



Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi : 09.08.2023
Kabul Tarihi : 08.09.2023

Received Date : 09.08.2023
Accepted Date : 08.09.2023

ENDÜSTRİ 4.0 TEMELİNDE ONLINE ALIŞVERİŞ SİTELERİNİN SEÇİMİNDE DİKKATE ALINACAK KRİTERLERİN DEMATEL YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE CRITERIA TO BE CONSIDERED WHEN SELECTING ONLINE SHOPPING SITES BASED ON INDUSTRY 4.0 WITH DEMATEL METHOD

Zeynep DURMAZ^{1*} (ORCID: 0000-0002-6777-5770)

Erdem AKSAKAL² (ORCID: 0000-0003-0746-5727)

¹Atatürk Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye

²Atatürk Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Zeynep DURMAZ, zeynepdurmaz325@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda teknolojinin hızla gelişmesi ve internet kullanımının artmasıyla birlikte online alışveriş sitelerine olan ilgi daha da artmaktadır. Artan bu tüketici ilgisi göz önüne alındığında, online alışveriş siteleri arasındaki rekabet de her geçen gün artmaktadır. Bu rekabet ortamında tüketicilerin ilgisini çeken ve tercih edilen bir platform olmak büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Endüstri 4.0 temelinde online alışveriş sitelerinin tercih edilmesinde etkili olan kriterlerin değerlendirilme süreci ele alınmaktadır. Çalışmada dikkat edilecek kriterler; ürün bilgisi ve çeşitliliği, zamanında ve doğru teslimat, web sitesi tasarımı ve performansı, güvenilirlik/gizlilik ve müşteri memnuniyetidir. Bu kriterlerin ilişkilerinin ve önemlerinin belirlenmesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Böylelikle online rekabet ortamında dikkate alınması gereken kriterlerin belirlenme süreci gösterilmiş ve buna katkı sağlayacağı varsayılan kriterler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda, online alışveriş sitelerinin mevcut durumlarını, Endüstri 4.0 temelinde iyileştirmelerine yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Online alışveriş siteleri, Endüstri 4.0, Çok kriterli karar verme, DEMATEL yöntemi.

ABSTRACT

In recent years, with the rapid development of technology and the increase in internet usage, the interest in online shopping sites is increasing. Considering this increasing consumer interest, competition between online shopping sites is increasing day by day. In this competitive environment, it is of great importance to be a platform that attracts the attention of consumers and is preferred. In this study, the evaluation process of the criteria that are effective in choosing online shopping sites on the basis of Industry 4.0 is discussed. Criteria to be considered in the study; product information and variety, on-time and accurate delivery, website design and performance, reliability/confidentiality and customer satisfaction. DEMATEL method, one of the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods, was used to determine the relationships and importance of these criteria. Thus, the process of determining the criteria that should be taken into account in the online competitive environment is shown and the criteria that are assumed to contribute to this are evaluated. As a result of these evaluations, suggestions were made to improve the current situation of online shopping sites on the basis of Industry 4.0.

ToCite: DURMAZ, Z., & AKSAKAL, E., (2023). ENDÜSTRİ 4.0 TEMELİNDE ONLINE ALIŞVERİŞ SİTELERİNİN SEÇİMİNDE DİKKATE ALINACAK KRİTERLERİN DEMATEL YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(Özel Sayı), 1147-1155.

Keywords: Online shopping sites, Industry 4.0, Multi-criteria decision making, DEMATEL method.

GİRİŞ

Son yıllarda hızla gelişerek günlük hayatımızın önemli bir parçası haline gelen ve dünyada kullanıcı sayısını her geçen gün gittikçe arttırarak faaliyet alanını da devamlı genişleten internet, günümüzde insanların kullandığı iletişim araçlarının en önemlilerinden biri haline gelmiştir. İnternet, bilgisayar sistemlerinin birbirine bağlandığı, tüm dünya çapında kullanımı olan ve sürekli büyümekte olan bir iletişim ağı şeklinde ifade edilmektedir (Yalçın, 2012). Özellikle de genç neslin sıklıkla kullandığı ve vazgeçilmez olan internet günlük hayatımız içerisinde önemini ve kullanım oranını her geçen gün arttırmaktadır.

İnternetin hızla gelişimine bağlı olarak tüketiciler 7/24 alışveriş yapabilecekleri online alışverişe ilgi göstermeye başlayınca, geleneksel alışveriş mağazaları da online ortamda satış yapmaya yönelmişlerdir (Cheung ve Lee, 2006). Bu hızlı değişimle beraber işletmeler, üstün bir başarı elde etmek için birçok farklı konuda kararlar almak zorunda kalmışlardır. Bu süreçte, karar vericilerin, doğru ve güvenilir bilgilere ve değerlendirme tekniklerine ihtiyacı vardır. Çok sayıda alternatif arasında en uygun olan alternatifin seçilmesi sürecinde çelişen ve çok sayıda kriter olduğu için de Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılmaktadır (Soner ve Önüt, 2006).

Gelişen teknolojiye bağlı olarak internet kullanımının artması ve yaşanan Covid-19 pandemi süreci ile birlikte, tüketicilerin alışveriş davranışlarında değişiklikler meydana gelmiş ve online alışverişe olan ilgileri daha da artmıştır. Online alışverişe karşı artan bu ilgi akademisyenler ve sektör içindeki işletmeler tarafından ilgiyle takip edilmiş ve giderek önem kazanan bir konu haline gelmiştir. Yaşanan bu değişim ve gelişim süreci, geleneksel işletmelerin online ortama yönelmesini zorunlu hale getirmiştir. Gerçekleşen bu yönelim doğrultusunda, internet dünyasında hızla büyümekte ve gelişmekte olan online alışveriş siteleri arasındaki rekabet de gün geçtikçe artmaktadır.

Rekabet ortamında, tüketicilerin ürün veya hizmet satın alma sürecini etkileyen faktörleri analiz etmek ve bu analizler doğrultusunda alışveriş sitelerinde iyileştirmeler yapmak sürdürülebilir bir başarıyı yakalayabilmek için çok önemlidir. Bu bağlamda rekabeti yakalayabilmenin en temel yolu ise, çağımızın büyük devrimlerinden biri olan Endüstri 4.0 temelinde alışveriş sitelerini değerlendirip bu doğrultuda iyileştirmeler uygulamaktır. Bu uygulamalar sayesinde, işletmeler online ortamda sürdürülebilir bir başarı avantajı elde edebilecek ve varlıklarını devam ettirebileceklerdir.

Endüstri 4.0 aslında dijital sanayi devrimi şeklinde ifade edilen bilişim teknolojilerinin ve endüstrinin ortaklaşa bir bütünü şeklinde tanımlanabilir. Bir bütün haline gelen ve dijital dönüşümü ifade eden bu kavram ile beraber üretimde verimlilik ve maliyet avantajı gibi işletme düzeyindeki olumlu sonuçlar elde edilmesini sağlamanın yanı sıra, stratejik büyüme, insan kaynağı istihdamı ve yönetimi, eğitim, yatırım gibi uzun vadeli sonuçların ortaya çıkmasına da temel oluşturmaktadır (TÜSİAD, 2016). Endüstri 4.0 ve onun bileşenleri sayesinde teknolojiyi de arkasına alarak yatırım yapan ve finansman sağlayan ülkelerin ve işletmelerin; gelişmişlik düzeylerinde önemli düzeyde artış, çalışanların mesleklerinde ciddi bir farklılaşma ve değişim yaşanacağı öngörülmektedir. Gelecekte ise bu durumun çeşitli sosyal, siyasi ve ekonomik sonuçlar doğuracağı ve böylece her türlü ortamda ilişkileri farklılaştıracağı düşünülmektedir (Petekçi, 2021).

Çalışmanın ilk bölümünde, online alışveriş sitelerinin günümüzdeki öneminden ve çalışma kapsamından söz edilmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde, Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden yararlanılarak online alışveriş sitelerinin değerlendirilmesi hakkında literatür taramasına yer verilmektedir. Çalışmanın üçüncü bölümünde kullanılan yöntemler açıklanmakta, dördüncü bölümünde ise uygulama adımlarından bahsedilmekte ve son olarak sonuç ve tartışmalar bölümünde ise online alışveriş siteleri için Endüstri 4.0 uygulamaları ile yapılabilecek iyileştirme önerileri yer almaktadır.

LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde, online alışveriş sitelerinin değerlendirilmesi farklı yöntemler kullanılarak ele alınmıştır. Bu çalışmalara ilişkin bilgiler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Dündar vd. (2007) çalışmalarında Fuzzy TOPSIS yöntemi ile ilgili bilgiler vermişler ve yöntemin işleyişine açıklık kazandırmak için sanal mağazaların alışveriş sitelerinin değerlendirilmesine yönelik bir uygulama yapmışlardır.

Zhang vd. (2008) çalışmalarında, bir değerlendirme indeks sistemi formüle ederek TOPSIS yönteminin bir uzantısını geliştirmişler ve bu yöntem ile e-ticaret alışveriş sitelerini değerlendirmişlerdir.

Çabuk vd. (2012) çalışmalarında, uzman karar vericilerden oluşan bir grup ile belirlenen kriterler doğrultusunda, özel alışveriş sitelerinin Bulanık TOPSIS yöntemi ile sıralamasını yapmışlardır. İlk sıradaki alışveriş sitesi %67 puanla beğeni alırken, ikinci alışveriş sitesi %66 puanla, 3. ve 4. alışveriş siteleri %59'luk puanla eşdeğer düzeyde beğeni almıştır.

Cavlak (2012) çalışmasında, online alışveriş sitelerinin tercihinde etkili olan kriterlerin önem ağırlıklarını AHP yöntemiyle elde etmiştir. Elde edilen sonuca göre en önemli kriter güvenilirlik/gizlilik olarak bulunmuştur.

Özgüven (2012) çalışmasında, hangi alışveriş sitesinin diğer sitelere göre daha etkin olduğunu belirlerken çok kriterli karar verme yöntemlerinden PROMETHEE yöntemini kullanmıştır.

Nilashi (2015) çalışmasında, en güvenilir alışveriş sitesini seçerken çok kriterli karar verme yaklaşımlarından Analitik Ağ Süreci (AAS) ve Yapay Zeka (AI) yaklaşımlarından bulanık mantığı kullanmıştır.

Gök ve Perçin (2016) çalışmalarında, hizmet kalitesi performansına göre alışveriş sitelerinin tercihinde etkili olan kriterin ağırlıklarını DEMATEL yöntemi ile hesaplayıp AAS yöntemine aktarmışlardır. AAS yönteminden elde edilen verilere göre VIKOR yöntemiyle alışveriş sitelerinin sıralamasını elde etmişlerdir.

Çakır vd. (2018) çalışmalarında, özel alışveriş sitelerinin değerlendirilmesi sürecinde kullanılacak olan kriterlerin ağırlıklarını SWARA yöntemi ile belirlemişler daha sonra sıralama işlemi ise WASPAS yöntemi ile ele almışlardır. Elde edilen sıralama sonucunda en iyi özel alışveriş sitesini kullanıcılara önermişlerdir.

Nguyen (2019) çalışmasında, e-ticaret tasarım platformlarının değerlendirilmesi sürecinde Bulanık VIKOR yöntemini uygulamış ve sayısal bir simülasyon ile süreci göstermiştir.

Li ve Sun (2020) çalışmalarında, başarılı bir B2C e-ticaret alışveriş sitesini tasarlamak için, kriter değerlendirme sürecinde herhangi bir belirsizliği ve griliği en aza indirmek için Bulanık AHP ve TOPSIS-Grey yöntemlerini kullanmışlardır.

Agrawal vd. (2020) çalışmalarında, müşteri memnuniyeti kriterlerine dayalı olarak e-ticaret alışveriş sitelerini Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHP), Bulanık TOPSIS ve PROMETHEE II yöntemleri ile değerlendirmişlerdir.

Bayır (2020) çalışmasında, uzman karar vericilerin görüşleri ve literatür taramaları neticesinde online alışveriş sitelerini değerlendirmeye yönelik seçim kriterlerini belirlemiştir. Belirlenen kriterlerin ağırlıklarını ise AHP yöntemi ile tespit edip sıralamıştır.

Kaur ve Gupta (2021) çalışmalarında, bir web sitesinin tasarım kalitesini dizin değeri biçiminde ölçmek için Kalite Endeksi Değerlendirme Yöntemi temelli bir yapı oluşturmuşlardır. Çalışmada, tasarım kalitesi hususlarının yeni bir sınıflandırmasını önermiş ve Bulanık DEMATEL yöntemi ile ağırlıklandırma uygulaması yapmışlardır.

Lu vd. (2022), tüketicilerin sınır ötesi e-ticaret platformlarını kullanım niyetlerini etkileyen kriterleri belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmalarında DEMATEL ve EDAS yöntemlerini bütünleşik olarak kullanmışlardır.

Tsai vd. (2023), bir gıda dağıtım platformunun değerlendirilmesi ve seçilmesi sürecini DEMATEL, DANP ve modifiye edilmiş VIKOR yöntemi temelinde ele almışlardır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, literatür araştırması sonucunda online alışveriş sitelerinin tercihinde etkili olacağı düşünülen kriterler “ürün bilgisi ve çeşitliliği”, “zamanında ve doğru teslimat”, “web sitesi tasarımı ve performansı”,

“güvenilirlik/gizlilik” ve “müşteri memnuniyeti” olarak belirlenmiştir (Dündar vd., 2007; Çabuk vd., 2012; Cavlak, 2012; Ömürbek ve Şimşek, 2014; Çakır vd., 2018). Belirlenen bu kriterler, ÇKKV yöntemlerinden DEMATEL yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

DEMATEL Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) Yöntemi; karışık ve iç içe geçmiş problem kümelerindeki kriterlerin birbirleri arasındaki ilişkilerinin tespit edilmesi ve uygulanabilir çözümlerin belirlenmesi amacıyla 1972-1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü tarafından geliştirilen bir yaklaşımdır (Li ve Tzeng, 2009). Sebep-sonuç kriterleri arasındaki ilişkiyi sistemin anlaşılır bir yapısal modeline dönüştüren DEMATEL yöntemi, aynı zamanda diğer kriterleri etkileyen en önemli kriterleri önermeye imkân tanımaktadır.

DEMATEL Yöntemi adımları aşağıda gösterilmiştir (Hori ve Shimizu, 1999; Seyed-Hosseini vd., 2005; Chiu vd., 2006 ; Hung vd., 2006 ; Wu ve Lee, 2007 ; Tzeng vd., 2007; Tsai ve Chou, 2009; Aksakal ve Dağdeviren, 2010 ; Derse, 2020).

Adım 1: Direkt-İlişki Matrisinin Oluşturulması

Öncelikle Tablo 1’de gösterilmekte olan ikili karşılaştırma skalası kullanılarak Direkt-İlişki Matrisi (A) elde edilir.

Sayısal Değer	Tanım
0	Etkisiz
1	Düşük Etki
2	Orta Etki
3	Yüksek Etki
4	Çok Yüksek Etki

Adım 2: Normalleştirilmiş Direkt-İlişki Matrisinin Oluşturulması

Direkt-İlişki Matrisi (A)’dan yararlanılarak ve aşağıdaki (1) ve (2) eşitlikleri, satır ve sütundaki en küçük değer (k) kullanılarak, esas köşegen değerleri 0 olan Normalleştirilmiş Direkt-İlişki Matrisi (M) elde edilir.

$$M = kxA \quad (1)$$

$$k = \min \left(\frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right) \quad (2)$$

$i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$

Adım 3: Toplam İlişki Matrisinin Elde Edilmesi

Normalleştirilmiş ilişki matrisinin elde edilmesinden sonra Toplam İlişki Matrisi (S), (3) eşitliği kullanılarak elde edilir. Eşitlik içerisinde kullanılan (I) birim matrisi ifade etmektedir.

$$S = M + M^2 + M^3 \dots = \sum_{i=1}^{\infty} M^i = M(I - M)^{-1} \quad (3)$$

Adım 4: Gönderici Grubu ve Alıcı Grubu Hesaplanması

Toplam ilişki matrisindeki sütunlar toplamı (R) ve satırlar toplamı (D) ile ifade edilir. (4), (5) ve (6) eşitliklerinin hesaplamaları ile her bir kriterin diğerlerine olan etki seviyesi ve diğerleriyle ilişki seviyesini belirten D+R ve D-R değerleri elde edilir. Eğer bir kriterin D-R değeri pozitif ise gönderici olarak adlandırılır ve diğer kriterleri daha çok etkileyen gruptadırlar. Ayrıca daha yüksek önceliğe sahiptirler. Eğer D-R değeri negatif ise alıcı olarak adlandırılır ve diğer kriterlerden daha fazla etkilenen gruptadırlar. Ayrıca daha düşük önceliğe sahiptirler. İlaveten D+R değerleri

her bir kriterin diğer kriterlerle arasındaki etkileşim düzeyini göstermektedir. D+R değeri yükseldikçe kriterler arasındaki etkileşim yükselmekte, D+R değeri azaldıkça kriterler arasındaki etkileşim de azalmaktadır.

$$S = [s_{i,j}]_{n \times n}, \quad i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\} \quad (4)$$

$$D = \sum_{j=1}^n s_{i,j} \quad (5)$$

$$R = \sum_{i=1}^n s_{i,j} \quad (6)$$

Adım 5: Eşik Değerinin Belirlenmesi ve Etki-Yönlü Graf Diyagramının Elde Edilmesi

Bu adımda, karar verici veya uzmanlardan etki seviyesi için bir eşik değer belirlenmesi istenir ve toplam ilişki matrisinde bu eşik değerinden daha büyük olan değerler seçilir. Böylece, dikey eksen D-R ve yatay eksen D+R değerlerinden oluşan Etki-Yönlü Graf Diyagramı elde edilir.

Adım 6: Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi

D+R ve D-R değerleri yardımıyla eşitlik (7) kullanılarak, her bir kriterin ağırlığı bulunur.

$$w_i = \frac{\sqrt{(D+R)^2 + (D-R)^2}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{(D+R)^2 + (D-R)^2}}, \quad W = \{w_i\}_{1 \times n} \quad (7)$$

BULGULAR

Çalışma kapsamında yapılan literatür araştırmaları sonucunda, online alışveriş sitelerinin tercihinde etkili olan kriterler; ürün bilgisi ve çeşitliliği (C_1), zamanında doğru teslimat (C_2), web sitesi tasarımı ve performansı (C_3), güvenilirlik/gizlilik (C_4), ve müşteri memnuniyeti (C_5) olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu kriterlerin, birbirleri arasındaki ilişkiler ve önem dereceleri 2 uzman görüşü dikkate alınarak DEMATEL yöntemi ile hesaplanmıştır.

İkili karşılaştırma skalasından faydalanılarak uzman görüşlerinin geometrik ortalaması alınmış ve Tablo 2'deki direkt ilişki matrisi elde edilmiştir.

Tablo 2. Direkt İlişki Matrisi

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
C_1	0,000	3,464	2,449	2,000	4,000
C_2	2,000	0,000	3,000	3,000	4,000
C_3	3,464	2,449	0,000	4,000	2,449
C_4	1,414	2,449	4,000	0,000	4,000
C_5	1,414	1,732	2,449	2,449	0,000

Direkt-ilişki matrisinin elde edilmesinden sonra, Normalleştirilmiş Direkt-İlişki Matrisi ve Toplam İlişki Matrisi sırasıyla (1), (2) ve (3) eşitlikleri kullanılarak elde edilmiştir. Toplam ilişki matrisinin oluşturulmasından sonra (4), (5) ve (6) eşitlikleri kullanılarak D+R ve D-R değerleri tespit edilmiştir. Tablo 3'de D+R, D-R değerleri ve Toplam İlişki Matrisi gösterilmiştir.

Tablo 3. D+R, D-R Değerleri ile Toplam-İlişki Matrisi

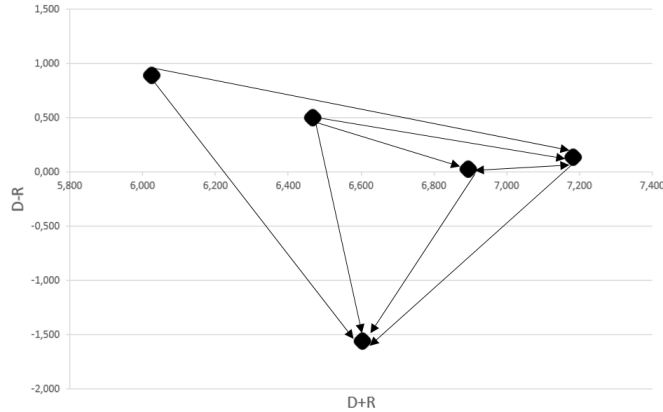
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	D + R	D - R
C_1	0,429	0,693	0,733	0,698	0,905	6,024	0,891
C_2	0,555	0,500	0,768	0,755	0,908	6,468	0,503
C_3	0,651	0,678	0,629	0,830	0,874	7,181	0,140
C_4	0,526	0,640	0,813	0,583	0,899	6,895	0,028
C_5	0,406	0,471	0,578	0,568	0,498	6,604	-1,563

Elde edilen sonuçlara baktığımız zaman kriterler arası ilişkiyi gösteren D+R değerlerinde sırasıyla 3., 4. ve 5. kriterlerin diğer kriterler ile daha fazla ilişkide olduğu görülmüştür. Etkilenen veya alıcı olarak adlandırılan, daha

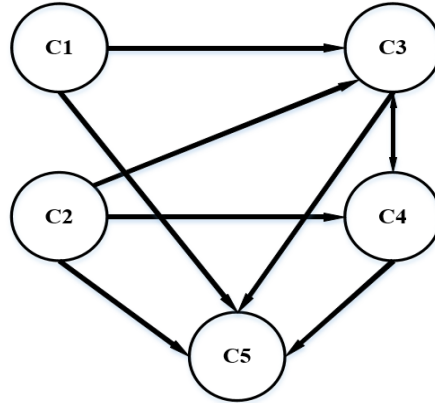
düşük önceliğe sahip ve diğer kriterlerden daha çok etkilenen D-R (negatif) değerlerinde ise 5. kriterin diğer kriterlere göre daha fazla etkilendiği tespit edilmiştir.

Etkileyici veya gönderici olarak adlandırılan, daha yüksek etkiye sahip ve daha yüksek önceliğe sahip olan D-R (pozitif) değerlerinde ise sırasıyla 1., 2., 3. ve 4. kriterlerin diğer kriterlere nispeten daha çok etkilediği görülmüştür. Şekil 1’de Tablo 3’de elde edilen D+R ve D-R değerleri kullanılarak, kriterlerin birbirleri arasındaki etkileşimlerini ortaya koyan etki-yönlü graf diyagramı çizilmiştir.

Kriterler arası ilişkinin ortaya konulmasında kullanılacak eşik değeri uzman karar vericiler tarafından 0,7 olarak belirlenmiştir. Eşik değeri toplam ilişki matrisindeki değerlere uygulanmış, gönderici grubu ve alıcı grubu hesaplamaları yapılarak Şekil 2’de gösterilen ilişki bulunmuştur.



Şekil 1. Etki-Yönlü Graf Diyagramı



Şekil 2. Kriterlerarası İlişki

Eşitlik (7) kullanılarak hesaplanan kriter ağırlıkları Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Kriter Ağırlıkları

KRİTERLER	w_i
Ürün bilgisi ve çeşitliliği	0,182
Zamanında doğru teslimat	0,195
Web sitesi tasarımı ve performansı	0,214
Güvenilirlik/gizlilik	0,205
Müşteri memnuniyeti	0,204

Online alışveriş siteleri için önem derecesi en büyük olan kriter 0,214 değeri ile “web site tasarımı ve performansı” olarak bulunmuştur. Sıralama “güvenilirlik/gizlilik”, “müşteri memnuniyeti”, “zamanında doğru teslimat” ve “ürün bilgisi ve çeşitliliği” olarak devam etmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde, teknoloji ve internetin gelişimine bağlı olarak, online alışveriş yapan tüketicilerin giderek daha da artmasıyla birlikte rekabet de artmıştır. Artan bu rekabetle baş edebilmek için online alışveriş sitelerinin, internet çağının getirmiş olduğu yenilikler dahilinde geliştirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Online alışveriş siteleri, kar optimizasyonu için, teknoloji ile yaşamayı bilmeli ve Endüstri 4.0 uygulamalarını sistemlerine entegre etmelidirler. Bu bağlamda, online alışveriş siteleri Endüstri 4.0 uygulamaları ile; daha az zaman ve maliyet ile müşteri memnuniyetini artırabilir, piyasa koşullarına daha kolay adapte olabilir ve uzun vadede pazarlama etkinliklerini arttırabilirler.

Bu çalışmada, online alışveriş siteleri tercih edilirken hangi kriterlerin ne derecede önemli olduğu DEMATEL yöntemi ile tespit edilmiştir. Kriter ağırlıkları sıralaması; web sitesi tasarımı ve performansı, güvenilirlik/gizlilik, müşteri memnuniyeti, zamanında doğru teslimat ve ürün bilgisi ve çeşitliliği şeklinde olmuştur.

Sıralamada en önemli bulunan kriter, web sitesi tasarımı ve performansıdır. Tüketiciler için karmaşık site tasarımı ve site sayfalarının yavaş yüklenmesi oldukça büyük bir sorundur. Alışveriş sitelerinin oldukça sade, yalın ve yüksek performanslı olarak tasarlanması gerekmektedir. Böylece, olabildiğince az işlem adımıyla, tüketicinin istediği ürüne ulaşması sağlanacaktır. Bu bağlamda, online alışveriş siteleri yapay zeka, nesnelerin interneti ve bulut bilişim gibi Endüstri 4.0 uygulamalarıyla uyumlu olarak dizayn edilmelidir. Müşterinin aradığını daha rahat bulabilmesi için yapay zekâ kullanılarak görsel arama motorları siteye eklenebilir. Görüntü işleme algoritmalarına dayanmakta olan bu sistem web site tasarımını geliştirerek müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesine yardımcı olabilir.

Güvenilirlik/gizlilik kriteri ikinci sıradadır. İnsanlar online alışveriş yaparken, kişisel bilgilerini ve kredi kartı bilgilerini paylaşma konusunda kendini güvende hissetmemektedirler. Online alışveriş siteleri, bu sorunları engellemek için SSL (Secure Sockets Layer) ve 3D Güvenlik uygulamaları gibi önlemler almaktadır. Ancak tüketicileri tatmin etmek için bu önlemleri sürekli olarak geliştirmeli ve tüketiciyle paylaşmalıdır. Bu bağlamda, işletmeler, siber güvenlik sistemleri ve makine öğrenimi algoritmaları kullanarak, güvenlik tehditleri ve açıklıkların kolay ve hızlı bir şekilde tespit edebilirler. Böylece, sitelerini güvende tutmak için uygun güvenlik çözüm önerilerine rahatça erişebilirler.

Üçüncü sırada müşteri memnuniyeti kriteri vardır. Müşteriler alışveriş yaparken karşılaşmış olduğu sıkıntı veya şikâyet gibi durumlarda 7/24 alışveriş sitesiyle iletişim kurmak istemektedir. Aldığı ürün veya hizmet için satış sonrası hizmet sağlanması da müşteriler için oldukça önemlidir. Online alışveriş siteleri, müşteri memnuniyetini artırmak için yapay zekâ ve makine öğrenimi teknikleri kullanılarak geliştirilen sohbet ve canlı destek robotları kullanabilir. Bu robotların insan gibi davranma ve öğrenme yeteneği vardır. Böylelikle, müşterilerle daha hızlı bir şekilde iletişime geçilebilir.

Zamanında doğru teslimat kriteri dördüncü sıradadır. Tüketici satın aldığı ürünün eksiksiz, hasarsız bir şekilde ve vaat edilen zaman içinde teslimatını beklemektedir. İşletmeler, Endüstri 4.0 uygulamalarını sistemlerine entegre ederek insani hataları hemen hemen sıfıra indirebilir. Otonom robotlar ve drone teknolojisi kullanılarak ürün teslimat süreçleri kısaltılabilir.

Sıralamada son sıradaki kriter ürün bilgisi ve çeşitliliği olarak bulunmuştur. Tüketici almak istediği ürünün tüm özelliklerini açık bir şekilde site sayfasında görmek istemektedir. Ayrıca ürün çeşitliliği bir avantaj olarak görülse de çoğu zaman müşterinin aklını karıştırmaktadır. Müşterinin alışveriş sitesindeki davranışlarıyla ilgili verilerin analizinde makine öğrenimi algoritmaları kullanılabilir. Bu sayede, müşterinin almak istediği ürün tahmin edilebilir ve en uygun ürünler önerilebilir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda, öncelikle kriter sayısının artırılması ile uygulama yapılabilir. Böylece farklı durumların ve yaklaşımların göz önüne alınması ile problemin içeriği gelişecek ve zenginleşecektir. Ayrıca çalışmaya konu olacak kriterlerin bulanık olma durumları dikkate alınarak çalışma farklı bir bakış açısına sahip olacak şekilde geliştirilebilir. Alışveriş sitelerinin seçim sürecinin ele alınacağı bir problem yapısı ile birleştirilerek Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri kullanılarak çözümlenmesi yapılabilmektedir. Böylece seçenekler arasında olacaktır.

KAYNAKLAR

- Agrawal, V., Seth, N., & Dixit, J. K. (2020). A combined AHP–TOPSIS–DEMATEL approach for evaluating success factors of e-service quality: an experience from Indian banking industry. *Electronic Commerce Research*, 1-33. <https://doi.org/10.1007/s10660-020-09430-3>
- Aksakal, E., & Dağdeviren, M. (2010). ANP ve DEMATEL yöntemleri ile personel seçimi problemine bütünlük bir yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4), 905-913.
- Bayır, T. (2020). B2C Online Alışveriş Sitelerinin Seçim Kriterlerinin AHP Yöntemi ile Belirlenmesi. *Kesit Akademi Dergisi*, 6 (25), 641-653.
- Çabuk, S., Doğan-Südaş, H., & Bulğurcu B. (2012). Bulanık bir model ile özel alışveriş sitelerinin değerlendirilmesi. *Cag University Journal of Social Sciences*, 9(2), 35-47.
- Çakır, E., Akel A., & Doğaner, D. (2018). Türkiye’de faaliyet gösteren özel alışveriş sitelerinin bütünlük SWARA-WASPAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 599-616. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.347658>
- Cavlak, E. (2012). Online alışveriş sitesi tercihinde etkili olan kriterlerin belirlenmesine ve önceliklendirilmesine yönelik bir karar modeli. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul 95s.
- Cheung, C. M., & Lee, M. K. (2006). Understanding consumer trust in Internet shopping: A multidisciplinary approach. *Journal of the American society for Information Science and Technology*, 57(4), 479-492. <https://doi.org/10.1002/asi.20312>
- Chiu, Y. J., Chen, H. C., Tzeng, G. H., & Shyu, J. Z. (2006). Marketing strategy based on customer behaviour for the LCD-TV. *International journal of management and decision making*, 7(2-3), 143-165. <https://doi.org/10.1504/IJMDM.2006.009140>
- Derse, O. (2022). DEMATEL Tabanlı TOPSIS yöntemi ve küme kapsama modeli ile afet lojistiği için depo yeri seçimi: Ege Bölgesi örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(4), 702-713. <https://doi.org/10.17780/ksujes.1159925>
- Dündar, S., Fatih, E., & Özdemir, Ş. (2007). Fuzzy TOPSIS yöntemi ile sanal mağazaların web sitelerinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 287-305.
- Gök, A. C., & Perçin, S. (2016). Elektronik alışveriş (e-alışveriş) sitelerinin e-hizmet kalitesi açısından değerlendirilmesinde DEMATEL-AAS-VIKOR yaklaşımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 131-144. <https://doi.org/10.18037/ausbd.389223>
- Hori, S., & Shimizu, Y. (1999). Designing methods of human interface for supervisory control systems. *Control engineering practice*, 7(11), 1413-1419. [https://doi.org/10.1016/S0967-0661\(99\)00112-4](https://doi.org/10.1016/S0967-0661(99)00112-4)
- Hung, Y. H., Chou, S. C. T., & Tzeng, G. H. (2006). Using a fuzzy group decision approach-knowledge management adoption. *APRU DLI 2006 Conference*, 48-52.
- Kaur, S., & Gupta, S. K. (2021). A fuzzy-based framework for evaluation of website design quality index. *International Journal on Digital Libraries*, 22, 15-47. <https://doi.org/10.1007/s00799-020-00292-6>
- Li, C. W., & Tzeng, G. H. (2009). Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean de-entropy algorithm to find critical services provided by a semiconductor intellectual property mall. *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9891-9898. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.01.073>
- Li, R., & Sun, T. (2020). Assessing factors for designing a successful B2C E-Commerce website using fuzzy AHP and TOPSIS-Grey methodology. *Symmetry*, 12(3), 363. <https://doi.org/10.3390/sym12030363>
- Lu, Y. H., Yeh, C. C., & Liau, T. W. (2022). Exploring the key factors affecting the usage intention for cross-border e-commerce platforms based on DEMATEL and EDAS method. *Electronic Commerce Research*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10660-022-09548-6>
- Nguyen, P. A. H. (2019, July). Evaluating E-commerce Design Platforms by a Fuzzy VIKOR Approach. *2019 International Conference on System Science and Engineering*, 397-400, IEEE. DOI: 10.1109/ICSSE.2019.8823443

- Nilashi, M., Ibrahim, O., Mirabi, V. R., Ebrahimi, L., & Zare, M. (2015). The role of security, design and content factors on customer trust in mobile commerce. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 26, 57-69. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2015.05.002>
- Ömürbek, N., & Şimşek, A. (2014). Analitik hiyerarşi süreci ve analitik ağ süreci yöntemleri ile online alışveriş site seçimi. *Journal of Management and Economics Research*, 12(22), 306-327. <https://doi.org/10.11611/JMER214>
- Özgüven, N. (2012). PROMETHEE sıralama yöntemi ile özel alışveriş siteleri üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (27), 195-201.
- Petekçi, A. R. (2021). Endüstri 4.0: Fırsat mı tehlike mi?. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 7-15.
- Seyed-Hosseini, S. M., Safaei, N., & Asgharpour, M. J. (2006). Reprioritization of failures in a system failure mode and effects analysis by decision making trial and evaluation laboratory technique. *Reliability engineering & system safety*, 91(8), 872-881. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2005.09.005>
- Soner, S., & Önüt, S. (2006). Multi-criteria supplier selection: An ELECTRE-AHP application. *Sigma*, 4, 110-120.
- Tsai, P. H., Hsiao, W. H., & Chen, C. J. (2023). Which food delivery platforms are winning the restaurant food delivery wars? Analysis from a consumer perspective. *International Journal of Consumer Studies*, 47(1), 155-176. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12816>
- Tsai, W. H., & Chou, W. C. (2009). Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP. *Expert systems with applications*, 36(2), 1444-1458. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.11.058>
- TÜSİAD. Türkiye'nin sanayi 4.0 dönüşümü. (2016). <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8671-turkiyenin-sanayi-40-donusumu/> Erişim 02.08.2023.
- Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert systems with Applications*, 32(4), 1028-1044. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.02.004>
- Wu, W. W., & Lee, Y. T. (2007). Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert systems with applications*, 32(2), 499-507. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.12.005>
- Yalçın, F. (2012). İnternet pazarlamasında müşteri memnuniyeti: Günün fırsatları üzerine bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Ankara 143s.
- Zhang, X., Liu, P., & Du, Z. (2008). Research on E-commerce website evaluation with hybrid decision-making index and extension of the TOPSIS method. *2008 Third International Conference on Pervasive Computing and Applications*, 1, 106-109, IEEE. DOI: 10.1109/ICPCA.2008.4783556