



E-Ticaret Sitelerinin Kullanılabilirliğinin AHP ve TOPSİS Yöntemleriyle Karşılaştırılması

Muhammet Enis Bulak¹, Orkun Kozanoğlu², Şule Nur Aydoğduoğlu³, Fatmanur Göçer⁴, Rabia Algül⁵

¹ Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0003-3784-7830)

² Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0003-1006-4879)

³ Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0003-0795-0183)

⁴ Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0001-8063-2566)

⁵ Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0003-3871-9849)

(International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA) 2021 – 11-13 June 2021)

(DOI: 10.31590/ejosat.963658)

ATIF/REFERENCE: Enis Bulak, M., Kozanoğlu, O., Nur Aydoğduoğlu, Ş., Göçer, F., & Algül, R. (2021). E-Ticaret Sitelerinin Kullanılabilirliğinin AHP ve TOPSİS Yöntemleriyle Karşılaştırılması. *European Journal of Science and Technology*, (26), 493-509.

Öz

Günümüz rekabetçi koşullarında organizasyonlar daha iyi servis üretmek adına süreçlerine dijital değişimi adapte etmek zorundadır. İşletmelerin ise e-ticarete olan ihtiyaçları gün geçtikçe artmış ve online satış platformlarının kullanılabilirliği önemli bir konu haline gelmiştir. Bu doğrultuda, kullanıcı trafiği en yoğun ilk 10 e-ticaret sitesi ele alınarak 366 farklı kullanıcıyla anket çalışması yapılmıştır. Toplanan veri AHP ve TOPSİS yöntemlerine girdi sağlayarak web sitelerinin kullanılabilirlik performansını etkileyen faktörlerin önem dereceleri bulunmuş ve her iki yöntem için e-ticaret sitelerinin kullanılabilirlik puanları hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre site navigasyonu kullanılabilirlik performansını etkileyen en önemli faktör olarak bulunmuştur. AHP yöntemine göre N11 ve Hepsiburada kullanılabilirlik açısından en iyi performansı sergileyen e-ticaret platformları olurken, sırasıyla Sahibinden ve Amazon websiteleri ise TOPSİS yönteminde en yüksek puana ulaşmıştır. Ayrıca, bu çalışma e-ticaret websitelerinin tasarımcılarına kullanıcı odaklı bir yol haritası sunarken karar vericiler için ise yönetimsel uygulamalar sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kullanılabilirlik, Kullanıcı arayüzü, E-ticaret, AHP, TOPSİS

Benchmarking Usability Performance of E-Commerce Websites with AHP and TOPSIS Methods

Abstract

Organizations have to adapt the digital transformation to their processes for producing better services in the competitive business world. The needs of e-commerce businesses are increasing day by day, and online sales platforms' usability becomes an important issue. In this context, a survey was conducted with 366 different users by taking the top 10 e-commerce sites with the highest user traffic. The collected data provided input to the AHP and TOPSIS methods, and the importance levels of the factors affecting the usability performance of the websites were found. The usability scores of e-commerce sites were calculated for both methods. The results showed that site navigation is the most important factor affecting usability performance. Based on the AHP method, N11 and Hepsiburada were the best e-commerce platforms in terms of usability, while Sahibinden and Amazon websites reached the highest score in the TOPSIS method, respectively. Also, this study provides a user-oriented roadmap to the designers of e-commerce websites, while providing administrative applications for decision-makers.

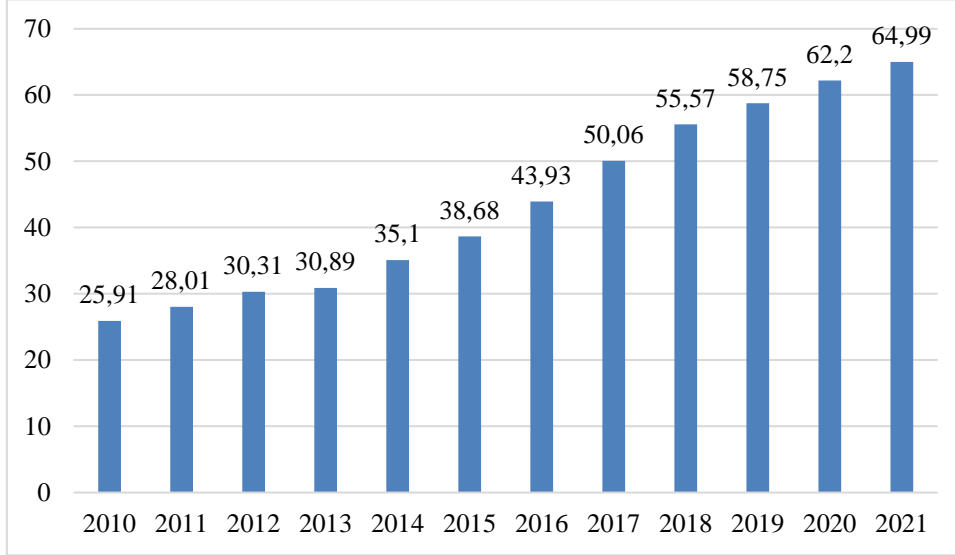
Keywords: Usability, User Interface, E-commerce, AHP, TOPSIS

* Sorumlu Yazar: Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0003-3784-7830, muhammetenis.bulak@uskudar.edu.tr

1. Giriş

Gelişen toplumların var olmalarını devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duyduğu en önemli kaynak “bilgi” dir. Geçmişten günümüze uzanan tarihsel süreç içerisinde toplumların nitelikli

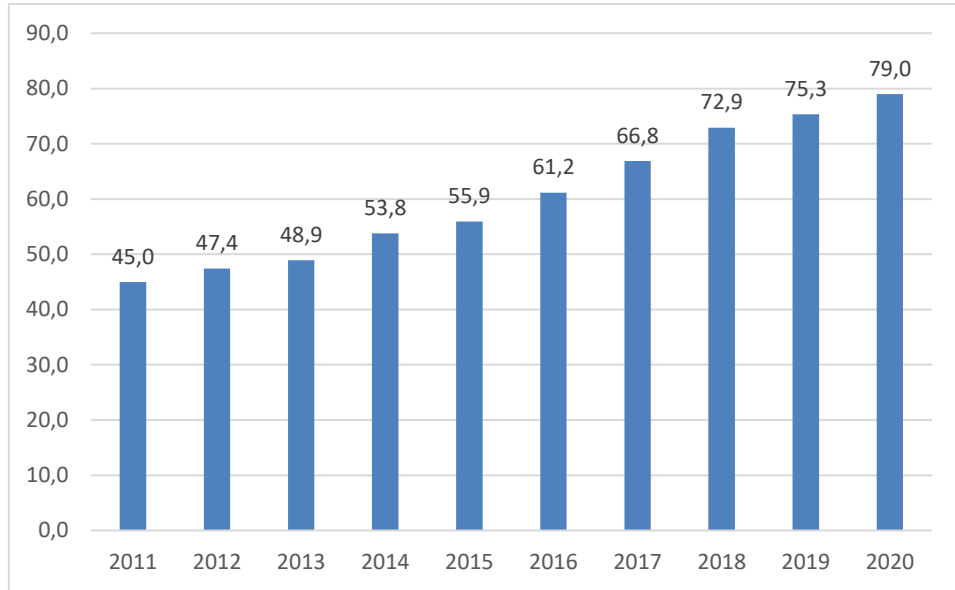
bilgi üretme ve bunun etkin doğrultularda kullanılması için çeşitli olanaklar geliştirilmiştir. 21.yüzyılın sunduğu çoklu işlevselliğe sahip ürünlerin (tablet, akıllı telefon vb.) karmaşıklığı hem sosyal alanda hem ekonomik alanda teknolojinin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Bu cihazların kullanımının yaygınlaşması hanelere ulaşan internet kullanım oranını artırmıştır.



Şekil 1. 2010-2021 Yılı Türkiye İnternet Kullanıcı Oranı (Statista, 2021)

Şekil 1 Türkiye’de son 11 yıl içerisindeki artan internet kullanım oranlarını göstermektedir. 2010 yılında bu oran %25,91 10 yıl

içinde %64,99’a ulaşmıştır. 2021 yılında ise Türkiye’deki internet kullanıcı tahmini sayısı 65,0 milyon olarak bulunmuştur (Statista,2021).



Şekil 2. Hanelerde Bilişim Kullanım Oranı (Tüik, 2020)

Şekil 2’ye bakıldığında ise 2011-2020 yılları arası internetin hanelerde bulunma oranı 2011 yılında %45 iken bu oran 2020 yılında %79 ulaşmıştır. Hızla gelişen teknoloji şüphesiz insan hayatında birçok yenilik oluşturmaktadır. Günümüzde bu yeniliklere internet ve beraberindeki faydalar öncülük etmektedir. İnternet ve beraberindeki yeni içgörüler içerdiği değişiklikle, insanların bugüne kadar var olan davranışlarını tamamen değiştirmektedir. Bu kavramlardan biri olan e-ticaret bazı kesimler için ise oldukça yenidir (Doğaner, 2007). İnternetin

yaşamın çeşitli alanlarında yaygınlaşması, sosyal yaşam kalitesini artırırken tüketicilerin davranışlarını, alışkanlıklarını ve alışveriş tarzlarını önemli ölçüde değiştirmiştir. Bu süreçte e-ticaret adı verilen web siteleri üzerinden alışveriş çok önemli hale gelmiştir.

Müşterilere ulaşmada internet kullanımının işletmeler için önemi giderek artmaktadır (Yılmaz ve Tümtürk, 2015). Geçtiğimiz yüzyılda birçok perakende mağazacılık formatı insan yaşamına dahil olmuştur. Ancak, yeni yüzyıla birlikte, perakende alışverişin yeni bir şekli olan çevrimiçi alışveriş (sanal alışveriş)

popüler hale gelmiştir. Modern bir pazarlama aracı olan sanal mağazacılık, işletmeler tarafından tüketicilere ulaşmak için kullanılan önemli bir rekabet aracı haline gelmiştir. Bu şekilde fark yaratan işletmeler, şüphesiz, müşterilerin satın alma davranışı ile çevrimiçi mağaza atmosferi arasındaki ilişkiyi en iyi tanımlar (Doğaner, 2007).

Web sitelerinin ara yüzü teknoloji açısından kolayca kullanılabilir bir seviyede olduğunda ise kullanıcılarla etkileşim artar. Bu doğrultuda Müşterilerin siteyi kullanırken az çaba harcamaları alışveriş sadakatini olumlu yönde etkiler. Web sitesinin kullanım kolaylığı, yüz yüze etkileşime alternatif olduğundan sitedeki alıcıların satın alma niyetlerinde olumlu yönde ve önemli ölçüde etkilemektedir (Lee vd., 2013).

Lu ve Yeung (1998)'e göre, kabul edilebilirlik sisteminin önemli bir faktörü olan işlevsellik ve kullanılabilirlik, kullanışlılığın alt özellikleridir. İnternet alışverişini tercih eden kullanıcılar fonksiyonel ve kullanışlı ürünleri daha sık kullanma eğilimindedir. Sadece işlevsellik odaklı tasarımlar kullanılabilirlik ihtiyaçlarını karşılayamaz (Klein ve Seffah, 2005). Sonuç olarak, bu ilişki web tasarımı süreçlerinde hem kullanılabilirlik hem de işlevsellik açısından önemli bir faktördür (Weir, 2007). Bu nedenle bu araştırma, Türkiye'de faaliyet

gösteren e-ticaret web siteleri için kullanılabilirlik faktörlerinin önemini ve kullanılabilirliğin çeşitli özellikleri ile açıklanan alt kriterler üzerindeki detaylı ilişkileri analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Kullanılabilirlik faktörleri aracılığıyla web sitelerini incelemek, kuruluşların amaçlarını, arayüz yapılarını ve hizmetlerini geliştirmesi ve güncellemesi açısından yararlı olabilir (Çalışır vd., 2009). Kullanılabilirlik, bir web sitesinin kullanıcıların işlevlerini kolay ve uygun bir şekilde kullanmasını kolaylaştırdığı ölçüde artar. Ticari web sitesinin başarısında en kritik faktör kullanılabilirliktir. Bu faktör müşterilerin güvenini kazanmada ve sürdürmede de önemli bir role sahiptir (Roy vd., 2001; Casalo vd., 2007).

Elektronik Ticaret (e-ticaret), kurulduğu 1984 yılından bu yana web 'deki alışveriş sayfalarının tasarımını etkilemede kullanılabilirliğin kritik bir rol oynadığı bir alan olmuştur (Ozok ve Wei, 2010). Kullanılabilirlik, web sitesinin ürün ve hizmetleri hakkında yeterli bilgi sağlayıp sağlayamayacağı anlamına gelirken, kullanım kolaylığı ve eğlence, web sitesinin müşteriler için kolay ve keyifli olmasını ifade eder (Loiacono, 2002; Toklu, 2019). Tablo 1'de ise E-Ticaret siteleri için kullanılabilirlik kavramının değerlendirildiği çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 1. E-ticaret Sitelerinin Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesine İlişkin Araştırmalar

Yazarlar	Amaç ve Bulgular
Arora ve Gupta, 2016	Bu çalışmada E-ticaret işini etkileyen temel faktörlerin bulunması amaçlanmıştır. Ürün güvencesi, e-ticaret web sitesinin seçiminde dikkate alınan en önemli parametre olarak görülmüştür. Fiyatlandırma ise kullanıcılar tarafından istenen ikinci önemli kriterdir.
Nagpal vd., 2016	Bu makalede, sırasıyla bulanık AHP ve entropi yöntemi kullanılarak kullanılabilirliği değerlendiren nesnel ve öznel yaklaşımın entegre edilmesi için yeni bir metrik önerildi. Entropi yaklaşımı, ana katkıda bulunan Yanıt Süresi'ni (RT) önerirken, FAHP, akademik web sitelerinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesinde ana katkıda bulunan olarak Gezinme Kolaylığı'nı (EON) önermektedir. Birleşik yaklaşım, yüksek öğrenimin akademik web sitelerinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesinde ana katkıda bulunan RT olarak ortaya çıkarmaktadır.
Kahraman vd., 2017	Bu çalışmada, B2C firmaları arasında seçim için tereddütlü bulanık bir dil hiyerarşisi süreci yöntemi önerilmiştir. Verimli bir seçim için, veri tabanlarında kapsamlı bir araştırma sonucunda belirlenen 7 ana kriter altında 21 alt kriter ele alınarak 5 uluslararası B2C firmasının e-Pazar yerleri ana ve alt kriterlere göre karşılaştırılmıştır. Duyarlılık analizi, elde edilen sıralamaların kriter ağırlıklarındaki değişikliklere dayanıklı olduğunu göstermiştir.
Roy vd., 2017	Bu makale, bir web sitesinin kullanılabilirlik puanını ölçmek için AHP tabanlı kullanılabilirlik değerlendirme tekniğini dikkate almaktadır. Önerilen yaklaşımla elde edilen sonucun WAMMI raporundan elde edilen sonuçla tutarlı olduğu görülmüştür. Doğruluk, yaklaşımı için kullanılan veri setinin aynı dikkate alınarak WAMMI tarafından onaylanmıştır.
Rouyendegh vd., 2018	Bu çalışma, E-ticaret web sitesi (EWS) performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi için Analitik hiyerarşi süreci ve İdeal Çözüme Benzerlik ile Tercih Sıralaması için Sezgisel Bulanık Tekniğin hibrit bir çerçevesini sunmaktadır. Bu çalışmada, belirsizlik ve kararsızlığa hesaba katmak için Türkiye'deki üç EWS'yi bulanık ortamlar altında değerlendiren hem AHP hem de IFT modellerini kullanan hibrit bir model sunulmuştur.
Yağlı, 2018	Bu çalışmanın amacı teknoloji mağazalarının internet sitesi kalitesini değerlendirmede kalite tabanlı bir model oluşturmaktır. Klasik AHP'nin kullanılmasıyla elde edilen sonuçlar neticesinde güvenilirliğin en önemli kriter olduğu ve güvenilirliği; içerik, fonksiyonel uygunluk ve kullanılabilirliğin takip ettiği görülmektedir.
Özkan vd., 2019	Bu çalışmada, literatürdeki uzman değerlendirmeleri ve yeniliklerin yanı sıra, farklı kriterler ve ağırlıklandırma yaklaşımlarındaki değişiklikler kullanılarak iyileştirilmesi gerekli olduğu düşünülen bir karşılaştırma amaçlanmıştır. İki TOPSIS yaklaşımının yakınlık katsayılarına göre ikinci alternatif her zaman bir numara iken birinci ve üçüncü alternatifin yerleri iki yöntemde değişmiştir. Birinci ve üçüncü alternatifler arasındaki sıralama değişiklikleri, tasarımcıların ve müşterilerin davranışları arasındaki farklılıklar açısından değerlendirilebilirken farklı beklentiler ve farklı ölçüt ağırlıkları, sıralamalarda farklılaşmaya neden olmuştur.
Aziz vd., 2019	Bu araştırma, web sitesi kalite kriterlerinin önceliğini belirlemeyi ve Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP) kullanarak Endonezya'daki 10 e-ticaret web sitesinin kalitesini ölçmek için belirlenen kriterleri birleştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışma, C2C web sitesi bağlamında web sitesi kalitesi için en önemli kriterin kullanılabilirlik, en düşük önceliğin ise işaretleme doğrulaması olduğunu ortaya koymaktadır.
Adepoju vd., 2020	Bu bilimsel makalenin amacı, web sitelerinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesinde ÇKKV yaklaşımlarının uygulanmasına ilişkin literatürdeki eğilimleri belirlemektir. Saygın dergilerden ve konferans bildirilerinden alınan toplam 63 bilimsel makale dikkate alınarak analiz edilmiş web sitesi kullanılabilirlik değerlendirmesi için çeşitli bireysel ve entegre yöntemler önerilmiştir. Sonuç olarak, kullanılabilirlik açısından en önemli kriterler kullanım kolaylığı ve gezilebilirlik olmasına rağmen, kalite açısından en popüler kriter kullanılabilirliktir.
Lai vd., 2020	Araştırma sonuçları, web siteleri için en önemli beş başarı faktörünün iyi itibar, işlem güvenliği, kullanım kolaylığı, promosyon ve çeşitlendirilmiş seçenekler olduğunu göstermiştir, bu da karar vericilerin mevcut rekabetçi iş senaryosunda etkili web siteleri tasarımları için yol gösterici olmuştur.

E-ticaret sitelerinin kullanılabilirliğini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler en iyi çoklu karar verme yöntemleri ile değerlendirilebilir ve hangi faktörün daha önemli olduğuna karar verilebilir. Bu çalışma, AHP ve TOPSIS yöntemini kullanarak çevrimiçi alışveriş hizmeti veren e-ticaret web sitelerinin performans değerlendirmesini 'Çok Kriterli Karar Verme' (ÇKVV) ile analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmanın devamında AHP ve TOPSIS yöntemini içeren çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonra kullanılan çoklu karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS hakkında genel bilgiler ve nasıl uygulanacağı hakkında bilgiler verilmiştir. Kriter ağırlıklarını belirlemede ve yöntemin tutarlılık oranlarını doğru değerlendirmesi açısından AHP, alternatif sıralamaları ile hesapların anlaşılır olması gibi sebeplerden dolayı ise TOPSIS yöntemi seçilmiştir. Bu kısımlardan sonra, çalışmada kullanılan e-ticaret siteleri belirlenmiş ve e-ticaret web sitelerinin

performansının ölçülmesinde kullanılan performans kriterleri ve kriterlerin nasıl belirlendiği tanımlanmıştır. Bu kriterlere göre AHP ve TOPSIS modelleri oluşturularak en sık kullanılan 10 e-ticaret sitesi değerlendirmeye alınmıştır. Dördüncü bölümde, sonuçlar değerlendirilmiş ve belirlenen kriterlerin e-ticaret sitelerinin kullanılabilirliğine hangi ölçüde etki ettiği belirlenmiştir. Son bölümde ise e-ticaret sitelerine yönelik iyileştirme önerileri ve planlanan çalışmalara yer verilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV)

Hayatımızın her döneminde birçok alternatif arasından seçim yaptığımız kararlar bulunmaktadır. Aldığımız her karar için bir alternatifi seçerek diğer alternatifleri eleriz (Kardam, 2001). Günümüzde devamlı değişen ve zamanla zorlaşan çalışma şartları insan, kurum ve işletmeleri devamlı olarak karar vermede iyi ve başarılı olanı seçmeye şartlandırmaktadır (Forman ve Gass, 2001). Karar verme sürecine sayısal yöntemlerin veya karar teknolojilerinin (karar analizleri, modelleri, algoritmaları ve teorileri) olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Carlson ve Fuller, 1996).

Karar verme aşamasında Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanılması yöneticilere alternatifleri değerlendirmede yardımcı olmakta ve işletme kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. ÇKKV yöntemleri ölçülebilen ve ölçülemeyen birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirme imkânı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda kişiyi dâhil edebilen bir analitik yöntemdir (Dağdeviren vd.,2005).

Bu karar aşamasında çoklu karar verme yöntemlerinden olan AHP ve TOPSIS, süreci en çok hızlandıran yöntemlerdir. Çalışmada kullanılan AHP ve TOPSIS yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

2.2 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

AHP, bileşenleri arasında karmaşık ilişkiler bulunan sistemlere ait karar problemlerinde; sistemi alt sistemleriyle ilişkili hiyerarşik bir yapıda oldukça basitleştirerek ifade edip, sezgisel ve mantıksal düşünceyle irdeleyebilen ve bunların modellenmelerine olanak sağlayan bir yaklaşımdır (Ünal, 2008).

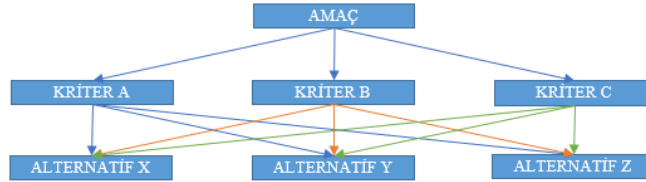
AHP, çok kriterli karar verme problemlerinin; ana hedef, kriterler, alt kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiyi gösteren, hiyerarşik bir yapıda modellenmesine olanak veren bir yöntemdir. Bu yöntemle, birçok değerlendirme kriterinin rol oynadığı karar problemlerinde, kriterlerin amaca katkısının belirlenebilmesi için kriter ağırlıkları hesaplanabilir ve uygun karar alternatifi seçilebilmektedir (Dinçer, 2011).

2.2.1 Analitik Hiyerarşi Sürecinin (AHP) Adımları

Birçok uygulamaya esas oluşturan AHP'nin 7 adımı aşağıda sıralanmıştır.

Adım 1: Hiyerarşik Yapının Kurulması

AHP'nin ilk adımını, karar probleminin anlaşılabilir ve değerlendirilebilir olabilmesi için hiyerarşik olarak düzenlenmesi oluşturmaktadır. Bunun için Şekil 3'de görüldüğü gibi karar probleminin ana hedefi, kriterler, alt kriterler ve alternatifleri hiyerarşik bir yapıda hazırlanır.



Şekil 3. AHP Modeli

Adım 2: Önceliklerin Belirlenmesi

Saaty, Tablo 2'de görüldüğü gibi karar kriterlerini ve karar kriterlerinin ikili karşılaştırmasında kullanılan bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçekle, karar kriterleri ve her bir karar kriterine göre karar seçenekleri ikili karşılaştırmalarla 1 ile 9 arasında bir değerle değerlendirilmiştir.

Tablo 2. İkili Karşılaştırma Yönteminde Kullanılan 1-9 Skalası

DERECELER	TANIM
1	Eşit Önemli
3	Biraz Daha Fazla Önemli
5	Kuvvetli Derece Önemli
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli
9	Aşırı Derece Önemli
2-4-6-8	Uzlaşma (Ortalama Değerler)

Adım 3: İkili Karşılaştırma Matrisi

Farklı kriterlerin ikili karşılaştırmaları Tablo 3'de görüldüğü gibidir. Burada n kriter, $i=1,2,...,n$ 'e kadar ve $j=1,2,...,n$ 'e kadar olmak üzere satır ve sütunlarda sıralanarak karşılaştırma matrisini

oluşturmaktadır. Matristeki w_i/w_j terimi, karşılaştırma matrisinde amaca ulaşmada i. kriterin j. kriterden ne kadar daha önemli olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 3: Kriterler için İkili Karşılaştırma Matrisi Oluşturulması

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter n
Kriter 1	W1/W1	W1/W2	W1/Wn
Kriter 2	W2/W1	W2/W2	W2/Wn
.....
Kriter n	Wn/W1	Wn/W2	Wn/Wn

Matematiksel olarak bu ilişki; $w_i / w_j = a_{ij}$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$)

(w_i : i.nci alternatifin ağırlığı w_j : j.nci alternatifin ağırlığı) ile ifade edilir. A ikili karşılaştırmalar matrisi, aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \dots & 1 & & & \\ \frac{1}{a_{ij}} & & 1 & & \\ \dots & & & 1 & \\ \frac{1}{a_{jn}} & \dots & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Adım 4: Öncelik Vektörünün Oluşturulması

Bu aşamada, öncelik veya ağırlık vektörlerinin hesaplanması için öncelikle ilişki matrisleri normalleştirilir. Normalleştirilmiş matris, her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünmesi ile elde edilir. Daha sonra normalleştirilmiş matrisin satır değerlerinin ortalamasının alınması ile her bir kriter, alt kriter ve alternatifin ağırlıkları veya öncelik vektörü elde edilir.

Adım 5: Tutarlılık Oranının Hesaplanması

İkili karşılaştırmalar sonucunda oluşan değerlerin yani önceliklerin birbirleri ile olan mantıksal ve/veya matematiksel ilişkisi tutarlıdır. AHP'nin modellenmesi yapılırken, değerlendirmeye tabi tutulan alternatiflerin/kriterlerin göreceli

önem düzeyleri bulunarak karşılaştırma matrisinin tutarlılığı hesaplanmalıdır. Bu matrisin tutarlı olabilmesi için en büyük öz değerin (λ_{max}) matris boyutuna (n) eşit olması gerekmektedir.

Kriterlerin göreceli önemlerini hesaplamak için, her bir satırın ortalaması alınarak "sütun vektörü" oluşturulur. Oluşturulan sütun vektörü normalleştirilerek, "göreceli önemler vektörü" elde edilir. Matristeki her bir satır göreceli önem vektörüyle çarpılarak ağırlıklı önem vektörü elde edilir. Daha sonra bu vektörün her bir elemanı, göreceli önem vektöründe karşılık gelen elemana bölünerek bir başka vektör hesaplanır. Sonuç olarak bu vektörün aritmetik ortalaması ise en büyük öz değer olan " λ_{max} " 'ı vermektedir. Daha sonra tutarlılık göstergesi ve oranı aşağıdaki gibi hesaplanarak sonucun doğruluğu kontrol edilir.

$$\text{Tutarlılık göstergesi (CI)} = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$\text{Tutarlılık Oranı (CR)} = \text{Tutarlılık göstergesi (CI)} / \text{Rassallık Göstergesi (RI)}$$

Tutarlılık oranının hesaplanabilmesi için bir Rastgele Değer İndeksi (R.İ.) Tablosu oluşturulmuştur. Boyutları 1 ile 15 arasında değişen kare matrisler için rastgele değer indeksi sayıları Tablo 4' de verilmiştir. N matris boyutuna göre rassal değerler

görülmektedir. Burada n kriter sayısıdır ve bu sayı yani boyut büyüdükçe rassal gösterge değerlerinde de bir artış bulunmaktadır.

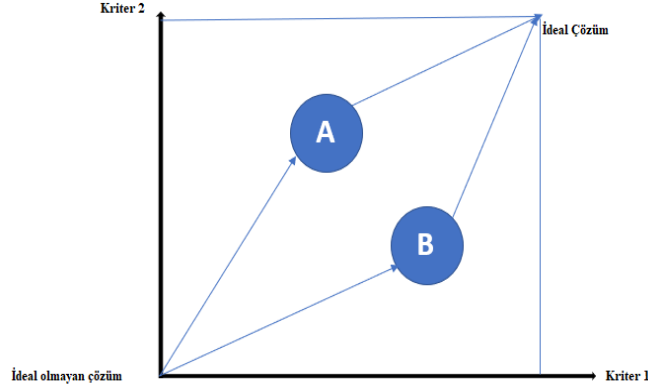
Tablo 4. Rastgele Değer İndeksi (R.İ.) Tablosu

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rassallık Göstergesi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Karar matrisinin tutarlı olabilmesi için $CR < 0$, olması istenir. CR ne kadar sıfıra yakınsa karşılaştırma sonuçları daha tutarlı olacaktır. Bu belirlemelerin ardından karşılaştırmaların tutarlılık oranını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir. Sağlamaması durumunda karar vericiden kararını gözden geçirerek düzeltmesi istenir. Daha sonra ikili karşılaştırma matrislerinden göreceli ağırlıklar hesaplanmaktadır. Son aşamada hiyerarşik yapı prensibi ile en alt seviyedeki alternatiflerin en üst seviyedeki genel amaca göre genel ağırlıkları elde edilmektedir.

2.3 TOPSİS Yöntemi

TOPSİS (Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution) yöntemi alternatif çözüm noktasının pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafede olacağı varsayımına göre oluşturulmuştur.



Şekil 4 .TOPSİS Model

2.3.1 TOPSİS Aşamaları

1.Aşama: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

TOPSİS yönteminin ilk adımı karar matrisinin (A) oluşturulmasıdır. Karar matrisi oluşturulurken satırlarda üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri (ölçütler) yer almaktadır. A_{ij} matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme kriteri sayısını göstermektedir.

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

2.Aşama: Karar Matrisinin (R) Normalleştirilmesi

Karar matrisindeki her bir değer bulduğu sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünerek matris normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n$$

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

3.Aşama: Normalleştirilen Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması (V)

Öncelikle değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerleri (w_i) belirlenir.

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V) matrisi oluşturulur. V matrisi aşağıda gösterilmiştir:

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

Oluşturulacak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi için, R matrisinin sütunlarındaki değerler ilgili değerlendirme kriteri ağırlık değerleri ile çarpılarak V matrisinin sütunları hesaplanmaktadır.

4.Aşama: İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümlerin Oluşturulması

İdeal çözümün oluşturulabilmesi için ağırlıklı standart karar matrisindeki değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\}$$

Negatif ideal çözüm seti ise, ağırlıklı standart karar matrisindeki değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en küçükleri seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\}$$

5.Aşama: Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme kriteri değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Euclidian Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. Buradan elde edilen alternatiflere ilişkin sapma değerleri ise İdeal Ayrım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayrım (S_i^-) Ölçütü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (S_i^*) ve negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmaktadır.

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

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

6.Aşama: İdeal Çözüme Göre Görelî Çözümün Hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme görelî yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçütlerinden yararlanılmaktadır. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım

ölçütünün toplam ayırım ölçütü içindeki payıdır. İdeal çözüme görelî yakınlık değerinin hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$C_i^* =$$

$$\frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^*)}$$

2.4 Uygulama

2.4.1 Alternatiflerin Belirlenmesi

E-ticaret web siteleri, ticari işlemlerinin açıklamasına göre genellikle beş türe ayrılır: işletmeden işletmeye (B2B), işletmeden tüketiciye (B2C), tüketiciden tüketiciye (C2C), tüketici- işletmeye (C2B) ve işletmeden devlete (B2G).

Türkiye'de en çok site trafiğine sahip 50 web sitesi arasından müşteri odaklı perakende satış hizmeti veren 10 site Alexa.com tarafından sağlanan verilerle seçilmiştir. Alexa tarafından sağlanan veriler, Türkiye'de kullanılan yerel ve uluslararası web siteleridir.

İşletmeden tüketiciye (B2C), bu tür e-ticaret türleri arasında geleneksel fiziksel satış noktalarına bile rakip olan önemli bir perakende kanalı haline gelmiştir. Kuşkusuz, kurulan B2C e-ticaret web sitelerinin çoğu, sık sık artan satış hacimlerinden keyif almaktadır. Bu yenilikçi ticari paradigmanın dikkate değer ölçüde hızlandırılmış evrimi ve başarısı, müşterinin B2C e-ticaret web sitelerine olan sürekli memnuniyeti ve güveni ile ilgili temel sorun yapısını ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle; bu çalışmada, müşteri taleplerini daha iyi karşılamak için açıkça B2C e-ticaret web sitelerinin değerlendirilmesine odaklanılmıştır. (Kang, 2016).

Çalışmada kullanılan B2C odaklı web siteleri; Amazon, AliExpress, Apple, Udemy, Kitapsec ve Hepsiburada'dır.

Tüketiciden tüketiciye (C2C), müşteriler arasında çevrimiçi satın alma ayarlamalarının sosyal ve ticari hizmetlerini destekleyen bir e-ticaret iş modelidir. C2C modelleri, müşteri beklentisi, alıcının satıcıların başarısına yönelik algısından oluşturulduğunda, bu algı müşterilerin e-ticaret ürününü satın alma niyetini teşvik eder (Sukrat ve Papsratorn, 2018).

Çalışmada kullanılan C2C odaklı web siteleri; GittiGidiyor, Sahibinden, N11 ve Trendyol'dur.

Sitede sadece 3 kişilik bir ekip, 6 kategori ve 2.700 ilan ile Sahibinden 2000 yılında faaliyete geçmiş ve büyük ilgi görmüştür (Patronturk, 2012). Gittigidiyor 3 ortaklı bir şirket olarak kurulmuş ve 5 Şubat 2001'de hizmete girmiştir (Ertemel ve Çelik, 2016).

Tablo 5. Web Siteleri

Websitesi	Trafik Yüzdesi
Kitapsec.com	% 47,30
Apple.com	% 37,30
Hepsiburada.com	% 32,10
Sahibinden.com	% 24,90
GittiGidiyor.com	% 23,10
Amazon.com.tr	% 22,70
N11.com	% 21,60
Trendyol.com	% 20,80
Amazon.com	% 19,50
Udemy.com	% 16,80
Ali Express .com	% 14,40

2.4.2 Kriterlerin Belirlenmesi

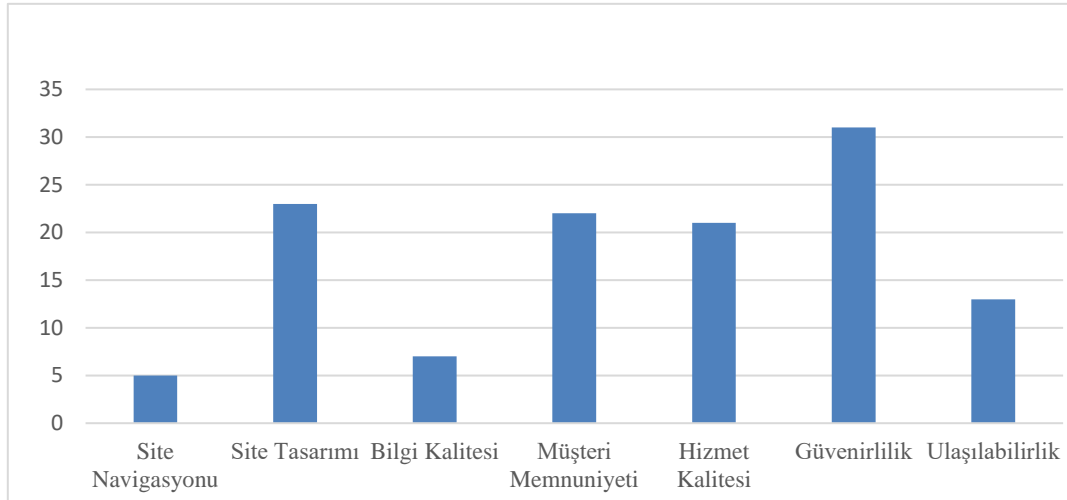
Yapılan çalışmaların ve literatür taramalarının sonucuna göre, online alışveriş sitesi seçerken her müşterinin beklentileri farklı olsa da, genel olarak gizlilik ve güven ilkesi en baskın olanıdır. Çevrimiçi alışveriş yapan müşteriler en iyi seçenekleri ve yeterli hizmetleri beklemektedir. Zeithaml, şirketlerin satış öncesi ve satış sonrası e-hizmet kalitesine odaklanmasının, sitenin kullanılabilirliğini artıracaklarını ve müşteri beklentilerini karşılayacaklarını vurgulamaktadır (Zhang ve Tang, 2006).

Yoo ve Donthu'ya (2001) göre kaliteli hizmet sunan web siteleri düşük kaliteli rakiplere göre daha çok tercih edilmektedir. Bu nedenle tüketicilerin beklenti ve talepleri önemlidir. Çevrimiçi bir alışveriş sitesinin başarılı sayılabilmesi ve müşteri memnuniyetini karşılayabilmesi için site tasarımı, teknik altyapı, kolay erişim gibi birçok faktörü sağlayabilmesi, hizmet kolaylığı, müşteri memnuniyeti önemli kriterlerdir (Liu ve Arnett, 2000). Bu çalışmada müşterilerin online alışveriş site tercihlerinde başvurdukları kriterler incelenmiş ve 100 literatür taramasına göre en çok kullanılan 7 kriter belirlenmiştir.



Şekil 5. Kriter Belirleme Süreci

İncelenilen literatürde belirtilen kriterlerin kullanım miktarı aşağıdaki Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Kriterlerin Literatürdeki Kullanım Miktarı

Belirtilen kriterlerin açıklaması aşağıdaki Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Kriterlerin Açıklaması

Kriter	Açıklama
Güvenilirlik	Sitenin kurumsal kimliği müşteriler tarafından benimsenmekte ve site hizmet güvenilirliği sağlamaktadır.
Bilgi Kalitesi	Fiyat bilgisi, ürün karşılaştırması, ürün açıklaması, ürün özellikleri, kullanıcı deneyimleri gibi tanımları içerir.
Ulaşılabilirlik	Kullanıcı bilgilerini kullanmadan sitede gezinme ve site içerisinde hizmet kolaylığı sağlama yeteneğidir.
Site Tasarımı	Site tasarımının açık, basit ve eğlenceli bir şekilde olmasıdır. Metin ve görsellik gibi tasarım öğeleri müşteri işlemlerini kolaylaştırır.
Site Navigasyonu	Site yönlendirmesi anlaşılabilir olup doğru seçenekler sunarak sitede gezinmeyi kolaylaştırır.
Hizmet Kalitesi	Müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerine uygun turistik mal ve hizmet özelliklerinin işletme tarafından önceden belirlenmiş standartlara sürekli ve tutarlı şekilde uyumlu olmasıdır.
Müşteri Memnuniyeti	Satış öncesi ve satış sonrası hizmetlerdir.

(Adıgüzel,2010) tüketicilerin çevrimiçi alışveriş davranışları ile alışveriş yaptıkları sanal mağazaların atmosferi arasındaki ilişkiyi açıklamak için bir model geliştirmiştir. (Armağan ve Turan 2014), tüketicilerin internette alışveriş yapmamasının nedenlerini, alışveriş yapanların en çok satın aldıkları ürün ve hizmetleri ve internette alışveriş yapmanın faydalarını araştırmıştır. (Aydın ve Derer ,2015) demografik değişkenler ile internette alışveriş yapan ve yapmayan tüketicilerin satın alma davranışları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. (Aksoy ve Sever,2012) internet kullanıcılarının sayısının gün geçtikçe arttığını, ancak çoğu kullanıcının çevrimiçi alışverişe güvenmedikleri için kişisel bilgilerini web siteleriyle paylaşma konusunda isteksiz olduklarını bulmuştur. (Cesur ve Tayfur ,2015) çevrimiçi alışveriş davranışında algılanan tüketici risklerini belirlemek için üniversite öğrencileri üzerinde bir araştırma yapmıştır. (Çetin ,2014) akademisyenlerin internet alışverişindeki davranışlarını ve onları alışverişe yönlendiren faktörleri belirlemiştir. (Doğrul ,2012) tüketicilerin alışveriş davranışını etkileyen nedenleri belirlemiş ve elektronik alışveriş ortamında yapılan alışverişleri faydacı ve hedonik motifler açısından değerlendirmiştir.

(Durmuş ve Tayyar ,2017) AHP ve TOPSİS yönteminde en iyi üç alternatif siteyi kullanarak güvenilirlik, gizlilik, ödeme kolaylığı ürünleri ile web sitesi performansı ile bilgi ve çeşitliliğe dayalı dört kriter de dahil olmak üzere Türkiye'deki en iyi online alışveriş sitelerini belirlemişlerdir. (Dulkadir ve Akkoyun,2013) Malatya'da faaliyet gösteren tekstil firmaları kapsamında elektronik ticaret kullanan işletmelerin kendi işletmeleri ve işletme dışı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. (Durmuş vd.,2015), gelişen internet teknolojileri ve satış noktaları ile değişen çevrimiçi pazarlama hakkında bilgiler ortaya koymuştur. (Hayran vd.,2017) Türkiye'de internette alışveriş yapan bireylerin risk algısını cinsiyet farklılıkları açısından değerlendirilmiştir. (Gümül ,2015) algılanan faydaların, tüketici deneyiminin ve satış promosyonlarının tüketicilerin çevrimiçi alışveriş davranışlarını önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur. (İşler vd.,2014) çevrimiçi ürün satın alan tüketicilerin davranışlarını etkileyen faktörleri, bu faktörlere yönelik gelişen tutumları ve bu tutumların demografik değişkenlerle ilişkisini araştırmıştır. (Spectrum ve Falcon,2013) Türkiye'de elektronik perakende sektörünü, internet üzerinden alışveriş yapan

tüketicilerin profilini ve internet yapısını belirleme nedenlerini açıklamayı tercih edip etmediklerini belirlemiştir. (Kızılaslan ve Ünal,2015) fırsatları, fırsatları, tehditleri, eksiklikleri ve e-ticaretin tarım sektörüne katkısını araştırmışlardır. (Karlıdağ ve Bulut,2015) e-alışveriş sitelerinin tüketicilerin kişisel bilgilerini korumak için hangi politikaları uyguladığını analiz etmiştir. (Mürütsoy ,2013) akademik ve idari personel ile yaptığı anketle yaş, gelir dağılımı, cinsiyet, eğitim durumu, internette önceki satın alma deneyimleri ve bilgi düzeyleri gibi konuların tüketici davranışını nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmıştır. (Sertoğlu vd.,2017) tüketicilerin e-alışveriş davranışlarını belirlemiş ve satın alma karar sürecinin hangi aşamasında internetin daha yoğun kullanıldığını belirlemiştir. (Oskeybaş vd.,2014) hazır giyim sektöründe tüketicilerin sanal mağaza tercihlerini belirleyen faktörleri belirlemiştir.

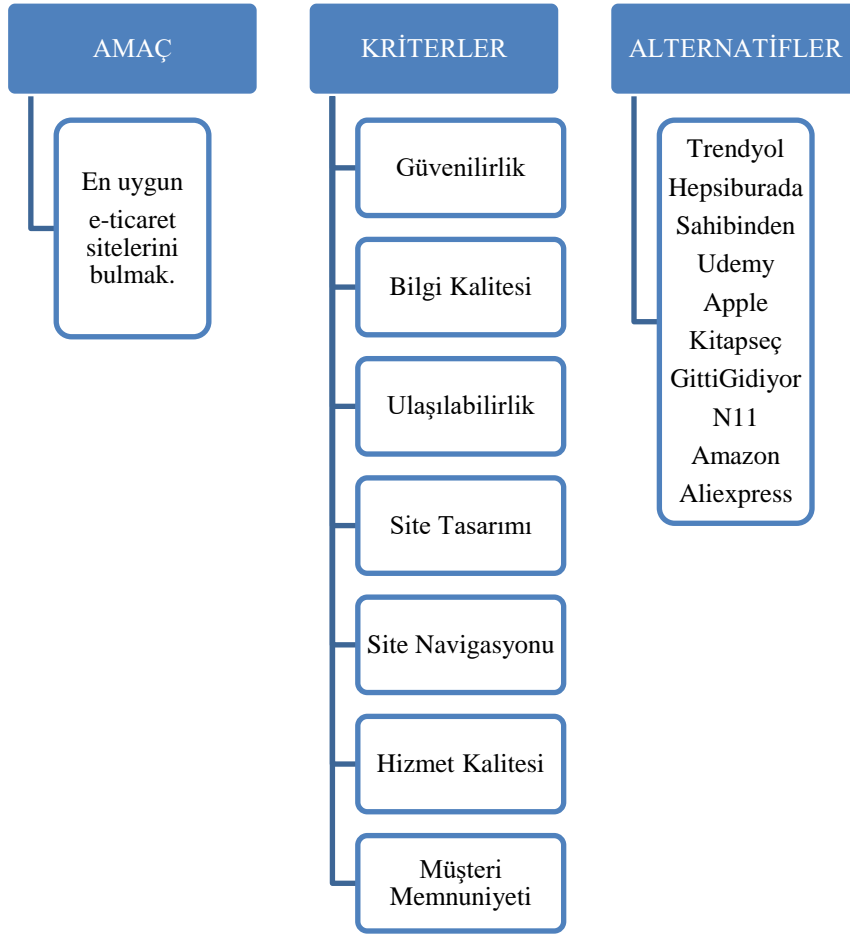
(Kılıç,2015) elektronik ticaretin hem tüketici hem de işletme açısından faydalarına vurgu yaparak, tüketicilerin elektronik ticaret yoluyla alışveriş yapmaktan kaçınmasının dezavantajlarını ve nedenlerini vurguladı. (Sayılı ve Büyükköroğlu,2012) Tokat'ta yaşayan tüketicilerin e-ticaret yoluyla gıda ürünleri satın almaya yönelik tutumlarını etkileyen sosyo-ekonomik faktörleri incelemiştir.

(Şimşek,2016) e-ticaret sitelerinin güvenilirliğini, banka çalışanlarının internet ortamına olan güvenini ve online alışverişini tercih eden banka çalışanlarının risk eğilimlerini; banka çalışanlarının e-ticarete güven tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırmıştır. (Terzi ve Mandal,2016) perakende sektöründe faaliyet gösteren firmaların e-ticaret ve e-lojistik bağlamında güçlü ve zayıf yönlerini, tehditlerini ve fırsatlarını ortaya koymuştur. (Üster,2015) internette alışveriş yapan tüketicilerin kontrolsüz satın alma eğilimlerini incelemiştir.

(Yılmaz ve Tümtürk ,2015) internette alışveriş yapan tüketicilerin niyetini etkileyen faktörleri belirlemek için Teknoloji Kabul Modeli ve Yapısal Eşitlik Modelini kullanmıştır. (Yılmaz vd.,2016) çevrimiçi alışverişte müşteri şikayet niyet ve davranışlarını yapısal eşitlik modeli kullanarak incelemiştir. (Yalçın ,2012) müşterilerin online alışverişteki davranışlarını ve özellikle günün fırsatından duydukları memnuniyeti araştırmıştır.

(Yavuz ve Gov ,2015) farklı demografik özelliklere sahip tüketicilerin elektronik ticarete yönelik algılarını belirlemiştir

2.5 Veri Toplama



Şekil 7. Modelin Amacı

Şekil 7 çalışmanın genel amacının gösterimidir. Online alışveriş sağlayan en uygun e-ticaret sitesini seçmek için 7 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler; sitede navigasyonu, site tasarımı, bilgi kalitesi, müşteri memnuniyeti, hizmet kalitesi, güvenilirlik, ulaşılabilirliktir. Kriterleri bütünsel bir yaklaşımla değerlendirildi ve ardından her bir kriterin önemini AHP ve TOPSİS yöntemleriyle belirlendi ve bu model ile belirlenen her e-ticaret sitesinin kullanılabilirlik puanlarını analiz edilmiştir.

Uygulamanın temel amacı, uluslararası site analizi yapan Alexa verilerine göre site trafik yoğunluğu açısından 10 siteyi belirleyerek e-ticaret alışveriş sitelerinin kullanıcı arayüzünün kullanılabilirliğini değerlendirmektir. Bu kapsamda belirlenen alanlar için literatürdeki önemli kriterler araştırılmış, her bir kriteri ölçmek için sorular hazırlanmış ve anketler oluşturulmuştur.

Araştırmada AHP ve TOPSİS yöntemi kullanılacağından, kriterlerin daha hassas değerlendirilmesi çalışılmış ve 10 e-ticaret sitesi için 10 farklı anket oluşturulmuştur. Her anket, 8 tane demografik, 13 tane kullanıcıların çevrimiçi alışveriş alışkanlıklarını değerlendiren toplam 21 sorudan oluşmaktadır.

Anket soruları beşli likert ölçeğine göre hazırlanmıştır. Online bir platformda oluşturulan anketler sonuçlandırıldıktan sonra e-ticaret uzmanı 4 mühendis tarafından değerlendirildikten sonra veri toplama süreci online olarak ilgili kullanıcılara gönderilerek başlatılmıştır.

Veri toplama sürecinde sosyal medya platformlarından destek alınarak toplam 366 kişiye ulaşılmıştır. Ankete başlamadan önce kullanıcılara rehberlik eden bölümler kullanılarak kullanıcıların deneyimleri ölçülmüştür.

Tablo 8. Kriterlerin Kaynağı

Kriterler	Anket Soruları
Site Navigasyonu	Alışveriş yaparken alacağım ürünle ilgili sitenin beni doğru ürüne yönlendirmesini beklerim (Childers vd, 2001).
Site Tasarımı	Site tasarımının iyi olması (site ana sayfa görselliği, yönlendirme tuşları gibi) online alışverişte tercih sebebidir (Enginkaya, 2006).
Bilgi Kalitesi	Alışveriş yaptığım e-ticaret sitesinin ürün görsellerinden çok ürünler hakkında detaylı açıklamalar yapması daha önemlidir (Ahuja vd., 2003).
Müşteri Memnuniyeti	Alışveriş yaptığım e-ticaret sitesinin satış öncesi ve sonrası hizmet kalitesi site seçimimi etkilemektedir (Kurt ve Hacıoğlu, 2008).
Hizmet Kalitesi	Alışveriş yaptığım sitenin dijital bir yardımcı (yardımcı düğme) olması o siteyi tercih etme sebebidir (Ahn vd., 2007; Santouridis vd., 2009).
Güvenilirlik	Çevremdeki pek çok kişinin benzer sitelerden alışveriş yapması o sitenin güvenilirliğini göstermektedir (Menon,2018 ;Algür,2011; Keaveney, 2001; Monsuwé, 2004).
Ulaşılabilirlik	Siteye giriş yaptığımda üyelik istemeden ürüne bakıp sepete ekleyebilmem siteyi tercih sebebidir (Reibstein, 2002).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1.Demografik Analiz

Araştırmaya katılanların %73,22'si kadın, %26,78'i erkektir. Elde edilen bulguya göre, anketi cevaplayanların büyük bir kısmı kadındır. Cevaplayanların yaş gruplarına göre dağılımı şöyledir; 18-25 yaş grubu, katılanların %66,12'sini, 26-35 yaş grubu, %19,13'ünü, 36-45 yaş grubu, %9,30'unu, 46- 55 yaş grubu, 4,64'ünüve son olarak 55 yaş üstü ise %0,81'ini oluşturmaktadır. Bu bulgulara göre, cevaplayanların çoğu 18-25 yaş grubunda ve genç kişilerdir. Anketi cevaplayanların %2,18'i ilkokul mezunu, %12,30'u lise mezunu, %73,22'si lisans mezunu ve %12,30'u

lisansüstü mezunu kişilerden oluşmaktadır. Elde edilen bulguya göre cevaplayanların çoğu lisans mezunu kişilerdir. Bu durum, cevaplayan kişilerin eğitim düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Anketi cevaplayanların %39,90'ı 0-1000, %20,70'i 1000-3000, %23'ü 3000-5000, %16,40'ı 5000- den fazla gelir grubunda olan kişilerden oluşmaktadır. Elde edilen bu bulgu ankete katılanların çoğunun 0-1000 gelir aralığında olduğunu göstermektedir. Cevaplayıcılar genel olarak düşük gelir grubunda olan kişilerdir. Anketi cevaplayanların online alışverişini yaptıkları platform, %20'si websitesi, %32'si mobil uygulama, %48'i her iki platformdan yapmaktadır. Elde edilen bulguya göre, katılımcıların online alışverişini her iki platformdan yaptığını göstermektedir.

Tablo 9. Anket Katılımcılarının Profili

Cinsiyet	s	%	Gelir Düzeyi	s	%
<i>Kadın</i>	268	73,22%	<i>0-1000</i>	146	39,90%
<i>Erkek</i>	98	26,78%	<i>1000-3000</i>	76	20,70%
<i>Toplam</i>	366	100,00%	<i>3000-5000</i>	84	23,00%
Yaş	s	%	<i>5000+</i>	60	16,40%
<i>18-25</i>	242	66,12%	<i>Toplam</i>	366	100,00%
<i>26-35</i>	70	19,13%	Çevrimiçi Alışveriş Platformu	s	%
<i>36-45</i>	34	9,30%	<i>Website</i>	73	20,00%
<i>46-55</i>	17	4,64%	<i>Mobil uygulama</i>	117	32,00%
<i>55+</i>	3	0,81%	<i>Her iki platform</i>	176	48,00%
<i>Toplam</i>	366	100,00%	<i>Toplam</i>	366	100,00%
Eğitim	s	%			
<i>İlkokul</i>	8	2,18%			
<i>Lise</i>	45	12,30%			
<i>Lisans</i>	268	73,22%			
<i>Lisansüstü</i>	45	12,30%			
<i>Toplam</i>	366	100,00%			

3.2. AHP Metodu Uygulama Aşamaları

Çevrimiçi alışveriş imkânı sağlayan 10 e-ticaret sitesi 7 farklı kriter ile kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Değerlendirme yöntemlerinden AHP tarafından tanımlanan probleme göre sırasıyla AHP adımları takip edilmiştir. Tablo 10'da çalışmada kullanılan kriterlerin kodları verilmiştir.

Tablo 10. Kriterlerin Kodları

K1: Güvenirlilik
K2: Bilgi Kalitesi
K3: Erişim
K4: Site Tasarımı
K5: Site Navigasyonu
K6: Hizmet Kalitesi
K7: Müşteri Memnuniyeti

AHP yöntemiyle 7 kriter ikili karşılaştırmalar yapılarak değerlendirilip kriterlerin önem dereceleri belirlenilmiştir. Ms Excel formatında oluşturulan Tablo 11'de kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 11. Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Kriter Ağırlığı
K1	1,00	7,00	3,00	3,00	0,33	0,20	0,20	0,12
K2	0,14	1,00	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,03
K3	0,33	3,00	1,00	5,00	0,14	0,20	0,33	0,09
K4	0,33	7,00	0,20	1,00	0,50	5,00	0,33	0,14
K5	3,00	5,00	7,00	2,00	1,00	3,00	2,00	0,27
K6	5,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,33	0,14
K7	5,00	5,00	3,00	3,00	0,50	3,00	1,00	0,21

Bu ikili karşılaştırmaya göre, e-ticaret sitelerini değerlendirmek için hangi kriterin daha yüksek öneme sahip olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır. İkili karşılaştırma matrisindeki köşegen elemanların değerlerinin belirlenmesinde, herhangi bir alternatifin kendisi ile karşılaştırılmasında verilecek yargının "eşit derecede tercih edildiği" göz önünde bulundurulmuştur.

E-ticaret sitesi tasarımı konusunda uzman ve bu alanda çalışmış kişilerin bireysel görüşlerine göre ve çalışmada kullanılan anket sonuçlarına göre analizler yapılmıştır. Bu karşılaştırma matrisine göre alışveriş sitesi seçiminde en önemli kriter 0.27 ağırlığındaki

site navigasyonu kriteri olarak belirlenmiştir. Bunu müşteri memnuniyeti, hizmet kalitesi, site tasarımı, güvenilirlik, sitelerin erişim kriterleri takip etmektedir. En az önemli kriter 0,03 puanla bilgi kalitesidir. Bu ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı hesaplanmış olup, 0.07 değeri 0.1'den küçük bulunmuştur. Bu, yapılan kriter analizinin tutarlı olduğunu göstermektedir.

Alternatif olarak tanımlanan e-ticaret sitelerinin değerlendirme matrisi oluşturulmuş ve kriterler bazında karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
<i>Trendyol</i>	0,08	0,11	0,1	0,14	0,19	0,04	0,08
<i>Amazon</i>	0,05	0,05	0,05	0,06	0,02	0,07	0,05
<i>AliExpress</i>	0,05	0,04	0,05	0,12	0,05	0,02	0,04
<i>Kitapseç</i>	0,09	0,08	0,07	0,02	0,03	0,02	0,07
<i>Hepsiburada.com</i>	0,17	0,14	0,2	0,12	0,24	0,11	0,19
<i>N11</i>	0,26	0,25	0,21	0,23	0,17	0,18	0,28
<i>Apple</i>	0,03	0,03	0,03	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Sahibinden.com</i>	0,03	0,04	0,04	0,06	0,02	0,03	0,03
<i>Udemy</i>	0,11	0,11	0,12	0,04	0,17	0,32	0,1
<i>GittiGidiyor</i>	0,13	0,16	0,12	0,21	0,09	0,17	0,15

AHP yöntemine göre, alternatifler kriterler bazında değerlendirilerek hangi alternatifin hangi kriterde en iyi olduğu

belirlendi. Karşılaştırmaya göre, Trendyol sitesi, 7 kriterden en yüksek puanı site navigasyonundan almıştır. Site navigasyonu

kriterinde en yüksek puanı alan site Hepsiburada olurken Amazon ve Sahibinden bu kriterde diğer sitelere göre daha düşük performanslı olarak değerlendirildi. Amazon, hizmet kalitesi ve site tasarımı açısından yüksek performans elde etmiştir. AliExpress, site tasarım kriterinde yüksek puan elde etmiş ve diğer kriterlerde yaklaşık olarak aynı performansa sahip olmuştur. Hizmet kalitesi kriterinde diğer sitelere göre daha düşük puan almıştır.

Hepsiburada.com sitesi, belirtilen kriterler ve karşılaştırıldığı diğer sitelere göre daha yüksek puana sahip, sadece hizmet kalitesi açısından daha düşük performanslı olarak değerlendirilmiştir. Apple'ın hizmet kalitesi, diğer kriterlere göre daha yüksek puanlı olarak değerlendirilmiş ve kriterlere göre değerlendirmede genellikle rakiplerinden daha düşük puan almıştır. Udemy, hizmet kalitesi kriterlerinde rakip sitelere göre en yüksek puanı alırken, site tasarımında düşük performanslı olarak değerlendirilmiştir. Sahibinden ve GittiGidiyor site tasarımında diğer kriterlere göre daha yüksek puan alırken, site navigasyonu kriterlerinde düşük bir puana sahip olmuştur.

Çapraz karşılaştırmalardan sonra tüm kriterler bazında sitelerinin kullanılabilirliğinin sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. AHP Metodu Sonuçları

N11	0,19
Hepsiburada.com	0,17
Udemy	0,14
GittiGidiyor	0,14
Trendyol	0,11
AliExpress	0,05
Kitapseç	0,04
Amazon.com.tr	0,04
Sahibinden	0,03
Apple	0,02

AHP yöntemine göre en yüksek kullanılabilirlik puanına sahip olan Site N11; en düşük puana sahip site Apple'dır. Udemy ve GittiGidiyor siteleri değerlendirmeye göre yüksek puanlarla yakın bir performans sergilemektedir.

3.3. TOPSİS Metodu Uygulama Aşamaları

Çalışmada kullanılan TOPSİS metodu, e-ticaret sitelerinin kullanılabilirliğini değerlendirmek amacıyla uygulanmış olan diğer karar verme yöntemidir. Aşağıda TOPSİS yöntemin uygulanışı verilmiştir.

Topsis'in ilk aşaması olan karar verme matrisi AHP metodundaki gibi oluşturulmuştur. Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Kriterlerin Karar Verme Matrisi

	K1	K2	K3	C4	C5	C6	C7
Trendyol	4	5	5	5	6	3	6
Amazon	3	4	3	3	2	6	5
AliExpress	3	3	3	4	4	2	4
Kitapseç	4	4	4	2	3	2	5
Hepsiburada	6	6	7	4	7	6	7
N11	7	8	7	7	6	7	8
Apple	2	2	2	2	3	5	2
Sahibinden	2	3	3	3	2	3	3
Udemy	5	5	6	3	6	8	6
GittiGidiyor	5	7	6	6	5	7	7

Karar matrisi belirlendikten sonra karar matrisinin normalleştirilmesi gerçekleştirilir. Karar matrisi için normalizasyon değerleri Tablo 15'de gösterilmektedir.

Tablo 15. Karar Matrisinin Normalleştirme Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Trendyol	0,2879	0,3143	0,3214	0,3758	0,4009	0,178	0,34
Amazon	0,2159	0,2515	0,1928	0,2255	0,1336	0,355	0,28
AliExpress	0,2159	0,1886	0,1928	0,3007	0,2673	0,118	0,23
Kitapseç	0,2879	0,2515	0,2571	0,1503	0,2004	0,118	0,28
Hepsiburada	0,4318	0,3772	0,45	0,3007	0,4677	0,355	0,4
N11	0,5038	0,503	0,45	0,5262	0,4009	0,415	0,45
Apple	0,1439	0,1257	0,1286	0,1503	0,2004	0,296	0,11

Sahibinden	0,1439	0,1886	0,1928	0,2255	0,1336	0,178	0,17
Udemy	0,3599	0,3143	0,3857	0,2255	0,4009	0,474	0,34
GittiGidiyor	0,3599	0,4401	0,3857	0,451	0,3341	0,415	0,4

Karar matrisinin normalizasyon değerleri belirlendikten sonra, çalışmada analiz dönemi için kullanılan kriterler ve bu kriterlere verilen ağırlık değerleri Tablo 16'da gösterilmiştir. Kriterler belirlenen değerlere göre ağırlıklandırılır.

Tablo 16. Kriterlerin Ağırlık Değerleri

Kriterler	Ağırlık Vektörü
Güvenirlilik	0,12
Bilgi Kalitesi	0,03
Ulaşılabilirlik	0,09
Site Tasarımı	0,14
Site Navigasyonu	0,27
Hizmet Kalitesi	0,14
Müşteri Memnuniyeti	0,21

Daha sonra kriterlere verilen anlamlılık düzeylerine göre normalize edilmiş matris çarpımı yapılarak ağırlıklı matris elde edilir.

Ağırlıklı "D" matrisinde amaca göre V^* ve V^- (maksimum ve minimum) değerleri belirlenmiş, S^* ve S değerleri kullanılarak performans puanları ve sıralamaları belirlenmiştir.

Tablo 17. Sitelerin "D" Ağırlıklandırma Matrisi ile İdeal Verilerin Belirlenmesi

	V^*	V^-
Trendyol	0,5442	0,0837
Amazon	0,5607	0,0355
AliExpress	0,5583	0,0497
Kitapseç	0,5523	0,0425
Hepsiburada	0,5253	0,1069
N11	0,5157	0,0965
Apple	0,1209	0,5597
Sahibinden	0,5725	0,0322
Udemy	0,5352	0,0873
GittiGidiyor	0,5342	0,0741

Yapılan aşamalara göre sitelerin kullanılabilirlik puanları (S değerleri) Tablo 18'deki gibidir.

Tablo 18. E-ticaret Sitelerinin Sıralaması ve Hesaplanan Performans Puanları

	S değerleri
Sahibinden	1,5725
Amazon	1,5607
AliExpress	1,5583
Kitapseç	1,5523
Trendyol	1,5442
Udemy	1,5352
GittiGidiyor	1,5342

Hepsiburada	1,5253
N11	1,5157
Apple	1,1209

Tablo 18'e göre en iyi site performansı Sahibinden e-ticaret sitesi gösterirken, bu sırayı Amazon ve Aliexpress izlemiştir. Apple sitesi diğer alternatiflere göre daha düşük performanslı bulunmuştur.

Uygulanan AHP ve Topsis yöntemine göre farklı bulgular elde edilmiştir. AHP metoduna göre 7 kriterden en çok önem verilen kriterler, site navigasyonu ve müşteri memnuniyetidir. Site kullanılabilirliği performansında ise Apple her iki yöntem de düşük puan almıştır. Amazon sitesi TOPSİS de yüksek puan alırken AHP de aynı performansı göstermemiştir. Udemy, GittiGidiyor, Trendyol siteleri iki yöntem de benzer sonuçlar elde etmiştir.

4. Sonuç

Online alışverişi tercih eden tüketiciler, en iyi e-ticaret sitesini belirlemek istemektedir. E-ticaret siteleri ise kullanıcı kullanılabilirliğini müşterilerinin beklentilerine göre üst seviyeye getirmek istemektedir. Belirlenen bu amaçlar doğrultusunda e-ticaret sitelerinin kullanılabilirliğinde hangi kriterlerin performansı etkilediğini belirleyebilmek ve en iyi e-ticaret sitesini seçebilmek için çoklu karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSİS ile siteler değerlendirilmiş ve sonuçlar incelenmiştir.

Gelişen teknoloji ve internet çağı sayesinde tüketicilerin tutumu da değişmiş, tüketiciler çevrimiçi alışveriş alışkanlığını edinmiştir. Durum böyle gelişince ticaret kuruluşları "e-ticaret" adı altında online alışveriş imkânı sağlamış olup bu döngüyü ivmeli şekilde geliştirmektedir. Gelişen e-ticaret sektörü sayesinde rekabet de artmıştır. Firmalar en iyi olabilmek, mevcut müşterilerini koruyup pazarını daha da artırmak için yarış halindedir. Bu sirkülasyonda optimum sonuçlar elde etmek için e-ticaret siteleri müşterilerin sesini iyi dinlemektedir. Müşterilerin önceliği, kullandıkları web sitesinin kolaylığı ve alışverişin güvenilir şekilde gerçekleştirilebilmesidir.

Bu çalışmada, e-ticaret sitelerinin kullanılabilirliği çoklu karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSİS ile değerlendirilmiştir. Site trafiği en yoğun olan 10 e-ticaret sitesi belirlenip ardından literatür taramasına göre kullanıcıların ve tasarımcıların en çok tercih ettiği 7 kriter ile problemin çözümüne gidilmiştir. AHP ve TOPSİS yöntemleri uygulanırken site tasarımında uzman kişilerin görüşleri ve çalışmada uygulanan anket çalışmasına göre müşterilerin beklentileri dikkate alınarak çapraz kıyaslamalar yapıp sonuçlar ele alınmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre kullanıcıların e-ticaret sitesi seçerken en çok dikkat ettiği kriter site navigasyonu, en az önem verdiği kriter ise bilgi kalitesi olarak bulunmuştur. Kullanıcılar alışveriş yaparken sitede kolay gezinmek istemektedir. Belirlenen kriterler ve alternatifler doğrultusunda AHP analizine göre kullanılabilirlik

puanı en yüksek olan siteler n11 ve Trendyol; en düşük puana sahip site Apple olmuştur. Udemey ve GittiGidiyor siteleri değerlendirmeye göre yüksek puanlarla yakın bir performans sergilmektedir. Çalışmada uygulanan TOPSİS yöntemi ile sonuçlarda farklılaşma olduğu görülmüştür. Ağırlıklı tablo hesaplamalarına göre kullanılabilirliği en iyi olan siteler Sahibinden, AliExpress ve Amazon olurken, en düşük performansa sahip site ise Apple olmuştur.

Dijitalleşen dünyada pazarda yer almak şirketlerin online platformlarda yer alması kaçınılmaz bir koşuldur. Müşteriler e-ticaret sitesi üzerinden firmaları tanırlar ve buna göre alışveriş tercihlerini belirler. Bu araştırmanın sonuçlarında tüketicilerin büyük çoğunluğunun e-ticaret sitelerinde alışveriş yapma sıklığının önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Geleneksel mağaza anlayışının dışında firmaların web sitesi ve mobil cihazlardaki yüzü potansiyel müşterilerini belirler. Site tasarımı, ödeme kolaylığı, ürün çeşitliliği ve ürün bilgileri, hizmet kalitesi siteyi tercih etme davranışını etkilemektedir.

Çok kriterli karar verme problemleri kullanılarak nesnel yaklaşımlarla alternatif yol izlenip seçim yapılmıştır. Belirlenen kriterler arasında hiyerarşik yapı dikkate alınarak çalışmanın amacına uygun AHP ve TOPSİS tercih edilmiştir. Çalışmanın, kullanılan matematiksel yöntemlerle ileride yapılacak çalışmalara yön verebileceği öngörülebilmektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarında, satın alma niyetinin sadece ürün özelliğine bağlı olmadığı, erişilebilirliği ve kişisel asistanların sunduğu hizmeti de kapsadığı görülmektedir. Ayrıca tüketicilerin alışveriş yapma niyetlerinin değiştiği sonucuna varılmıştır. Firmalar, e-ticarette birçok ürün ve hizmet konsepti arasındaki rekabeti maksimum optimizasyon seviyesinde tutabilmek için mobil uygulamalarını ve kullanılabilirliklerini güncel tutmalıdır.

Kaynakça

Adepoju, S. A., Oyefolahan, I. O., Abdullahi, M. B., & Mohammed, A. A. (2020). MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING BASED APPROACHES IN WEBSITE QUALITY AND USABILITY EVALUATION: A SYSTEMATIC REVIEW. *Journal of Information and Communication Technology*, 19(3), 399-436.

Adıgüzel, A. T. (2010). Sanal Mağaza Atmosferini Etkileyen Özellikler ve Tüketici Tercihleri Üzerindeki Rolü: Online Tüketiciler Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aksoy, R. & Sever, H. (2012). Elektronik Pazarlarlarda Güven Problemi ve Kriminal Faaliyetler. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 2 (1), 154-164.

Armağan, E. A. & Turan, A. H. (2014). İnternet Üzerinden Alışveriş: Demografik Faktörlerin, Bireysel İhtiyaçların Etkisi Üzerine Ampirik Bir Değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28 (3), 1-22.

Arora, M. (2016). Selection of parameters of E-commerce websites using AHP. In *Proceeding of 2nd Conference on Innovative Practices in Information Technology & Operations Management* (pp. 22-27).

Aydın, S., & Derer, E. (2015). E-Ticarette Güven Unsurunun Müşterilerin Satın Alma Davranışlarına Olan Etkisi: Süleyman Semirel Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Suleyman Demirel University Institute of Social Sciences*, 21(1), 127-150.

Aziz, U. A., Wibisono, A., & Nisafani, A. S. (2019). Measuring the quality of e-commerce websites using analytical hierarchy process. *Telkomnika*, 17(3), 1202-1208.

Calisir, F., Bayraktaroğlu, A. E., Gumussoy, C. A., Topcu, Y. I., & Mutlu, T. (2010). The relative importance of usability and functionality factors for online auction and shopping web sites. *Online Information Review*.

Cesur, Z., & Tayfur, G. (2015). İnternette Alışveriş Davranışında Algılanan Tüketici Riskleri: Üniversite Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma. *Meslek Dergisi*, 5(1), 19-33.

Coşkun, R. (2019). A New Fuzzy Based Marketing Performance Measurement Model with a Real Case Study. *Econder International Academic Journal*, 3 (1), 41-73.

Çetin, H. (2014). Online (Çevrim İçi) Alışverişte Akademisyen Davranışları ve Alışverişe Yönelten Etkenler. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(4), 65-76.

Doğaner, M. (2007). Elektronik Ticaret Türkiye'de Elektronik Ticaretin Gelişimi ve İşletmeden Tüketicilere Elektronik Ticaret Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Doğrul, Ü. (2012). Elektronik Alışveriş Davranışında Faydacı ve Hedonik Güdülerin Etkisi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(1), 321-331.

Dulkadir, B., & Akkoyun, B. (2013). Elektronik Ticaretin İşletmelerin Dış Çevresi Açısından Değerlendirilmesi: Malatya İli Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(6), 1-14.

Durmaz, Y., İlhan, A., & İnce, E. (2015). Theoretical Approach to Online Marketing. *International Journal of Computers & Technology*, 14(11), 6244-6249.

Durmuş, M., & Tayyar, N. (2017). AHP ve TOPSIS ile Farklı Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Kullanılması ve Karar Verici Görüşleriyle Karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(3), 65- 80.

Dündar, S., Fatih, E., & Özdemir, Ş. (2007). Fuzzy Topsis Yöntemi İle Sanal Mağazaların Web Sitelerinin Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 287-305.

Ertemel, A. V., & Celik, B. (2016). An exploratory analysis of online shopping behavior in Turkey. *International Journal of Commerce and Finance*, 2(1), 67-80.

Fernandes, F. R., & Paschoarelli, L. C. (2014, June). Online Shopping Websites: An Evaluation of User Experience and Interface Ergonomic Criteria from the Perspective of Older Users. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability* (pp. 104-115). Springer, Cham.

Gümül, F. (2015). Tüketicilerin İnternette Alışveriş Davranışını Etkileyen Faktörler: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Öğretim Elemanları Üzerinde Bir Uygulama (Yüksek Lisans Tezi). Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Hayran, S., Gül, A., & Duru, S. (2017). Türkiye'de İnternette Alışveriş Yapan Bireylerin Risk Algılarının Cinsiyet Farklılıklarına Göre Değerlendirilmesi. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 48-57.

Kahraman, C., Onar, S. Ç., & Öztayşi, B. (2018). B2C marketplace prioritization using hesitant fuzzy linguistic AHP. *International Journal of Fuzzy Systems*, 20(7), 2202-2215.

Kang, D., Jang, W., & Park, Y. (2016). Evaluation of e-commerce websites using fuzzy hierarchical TOPSIS based on ES-QUAL. *Applied Soft Computing*, 42, 53-65.

- Lai, I., HUANG, Y. F., SIANG, J. H., & WENG, M. W. (2020). Evaluation of Key Success Factors for Web Design in Taiwan's Bike Case Study. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 7(11), 927-937.
- Lin, H. F. (2010). An application of fuzzy AHP for evaluating course website quality. *Computers & Education*, 54(4), 877-888.
- Masudin, I., & Saputro, T. E. (2016, February). Evaluation of B2C website based on the usability factors by using fuzzy AHP & hierarchical fuzzy TOPSIS. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 114, No. 1, p. 012091). IOP Publishing.
- Nagpal, R., Mehrotra, D., & Bhatia, P. K. (2016). Usability evaluation of website using combined weighted method: Fuzzy AHP and entropy approach. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 7(4), 408-417.
- Omurbek, N., & Simsek, A. (2014). Selection of online shopping site based on analytic hierarchy process and analytic network process methods. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 22, 306-327.
- Ozok, A. A., & Wei, J. (2010). An empirical comparison of consumer usability preferences in online shopping using stationary and mobile devices: results from a college student population. *Electronic Commerce Research*, 10(2), 111-137.
- ÖZKAN, N. F., & YAVUZ, F. G. (2019). USING FUZZY TOPSIS AND REGRESSION BASED WEIGHTS TO RANK E-COMMERCE WEBSITES. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27(2), 116-124.
- Rouyendegh, B. D., Topuz, K., Dag, A., & Oztekin, A. (2019). An AHP-IFT integrated model for performance evaluation of E-commerce web sites. *Information Systems Frontiers*, 21(6), 1345-1355.
- Roy, S., Pattnaik, P. K., & Mall, R. (2017). Quality assurance of academic websites using usability testing: an experimental study with AHP. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 8(1), 1-11.
- Shin, J. I., Chung, K. H., Oh, J. S., & Lee, C. W. (2013). The effect of site quality on repurchase intention in Internet shopping through mediating variables: The case of university students in South Korea. *International Journal of Information Management*, 33(3), 453-463.
- Sukrat, S., & Papasratorn, B. (2018). An architectural framework for developing a recommendation system to enhance vendors' capability in C2C social commerce. *Social Network Analysis and Mining*, 8(1), 1-13.
- Sun, C. C., & Lin, G. T. (2009). Using fuzzy TOPSIS method for evaluating the competitive advantages of shopping websites. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11764-11771.
- Supçiller, A., Bulak, M. (2020). Mobil Uygulamaların Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (3), 711-723.
- Şimşek Yağlı, B., & Yalçın, N. (2018). ISO 25010 kalite modeli çerçevesinde teknoloji mağazalarının internet sitelerinin çok kriterli analizi: Türkiye örneği (Master's thesis, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi).