



Türkiye’de Bilişim Teknolojileri Kullanımının ÇKKV Yöntemleriyle İncelenmesi: 2014-2021 Dönemi

Orhan Ecemiş^{1*}, Aysun Coşkun²

¹ Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Gaziantep, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8270-0857)

² Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8541-9497)

(5th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies– 28-29 May 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1134753)

ATIF/REFERENCE: Ecemiş, O. & Coşkun, A. (2022). Türkiye’de Bilişim Teknolojileri Kullanımının ÇKKV Yöntemleriyle İncelenmesi: 2014-2021 Dönemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (37), 81-89.

Öz

Türkiye’de son yıllarda azalan alt yapı maliyetleriyle birlikte artan elektronik ve haberleşme sektör yatırımları, Bilgi İletişim Teknolojilerinin (BİT) yaygınlaşmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)2021 yılı verilerine göre internet erişimi olan hane sayısı %92’e yükselmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi, ülkelerin kalkınma hızına etki ederek toplumsal dönüşümü sağlamaktadır. Türkiye’nin bölgesel farklılıklara rağmen bilişim alt yapısının gelişimini büyük gelişim göstermiştir. Bu çalışmada, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle, istatistiki bölge düzeyinde Türkiye’deki bölgelerin, bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik gelişim performanslarını ölçebilecek model ile incelenmiştir. Oluşturulan modelde kriterlerin ağırlıklandırılmasında PSI (Preference Selection Index), bölgelerin BİT kullanım düzeyinin değerlendirilmesinde ise WEDBA (Weighted Euclidean Distance Based Approach) yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada ki veriler TÜİK veritabanından alınmıştır ve kurum tarafından gerçekleştirilen 2021 yılı Hane Halkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması dayanmaktadır. Bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik kriterler, internet erişimi, geniş bant, sabit geniş bant, mobil geniş bant, düzenli internet kullanımı ve internet kullanımı kriterlerinden oluşmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre en önemli kriter 2014 yıllarında internet erişimiyken, 2021 yılında mobil bant genişliği olduğu söylenebilir. Çalışma kapsamında en iyi performansı İstanbul ve Doğu Marmara bölgeleri göstermiştir. Ayrıca en fazla gelişim gösteren Güneydoğu Anadolu bölgesini, Batı Anadolu, Akdeniz, Orta ve Orta Doğu Anadolu bölgeleri takip ettiği, diğer bölgelerdeki gelişimin ise anılan bölgelere göre daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, PSI, WEDBA, Bilişim Teknolojileri

Examination of the Use of Information Technologies in Turkey by MCDM Methods: 2014-2021 Period

Abstract

Electronics and communication sector investments, which have increased with the decreasing infrastructure costs in recent years in Turkey, Information Communication Technologies (ICT) is becoming widespread. According to the data of the Turkish Statistical Institute (TUIK) for 2021, the number of households with internet access has increased to 92%. The development of information and communication technologies provides social transformation by affecting the development speed of countries. Despite the regional differences in Turkey, the development of the informatics infrastructure has shown great improvement. In this study, with Multi-Criteria Decision Making Methods, a model that can measure the development performance of the regions in Turkey towards the use of information technologies at the statistical region level has been examined. In the model created, PSI (Preference Selection Index) was used to weight the criteria, and WEDBA (Weighted Euclidean Distance Based Approach) methods were used to evaluate the ICT usage level of the regions. The data in the study was taken from the TUIK database and is based on the Household Information Technologies (IT) Usage Survey of 2021 carried out by the institution. The criteria for the use of information and communication technologies consist of internet access, broadband, fixed broadband, mobile broadband, regular internet usage and internet usage. According to the findings of the study, it can be said that while the most important criterion was internet access in 2014, it was mobile bandwidth in 2021. Within the scope of the study, Istanbul and East Marmara regions showed the best performance. In addition, it

* Sorumlu Yazar: Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO, Bilgisayar Tek. Bölümü, Gaziantep, Türkiye, ORCID: 0000-0002-8270-0857, occemis@gantep.edu.tr

was concluded that the Southeastern Anatolia region, which showed the most development, was followed by the Western Anatolia, Mediterranean, Central and Middle East Anatolia regions, and the development in other regions was less than the aforementioned regions.

Keywords: Multi-Criteria Decision Making, PSI, WEDBA, Information Technologies

1. Giriş

Dünyada ki gelişmiş ülkeler İkinci Dünya Savaşından sonra bilim ve teknolojiye daha fazla yatırım yapmaya başlamışlardır. Savaş sonrasında gelişmiş ülkeler arasında hemen hemen her alanda yaşanan rekabet, bilgi çağı olarak adlandırılan yeni bir dönem ortaya çıkmasına neden olmuştur (Ünal, 2009). Günümüzde bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemelerin, başta ekonomik faaliyetler olmak üzere diğer faaliyetler üzerinde de olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Böylece teknolojinin gelişimi ile birlikte yoğun üretime geçilmesi, sınırları aşan sermaye hareketleriyle birlikte, ekonominin dijitalleşmesi yolunda yaşanan önemli ilerlemeler gözlenmektedir (Dikkaya, M., & Aytekin, İ.,2019). Bu ilerlemelerden dolayı teknoloji politikaları ülkelerin büyüme süreçlerinde katkı sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle teknolojik gelişim göstergelerinin, sürdürülebilir büyümenin temel etkenlerinden olduğu söylenebilir. (Temiz Dinç, D. 2020).

Bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, uluslararası pazarın küreselleşmesi, iletişimin olanaklarının ve bilgi aktarımının dünya genelinde ve alışverişinin kolaylaştırılması, serbest ticaret önündeki engellerinin kaldırılması biçimindeki olgular tüm dünya ülkelerinin ekonomilerini büyük oranda etkilemiş bulunmaktadır (Berberoğlu, 2010). İçinde bulunduğumuz yüzyılın anahtar kavramlarından olan yenilik ve yenileşme ile kavramları bilgi ekonomisi olarak adlandırabileceğimiz ekosistemi başarı, performans ve rekabet düzeylerine katkı sağlamaktadır. (Özsağır, 2014).

Günümüz toplumlarında ulusal düzeyde, eğitim sistemine bağlı olarak üretilen bilgi ve teknoloji, küreselleşmeyi sağlayan unsurlardır. Bu bağlamda, toplumların eğitim sistemlerinin etkinliği ön plana çıkmaktadır (Temel & Ferudun, 2005). Çünkü günümüz bilgi çağında ülkeler açısından en önemli değer maddi kaynaklardan öte, nitelikli bilgi üretme yeteneğine sahip insan kaynakları olduğu söylenebilir. (Berberoğlu, 2010).

Kalkınma Bakanlığının hazırlanmış olduğu Bilgi Toplumu Stratejisi 2015-2018 eylem planına göre ülkemizde geniş bant altyapısı yaygınlaştırılması ve sektörel rekabet sağlanmasına yönelik hedefler belirlenmiştir. Hedefler incelendiğinde, yeni nesil altyapıların yaygınlaştırılması, bina içi iletişim altyapısına ait standartlar belirlenmesi, geniş bant alt yapısının oluşturulmasında karlı olmayan bölgeler için teşvik sağlanması, mobil iletişimde vergilerin azaltılarak mobil geniş bant alt yapısının sağlanması, elektronik haberleşme alt yapısında işletmecilerin karşılaşılabilecekleri sorunlar için gerekli yasal zeminin hazırlanması, Türkiye'nin uluslararası bir veri iletim merkezi olmasına yönelik tedbirler alınması gibi hedefler yer almaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2022). Bu hedefler doğrultusunda artan kamu yatırımlarıyla birlikte Türkiye'de bilişim sektörü alt yapısının geliştiğini ifade edebiliriz.

Türkiye'de kamu ve özel sektör yatırımlarıyla birlikte 2020 yılında mobil geniş bant veri trafiği artışı %56,1, Mobil geniş bant abone başına veri trafiği artışı %50,8, Sabit geniş bant veri trafiği artışı %58,7, ; Sabit geniş bant abone başına veri trafiği

artışı %41,2 oranında artmıştır (TÜBİSAD, 2021). Bu artış oranlarının Türkiye'de bölgelere göre yansımalarının hangi düzeyde gerçekleştiği sorusu aynı zamanda bu çalışmanın konusudur. Literatürde bölgesel farklar/performansların ölçülmesinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV) kullanılmaktadır.

ÇKKV, çeşitli göstergeler, çelişen hedefler ve kriterler dahil olmak üzere karmaşık senaryolarda en uygun sonuçları bulmakla ilgilenen bir yönelem araştırması dalıdır (Krishankumar, Ramprakash, Premaladha, & Ravichandran, 2017). Türkiye'de bölgeler üzerine çok kriterli karar verme yöntemleri kullanan bazı çalışmalar şunlardır.

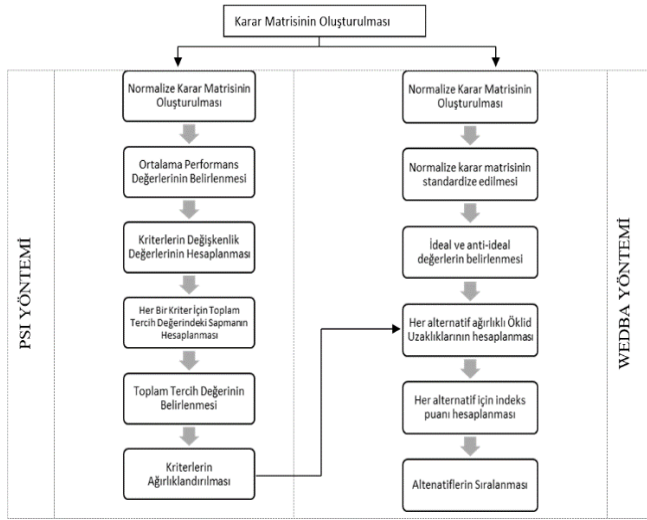
Durmaz vd. (2020) yılında yapmış oldukları çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden SMAA-2, SWARA yöntemleriyle Türkiye'deki Düzey-1 Bölgelerini, eğitim göstergeleriyle değerlendirmişlerdir (Durmaz, Boyacı, & Gencer, 2020). Kısa (2020) TR83 bölgesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının CRITIC ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemiyle incelenmiştir (Kısa, 2020). Belgin ve Avşar (2019) GİA yöntemiye Türkiye'de bölgesel ve il düzeyinde ar-ge ve yenilik performansı değerlendirmiştir (Belgin & Avşar, 2019). Türe 2019 yılında Türkiye'nin bölgeleri (İBBS-2) için refah düzeyi WASPAS yöntemiyle ele almıştır (Türe, 2019). Pekkaya ve Bucak (2018) yılında yapmış oldukları çalışmada, Batı Karadeniz bölgesinde, bölgesel liman kuruluş yeri seçim problemini PROMETHEE, TOPSIS, ÇKPM ve VIKOR yöntemleriyle değerlendirmişlerdir (Pekkaya & Bucak, 2018). Dinçer ve Demir (2018) yılında yapmış oldukları çalışmada Türkiye' de illerin VIKOR yöntemiyle sosyo gelişmişlik sıralamalarını gerçekleştirmiştir (Dinçer & Demir, 2018).

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde Türkiye'de BİT kullanım düzeyinin bölgelerin dönemsel gelişimi üzerine çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı etkileyen faktörlerden birisi olan bilgi iletişim teknolojilerinin bölgelere göre gelişim düzeyleri bu çalışmanın odağında yer almaktadır. Ayrıca literatürde yeni sayılabilecek, az sayıda çalışmada kullanılan bir ÇKKV yöntemi olan WEDBA yöntemi kullanılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Dünya genelinde yaşanan gelişmelerle birlikte, bilişim teknolojilerinin yaygınlaşması bireylerin ve toplumların dijital dönüşümleri yaşamasına neden olmuştur. Günümüz bilgi çağında, bilginin üretilmesi, kullanılması ülkelerin gelişim düzeylerine artı değer kazandırmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı; istatistiki bölge düzeyinde Türkiye'deki bölgelerin, bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik gelişiminin PSI-WEDBA yöntemleriyle incelenmesidir. Bilgi teknolojilerinin kullanımını kapsayan kriterlerin PSI yöntemiyle ağırlıklandırılması ve Türkiye'de 2014-2021 dönemi istatistiki bölgelerin bilgi iletişim teknolojilerinin kullanım performanslarının ölçülmesi çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan kriterlerden oluşan araştırma modeli ise şu şekildedir:



Şekil 1 Araştırma Modeli

Araştırmanın ana kütesini bilgi teknolojilerinin kullanım performansının ölçüleceği Türkiye bulunan iller oluşturmaktadır. Araştırma örneklemini ise, TÜİK veri tabanından belirlenen kriterlere yönelik veri seti tam olan İstanbul, B. Marmara, Ege, D. Marmara, B. Anadolu, Akdeniz, Orta Anadolu, B. Karadeniz, D. Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan kriterler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1 Kriterlere ait bilgiler

Kısaltma	Kriter Adı	Birim	Fayda/Maliyet
K1	İnternet erişimi olan hane	%	Fayda
K2	Geniş bant erişimi olan hane	%	Fayda
K3	Sabit geniş bant erişimi olan	%	Fayda
K4	Mobil geniş bant erişimi olan	%	Fayda
K5	Düzenli İnternet kullanan hane	%	Fayda
K6	İnternet Kullanımı olan hane	%	Fayda

2.1.1. Metot

2.1.1.1 PSI Yöntemi

Maniya ve Bhatt (2010) tarafından literatüre kazandırılan PSI (Preference Selection Index - Tercih Seçim İndeksi) yönteminde kriterler arasında göreceli önem derecesinin belirlenmesi, kriterler ağırlıklarının hesaplanmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. (Maniya & Bhatt, 2010; Attri, R., & Grover, S.(2015). Atri ve Grover (2015) yılında yapmış oldukları çalışmada üretim sistemi yaşam döngüsünün tasarım aşamasında karar verme probleminin çözümünde PSI yönteminin potansiyelini, uygulanabilirliğini ve doğruluğunu diğer ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırmışlardır. Karşılaştırma sonucunda, PSI yönteminin AHP, ANP, TOPSIS, VIKOR, WEDBA, MOORA, PROMETHEE, Gri İlişkisel Analiz yöntemlerine göre anlaşılmasının çok basit ve uygulanmasının kolay olduğunu ifade etmişlerdir (Attri & Grover, 2015). Yorulmaz ve Can (2022) yapmış oldukları çalışmada, Moodle Öğretim Yönetim Sisteminde, belirlenen amaçlara ulaşma kapsamında, öğrenci performanslarını PSI-Entropi-Marcos yöntemleriyle değerlendirmişlerdir (Yorulmaz & Can, 2022).

PSI yönteminde alternatifler tercih seçim indeksi en iyiden en kötüye doğru sıralanmaktadır (Adalı, 2016). PSI yöntemi aşağıda yer alan uygulama adımlarıyla gerçekleştirilmektedir.

1. Karar Matrisinin Oluşturulması: Karar matrisi, karar probleminde yer alan alternatiflerin kriterlere göre değerlerini içeren matris olarak ifade edilebilir. Karar matrisi X, m:alternatif sayısı; n:kriter sayısı; x_{ij} :i. alternatifin j. kritere göre değerini göstermektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

2. Normalize Karar Matrisinin: Kriterlerin, fayda (eşitlik 2) ve maliyet (eşitlik 3) özelliklerine göre normalize karar matrisi oluşturulur.

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad (2)$$

$$p_{ij} = \frac{\min(x_{ij})}{x_{ij}} \quad (3)$$

3. Ortalama Değerlerinin Hesaplanması: Eşitlik (4) kullanılarak her özneteliğin normalize verilerinin ortalama değeri hesaplanır.

$$\bar{x}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m p_{ij} \quad (4)$$

4. Tercih Değişim Değerinin Hesaplanması: Kriter değerlerinin ortalamaya göre fark karelerinin toplamı olan kriter değişkenlik değerleri PV_j , eşitlik (5)’e göre hesaplanmaktadır.

$$PV_j = \sum_{i=1}^m (\bar{x}_j - p_{ij})^2 \quad (5)$$

5. Tercih Değerindeki Sapmanın Hesaplanması: PV_j parametresi hesaplandıktan sonra genel tercih değerindeki sapma ϕ_j Eşitlik (6)’ya göre hesaplanmaktadır.

$$\phi_j = 1 - PV_j \quad (6)$$

6. Genel Tercih Değerinin Hesaplanması: Eşitlik 7’ye göre her özellik için genel tercih değeri belirlenir:

$$w_j = \frac{\phi_j}{\sum_{j=1}^n \phi_j} \quad (7)$$

7. Tercih Seçim İndeksi: Tercih seçim indeksi her bir alternatif için Eşitlik (8)’e göre hesaplanmaktadır. Alternatifler tercih seçim index değerine göre azalan sıralamaya göre belirlenmektedir.

$$I_i = \sum_{j=1}^n p_{ij} w_j \quad (8)$$

2.1.1.1 WEDBA Yöntemi

Açılımı, Ağırlıklı Öklid uzaklığına dayalı yaklaşım olan WEDBA yönteminde, öznelite ağırlıkları nesnel ağırlıklar, öznel ağırlıklar ve entegre ağırlıklar olmak üzere 3 türde ifade edilmektedir (Jain, V., Ajmera, P. 2019).Toslak vd. (2022) yapmış oldukları çalışmada, bir lojistik firmasının 2010-2020 yılları arasındaki performansını MEREC ve WEDBA yöntemleriyle değerlendirmişlerdir (Toslak, Aktürk, & Ulutaş, 2022). Işık yapmış olduğu çalışmada bir Türk sigorta şirketinin finansal performansını AHP, CRITIC ve WEDBA yöntemleriyle değerlendirmiştir (Işık, 2021). Demir (2021), Türkiye’de bulunan 56 vakıf üniversitenin akademik performansını URAP 2020 yılı verileriyle CRITIC-WEDBA yöntemi değerlendirmiştir (Demir, 2021). WEDBA yönteminin aşamaları aşağıdaki gibidir.

1. Karar matrisi: m: alternatif sayısı; n:kriter sayısı; x_{ij}:i. altenatifin j. kritere göre değerini göstermektedir.

2. Normalize karar matrisi: Kriterlerin, fayda (eşitlik 2) ve maliyet (eşitlik 3) özelliklerine göre normalize karar matrisi oluşturulur.

3. Standardize karar matrisi : Eşitlik (9) ile normalize karar matrisi standardize karar matrisi şeklinde ifade edilir.

$$y_{ij} = \frac{p_{ij} - \mu_j}{\sigma_j} \quad (9)$$

Burada, μ_j , ortalama değerini σ_j ise standart sapmayı ifade etmektedir. Aşağıdaki eşitliklerle hesaplanmaktadır.

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^m p_{ij}}{m} \quad (10)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (p_{ij} - \mu_j)^2}{m}} \quad (11)$$

4. İdeal y_{ij}^+ ve anti-ideal y_{ij}^- değerlerin hesaplanması: Eşitlik 12 ile ideal değerler, eşitlik (13) göre anti-ideal değerler hesaplanmaktadır.

$$y_{ij}^+ = \max(y_{ij}) \quad (12)$$

$$y_{ij}^- = \min(y_{ij}) \quad (13)$$

5. Ağırlıklı Öklid uzaklıklarının hesaplanması: Her alternatif için ağırlıklı WED_i^+ , WED_i^- sırasıyla Eşitlikler (14) ve (15) kullanılarak elde edilir.

$$WED_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j (y_{ij} - y_{ij}^+)^2\}} \quad (14)$$

$$WED_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j (y_{ij} - y_{ij}^-)^2\}} \quad (15)$$

6. İndeks Puanının Hesaplanması: Alternatiflerin sıralanacağı İndeks puanı Eşitlik (16) ile hesaplanmaktadır. IS_i değerinin azalan sıralama sonucu alternatiflerin başarı sıralamasını ifade etmektedir.

$$IS_i = \frac{WED_i^-}{WED_i^- + WED_i^+} \quad (16)$$

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1 Bölgelerin 2014 Yılı BİT Kullanım Performansı

3.1.1 PSI Yöntemi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Çalışmada kriter ağırlıklarının hesaplanması için PSI yöntemi kullanılmıştır. Karar matrisinde yer alan kriterlerin fayda özelliğindedir, alternatiflerin kriterlere göre değerleri olan 2014 yılı bölgelere göre BİT kullanım verileri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2 2014 Yılı Verileri

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	75,5	74,0	54,7	45,1	56,1	64,42
Batı Marmara	63,6	58,2	38,4	40,6	43,6	52,60
Ege	57,4	56,8	38,2	37,1	47,3	55,16
Doğu Marmara	62,3	61,4	45,4	37,5	49,5	58,28
Batı Anadolu	58,7	55,4	41,9	26,0	48,8	58,63
Akdeniz	57,8	53,2	30,5	41,9	44,3	53,23
Orta Anadolu	55,3	51,8	29,8	33,6	40,0	51,37
Batı Karadeniz	44,4	43,0	27,6	25,9	37,1	45,55
Doğu Karadeniz	62,7	56,2	31,3	42,6	41,7	51,94
Kuzeydoğu	48,4	41,4	18,8	33,0	29,0	40,43
Ortadoğu Anadolu	43,6	42,2	18,5	35,7	29,3	37,56
Güneydoğu	53,0	44,9	22,5	29,4	30,3	39,02

Kaynak: Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, (TUİK, 2021)

2014 yılı BİT verilerine göre hazırlanan karar matrisi eşitlik 2’ye göre normalize edilmiştir. Normalize karar matrisi Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3 Normalize Karar Matrisi

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	1	1	1	1	1	1
Batı Marmara	0,8	0,7	0,7	0,9	0,7	0,8
Ege	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	0,8
Doğu Marmara	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
Batı Anadolu	0,7	0,7	0,7	0,5	0,8	0,9

Akdeniz	0,7	0,7	0,5	0,9	0,7	0,8
Orta Anadolu	0,7	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7
Batı Karadeniz	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
Doğu Karadeniz	0,8	0,7	0,5	0,9	0,7	0,8
Kuzeydoğu	0,6	0,5	0,3	0,7	0,5	0,6
Ortadoğu Anadolu	0,5	0,5	0,3	0,7	0,5	0,5
Güneydoğu	0,7	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6

Kriterlerin ortalama değerleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4 Kriterlerin Ortalama Değerleri

Ortalama	K1	K2	K3	K4	K5	K6
μ_j	0,7537	0,7189	0,6056	0,7923	0,7375	0,7868

Kriterlerin değişkenlik değerleri PV_j , değerlerinin hesaplanabilmesi için kriterlerin ortalamaya göre fark karelerinin toplamına ait değerler Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5 Kriterlerin Ortalamaya Göre Fark Kareleri

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	0,061	0,079	0,156	0,043	0,069	0,045
Batı Marmara	0,008	0,005	0,009	0,012	0,001	0,001
Ege	0,000	0,002	0,009	0,001	0,011	0,005
Doğu Marmara	0,005	0,012	0,050	0,002	0,021	0,014
Batı Anadolu	0,001	0,001	0,026	0,046	0,017	0,015
Akdeniz	0,000	0,000	0,002	0,019	0,003	0,002
Orta Anadolu	0,000	0,000	0,004	0,002	0,001	0,000
Batı Karadeniz	0,028	0,019	0,010	0,047	0,006	0,006
Doğu Karadeniz	0,006	0,002	0,001	0,023	0,000	0,000
Kuzeydoğu	0,013	0,025	0,069	0,004	0,049	0,025
Ortadoğu Anadolu	0,031	0,022	0,072	0,000	0,047	0,041
Güneydoğu	0,003	0,013	0,038	0,019	0,039	0,033

Tablo 5'te ki bilgilerden hareketle her bir kriter için ortalama fark kareleri toplamı olan PV_j , Q_j değerleri ve kriter ağırlık değerleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6 Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
PV_j	0,1552	0,1802	0,4452	0,2176	0,2635	0,1883
\emptyset_j	0,8448	0,8198	0,5548	0,7824	0,7365	0,8117
w	0,1857	0,1802	0,1219	0,1720	0,1619	0,1784

Tablo 6 incelendiğinde internet erişimi (K1) %18,57 değeri ile en önemli kriter olarak hesaplanmıştır. Diğer kriter ağırlıkları ise geniş bant (K2) %18,02, internet kullanımı %17,84 (K6), mobil geniş bant %17,20(K4), düzenli internet kullanımı %16,19 (K5), sabit geniş bant %12,19 (K3) olduğu görülmüştür.

3.1.2 WEDBA Yöntemiyle Bölgelerin 2014 Yılı BİT Kullanım Performansı

Adım 1: Normalize karar matrisi

Tablo 7 Normalize Karar Matrisi

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	1	1	1	1	1	1
Batı Marmara	0,84	0,78	0,70	0,90	0,77	0,81
Ege	0,76	0,76	0,69	0,82	0,84	0,85
Doğu Marmara	0,82	0,83	0,83	0,83	0,88	0,90
Batı Anadolu	0,77	0,74	0,76	0,57	0,87	0,91
Akdeniz	0,76	0,71	0,55	0,93	0,78	0,82
Orta Anadolu	0,73	0,69	0,54	0,74	0,71	0,79
Batı Karadeniz	0,58	0,58	0,50	0,57	0,66	0,70
Doğu Karadeniz	0,83	0,75	0,57	0,94	0,74	0,80
Kuzeydoğu Anadolu	0,64	0,56	0,34	0,73	0,51	0,62
Ortadoğu Anadolu	0,57	0,57	0,33	0,79	0,52	0,58
Güneydoğu Anadolu	0,70	0,60	0,41	0,65	0,54	0,60

2. Normalize karar matrisinin standardize edilmesi: Eşitlik (9) ile normalize matrisi standardize karar matrisi olarak Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8 Standardize Karar Matrisi

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	2,0731	2,1958	1,9604	1,4764	1,6962	1,6296
Batı Marmara	0,7520	0,5267	0,4773	0,7726	0,2476	0,2274
Ege	0,0605	0,3842	0,4586	0,2194	0,6732	0,5310
Doğu Marmara	0,6054	0,8649	1,1169	0,2802	0,9320	0,9016
Batı Anadolu	0,2032	0,2315	0,7980	-	0,8534	0,9431
Akdeniz	0,0989	-	-	0,9795	0,3287	0,3023
Orta Anadolu	-0,1754	-	-	-	-	0,0814
Batı Karadeniz	-1,3973	-	-	-	-	-
Doğu Karadeniz	0,6509	0,3152	-	1,0828	0,0342	0,1497
Kuzeydoğu	-0,9533	-	-	-	-	-
Ortadoğu Anadolu	-1,4884	-	-	0,0004	-	-
Güneydoğu	-0,4297	-	-	-	-	-

3. (y_{ij}^+) ve (y_{ij}^-) değerlerinin hesaplanması: Tablo 9'da ideal değerler Eşitlik (12) ve anti-ideal değerler Eşitlik (13) yer almaktadır.

Tablo 9 İdeal, Anti İdeal Değer Bilgileri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
y_{ij}^+	2,0731	2,1958	1,9604	1,4764	1,6962	1,6296
y_{ij}^-	-1,4884	-1,2431	-1,3327	-1,5416	-1,4319	-1,5565

4. Alternatiflerin ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve için indeks puanlarının hesaplanması: Tablo 10 incelendiğinde BİT kullanımında İstanbul, Doğu Marmara, Batı Marmara bölgeleri ilk üç sırada yer almaktadır. Bu bölgeleri sırasıyla Ege, Doğu Karadeniz ve Akdeniz bölgeleri takip etmektedir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri dezavantajlı durumda olduğu ifade edilebilir.

Tablo 10 Bölgelerin 2014 Yılı BİT Kullanım Performansları

Bölgeler	WEDi+	WEDi-	IS	Sıra
İstanbul	0,0000	1,3361	1,0000	1
Batı Marmara	0,5502	0,8059	0,5943	3
Ege	0,5940	0,7643	0,5627	4
Doğu Marmara	0,4421	0,9136	0,6739	2
Batı Anadolu	0,7385	0,7753	0,5122	7
Akdeniz	0,6581	0,7482	0,5321	6
Orta Anadolu	0,8113	0,5379	0,3987	8
Batı Karadeniz	1,1443	0,2722	0,1922	9
Doğu Karadeniz	0,6232	0,7787	0,5555	5
Kuzeydoğu Anadolu	1,1944	0,2319	0,1626	11
Ortadoğu Anadolu	1,2383	0,2833	0,1862	10
Güneydoğu Anadolu	1,1604	0,2187	0,1586	12

Batı Marmara	0,888	0,888	0,753	0,919	0,850	0,863
Ege	0,925	0,925	0,801	0,960	0,896	0,893
Doğu Marmara	0,965	0,965	0,855	0,967	0,929	0,936
Batı Anadolu	0,970	0,970	0,873	0,945	0,959	0,969
Akdeniz	0,940	0,940	0,735	0,979	0,873	0,888
Orta Anadolu	0,922	0,922	0,718	0,947	0,873	0,884
Batı Karadeniz	0,870	0,870	0,635	0,906	0,828	0,838
Doğu Karadeniz	0,909	0,909	0,678	0,954	0,874	0,879
Kuzeydoğu	0,892	0,892	0,433	0,921	0,710	0,752
Ortadoğu Anadolu	0,931	0,931	0,499	0,964	0,776	0,823
Güneydoğu	0,966	0,966	0,537	1,000	0,816	0,846

Kriterlerin ortalama değerleri Tablo 13'de yer almaktadır.

Tablo 13 Kriterlerin Ortalama Değerleri

Ortalama	K1	K2	K3	K4	K5	K6
μ_j	0,9320	0,9320	0,7102	0,9539	0,8658	0,8813

3.2 Bölgelerin 2021 Yılı BİT Kullanım Performansı

3.2.1 PSI Yöntemi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Adım 1: Karar matrisinde yer alan kriterlerin fayda özelliğindedir, alternatiflerin kriterlere göre değerleri olan 2021 yılına ait BİT kullanım verileri Tablo 11'de görülmektedir. Tablo 11, incelendiğinde bütün bölgelerde tüm kriterler için artış gözlenmektedir.

Tablo 11 2021 Yılı Verileri

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	97,1	97,1	79,0	90,0	89,6	90,9
Batı Marmara	86,3	86,3	59,5	84,6	76,2	78,4
Ege	89,9	89,9	63,3	88,3	80,4	81,2
Doğu Marmara	93,7	93,7	67,5	89,0	83,3	85,1
Batı Anadolu	94,2	94,2	69,0	87,0	86,0	88,1
Akdeniz	91,3	91,3	58,0	90,1	78,3	80,7
Orta Anadolu	89,6	89,6	56,8	87,1	78,3	80,3
Batı Karadeniz	84,5	84,5	50,2	83,4	74,3	76,2
Doğu Karadeniz	88,3	88,3	53,5	87,8	78,4	79,9
Kuzeydoğu Anadolu	86,6	86,6	34,3	84,8	63,7	68,4
Ortadoğu Anadolu	90,4	90,4	39,5	88,8	69,6	74,8
Güneydoğu Anadolu	93,8	93,8	42,5	92,0	73,2	76,9

Kaynak: Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, (TUİK, 2021)

Adım 2: Kriterler fayda özelliğine sahip olduğundan dolayı karar matrisi eşitlik 2'ye göre normalize edilir. Normalize karar matrisi Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12 Normalize Karar Matrisi

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	1,000	1,000	1,000	0,978	1,000	1,000

Adım 3-4-5-6: Kriterlerin değişkenlik değerleri PV_j , değerlerinin hesaplanabilmesi için kriterlerin ortalamaya göre fark karelerinin toplamına ait değerler Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14 Kriterlerin Ortalamaya Göre Fark Kareleri

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	0,004	0,004	0,084	0,0006	0,018	0,014
Batı Marmara	0,001	0,001	0,001	0,0012	0,000	0,000
Ege	0,000	0,000	0,008	0,0000	0,001	0,000
Doğu Marmara	0,001	0,001	0,021	0,0002	0,004	0,003
Batı Anadolu	0,001	0,001	0,026	0,0001	0,008	0,007
Akdeniz	0,000	0,000	0,000	0,0007	0,000	0,000
Orta Anadolu	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,000
Batı Karadeniz	0,003	0,003	0,005	0,0023	0,001	0,001
Doğu Karadeniz	0,000	0,000	0,001	0,0000	0,000	0,000
Kuzeydoğu Anadolu	0,001	0,001	0,076	0,0010	0,024	0,016
Ortadoğu Anadolu	0,000	0,000	0,044	0,0001	0,007	0,003
Güneydoğu Anadolu	0,001	0,001	0,029	0,0021	0,002	0,001

Her bir kriter için ortalama fark kareleri toplamı olan PV_j , Q_j değerleri ve kriter ağırlık değerleri Tablo 15'de yer almaktadır.

Tablo 15 Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
PV_j	0,0163	0,0163	0,2994	0,0083	0,0682	0,0486
Q_j	0,9837	0,9837	0,7006	0,9917	0,9318	0,9514
w	0,1775	0,1775	0,1264	0,1789	0,1681	0,1717

Tablo 15 incelendiğinde mobil geniş bant (K4) %17,89 oranı ile en önemli kriterdir. İnternet erişimi (K1) ve geniş bant %17,57

(K2) değerleriyle ile eşit derecede önemli kriterlerdir. Diğer kriter ağırlıklarıysa internet kullanımı (K6) %17,17 , düzenli internet (K5) %16,81, sabit geniş bant %12,64 olarak hesaplanmıştır.

3.1.2 WEDBA Yöntemiyle Bölgelerin 2021 Yılı BİT Kullanım Performansı

1. Normalize karar matrisinin oluşturulması

Tablo 16 Normalize Karar Matrisi

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	1,0000	1,0000	1,0000	0,9785	1,0000	1,0000
Batı Marmara	0,8889	0,8889	0,7531	0,9196	0,8500	0,8631
Ege	0,9259	0,9259	0,8014	0,9600	0,8969	0,8934
Doğu Marmara	0,9656	0,9656	0,8550	0,9679	0,9295	0,9368
Batı Anadolu	0,9708	0,9708	0,8735	0,9459	0,9596	0,9695
Akdeniz	0,9401	0,9401	0,7350	0,9797	0,8738	0,8886
Orta Anadolu	0,9227	0,9227	0,7188	0,9473	0,8732	0,8843
Batı Karadeniz	0,8709	0,8709	0,6357	0,9063	0,8285	0,8383
Doğu Karadeniz	0,9096	0,9096	0,6780	0,9546	0,8745	0,8798
Kuzeydoğu	0,8922	0,8922	0,4339	0,9217	0,7105	0,7524
Ortadoğu Anadolu	0,9310	0,9310	0,4999	0,9648	0,7769	0,8232
Güneydoğu	0,9668	0,9668	0,5377	1,0000	0,8164	0,8466

2. Standardize Karar Matrisi: Normalize karar matrisi eşitlik (9) kullanılarak standardize karar matrisine dönüştürülmektedir.

Tablo 17 Standardize Karar Matrisi

Bölgeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
İstanbul	1,7635	1,7635	1,7568	0,8946	1,7048	1,7863
Batı Marmara	-1,1192	-1,1192	0,2602	-1,2446	-0,2007	-0,2748
Ege	-0,1596	-0,1596	0,5530	0,2214	0,3946	0,1815
Doğu Marmara	0,8700	0,8700	0,8780	0,5112	0,8096	0,8353
Batı Anadolu	1,0058	1,0058	0,9900	-0,2876	1,1920	1,3277
Akdeniz	0,2100	0,2100	0,1506	0,9388	0,1011	0,1088
Orta Anadolu	-0,2435	-0,2435	0,0525	-0,2396	0,0933	0,0448
Batı Karadeniz	-1,5870	-1,5870	-0,4515	-1,7280	-0,4742	-0,6471
Doğu Karadeniz	-0,5824	-0,5824	-0,1949	0,0255	0,1105	-0,0231
Kuzeydoğu Anadolu	-1,0334	-1,0334	-1,6745	-1,1671	-1,9737	-1,9408
Ortadoğu Anadolu	-0,0262	-0,0262	-1,2747	0,3987	-1,1294	-0,8756
Güneydoğu Anadolu	0,9021	0,9021	-1,0455	1,6767	-0,6278	-0,5231

3. (y_{ij}^+) ve (y_{ij}^-) değerlerin hesaplanması: İdeal değerler Eşitlik (12) ve anti-ideal değerler ise Eşitlik (13) kullanılarak elde edilir.

Tablo 18 İdeal ve Anti İdeal Değerler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
y_{ij}^+	1,7635	1,7635	1,7568	1,6767	1,7048	1,7863
y_{ij}^-	-1,5870	-1,5870	-1,6745	-1,7280	-1,9737	-1,9408

4. Alternatiflerin ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve için indeks puanlarının hesaplanması: 2021 yılı bölgelerin BİT kullanım performansları Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19 Bölgelerin 2021 Yılı BİT Kullanım Performansları

Bölgeler	WEDi+	WEDi-	IS	Sıra
İstanbul	0,1399	1,3810	0,9080	1
Batı Marmara	1,0296	0,5017	0,3276	10
Ege	0,6695	0,7877	0,5405	6
Doğu Marmara	0,3942	1,0444	0,7260	2
Batı Anadolu	0,4274	1,0960	0,7194	3
Akdeniz	0,6052	0,8542	0,5853	4
Orta Anadolu	0,7619	0,6850	0,4734	7
Batı Karadeniz	1,2102	0,3698	0,2341	11
Doğu Karadeniz	0,8143	0,6543	0,4455	8
Kuzeydoğu Anadolu	1,3158	0,1714	0,1152	12
Ortadoğu Anadolu	0,9147	0,5953	0,3942	9
Güneydoğu Anadolu	0,6951	0,9370	0,5741	5

Tablo 19 incelendiğinde BİT kullanımında İstanbul, Doğu Marmara, Batı Anadolu bölgeleri ilk üç sırada yer almaktadır.

2014-2021 yıllarına ait BİT kullanım performansı Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20 2014-2021 Yılı Sıralama Değerlerinin Karşılaştırılması

Bölgeler	2014 Yılı	2021 Yılı
İstanbul	1	1
Batı Marmara	3	10
Ege	4	6
Doğu Marmara	2	2
Batı Anadolu	7	3
Akdeniz	6	4
Orta Anadolu	8	7
Batı Karadeniz	9	11
Doğu Karadeniz	5	8
Kuzeydoğu Anadolu	11	12
Ortadoğu Anadolu	10	9
Güneydoğu Anadolu	12	5

Tablo 20 incelendiğinde, 2014 yılında 7. Sırada olan Batı Anadolu Bölgesi 3. Sıraya yükselmiştir. Aynı şekilde Güneydoğu Anadolu bölgesi 2021 yılında en fazla performans artışını göstererek 5. Sıraya yükselmiştir. 2014 yılı değerlerine göre bölgesel performans sıralamaları farklılaşmıştır.

4. Sonuç

Bu çalışmada PSI ve WEDBA yöntemleriyle, 2014 ve 2021 yılları Türkiye'de bölgelerin bilişim teknolojileri kullanım performansları karşılaştırılmıştır. Araştırma konusu bölgelere göre bilgi teknolojilerinin dönemsel performansını karşılaştıran ilk çalışmalardan olduğundan dolayı, çalışma literatüre katkı sağlayabilir.

2014 yılı BİT kriterlerinde internet erişimi (K1) %18,57 değeri ile en önemli kriter olduğu söylenebilir. Diğer kriter ağırlıkları ise geniş bant (K2) %18,02, internet kullanımı %17,84 (K6), mobil geniş bant %17,20(K4), düzenli internet kullanımı %16,19 (K5), sabit geniş bant %12,19 (K3) olduğu görülmüştür.

2014 yılı Bölgelerin performans sıralamalarına bakıldığında en başarılı bölge İstanbul olmuştur. Diğer bölgeler ise Doğu Marmara, Batı Marmara, Ege, Doğu Karadeniz, Akdeniz, Batı Anadolu, Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Ortadoğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu olmak üzere sıralanmıştır.

2021 yılı BİT kriterleri incelendiğinde mobil geniş bant (K4) %17,89 oranı ile en önemli kriterdir. İnternet erişimi (K1) ve geniş bant %17,57 (K2) değerleriyle eşit derecede önemli kriterlerdir. Diğer kriter ağırlıklarıysa internet kullanımı (K6) %17,17, düzenli internet kullanımı (K5) %16,81, sabit geniş bant %12,64 olarak hesaplanmıştır.

2021 yılı Bölgelerin performansları ise İstanbul, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Ege, Orta Anadolu, Doğu Karadeniz, Ortadoğu Anadolu, Batı Marmara, Batı Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu bölgeleri olarak gerçekleşmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre tüm kriterlerde en iyi performansı gösteren ilk iki bölge İstanbul, Doğu Marmara bölgeleri 2021 yılında da en iyi performansı göstererek sıralamadaki yerleri değişmemiştir. 2014 dönemine göre kriterlere göre performansı azalan bölgelerin 2021 yılındaki sıralamaları ise Batı Marmara (3->10), Doğu Karadeniz (5->8), Ege (4->6), Batı Karadeniz (9->11), Kuzeydoğu Anadolu (11->12) bölgeleri şeklinde gerçekleşmiştir. 2014 yılına göre daha iyi performans gösteren bölge, 12. Sıradan 5. Sıraya çıkan Güneydoğu Anadolu bölgesidir. 2014 yılında performansı artan bölgeler ise Batı Anadolu Bölgesi (7->3), Akdeniz Bölgesi (6->4), Orta Anadolu (8->7), Ortadoğu Anadolu (10-9) bölgeleridir.

Selim ve Bayanel (2017) yapmış oldukları çalışmada 2013 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması verilerini kullanarak bilişim teknolojileri ürünleri sayısını belirleyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışmalarında Türkiye’de bilişim teknolojileri ürünleri sayısı bakımından doğu bölgelerinin ve kırsal kesimin, batı bölgeleri ve kentsel kesime göre dezavantajlı durumda olduğunu ifade etmişlerdir. Rençber (2018) Türkiye’de illerin bilgi iletişim teknolojileri gelişmişlik düzeylerini incelediği çalışmasında benzer şekilde Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin daha az geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalarla, 2014 yılı verilerine göre bölgesel performans sonuçları örtüşmektedir. 2021 yılında ise en fazla gelişim gösteren bölge Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Doğu ve Güneydoğu bölgelerindeki alt yapı önemli derecede iyileştirildiği söylenebilir. Bilgi toplumu yolunda dezavantajlı bölgelerde sabit bant genişliği daha fazla artırılmalıdır.

Türkiye’de BİT kullanım performansının yıllara göre artan bir performans göstermektedir. Pandemi sürecinde internet alt yapısının güçlendirilmesi, uzaktan/esnek çalışma modellerinin benimsenmesi, özellikle Millî Eğitim Bakanlığı’nın “Fırsatları Artırma, Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)” projesi kapsamında bilgi iletişim teknolojilerine yönelik dezavantajlı bölge/okullarda alt yapı yatırımlarının bölgesel performansları etkilediği ifade edilebilir.

2021 yılı itibari ile internet erişim yüzdesi önemli ölçülerde artmıştır. Yüksek bağlantı hızı ile birlikte internet alt yapısının

bölgesel farklılıkların giderilerek ülke genelinde yaygınlaştırılması, tüm alanlarda/sektörlerde kaynakların verimli kullanılmasına ve bilgi toplumu yolunda önemli adımlar atılmasına katkı sağlayabilir.

Kaynakça

- Adalı, E. A. (2016). Personnel Selection In Health Sector with EVAMIX and TODIM Methods. *Alphanumeric Journal*, 69-84.
- Attri, R., & Grover, S. (2015). Application of preference selection index method for decision making over the design stage of production system life cycle. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 207-216.
- Belgin, Ö., & Avşar, B. A. (2019). Türkiye’de Bölgeler ve İller Düzeyinde Ar-Ge Ve Yenilik Performansının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Ölçülmesi. *Verimlilik Dergisi*, 27-48 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/44167/54492> 1.
- Berberoğlu, B. (2010). Bilgi toplumu ve bilgi ekonomisi oluşturma yolunda Türkiye ve Avrupa birliği. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 111-131.
- Demir, G. (2021). Vakıf Üniversitelerinde Akademik Performans Analizi: Critic-Wedba Bütünleşik Model Uygulaması. *Uluslararası İktisadi ve İdari Akademik Araştırmalar Dergisi*, 39-50.
- Dikkaya, M., & AYTEKİN, İ. (2019). Bilgi iletişim teknolojileri ve dijital ekonomi: Avrupa Birliği ve Türkiye arasında bir karşılaştırma.
- Diñçer, S. E., & Demir, E. (2018). Türkiye’de İllerin Bölgesel Bazlı Sosyo Gelişmişlik Düzeylerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden VIKOR Metodu Yaklaşımı İle Analizi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 55-75.
- Durmaz, K. İ., Boyacı, A. Ç., & Gencer, C. (2020). Türkiye’deki Düzey-1 Bölgelerinin Eğitim Göstergeleri Açısından Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13-25.
- Işık, Ö. (2021). AHP, CRITIC VE WEDBA Yöntemlerini İçeren Entegre Bir ÇKKV Modeli İle AXA Sigorta Şirketinin Finansal Performansının Analizi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi (IJBEMP)*, 892-908.
- Jain, V., & Ajmera, P. (2019). Application of MADM methods as MOORA and WEDBA for ranking of FMS flexibility. *International Journal of Data and Network Science*, 3(2), 119-136.
- Kalkınma Bakanlığı. (2022, Nisan 2). 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi: www.bilgitoplumstratejisi.org adresinden alındı
- Kısa, A. C. (2020). TR83 bölgesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının CRITIC tabanlı gri ilişkisel analiz yaklaşımı ile değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 542-548.
- Krishankumar, R., Ramprakash, R., Premaladha, J., & Ravichandran, K. S. (2017). Solving head nurse selection problem using hybrid VIKOR method under triangular fuzzy environment. 2017 International Conference on Energy, Communication, Data Analytics and Soft Computing (ICECDS) (s. 647-652). Chennai, Tamil Nadu, India: IEEE.

- Maniya, K., & Bhatt, M. G. (2010). A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method. *Materials & Design*, 1785-1789.
- Özsağır, A. (2014). Yenilik Ekonomisini Öne Çıkaran Gelişmeler. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 2 - 16.
- Pekkaya, M., & Bucak, U. (2018). ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE BÖLGESEL LİMAN KURULUŞ YERİ SEÇİMİ: BATI KARADENİZ'DE BİR UYGULAMA. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, , 253-268.
- Rençber, Ö. F. (2018). İllerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişmişliklerine Göre Sıralanması: Promethee Yöntemi İle Örnek Uygulama . *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , (33) , 293-312 . DOI: 10.30794/pausbed.425451
- Selim, S. & Balyaner, İ. (2017). TÜRKİYE'DE HANEHALKININ SAHİP OLDUĞU BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ÜRÜNLERİ SAYISINI BELİRLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: BİR SAYMA VERİ MODELİ - INVESTIGATION OF THE FACTORS DETERMINING THE NUMBER OF INFORMATION TECHNOLOGY PRODUCTS OWNED BY HOUSEHOLDS: A COUNT DATA MODEL . *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 9 (22) , 428-454 . DOI: 10.20875/makusobed.296800
- Temel, Ç., & Ferudun, S. (2005). KÜRESELLEŞME, BİLGİ TOPLUMU VE EĞİTİM. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 55-66.
- Temiz Dinç, D. (2020). 1980 SONRASI TÜRKİYE'DE UYGULANAN TEKNOLOJİ POLİTİKALARI VE TÜRKİYE AÇISINDAN TEKNOLOJİK GELİŞME GÖSTERGELERİ . *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* , (28) , 119-136 . DOI: 10.18092/ulikidince.700665
- Toslak, M., Aktürk, B., & Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 363-372.
- TÜBİSAD, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2020 Pazar Verileri. TÜBİSAD: https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_bit_2020_raporu_tr.pdf erişim tarihi 03/01/2022
- TUİK. Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2021. TUİK: [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437) erişim tarihi 03/01/2022
- Türe, H. (2019). Türkiye'nin Bölgeleri (İBBS-2) İçin Refah Düzeyi Değerlendirmesi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 121-141.
- Ünal, Y. (2009). Bilgi toplumunun tarihçesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 123-144.
- Yorulmaz, M., & Can, G. F. (2022). PSI-Entropi-Marcos entegrasyonu ile moodle öğrenim yönetim sistemi için öğrencilerin performans düzeylerinin kullanılabilirlik kriterleri açısından değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 000(1000), 0-0.