing this diversity, and develop policies aimed at achieving better outcomes under different conditions. The performance of system subcomponents, such as regions within countries or public health services, should also be evaluated. Meaningful and comparable information about the key factors explaining health system performance and performance diversity can strengthen the scientific basis for health policy at both international and national levels. A convincing and applicable framework for evaluating health system performance is important for the work of governments, development agencies, and multilateral institutions. In this study, a multi-criteria decision-making method with an objective approach for criterion weighting was preferred. Additionally, to ensure homogeneity among decision units, the study population was composed solely of developed European countries. Future research could include hybrid models by incorporating weighting methods based on expert opinions. Expanding the study population to include other countries, while considering the structure of their health systems, could pave the way for more diverse discussions.