



Turizm Akademik Dergisi

Tourism Academic Journal

www.turizmakademik.com



Turizm Sektöründe Yeşil Bilişim Uygulamaları*

Mehmet Halit AKIN**a

^a Erciyes Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, KAYSERİ, e-posta: halitakin@erciyes.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-9455-0323

Öz

Turizm sektörü, emek yoğun yapısına rağmen akıllı turizm vizyonu ile yeni teknolojik yaklaşımları benimseyerek bilgi ve iletişim teknolojilerinden sıklıkla yararlanmaktadır. Sektörel anlamda iş süreçlerini kolaylaştıran ve daha etkin bir yapıya kavuşturan bu yaklaşım ve uygulamaların, şüphesiz çevresel kaynakların korunmasına yönelik birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. Ancak bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevresel kaynaklara yönelik olumsuz etkilerinin bulunduğu da bir gerçektir ki, bu noktada ilgili olumsuz etkilerin azaltılması veya ortadan kaldırılması için yeşil bilişim uygulamalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bilgiler ışığında bu araştırmada, turizm sektörü temelinde yeşil bilişim uygulamalarının kavramsal olarak değerlendirilmesi, sektöre özgü önerilerin ortaya konması ve ilgili literatüre yönelik yaygın etkinin oluşturulması amaçlanmıştır. İkincil veri kaynaklarına dayalı olarak gerçekleştirilen bu araştırma neticesinde, yeşil bilişim uygulamalarının çevresel kaynakların korunmasına katkı sağladığı, turistlerin seyahat deneyimlerini zenginleştirdiği ve turizm işletmelerinin küresel boyutta rekabet avantajı kazanmasına önemli katkılar sunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil bilişim, Sürdürülebilirlik, Turizm sektörü, Turizm işletmeleri.

Green Computing Practices in the Tourism Sector

Abstract

Despite its labor-intensive nature, the tourism sector frequently benefits from information and communication technologies by adopting new technological approaches with a smart tourism vision. These approaches and practices, which make business processes easier and more effective in the sectoral sense, undoubtedly have many positive effects on the protection of environmental resources. However, it is also a fact that information and communication technologies have negative effects on environmental resources, and at this point, the importance of green computing practices emerges in order to reduce or eliminate the related negative effects. In the light of this information, in this research, it is aimed to evaluate the green computing practices in the tourism sector conceptually, to reveal sector-specific recommendations that will have a widespread impact on the relevant literature. As a result of this research, which was conducted based on secondary data sources, it was concluded that green computing practices contribute to the protection of environmental resources, enrich the travel experience of tourists and contribute significantly to the competitive advantage of tourism businesses on a global scale.

Keywords: Green computing, Sustainability, Tourism sector, Tourism businesses.

JEL CODE: Z32, Z320

Makalenin Geçmişi:

Gönderim Tarihi : 23.12.2021

Birinci Düzeltme : 11.04.2022

İkinci Düzeltme : 15.05.2022

Kabul : 25.05.2022

Makale Türü : Kavramsal Makale

GİRİŞ

Doğal, sosyal ve ekonomik kaynaklara yönelik tahribatın son yıllarda ciddi oranda artış göstermesinin yanı sıra özellikle çevresel kaynakların oldukça fazla zarar görmesi ve yok olması, küresel boyutta sürdürülebilirlik yaklaşımının önemini ortaya koymuştur (Gonca & Şaykol, 2017). Mevcut kaynakların gelecek nesillere aktarılması bakımından önem arz eden sürdürülebilirlik yaklaşımının başarıya ulaşması için hayatın bütün süreçlerinde dikkate alınarak uygulamaya konulması, diğer bir ifadeyle bütün paydaşların tam katılımının sağlanması (Karadağ & Marangoz, 2017; Koç & Yazıcıoğlu, 2020), önem arz etmektedir. Son yıllarda, teknolojik gelişmelerin ve hayat standartlarındaki değişimlerin çok hızlı yaşanması, artan ve değişen tüketici ihtiyaçları ile üretim miktarlarının artması ve aynı zamanda işletmelerin bilgiye daha kolay ulaşım imkânı sunan bilgi ve iletişim teknolojilerini daha yoğun kullanmaya başlaması (Çetin & Akgün, 2015), yeşil bilişimin işletmelerin bütün iş süreçlerinde benimsenerek uygulamaya konulmasını gerekli kılmaktadır. İşletmelerin bilgi ve iletişim teknolojileri dâhilinde yararlandıkları donanımların hem üretim hem kullanım hem de kullanım sonrası süreçlerinde görülen birtakım olumsuzluklar çevreye verilen zarar artırmakta (Kılıç ve ark., 2017) ve bu noktada, teknolojik donanımların olumsuz etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması amacıyla yeşil bilişim uygulamalarının önemi ön plana çıkmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri, yerel, bölgesel ve uluslararası ticaret ortamlarında varlığını sürdüren turizm sektörü tarafından hem turizm işletmelerinin tanıtım ve iş süreçleri ile ilgili faaliyetlerde hem de turistlerin seyahat planlamalarını kolaylaştırmak amacıyla yoğun olarak kullanılmaktadır (Sihotang, 2021). Turizm işletmeleri temelinde yararlanılan bilgi ve iletişim teknolojileri, genel olarak müşteri memnuniyetinin yanı sıra operasyonel etkinliğin sağlanması bakımından en son teknolojiye dayalı olarak bilgi üretimi, yayılımı ve dağıtımını kolaylaştırmak amacıyla kullanılmaktadır (Iyer ve ark., 2015; Maksimovic & Gavrilovic, 2016). Dolayısıyla yukarıda bahsedilen hususlar göz önünde bulundurulduğunda, turizm sektörü tarafından kullanılan bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevreye yönelik birtakım etkilerinin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu etkiler, özellikle sağladığı verimlilik artışı ile iklim değişikliğinin önemli bir çözüm kaynağı olarak görülürken diğer taraftan da daha fazla sera gazının salınımı bakımından ciddi bir çevresel sorun olarak görülmektedir (Damar & Gökşen, 2018). Diğer bir ifadeyle turizm işletmeleri tarafından kullanılan bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevresel kaynaklara yönelik olumlu etkilerinin yanı sıra olumsuz etkileri de bulunmaktadır.

Turizm sektörünün küresel boyutta en büyük sektörlerden birisi haline gelmesi için sadece yeni teknolojilere dayalı olarak turizmin akıllı hale getirilmesi değil aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması gerekmektedir (Gavrilović & Maksimović, 2018). Bazı turistlerin sürdürülebilir turizm hizmetlerine yönelik daha fazla ödeme yapma istekleri (Sihotang, 2021) ve çevresel kaynakların turizm sektörünün temel bileşenlerinden birisi olması bu durumu gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla akıllı turizm ve çevresel sürdürülebilirlik yaklaşımlarının bir arada benimsenerek uygulanabilmesi için bilgi ve iletişim teknolojilerinin yeşil bilişim uygulamaları ile olumsuz etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılmasına yönelik eylemlerin harekete geçirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, yeşil bilişim alanyazınına dayalı olarak gerçekleştirilen araştırmada, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir konuma sahip olan yeşil bilişim uygulamaları turizm işletmeleri temelinde ele alınarak değerlendirilmiş, ilgili literatüre yönelik yaygın etkinin oluşturulması ve turizm sektörüne yönelik önerilerin ortaya konması amaçlanmıştır. Türkçe alanyazında turizm sektörü ve yeşil bilişim uygulamalarının birlikte ele alındığı herhangi bir araştırmaya rastlanılmamış olması nedeniyle önem arz eden bu araştırmada, araştırmanın amacına yönelik gerçekleştirilen alanyazın taraması ile belirlenen ikincil kaynaklardan yararlanılmış ve yeşil bilişim uygulamalarının turizm sektörü açısından değerlendirilmesine odaklanılarak kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur.

Araştırma kapsamında bilgi ve iletişim teknolojilerinin turizm sektörüne ve kaynaklara yönelik olumsuz etkilerini anlamak ve açıklama için yeşil bilişim uygulamaları bir araç olarak kullanılmıştır. Öncelikli olarak konuyla ilgili literatürün yanı sıra bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının turizm sektörüne ve kaynaklara yönelik etkilerinin değerlendirilmesine odaklanılmıştır. Daha sonrasında ise örnek uygulamalar ile yeşil bilişim uygulamaları ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin olumsuz etkilerini azaltılması veya ortadan kaldırılmasına yönelik değerlendirmelere odaklanılmıştır. Araştırmanın odağı doğrultusunda ulaşılmak istenen sonucun daha spesifik bir şekilde ortaya konması için aşağıdaki araştırma soruları sorulmuştur:

1. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kaynaklara yönelik etkileri nelerdir?
2. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kaynaklara yönelik etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılmasında yeşil bilişim uygulamaları etkin bir araç mıdır?
3. Turizm sektörüne yönelik yeşil bilişim uygulamaları önerileri nelerdir?

Araştırma sorusu odaklı olarak geliştirilen bu kavramsal araştırma, yukarıda bahsedilen sorular doğrultusunda ele alınmış, kavramlar arasında bütünleşmenin sağlanmasına yönelik ilişkiler değerlendirilmiş ve ilgili alanyazınına dayalı olarak bu soruların yanıtlanmasına odaklanılmıştır.

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN ETKİLERİ

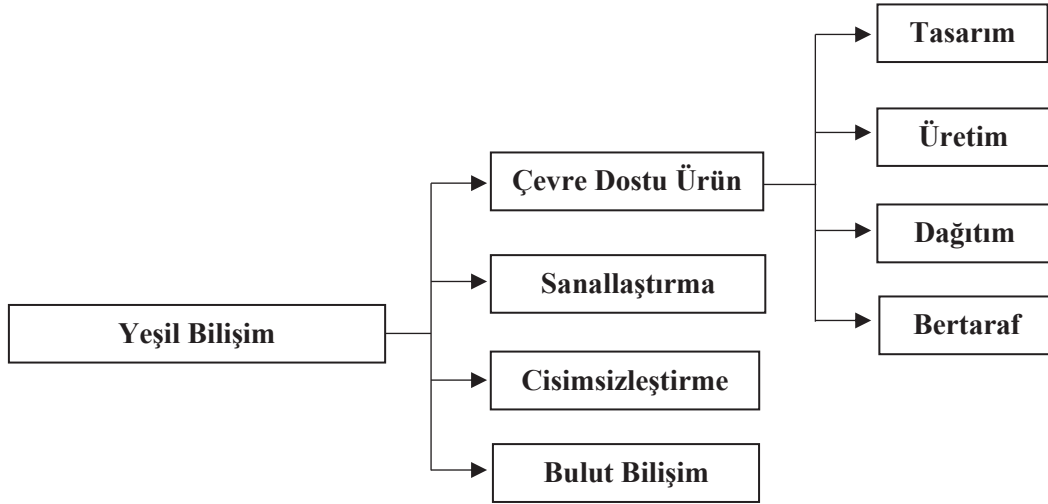
Bilgi ve iletişim teknolojilerinin birinci derece (doğrudan), ikinci derece (dolaylı) ve üçüncü derece etki (sistemik) olarak adlandırılan etkileri bulunmaktadır (Mickoleit, 2010). Dolaylı ve sistemik etkiler, kaynaklar üzerindeki olumlu etkileri kapsarken dolaylı etkiler bilgi ve iletişim teknolojilerinin kaynaklar üzerinde oluşturduğu olumsuz yönleri ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle dolaylı etkiler, ekonomik ve sosyal faaliyetlerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin oluşturduğu çevresel etkileri azaltan uygulamaları, sistemik etkiler ise çevre üzerindeki teknolojiye dayalı olmayan ancak çevre üzerindeki etkileri azaltan uygulamaları ifade etmektedir (Mickoleit, 2010). Doğrudan

Bilgi ve iletişim donanımları ile ilgili süreçlerin varlığından kaynaklanan etkileri ifade eden doğrudan etkiler hem üretici hem de tüketici temelli olarak ortaya çıkabilmektedir (Mickoleit, 2010). Diğer bir ifadeyle bilgi ve iletişim teknolojilerinin üreticileri operasyonel süreçlerde yürüttükleri faaliyetlerin yanı sıra tercih edilen hammadde, donanım ve benzeri diğer bileşenler bakımından doğal kaynaklara yönelik etkiler oluşturmaktadır. Bu noktada ortaya çıkan husus ise bu çevresel etkilerin aynı zamanda ekonomik boyutu da ortaya çıkardığıdır (Türedi, 2013). Diğer bir ifadeyle bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevre üzerindeki etkilerinin bazı durumlarda ekonomik sonuçlarının da görülmesi ihtimaldir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin oluşturduğu ekonomik etkiler temelde bilgi ve iletişim donanımlarının tüketimi ve tüketim sonrası süreçlerde görülmektedir. Tüketim sürecinde oluşturduğu maliyetlerin yanı sıra tüketim sonrası oluşan e-atıklar ciddi düzeyde ekonomik etki oluşturmaktadır.

YEŞİL BİLİŞİM VE UYGULAMALARI

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kaynaklara yönelik etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılmasında

Şekil 1. Yeşil Bilişim Uygulamaları



Kaynak: Murugesan, 2008'dan uyarlanmıştır.

etkiler ise elektronik atıklar, enerji kullanımı, iklim değişikliği, doğal kaynak kullanımı, elektromanyetik kirlilik, çevreye yönelik emisyon salınımı, donanımların üretiminde ve kullanımında oluşan kaynak tüketimi gibi etkileri kapsamaktadır (TBD, 2012; Bieser & Hilty, 2018). Dolayısıyla doğrudan etkilerin bu araştırmanın temelini oluşturan yeşil bilişimin ortaya çıkış nedenini oluşturduğu, dolaylı etkilerin ise yeşil bilişim uygulamalarını kapsadığı ifade edilebilir.

yeşil bilişim uygulamaları etkin bir araç mıdır? Yeşil bilişim, kurumsal ve toplumsal kaynakların sürdürülebilir üretimi ve tüketimi yoluyla performans ve üretkenliği artırmayı amaçlayan yeşil bir büyüme girişimidir (Gazzola ve ark., 2018; Przychodzen ve ark., 2018; Ojo ve ark., 2019). Diğer bir ifadeyle kaynaklar ve çevre üzerindeki baskıları en aza indirmek amacıyla kişisel ve kurumsal bilgi işlem ihtiyaçlarının sürdürülebilirlik yaklaşımı temelinde giderilmesini ifade etmektedir (Wang, 2008). Fonksiyonları temelinde yeşil bilişim ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevreye duyarlı bir

şekilde tasarlanması, üretimi, dağıtımı, kullanımı ve yaşam döngüsünü tamamlaması süreçlerinin çevreye zarar vermeyecek şekilde tamamlanmasının yanı sıra sanallaştırma, cisimsizleştirme ve bulut bilişim uygulamalarının yürütülmesi olarak tanımlanmaktadır (Murugesan, 2008; Gökşen ve ark., 2016; Ojo ve ark., 2019). Dolayısıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevresel etkilerini azaltmaya veya ortadan kaldırmaya yönelik çok yönlü ve kapsayıcı birçok temel yaklaşımı (bknz. Şekil 1) içeren yeşil bilişim, kavramsal olarak etkin bir araç olarak görülmektedir

İşletmelerin iş süreçlerini etkin bir şekilde sürdürülebilmelerine imkân sunarken aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı sürecinde sürdürülebilirlik yaklaşımının benimsenerek çevre dostu uygulamaların yürütülmesine fırsat sağlayan yeşil bilişim (Saha, 2014), yukarıda bahsedilen temel yaklaşımlar doğrultusunda çevresel sürdürülebilirlikle ilgili birçok sorunu ele almaktadır. Yeşil bilişim uygulamalarının temeli bir süre kullanılmadığında donanımların güç moduna dönüşmesidir ancak bunun yanı sıra işlemcilerle ilgili çözümler, enerji maliyet muhasebesi, sanallaştırma ve e-atık gibi uygulamalarda yaygın bir şekilde yararlanılan çözüm kaynakları olarak kabul edilmektedir (Çetin & Akgün, 2015). Ayrıca çevre dostu ürünler, yeşil enerji kullanımı, veri merkezlerinin yönetimi, bulut bilişim gibi uygulamaları kapsayan yeşil bilişim (Damar & Gökşen, 2018), geniş anlamda şu hususları temel alarak sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır (Ozturk ve ark., 2011):

- Enerji verimliliği sağlayan çip ve disk sürücülerinin tasarlanması,
- Enerji verimliliği sağlamak için kişisel bilgisayarların istemcilerinin küçültülmesi,
- Bir sunucuya bağlı olarak birden çok işletim sistemini çalıştırmak için sanallaştırma yazılımının kullanılması,
- Veri merkezlerinin enerji üretimini azaltması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması,
- Eski bilgisayar ekipmanlarından kaynaklanan elektronik atıkların azaltılması,
- Ulaşımın olumsuz etkilerini azaltmak için uzaktan çalışmaya yönelik uzaktan bilgisayarlı sistemin kullanımının artırılması.

Çok yönlü ve kapsayıcı yeşil bilişim uygulamalarının yanı sıra yukarıda bahsedilen hususların etkisi ile enerji tüketiminde %75, maliyetlerde ise %73, fiziksel alanda %47 oranında tasarruf sağlanacağı, ayrıca çevreye yönelik etkilerin %56 oranında azalacağı ifade

edilmektedir (Murugesan, 2008). Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevreye yönelik elektronik belge sistemleri ile kâğıt tüketiminin azalması, akıllı sulama sistemleri ile su tasarrufu, toplu taşıma ile kaynak israfının azaltılması, akıllı ofis ile ışık ve havalandırma da sağlanan tasarruf, iş performansının artması, çöp oluşumunun azaltılması ve geri dönüştürülmesinin desteklenmesi gibi etkileri de bulunmaktadır (Damar & Gökşen, 2018). Dolayısıyla bir bütün olarak değerlendirildiğinde, yeşil bilişim uygulamalarının çevresel kaynakların korunmasına yönelik önemli katkılarının yanı sıra işletmelere yönelik ekonomik tasarruflarının bulunduğu aşikârdır. Çevresel ve ekonomik kaynakların tasarrufu ise işletmelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerine imkân sağlayacaktır. Diğer bir ifadeyle temel odak noktası çevresel kaynaklar olan yeşil bilişim, diğer bir yönüyle işletmelerin küresel ticaret ortamında rekabet gücünün artmasına fırsat tanımaktadır. Sonuç olarak yeşil bilişim uygulamalarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin kaynaklara yönelik etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılmasında etkin bir araç olduğu ifade edilebilir.

Yeşil bilişim uygulamaları, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kaynaklara yönelik etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılmasında etkin bir araç olarak kabul edilmekle birlikte kuşkusuz bakım maliyetleri, güvenlik ve güven sorunları, uygulamaların desteklenmesindeki zayıflıklar, sistemsel yavaşlıklar, zaman karmaşası, verimliliğin azalması, performans düşüklüğü gibi birtakım dezavantajları da ortaya çıkarmaktadır (Raju ve ark., 2014; Bahari & Shariff, 2016; Sagirlar ve ark., 2018). Dünya Ekonomik Formu tarafından bu dezavantajlar geniş kapsamda ele alınarak şu şekilde sıralanmıştır: Güvenlik, veri gizliliği, uygunluk, satıcının kilitlenme korkusu, yasal sorunlar, kontrol kaybı ve iş sürekliliği sorunları (Dutta & Mia, 2011). Bu dezavantajlar özellikle veri ve veri yönetiminin kullanıcılarda olmamasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Turan & Kaya, 2017) ve aslında genel olarak teknoloji kullanımının neden olduğu olumsuzlukları kapsamaktadır. Diğer bir ifadeyle yeşil bilişim uygulamalarının neden olduğu olumsuzluklar, kendine özgü olumsuzluklar değildir.

En önemli dezavantajlarından birisi sorumluluk bakımından oluşan boşlukta görülen hukuki sorunlar olan yeşil bilişim uygulamaları (Turan & Kaya, 2017), sahip olduğu bu dezavantajlar dolayısıyla e-atık ve enerji tüketimi gibi hususlar bakımından sorunun bir parçası olarak da kabul edilebilmektedir (Shing, 2015). Geçmişte araştırmacılar ve uygulayıcıların odak noktası, teknoloji kullanımına bağlı olarak bilgi işlem verimliliğinin ve iletişim kolaylığının sağlanması olmasından dolayı göz ardı edilen yeşil bilişim uygulamalarının dezavantajları, özellikle enerji maliyetleri,

küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi nedenlere dayalı olarak gelişmektedir (Wang, 2008; Soomto & Sarwar, 2012). Sonuç olarak yeşil bilişim uygulamaları hem doğal hem de diğer kaynaklara yönelik avantajların yanı sıra dezavantajlara sahip olabilmektedir. Bu noktada belirleyici olan husus, avantaj ve dezavantajların kaynaklara yönelik etkilerinde pozitif yönün belirlenmesidir.

YEŞİL BİLİŞİM UYGULAMALARI VE TURİZM SEKTÖRÜ

Küreselleşme ile uluslararası bir boyuta kavuşan turizm sektöründe, hem iş süreçlerini verimli bir hale getirmek isteyen turizm işletmelerinin hem de turistik deneyimlerini zenginleştirmek ve kolaylaştırmak isteyen turistlerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik ilgilerinin artması, bilgi ve iletişim teknolojileri kaynaklı olumsuz çevresel etkilerin artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bilgi ve iletişim teknolojilerini yoğun olarak kullanan sektörlerden birisinin turizm sektörü olduğu (Iyer ve ark., 2015), çevresel ve ekonomik kaynakların korunmasının sürdürülebilir turizm olgusunun devam ettirilebilmesine imkân tanıyacağı ifade edilebilir (Gavrilović & Maksimović, 2018). Ayrıca turizm sektörünün temel bileşenlerinden birisinin çevresel kaynaklar olduğu göz önünde bulundurulduğunda, yeşil bilişim uygulamalarının turizm sektörü açısından önemini yadsınamaz düzeyde olduğu söylenebilir.

Turizm sektörü açısından yeşil bilişim, temiz teknoloji ve çevreye minimum veya hiç etkisi olmayan araçlarla destinasyonlar, işletmeler, yardımcı hizmetler gibi turizm sektörünün bütün bileşenlerinde sürdürülebilir turistik ürünlerin tasarımı, üretimi, dağıtımı, kullanımı ve bertarafını kapsayan bir süreç olarak tanımlanabilir. Turizm sektöründe sunulan hizmetlerin üretiminden deneyim sonrasına kadar geçen bütün süreçlerde, yeşil yönetimin hareket sensörlü lambaları ve geri dönüştürülmüş ürünleri kullanmak, kâğıt baskısını azaltmak veya çift yönlü baskıyı teşvik etmek, bulut hizmetleri kullanmak, web tabanlı pazarlama faaliyetlerini yürütmek gibi uygulamalar ile desteklenmesi turizm sektörü temelinde yürütülebilecek temel yeşil bilişim faaliyetlerindedir (Gavrilović & Maksimović, 2018). Bu temel faaliyetleri gerçekleştirebilmek için yeşil bilişimin çok yönlü ve kapsayıcı uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu uygulamalar; (a) çevre dostu ürün temelinde ürün tasarımı, üretimi, dağıtımı ve yaşam döngüsü süreçleri, (b) sanallaştırma, (c) cimsizleştirme ve (d) bulut bilişim yaklaşımları temelinde ele alınmaktadır. Dolayısıyla sektörel olarak varlığını koruyabilmesi büyük oranda çevresel kaynaklara bağlı olan turizm sektörü açısından yeşil bilişim uygulamalarının incelenmesi için bu araştırma kapsamında yapılan değerlendirmeler ilgili temel uygulamalar

boyutunda ele alınmıştır. Diğer bir ifadeyle bu temel uygulamalar boyutunda turizm sektörüne yönelik yeşil bilişim uygulamaları önerileri ortaya konmuştur.

Çevre dostu ürün

Çevre dostu ürün, bir dizi temiz ve doğaya zarar vermeyen bilgi işlem süreçlerinden yararlanılarak üretilen ve ayrıca kullanım bakımından çevreye olumsuz etkiler bırakmayan ürünleri ifade etmektedir (Jindal & Gupta, 2012). Geniş bir ifadeyle bütün süreçlerinde doğaya zarar vermeyen, yenilenebilir kaynaklarla üretilmiş, son ürün halinde kimyasal taşımayan ve kullanıldıktan sonra geri dönüştürülebilen çözünebilir ambalaja sahip ürünleri kapsamaktadır (TBD, 2012). Yeşil bilişim uygulamaları dâhilinde geliştirilen bütün çevre dostu ürünler bu kapsam dâhilinde değerlendirilebilmektedir. Sözelimi, konaklama işletmelerinin tanıtım ve pazarlama faaliyetleri için geleneksel uygulamaların yerine internet sitesi, sosyal medya sayfaları, e-broşür, e-fatura, e-öneri/şikâyet formu gibi dijital pazarlama uygulamaların yanı sıra genel iş süreçlerinde karbon-suz, kurşunsuz ve zararsız donanımlar, güneş enerjisinden yararlanmaya yönelik altyapılar, akıllı sulama sistemleri, akıllı binalar, toplu taşıma gibi uygulamalardan yararlanması turizm sektörü açısından çevre dostu ürün olarak nitelendirilebilir. Bu noktada dikkat çeken husus, turizm sektörü temelinde çevre dostu ürün, sadece turizm işletmelerinin yararlandığı donanım, makine ve teçhizatların değil aynı zamanda, üretilen hizmetlerin de çevre dostu olmasını kapsamasıdır. Bu yönüyle çevre dostu ürünler, çevrenin korunmasına diğer bir ifadeyle en temel bileşenlerinden birisi çevre olan turizmin sürdürülebilirliğine katkı sağlamış olacaktır.

Tasarım

Daha küçük ürün boyutu ve kütlesi ile dağıtım ve ambalajlamadan kaynaklı olumsuz etkilerin azaltılması veya ortadan kaldırılmasının yanı sıra donanım yükseltme imkânı ile daha uzun süreli kullanıma olanak sağlayan ve diğer bütün donanımlarla uyumlu bir çalışma sistemine sahip olan güç moduna sahip çevre dostu ürünlerin tasarlanmasını kapsamaktadır (Mickoleit, 2010; Pazowski, 2015). Yiyecek içecek işletmesinin kamera, otomasyon sistemi, havalandırma, aydınlatma gibi bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı sistemlerinin birbirine uyumlu ve destekler nitelikte kurulması ve yükseltilebilir altyapıya sahip olması, diğer bir ifadeyle akıllı bina sisteminin faaliyete geçirilmesi, turizm sektörü temelinde yeşil bilişim uygulamalarının en temel örneğini temsil etmektedir (Karagöl, 2013). Bir ürün olarak akıllı binanın tasarlanması ve uygulamaya geçirilmesi ile hem gereksiz malzemelerin kullanımı ve dolayısıyla ambalaj atığı azaltılmış hem yeni malzemelere ihtiyaç duymadan donanımsal gereklilik sağlanmış hem her bir donanımın kurulması için sarf edilecek

olan enerji korunmuş hem de ekonomik anlamda tasarruf sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla çevreye zarar verebilecek unsurların kullanımının azaltılmasıyla çevresel ve ekonomik kaynakların sürdürülebilirliğine katkı sağlanacaktır.

Üretim

Yeşil bilişim uygulamaları, hem ürünlerin kullanım hem de üretim süreçlerini kapsamaktadır (Gonca & Şaykol, 2017). Dolayısıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretim ve tüketim süreçlerindeki çevreye yönelik etkileri önem arz etmektedir. Çevre dostu ürün üretimi, doğal, çevreye zararsız, doğada kolay bozulabilen, yeniden kullanılabilen veya geri dönüştürülebilir ve toksit olmayan malzemeler ile üretim yapmayı kapsamaktadır. Diğer bir bakış açısıyla çevre dostu üretim, üretildikten sonra çevresel birtakım etkiler oluşturacak ürünler yerine çevre üzerinde herhangi bir etki bırakmayacak mal ve hizmetlerin üretilmesine dayanmaktadır (TBD, 2012). Doğaya zarar vermeyecek şekilde üretilen mal ve hizmetler, hem hammadde bakımından çevre dostu ürünlerin kullanımını hem de üretim sonrasında tüketiciler tarafından olumsuz etkiler bırakmayacak şekilde ürünlerin tüketilmesini sağlayacaktır. Konaklama işletmelerinde kullanılan otomasyon programlarının donanımları veya kahve makinaları temelinde, üretim süreçlerinde doğaya zarar vermeyecek malzemelerden üretilmiş donanım veya makinaların tercih edilmesi çevre dostu üretimin, düşük enerji harcayan ve güç tasarrufu moduna sahip donanım veya makinaların tercih edilmesi ise çevre dostu tüketimin bir örneğidir. Bu şekilde hem donanım ve makinaların hem de konaklama işletmelerindeki hizmetlerin üretimi sürecinde, çevreye zararlı malzemelerin kullanımı ve gereksiz enerji sarfiyatı engellenerek kaynakların korunmasına katkı sağlanmış olacaktır.

Dağıtım

Çevre dostu dağıtımda, yeniden kullanılabilir araçların yanı sıra en az düzeyde araç kullanımı ve küçültülmüş ürün boyutu ve kütlesi ile çevresel etkilerin en az düzeye indirilmesi gibi hususlar temel alınmaktadır (Mickoleit, 2010; TBD, 2012). Diğer bir ifadeyle bütün dağıtım süreçlerinde, küçük ebatlar, geri dönüştürülebilir ambalajlar gibi çevreci yaklaşımların benimsenmesi ve özellikle dağıtım kanalının belirlenmiş sabit standartlar içerisinde yürütülmesi ile olumsuz çevresel etkilerin yanı sıra insan sağlığını tehdit edebilecek hususların ortadan kaldırılmasını kapsamaktadır (Butt ve ark., 2020). Turizm sektöründe dağıtım kanalı tersine işlemesi nedeniyle turizm sektörü açısından çevre dostu dağıtım farklı bir boyuta dönüşmektedir. Örneğin bir seyahat acentesinin tanıtım ve pazarlama faaliyetlerini web tabanlı uygulamalar ile yürütmesi, diğer bir ifadeyle yeşil pazarlama uygulamalarını benimsemesi,

gereksiz kâğıt kullanımının önlenmesi, telekomünikasyon süreçlerindeki enerji sarfiyatının azaltılması, daha az atığın çıkması gibi birçok yönden çevre dostu uygulamaların yürütülmesine temel oluşturacaktır. Ayrıca hali hazırda uygulanan ve daha fazla geliştirilmesi gereken bir diğer önemli uygulama ise turizm işletmeleri arasında yapılan birleşme anlaşmalarıdır. Diğer bir ifadeyle her bir konaklama işletmesinin bölgesel, ulusal ve uluslararası pazarların her birine ay ayrı pazarlama faaliyetlerini yürütmek yerine tur operatörleri veya seyahat acentaları ile anlaşma yapması, birçok doğal, enerji ve ekonomik kaynak bakımından tasarrufun elde edilmesine olanak sunacaktır.

Yaşam döngüsü

Teknolojinin sürekli olarak gelişim göstermesi ile yeni ürünlerin ortaya çıkması, mevcut kullanılan ürünlerin yaşam döngüsünü tamamlamasına neden olmaktadır. Bu durumda oluşan birçok farklı türdeki atıkların geri dönüşümü ve hammadde olarak kullanımı bakımından çevresel etkilerin minimuma indirilmesi önem arz etmektedir (Damar & Gökşen, 2018). Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojisi satıcılarının ürettikleri ürünlerin yaşam döngüsü sonucundaki sorumlulukları üstüne almak için yaşam döngüsünü tamamlamış ürünleri belli bir ücret karşılığında geri almaları ve geri döndürmeleri de bu kapsamda değerlendirilmektedir (Pazowski, 2015). Elektronik atık olarak tanımlanan ve bir yiyecek içecek işletmesinde malzeme takibi için kullanılan donanımların kullanım ömrünü doldurmasından sonra oluşan atıklar, belediyeler veya bilgi ve iletişim teknolojisi satıcıları aracılığıyla geri dönüşüme gönderilebilir veya yaşam döngüsünü tamamlamış ancak kullanılabilir atıklar, ihtiyacı olan kişi veya kurumlara bağışlanabilir. Bu uygulama ile hem geri dönüştürülebilir atıkların ekonomiye geri kazandırılması hem de doğada çözülmesi zor veya imkânsız olan bu atıkların çevreye karışımı engellenmiş olacaktır.

Sanallaştırma

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde, tek bir donanım üzerinde birçok işletim sisteminin entegre edilmesi ile birden çok sanal makinenin oluşturulmasına dayanmaktadır. Diğer bir ifadeyle farklı işletim sistemlerinin merkezi bir sunucu üzerinde çalıştırılmasıdır (Karagöl, 2013). Özellikle enerji ve fiziksel alan bakımından önemli düzeyde tasarruf sağlayan sanallaştırma, aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinden verimli bir şekilde yararlanmaya fırsat tanımaktadır (Butt ve ark., 2020). Ayrıca turizm sektörünün başarısının bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu bütün olanaklardan yararlanılmasına bağlı olduğu göz önüne alındığında, sanallaştırma uygulamaları turizm işletmeleri için ayrı bir önem kazanmaktadır (Januszewska ve ark., 2015). Sözgelimi, zincir otellerin her bir oteli için ayrı ayrı işletim

sistemlerinin çalıştırıldığı sunucular kurması yerine bir veri merkezi oluşturarak tek bir sunucu ile bütün otellerinin işletim sistemlerini çalıştırması ve veri akışını bu merkezden yürütmesi, enerji, soğutma gibi kaynaklar bakımından büyük oranda tasarruf edilmesini sağlamış olur. Bu noktada, çoklu sanal masaüstü uygulaması ile zincir restoranların bütün şubelerinde aynı menülerin yanı sıra ortak malzeme, girdi-çıkı ve personel takip ve kontrolü gibi uygulamaları içeren sanal masaüstü oluşturarak tek bir sistem üzerinden faaliyetlerini yürütmesi önemli bir örneği temsil etmektedir.

Cisimsizleştirme

Bireylerin ekonomik ve sosyal faaliyetleri sürecinde ortaya çıkan kâğıt, ulaşım, fiziksel çalışma ortamı gibi unsurların ortadan kaldırılması veya azaltılmasına dayanmaktadır (Karagöl, 2013). Cisimsizleştirme, hacimsel hareketliliği ve malzeme kullanımını tamamen ortadan kaldırarak emisyonu azaltan ve enerji harcamalarını ise kısmen ortadan kaldırarak tasarruf sağlayan uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Loiseau, 2016). Özellikle bir işletmenin kâğıt üzerinde saklanan verilerinin %80-95'inin elektronik ortamlarda saklanabildiği göz önüne alındığında (Damar & Gökşen, 2018), cizimsizleştirme ile kâğıt sarfiyatının oldukça fazla olduğu bir konaklama işletmesi temelinde enerji, kâğıt, kartuş gibi maliyet oluşturan unsurlar bakımından oldukça tasarruf sağlanmış olacaktır. Örneğin, konaklama işletmelerinde yer alan öneri/şikâyet formlarının veya tanıtım dergilerinin elektronik hale getirilmesi yeşil bilişim bakımından önemli bir uygulama olacaktır. Cizimsizleştirme dâhilinde yürütülen en önemli uygulamalardan birisi ise e-ofis olarak adlandırılan ve uzaktan çalışma imkânı sağlayan yeşil bilişim uygulamasıdır. Uzaktan çalışmanın uygun olduğu iş bölümlerinde e-ofis uygulaması ile ofis, ısıtma, aydınlatma, ulaşım gibi maliyetler ve dolayısıyla çeşitli kaynakların harcanması bakımından tasarruf sağlanmaktadır. Bir seyahat acentesinin fiziksel bir mekândan ziyade online seyahat acentesi olarak faaliyet göstermesi, bu noktada önemli bir örneği teşkil etmektedir.

Bulut bilişim

Sanal donanımlar aracılığıyla daha sanal, daha akıllı ve daha esnek sanallaştırma uygulamalarının gerçekleştirilmesine imkân sunan bulut bilişim (Zhang & Xu, 2012), işletme bünyesinde ihtiyaç duyulabilecek verilerin işletme içerisindeki kaynakları tüketen bilgisayarlar yerine uzaktaki sunucularda saklanmasına dayanan bir uygulamadır (Damar & Gökşen, 2018). Diğer bir ifadeyle işletmelerdeki bilgi, veri, uygulama ve programların internet bulutunda bulunan sanal bir depoda saklanarak ilgili sanal depoya erişim izni bulunan terminallerin ulaşmasına imkân sağlayan bir uygulamadır (Çark, 2019; Çark & Akyürek, 2021). Turistik des-

tinasyonların gezilecek yerler, yenilebilecek yemekler, restoranlar ve konaklama tesisleri listesi, taksi bilgileri gibi bilgilerin yer aldığı mobil uygulamalar, destinasyonlara yönelik sanal turlar (sanal gerçeklik) veya seyahat deneyimini zenginleştirmeye yönelik e-tur rehberi ile turistlerin ihtiyaç duyabilecekleri verilerin bulut bilişim sistemine depolanması, bu noktada önemli bir uygulamadır ve turistler için sanal ve taşınabilir bir rehber görevi görecektir (Gavrilović & Maksimović, 2018; Çark & Akyürek, 2021).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Turizm işletmelerinin küresel rekabet ortamında varlığını koruyarak iş süreçlerini devam ettirebilmeleri için farklılaştırılmış ürünlerin sunulmasının yanı sıra destinasyonlara yönelik çekicilik unsuru olarak kabul edilen ve turistler için cazibiyet unsuru oluşturan kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması oldukça önem arz etmektedir. Özellikle çevresel kaynakların turizm sektörünün en önemli bileşenlerinden birisini oluşturuyor olması, bu durumu önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, yeşil bilişim ile sürdürülebilirlik arasında doğrudan ve önemli bir ilişki olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Forés ve ark., 2020), çevresel kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması aynı zamanda turizm işletmelerinin küresel ticaret ortamında varlıklarını sürdürülebilirliğinin sağlanması anlamına gelmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda araştırmada, temel bileşenlerinden birisi çevresel kaynaklar olan turizm sektörünün sürdürülebilirliğinin sağlanmasına önemli katkılar sunan yeşil bilişim uygulamaları kavramsal çerçeve dâhilinde değerlendirilerek sektöre ve çevresel kaynaklara yönelik yararları örnek uygulamalar ile ortaya konmuştur.

Araştırmanın amacına ulaşması için oluşturulan araştırma soruları temelinde ele alınan bu araştırma ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevresel kaynakların yanı sıra ekonomiye yönelik etkileri ortaya konmuştur. Ayrıca bu etkilerin azaltılması veya ortadan kaldırılmasında yeşil bilişim uygulamaları etkin bir araç olup olmadığı irdelenerek ortaya konan kavramsal değerlendirmeler ve sayısal veriler ile etkin bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak turizm sektörüne yönelik yeşil bilişim uygulamaları önerilerinin geliştirilmesi için çevre dostu ürün (tasarım, üretim, dağıtım, yaşam döngüsü süreçleri), sanallaştırma, cisimsizleştirme ve bulut bilişim yaklaşımları temel alınmış ve örnek uygulamalar ile turizm sektörüne yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Yeşil bilişim uygulamaları, akıllı ve yeşil turizm vizyonunun bir arada yürütülebilmesine yönelik ekolojik olarak güvenli, geri dönüştürülebilir ve biyolojik olarak parçalanabilir ürünlerin üretimi, en az veya hiçbir kir-

liliğe sebep olmayacak şekilde enerji verimliliği sağlayacak sistemlerin kullanılması, verimli atık yönetimi, kültürel ve doğal kaynakların korunması gibi birçok uygulamayı gerekli kılmaktadır (Gavrilović & Maksimović, 2018). Turizm sektöründe sunulan hizmetlerin tasarlanmasından tüketimine kadar geçen bütün süreçlerde yürütülecek bu uygulamaların yanı sıra yeşil bilişim kapsamında değerlendirilen sanallaştırma, cimsizleştirme ve bulut bilişim gibi uygulamalar enerji, su, kâğıt gibi birçok farklı kaynak bakımından önemli düzeyde tasarruf oluşturacaktır. Ayrıca bu uygulamaların işletmelere yönelik maliyetler bakımından yararlar sağladığı, turistlerin seyahat deneyimlerini kolaylaştıracak ve iyileştirecek birçok yararın oluşmasına ortam hazırladığı ve insan sağlığına yönelik olası zararlar minimum seviyeye indirdiği görülmüştür. Dolayısıyla bir bütün olarak değerlendirildiğinde, yeşil bilişimin sürdürülebilir, erişilebilir ve akıllı turizm uygulamalarının etkin bir şekilde yürütülebilmesi için önemli bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

Turizm işletmelerine, çevresel kaynaklara ve turistlere yönelik birçok yararın ortaya çıkmasına imkân sağlayan yeşil bilişim uygulamalarının, teknolojik gelişmelerin çeşitliliği de göz önüne alındığında, oldukça geniş kapsamlı olduğu aşîkârdır. Bu araştırma kapsamında irdelenen kavramsal çerçeveden ve elde edilen bulgulara dayalı olarak turizm sektörüne yönelik yeşil bilişim uygulama önerileri şu şekilde sıralanmıştır (Gökşen ve ark., 2016; Gavrilović & Maksimović, 2018; Önaçan, 2019);

- İş süreçlerinde mümkün olduğunca çıktı almak yerine elektronik belgelerin kullanılması, çıktı almak gerekiyorsa resmi olmayan belgelerin çift taraflı alınması,
- Zincir işletmeleri için genel bir merkezi sunucu odasının, zincir olmayan işletmeler için ise akıllı bina sisteminin faaliyete geçirilmesi,
- Bütün iş süreçlerine yönelik çevresel kaynakların sürdürülebilirliği açısından farkındalık çalışmalarının yürütülmesi ve uyarı yazılarının asılması,
- Sensörlü uygulamalar ile sıcaklık, ışık gibi kaynaklar bakımından tasarrufun sağlanması,
- Turistlerin veya gezginlerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek destinasyonla ilgili mobil uygulamaların geliştirilmesi ile kâğıt, enerji gibi kaynaklarda tasarruf sağlanması,
- Turistlerin oda siparişlerini veya odayla ilgili taleplerini doğrudan ilgili birime iletecek otomasyon sistemleri ile gereksiz iş süreçleri ve ilgili iş süreçlerindeki olası kaynak israfının azaltılması,

- Turistlerin mobil telefonları ile entegre edilmiş akıllı odaların geliştirilmesi,
- Bütün çalışanların yanı sıra yetkililerin yeşil bilişim ve sürdürülebilirlikle ilgili bilinçlendirilmelerinin sağlanması ve böylece yetkililerin yönlendirici etkilerinin artırılması,
- Enerji tasarrufu açısından iyileştirmeler barındırabilecek donanım güncellemelerinin düzenli olarak gerçekleştirilmesi,
- Bilgisayar, monitör gibi makinelerde öncelikli olarak LCD ekranların tercih edilmesi, kullanılmadığı süreçlerde kapatılması ve fişinin çekilmesi, düşük enerjide kullanılması, ekran kontrastının ayarlanması veya güç moduna alınması,
- Turistlerin bütün harcamaları ile ilgili faturaların çıktı olarak değil e-postayla veya mobil telefonuna mesajla elektronik olarak iletilmesi,
- Turist bilgilerinin, oda tercihlerinin ve benzeri diğer kişiselleştirilmiş içeriklerin daha güvenli saklanabileceği bulut bilişimin uygulanması,
- Konaklama işletmelerinin restoranlarının yanı sıra diğer yiyecek içecek işletmelerinde kare kod veya tablet menü uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- Self check-in imkânı sağlayan turistlerin mobil telefonlarına entegre edilmiş akıllı elektronik anahtarların geliştirilmesi,
- Uzaktan çalışabilecek çalışanların uzaktan çalışabilmelerine imkân sunarak kaynak tasarrufunun sağlanması,
- Performansı düşmüş teknolojik makinelerin enerji sarfiyatı daha fazla olacağı için yenilenmesinin teşvik edilmesi, eskisinin geri dönüşürülmesi veya bağışlanması,
- Covid-19 döneminde yararlanılan HES uygulaması gibi bulaşıcı hastalıkları taşıyan bireylerin ayırt edilmesine imkân sunan uygulamaların geliştirilmesi.

Yeşil bilişim uygulamalarının turizm sektörü açısından kavramsal çerçeveye dayalı olarak değerlendirildiği bu çalışmada, yeşil bilişim uygulamaların çevreye yönelik uygulamalarının ve turizm sektörüne yönelik önerilerin ortaya konması hedeflenmiştir. Hem turizm sektörü açısından yararlı ve çevre dostu uygulamaları ortaya koyan hem de ilgili alanyazında aynı konuların ilişkilendirildiği araştırma sayısının yok denecek kadar az olması nedeniyle oldukça önem arz eden bu çalışmanın eksik kaldığı yönleri bulunabilir. Özellikle konuyla ilgili araştırmaların yok denecek kadar az

olması nedeniyle bu çalışma kapsamında ele alınan kavramsal çerçeve sınırlı kapsamda ele alınmıştır. Bu noktada önem arz eden bir diğer husus ise yeşil bilişim uygulamalarının sonuçlarının özel sektöre yönelik gerçekleştirilen bir alan araştırması ile ortaya konmasıdır. Dolayısıyla bu sınırlılıklar göz önünde bulundurulduğunda hem yerli hem de yabancı alanyazında yeşil bilişim ve turizm sektörü ile ilişkilendiren araştırmalara duyulan ihtiyaç artmaktadır. Diğer taraftan kavramsal araştırmaların yanı sıra turizm sektörüne yönelik uygulamalı araştırmalar da ihtiyaç duyulan araştırmalar içerisinde yer almaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin özellikle çevresel kaynaklar üzerindeki etkilerinin yanı sıra ekonomik etkilerinin saptanmasına yönelik araştırmaların çeşitlendirilmesi ilgili alanyazında saptanan bir diğer boşluğu oluşturmaktadır. Yeşil bilişim uygulamalarının etkilerinin ortaya konulabilmesinde yararlanabilecek en temel uygulamalardan birisi, özellikle turizm işletmeleri temelinde uygulama öncesi ve sonrasının kıyaslanabileceği araştırmaların yürütülmesidir. Diğer bir ifadeyle turizm işletmeleri temelinde yeşil bilişim uygulamaları öncesi enerji, kâğıt, su, verimlilik gibi hususlar bakımından maliyetler ile yeşil bilişim uygulamaları sonrası maliyetlerin ölçülmesi ve bu verilere dayalı olarak karşılaştırmalı araştırmaların yürütülmesi oldukça önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Bahari, H. I., & Shariff, S. S. M. (2016). Review on data center issues and challenges: Towards the Green Data Center. In *2016 6th IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)* (pp. 129-134). IEEE.
- Bieser, J. C., & Hilty, L. M. (2018). Assessing indirect environmental effects of information and communication technology (ICT): A systematic literature review. *Sustainability*, *10*(8), 2662.
- Butt, S., Ahmadi, M., & Razavi, M. (2020). Green Computing: Sustainable Design and Technologies. In *2020 5th International Conference on Innovative Technologies in Intelligent Systems and Industrial Applications (CITISIA)* (pp. 1-7). IEEE.
- Çark, Ö. (2019). Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) Sistemleri (1. bs.). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Çark, Ö. & Akyürek, S. (2021). Bulut Bilişim Teknolojisinin İşletmeler Açısından Önemi ve Turizm Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. *European Journal of Managerial Research*, *5*(8), 72-91.
- Çetin, H., & AKGÜN, A. (2015). Yeşil Bilişim Teknolojileri Bağlamında Sanallaştırılmış ve Klasik Sistemlerin Karşılaştırılması. *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, *7*(2), 131-142.
- Damar, M., & Gökşen, Y. (2018). Yeşil Bilişim Yaklaşımıyla Kullanıcı ve Kurum Odaklı Enerji Yönetim Sistemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, *20*(58), 259-274.
- Dutta, S., & Mia, I. (2011, March). The global information technology report 2010–2011. In *World Economic Forum*, *24*, 331-391.
- Forés, B., Puig-Denia, A. & Fernández-Yañez, J. M. (2020). On How to Leverage Green Technologies for Sustainability Performance in the Tourism Sector. In *Adapting to Environmental Challenges: New Research in Strategy and International Business*. Emerald Publishing Limited.
- Gavrilović, Z., & Maksimović, M. (2018). Green Innovations in the Tourism Sector. *Strategic Management*, *23*(1), 36-42.
- Gazzola, P., Del Campo, A. G., & Onyango, V. (2019). Going Green vs Going Smart for Sustainable Development: Quo vadis?. *Journal of Cleaner Production*, *214*, 881-892.
- Gonca, B., & Şaykol, E. (2017). Yazılım Testi Süreçlerinde Mobil Uygulamalar için Yeşil Bilişim Uyarlama Önerileri. *Akademik Bilişim*.
- Gökşen, Y., Damar, M., & Doğan, O. (2016). Yeşil Bilişim: Bir Kamu Kurumu Örneği ve Politika Önerileri. *Ege Academic Review*, *16*(4), 673-686.
- Iyer, V. R., Chakraborty, S., & Dey, N. (2015). Advent of Information Technology in the World of Tourism. İçinde, N. Ray (Ed.), *Emerging Innovative Marketing Strategies in the Tourism Industry*, ss. 44-53, IGI Global Publisher.
- Januszewska, M., Jaremen, D., & Nawrocka, E. (2015). The Effects of the Use of ICT by Tourism Enterprises. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Service Management*, *16*, 65-73.
- Jindal, G., & Gupta, M. (2012). Green Computing "Future of Computers". *Int. J. Emerg. Res. Manag. Technol*, *1*(2), 14-18.
- Karadağ, L., & Marangoz, M. (2017). Sürdürülebilir Turizm Açısından Alternatif Turizmin Önemi: Marmaris Örneği. *Turizm Akademik Dergisi*, *4*(2), 29-40.
- Karagöl, B. (2013). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Enerji Verimliliğine Katkısı. *Yayınlanmış Uzmanlık Tezi. Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı. Yayın*, (2850), 38.
- Kılıç, S., Bozkurt, M. & Şenbaş, E. (2017). Bireylerin Yeşil Bilişim Tercihlerinde Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri, 34. Ulusal Bilişim Kurultayı, 20-21 Aralık, Ankara, 89-94.
- Koç, B. & Yazıcıoğlu, İ. (2020). Konaklama İşletmelerinde Sürdürülebilirlik Uygulamaları: Algılanan Engeller ve Teşvikler. *Turizm Akademik Dergisi*, *7*(2), 89-106.
- Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., ... & Thomsen, M. (2016). Green Economy and Related Concepts: An Overview. *Journal of cleaner production*, *139*, 361-371.
- Maksimovic, M., & Gavrilovic, Z. (2016). Connecting Sciences in Green: Internet of Things and Economy. ENTECH '16/IV. International Energy Technologies Conference, (173-182). İstanbul.
- Mickoleit, A. (2010). Greener and Smarter: ICTs, the Environment and Climate Change. OECD Green Growth Papers, No. 2010-01, OECD Publishing, Paris.
- Murugesan, S. (2008). Harnessing Green IT: Principles and Practices. *IT professional*, *10*(1), 24-33.
- Ojo, A. O., Raman, M., & Downe, A. G. (2019). Toward Green Computing Practices: A Malaysian Study of Green Belief and Attitude among Information Technology Professionals. *Journal of cleaner production*, *224*, 246-255.

- Ozturk, A., Umit, K., Medeni, I. T., Ucuncu, B., Caylan, M., Akba, F., & Medeni, T. D. (2011). Green ICT (Information and Communication Technologies): A Review of Academic and Practitioner Perspectives. *International Journal of e-Business and eGovernment Studies*, 3(1), 1-16.
- Önaçan, M. B. K. (2019). Küresel Isınmaya Karşı Yeşil Bilişim Kapsamında Alınabilecek Bireysel Önlemler. *Turkish Studies-Social Sciences*, 14(6), 3283-3302.
- Pazowski, P. (2015). Green Computing: Latest Practices and Technologies for ICT Sustainability. In *Managing Intellectual Capital and Innovation for Sustainable and Inclusive Society*, Joint International Conference, Bari, Italy (pp. 1853-1860).
- Przychodzen, W., Gómez-Bezares, F., & Przychodzen, J. (2018). Green Information Technologies Practices and Financial Performance—The Empirical Evidence from German Publicly Traded Companies. *Journal of Cleaner Production*, 201, 570-579.
- Raju, R., Amudhavel, J., Kannan, N., & Monisha, M. (2014). A bio inspired Energy-Aware Multi objective Chiropteran Algorithm (EAMOCA) for hybrid cloud computing environment. In *2014 International conference on green computing communication and electrical engineering (ICGCCCE)* (pp. 1-5). IEEE.
- Sagirlar, G., Carminati, B., Ferrari, E., Sheehan, J. D., & Ragnoli, E. (2018). Hybrid-iot: Hybrid blockchain architecture for internet of things-pow sub-blockchains. In *2018 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData)* (pp. 1007-1016). IEEE.
- Saha, B. (2014). Green Computing. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 14(2), 46-50.
- Sihotang, D. M., Hidayanto, A. N., Abidin, Z., & Diana, E. (2021). SMART Method for Recommender System towards Smart Tourism and Green Computing. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 700, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
- Singh, S. (2015). Green computing strategies & challenges. In *2015 International conference on green computing and internet of things (ICGCIoT)*, 758-760. IEEE.
- Soomro, T. R., & Sarwar, M. (2012). Green computing: from current to future trends. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 63, 538-541.
- Turan, N., & Kaya, H. (2017). Bulut bilişim ve sağlık bakımı. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi (Head)*, 161-166.
- Türedi, S. (2013). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye etkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için panel veri analizi. *Gümüşhane University Electronic Journal Of The Institute Of Social Science/ Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(7).
- Türkiye Bilişim Derneği – TBD, (2010). Belge Grubu Raporu – Çevreci Bilişim. TBD/Kamu-BIB/2010-BG
- Wang, D. (2008). Meeting Green Computing Challenges. In *2008 10th Electronics Packaging Technology Conference*, pp. 121-126.
- Zhang, X. M., & Xu, C. (2012). A Semantic E-tourism Framework based on Cloud-computing. In *Applied Mechanics and Materials*, 197, 661-668.
- Destek Bilgisi:** Bu çalışmanın hazırlanması süresince herhangi bir bireyden ya da kurumdan aynı ya da nakdi bir yardım/destek alınmamıştır.
- Çıkar Çatışması:** Makalede herhangi bir çıkar çatışması ya da kazancı yoktur.
- Etik Onayı:** Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara riayet edildiğini yazar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Turizm Akademik Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.
- Etik Kurul Onayı:** Bu araştırma etik kurul kararı gerektirmeyen araştırmalar arasında yer almaktadır.
- Katkı oranları:** 1. Yazar = 100%

EXTENSIVE SUMMARY

Green Computing Practices in the Tourism Sector

Mehmet Halit AKIN*

Introduction

In recent years, rapid technological developments and changes in life standards, increasing and changing consumer needs and increasing production amounts, and at the same time, companies' starting to use information and communication technologies that provide easier access to information (Çetin & Akgün, 2015), in order to protect environmental resources, which represent an important component, it is necessary to adopt and implement green computing in all business processes of enterprises, especially in processes related to information and communication technologies. Information and communication technologies are used extensively by the tourism sector, which maintains its presence in local, regional and international trade environments, both in activities related to the promotion and business processes of tourism enterprises and to facilitate the travel planning of tourists (Sihotang, 2021). Therefore, when these issues are taken into consideration, it is inevitable that the information and communication technologies used by the tourism sector will have some environmental effects. Information and communication technologies used by tourism enterprises have negative effects as well as positive effects on environmental resources.

In order for the tourism sector to become one of the largest sectors on a global scale, it is necessary not only to make tourism smart based on new technologies, but also to ensure environmental sustainability (Gavrilović & Maksimović, 2018). In order to adopt and implement smart tourism and environmental sustainability approaches together, actions to reduce or eliminate the negative effects of information and communication technologies with green computing practices should be mobilized. In this direction, in the research carried out based on the green computing literature, green computing practices, which have an important position in terms of environmental sustainability, were evaluated on the basis of tourism enterprises, and it was aimed to create a widespread effect on the relevant literature and to present suggestions for the tourism sector.

METHODOLOGY

In this research, which is important because no research has been found in the Turkish literature that deals with the tourism sector and green computing practices together, the secondary sources determined by the literature review carried out for the purpose of the research by adopting the qualitative research method were used, and a conceptual framework has been created by focusing on the evaluation of green computing practices in terms of the tourism sector.

RESULTS

In terms of the tourism sector, green computing can be defined as a process that covers the design, production, distribution, use and disposal of sustainable touristic products in all components of the tourism sector, such as destinations, businesses, assisted services, with clean technology and tools that have minimal or no impact on the environment. The practices required to realize the basic practices of green computing in the tourism sector, which are expressed as versatile and inclusive practices of green computing; (a) product design, production, distribution and lifecycle processes on the basis of eco-friendly product, (b) virtualization, (c) dematerialization and (d) cloud computing approaches. Therefore, the evaluations made within the scope of this research in order to examine the green computing practices in terms of the tourism sector, whose sectoral existence is largely dependent on environmental resources, are discussed in the dimension of relevant basic practices.

Environmentally friendly product refers to products that are produced using a series of clean and environmentally friendly information processing processes and that do not have negative effects on the environment in terms of use (Jindal & Gupta, 2012). All environmentally friendly products developed within the scope of green computing practices can be evaluated within this scope. For example, instead of traditional practices for the promotion and marketing activities of accommodation establishments, in addition to digital marketing practices such as website, social media pages, e-brochure, e-invoice, e-suggestion/complaint form, carbon-free, lead-free and harmless equipment in general business processes, solar benefiting from practices such as infrastructures to benefit from energy, smart irrigation systems, smart buildings, public transportation can be considered as an environmentally friendly product in terms of the tourism sector. In this respect, environmentally friendly products will contribute to the protection of the environment, in other words, to the sustainability of tourism, one of the most basic components of which is the environment.

* Corresponding author at: Erciyes University, Tourism Faculty, Department of Tourism Management, E-mail: halitakin@erciyes.edu.tr

Product design includes the design of environmentally friendly products with a smaller product size and mass, as well as reducing or eliminating the negative effects caused by distribution and packaging, as well as a power mode that allows longer use with the possibility of equipment upgrades and has a working system compatible with all other equipment. (Mickoleit, 2010; Pazowski, 2015). The establishment of systems based on information and communication technologies such as cameras, automation systems, ventilation, lighting, in a compatible and supportive manner and having an upgradeable infrastructure, in other words, the activation of the smart building system, represents the most basic example of green computing practices on the basis of the tourism sector. (Karagöl, 2013). By reducing the use of elements that can harm the environment in this way, it will contribute to the sustainability of environmental and economic resources.

Product production includes producing with materials that are natural, harmless to the environment, easily degradable in nature, reusable or recyclable, and non-toxic (TBD, 2012). Preferring equipment or machines made of materials that will not harm nature in production processes, based on the equipment of automation programs used in accommodation establishments or coffee machines, is an example of environmentally friendly production, while choosing equipment or machines with low energy consumption and power saving mode is an example of environmentally friendly consumption. In this way, the use of materials that are harmful to the environment and unnecessary energy consumption will be prevented in the production process of both equipment and machinery and services in accommodation establishments, thus contributing to the protection of resources.

In product distribution, it includes the adoption of environmentalist approaches such as small sizes and recyclable packaging in all distribution processes, and the elimination of adverse environmental effects as well as issues that may threaten human health, especially by executing the distribution channel within determined fixed standards (Butt et al., 2020). The most important practices in this regard is the merger agreement between tourism enterprises. In other words, making agreements with tour operators or travel agencies instead of carrying out monthly marketing activities for each of the regional, national and international markets will allow savings in terms of many natural, energy and economic resources.

The product life cycle includes minimizing environmental impacts in terms of recycling and using

many different types of waste as raw materials (Damar & Gökşen, 2018). Waste that is defined as electronic waste and that occurs after the equipment used for material tracking in a food and beverage business has reached the end of its useful life, can be sent for recycling through municipalities or information and communication technology vendors, or donated wastes that have completed their life cycle but can be used, can be donated to people or institutions in need. With this practices, both the recycling of recyclable wastes to the economy and the mixing of these wastes, which are difficult or impossible to dissolve in nature, will be prevented.

Virtualization refers to running different operating systems on a central server (Karagöl, 2013). For example, instead of setting up servers in which operating systems are run separately for each hotel of chain hotels, by creating a data center, running the operating systems of all hotels with a single server and executing the data flow from this center will save a great deal in terms of resources such as energy and cooling. At this point, it represents an important example for chain restaurants to carry out their activities through a single system by creating a virtual desktop that includes the same menu in all branches of chain restaurants, as well as practices such as common materials, input-output and personnel tracking and control.

Dematerialization is defined as practices that reduce emissions by completely eliminating volumetric mobility and material use, and save energy by partially eliminating energy expenditures (Loiseau, 2016). For example, making suggestion/complaint forms or promotional magazines in accommodation establishments electronic will be an important practice in terms of green informatics. The fact that a travel agency operates as an online travel agency rather than a physical venue is another important example at this point.

Cloud computing is an practice based on storing the data that may be needed within the enterprise on remote servers instead of computers that consume resources in the enterprise (Damar & Gökşen, 2018). Storage of data that tourists may need in the cloud computing system, with mobile practices containing information such as touristic destinations' places to visit, eateries, restaurants and accommodation facilities, taxi information, virtual tours (virtual reality) for destinations or e-tour guides to enrich their travel experience, this is an important practice at this point (Gavrilović & Maksimović, 2018; Çark & Akyürek, 2021).

CONCLUSION

Green computing practices, production of ecologically safe, recyclable and biodegradable products for the implementation of smart and green tourism vision, use of systems that will provide energy efficiency with minimal or no pollution, efficient waste management, protection of cultural and natural resources requires many practices such as (Gavrilović & Maksimović, 2018). In addition to these practices, which will be carried out in all processes from the design of the services offered in the tourism sector to the consumption, practices such as virtualization, dematerialization and cloud computing, which are considered within the scope of green computing, will create significant savings in terms of many different resources such as energy, water and paper. In addition, it has been seen that these practices provide benefits in terms of costs for businesses, create an environment for many benefits that will facilitate and improve the travel experience of tourists, and reduce possible harm to human health to a minimum. Therefore, when evaluated as a whole, it can be said that green computing is an important approach for the effective implementation of sustainable, accessible and smart tourism practices.

It is obvious that green computing practices, which enable many benefits for tourism businesses, environmental resources and tourists, are quite extensive, considering the diversity of technological developments. Based on the conceptual framework examined within the scope of this research and the findings obtained, the green computing practices suggestions for the tourism sector are listed as follows (Gökşen et al., 2016; Gavrilović & Maksimović, 2018; Önaçan, 2019);

- Using electronic documents instead of printing as much as possible in business processes, double-sided printing of informal documents if necessary,
- Activation of a central server room for chain businesses and a smart building system for non-chain businesses,
- Providing savings in terms of resources such as temperature and light with sensor practices,
- Saving in resources such as paper and energy by developing mobile practices related to the destination that can meet the needs of tourists or travelers,
- Development of smart rooms and keys integrated with tourists' mobile phones,

- Preferring LCD screens primarily in machines such as computers and monitors, turning them off and unplugging them when not in use, using them at low energy, adjusting the screen contrast or putting them in power mode,
- Sending invoices for all expenses of tourists electronically, not as a printout, but via e-mail or a message to their mobile phone,
- Application of cloud computing where tourist information, room preferences and other similar personalized content can be stored more securely,
- Dissemination of QR code or tablet menu practices in restaurants of accommodation establishments as well as other food and beverage establishments,
- Ensuring resource savings by enabling remote employees to work remotely,
- Encouraging the renewal of technological machines that have lost their performance, as their energy consumption will be higher, recycling or donating the old ones.