



2687-5640

PREMIUM E-JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES

Yıl / Year : 2022
Cilt / Volume : 6
Sayı / Issue : 21
ss / pp : 282-293

<http://dx.doi.org/pejoss.3237>
Araştırma Makalesi / Research Article
Makale Geliş / Received : 31.07.2022
Yayınlama / Published : 31.08.2022

Doç. Dr. Muhammed MARUF

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, KIRŞEHİR
<https://orcid.org/0000-0002-5388-6390>

Arş. Gör. Kadir ÖZDEMİR

Bursa Teknik Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi İşletme Bölümü, BURSA
<https://orcid.org/0000-0002-2034-4797>

DEMATEL TABANLI ANP (DANP) VE WASPAS YÖNTEMLERİ İLE ÜLKELERİN İNTERNET KULLANIMI KRİTERLERİNE GÖRE SIRALANMASI

Özet

Bu çalışmanın amacı ülkelerin internet kullanım kriterlerine göre sıralanmasıdır. Bu kapsamda IMF tarafından yapılan milli gelir sıralamasında farklı gelişmişlik düzeylerindeki 40 ülke çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Ancak 10 ülke için belirlenen tüm kriterlere ilişkin veriler elde edilemediği için değerlendirmeye 30 ülke dahil edilmiştir. Çalışmada ülkelerin sıralaması hem 2018 hem de 2022 yılları için elde edilen verilerle yapılmıştır. Böylece 2018'den 2022'ye kadar geçen sürede ülkelerin internet kullanımına ilişkin sıralamalarında önemli bir değişimin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Uzman görüşü sonucunda belirlenen kriterlerle ülkelerin sıralanması için DANP (DEMATEL Tabanlı ANP) ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır. DANP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, WASPAS yöntemi ile de ülkeler kriterlere göre sıralanmıştır. DANP yöntemi sonucuna göre mobil internet kullanım süresi en büyük kriter ağırlığına sahipken, internet adaptasyon oranı en küçük kriter ağırlığına sahiptir. WASPAS yöntemi sonucuna göre 2018 yılında sırasıyla Singapur, Birleşik Arap Emirlikleri, İsveç, güney Kore ve Hollanda internet kullanım sıralamasında ilk beş sırada yer almaktadır. Filipinler, Vietnam, Çin, Endonezya ve Mısır ise son beş sırada yer almaktadır. 2022 yılı için yapılan analizlerde sırasıyla Birleşik Arap Emirlikleri, Suudi Arabistan, Singapur, Kanada ve Güney Kore ilk beş sırada yer alırken İtalya, Meksika, Vietnam, Endonezya ve Mısır son beş sırada yer almaktadır. Analizler sonucunda yapılan karşılaştırmada internet kullanım sıralamasında 2018 ve 2022 yılları arasında birkaç ülke dışında genel olarak çok önemli değişimlerin olmadığı görülmektedir. Suudi Arabistan, Malezya, İrlanda ve Brezilya 2022 yılında 2018 yılına göre daha üst sıralarda yer alırken, İsveç, Hollanda, Belçika, Almanya ve Japonya ise 2022 yılında düşüş yaşamış ve 2018 yılına göre sıralamada gerilemiştir.

Keywords: DEMATEL Tabanlı ANP (DANP), WASPAS, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, İnternet Kullanımı, Ülke Sıralaması

RANKING OF COUNTRIES BY INTERNET USAGE CRITERIA WITH DEMATEL BASED ANP (DANP) AND WASPAS METHODS

Abstract

The objective of this study is to rank countries according to internet usage criteria. In this context, the first 40 countries at different development levels prepared by IMF constitute the study's sample. However, since data on

all criteria for ten countries could not be obtained, 30 countries were included in the analysis. The ranking of the countries was formed with the data obtained for both 2018 and 2022. Thus, it has been evaluated whether there has been a critical change in the rankings of countries regarding internet usage from 2018 to 2022. The obtained data were analyzed by using DANP and WASPAS MCDM methods. The criteria weights were calculated with the DANP method, and the countries were ranked with the WASPAS method. According to the results of the DANP method, while mobile internet usage time has the highest criterion weight, the internet adaptation rate has the most negligible criterion weight. To the results of the WASPAS method, Singapore, United Arab Emirates, Sweden, South Korea, and the Netherlands are in the top five. The Philippines, Vietnam, China, Indonesia, and Egypt were in the last five in the internet usage ranking in 2018. Besides that, United Arab Emirates, Saudi Arabia, Singapore, Canada, and South Korea are in the top five, while Italy, Mexico, Vietnam, Indonesia, and Egypt are in the last five in 2022. In the comparison made as a result of the analysis, there is no significant change in the ranking of internet usage between 2018 and 2022, except for a few countries. Saudi Arabia, Malaysia, Ireland, and Brazil ranked higher in 2022 compared to 2018, while Sweden, Netherlands, Belgium, Germany, and Japan fell in the rankings compared to 2018.

Keywords: DEMATEL Based ANP (DANP), WASPAS, Multi Criteria Decision Making Methods, Internet Usage, Country Ranking

1. GİRİŞ

Hootsuite ve We Are Social'ın Dijital 2022 raporuna göre ülkelerin internet kullanım düzeyleri çeşitli internet kullanım kriterlerine göre farklılaşmaktadır. Bazı kriterler için daha iyi durumda olan ülkeler bazısı için ise alt sıralardadır. (Hootsuite ve We Are Social, 2022). Bu çalışmada IMF tarafından yapılan milli gelir sıralamasında farklı gelişmişlik düzeyindeki 40 ülkenin internet kullanım kriterlerine göre sıralanması amaçlanmıştır. Fakat 10 ülke için belirlenen tüm kriterlere ilişkin veriler elde edilemediğinden değerlendirmeye 30 ülke dahil edilmiştir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin internet kullanım seviyelerine etkisinin olup olmadığını incelemek için farklı ekonomik gelişmişlikteki ülkeler analiz edilmiştir.

Ülkelerin internet kullanımına ilişkin kriterler belirlenirken internet sağlayıcı kurumlarda çalışan üç bilgisayar mühendisi uzmanın görüşünden yararlanılmıştır. Uzmanlara göre çalışmada kullanılan kriterler ülkelerin internet kullanım düzeylerinin göstergelerindedir. Bu kapsamda çalışmada ülkelerin internet adaptasyon oranı (toplam nüfus içerisindeki internet kullanıcı oranı), günlük ortalama mobilden internet kullanım süresi, günlük ortalama sabit internet kullanım süresi, mobil internet bağlantı hızı ve sabit internet bağlantı hızı kriterleri kullanılmıştır. Kullanılan kriterlere ilişkin veriler Hootsuite ve We Are Social'ın yayınlamış olduğu Dijital 2018 ve Dijital 2022 raporlarından elde edilmiştir (Hootsuite ve We Are Social, 2018; Hootsuite ve We Are Social, 2022). Çalışmada ülkelerin sıralaması 2018 ve 2022 yılları için elde edilen verilerle ayrı ayrı yapılmıştır ve böylece 2018'den 2022'ye kadar geçen sürede internet kullanımına ilişkin sıralamada önemli bir değişimin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Uzman görüşü sonucunda belirlenen kriterlerle ülkelerin sıralanması için DANP (DEMATEL Tabanlı ANP) ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır. DANP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, WASPAS yöntemi ile de ülkeler kriterlere göre sıralanmıştır.

Literatür incelendiğinde DANP yönteminin birçok farklı alanda kriterlerin ağırlıklandırılması amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda DANP yöntemi ile Wu (2009), bilgi yönetim stratejisi seçimi yapmıştır. Çakın ve Özdemir (2015), Türkiye'de İstatistik Bölge Birimleri Sıralaması (İBBS) Düzey 1'de bulunan 12 bölgeyi Ar-Ge ve inovasyon kriterlerine göre değerlendirmiştir. Özveri vd. (2015), restoranların tedarik zinciri performansını değerlendirmiştir. Gigoviç vd. (2017), rüzgar enerjisi üretim alanı seçiminde belirli kriterlerin ağırlıklandırmıştır. Wu ve Tsai (2018), e-ticaret başarı faktörlerini ağırlıklandırmıştır. Erkayman vd. (2020), belediyelerin performansını değerlendirmiştir. Maruf ve Ayçin (2020), Büyükşehirlerin yaşanabilirlik düzeylerini değerlendirmiştir. Koca vd. (2021), kayıt dışı istihdama neden olan faktörleri değerlendirmiştir.

Literatürde WASPAS yöntemi de birçok farklı alanda alternatiflerin sıralanmasında kullanılmıştır. Akçakanat vd. (2017), belirlenen kriterler doğrultusunda bankaların performansını değerlendirmiş ve bankaları performansına göre sıralamıştır. Yurdoğlu ve Kundakçı (2017), bir tekstil işletmesi için en iyi bilgisayar sunucusunu seçmeye çalışmış ve alternatif bilgisayar sunucularını performans skorlarına

göre değerlendirip sıralamıştır. Karaca ve Ulutaş (2018), Türkiye için yatırım yapılabilecek en uygun enerji kaynaklarını tespit etmek için yöntemi kullanmış ve alternatif enerji kaynaklarını performans skorlarına göre sıralamıştır. Tayalı (2017), tedarikçi seçimi problemlerinin çözümünde yöntemi kullanmış ve alternatif tedarikçileri sıralamıştır. Özbek (2019), Türkiye'deki illeri yaşanabilirlik kriterlerine göre değerlendirmiş ve sıralamıştır.

Literatür ayrıca çalışmanın amacı bağlamında da ele alınmıştır. Çalışmanın amacı farklı gelişmişlik düzeylerindeki ülkeleri internet kullanım kriterlerine göre DANP ve WASPAS yöntemlerini kullanarak sıralamaktır. Literatürde ülkelerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile internet kullanım kriterlerine göre değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca DANP ve WASPAS yöntemlerinin entegre bir şekilde kullanıldığı çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmanın literatürdeki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Ancak Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri kullanılarak ülkelerin farklı yönlerden değerlendirildiği ve performanslarının ölçüldüğü birçok çalışma bulunmaktadır. Bu kapsamda Satıcı (2021), ülkelerin inovasyon performansını CRITIC temelli WASPAS yöntemi ile ölçmüş ve ülkeleri sıralamıştır. Yakut (2020), OECD ülkelerinin bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmişliklerini MOORA ve WASPAS yöntemleri ile değerlendirmiştir. Saygın ve Kundakçı (2020), WASPAS ve CODAS yöntemlerini kullanarak OECD ülkelerini sağlık göstergeleri açısından değerlendirmiştir. Aytakin ve Gündoğdu (2021), OECD ve AB üyesi ülkeleri sürdürülebilirlik ve yönetim düzeylerine göre SWARA tabanlı TOPSIS-SORT-B ve WASPAS yöntemlerini kullanarak değerlendirmiştir. Arsu (2021), ülkelerin Covid-19 pandemisine karşı mücadelesini çeşitli kriterler ile ENTROPİ ve WASPAS yöntemlerini kullanarak değerlendirmiş ve ülkeleri Covid-19 başarılarına göre sıralamıştır. Altıntaş (2021), AB üyesi ülkelerin lojistik performansını CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerini kullanarak değerlendirmiştir.

2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Bu çalışmada farklı gelişmişlik düzeylerindeki 30 ülke internet kullanım kriterlerine göre sıralanmıştır. Çalışmanın örneklemini IMF tarafından yapılan milli gelir sıralamasındaki kırk ülke oluşturmaktadır. Ancak 10 ülkenin belirlenen tüm kriterlerle ilgili verileri elde edilemediği için değerlendirmeye ilk kırk içerisinde yer alan 30 ülke dahil edilmiştir. Bununla birlikte ülkelerin sıralaması 2018 ve 2022 yılları için elde edilen verilerle ayrı ayrı yapılarak, 2018'den 2022'ye kadar geçen sürede internet kullanımına ilişkin sıralamada kayda değer değişim yaşanma durumunun da değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Belirlenen kriterlerle ülkelerin sıralanması için DANP ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır. DANP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, WASPAS yöntemi ile de ülkeler kriterlere göre sıralanmıştır. DANP ve WASPAS yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

2.1. DEMATEL TABANLI ANP (DANP) YÖNTEMİ

DANP (DEMATEL Tabanlı Analitik Ağ Süreci), DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) ve ANP (Analitik Ağ Süreci) yöntemlerinin entegre bir şekilde kullanılmasıyla oluşturulan bir ağırlıklandırma yöntemidir (Çakın ve Özdemir, 2015: 124). DANP yönteminde kriterler arasındaki ilişkiler uzman görüşüne dayanarak belirlendiği için yöntem subjektif ağırlıklandırma yöntemlerinden biridir.

DEMATEL yöntemi kriterler arasındaki ilişkileri belirlemek ve ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Wu, 2008: 830; Si vd., 2018; Yazdı vd., 2020). ANP yöntemi ise birçok farklı alanda kullanılabilen ve kriterler arasındaki ağ yapılarını dikkate alan bir Çok Kriterli Karar Verme Yöntemidir (Wu, 2008: 831; Ömürbek vd., 2013: 122; Çakın ve Özdemir, 2015).

DANP yönteminde belirlenen kriterler arasındaki ilişkiler DEMATEL yöntemi ile belirlenmektedir ve sonrasında ANP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmaktadır. Bu doğrultuda DANP yönteminin uygulama adımları aşağıda gösterilmiştir (Wu, 2008; Nilashi vd., 2015; Çakın ve Özdemir, 2015; Sarı vd., 2017; Maruf ve Ayçin, 2020; Maruf, 2021; Govindan, 2015).

Adım 1: İlk olarak DEMATEL yönteminin adımları uygulanmakta ve kriterler arasındaki direk ilişki matrisi (T) elde edilmektedir. Kriterler arasındaki ilişki matrisi Tablo 1'de sunulan DEMATEL ikili etki skalası kullanılarak oluşturulmaktadır. Oluşturulan direk ilişki matrisi (D) eşitlik (1)'de gösterilmiştir.

Tablo 1: DEMATEL İkili Etki Skalası

Değer	Etki Derecesi
0	Etki yok
1	Düşük derecede etki var
2	Orta derecede etki var
3	Yüksek derecede etki var
4	Çok yüksek derecede etki var

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

Eşitlik (1)' deki direk ilişki matrisinde yer alan rakamlar *i*. kriterin *j*. kriter üzerindeki direk ilişkisini ifade etmektedir. Uzman görüşüne göre ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır ve uzmanlar tarafından verilen puanların aritmetik ortalaması alınarak direk ilişki matrisi oluşturulmaktadır.

Adım 2: İkinci adımda, oluşturulan ilişki matrisi normalize edilmektedir. Normalizasyon işlemi direk ilişki matrisinin satır ve sütunlarında bulunan maksimum değerlerin tersleri ile çarpılması ile yapılmaktadır. Normalize edilmiş M matrisi aşağıda sunulan eşitlik (2) ve eşitlik (3) kullanılarak oluşturulmaktadır.

$$k = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_j a_{ij}} \quad (2)$$

$$M = k \times D \quad (3)$$

Eşitlik (2)' yer alan *k* katsayısı, her satır ve sütun elemanlarının toplamları arasındaki en büyük değer tersini ifade etmektedir. Daha sonra *k* katsayısı önceden elde edilen D matrisi ile çarpılarak M normalize matrisi oluşturulmaktadır.

Adım 3: Normalize edilmiş matris oluşturulduktan sonra bu adımda toplam ilişki matrisi (T) oluşturulmaktadır. Toplam ilişki matrisi aşağıdaki eşitlik (4) kullanılarak oluşturulmaktadır. Buna göre I, birim matrisi ifade etmektedir.

$$T = M(I - M)^{-1} \quad (4)$$

Adım 4: Dördüncü adımda toplam ilişki matrisinin satırları toplanmakta ve matriste yer alan değerler satır toplamına bölünerek normalizasyon sağlanmaktadır. Aşağıda gösterilen eşitlik (5), (6) ve (7) kullanılarak toplam ilişki matrisi normalize edilir.

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & \cdot & t_{1j} & \cdot & t_{1m} \\ t_{i1} & \cdot & t_{ij} & \cdot & t_{im} \\ t_{m1} & \cdot & t_{mj} & \cdot & t_{mm} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^m t_{ij} = t_i \quad (6)$$

$$T = \begin{bmatrix} t_{11}/t_1 & \cdot & t_{1j}/t_1 & \cdot & t_{1m}/t_1 \\ t_{i1}/t_2 & \cdot & t_{ij}/t_2 & \cdot & t_{im}/t_2 \\ t_{m1}/t_3 & \cdot & t_{mj}/t_3 & \cdot & t_{mm}/t_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{nor}^{11} & \cdot & t_{nor}^{1j} & \cdot & t_{nor}^{1m} \\ t_{nor}^{i1} & \cdot & t_{nor}^{ij} & \cdot & t_{nor}^{im} \\ t_{nor}^{m1} & \cdot & t_{nor}^{mj} & \cdot & t_{nor}^{mm} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Adım 5: Normalizasyon işleminin ardından elde edilen matrisin transpozesi alınmaktadır. Böylece ağırlıklandırılmış süper matris oluşturulmaktadır. Ağırlıklandırılmış süper matris eşitlik (8)'de sunulmuştur.

$$U = (T_{nor})' = \begin{bmatrix} U_{11} & \cdot & U_{i1} & \cdot & U_{m1} \\ U_{1j} & \cdot & U_{ij} & \cdot & U_{mj} \\ U_{1m} & \cdot & U_{im} & \cdot & U_{mm} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Adım 6: Ağırlıklandırılmış süpermatrisin elde edilmesinin ardından normalize edilmiş toplam ilişki matrisi ile ağırlıklandırılmış süper matris çarpılır. Bu işlem eşitlik (9)'da gösterilmiştir.

$$W = (T_{nor} * U) \begin{bmatrix} u_{11} * t_{nor}^{11} & \cdot & u_{i1} * t_{nor}^{1j} & \cdot & u_{m1} * t_{nor}^{1m} \\ u_{1j} * t_{nor}^{i1} & \cdot & u_{i1} * t_{nor}^{ij} & \cdot & u_{mj} * t_{nor}^{im} \\ u_{1m} * t_{nor}^{m1} & \cdot & u_{im} * t_{nor}^{mj} & \cdot & u_{mm} * t_{nor}^{mm} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Son olarak da ağırlıklandırılmış süper matrisin çok sayıda kuvveti alınır ve limit super matris elde edilir. Böylece kriterlerin nihai ağırlıkları hesaplanır.

2.2. WASPAS YÖNTEMİ

İlk olarak Zavadskas vd. (2012) tarafından önerilen WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment – Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam Çarpım Değerlendirmesi) yöntemi Weighted Sum Model (WSM- Ağırlıklandırılmış Toplam Modeli) ve Weighted Product Model (WPM- Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli) yöntemlerinin kombinasyonu ile alternatiflerin sıralanmasında kullanılmaktadır. (Chakraborty vd., 2015: 6; Mardani vd., 2017: 268). WASPAS yönteminde alternatifler WSM ve WPM yöntemlerinin kombinasyonu sonucu elde edilen optimal kriterin değerine göre sıralanmaktadır. Yöntemin amacı alternatiflerin daha doğru sıralanmasıdır (Chakraborty ve Zavadskas, 2014: 3). Yöntemin uygulama adımları aşağıda gösterilmiştir (Chakraborty ve Zavadskas, 2014; Chakraborty vd., 2015; Mardani vd., 2017; Orçun, 2019).

Adım 1: Birinci adımda karar matrisi oluşturulmaktadır. Oluşturulan karar matrisi eşitlik (10)' da gösterilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{02} & \dots & X_{0n} \\ X_{i1} & \dots & X_{i1} & \dots & X_{in} \\ X_{m1} & \dots & X_{m2} & \dots & X_{m3} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Adım 2: İkinci adımda karar matrisi normalize edilmektedir. Karar matrisinin normalizasyonu maksimizasyon ve minimizasyon yönlü kriterler için farklı işlem gerektirmektedir. İlgili formüller eşitlik (11) ve eşitlik (12)' de sunulmuştur.

$$\text{Maksimizasyon yönlü kriterler için } \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max}x_{ij}} \quad (11)$$

$$\text{Minimizasyon yönlü kriterler için } \bar{x}_{ij} = \frac{\text{Min}x_{ij}}{x_{ij}} \quad (12)$$

Adım 3: Üçüncü adımda WSM yöntemi ile her bir alternatifin toplam görelî önem değerleri hesaplanmaktadır. WSM yöntemi ile toplam görelî önem değerleri normalize edilmiş kriter değerlerinin ağırlıklı toplamları kullanılarak hesaplanmaktadır. Hesaplama için eşitlik (13) kullanılmaktadır.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} * w_{ij} \quad (13)$$

Adım 4: Dördüncü adımda ise bu kez WPM yöntemi kullanılarak her bir alternatifin toplam görelî önem değerleri hesaplanmaktadır. WPM yöntemi ile toplam görelî önem değerleri normalize edilmiş kriter ağırlıklarının kuvvetlerinin çarpımı ile hesaplanmaktadır. İlgili formül eşitlik (14)'te gösterilmiştir.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (14)$$

Adım 5: Son adımda ise alternatiflerin nihai sıralama değerleri hesaplanmaktadır. Sıralama değerlerinin elde edilmesinde eşitlik (15) kullanılmaktadır.

$$\lambda * Q_i^{(1)} + (1 - \lambda)Q_i^{(2)} \quad (15)$$

Eşitlik (15)'te yer alan λ değeri birleşik optimallik katsayısını ifade etmektedir. Bu katsayı 0-1 arasında değer almaktadır ve karar vericiler tarafından belirlenmektedir. Literatür incelendiğinde birçok çalışmada λ katsayısının 0,5 olarak ele alındığı görülmektedir.

3. UYGULAMA

Bu çalışmada farklı gelişmişlik düzeylerinden 40 ülkenin internet kullanım kriterlerine göre sıralanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda IMF tarafından yapılan milli gelir sıralamasına göre sıralamada ilk kırk ülke arasında yer alan ülkelerin internet kullanım verilerine göre sıralanması amaçlanmıştır. Ayrıca ülkelerin sıralanması 2018 ve 2022 yılları için elde edilen verilerle ayrı ayrı yapılarak, 2018'den 2022'ye kadar geçen sürede internet kullanımına ilişkin sıralamada kayda değer değişim yaşanma durumunun da değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ancak 10 ülkenin belirlenen tüm kriterlerle ilgili verilerine ulaşamadığı için değerlendirmeye 30 ülke dahil edilmiştir. Çeşitli ekonomik gelişmişlik düzeyindeki ülkelerin analizlere dahil edilmesinin nedeni ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeylerinin internet kullanım seviyelerine etkisinin olup olmadığının incelenmek istenmesidir.

Ülkelerin sıralanması ile ilgili kriterler olarak internet adaptasyon oranı (toplam nüfus içerisindeki internet kullanıcı oranı), günlük ortalama mobilden internet kullanım süresi, günlük ortalama sabit internet kullanım süresi, mobil internet bağlantı hızı ve sabit internet bağlantı hızı kriterleri alınmıştır. Kriterler uzman görüşüne dayandırılarak belirlenmiştir. Görüşü alınan uzmanlara göre çalışmada kullanılan kriterler ülkelerin internet kullanım düzeylerinin göstergelerindedir. Belirlenen kriterlere ilişkin veriler Hootsuite ve We Are Social'ın yayınlamış olduğu Dijital 2018 ve Dijital 2022 raporlarından elde edilmiştir (Hootsuite ve We Are Social, 2018; Hootsuite ve We Are Social, 2022).

Söz konusu kriterlerle ülkelerin sıralanması için DANP ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır. DANP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, WASPAS yöntemi ile de ülkeler kriterlere göre sıralanmıştır. Kriter ağırlıklandırma için DANP yönteminin seçilme nedeni belirlenen kriterlerin birbiri ile bağlantılı ve birbirini etkileyen nitelikte kriterler olmasıdır. WASPAS yöntemi ise literatürde yaygın kullanılan pratik bir Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi olduğu için tercih edilmiştir. Uygulamanın ilk aşamasında belirlenen beş kritere ilişkin ağırlık değerleri DANP yöntemi ile hesaplanmıştır. Bu amaçla internet hizmeti sağlayan kurumlarda çalışan 3 bilgisayar mühendisinden alınan görüşler doğrultusunda oluşturulan direk ilişki matrisi Tablo 2'de, DANP yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2: Direk İlişki Matrisi

	İnternet Adaptasyon Oranı (%)	Günlük Ortalama Mobil İnternet Kullanım Süresi (Dk.)	Günlük Ortalama Sabit İnternet Kullanım Süresi (Dk.)	Mobil İnternet Bağlantı Hızı (Mpbs)	Sabit İnternet Bağlantı Hızı (Mpbs)
İnternet Adaptasyon Oranı (%)	0	3	2,33	3	2,33
Günlük Ortalama Mobil İnternet Kullanım Süresi (Dk.)	0,33	0	1,33	2	0,33
Günlük Ortalama Sabit İnternet Kullanım Süresi (Dk.)	0,66	1	0	0,33	1,66
Mobil İnternet Bağlantı Hızı (Mpbs)	0,33	4	1,33	0	0,33
Sabit İnternet Bağlantı Hızı (Mpbs)	0,66	1	3,33	0,66	0

Tablo 3: DANP Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlık Değerleri

Kriter Kodu	Kriterler	Ağırlık Değerleri
K1	İnternet Adaptasyon Oranı (%)	0,092
K2	Günlük Ortalama Mobil İnternet Kullanım Süresi (Dk.)	0,280
K3	Günlük Ortalama Sabit İnternet Kullanım Süresi (Dk.)	0,264
K4	Mobil İnternet Bağlantı Hızı (Mpbs)	0,202
K5	Sabit İnternet Bağlantı Hızı (Mpbs)	0,162

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasından sonra WASPAS yöntemi ile ülkelerin sıralanması aşamasına geçilmiştir. Bu amaçla kullanılmış olan 2018 yılı kriter değerleri Tablo 4'te, 2022 yılı kriter değerleri ise Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4: 2018 Yılı İnternet Kullanım Sıralaması Kriter Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5
ABD	88	134	256	27,2	77,3
Çin	53	206	184	32,5	63,7
Japonya	93	82	170	23	78
Almanya	91	91	201	26,4	49,5
İngiltere	95	121	230	27,6	52,2
Fransa	88	80	208	30,5	61,4
Kanada	90	117	238	45,6	69,6
İtalya	73	140	228	30,7	32
Brezilya	66	261	293	16,4	17,9
Güney Kore	93	139	165	43	132,5
Avusturalya	88	114	220	48,9	25,9
İspanya	85	124	196	31,3	65,7
Meksika	65	219	278	21,7	19,1
Endonezya	50	257	274	9,8	13,8
Suudi Arabistan	91	211	194	16,2	21,3
Hollanda	96	108	182	54,2	80,7
Tayvan	88	207	262	34,9	42,7
Polonya	78	116	239	22,9	44,8
Türkiye	67	204	225	31,2	15,7
İsveç	97	136	217	36,6	87,1
Belçika	89	93	210	44,2	57,4
Arjantin	78	243	249	14,5	15,5
Tayland	82	296	282	13,6	38,9
İrlanda	82	141	178	20,2	41,9
BAE	99	220	249	50	25,7
Malezya	79	227	280	16	22,2
Mısır	50	223	267	15,4	5,4
Singapur	84	180	249	54	161,2
Filipinler	63	253	316	13,5	15,2
Vietnam	67	183	229	20,3	24,8

Not: Ülkeler IMF'nin yayınlamış olduğu 2022 yılı milli gelir sıralaması baz alınarak sıralanmıştır.

Tablo 5: 2022 Yılı İnternet Kullanım Sıralaması Kriter Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5
ABD	92	210	214	55,31	134,1
Çin	70	186	129	96,84	146,62
Japonya	94	99	166	40,89	93,26
Almanya	93	134	188	51,03	67,15
İngiltere	98	161	211	47	58,8
Fransa	93	139	195	52,73	91,59
Kanada	96,5	171	234	72,87	97,51
İtalya	84,3	165	205	34,53	49,82
Brezilya	77	325	294	22,6	83,25
Güney Kore	98	166	163	104,98	98,86
Avusturalya	91	169	204	81,14	51,98
İspanya	94	168	196	34,3	131,46
Meksika	74	277	258	22,21	36,54
Endonezya	73,7	296	221	15,82	20,13
Suudi Arabistan	97,9	275	210	91,06	80,39
Hollanda	96	142	169	94,93	96,82
Tayvan	91	252	235	54	94,63
Polonya	87	178	222	37,79	85,3
Türkiye	82	256	224	30,97	25,67
İsveç	97	175	206	59,61	98,69
Belçika	94	139	205	47,98	77,58
Arjantin	83	304	274	21,09	38,61
Tayland	77,8	328	218	31,91	171,37
İrlanda	99	185	206	27,96	65,29
BAE	99	275	241	136,42	103,71
Malezya	89,6	289	262	24,56	74,84
Mısır	71,9	265	217	17,28	35,67
Singapur	92	218	230	63,41	184,65
Filipinler	68	347	280	18,68	46,44
Vietnam	73,2	212	196	35,14	68,5

Not: Ülkeler IMF'nin yayınlamış olduğu 2022 yılı milli gelir sıralaması baz alınarak sıralanmıştır.

Yukarıdaki iki tabloda yer alan veriler kullanılarak WASPAS yöntemi ile yapılan sıralama sonucunda değerlendirmeye alınan ülkelerin 2018 ve 2022 yılları için internet kullanım kriterlerine göre sıralama değerleri ve ülke sıralaması Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: 2018 ve 2022 Yılları İçin Ülkelerin İnternet Kullanım Sıralaması

2018			2022		
Sıra	Ülke	Sıralama Değeri	Sıra	Ülke	Sıralama Değeri
1	Singapur	1,111742337	1	BAE	1,230121807
2	BAE	1,089459547	2	Suudi Arabistan	1,104043804
3	İsveç	1,016016366	3	Singapur	1,07556315
4	Güney Kore	1,01064988	4	Kanada	1,018279315
5	Hollanda	0,99765165	5	Güney Kore	1,011798385

6	Tayvan	0,987304348	6	Tayvan	1,007689874
7	Kanada	0,968781296	7	ABD	1,002967214
8	ABD	0,930818923	8	İsveç	0,982573867
9	Tayland	0,928201906	9	Hollanda	0,965305486
10	İngiltere	0,922359717	10	Tayland	0,9584034
11	Belçika	0,895051289	11	Malezya	0,957742098
12	Avusturalya	0,885898474	12	İspanya	0,925359266
13	İspanya	0,858805926	13	İngiltere	0,920240887
14	Suudi Arabistan	0,852865106	14	Avusturalya	0,916908192
15	Malezya	0,838938753	15	Brezilya	0,911679455
16	Almanya	0,834238959	16	İrlanda	0,909959021
17	Fransa	0,832999063	17	Fransa	0,895973545
18	Japonya	0,832704431	18	Belçika	0,889946203
19	Arjantin	0,802731247	19	Arjantin	0,8772741
20	Polonya	0,777847822	20	Polonya	0,87339767
21	İrlanda	0,773668627	21	Almanya	0,860979567
22	Brezilya	0,770909082	22	Japonya	0,824415007
23	İtalya	0,766446114	23	Çin	0,814797819
24	Meksika	0,748897471	24	Türkiye	0,811991891
25	Türkiye	0,743920814	25	Filipinler	0,80230274
26	Filipinler	0,73939429	26	İtalya	0,792335564
27	Vietnam	0,71318704	27	Meksika	0,788326927
28	Çin	0,68400173	28	Vietnam	0,761224533
29	Endonezya	0,610551233	29	Endonezya	0,733874231
30	Mısır	0,585872676	30	Mısır	0,727279484

SONUÇ

Dünya genelinde internet kullanım oranı ve internet kullanıcı sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan raporlara göre ülkelerin internet kullanım düzeyleri çeşitli internet kullanım kriterlerine göre farklılaşmaktadır. Bazı kriterler için daha iyi durumda olan ülkeler başka bir kriter için ise alt sıralardadır. (Hootsuite ve We Are Social, 2022). Bu bağlamda bu çalışmada IMF tarafından yapılan milli gelir sıralamasında farklı gelişmişlik düzeylerindeki 40 ülkenin internet kullanım kriterlerine göre sıralanması amaçlanmıştır. Fakat 10 ülke için belirlenen tüm kriterlere ilişkin veriler elde edilemediği için değerlendirmeye 30 ülke dahil edilmiştir.

Ülkelerin internet kullanımına ilişkin kriterler uzman görüşüne dayandırılarak belirlenmiştir. Uzmanlara göre çalışmada kullanılan kriterler ülkelerin internet kullanım düzeylerinin göstergelerindedir. Bu doğrultuda çalışmada ülkelerin internet adaptasyon oranı (toplam nüfus içerisindeki internet kullanıcı oranı), günlük ortalama mobilden internet kullanım süresi, günlük ortalama sabit internet kullanım süresi, mobil internet bağlantı hızı ve sabit internet bağlantı hızı kriterleri kullanılmıştır. Kullanılan kriterlere ilişkin veriler Hootsuite ve We Are Social'ın yayınlamış olduğu Dijital 2018 ve Dijital 2022 raporlarından elde edilmiştir (Hootsuite ve We Are Social, 2018; Hootsuite ve We Are Social, 2022).

Belirlenen kriterlerle ülkelerin sıralanması için DANP ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır. DANP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, WASPAS yöntemi ile de ülkeler kriterlere göre sıralanmıştır. DANP yöntemi sonucunda kriter ağırlıkları sırasıyla günlük mobil internet kullanım süresi (0,280), günlük ortalama sabit internet kullanım süresi (0,264), mobil internet bağlantı hızı (0,202), sabit internet bağlantı hızı (0,162) ve internet adaptasyon oranı (0,092) olarak belirlenmiştir. Analiz

sonuçlarına göre en büyük ağırlığa sahip kriter günlük mobil internet kullanım süresi iken en küçük ağırlığa sahip kriter ise internet adaptasyon oranıdır.

Kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra analizlere dahil edilen farklı gelişmişlik düzeyindeki 30 ülke belirlenen internet kullanım kriterlerine göre 2018 ve 2022 yılları için WASPAS yöntemi kullanılarak sıralanmıştır. WASPAS yöntemi sonucunda 2018 yılı için hesaplanan sıralama değerlerine göre Singapur (1,111), Birleşik Arap Emirlikleri (1,089), İsveç (1,016), Güney Kore (1,010) ve Hollanda (0,997) ilk beş sırada yer almaktadır. Filipinler (0,739), Vietnam (0,713), Çin (0,684), Endonezya (0,610) ve Mısır (0,585) son beş sırada yer almaktadır.

WASPAS yöntemi sonucunda 2022 yılı için hesaplanan sıralama değerlerine göre Birleşik Arap Emirlikleri (1,230), Suudi Arabistan (1,104), Singapur (1,075), Kanada (1,018) ve Güney Kore (1,011) ilk beş sırada yer almaktadır. İtalya (0,792), Meksika (0,788), Vietnam (0,761), Endonezya (0,733) ve Mısır (0,727) son sıralarda yer almaktadır.

Analizler sonucunda genel itibariyle 2018 ve 2022 yılları arasında ülkelerin sıralamasında önemli değişimlerin olmadığı görülmektedir. Bazı ülkeler birkaç sıra gerilerken bazıları birkaç sıra yükselmiştir. Ülkeler arasında sıralamasında hiç değişim olmayan ülkeler de bulunmaktadır. Ancak sıralamasında önemli değişimler olan ülkeler de bulunmaktadır. Suudi Arabistan, Malezya, İrlanda ve Brezilya'nın hızlı sıçrama yaptığı ve 2018 yılına göre 2022 yılında daha üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Suudi Arabistan 2018 yılında sıralama değerlerine göre 14. sırada yer alırken 2022 yılında 2. sıraya yükselmiştir. Malezya 15. sıradan 11. sıraya, İrlanda 21. sıradan 16. sıraya ve Brezilya ise 22. sıradan 15. sıraya yükselmiştir. Bununla birlikte İsveç, Hollanda, Belçika, Almanya ve Japonya'nın hızlı düşüş yaptığı ve 2018 yılına göre 2022 yılında daha alt sıralarda yer aldığı görülmektedir. İsveç 2018 yılında sıralama değerlerine göre 3. sırada yer alırken 2022 yılında 8. sıraya gerilemiştir. Hollanda 5. sıradan 9. sıraya, Belçika 11. sıradan 18. sıraya, Almanya 16. sıradan 21. sıraya ve Japonya ise 18. sıradan 22. sıraya gerilemiştir.

Sonuçlara göre IMF'nin 2022 milli gelir sıralamasında görece alt sıralarda yer alan Brezilya (10), Suudi Arabistan (18), İrlanda (30) ve Malezya'nın (34) internet kullanım kriterlerine göre yükselişte olduğu görülmektedir. Aksine IMF'nin 2022 milli gelir sıralamasında görece daha üst sıralarda yer alan Japonya (3) ve Almanya'nın (4) internet kullanım kriterlerine göre düşüşte olduğu görülmektedir. Milli gelir sıralamasında görece daha alt sıralarda yer alan Hollanda (19), İsveç (24), Belçika'nın (25) da internet kullanım kriterlerine göre düşüşte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar neticesinde ülkelerin milli gelirlerinin internet kullanım seviyeleri ile ilişkisinin olmadığı çıkarımında bulunulabilir.

Bununla birlikte Singapur IMF'nin milli gelir sıralamasında (37.) sırada iken internet kullanım sıralamasında 2018 yılında 1. 2022 yılında ise 3. sıradadır. Benzer şekilde Birleşik Arap Emirlikleri milli gelir sıralamasında (32.) sırada iken internet kullanım sıralamasında 2018 yılında 2. 2022 yılında ise 1. Sıradadır. Bununla birlikte ABD ve Çin milli gelir sıralamasında ilk iki sırada yer alırken internet kullanım sıralamasında ABD 2018 yılında 8. ve 2022 yılında 7. Sıradadır, Çin ise 2018 yılında 28. ve 2022 yılında 23. sırada yer almıştır. (Parantez içerisindeki sayılar ülkelerin IMF 2022 yılı milli gelir sıralamasındaki sıralarıdır.)

Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmanın da kısıtları bulunmaktadır. İlk olarak ülke sıralamasının belirlenen beş adet kriter ile yapılması önemli bir kısıttır. Çünkü elde edilen sonuçlar farklı internet kullanım kriterleri kullanıldığında değişiklik gösterebilir. Bu doğrultuda ileriki çalışmalarda eğer tüm ülkelere ilişkin verilere ulaşılabılırsa ülkelerin online finansal hizmet kullanma oranı, akıllı ev aletleri kullanma oranı, video oyunu oynama oranı, podcast dinleme oranı, ses asistanı kullanma oranı, online çeviri kullanma oranı, internetten kişisel verilerin kötüye kullanılmasından endişe etme oranı vb. farklı kriterler kullanılabilir. Çalışmanın bir diğer kısıtı da analizlere dahil edilen ülke sayısıdır. Verilerine ulaşılabilen daha fazla ülke ile çalışma genişletilebilir. Ayrıca ileriki çalışmalarda farklı Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılabilir. Kriter ağırlıkları ve hesaplamalar değişeceği için farklı yöntemlerin kullanılması da sonuçları değiştirebilir.

KAYNAKÇA

- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E., ve Ömürbek, V. (2017), “Bankacılık Sektöründe ENTROPI Ve WASPAS Yöntemleri İle Performans Değerlendirmesi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, S.22(2), ss.285-300.
- Altıntaş, F. F. (2021), “Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının CRITIC Tabanlı WASPAS VE COPRAS Teknikleri İle Analizi”, **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**, S.25(1), ss.117-146.
- Arsu, T. (2021), “Ülkelerin Covid-19 Pandemisine Karşı Mücadelesinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi”, **Akademik İzdüşüm Dergisi**, S.6(1), ss.128-140.
- Aytekin, A., ve Gündoğdu, H. G. (2021), “OECD VE AB Üyesi Ülkelerin Sürdürülebilir Yönetişim Düzeylerine Göre SWARA Tabanlı TOPSIS-SORT-B Ve WASPAS Yöntemleriyle İncelenmesi”, **Öneri Dergisi**, S.16(56), ss.943-971.
- Chakraborty, S., ve Zavadskas, E. K. (2014), “Applications Of WASPAS Method In Manufacturing Decision Making”, **Informatica**, S.25(1), ss.1-20.
- Chakraborty, S., Zavadskas, E. K., ve Antucheviciene, J. (2015), “Applications Of WASPAS Method As A Multi-Criteria Decision-Making Tool”, **Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research**, S.49(1), ss.5-22.
- Çakın, E., ve Özdemir, A. (2015), “Bölgesel Gelişmişlikte Ar-Ge Ve İnovasyonun Rolü: DEMATEL Tabanlı Analitik Ağ Süreci (DANP) Ve TOPSIS Yöntemleri İle Bölgelerarası Bir Analiz”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, S.30(1), ss.115-144.
- Erkayman, B., Kocadağistan, M. E., ve Albayrak, Ö. (2020), “Belediyelerde Performans Ölçümü İçin D-ANP Temelli Bir Kurumsal Performans Kartı Uygulaması”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, S.34(4), ss.1491-1511.
- Gigovic, L., D. Pamucar, D. Bozanic, ve Ljubojevic, S. (2017), “Application Of The GIS-DANP-MABAC Multi-Criteria Model For Selecting The Location Of Wind Farms: A Case Study Of Vojvodina, Serbia”, **Renewable Energy**, S.103, ss.501-521.
- Govindan, K., Kannan, D. ve Shankar M. (2015), “Evaluation Of Green Manufacturing Practices Using A Hybrid MCDM Model Combining DANP With Promethee”, **International Journal of Production Research**, S.53 (21), ss.6344-6371.
- Hootsuite ve We are Social (2018), “We Are Social Global Digital Report 2018”, <https://datareportal.com/reports/digital-2018-global-digital-overview>. (Erişim Tarihi: 27.07.2022).
- Hootsuite ve We are Social (2022), “We Are Social Global Digital Report 2022”, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>. (Erişim Tarihi: 27.07.2022).
- Karaca, C., ve Ulutaş, A. (2018), “Entropi Ve Waspas Yöntemleri Kullanılarak Türkiye İçin Uygun Yenilenebilir Enerji Kaynağının Seçimi”, **Ege Academic Review**, S.18(3), ss.483-494.
- Koca, G., Eğilmez, Ö., ve Güler, S. (2021), “Kayıt Dışı İstihdama Neden Olan Faktörlerin DEMATEL Tabanlı Analitik Ağ Süreci Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, **Sosyoekonomi**, S.29(48), ss.249-270.
- Mardani, A., Nilashi, M., Zakuan, N., Loganathan, N., Soheilrad, S., Saman, M. Z. M., ve Ibrahim, O. (2017), “A Systematic Review And Meta-Analysis Of SWARA And WASPAS Methods: Theory And Applications With Recent Fuzzy Developments”, **Applied Soft Computing**, S.(57), ss.265-292.
- Maruf, M., ve Ayçin, E. (2020), “Evaluation Of The Livability Levels Of Metropolitan Cities By Dematel-Based Analytic Network Process (DANP) And MAIRCA Methods”, **International Journal of Eurasia Social Sciences**, S.(11), ss.417-432.

- Maruf, M. (2021), **Çok Kriterli Karar Problemlerinde Yaygın Şekilde Kullanılan Sübjektif Ve Objektif Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması**, A. Ç. Ceylan (Ed.), Sosyal, Beşeri Ve İdari Bilimlerde Yeni Arayışlar Ve Çalışmalar. (167-187). İzmir: Serüven Yayınevi.
- Nilashi, M., Zakaria, R., Ibrahim, O., Majid, M. Z. A., Zin, R. M., ve Farahmand, M. (2015), “*MCPCM: A DEMATEL-ANP-Based Multi-Criteria Decision-Making Approach To Evaluate The Critical Success Factors In Construction Projects*”, **Arabian Journal for Science and Engineering**, S.40(2), ss.343-361.
- Orçun, Ç. (2019), “*Enerji Sektöründe WASPAS Yöntemiyle Performans Analizi*”, **Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, S.19(2), ss.439-453.
- Ömürbek, N., Demirci, N., ve Akalin, P. (2013), “*Analitik Ağ Süreci Ve TOPSIS Yöntemleri İle Bilimdalı Seçimi*”, **Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)**, S.5(9), ss.118-140.
- Özbek, A. (2019), “*Türkiye’deki İllerin EDAS Ve WASPAS Yöntemleri İle Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması*”, **Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, S.9(1), ss.177-200.
- Özveri, O., Güçlü, P., ve Aycin, E. (2015), “*Evaluation Of Service Supply Chain Performance Criteria With DANP Method*”, **ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi**, S.2(4), ss.104-119.
- Sarı, İ. U., Ervural, B. Ç., ve Bozat, S. (2017), “*Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde DEMATEL Yöntemiyle Tedarikçi Değerlendirme Kriterlerinin İncelenmesi Ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama*”, **Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi**, S.23(4), ss.477-485.
- Satıcı, S. (2021), “*Ülkelerin İnovasyon Performansının CRITIC Temelli WASPAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi*”, **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi**, S.16(2), ss.91-104.
- Saygın, Z. Ö., ve Kundakçı, N. (2020), “*WASPAS Ve CODAS Yöntemleri İle OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri Açısından Kıyaslamalı Analizi*”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi**, S.23(1), ss.23-42.
- Si, S. L., You, X. Y., Liu, H. C., ve Zhang, P. (2018), “*DEMATEL Technique: A Systematic Review Of The State-Of-The-Art Literature On Methodologies And Applications*”, **Mathematical Problems in Engineering**.
- Tayalı, H. A. (2017), “*Tedarikçi Seçiminde WASPAS Yöntemi*”, **The Journal of Academic Social Science**, ss.368-380.
- Wu, W. W. (2008), “*Choosing Knowledge Management Strategies By Using A Combined ANP And DEMATEL Approach*”, **Expert systems with applications**, S.35(3), ss.828-835.
- Wu, C. H., ve Tsai, S. B. (2018), **Using DEMATEL-Based ANP Model To Measure The Successful Factors Of E-Commerce**, In Intelligent Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, ss.1122-1138, IGI Global.
- Yakut, E. (2020), “*OECD Ülkelerinin Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Gelişmişliklerinin MOORA Ve WASPAS Yöntemiyle Değerlendirilerek Kullanılan Yöntemlerin Copeland Yöntemiyle Karşılaştırılması*”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, S.24(3), ss.1275-1294.
- Yazdi, M., Khan, F., Abbassi, R., & Rusli, R. (2020), “*Improved DEMATEL Methodology For Effective Safety Management Decision-Making*”, **Safety science**, S.(127), ss.104705.
- Yurdoğlu, H., & Kundakçı, N. (2017), “*SWARA Ve WASPAS Yöntemleri İle Sunucu Seçimi*”, **Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, S.20(38), ss. 253-270.