



ANALYSIS OF THE RELATIONS BETWEEN HEALTH SAFETY COMPONENTS: AN APPLICATION WITH SOMER'S D-BASED DEMATEL METHOD

Furkan Fahri ALTINTAŞ*

* Dr., Jandarma Genel Komutanlığı, e-mail: furkanfahrialtintas@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-0161-5862

Received Date:12.03. 2021, Revised Date:28.04.2021, Accepted Date:07.05.2021

Copyright © 2021 Furkan Fahri ALTINTAŞ. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Countries can increase their health safety performance by doing activities that will ensure each other of the components of the Global Health Security Index (GHSI). In this context, the relationship structure between GHSI components was determined by the DEMATEL method based on Somer's d, over the values of the GHSI components of 195 countries for the latest and current 2019 in the research. According to the results of the research, it has been observed that the component that contributes the most to the relational structure is "prevention", while the component with the highest relational intensity is "risk environment". In addition, in the relational structure between the GHSI components, "detection and reporting", "compliance with international norms" and "risk environment" components that affect "prevention", "rapid response " and "health system". was found to be affected. In this context, it has been concluded that the components of "detection and reporting", "compliance with international norms" and "risk environment" should carry out activities that will provide each other and other components in order to increase the health and safety performance of countries in general.

Keywords: Health Security, Global Health Security Index, DEMATEL, Somers'd, Effects, Relationships

SAĞLIK GÜVENLİĞİ BİLEŞENLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ: SOMER'S D TEMELLİ DEMATEL YÖNTEMİ İLE BİR UYGULAMA

ÖZET

Ülkeler Küresel Sağlık Güvenlik Endeksi (GHSI) bileşenlerinin birbirlerini sağlayacak faaliyetler yaparak sağlık güvenliği performanslarını artırabilir. Bu kapsamda araştırmada en son ve güncel olan 2019 yılı için 195 ülkenin GHSI bileşenlerine ait değerler üzerinden GHSI bileşenler arasındaki ilişki yapısı Somer's d temelli DEMATEL yöntemi ile tespit edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, ilişkisel yapıya en fazla katkı sağlayan bileşenin “önleme”, etkilenme yapısına ve en fazla ilişkisel yoğunluğu olan bileşenin ise “risk çevresi” olduğu gözlenmiştir. Ayrıca GHSI bileşenleri arasındaki ilişkisel yapıda “önleme”, “müdahale kapasitesi” ve “sağlık sistemi” etkileyen, “tespit ve raporlama”, “uluslararası normlara uygunluk” ve “risk çevresi” bileşenlerinin etkilenen nitelikte olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda ülkelerin sağlık güvenlik performanslarının artırmaları için genel anlamda “tespit ve raporlama”, “uluslararası normlara uygunluk” ve “risk çevresi” bileşenlerinin birbirlerini ve diğer bileşenleri sağlayacak faaliyetler yapması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Güvenliği, Küresel Sağlık Güvenliği Endeksi, DEMATEL, Somers'd, Etkiler, İlişkiler



1. GİRİŞ

Dünyada meydana gelen salgın hastalıklar ve sonucunda yükselen ölüm sayılarındaki artış, küresel anlamda en önemli konunun sağlık güvenliği olmasına neden olmuştur (Chiu, 2009: 679; Antonie vd. 2016; Franklin, 2016). Özellikle günümüzde devam eden COVID-19 salgını, söz konusu sağlık güvenliğinin dünyadaki öneminin daha çok anlam kazanmasını ve pekişmesini sağlamıştır (Claussen vd. 2020; Perween, 2020; Wang vd. 2021: 2).

Dünyada çoğu ülkenin salgınlarla mücadele edeceği öngörülmektedir. İklim değişikliği, kentleşme, toplu yer değiştirme ve göç hastalıkların küresel anlamda yayılmasını sağlayan en büyük etkenlerdendir. Buna bağlı olarak ülkeler tarafından bu duruma karşı olarak bulaşıcı hastalık tehditlerini önlenmesi, gerekli tedavilerin etkinliğinin artırılması ve küresel sağlık güvenliği potansiyelindeki gelişmelere yönelik faaliyetler gerçekleştirilmesi için ülkelerin sağlık güvenliği performanslarının ölçümü önem arz etmektedir. (EIU, 2019: 6).

Küresel sağlık güvenliğinin sağlanmasının önemi kapsamında ülkeler her zaman kendilerinin sağlık güvenlik performanslarını sürekli olarak takip etmektedirler. Çünkü ülkeler bu sayede sağlık güvenliği konusundaki kendi eksiklikleri, yeterlilikleri ve üstünlükleri konusunda farkındalık sağlayabileceklerdir. Böylelikle ülkeler, mevcut ve sonraki dönemler için sağlık güvenliği konusunda eksikliklerini tespit etmek, yeterliliklerini geliştirmek ve üstünlüklerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için uygun sağlık güvenliği stratejilerini, sistemlerini, programlarını, politikalarını, yöntemlerini ve yönetimlerini oluşturabileceklerdir. Ülkeler ayrıca birbirlerinin sağlık güvenlik performanslarını da takip etmektedirler. Bu kapsamda ülkeler, sağlık konusunda eksikliklerini gidermek, yeterliliklerini geliştirmek ve üstünlüklerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için sağlık güvenlik performansı iyi olan ülkeler ile işbirlikleri ve ortaklıklar oluşturabilmektedirler. Bütün bunlara göre ülkelerin sağlık performanslarının ölçülmesi büyük önem kazanmakta olup, ülkeler her zaman kendilerinin sağlık güvenlik performanslarını ölçen ölçeklere gereksinim duymaktadırlar.

Ülkelerin sağlık güvenlik performansını ölçülmesi konusunda ilk ve uluslararası alanda geçerliliği olan ölçek Küresel Sağlık Güvenlik Endeksi (Global Health Security Index – GHSI)'dir. GHSI, Nükleer Tehdit Girişimi (Nuclear Threat Initiative – NTI), John Hopkins Sağlık Güvenliği Merkezi (Johns Hopkins Center for Health Security – JHU) ve Ekonomist İstihbarat Birimi (The Economist Intelligence Unit – EIU) tarafından geliştirilmiştir (EIU, 2019: 6-7).

GHSI ayrıca ülkeler arasında sağlık performansların karşılaştırmalı olarak ayrıntılı analiz sunmakta olup, 2019 yılı kapsamında 195 ülkenin sağlık güvenlik performanslarını analiz etmiştir. GHSI 6 bileşen, bileşenlere bağlı 34 alt bileşen, 34 alt bileşene bağlı 85 değişkenden oluşmaktadır. Endekste her bir bileşenin, alt bileşenin, değişkenin kendisine özgü ağırlıkları bulunmaktadır. Söz konusu ağırlıklar ile ülkelerin GHSI değeri hesaplanabilmektedir (EIU, 2019: 64-65). Bu kapsamda GHSI bileşenleri, bileşenlerin açıklamaları ve endeks içindeki ağırlıkları Tablo 1'de gösterilmiştir.



Tablo 1. GHSI Bileşenleri, Bileşenlerin Açıklama ve Ağırlıkları

Bileşenler	Açıklama	Ağırlık
Önleme	Patojenlerin ortaya çıkmasının veya yayılmasının önlenmesi	16,30%
Tespit ve Raporlama	Potansiyel uluslararası endişelerin epidemiklerine ilişkin erken tespit ve raporlama	19,20%
Müdahale Kapasitesi	Bir salgının yayılmasına hızlı müdahale ve azaltılması	19,20%
Sağlık Sistemi	Hastaları tedavi etmek ve sağlık çalışanlarını korumak için yeterli ve sağlam sağlık sistemi	16,7%
Uluslararası Normlara Uyumluluk	Küresel normlara bağlı olma	15,8%
Risk Çevresi	Genel risk ortamı ve ülkenin biyolojik tehditlere karşı savunma	12,8%

Kaynak: EIU, 2019: 65-77

GHSI bileşenleri en önemli özelliklerinden bir tanesi bileşenlerin pozitif yönde birbirlerini tamamlamasıdır. Dolayısıyla GHSI bileşenleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler aranmaktadır. Ülkeler GHSI bileşenlerini birbirlerini ilgilendirecek, sağlayacak ve geliştirecek faaliyetler yaparak kendi performanslarını artırabilirler. Buna bağlı olarak ülkeler, bir GHSI bileşenini geliştirirken diğer bileşenlerini sağlayacak gelişmeleri oluşturmasıyla sağlık güvenlik performanslarının artmasında ivme kazandırabileceklerdir (EIU, 2019). Bu kapsamda araştırmada, en son ve güncel olan 2019 yılı için 195 ülkenin GHSI endeks bileşenlerine ait değerler üzerinden söz konusu bileşenler arasındaki ilişki yapıları Somers'd tabanlı DEMATEL yöntemi ile belirlenmiştir. Buna göre araştırmanın literatür kısmında küresel sağlık güvenliği ile ilgili araştırmalar açıklanmıştır. Araştırmanın yöntem kısmında ise araştırmanın veri seti, Somers'ın d, DEMATEL ile Somers'ın d temelli DEMATEL yöntemleri belirtilmiştir. Sonuç kısmında ise bulgular kapsamında elde edilen nicel verilere istinaden tartışma sağlanıp çıkarımlar ve öneriler oluşturulmuştur.

2. LİTERATÜR

Literatür iki kısımdan oluşmuştur. Bunlardan birincisinde sağlık güvenliği ile ilgili araştırmalar açıklanmıştır. İkincisinde ise Somer's d ilişki katsayısı ve DEMATEL yöntemi ile ilgili çalışmalar belirtilmiştir.

Lakoff (2015), GHSI'nın ülkelerin bulaşıcı hastalıklara çözüm bulmak adına ülkelerin uygun sağlık politikaları üretmeleri için önemli bir sağlık rehberi olduğunu açıklamıştır. Heymann vd. (2018), ebola virüsü krizinin aşılmasında bireysel sağlık güvenliğinin çok önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kapsamda araştırmacılar, sağlık ürünlerine ve sağlık teknolojilerine olan erişimin ebola virüsünün sönmesinde önemli etkenler olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla araştırmacılar, insan merkezli sağlık güvenlik önlemlerinin ebola virüsü vakalarının azalmasında önemli bir rol oynadığını işaret etmişlerdir. Wenham vd. (2019), Küresel Sağlık Sigortası (Global Health Coverage – GHC) ve Küresel Sağlık Güvenliği (Global Health Security – GHS) kavramlarının birbirleri arasındaki ortak yönünü ve farklılığını açıklamışlardır. Bu kapsamda araştırmacılar risk ve insan hakları boyutlarının her iki kavramının ortak özelliğini belirttiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca GHS'nin sağlık riskini toplum düzeyinde, GHC'nin ise bireysel düzeyde kavramsallaştığını belirtmişlerdir. Aitken vd. (2020), ülkelerin GHSI ile COVID 19 performans değerleri arasındaki ilişkiyi doğrusal



regresyon analizi ile incelemişlerdir. Araştırmada, GHSI ve COVID 19 nedenli ölüm sayısı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla araştırmacılar COVID-19 kapsamında sağlık güvenlik performanslarını artırmaları için ülkelerin pandemiye müdahalenin ve test kitlerinin kısa sürede temin edilmesi kapasitelerinin artırılmasının önemli olduğunu değerlendirmişlerdir. Baskin (2020), ülkelerin COVID-19 ile GHSI performanslarının birbirleri ile tutarlı olmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda Baskin (2020), GHSI performansı düşük olan ülkelerde sağlık güvenliği performansı açısından kendilerini geliştirmeyecek anlamına gelmediğini belirtmiştir. Dolayısıyla araştırmacı araştırmada ülkelerin sağlık güvenliği performanslarının belirlenmesinde kendine özgü koşulların göz ardı edilmemesi gerektiğini işaret etmiştir. Haider vd. (2020), ülkelerin GHSI, Sağlık Ortak Dış Değerlendirme (Joint External Evaluation – JEE) ve COVID-19 performansları arasındaki ilişkiyi doğrusal regresyon ile incelemişlerdir. Bulgulara göre, GHSI ve JEE arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkinin olduğu, buna karşın ülkelerin COVID 19 ile GHSI ve JEE arasında anlamsız ve düşük ilişkilerin olduğu gözlenmiştir.

Newson vd. (2006), Somers'ın d güven parametresinin, güven aralığı değerlerinden (p) daha belirleyici olduğunu iddia etmişlerdir. Araştırmacılar genel olarak yüksek bir “p” değerinin boş bir hipotezi kanıtlamadığı, buna karşın Somers'ın d ile güven parametrelerinin anlamlılık değeri (p) belirleyicilerinden daha bilgilendirici olduğunu ifade etmişlerdir. Shieh vd. (2010), Tayvan ülkesinin Changhua şehrindeki Show Chwan Memorial hastanesinde hastanenin sağlık performansını belirleyen bileşenlerin önemlilik derecelerini ve bileşenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, sağlık performansın belirlenmesi açısından en önemli bileşenin sağlık çalışanların mesleki yeterliliklerinin olduğu ve söz konusu bileşenin iyi iletişim becerilerine sahip servis personeli, hastaların durumunun doktor tarafından ayrıntılı olarak tanımlanması ve uygun tıbbi müdahale bileşenleri ile karşılıklı etkileşim içinde olduğu gözlenmiştir. Chang vd. (2011), Tayvan ülkesindeki elektrik malzemesi tedariki sağlayan 17 işletme yöneticisinden edilen veriler üzerinden elektrik malzemesi tedarik performansını belirleyen bileşenlerinin önemlilik derecelerini DEMATEL yöntemi ile belirlemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, ürünlerin sağlam olarak iletme ve zamanında talep değişimini yerine getirme bileşenlerinin elektrik malzemesi tedarik performansının belirleyen en önemli bileşenler olduğu tespit edilmiştir. Metsämuuronen (2018), Pearson korelasyonunda “g” bileşeninin $X(p_{gx})$ fonksiyon kapsamında iki veri kümesindeki ilişkinin belirlenmesinde en iyi yöntemin Somers'ın d olduğunu ifade etmiştir. Altıntaş (2020), Sosyal Gelişme Endeksi (Social Development Index – SDI) bileşenleri arasındaki ilişkiyi Somers'ın d temelli DEMATEL yöntemi ile ölçmüştür. Araştırma sonucuna göre, SDI bileşenlerinin çoğunun arasında pozitif yönde birbirleri ile anlamlı ilişkileri oldukları gözlenmiştir. DEMATEL yöntemi kapsamında sadece “barınma” bileşeninin “etkileyen”, diğer bileşenlerin ise “etkilenen” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Koca vd. (2021), Türkiye’de kayıt dışı istihdamı etkileyen bileşenlerin önemlilik derecelerini DEMATEL yöntemi ile ölçmüşlerdir. Bulgulara göre, kayıt dışı istihdama yol açan



ekonomik faktörlerin en önemli ana faktör, işsizliğin ise en önemli faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür değerlendirildiğinde, sağlık güvenliği ile ilgili pek çok araştırmaların yapıldığı belirlenmiştir. Bu araştırmaların çoğunun, COVID 19 virüsünün dünya geneline yayılmasından sürecinde ve sonrasında çoğaldığı gözlenmiştir. Bunun yanında, istatistiksel yöntemle başvuru alan birçok çalışmada değişken arasındaki ilişki değerinin belirlenmesinde Somers'ın d ilişki katsayısından faydalandığı tespit edilmiştir. Ayrıca DEMATEL ÇKKV yönteminin ise değişkenler arasında ilişki yapısının ve değişkenlerin önemlilik derecelerinin belirlenmesinde pek çok araştırmacı tarafından tercih edildiği gözlenmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Veri Seti ve Verilerin Analizi

Araştırmada en son ve güncel olan 2019 yılı için 195 ülkenin GHSI bileşenlerine ait değer üzerinden söz konusu bileşenler arasındaki ilişki yapısı Somers'ın d temelli DEMATEL yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada bileşenler arasındaki Somers'ın d etki katsayılarının tespit edilmesinde SPSS 22'den, DEMATEL yöntemi aşamalarındaki nicel değerler ise Microsoft 2010 Excel paket programından yararlanılmıştır. Araştırmada kolaylık sağlaması açısından GHSI bileşenlerinin kısaltması Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Veri Seti Kapsamında GHSI Bileşenleri ve Bileşenlerin Kısaltmaları

Bileşenler	Kısaltmalar	Bileşenler	Kısaltmalar
Önleme	GHSI1	Sağlık Sistemi	GHSI4
Tespit ve Raporlama	GHSI2	Uluslararası Normlara Uygunluk	GHSI5
Müdahale Kapasitesi	GHSI3	Risk Çevresi	GHSI6

3.2. Somers'ın d İlişki Katsayısı

Somers'ın d ilişki katsayısının simetrik bir yapısı bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu katsayı ile değişkenler bağımlı ve bağımsız olarak ayrımı yapılabilmektedir. Böylelikle Somers'ın d katsayısı ile değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişki değerlerinin yanında, değişkenlerin birbirlerine olan etki nicelikleri de ölçülebilmektedir. Kontejyan tablosunda veriler eğer tek bir satırda toplanmaz ise X ve Y değişkenlerini düşündüğümüzde X'in Y'ye olan etki değeri ve Y'nin X'e olan etki değeri Somers'ın d ilişki katsayısı ile hesaplanabilmektedir. Diğer bir ifade ile satır ve sütunlarda sıfır değerinden farklı olarak en az iki hücrede değer bulunması durumunda Somers'ın d katsayısı ile ölçüm yapılabilmektedir. Somers'ın d katsayısı -1 ile +1 değer arasında olup, -1 negatif tam ilişkiyi, +1 ise pozitif tam ilişkiyi belirtmektedir. Ayrıca bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlere olan etki değerleri sıfır değerini alırsa 2x2 kontejyan tabloları haricinde değişkenlerin birbirlerinden bağımsız oldukları kestirilememektedir. Bunların dışında, Somers'ın d ilişki katsayısında X'in Y'ye, Y'nin X'e olan etki değerlerinin geometrik ortalaması Tau-b katsayısını belirtmektedir (Karagöz, 2010a, Karagöz, 2010b; Demir, 2020: 319). Oran ölçekli bir yapıda değişkenler arasındaki ilişki değerleri Somers'ın d katsayısı ile hesaplanabilmektedir. İki değişken arasındaki ilişki bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ayrıldığında, Somers'ın d ilişki katsayısını ölçmek için 11 adet uygulama adımı bulunmaktadır. Söz konusu Somer's d ilişki katsayısının uygulama adımları aşağıda belirtilmiştir (Oktay, 2017: 72-93).



1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$n = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{1j} \\ n_{21} & n_{22} & n_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{i1} & n_{i2} & n_{ij} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Adım: C^* Değerlerinin Belirlenmesi

C_{ij}^* değerleri, karar matrisinin en kuzey batısından başlanarak (i, j) hücresinin güneydoğusundaki hücrelerin toplamını temsil etmektedir. Buna göre, C_{ij}^* hesaplama formülü aşağıdadır.

$$C_{ij}^* = \sum_{i' > i}^I \sum_{j' > j}^J n_{i'j'} \quad (2)$$

3. Adım: C Değerinin Belirlenmesi

$$C = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij} C_{ij}^* \quad (3)$$

4. Adım: D^* Değerlerinin Belirlenmesi

D_{ij}^* değeri, karar matrisinin en kuzey doğusundan başlanarak (i, j) hücresinin güneybatısındaki hücrelerin toplamını temsil etmektedir. Buna göre, D_{ij}^* hesaplama formülü aşağıdadır.

$$D_{ij}^* = \sum_{i' < i}^I \sum_{j' < j}^J n_{i'j'} \quad (4)$$

5. Adım: D Değerinin Belirlenmesi

$$D = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij} D_{ij}^* \quad (5)$$

6. Adım: Sadece X Değişkenine göre bağlı olan değer sayısı (T_X)

$$2T_X = \sum_{i=1}^I n_{i+}^2 + \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij}^2 \quad (6)$$

7. Adım: Sadece Y Değişkenine göre bağlı olan değer sayısı (T_Y)

$$2T_Y = \sum_{j=1}^J n_{+j}^2 + \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij}^2 \quad (7)$$

8. Adım: X ve Y değişkenlerine göre bağlı olan değer sayısı (T_{XY})

$$2T_{XY} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij}^2 - n \quad (8)$$

9. Adım: Y'nin X'e olan etkisinin belirlenmesi ($\hat{d}_{YX}$)

$$\hat{d}_{YX} = \frac{C-D}{C+D+T_Y} = \frac{2(C-D)}{n^2 - \sum_{i=1}^I n_{i+}^2} \quad (9)$$



10. Adım: X'nin Y'ye olan etkisinin belirlenmesi ($\hat{d}_{XY}$)

$$\hat{d}_{XY} = \frac{C-D}{C+D+T_X} = \frac{2(C-D)}{n^2 - \sum_{i=1}^I n_{+j}^2} \quad (10)$$

11. Adım: Somer's d ilişki katsayısının belirlenmesi ($\hat{d}$)

$$\hat{d} = \frac{2(C-D)}{n^2 - \frac{1}{2}(\sum_{i=1}^I n_{i+}^2 + \sum_{i=1}^I n_{+j}^2)} \quad (11)$$

3.3 DEMATEL

DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi 1972 ile 1976 yılları arasında Cenova Battele Memorial Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir. DEMATEL yöntemi karmaşık ve iç içe geçmiş problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Bu kapsamda bu yöntem ile birbiriyle ilişkili kriterlere sahip bir karar probleminde kriterlerin birbiriyle olan ilişkilerinin yönünü ve sayısal karşılığını ortaya koymaktadır. DEMATEL yöntemi ile kriterlerin ağırlık katsayıları hesaplanırsa da temel olarak yöntemin amacının kriterler arasındaki etki yönünü belirlemektir. Dolayısıyla bu yöntemle bir problem çözülürken kriterlerin neden ve sonuç ilişkisini sayısal olarak ortaya koyulabilmektedir. Bunun yanında, DEMATEL yöntemi, karışık nedensel ilişkilerin yapısını görselleştirmek için faydalıdır (Atan ve Altan, 2020: 85; Ecer, 2020: 64; Uludağ ve Doğan, 2021: 327). DEMATEL yöntemi ile oluşturulan kategorik ve nedensel grafik yardımıyla tüm kriterler için diğer kriterleri etkileyen kriterler kümesi tespit edilebilir, diğer kriterleri en fazla etkileyen kriterler ortaya çıkarılabilir, diğer kriterler tarafından en fazla etkilenen kriterler belirlenebilir, kriterler arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılabilir ve kriterler arasındaki neden ve sonuç ilişkilerinin etkileme gücü tespit edilebilir (Paksoy, 2017: 63). Bu kapsamda DEMATEL yönteminin uygulama aşamaları aşağıda açıklanmıştır (Aktaş vd, 2015: 225-227; Paksoy, 2017: 64-67; Özdemir, 2018: 6-9; Ayçin, 2019: 90-92; Dinçer, 2019: 69-72; Atan ve Altan, 2020: 86-90; Ecer, 2020: 65-67; Haste, 2020: 80-82; Kaya ve Karaşan, 2020: 118-121; Özceylan ve Özkan, 2020: 61; Tepe, 2021: 70-72; Uludağ ve Doğan, 2021: 328-331).

1. Adım Doğrudan ilişki (etki değerleri) matrisinin oluşturulması

Doğrudan ilişki matrisinin oluşturulması için genel olarak konuyla ilgili uzmandan (karar verici) veya uzmanlardan (karar vericiler) bilgi sağlanır. Karar verici veya vericiler kararlarını geliştirilmiş bir karşılaştırma ölçeği ile belirler veya belirlerler. Sonrasında eşitlik 12 ile doğrudan ilişki matrisi oluşturulur. Söz konusu karşılaştırma ölçeği Tablo 3'de belirtilmiştir.

Tablo 3. DEMATEL Karşılaştırma Ölçeği

Etki Derecesi	Açıklama
0	Etkisiz
1	Düşük Etki
2	Orta Etki
3	Yüksek Etki
4	Çok Yüksek Etki



$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{1j} & d_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ d_{i1} & d_{ij} & d_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ d_{n1} & d_{nj} & d_{nn} \end{bmatrix} \quad (12)$$

2. Adım: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

$$x = s \cdot D \quad (13)$$

$$s = \min \left[\frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n |d_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n |d_{ij}|} \right] \quad (14)$$

3. Adım: Toplam Etki Matrisinin Oluşturulması

$$T = X + X^2 + \dots + X^h = X(1 - X)^{-1} \quad (15)$$

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{1j} & t_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{i1} & t_{ij} & t_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{n1} & t_{nj} & t_{nn} \end{bmatrix} \quad (16)$$

4. Adım: Etkileme Değerlerinin Tespit Edilmesi (d_i)

$$d_i = \sum_{j=1}^n t_{ij} \rightarrow D = \begin{bmatrix} d_1 \\ \vdots \\ d_j \\ \vdots \\ d_n \end{bmatrix}_{n \times 1} \quad (17)$$

5. Adım: Etkilenme Değerlerinin Tespit Edilmesi

$$r_j = d_i = \sum_{j=1}^n t_{ij} \rightarrow R = \begin{bmatrix} r_1 & \dots & r_j & \dots \\ r_n \end{bmatrix}_{1 \times n} \quad (18)$$

6. Adım: İlişkisel Yoğunluğun Tespit Edilmesi

$$d_i + r_j \quad (19)$$

7. Adım: Eşik Değerinin Hesaplanması

Etkileyen ve etkilenen kriterlerin belirlenmesi için eşik değerinin (α) bulunması gerekmektedir. Eşik değeri, uzman görüşlerine veya toplam etki matrisinin aritmetik ortalaması hesaplanarak tespit edilir.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^s [t_{ij}]}{S} \quad (20)$$

8. Adım: Değişkenlerin “Etkileyen” Niteliğinin Belirlenmesi

d_i :-

$$r_j > 0 \text{ ise} \quad (21)$$

9. Adım: Değişkenlerin “Etkilenen” Niteliğinin Belirlenmesi



d_i -

$r_j < 0$ ise

(22)

10. Adım: Etki Diyagramının Çizilmesi

Etki diyagramı çizilirken $d_i + r_j$ yatay ekseninde, $d_i - r_j$ dikey ekseninde yer almalıdır.

11. Adım: İlişki Haritasının Çizilmesi

Kriterlerin etkileyen ve etkilenen niteliğine göre ilişki haritası çizilir.

12. Adım: Değişkenlerin Önemlilik Derecelerinin Belirlenmesi

$$c_i = \sqrt{((V_i + Y_i)^2 + (V_i - Y_i)^2)} \quad (23)$$

$$w_i = \frac{c_i}{\sum_{i=1}^S c_i} \quad (24)$$

3.3. Somers'in d Temelli DEMATEL

DEMATEL yönteminin birinci adımı kapsamında Tablo 3'de belirtildiği gibi değişkenlerin birbirlerine olan etki değerleri 5 kategoride oluşturulmuştur. Söz konusu bu kategorileri ölçek olarak düşündüğümüzde kategoriler sıralama ölçeğine uygun düşmektedir. Somers'in d ilişki katsayısı ise daha önceden belirtildiği gibi -1 ile +1 değeri arasındadır. Eğer bileşenler arasındaki ilişkilerin ve etkilerin hepsi negatif veya pozitif olarak çıkması durumunda negatif değerler için -1'den sıfır değerine, pozitif değerler için ise sıfırdan +1 değerine kadar olan etki katsayıları DEMATEL yöntemi kapsamında etki katsayısına dönüştürülebilir. Buna göre dönüşüme ilişkin olarak değerler Tablo 4 de gösterilmiştir.

Tablo 4. Pozitif ve Negatif Yönlü Yaklaşımlar İçin Somer's d İlişki Katsayısını DEMATEL Doğrudan İlişki Matrisine Çevirme

Pozitif Yönlü Yaklaşımlar İçin		
Somer's d	DEMATEL	Açıklama
$0 \leq x \leq 0,199$	0	Etkisiz
$200 \leq x \leq 399$	1	Düşük Etki
$400 \leq x \leq 599$	2	Orta Etki
$600 \leq x \leq 799$	3	Yüksek Etki
$800 \leq x \leq 1$	4	Çok Yüksek Etki
Negatif Yönlü Yaklaşımlar İçin		
Somer's d	DEMATEL	Açıklama
$0 \leq x \leq -0,199$	0	Etkisiz
$-0,399 \leq x \leq -0,200$	1	Düşük Etki
$-0,599 \leq x \leq -0,400$	2	Orta Etki
$-0,799 \leq x \leq -0,600$	3	Yüksek Etki
$-1 \leq x \leq -0,800$	4	Çok Yüksek Etki

İlişki katsayı literatüründe Somer'in d ilişki katsayısı haricinde simetrik özelliği olmayan başka ilişki katsayıları da bulunmaktadır. Bunlar Lambda, Gudman ve Kruskal Tau ve Belirsizlik katsayılarıdır. Söz konusu bu katsayılar nominal ölçekli katsayılardır (Karagöz, 2010). Fakat oran ölçeğinden aralık ölçeğine, aralık ölçeğinden sıralama ölçeğine, sıralama ölçeğinden ise nominal ölçeğe geçiş sağlanabileceğinden dolayı nominal ölçekli ilişki katsayıları oran, aralık ve sıralama ölçekli yapılar içinde kullanılabilir (Karagöz, 2010a: 8; Oktay, 2013; Kartal ve Bardakçı, 2018: 7). Tablo 4'de belirtilen doğrudan ilişki matrisinde yer alan değerler aralık ölçeğine tekabül



ettiği için söz konusu bileşenler arasındaki ilişkilerde -1 ile +1 arasında değer alan Lambda, Gudman ve Kruskal Tau ve Belirsizlik katsayıları için ölçülebilir. Bunun yanında Tablo 4’de yer alan Somers’ın d ilişki katsayısının DEMATEL doğrudan ilişki matrisi dönüşümü aynı mantık ile alan Lambda, Gudman ve Kruskal Tau ve Belirsizlik katsayıları için oluşturulabilir.

Lambda, Gudman ve Kruskal Tau ve Belirsizlik katsayıları tıpkı Somers’ın d ilişki katsayısı gibi simetrik özelliği bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu katsayılar ile değişkenler bağımlı ve bağımsız değişken ayrımı yapılabilir, değişkenlerin birbirlerine olan etki değerleri ölçülebilmektedir (Karagöz, 2010a). Ayrıca söz konusu bu ilişki katsayıları birbirinden farklı sonuçlar çıkarabilmektedir. Dolayısıyla ilişki katsayılarını bütünsel anlamda düşündüğümüzde birbirlerinden farklı sonuçlar çıkarması açısından subjektif, kendi içlerinde de objektif bir nitelik taşımaktadır. Buna göre, Somer’s d ile belirlenen değişkenlerin birbirleri arasındaki etki değerleri bir uzman görüşü olarak değerlendirilebilir.

4. BULGULAR

DEMATEL yönteminin birinci adımında karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi oluşturulmadan öncesinde bileşenlerin birbirlerine olan etki katsayıları hesaplanmıştır. Söz konusu etki katsayıları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. GHSI Bileşenlerinin Birlerine Olan Somer’s d Etki Değerleri

Bileşenler	GSHI1	GSHI2	GSHI3	GSHI4	GSHI5	GSHI6
GSHI1	1	0,416	0,544	0,57	0,202	0,399
GSHI2	0,42	1	0,356	0,296	0,253	0,095
GSHI3	0,547	0,355	1	0,521	0,438	0,275
GSHI4	0,571	0,294	0,52	1	0,26	0,357
GSHI5	0,213	0,264	0,458	0,273	1	0,168
GSHI6	0,4	0,094	0,274	0,357	0,16	1

Devamında etki katsayıları 0 ile 1 değeri arasında olduğundan etki katsayıları Tablo 4’de belirtildiği gibi 5 kategoride tasniflenmiştir. Bu kapsamda Tablo 3’de gösterilen tasnif derecelerine göre oluşturulan doğrudan ilişki matrisi eşitlik 12 ile belirlenerek Tablo 6’da açıklanmıştır.

Tablo 6. Doğrudan İlişki Matrisi

Bileşenler	GSHI1	GSHI2	GSHI3	GSHI4	GSHI5	GSHI6	Toplam
GSHI1	0	2	2	2	1	2	9
GSHI2	2	0	1	2	1	0	6
GSHI3	2	1	0	2	2	1	8
GSHI4	2	1	2	0	1	2	8
GSHI5	1	1	2	1	0	0	5
GSHI6	2	0	2	2	0	0	6
Toplam	9	5	9	9	5	5	-----

DEMATEL yönteminin ikinci adımında eşitlik 13 ve eşitlik 14 ile normalizasyon işlemi yapılmıştır. Ölçülen normalize değerler Tablo 7’de belirtilmiştir.



Tablo 6. Normalize Değerler

Bileşenler	GSHI1	GSHI2	GSHI3	GSHI4	GSHI5	GSHI6
GSHI1	0	0,222222	0,222222	0,222222	0,111111	0,222222
GSHI2	0,222222	0	0,111111	0,222222	0,111111	0
GSHI3	0,222222	0,111111	0	0,222222	0,222222	0,111111
GSHI4	0,222222	0,111111	0,222222	0	0,111111	0,222222
GSHI5	0,111111	0,111111	0,222222	0,111111	0	0
GSHI6	0,222222	0	0,222222	0,222222	0	0

Üçüncü aşamada toplam etki matrisi değerleri hesaplanır. Toplam etki matrisini hesaplamak için öncesinde birim matris, $(1-X)$ ile $(1-X)^{-1}$ matrislerinin oluşturulması gerekmektedir. Sonrasında eşitlik 15 ve eşitlik 16 yardımıyla $X(1-X)^{-1}$ veya toplam etki matrisi oluşturulur. Buna göre sağlanan birim matris, $(1-X)$ matrisi, $(1-X)^{-1}$ matrisi ve toplam etki matrisi Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Birim Matris, $(1-X)$ Matrisi, $(1-X)^{-1}$ Matrisi ve Toplam Etki Matrisi

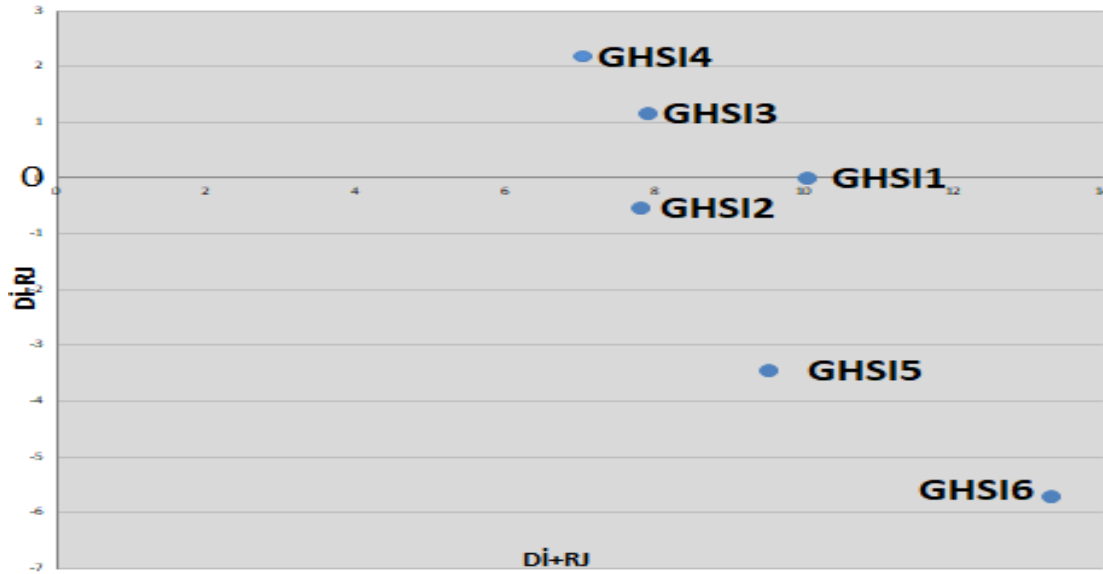
Birim Matris (I)						
Bileşenler	GSHI 1	GSHI 2	GSHI 3	GSHI 4	GSHI 5	GSHI 6
GC 1	1	0	0	0	0	0
GC 2	0	1	0	0	0	0
GC 3	0	0	1	0	0	0
GC 4	0	0	0	1	0	0
GC 5	0	0	0	0	1	0
GC 6	0	0	0	0	0	1
$(1-X)$ Matrisi						
GC 1	1	-0,22222	-0,22222	-0,22222	-0,11111	-0,22222
GC 2	-0,22222	1	-0,11111	-0,22222	-0,11111	0
GC 3	-0,22222	-0,11111	1	-0,22222	-0,22222	-0,11111
GC 4	-0,22222	-0,11111	-0,22222	1	-0,11111	-0,22222
GC 5	-0,11111	-0,11111	-0,22222	-0,11111	1	0
GC 6	-0,22222	0	-0,22222	-0,22222	0	1
$(1-X)^{-1}$ Matrisi						
GC 1	1,856576	0,712483	1,03089	1,038394	0,629914	0,75787
GC 2	0,800245	1,401269	0,71768	0,800245	0,493013	0,435406
GC 3	0,945221	0,586143	1,77091	0,945221	0,668711	0,616866
GC 4	0,965645	0,585095	0,96564	1,783827	0,585095	0,718288
GC 5	0,612545	0,430126	0,69511	0,612545	1,338383	0,349477
GC 6	0,837209	0,418605	0,83721	0,837209	0,418605	1,465116
Toplam Etki Matrisi $X(1-X)^{-1}$						
GC 1	0,856576	0,712483	1,03089	1,038394	0,629914	0,75787
GC 2	0,800245	0,401269	0,71768	0,800245	0,493013	0,435406
GC 3	0,945221	0,586143	0,77091	0,945221	0,668711	0,616866
GC 4	0,965645	0,585095	0,96564	0,783827	0,585095	0,718288
GC 5	0,612545	0,430126	0,69511	0,612545	0,338383	0,349477
GC 6	0,837209	0,418605	0,83721	0,837209	0,418605	0,465116

Yöntemin dördüncü aşamasında etkileyen ve etkilenen niteliğindeki bileşenleri belirlemek için eşitlik 16 ile satır değerleri (d_i) ve eşitlik 17 ile sütun değerleri (r_j) ve eşitlik 19 ile satır ve sütun toplam (d_i+r_j) değerleri belirlenir. Devamında satır ve sütun farkı (d_i-r_j) hesaplanarak bileşenler arasındaki ilişkide bileşenlerin eşitlik 20 ve eşitlik 21 dikkate alınarak etkilenen veya etkilenen niteliği tespit edilir. Buna göre ölçülen d_i , r_j , d_i+r_j ve d_i-r_j değerleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

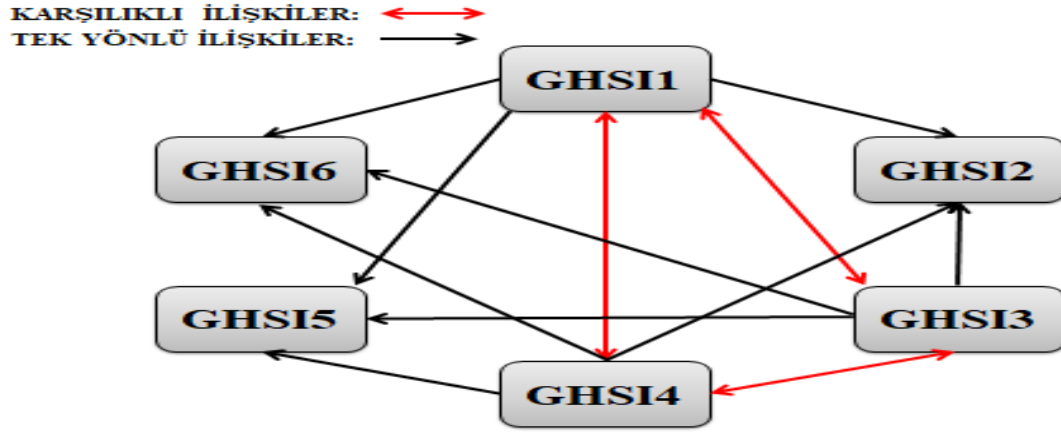
**Tablo 9.** d_i , r_j , d_i+r_j ve d_i-r_j Değerleri

Bileşenler	d_i	r_j	d_i+r_j	d_i-r_j
GC 1	5,0261264	5,0174419	10,043568	0,0086846
GC 2	3,6478558	4,1608656	7,8087214	-0,5130099
GC 3	4,5330702	3,3606203	7,8936905	1,1724499
GC 4	4,6035941	2,4153995	7,0189935	2,1881946
GC 5	3,0381907	6,4758811	9,5140718	-3,4376903
GC 6	3,8139535	9,5111915	13,325145	-5,697238

Tablo 9’da d_i değerleri bileşenlerin ilişkisel yapıya olan katkı değerlerini göstermektedir. Buna göre Tablo 9 değerlendirildiğinde, bileşenlerin ilişkisel yapıya katkı sağlama değerleri GC1 ($d_{i-GC1}=5,0261264$), GC4 ($d_{i-GC4}=4,6035941$), GC3 ($d_{i-GC3}=4,6035941$), GC6 ($d_{i-GC6}=3,8139535$), GC2 ($d_{i-GC5}=3,6478558$) ve GC5 ($d_{i-GC5}=3,0381907$) olarak sıralanmıştır. Tablo 9’da r_j değerleri ise ilişkisel durumda etkilenme yapısına olan katkı değerini, d_i+r_j değeri ise bileşenlerin ilişkisel yoğunluğunu belirtmektedir. Tablo 9 incelendiğinde, ilişkisel durumda etkilenme yapısına en fazla katkı ve ilişkisel yoğunluk sağlayan bileşenin GC6 ($r_{i-GC6}=9,5111915$, $d_{di+rj-GC6} =13,325145$) olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Tablo 9’a göre, GC1 ($d_{di+rj-GC1} =0,0086846$), GC3 ($d_{di+rj-GC3} =1,1724499$), GC4 ($d_{di+rj-GC4} =2,1881946$) pozitif değer aldığı için etkileyen, GC2 ($d_{di+rj-GC4} =-0,5130099$), GC5 ($d_{di+rj-GC5} =-3,4376903$) ve GC6 ($d_{di+rj-GC6} =-5,697238$) negatif değere sahip oldukları için etkilenen niteliğindedir. Buna ilişkin olarak bileşenler arasındaki ilişki haritası Şekil 1’de sunulmuştur.

**Şekil 1.** İlişki Haritası

Şekil 1’de eşitlik 20 yardımıyla eşik değeri 0,685 olarak hesaplanmıştır ($\alpha=0,685$). Araştırma kapsamında bileşenlerin birbirleri ile olan ilişkilerine ilişkin olarak Tablo 9’da belirtilen değerlere istinaden araştırma sonucunun diyagramı oluşturulmuştur. Söz konusu araştırma sonuç diyagramı Şekil 2’de belirtilmiştir.



Şekil 2. Araştırma Sonucu Diyagramı

Şekil 2'ye göre, GHSI1, GHSI3 ve GHSI4 bileşenleri etkileyen yapıları olduğundan birbirleri ile karşılıklı ilişki içindedir. Buna karşın GHSI2, GHSI5 ve GHSI6 bileşenlerinin etkilenme nicelikleri etkilenme niceliklerinden büyük olduğu için diğer bileşenler tarafından söz konusu bileşenlerin etkilenme durumu daha öncelikli olarak gerçekleşmiştir.

5.SONUÇ VE TARTIŞMA

Ülkelerin sağlık güvenlik performanslarını artırmaları için GHSI bileşenlerinin birbirlerini tamamlayacak faaliyetler gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda araştırmada en son ve güncel olan 2019 yılı için GHSI bileşenlerinin birbirleri arasındaki ilişki yapısı Somers'ın d temelli DEMATEL yöntemi ile belirlenmiştir.

Bulgulara göre, GHSI bileşenleri arasındaki ilişkisel yapıya en fazla katkı sağlayan bileşenin GHSI1 bileşenin olduğu tespit edilmiştir. Devamında ilişkisel yapıda etkilenme yapısına en fazla katkı sağlayan ve ilişkisel yoğunluğu olan bileşenin ise GHSI6 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bileşenler arasındaki ilişki yapısı içinde GHSI1, GHSI3 ve GHSI4 bileşenleri etkileyen, buna karşın GHSI2, GHSI5 ve GHSI6 ise etkilenen bileşen niteliğine sahip olduğu gözlenmiştir. Bu durum ise ülkelerin etkileyen niteliğindeki bileşenlerin birbirlerini ve etkilenen niteliğindeki bileşenleri sağlayacak ve geliştirecek faaliyetler yapmasından dolayı kaynaklandığı değerlendirilmiştir.

Literatür değerlendirildiğinde, GHSI bileşenlerinin birbirleri arasındaki ilişkileri belirleyen herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Fakat bu araştırma yöntem açısından Altıntaş (2021)'in çalışmasına benzerlik göstermektedir. Çünkü Altıntaş (2021), SDI bileşenler arasındaki ilişki yapısını Somers'ın d temelli DEMATEL yöntemi ile belirlemiştir.

Öneriler kapsamında ülkeler genel olarak GHSI bileşenleri arasındaki ilişkisel yapıya az katkı sağlayan ve etkilenen niteliğinde olan GHSI2, GHSI5 ve GHSI6 bileşenlerinin diğer bileşenleri ilgilendirecek, geliştirecek, tamamlayacak faaliyetler sağlayarak sağlık güvenlik performanslarını artırabilirler. Bu kapsamda ülkeler, özellikle GHSI2 kapsamında sağlık güvenliği konusunda etkin tespit ve raporlamanın, GHSI5 kapsamında uluslararası normların uygulanabilirliğinin, GHSI6 kapsamında ise risk çevresinin



performansının artmasına yönelik faaliyetlerin, hastalıkların ortaya çıkmasının ve yayılmasının önlenmesini (GHSI1), sağlık konusundaki müdahale yeteneğinin artırılmasını (GHSI3) ve etkin sağlık sisteminin oluşmasını (GHSI4) sağlayacak stratejiler ve politikalar üretmelidirler. Böylelikle tüm sağlık güvenliği bileşenleri birbirlerini tamamlayarak ülkeler sağlık güvenliği performansını artırabilecekler ve buna bağlı olarak ülkelerin küresel sağlığın korunmasının oluşmasına katkıları oluşabilecektir. Gelecek çalışmalarda GHSI bileşenlerinin birbirleri ile olan ilişki değerleri farklı ilişki ve etki katsayıları, kanonik korelasyon, yapısal eşitlik modellemesi gibi yöntemler ile ölçülerek, ölçülen değerler arasında yöntemler açısından benzerlikler ve farklılıklar tespit edilebilir. Ayrıca ülkelerin sağlık güvenliği performans ölçümünün daha kapsamlı ve gerçekçi olması için GHSI bileşen sayısı artırılabilir veya her ülkeye özgü sağlık koruma bileşenleri oluşturulabilir.

REFERENCES

- Aitken, T., Chin, K. L., Liew, D., & Ofori-Asenso, R. (2020). Rethinking pandemic preparation: Global Health Security Index (GHSI) is predictive of COVID-19 burden, but in the opposite direction. *Journal of Infection*, 81(2), s. 318–356.
- Aktaş, R., Doğanay, M. M., Gökmen, Y., Gazibey, Y., & Türen, U. (2015). *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Altıntaş, F. F. (2021). Sosyal Gelişme Endeksi Boyutları Arasındaki İlişkilerin Somer D Temelli DEMATEL Yöntemi ile Analiz. *Business and Economics Research Journal*, 12(2), s. 319-338.
- Antoine, F. A., Didier, W., Patrick, Z., & Marcel, T. (2016). Global Health Security to Global Health Solidarity, Security and Sustainability. *Bulletin of the World Health Organization*, 94, s. 863-863.
- Atan, M., & Altan, Ş. (2020). *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ayçin, E. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme*. Ankara: Nobel Yayın.
- Baskin, J. (2020). COVID-19 and the Global Health Security Index (GHSI): Values and Value in Global Governance. s. 1-10.
- Chang, B., Chang, C.-W., & Wu, C.-H. (2011). Fuzzy DEMATEL Method for Developing Supplier Selection Criteria. *Expert Systems with Applications*, 38, s. 1850–1858.
- Chiu, Y.-W., Weng, Y.-H., Su, Y.-Y., Huang, C.-Y., Chang, Y.-C., & Kuo, K. N. (2009). The Nature of International Health Security. *Asia Pac J Clin Nutr*, 18(4), s. 679-683.



- Claussen , M., Fröhlich , S., Spörri , J., Seifritz , E., Markser , V., & Scherr , J. (tarih yok). Psyche and Sport in Times of COVID-19. *German Journal of Sports Medicine*, 71(5), s. 1-2.
- Demir, İ. (2020). *SPSS İle İstatistik Rehberi*. İstanbul: Efe Akademi Yayınları.
- Dinçer, S. E. (2019). *Çok Kriterli Karar Alma*. Ankara: Gece Akademi.
- Ecer, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- EIU. (2019). *2019 Global Health Security Index*. Washington: Nuclear Threat Initiative.
- Franklin, S. I. (2016). Managing Global Health Security: The World Health Organization and Disease Outbreak Control. *Medicine, Conflict and Survival*, 32(3), s. 247-248.
- Haider, N., Yavlinsky, A., Chang, Y.-M., Hasan, M. N., Benfield, C., Osman, A. Y., et al. (2020). The Global Health Security index and Joint External Evaluation Score for Health Preparedness are not Correlated with Countries'COVID-19 Detection Response Time And Mortality Outcome. *Epidemiology and Infection*, 148, s. 1-12.
- Haste, H. (2020). DEMATEL Yöntemi. H. Bircan içinde, *Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri* (s. 78-94). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Heymann, D. L. (2015). The True Scope of Health Security. *Public Policy*, 385, s. 1884-1901.
- Karagöz, Y. (2010). *İlişki Katsayıları* (1 b.). Ankara, Türkiye: Detay Yayıncılık.
- Karagöz, Y. (2010). İlişki Katsayısı ile Öğrenci Başarı Faktörlerinin Belirlenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 9(32), s. 425-446.
- Kartal, M., & Bardakçı, S. (2018). *SPSS ve AMOS Uygulamalı Güvenirlik ve Geçerlilik Analizleri*. Ankara: Akademiden Kitapevi.
- Kaya, İ., & Karaşan, A. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme*. İstanbul: Umuttepe Yayınları.
- Koca, G., Eğilmez, Ö., & Güler, S. (2021). Kayıt Dışı İstihdama Neden Olan Faktörlerin DEMATEL Tabanlı Analitik Ağ Süreci Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Sosyoekonomi*, 29(48), s. 249-270.
- Lakoff, A. (2015). Global Health Security and the Pathogenic Imaginary. S. Jasanoff, & S.-H. Kim içinde, *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power* (s. 300-320). Oxford: Published to University Press Scholarship Online.



- Metsämuuronen, J. (2020). Dimension-Corrected Somers' D for the Measurement Modelling Settings. *International Journal of Educational Methodology*, 6(2), s. 297-317.
- Newson, R. (2006). Confidence Intervals for Rank Statistics: Somers' D and Extensions. *The Stata Journal*, 6(3), s. 309–334.
- Oktay, E. (2017). *İlişki Ölçüleri*. Erzurum: Erzurum Kültür Eğitim Kitap Kirtasiye.
- Özceylan, E., & Özkan, B. (2020). DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) Yöntemi ile Lojistik Performans Endeksi Kriterlerinin Değerlendirilmesi. M. Kabak, & Y. Çınar içinde, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri MS EXCEL Çözümlü Uygulamalar* (s. 61-73). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özdemir, M. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Anara: Nobel Yayıncılık.
- Paksoy, S. (2017). *Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar*. Adana: Karahan Kitapevi.
- Perween, R. (2020). Global Impact of COVID-19 Pandemic. *International Journal of Development Research*, 10(5), s. 36267-36282.
- Shieh, J.-I., Wu, H.-H., & Huang, K.-K. (2010). A DEMATEL Method in Identifying Key Success Factors of Hospital Service Quality. *Knowledge-Based Systems*, 23, s. 277–282.
- Tepe, S. (2021). *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Akademisyen Kitapevi.
- Uludağ, A. S., & Doğan, H. (2021). *Üretim Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Wang, C., Wang, Z., Wang, G., Lau, J. Y.-N., Kang, Z., & Li, W. (2021). COVID-19 in Early 2021: Current Status and Looking Forward. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 6(114), s. 1-14.
- Wenham, C., Katz, R., Birungi, C., Boden, L., Mark, E.-T., Gostin, L., et al. (2019). Global Health Security and Universal Health Coverage: From A Marriage of Convenience to A Strategic, Effective Partnership. *BMJ Global Health*, 4, s. 1-7.