TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

Editörler

Dr. Aydın ÜNAL
Dr. Cihan YILMAZ
Dr. Emre ÇİLESİZ

Paradigma Akademi Yayınları

2026

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

Editörler

Dr. Aydın ÜNAL - Dr. Cihan YILMAZ - Dr. Emre ÇİLESİZ

ISBN: 978-625-8807-50-9

PA Paradigma Akademi Yayınları
Sertifika No: 69606

PA Paradigma Akademi Basın Yayın Dağıtım
Fetvane Sokak No: 29/A
ÇANAKKALE
e-mail: fahrigoker@gmail.com

Tasarım&Kapak: Himmet AKSOY

Matbaa: Meydan / 99 Baskı
Sertifika No: 76711

Kitaptaki bilgilerin her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Bu Kitap T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığından alınan bandrol ve ISBN ile satılmaktadır. Bandrolsüz kitap almayınız.

Ağustos 2026

KİTABA KATKI SUNAN YAZARLAR

(Yazarlar Alfabetik Sıralanmıştır)

Doktor Bedriye Çilem SOYLU & Bağımsız Araştırmacı

Doktor Öğretim Üyesi Cihan YILMAZ & Kırklareli Üniversitesi

Doçent Doktor Emine CİHANGİR & Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Doktor Öğretim Üyesi Emre AYKAÇ & İskenderun Teknik Üniversitesi

Doktor Öğretim Üyesi Emre KARADUMAN & Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Doktor Öğretim Üyesi Füsun ESENKAL & Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi

Bilim Uzmanı Halil Birkan HAYBA & Bağımsız Araştırmacı

Doktor İlknur ÖZSEZGİN & Bağımsız Araştırması

Doçent Doktor Makbule CİVELEK & Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Profesör Doktor Melike GÜL & Balıkesir Üniversitesi

Doktor Öğretim Üyesi Nur Neşe ŞAHİN & Yalova Üniversitesi

Öğretim Görevlisi Doktor Olcay TOSUN & Sinop Üniversitesi

Doktor Öğretim Üyesi Özlem ARI & Balıkesir Üniversitesi

Doktor Öğretim Üyesi Şule DEMİR TOMAİLİ & Kafkas Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrencisi Victor TOMAİLİ& Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrencisi Yağmur SELYANİ & Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Öğretim Görevlisi Doktor Yasemin YETKİN & Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Öğretim Görevlisi Doktor Yunus DOĞAN & Mersin Üniversitesi

Bu kitapta yer alan her bölümün tüm sorumluluğu (görseller, tablolar, çizelgeler, çizimler, grafikler, direkt alıntılar, etik/kurum izni vb.) yazarlara aittir. Herhangi hukuki bir olumsuzlukta Paradigma Akademi Yayınları ve kitap editörü hiçbir konuda bir yükümlülük ve hukuki sorumluluğu kabul etmez, hukuki yükümlülük altına alınamaz. Her türlü hukuki yükümlülük ve sorumluluk ilgili bölüm yazar(lar)ına aittir. Çok bölümlü/yazarlı olan bu kitap maddi bir değer ile alınıp satılamaz. Kitapta yer alan bilgiler alıntı yapılmak ve ilgili alıntıya atıf yapılmak koşulu ile kaynak gösterilmek üzere bilimsel ya da ilgili araştırmacılar tarafından kullanılabilir.

Paradigma Akademi Yayınları

Çanakkale

İÇİNDEKİLER

I.	Turizmde Dijital Dönüşümün Evrimi **Doktor Öğretim Üyesi Nur Neşe ŞAHİN**	**11**
II.	Büyük Veri Kaynakları **Bilim Uzmanı Halil Birkan HAYBA**	**33**
III.	Talep Tahmininde Yapay Zeka **Doktor Öğretim Üyesi Şule DEMİR TOMAİLİ &** **Yüksek Lisans Öğrencisi Victor TOMAİLİ**	**47**
IV.	Dinamik Fiyatlama Algoritmaları **Doktor Öğretim Üyesi Cihan YILMAZ**	**65**
V.	Kişiselleştirilmiş Seyahat Deneyimi **Doktor Öğretim Üyesi Emre KARADUMAN**	**87**
VI.	Chatbotlar ve Sanal Concierge **Öğretim Görevlisi Doktor Yunus DOĞAN**	**99**
VII.	Duygu Analizi ve Misafir Memnuniyeti **Doktor Öğretim Üyesi Şule DEMİR TOMAİLİ &** **Yüksek Lisans Öğrencisi Victor TOMAİLİ**	**113**
VIII.	Akıllı Destinasyon Yönetimi **Doktor İlknur ÖZSEZGİN**	**133**
IX.	Turizmde Bilgisayarlı Görü **Öğretim Görevlisi Doktor Olcay TOSUN**	**149**
X.	Aşırı Turizmin Algoritmik Yönetimi **Doktor Öğretim Üyesi Özlem ARI**	**163**
XI.	Veri Gizliliği ve KVKK/GVKY **Doktor Öğretim Üyesi Emre AYKAÇ**	**179**
XII.	Algoritmik Ayrımcılık ve Etik **Doktor Bedriye Çilem SOYLU**	**189**
XIII.	Yapay Zeka Hatalarında Hukuki Sorumluluk **Profesör Doktor Melike GÜL**	**199**
XIV.	Dünya Uygulamaları **Doçent Doktor Emine CİHANGİR &** **Öğretim Görevlisi Doktor Yasemin YETKİN**	**217**
XV.	Türkiye Uygulamaları **Doçent Doktor Makbule CİVELEK &** **Yüksek Lisans Öğrencisi Yağmur SELYANİ**	**239**
XVI.	Gelecek Senaryoları **Doktor Öğretim Üyesi Füsun ESENKAL**	**259**

Yusuf Yiğit'e ve Karahan'a…

ÖN SÖZ

Turizm sektörü, dijitalleşmenin etkisiyle veri yoğun bir yapıya dönüşmüştür. Bu dönüşüm yapay zeka ve büyük veri teknolojilerinin sektöre entegrasyonunu hızlandırmıştır. Turizm faaliyetleri esnasında ortaya çıkan rezervasyon kayıtları, turist geri bildirimleri, sosyal medya etkileşimleri ve sensör verileri, büyük veri ekosisteminin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Bu verilerin anlamlandırılması ise gelişmiş analiz teknikleri ve makine öğrenmesi algoritmaları aracılığıyla mümkün hâle gelmektedir. Turizmde büyük veri kullanımı özellikle talep tahmini, turist davranışlarının analizi ve destinasyon yönetimi gibi alanlarda önemli avantajlar sağlamaktadır. Otel ve seyahat işletmeleri geçmiş rezervasyon verilerini analiz ederek sezonluk dalgalanmaları öngörebilmekte ve fiyatlandırma stratejilerini optimize edebilmektedir. Aynı zamanda turistlerin çevrimiçi platformlarda bıraktıkları yorumlar, duygu analizi teknikleriyle değerlendirilerek hizmet kalitesinin artırılmasına katkı sunmaktadır. Bu noktada makine öğrenmesi yöntemleri, büyük veri setlerinden örüntülerin çıkarılmasını sağlayarak karar alma süreçlerini desteklemektedir. Yapay zekâ uygulamaları ise turizm sektöründe kişiselleştirilmiş deneyimlerin oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır. Öneri sistemleri, turistlerin geçmiş tercihlerini analiz ederek bireye özgü tatil paketleri sunabilmekte; sohbet botları ise turistlerle iletişim hizmetlerinde 7/24 etkileşim imkânı sağlayarak operasyonel verimliliği artırmaktadır. Ayrıca akıllı destinasyon kavramı çerçevesinde, şehir içi ulaşım, konaklama ve etkinlik planlaması gibi süreçler yapay zekâ destekli sistemlerle entegre edilerek daha sürdürülebilir ve verimli bir turizm altyapısı oluşturulmaktadır. Sonuç olarak turizm, yapay zekâ, büyük veri ve algoritmik yönetim arasındaki ilişki sektörün rekabet gücünü artıran ve hizmet kalitesini yükselten bütüncül bir dönüşümü ifade etmektedir. Gelecekte bu üç alanın daha da entegre hâle gelmesiyle birlikte, turizm deneyimlerinin daha akıllı, öngörülebilir ve kullanıcı odaklı bir yapıya evrilmesi beklenmektedir.

Bu kapsamda eserimizde turizm, yapay zekâ, büyük veri ve algoritmik yönetim arasındaki ilişki tüm yönleriyle 15 farklı kurum ve kuruluştan 17 yazarın katkıları ile ifade edilmeye çalışılmıştır. Eserin; turizm ve güncel teknolojik kavramları kapsayıcı ve çok yönlü bir yapıda ele alıyor olması alanyazına, akademik araştırmacılara, turizm ve destinasyon işletmecilerine destek vereceği ve rehber niteliği taşıyacağı da öngörülmektedir. Bu eseri okumaya ve yararlanmaya değer gören tüm araştırmacılara, akademisyenlere, öğrencilere ve kitap ve okuma gönüllülerine sonsuz teşekkür ederiz.

Saygı, selam ve sağlık dileklerimizle…

Dr. Aydın ÜNAL
Dr. Cihan YILMAZ
Dr. Emre ÇİLESİZ

2026

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM I

TURİZMDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN EVRİMİ

Nur Neşe ŞAHİN

Doktor Öğretim Üyesi, Yalova Üniversitesi,

nur.sahin@yalova.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0360-9631

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinde yeni araçlar yeni yaşamlar üretirken sadece kolaylık sağlama işlevini aşarak tüm toplumsal ilişkileri, üretim ve tüketim biçimlerini ve hatta dünyayı algılama ve anlatma biçimlerini de dönüştürmeyi başarmıştır. Ateşten matbaaya uzanan yol, buharlı makinelerden internete beklenenden daha kısa sürede ulaşmıştır. Fiziksel dünyada kâğıdın hakimiyetindeki analog defter kayıtlarından bilgisayarların imparatorluğunda yaygınlaşan dijital kayıtlara doğru fiziki dosyalama yerini dijital arşivlere bırakırken, sayısallaştırma olarak görülen bu dönem, bilginin işlenmesi ve muhafazasını kolaylaştırmış, paylaşım hızı ve hacmini de arttırmıştır. Bilginin kaydı, muhafazası ve paylaşımı ilk aşamada elbette eski bilgilerden beslenmiş ve geçmişin izlerinin baskın olduğu modeller etrafında şekillenmiştir. Zamanla yeni çağın etkileri baskınlaşmış ve yeni süreçler, modeller, teknolojiler ve sistemler ön plana çıkmıştır. İnsan, tarih boyunca yeni yerlere seyahat ederken her yeni teknolojik gelişmeyle birlikte seyahatin anlamı da değişmiştir.

Bugün, dijitalleşme süreci artık seyahati ve tatili kolaylaştıran bir araç olmaktan çıkarak turistik deneyimin, turistik emeğin, mekânın, verinin ve güç ilişkilerinin yeniden tasarlandığı ve kurulduğu bir dönüşüm dinamiğine dönüşmüştür. Turizm sektöründe yaşanan dijital dönüşüm akla ilk gelen haliyle rezervasyon sistemlerinin çevrimiçi olması ya da müşteri destek hizmetlerinin yapay zekâ sistemleriyle entegrasyonu gibi örnekleri aşarak sektörün üretim-tüketim, emek-deneyim ve yönetim biçimlerini yeniden yapılandıran bir güce ulaşmıştır. Bu nüfuz kabiliyeti ile turizm sektörünü daha hızlı, daha kişiselleşmiş ve bağlantılı hale getirip yeniden kurgulayan dijitalleşme; teknolojik ilerlemenin başarı öyküsünü yazarken aynı zamanda farklı aktörlerin görev, güç ve kaynak dağılımını da yeniden şekillendiren toplumsal bir dönüşüm zemini de yaratmıştır. Dijital teknolojiler işletmelerin süreçlerine entegre oldukça yeni iş modelleri gelişmiş ve bu süreç dijital dönüşüm süreci olarak nitelenebilmiştir.

Her ne kadar izleri daha öncelere dayansa da asıl yükselişini Endüstri 4.0 çerçevesinde gerçekleştiren dijitalleşme süreci, günümüzde tüm sektörler gibi turizm sektörünü de dönüştüren bir güce sahip olmuştur. Bilginin teknoloji ile iç içe gelişimi ve yaygınlaşması ile dijital dönüşüm hızlanmış, turizm sektörü bilgi iletişim teknolojilerinin itici gücüyle dijital dönüşümün en belirgin yaşandığı ve benimsendiği sektörlerden biri haline gelmiştir. Böylece yapısal olarak esnek olan turizm sektörü dijitalleşme ile daha erişilebilir daha verimli ve sürdürülebilir bir çerçeve edinmiştir.

Tarihsel süreç boyunca turizm sektörü iletişim teknolojileri ve ulaşımdaki dönüşümlerle biçimlenmiş olsa da günümüze dek yaşanan dijital sıçrama, teknolojinin sektör içindeki işlevini kökten değiştirmekte ve bizleri yeniden düşünmeye zorlamaktadır. Turizm sektörünün giderek veri ve algoritma temelli örgütlenen bir ekonomik ve toplumsal alana evrilmesi, Endüstri 4.0'ın sunduğu yeniliklerle birlikte işletmeleri rekabet sahasında desteklerken destinasyonlara ziyaretçi akışını kontrol edebilme, yeni seçenekler ve süreçler yaratma kabiliyetini de artırmaktadır. Endüstri 4.0'ın etkisinde belirginleşen dijital gelişim serüveninde turizm sektörü aynı zamanda turistler için de yeni ve zengin deneyim alanlarının açılmasına imkân sağlayabilmektedir. Turizm sektörünün teknoloji ve dijital

arenadaki pozisyonu, yaşadığı değişim süreci ve öngörüler, hazırlanan metin içerisinde hem endüstri devrimlerinin kurduğu altyapı açısından hem de turizmin özgün teknolojik gelişim hamlelerinin tarihsel iz düşümüne yakından bakarak dijital dönüşüm çerçevesinde açıklanmaya çalışılmaktadır.

1.1. İlgili Alanyazın

Dünya globalleşirken teknolojinin baskın gücüyle tüm sektörler yaşanan değişimden kendi payına düşeni almakta, iletişim ve bilgi çağının temel gerisi olarak 'değişebilme/uyumlanabilme becerisi' ise kritik önem kazanmaktadır. Değişemeyen ve yenileşemeyen tüm sektörler bu hiper rekabet ortamında yara almaktadır. İşletmeler için hayatta ve ayakta kalabilmenin ön koşulu; yeni çağın etkisinde dönüşen yeni ihtiyaçlar, beklentilere karşı yeni süreçler yöntemler ve bakış açıları geliştirmek ve elbette onları benimsemekten geçmektedir (Şahin, 2016). Küresel anlamda rekabet şartlarının sertleşmesi, tüketici istek ve ihtiyaçlarında yaşanan değişim ve teknolojik gelişmelerin itici gücü ile birlikte turizm sektörü de kapsamlı bir dönüşüm sürecine girmiştir. Sektörde gözlenen bu dönüşüm elbette ani bir gelişme değildir. Yaşanan dönüşüm; teknoloji, üretim ve toplumsal yapı arasındaki ilişkinin yeniden şekillenmesini sağlayan endüstri devrimlerinin devamı niteliğindedir. Turizm sektöründeki dijital dönüşümün tarihsel hattını anlamak, öncelikle bu dönüşümün teknolojik ve tarihsel zeminini oluşturan endüstri devrimlerinin ele alınmasıyla mümkündür.

Endüstri devrimleri genellikle üretim teknolojilerindeki dönüşüm yönünden incelense de aynı zamanda ekonomik, kültürel ve toplumsal yapıları da önemli ölçüde değiştirmiştir. 18.yy. sonlarında buhar gücüne dayalı makinelerin üretimde kendini göstermesiyle birinci endüstri devrimi kendini göstermiştir. 19. yüzyılın ikinci yarısından 20. yüzyılın başlarına kadar uzanan süreçte ise elektrik enerjisinin üretimde yaygınlaşması; iş bölümü ve seri üretim yöntemleri noktasında gelişmeleri beraberinde getirerek ikinci endüstri devriminin taşlarını dizmiştir. 1970'lerden sonra elektronik ve bilgi teknolojilerinin gelişimi ve otomasyonun üretim süreçlerine dahil edilmesi de üçüncü endüstri devrimini belirginleştirmiştir. Siber fiziksel sistemler, ileri teknoloji temelli akıllı makineler, bağlantılı bütünleşik yapılarla yeniden şekillenen üretim süreçleriyle birlikte de dördüncü endüstri devrimi kendini göstermiştir. İlk kez 2011 yılında alman hükümetinin gündemine giren bu dönüşüm, dördüncü endüstri devrimi yani Endüstri 4.0 olarak adlandırılmış ve hem tüm sektörler hem de toplum açısından önemli bir kırılma noktasını işaret etmiştir. Yenilikçi teknolojiler ile bilişim sistemlerinin süreçlere entegresini temel alan Endüstri 4.0; karar süreçlerini katılımcı hale getirmesi, analitikleştirmesi, hızlı, esnek ve maliyet avantajı sunan bir yapıda olması nedeniyle avantajlı bir yeni üretim modeli sunmuştur. Nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim sistemleri, üç boyutlu yazıcılar, otomasyon ve robotik teknolojilerle donanmış akıllı üretim tesisleri ve buradan çıkan ürün ve hizmetler, günümüz sektörlerinin geleceğin değişen koşullarına uyum sağlama kapasitesini arttıran bir zemin oluşturmuştur (Kagermann ve ark., 2013; Drath & Horch, 2014; Şahin & Yağcı, 2017).

Dördüncü endüstri devrimiyle birlikte dijital teknolojiler üretimde kullanılan araçlar olmaktan çıkarak iş modellerini, örgüt yapılarını, müşteri ilişkilerini ve değer yaratma süreçlerini de dönüştüren bir unsur haline gelmiştir. Bu noktada yaşanan gelişmeler dijital dönüşüm kavramının tartışmaya açılmasına zemin hazırlamıştır.

Bahsedilen dijital dönüşüm salt turizm sektörü içerisinde yaygınlaşan otomasyon süreçlerinde izlenmemektedir. Bu değişim aynı zamanda misafir deneyiminin yeniden şekillendiği, iletişim stratejilerinin yeniden kurulduğu ve yeni iş modellerinin belirginleştiği bir profil çizmektedir. Yaşanan dijital dönüşüm sektör içerisinde turizm ve konaklama endüstrilerini, tedarik zinciri sistemlerini, operasyon yönetimini ve elbette turizm pazarlamasında yeni dinamikleri etkileyerek nüfuz alanını genişletmektedir (Srinivasan ve ark., 2024; Ramirez ve ark., 2025).

Dijital dönüşüm süreci, bilgi iletişim teknolojilerinin işletmelerin iş modelleri, süreçleri ve müşteri etkileşim alanlarında etkin kullanımı ile yeniden tasarlanması sürecini tanımlamaktadır. Sektör içerisindeki bu dönüşüm rezervasyondan check-out'a dek tüm süreç boyunca mobil ve teknoloji temelli uygulamaları içine almaktadır. Turizm sektörü, değişim kabiliyeti açısından esnek ve uyumlu bir yapı sergilerken yaşanan kimi kriz durumları, uyumlu sektörleri daha hızlı bir değişime mecbur bırakmaktadır. Örneğin; Covid-19 pandemisinin bu dijital dönüşüm sürecinde hızlandırıcı ve yaygınlaştırıcı bir etkisi olduğundan bahsedilebilmektedir. Yeniliklere ve teknolojik dönüşümlere açık olan turizm sektörü için dijitalleşme süreci pandemi sonrasında beklenenden daha hızlı gerçekleşmiştir (Radiaboy & Dushanova, 2021; Tarmidzi ve ark., 2024).

Covid-19 pandemisi tüm sektörleri etkilerken turizm sektöründe daha derinden izler bırakmıştır. Covid-19; turizm, restoran, seyahat, konaklama, lojistik vb. alanlardaki talebi direkt olarak olumsuz yönde etkileyebilmiş ve dönüştürmüştür (Marangoz & Kırlı Özen, 2021). Seyahat kısıtlamalarının başlaması, turist sayısı ve gelirlerini keskin biçimde düşürmüştür. Örneğin; Türkiye 2019 öncesi 51.7 milyon kişiye ulaşabilmişken 2020 itibariyle bu rakam ciddi anlamda düşmüş, 2020 Ocak-Ekim döneminde Türkiye'ye ancak 11.2 milyon kişi seyahat edebilmiştir (TÜRSAB, 2020). Bu olumsuz sonuçların ardından Türkiye ve dünyada diğer sektörlerde olduğu gibi turizm sektöründe de dijitalleşme yatırımları belirgin artış göstermiştir. Bu anlamda Covid-19 sürecinin dijital teknolojilerin yaygınlaşmasında etkin bir unsura dönüştüğü söylenebilmektedir. Bir örnek olarak 2020 ve 2022 yılları arasında dijital dönüşüm yatırımlarına bakılırsa da dünya çapında yaklaşık 6.8 trilyon dolarlık dev bir yatırım gerçekleştiği gözlenebilmektedir (IDC, 2020). Bu denli büyük ölçekli yatırımlar dijitalleşmenin salt teknolojik bir yenilenme olmadığını, ekonomik ve toplumsal yapıları da etkileyen kapsamlı bir dönüşüm süreci olduğunu göstermektedir. Dijital dönüşümün çerçevesini anlayabilmek adına öncelikle kavramın temelini oluşturan dijital teriminin açıklanması gerekmektedir.

Bilgi iletişim sistemleri açısından dijital terimi Latince digitus (parmak) kelimesinden türeyerek günümüze ulaşmıştır (Klein, 2020). Kavram, parmakların sayma işleminde kullanılması nedeniyle zaman içerisinde sayılar ve sayısal temsillerle ilişkilendirilmiştir. Dijital kökünden hareketle Dijitalleşme (digitalizasyon) ve dijitizasyon (digitization) kavramları literatürde birbiri yerine kullanılan kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar birbiri yerine kullanılsalar da aslında aralarında temel farklar bulunmaktadır. Dijitizasyon; analog nitelikteki verinin bilgisayar tarafından işlenmesini ve okunmasını sağlayan bir dijital forma dönüştürülmesi sürecini açıklarken dar kapsamda bir sayısallaştırma sürecini ifade etmektedir. (Wade, 2018; Gürkan, 2018; Hapon, 2020). Analogdan dijitale dönüşümün çerçevesini tanımlayan dijitizasyon; geleneksel çıktıların ve belgelerin bilgisayarın ikili kod sistemi olan 1 ve 0'lara dönüştürülme süreci olarak özetlenebilmektedir. Dijitalleşme ise tam bu noktada dijital verilerin ve teknolojinin işlevselleşerek süreçleri optimize etme ya da verimliliğini arttırma noktasındaki tüm faaliyetleri işaret etmektedir. Dijitalleşme; dijital veri ve teknolojiler üzerinden süreçlerin iyileşmesi, maliyetin düşürülmesi ve değer yaratılması süreçlerini açıklamaktadır. Aynı zamanda dijitalleşme, dijital teknolojilerin hali hazırdaki ekonomik, örgütsel ve toplumsal süreçlere entegrasyonu ve dijital teknolojiler aracılığıyla yeniden düzenlenmesini tanımlamaktadır. (Shallmo & Williams, 2018).

Dijitalleşme ile veri programlanabilir, ulaştırılabilir, ulaşılabilir, hatırlanabilir ve ilişkilendirilebilir hale gelmektedir (Hevner ve ark., 2004). Yaşadığımız çağın getirisi olarak değişen müşteri beklentileri ve ihtiyaçlarına ayak uydurmak ve doğru cevabı verebilmek noktasında da tüm sektörler dijitalleşme eğilimi göstermektedir. Çünkü dijitalleşme sürecinden geçmeyen işletmeler bir zaman sonra rekabet avantajını kaybetmektedir. Dijital dönüşüm; müşteri ile temas noktalarını ve müşteriyi anlama sürecini, büyüme stratejilerini, sürecin dijitalleşmesini, çalışanı etkin kılmayı, mobil uygulamaları, yeni iş modellerini ve

performans arttırıcı farklı uygulamaları içeren geniş kapsamlı bir hareket alanını tanımlamaktadır (Hapon, 2020). Bu noktada dijital dönüşüm tüm sektörler ve işletmeler için öncelikle dijitizasyon ve sonra dijitalleşme sıralamasıyla gerçekleşmektedir (Fichman ve ark., 2014; Gürkan, 2019; Klein, 2020). Dijitalizasyon; işletmelerin ürün, hizmet ve ilgili süreçlerinin dijital biçime dönüşmesini; dijitalleşme ise dijital teknoloji olanaklarından yararlanarak iş modellerinin ve örgütsel süreçlerin yeniden yapılanmasını ifade etmektedir. Dijital dönüşüm ise dijital teknolojiler ile işletmelerin, ekonomilerin ve toplumların yaşadığı kapsamlı dönüşümü ifade etmektedir. Bu üç kavram birbirini tamamlayan ve genişleyen dönüşüm aşamalarını tanımlamaktadır (Unruh & Kiron, 2017). Dijital dönüşümün temel odağında işlerin yeni ve dijital biçimde yapılması kadar müşteri memnuniyetinin arttırılması, verimli, etkin ve sürdürülebilir iş modelleri hedefi de yatmaktadır. Öte yandan yeni pazarlara entegre olabilmek, müşteri sadakati kazanmak, mevcut müşteriyi elde tutabilmek, verimlilik ve karlılık oranını arttırmak da temel hedefler arasında sayılabilmektedir (Deloitte, 2018; Klein, 2020).

Dijital dönüşüm; süreç, organizasyon, iş anlayışı ve toplum düzeyinde ele alınmaktadır. Süreç düzeyinde işletmeler dijital teknolojilerden faydalanarak manuel işleri olabildiğince azaltmaktadırlar. Organizasyon düzeyinde işletmelerin eski uygulamalarını kaldırması, mevcut hizmetlerin yeni yollarla sunulması gerçekleşmektedir. İş düzeyinde iş ekosisteminin değer zinciri ve rolleri değişmekte, toplum düzeyinde ise karar süreçleri ve iş türleri sosyal yapının kökten değişimi ile yeniden şekillenmektedir (Parviainen ve ark., 2017).

Dijital dönüşüm sağlayabilen sektör ve işletmelerde kimi faktörlere bakış değişmektedir. Rogers (2016)'a göre gerçekleşen dijital dönüşümün en önemli sonuçları sırasıyla müşteri, veri, rekabet, inovasyon ve değer alanlarında gerçekleşmektedir. Müşteri; dinamik bir ağa dönüşmekte ve ana etkileyici olmaktadır. Rekabet; istikrarsız endüstrilerde belirginleşmekte, rakip ve ortaklar arasındaki ayrım bulanıklaşmaktadır. Aynı zamanda rakipler ile önemli durumlarda iş birliği ön plana çıkmaktadır. Veri ise bağlamını aşarak her yerde üretilen, değer yaratmada soyut bir varlık görevi görmektedir. İnovasyon noktasında karar verme, test ve geçerliliğe dayanmakta, temel zorluk ise doğru problemi bulmak noktasında belirginleşmektedir. Son olarak değer; değişen müşteri ihtiyaçları ile şekillenmekte, yaşam eğrisinde kalabilmek için iş modelleri sürekli olarak evrim geçirmektedir. Dijital dönüşümün gerçekleşmesi de hem sektörleri hem işletmeleri hem de toplumu köklü biçimde değiştirmektedir. Gürkan (2019)'ın da belirttiği gibi dijital dönüşüm; rekabet, uyum ve yeniden konumlanma açısından hem amaç hem de bir araç olarak sektörler ve işletmeler için önem taşımaktadır. Turizm sektörü ve kapsadığı tüm paydaşlar bilgi yoğun yapıya sahip, eş zamanlı etkileşime ihtiyaç duyan, tüketici temelli bir yapı sergilemektedir. Dolayısıyla turizm sektörü tüketici kararlarında dijitalleşmenin etkileri belirginleştikçe, hizmet üretiminin deneyim temelli niteliği nedeniyle de dijital dönüşümden güçlü biçimde etkilenen sektörlerden biri olmaktadır. Turizm sektöründe dijital dönüşümün yansımalarının; faydalanılan teknolojiler, değişen iş modelleri, tüketici davranışları ve hizmet sunum süreçleri çerçevesinde ayrıca ele alınması sürecin yaygınlaştırıcı gücünü görebilmek açısından anlamlı olmaktadır.

1.1.1. Endüstri Devrimlerinden Turizm 5.0'a: Turizm Sektörünün Dijital Dönüşümü

Sektörde dijital dönüşüm süreci; rezervasyon, pazarlama, dağıtım ve müşteri ilişkileri gibi temel işletme faaliyetlerinin elektronik ortama taşınmasıyla başlayıp zamanla mobil teknolojiler, çevrimiçi platformlar, akıllı oteller, temassız hizmetler ve yapay zekalı sistemlere uzayan bütünleşik bir yapıya erişmiştir. Tüm bu gelişmeler elbette verimlilik, hız, erişilebilirlik ve kişiselleştirme açısından oldukça önemli değişimler yaratmıştır. Öte yandan veri güvenliği, yüksek maliyetler, dijital eşitsizlikler ya da insan emeğinin dönüşümü gibi kimi noktalar hala etik bağlamda tartışmaya açıktır. Dolayısıyla Turizm bağlamında dijital dönüşüm salt teknolojik araçların benimsenmesi ve yaygınlaşması üzerinden ele

alınmamalıdır. Yaşanan teknolojik ve dijital sıçramaların; turistlerin, destinasyonların, çalışanlar ve işletmelerin her birinin diğerleriyle bağlantısını kuran ve ilişkileri şekillendiren toplumsal, ekonomik ve yönetsel bir değişim süreci olarak değerlendirilmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Turizmin dijitalleşmesinin tarihi 18 yüzyıldan günümüze uzanmaktadır. Endüstri devrimleri elbette sadece üretim biçimlerini değil aynı zamanda ulaşım, iletişim ve tüketim alışkanlıklarını da değiştirmiştir. Bu durum turizm sektörünün gelişimini doğrudan etkilemiştir. Örneğin; birinci endüstri devrimi ile seyahatlerin ulaşılabilir ve hızlı hale gelmesi mümkün olabilmiştir. İkinci endüstri devriminin etkisi ile kitlesel turizm gelişmiştir. Üçüncü endüstri devrimi turizm işletmelerinde rezervasyon, pazarlama, biletleme, müşteri hizmetleri gibi sistemleri dijital ortama taşımıştır. Dördüncü endüstri devrimi ise turistik hizmetlerin daha bütünleşik, akıllı ve kişiselleştirilmiş bir yapıya erişmesinin zeminini kurmuştur. Dolayısıyla dijital dönüşüm turizm sektöründe endüstri devrimleri süresince gelişen teknolojik yeniliklerin ve uygulamaların sektörel bağlamda devamını ve güncel bir sonucunu oluşturduğu söylenebilmektedir.

Daha detaylı incelemek gerekirse; 1. Endüstri devrimine karşılık olarak Turizm 1.0 döneminde üretimde ciddi teknolojik gelişmeler yaşanmış ve belirli bir zümrenin hâkim olduğu boş zaman, amacının ve eğlencenin dışına çıkarak turizm faaliyetini tedavinin, haccın ve ticaretin gölgesinde bölgesel çağda büyük seyahatler imkanına evrilmiştir (Van & Hieu, 2020). 2. Endüstri devrimi döneminde ise ülkeler arasındaki teknoloji ve ticaretin gelişmesiyle turistik anlamda yeni yerler görme farkındalığı daha da artmış, bu süreç sektör açısından bir kırılma noktası olarak; Turizm 2.0 adıyla ele alınmaya başlamıştır. Endüstri 3.0 döneminde ise bilgi teknolojileri ve bilgisayar toplumu belirginleştikçe; web siteleri, mobil uygulamalar sosyal ağlar vb. küresel boyuta ulaşmış ve Turizm 3.0 olarak adlandırılan bu süreçte teknolojik gelişmeler, memnuniyet arttırıcı bir pozisyon edinmiştir. Bu dönemin hemen ardından Endüstri 4.0 ve getirdiği yeni altyapılarla Turizm 4.0 olarak adlandırılan dönem; turizm endüstrisinde dijital teknolojilerle, otomasyon, sanal gerçeklik, akıllı sistemler gibi inovasyonlar ile küresel boyutta akıllı turizm destinasyonlarını geliştirmiş ve bireysel deneyim hiç olmadığı kadar ön plana çıkmıştır (Abdurrakhmanova ve ark., 2022). Nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim, sanal gerçeklik, robotik sistemler ve yapay zekâ gibi teknolojilerin turizm işletmeleri ve süreçleriyle bütünleşmesini ifade eden Turizm 4.0 dönemiyle birlikte sektörün verimlilik merkezli odağı zamanla insan, toplum ve çevresel sonuçların tartışılmaya açılmasıyla dağılmaya başlamıştır. 21. yüzyılın endüstri devrimi Endüstri 4.0 ile inovatif etkiler belirginleşmiş ve turizm endüstrisi de Turizm 4.0 ile yaşanan bu büyük dijital dönüşümü içtenlikle benimsemiştir (Tüzünkan, 2019).

Turizm 4.0, turizmde dijital dönüşümün, teknolojik inovasyonun dönüştürücü etkisini vurgulamaktadır. Bu dönem turizm endüstrisinin tüm paydaşları için özellikle halkla ilişkiler, rezervasyon, menüler, müşteri hizmetleri gibi hizmetlerde geleneksel yöntemleri terk ederek daha etkin daha hızlı ve dijital hamlelerle yönetilmeye başlandığı bir dönemi işaret etmektedir (Özışık Yapıcı, 2021).

Endüstri 4.0 süreciyle gerçekleşen temel teknolojik sıçrama; yapay zekanın, nesnelerin internetinin, büyük veri sistemlerinin, bulut bilişim teknolojisinin, robotik ve siber fiziksel sistemlerin birbirine bağlantısına vurgu yapmaktadır. Turizm sektörü çerçevesinde bu bağlantı direkt olarak turist davranışının gerçek zamanlı analizinde, talep ve hizmetin kişiselleştirilmesinde, akıllı otellerde, temassız giriş- ödeme sitemlerine, destinasyonlar ve mobil platformlar üzerinden bütünleştirilmiş erişim sistemlerinde karşılık bulmaktadır. Endüstri 4.0 tek başına ayrı ayrı dijital uygulamaların kullanılabilir olmasından çok geniş ve bütünsel bir dönüşümü işaret eden bir kırılma noktası yaratmıştır. Birlikte çalışan akıllı teknolojiler, dijital ortamlar, veri ve fiziksel hizmetler böylece birleşebilecek bir altyapı edinmiştir.

Turizm 4.0'ın bütünleşik yapısı yalnızca rezervasyon, ödeme ya da işletme süreçlerinin dijitalleşmesiyle sınırlı değildir. Bu yapı, turist deneyiminin oluştuğu fiziksel ve dijital mekanları da yeniden şekillendirmektedir. Dolayısıyla burada verilebilecek en güzel örneklerden biri olarak sanal gerçeklik (VR), arttırılmış gerçeklik (AR) ve metaverse uygulamalarından bahsedilebilmektedir. AR-VR ve metaverse uygulamaları turizm sektöründe dijital ve fiziksel deneyim arasındaki sınırı belirsizleştirmektedir.

Sanal gerçeklik, kullanıcıyı bilgisayarın oluşturduğu bir çerçeveye taşıyarak seyahat öncesi destinasyonun deneyimlenebilmesine imkân sağlarken artırılmış gerçeklik ise fiziksel çerçeveyi koruyarak dijital görüntü ve etkileşim katmanlarını bu iletişime eklemektedir. Loureiro ve arkadaşları (2020) sanal ve artırılmış gerçeklik üzerine özellikle turist deneyimi, pazarlama, destinasyona dair seçim ve kültürel miras alanında yoğunlaşma olduğundan bahsetmektedir. Artırılmış gerçeklik müzeler ve ören yerlerinde fiziksel mekânı dijital anlamda zenginleştirebilmektedir. He ve arkadaşları (2018)'da bu noktada gelişkin bir deneyimsel değer potansiyeli olduğundan bahsetmektedir. Kültürel miras acısından bu gibi teknolojiler değerlerin ve bilginin aktarımını kolaylaştırabilmektedir. Fakat teknolojinin fiziksel gerçeğin önüne geçmesi kimi anlamsal kayıpları da mümkün kılabilmekte ver yüzeyselleşme tehlikesini de beraberinde getirmektedir. Taşıdığı risklere rağmen yine de sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının sektörde yer bulabildiği ve gelecekte de artarak bu yeri sağlamlaştırabileceği öngörülebilmektedir.

Metaverse ise daha geniş bir yapıyı ifade ederek avatarlar aracılığıyla kullanıcıların diğerleriyle etkileşim kurabildiği toplumsal ve ekonomik faaliyetlerin gerçekleşebildiği dijital ortamları kapsamaktadır. Buhalis ve arkadaşları (2023), metaverse açısından seyahat planlanması, sanal deneyimleme, pazarlama ve hizmet yönetimi açısından dönüştürücü potansiyelini incelemektedir. Bu deneyim fiziksel seyahatin doğrudan ikamesi olmamakla birlikte ziyaret niyetini artırabilecek bir işlev kazanmaktadır. Böylece Pazar, dijital alana taşınabilmektedir. Bu gibi uygulamalar seyahati dijital içerikle genişleterek süreci destinasyon deneyimi öncesinden başlatmakta ve seyahat sonrası için de devamlılık altyapısı sunabilmektedir.

Turistik deneyimin dijital genişlemesi; erişilebilirliğin, özgünlüğün, mekânın ve mahremiyetin daha önemli konular haline geldiğinin de altını çizmektedir. Elbette teknolojik gelişmelerin tamamı olumlu çıktılar üretmemektedir. Sistemler deneyim kolaylaştırırken aynı zamanda sınırlandırabilir ve kullanıcıdan kontrolü çalan araçlara da dönüşebilmektedir. Bahsedilen teknolojiler Turizm 4.0 açısından kişiselleştirme ve deneyim kapasitesini desteklerken turizm 5.0 açısından kapsayıcılık, etik ve teknolojiden faydalanma çerçevesinde hala yeniden değerlendirmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle teknolojik sıçramanın salt teknik kapasiteyle olan ilgisi genişletilirken kullanıcı deneyiminin ve insanı merkeze alan tasarım ilkelerinin bütünsel olarak değerlendirilmesi gerekliliği belirginleşmektedir (Stankov & Gretzel, 2020; Rodrigues ve ark., 2024).

Bu noktada Endüstri 5.0'a doğru ikinci bir sıçramadan söz etmek mümkün olabilmektedir. Endüstri 5.0 yeni teknolojiler üretmek hedefinden çok mevcut teknolojilerin amaç ve yarar dengesine odaklanan bir paradigma değişimini öncelemektedir. Otomasyon, verimlilik ve bağlantılılığın üzerinde yoğunlaşan Endüstri 4.0, teknolojik gelişmeyi insan merkezli bir yerden ele alan, dayanıklılık ve sürdürebilirlik odaklı 5.0'a tahtını devrediyor gibi görünmektedir. Endüstri 5.0 dönemine paralel olarak Turizm 5.0 kavramına karşılık gelecek şekilde de sektörde daha insan odaklı, eşitlikçi, dirençli ve erişilebilir teknolojileri merkezine alan, paydaşların ortaklaşabildiği küresel boyutta bir hareketlenme oluşmaya başlamaktadır. Endüstri 4.0 döneminde yaşanan belirgin dijital sıçrama ile endüstri içerisinde işletme performansları artmış, satış verimliliğinin, kullanıcı memnuniyetinin yükseldiği, maliyetin düştüğü ve böylece ideal hedeflerin daha mümkün ve kolay hale geldiği bir dönem başlamıştır (Gusakov ve ark., 2020; Hanelt ve ark., 2021). Bu noktada ortaya çıkan yeni fikirler ve tartışmalar neticesinde ele alınmaya başlanan Turizm 5.0 ile

teknolojiyi insanın yerini alan bir unsur olarak görme paradigmasından uzaklaşarak insanın yaşam kalitesini destekleyen, paydaşları birleştiren, iş birliği odaklı ve insani yetenekleri ön plana çıkartan bir araç olarak konumlandırma gereği belirginleştirmiştir (Açar, 2024). Turizm açısından ele alındığında teknolojinin, turistlerin ve çalışanların desteklemesi, hizmetleri daha erişilebilir kapsayıcı tasarlayabilmesi, kişiselleştirilmiş hizmetlerin yerel toplum refah ve çevresel sınırları gözeterek oluşturulabilmesi önem kazanmaktadır. Dolayısıyla burada yaşanan asıl dijital dönüşüm ve sıçrama; veri ve otomasyon odaklı turizm modelinden toplum, çevre ve insan yararını önceleyen teknolojiyle birlikte insani olanı da eş değerde ele alan sosyoteknik bir turizm anlayışına yönelmeyi ifade etmektedir (Strankov & Gretzel, 2020; Xu ve ark., 2021).

Turizm endüstrisini otomatikleştiren Turizm 4.0'ın sürdürülebilir ve insan merkezli varyasyonu olarak açıklanabilen Toplum 5.0 (Vujicic ve ark., 2024); turizm paydaşları arasındaki simbiyotik ilişkiyi vurgulayan, gamification (oyunlaştırma) uygulamalarının, yapay zekanın ve sanal gerçeklik gibi uygulamaların turizm sektörü için sürdürülebilirlik ve iş birliği arttırıcı unsurlar olduğunun altını çizen, insan yararını önceleyen bir temel üzerine inşa edilmektedir (Carbone, 2020; George, 2024). Bununla birlikte Turizm 5.0 henüz Turizm 4.0 kadar yerleşmiş, kuramsal uzlaşı almış bir paradigma niteliğinde görünmemekte, mevcut kavramsal literatürde hala sınırlı alanda temsil edilmektedir (Teixeira ve ark., 2025).

Toparlanacak olursa turizm işletmeleri açısından dijital dönüşüm bilginin akış hızını arttırmak, verinin işlenmesini daha güvenilir hale getirmek, karar süreçlerinde etkinliği arttırmak gibi önemli kazanımlar sağlamaktadır. İş gücü açısından zaman kaybını azaltması, verimi arttırması ve hizmet süreçlerinin analizini sürdürülebilir ve doğruluk tabanlı yükseltmesi de öngörülebilir faydalarındandır. Ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi dijital dönüşüm ekseninde hızlandığında ve etkinleştiğinde, pazara sürülme ve entegre olma süresi de kısalmaktadır. Dijital altyapılar yaygınlaştıkça turizm işletmeleri aynı zamanda tanıtım faaliyetlerini arttırmakta, daha farklı pazarlara ve geniş kitlelere ulaşabilmekte, turistler de paralel biçimde destinasyonlar, işletmeler, ürün ve hizmetlerle ilgili hızlı ve doğru bilgiye kolayca erişebilmektedir. Böylece turist de aynı destinasyonlar gibi daha bilinçli-akıllı hale gelmekte, ürün ve hizmetlerinse iç dinamikleri çağa uygun şekilde yeniden biçimlenmektedir (Çorumluoğlu ve ark., 2008; Kaya, 2009). Operasyonel süreçlerde harcanan zaman kısaldıkça ve insan gücü azaldıkça, işletme verimliliğinin arttığı, odağın müşteri memnuniyetine daha fazla kayarak memnuniyeti yükselttiği ve aynı zamanda da hizmet kalitesinin eş zamanlı olarak arttığı söylenebilmektedir. Bilgiler kolayca depolanmakta ve erişilebilir oldukça sektörün kimyası gereği hareketli olan işgören devir hızına uyum sağlanarak personel eğitimi ve hizmet standardı başarısı da artabilmektedir. Yönetim kısmında ise dijital sistemler, yönetim ve çalışan arasındaki bağlantıyı geliştirmekte ve koordinasyonu beslemektedir. Tüm bunlar çalışan motivasyonunu, örgütsel bağlılığı da olumlu yönde geliştirmektedir (Barutçugil, 2004; Seric & Gil-Saura, 2012; Kozak, 2014; Atar, 2019).

Rekabet üstünlüğünü güçlendiren, çevre dostu uygulamalarla sürdürülebilirliği besleyen, maliyeti ve iş yükünü azaltan ve yeni iş-hizmet modellerinin geliştirilmesini yaygınlaştıran dijital dönüşüm uygulamaları, turizm işletmelerine önemli katkılar sunmaktadır. Endüstri 4.0 sonrasında hızlanan dijitalleşmenin satın alma davranışları ve turist davranışlarını dönüştürmesi, bireyselleşen seyahat planlamalarıyla birlikte turizm portallarının, sosyal medyanın, internet sitelerinin ve elbette müşteri yorumlarının da etkisini destinasyonlar ve işletmeler üzerinde arttırmaktadır. Bu noktadaki kontrol ve geliştirme prensipleri de dijital dönüşüm serüveni içerisinde güncellenerek yenilenmektedir (Jacopsen & Munar, 2012; Lydon, 2016; Soylu, 2018).

Öte yandan dijital dönüşümün gerisinde kalmak turizm işletmeleri için özellikle rekabet sahasında ciddi negatif sonuçlar yaratmaktadır. Bu negatif sonuçların bazıları ise direkt

olarak sektörel mekanizmalardaki köklü kırılmaları beraberinde getirebilmektedir. Örneğin; dijital arenada biletleme, rezervasyon ya da destinasyonları araştırma gibi işlemleri gerçekleştiren turistik tüketici açısından işler hızlı, güvenli ve verimli giderken acentelerin işlev ve gelir kaynakları bu senaryoda epey zedelenebilmektedir. Dolayısıyla dijitalleşme noktasında aracı hizmetler sunan işletmeler özellikle kendi yerlerini korumak açısından ciddi bir riskle karşı karşıya kalabilmektedir. Benzer şekilde yaygınlaşan yapay zekâ ve otomasyon temelli uygulamalar turistik işletmelerde hızı ve verimliliği arttırıp maliyeti düşürürken insan emeğini de azalttığı için kimi alanlarda ciddi istihdam kaybına da neden olabilmektedir. Örneğin; çeviri sistemleri, müşteri hizmetlerinde yapay zekâ uygulamaları gibi işlemler turistik tüketici açısından işlem hacmini arttırıp işleri kolaylaştırırken sektör çalışanları ya da benzer uzmanlar açısından ciddi istihdam ve gelir kaybı anlamına gelmektedir (Atar, 2019). Bu noktada nitelikli personele olan ihtiyaç da bir yandan artmaktadır. Özellikle turizm eğitimi alanının bu konuda yetkin, dijital altyapıya hâkim çalışanlar yetiştirmesi zorunlu hale gelmektedir. Teknolojik gelişmelerdeki hız, çalışanların teknoloji uyum süreçleriyle kimi zaman eşleşememekte bu da işletmeler açısından kalifikasyon noktasında kimi sorunlara yol açabilmektedir (Akben & Avşar, 2018; Emeksiz, 2000).

Endüstri devrimleri, turizm sektöründeki teknolojik dönüşümün tarihsel ve toplumsal çerçevesini ortaya koymaktadır. Öte yandan turizmde dijitalleşmenin kendi içindeki gelişimi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sektöre hangi aşamalarda yerleştiğinin de ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Endüstri devrimlerinin turizm sektöründe yarattığı olumlu-olumsuz birçok gelişme ve etkinin ardından turizmde dijital dönüşümün özgül tarihsel seyri ayrıca ele alınmalıdır. Gössling (2021)'in sınıflandırmasına dayanarak bu dönüşüm; fırsatlar (1985-1995), bozulma (1996-2006), gömülme (2007-2015) ve hakimiyet (2016 ve sonrası) aşamaları üzerinden değerlendirilebilmektedir.

1.1.2. Turizmde Dijital Dönüşümün Tarihsel Aşamaları

Turizmde dijital dönüşümün tarihsel gelişimini açıklamak üzere faydalanılan sınıflandırmanın tercih edilmesinin temel nedeni, bilgi ve iletişim teknolojilerinin turizm sektörüne yerleşmesini salt teknik yenileşmeler üzerinden ele almayarak rezervasyon, tüketici davranışları, dağıtım sistemleri, dijital platformlar ve sektörel güç ilişkilerindeki değişimlerle birlikte incelemesi olmaktadır. Turizm sektöründe dijital dönüşüm açıklanırken faydalanılan Gössling (2021)'in yaklaşımında ilk aşama 1985-1995 yılları arasını içine alan fırsatlar dönemi (opportunity) olarak tanımlanmaktadır. Bu ilk aşamada bilgi teknolojileri sektör içerisinde bağlantı ve koordinasyon geliştirmiştir. Bilgisayarlı rezervasyon sistemlerinin, rezervasyonların eş zamanlı ve düzenli biçimde gerçekleşmesinin mümkün olduğu, küresel dağıtım sistemlerinin hava taşımacılığına erişiminin başladığı bir dönem olarak görülebilen bu aralıkta, 85-95 yılları sonrasında şirketlerin kendi web sitelerini kurmaya başladığı ve buralardan bilgilendirme tanıtım ve pazarlama faaliyetlerine az da olsa başladıkları söylenebilmektedir. Bu ilk dönem; tam anlamıyla fırsatlar dönemi olarak görülmüştür. Dijital teknolojilerin turizm işletmelerine entegrasyon kabiliyeti de bu dönemi kapsayan tarihler aralığında tartışmaya açılmış, dijital teknolojilerin her biri hız, erişilebilirlik ve operasyonel anlamda kolaylık getirmesi bakımından etkin olarak değerlendirilmeye başlanmıştır.

Belirgin bir hamle olarak bilgisayarlı rezervasyon sistemlerinin turistik ürünlerin ve seyahat endüstrisine ait ürün ve hizmetlerin pazarlanması ve dağıtılmasında kritik araçlar olarak ele alınması ilk olarak bu döneme tekabül etmektedir. Aynı zamanda havayolu taşımacılık sistemlerine ilişkin hizmetlerin ve bilgilerin merkezi olarak işlenmesi ve rezervasyonların daha hızlı gerçekleşebilmesi de kendini göstermeye başlamıştır. Havayolları tarafından geliştirilen bilgisayarlı rezervasyon sistemlerinin turizm ofisleri ve diğer aktörler (özellikle dağıtım alanında) kullanılmaya başlanması turizm sektörü içerisindeki bilgi akışını ve kuruluşlar arasındaki koordinasyonu da geliştirmiştir. Aynı zamanda teknolojik altyapının iş

süreçlerine eklemlenmesiyle konaklama işletmelerine ait kapasite, müsaitlik, fiyat bilgilerinin de seyahat acentelerine hızlı biçimde ulaştırılması sağlanmıştır. Bu dönem turizm hizmetlerinin elektronik sistemler aracılığıyla birbirine bağlanmaya başlandığı ve ilk kurumsallaşma hamlelerinin görüldüğü ilk aşama olarak değerlendirilebilmektedir (Truitt & Teye, 1991; Archdale, 1993; Gossling, 2021).

Dijitalleşmenin ilk dönemi olarak da görülebilecek olan bu dönemde sistemlerin zamanla otel, araç kiralama ya da tur operatörlerinin rezervasyon sistemleriyle bütünleşmesi sonucunda küresel bir dağıtım sisteminin temelleri atılmıştır. Bu açıdan bakıldığında dönem, seyahat acenteleri açısından farklı turizm türlerine aynı elektronik ağ üzerinden erişme kabiliyeti sunmaya başlamış, rezervasyondan faturalamaya uzanan işlemler periyodunu daha hızlı gerçekleştirmelerine imkân sağlamıştır. Tüm bu gelişmeler turizm sektörü ve işletmeleri arasındaki bilgi akış ve entegrasyonu güçlendirmenin ilk adımları olmuştur (Birkan, 1998; Gökdemir & Erdem, 2017).

Ardından gelen 1996-2006 yıllarını içeren bozulma (disruption) olarak isimlendirilen dönemde ise platformların ekonomisi gelişmiş ve turizmde aracılık yapıları başlamıştır. Bu döneme bozulma denmesinin sebebi aslında yerleşik iş yapılarının, modellerin ve aracılık yapılarının sarsılması, yeniden yapılanmasını kasteden bir sarsılarak yeniden dönüşme dönemini ifade ediyor olmasından kaynaklanmaktadır. Küresel rezervasyon platformları görülmeye başlamış ve işletmeler ile tüketiciler arasında aracı haline gelmiştir. Bu durum pazarda yarı tekelci yapıların oluşmasını sağlamıştır. Çevrimiçi rezervasyon sistemleri rezervasyonları kolaylaştırmış, kapasite ve talebi arttırmıştır. Fakat aynı zamanda bu gelişmeler sektör içerisinde doğrudan bir fiyat rekabeti oluşturmuştur. Çevrimiçi derecelendirme sistemleri, işletmelerin sanal itibar yönetimi üzerine düşünmeye başlamaları, tüketiciler açısından ise değerlendirme kriterleri ve karar süreçleriyle ilgili yeni sorunlar görünmeye başlamıştır. Yaşanan gelişmeler talebi ve erişilebilirliği arttırsa da fiyat rekabetinin yoğunlaşması ile işletmelerin dijital platformlara bağımlılığı da artmış ve çevrimiçi itibar yönetimi önemli bir sorun haline gelmiştir (Gössling, 2021).

Geleneksel seyahat acentelerinin yanı sıra internet temelli yeni elektronik tabanlı aracıların ortaya çıkışı, bu aracılar eliyle yeni iş modellerini de tartışmaya açmıştır. Elektronik turizm aracılarının çoğalmasıyla rekabet ortamı farklı parametrelerde sertleşerek kendini göstermeye başlamış ve geleneksel aracılar kendi iş süreçlerini yeniden yapılandırma ihtiyacını iyiden iyiye hissetmeye başlamıştır. Buhalis & Licata (2002)'nın çalışmaları da bu dönem üzerinden aracısızlaşma ya da yeniden aracılık altyapılarının kurulması, yeniden platformlaşma eğilimlerini inceleyerek aynı dönüşüme değinmektedir. Öte yandan Crowston & Myers (2004)'ın çalışması da bu noktada bilgi teknolojilerinin sadece işletmeleri değil tümden sektörü dönüştürebilme kapasitesi olduğunu işlemekte, bilgisayarlı rezervasyon sistemlerinin havayolu ve seyahat alanında fiyat noktalarını çoğalttığından, fiyat farklılaşmasını kolaylaştırdığından, platform tekelleşmesinden değil ama bilgi teknolojilerinin sektör yapısını değiştirme üzerindeki baskın etkisinden bahsetmektedir. Kısaca bu dönem dijital teknolojilerinin turizm pazarını bir yandan genişletirken bir yandan da geleneksel aracılık ilişkilerini dönüştürdüğü, rekabet ve platformlar odaklı yeni iş modellerine zemin hazırladığı bir aşama olarak ele alınabilmektedir (Gössling, 2021).

2007-2015 yılları arası gömülme dönemi (immersion) olarak görülmüş ve akıllı telefonların, sosyal medyanın yaygınlaşmasıyla birlikte bilgi iletişim teknolojileri turistlerin gündelik yaşantısına neredeyse tamamen entegre olabilmiştir. Bilginin aranması, iletişim, rezervasyon, deneyim paylaşımı gibi faaliyetler çoğunlukla dijital ortamlara taşınmıştır. Sosyal medyanın etkin kullanımı ve tüketici verilerinin toplanması önem kazanmıştır. Aynı zamanda dijital pazarlarda kimi işletme ve platformların yoğunlaştığı görülmeye başlamıştır. Bu dönemde turistler ekseriyetle seyahat öncesi bilgi arama, fiyat karşılaştırmaları, rezervasyon gibi işlemleri mobil cihazlardan yapmaya başlamış, seyahat esnasında konum paylaşımı, destinasyon verileri anlık erişilebilir hale gelmiştir. Seyahat

sonrası deneyimler ise kimi platformlarda paylaşılarak diğer tüketicilerin kararlarını ve işletme marka değeri/itibarını etkileyecek aktif bir aktöre dönüşmüştür. Bu döneme gömülme deniyor olması da bu anlamda içselleştirme ya da gündelik yaşama iyiden iyiye yerleşme anlamlarını karşılamaktadır (Gössling, 2021).

2007-2015 yıl aralığı incelendiğinde de akılı telefonların yükselişi ve sosyal medyanın gündelik yaşamdaki yayılımı öncelikli olarak göze çarpmaktadır. Akıllı telefonların yaygınlaşması ile birlikte turistler seyahat esnasında bilgiye ulaşma, sorunların çözümü, deneyim paylaşımı ya da anıların dijital olarak kaydedilmesi gibi deneyimleri tanıyarak turistik deneyimin yeniden yaratılmasında etkin bir aracı haline getirmiştir. Sosyal medya turist deneyimlerini diğer kullanıcılarla paylaşımı arttırmış, turistleri de bilgi tüketen bireyler olmaktan çıkartarak turizme içerik üreten ve dolaşıma sokan aktif aktörlere dönüştürmüştür. Bu noktada turistlerin birer prosumer-üreten tüketici haline geldiği de söylenebilmektedir (Şahin & Doğdubay 2017). Öte yandan dönemin sonlarına doğru da airbnb gibi platformların hızla yükselmesi dijital teknolojilerin salt turist davranışlarını değil konaklama arzını ve geleneksel işletme modellerini de dönüştürdüğünü öne çıkartmıştır (Wang ve ark., 2012; Munar & Jacobsen, 2014; Guttentag, 2015).

2016 ve sonrası ise kontrolün bireyselleştirilmiş tüketici verilerine odaklanmış sınırlı sayıdaki küresel platformda yoğunlaştığı bir evreyi işaret etmektedir. Bu dönem hakimiyet. (usurpation) dönemi olarak ele alınmaktadır. Dönem; güç ve kontrolün sınırlı sayıdaki küresel dijital aktörde yoğunlaşmasının altını çizmektedir (Gössling, 2021). Gözetimin artması, taleplerin dijital araçlarla şekillendirilmesi, sosyal medya bağımlılığı, robotik gelişmeler, kripto paraların kulanımı ve gelecekte yapay zekanın daha aktif olacağı görüşü ön plana çıkmıştır. (Law ve ark., 2018; Gössling, 2021).

2016 sonrası dönem; büyük verinin, robotik sistemlerin, nesnelerin internetinin, kişiselleştirilmiş hizmet ve uygulamaların ön planda olduğu bir dönem olarak görülmektedir. Veri mahremiyetinin tartışmaya açılması, tekelleşme, insan emeğinin geleceği de hız, verimlilik ve özgün hizmet üçgeni dışında kalan, en çok tartışılan konu başlıkları olmuştur. 2016 sonrası dijital dönüşüm turizm sektörü açısından; kişiselleştirilmiş hizmetlerin, büyük verinin ve küresel platformların pazardaki baskınlığının artmasıyla yeni bir aşamaya taşınmıştır. Turistlerin fayda sağladığı tüm dijital platformlar ve buralar üzerinden yapılan arama, rezervasyon, değerlendirme ya da hareket verileri aynı zamanda değerli bir ekonomik kaynağa dönüşmüştür. Bu veriler, turistlerin veriler üzerinden tercihlerinin tahmin edilmesine yardım etmeye ve belirli hizmet ve destinasyonların da buralar üzerinden önerilerek ön plana çıkmasına altyapı oluşturmuştur. Paylaşım ekonomisi söylemi üzerinden kimi platformların zamanla büyük çaplı ticari aracılara dönüşmüş olması turizmde değer üretiminin kontrol ve düzenleme ilişkilerinin yeniden ele alınmasına neden olmuştur. Böylece 2016 sonrası dönem rahatlıkla kişiselleştirmenin, hizmet kolaylığının ideal seviyeye çıktığı fakat bu süreç esnasında veri kontrolünün ve Pazar gücünün ise sınırlı sayıdaki platformda yoğunlaştığı hem verimli hem de eleştiri çeken bir dönem olarak görülmüştür (Xiang & Fesenmaier, 2017; Gössling, 2019; Jansson, 2022).

2016 sonrasında turizmde dijitalleşme akıllı telefon ya da sosyal medya baskınlığını geçerek yapay zekanın, sensörlerin, akıllı destinasyon uygulamalarının arttığı bir döneme işaret etmektedir. Akıllı otellerde mobil girişlerin, dijital oda anahtarlarının, otomatik hizmet sistemlerinin kullanımı ile akıllı destinasyonlarda turistlerin ulaşım, etkinlik ve konum bilgileri gerçek zamanlı ulaşılabilir hale gelmektedir. Elde edilen verilerin analizi ile talep kişiselleştirilebilmekte ve hizmetler buna göre geliştirilerek değişmektedir (Yalçınkaya ve ark., 2018; Gössling, 2021; Aydınbaş, 2023).

Toparlayacak olursak 1970'lerde bilgisayarlı rezervasyon sistemleri (CRS) başlangıç aşamasında havayolu işletmeleri açısından tarifeler, fiyat ya da koltuk kapasitesi gibi

bilgileri elektronik ortamlarda yönetmeyi ve rezervasyonu hızlandırmayı sağlayabilmiştir. CRS'lerin aynı ağ üzerinde farklı havayolu konaklama işletmesi ve araç kiralama şirketleri ürünleriyle birleştirilmesiyle de 1980'lerrin sonlarına doğru küresel dağıtım sistemleri (GDS) ortaya çıkmıştır. Teknolojik yeniliklerle birlikte birden fazla tedarikçi fiyat ve müsaitlik durumuna eş zamanlı ulaşım sağlayabilmiş, küresel ölçekte de rezervasyon, biletleme ve dağıtım süreçleri birleşmiştir. Böylece turizm sektörü operasyonel ve stratejik yapı bakımından dönüşüme başlamıştır. İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte tüketiciler doğrudan web tabanlı dağıtım kanallarına yönelmiştir. Bu gelişmeler geleneksel seyahat acentelerinin ötesinde çevrim içi seyahat acentelerinin (OTA) ortaya çıkmasını sağlamış ve böylece havayolu şirketleriyle birlikte otel işlemleri de kendi rezervasyon sistemleri üzerinden internet kanalıyla doğrudan müşterilerine ulaşmaya başlamıştır. OTA'lar tek dijital arayüzde tüketiciye karşılaştırma, arama, rezervasyon ve ödeme imkânı sunan yeni teknolojik araçlar olarak karşımıza çıkmıştır. Yaşanan dönüşüm rezervasyonu tüketici açısından oldukça kolay hale getirirken turizm işletmelerinin de dağıtım yapısını değiştirmiş, rekabeti arttırmıştır. Günümüzde ise bu platformlar yapay zekâ destekli sohbet robotları, otomatik müşteri hizmetleri ve kişiselleştirilmiş önerilerle daha da genişlemektedir. Yapay zekâ temelli sistemler doğal bir dille kullanıcı sorularını yanıtlarken seyahat planlamadan rezervasyon sürecine dek kesintisiz hizmet sunabilmektedir. Elbette bu sistemlerin kullanım ve yaygınlaşması sadece teknik teknolojik altyapıya değil, kullanım alışkanlıklarına, güvene, insan benzeri etkileşim esnasındaki sorunlara, kullanıcı kabulü gibi faktörlere de bağlı olarak gelişmekte ve değişmektedir. CRS'den GDS'ye, OTA'lara ve oradan da yapay zekâ destekli platformlara geçiş, turizm dağıtımı açısından salt bir elektronikleşmeyi değil sistemlerin tam anlamıyla işletme merkezli yapılar olmaktan çıkarak tüketiciyle doğrudan ve kişiselleştirilmiş etkileşim kuran platformlara dönüşmesiyle ifade edilebilmektedir (Buhalis & Law, 2008; Pillai & Sivathanu, 2020; Melian-Gonzalez ve ark., 2021; Buhalis & Licata, 2022).

Konaklama işletmelerinde akıllı hizmetlere uzanan süreç ise ilk etapta ön büro, oda yönetimi, rezervasyon ve kayıtların bilgisayar tabanlı sistemlere aktarımıyla başlamış olup internet ve mobil teknolojilerin yaygınlaşmasıyla işletme içi kayıt koordinasyon araçları olmanın ötesine geçerek hizmet sürecine müşteriyi doğrudan dahil eden uygulamalara dönüşmüştür. Elektronik oda kilit sistemleri bu geçişin somut örneklerinden biri olmuştur. Elektronik kilitler otel müşterilerinin kart ya da mobil cihaz yardımıyla odaya erişimine imkân sağlayan sistemler olarak kendini göstermiş ve hem hizmet yeniliği hem de işletme içi süreçlerde verimliliği sağlaması amacıyla hızla benimsenmiştir. Mobil uygulamalar üzerinden giriş ve çıkış işlemlerinin yapılması müşterilerin odalarını kendi cihazlarından yönetmelerine imkân sağlamıştır. Böylece oda rezervasyonundan konaklama deneyiminin tamamına yayılan dijital bir deneyim altyapısı oluşabilmiştir (Cobos ve ark., 2016; Kankasar ve ark., 2019). 2000'lerin sonundan bugüne dek bulut bilişimin, nesnelerin internetinin, sensörlerin, büyük veri ve yapay zekâ teknolojilerinin birbiriyle senkronizasyonuyla birlikte de akıllı oteller kendini göstermiştir. C-in/C-out süreçlerinin mobil cihazlar ile gerçekleşebilmesi, dijital anahtar sistemleri, oda içi ışı, ısı, iklimlendirme sistemleri, dokunmatik paneller üzerinden kontrol, sesli asistanlar, yüz tanıma sistemleri, sensörler ve teslimat robotları hizmet süreçlerine dahil oldukça daha da teknolojik bir deneyim alanı açılmıştır. Covid-19 süreci ise kişiselleştirme ve kolaylık temelinde gelişen bu tip uygulamaların fiziksel teması azaltması yönüyle daha da yaygınlaşmasına imkân sağlamıştır. Temassız giriş ve çıkışlar, mobil anahtarlar, Qr menüler, dijital ödemeler, kiosklar ve robot destekli sistemler de bu dönemde sivrilmiştir. Fakat elbette bu teknolojik hat tamamen insansızlaşma hedefine gitmemektedir. Araştırmalar bu gibi hizmetlerin müşteri memnuniyeti ve güven noktasında teknolojik yaygınlık ve kullanım kolaylığına, hizmet çeşitlendirmesine ve müşterinin teknoloji kabul düzeyiyle bağlantılı biçimde değişip gelişebileceğini göstermektedir (Yang ve ark., 2021; Hao & Chon, 2022).

Turizm 1.0'dan turizm 5.0'a uzanan gelişim çizgisiyle Gössling'in turizmde dijital dönüşüme ilişkin tarihsel sınıflandırması birlikte değerlendirildiğinde sektörel dönüşümün hem genel teknolojik değişimlerden hem de turizme özgü gelişmelerden beslendiği görülmektedir. Endüstri devrimleri ulaşım, iletişim, üretim, tüketim ve çalışma biçimlerinde yaşanan değişimlerin turizm sektörüne nasıl yansıdığını ortaya koyarken Gössling'in sınıflandırması da bilgi ve iletişim teknolojilerinin turizm sektörüne hangi aşamalarda ne ölçüde nüfuz edebildiğini açıklamaktadır. Bu nedenle iki yaklaşım birbirinin alternatifi olarak değil birbirini tamamlayıcı çerçeveler olarak değerlendirilmiş ve birlikte incelenmiştir. Bölüm boyunca ele alınan tarihsel gelişim çizgisi turizmde dijital dönüşümün salt rezervasyon sistemlerinin gelişmesi ya da otel hizmetlerinde otomatikleşmeyle sınırlı olmadığının altını çizmektedir. Aksine bu süreç turizm ürünlerinin üretim, dağıtım pazarlama ve tüketim biçimlerini, işletmeler, çalışanlar ve turistler arasındaki ilişkiyi ve elbette sektörel rekabet yapısını da aşamalı olarak şekillendiren birikimli bir dönüşüm niteliğindedir. Bu noktada turizmde dijital dönüşümün tek yönlü bir teknolojik ilerleme olmadığı, ekonomik, toplumsal, yönetsel ve insan merkezli boyutları bulunan kapsamlı bir dönüşüm süreci olduğu söylenebilmektedir.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Turizm sektörünün tarihsel dijital dönüşümünü inceleyen, endüstri devrimlerinin sağladığı ulaşım, iletişim, üretim ve tüketim biçimlerindeki geniş ölçekli değişimlerin turizme nasıl yansıdığını ortaya koymaya imkân sağlayan bu çalışma teknolojik yenilikler ve dijitalleşmenin getirdiği fırsatların, yıkıcı dönüşümün, dijitalleşmenin gündelik yaşama tam anlamıyla yerleşmesinin ve güç yoğunlaşması kademelerinin sektörün işleyişine hangi süreçlerle ve nasıl dahil olduğunu açıklamaya yardımcı olmaktadır. Turizm sektöründeki dijital dönüşümün tarihsel seyri açıklanırken; Gössling (2021)'in bilgi iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasına dayalı sınıflandırması ve Turizm 1.0'dan 5.0'a uzanan gelişim çizgisinde endüstri devrimlerinin etkileriyle birlikte ele alındığında bütüncül bir bakış sağlamaktadır. Bilgisayarlı rezervasyon ve küresel dağıtım sistemlerinden çevrimiçi seyahat acentelerine, mobil uygulamalardan yapay zekâ destekli platformlara, akıllı otellerden de insan merkezli turizm yaklaşımına uzanan bu gelişim çizgisinde turizmde yaşanan dijital dönüşümün birbirinden kopuk yeniliklerden değil aşamalı ve birikimli bir dönüşüm sürecinden oluştuğu açıkça görülebilmektedir.

Endüstri devrimleri boyunca yaşanan tüm teknolojik gelişme ve değişimler hem üretim süreçlerini hem de hizmet sektörünün yapısını kökten değiştirmiştir. Buhar gücüyle başlayan mekanikleşme, elektrik enerjisi ve kitlesel üretimle genişleyerek yayılmış, bilgisayarın internetin ve otomasyon teknolojilerinin etkisiyle dijitalleşme sürecinin temellerini atmıştır. Endüstri 4.0 ile nesnelerin interneti, büyük veri, robotik sistemler, siber fiziksel sistemler ve yapay zekâ tabanlı yapılar bütünleşerek hizmet ve üretim süreçlerinin ve araçlarının daha bağlantılı, veri odaklı ve otomatik hale gelmesini sağlamıştır. Bu dönüşüm sektöre aynı zamanda kontrol, erişilebilirlik, verimlilik ve hız bakımından önemli kazanımlar sağlamıştır. Endüstri 5.0 ise bu noktada teknolojik kapasiteyi insan merkezli sürdürülebilir ve dayanıklılık ilkesine odaklanan, bu kavramları iç içe yeniden değerlendiren bir yaklaşım olarak öne çıkmıştır. Böylece yaşanan teknolojik ve dijital dönüşüm salt üretim ve işletme süreçlerine olan etkisini aşarak toplumsal yaşamın ve gündelik alanın derinine nüfuz ederek kapsamlı bir dönüşüm sürecini ortaya koymuştur. Bu genel ve geniş çaplı dönüşümün turizm sektöründeki karşılığı bilgisayarlı rezervasyondan küresel dağıtım sistemlerine, çevrimiçi acentelerden mobil uygulamalara, akıllı otellerden yapay zekâ destekli hizmetlere uzanan geniş bir tarihsel gelişim hattında belirginleşmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri turizm sektörünü ve işletmelerin süreçlerini, dağıtım kanallarını ve tüketicilerle kurulan ilişkiyi dönüştürmüştür (Buhalis & Law, 2008). İnternet temelli gelişkin teknolojilerin yaygınlaşması ise turizm aracılarının geleneksel iş modellerinin yeniden düzenlenmesine zemin hazırlamıştır (Buhalis & Licata, 2002).

Rodrigues ve arkadaşları (2024) bu noktada Endüstri 4.0 teknolojilerinin turizm alanına aktarılmasıyla turist teknoloji etkileşiminin arttığından bahsetmektedir. Endüstri 4.0'ın sağladığı yenilikler ile turizm işletmelerinin müşterilere daha hızlı kolay ve kişiselleştirilmiş hizmetler sunabilmesine imkân doğmuştur. Endüstri 4.0'ın etkileriyle en gelişkin dönemini yaşayan turizm sektörü açısından Turizm 4.0 olarak adlandırabileceğimiz bu süreçte destinasyonlar, işletmeler, turistler ve platformlar dijital arenada birleşmiş, rezervasyon, pazarlama, müşteri ilişkileri, hizmet sunumu ve veri akışı bütünleşik bir yapıya dönüşmüştür. Akıllı oteller ve temassız hizmetler bu dönüşümün konaklama alanındaki en belirgin örnekleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemde yaygınlaşan mobil giriş çıkış işlemleri, dijital oda anahtarları, sensör tabanlı sistemler, temassız ödeme, hizmet robotları ve otomatik müşteri hizmetleri, turistik deneyimin üretim ve sunum biçimini farklılaştırmaktadır. Yapay zekâ ve otomasyon sistemleriyle seyahat planlamanın, rezervasyonun, müşteri iletişimi, desteği ve kişiselleştirilmiş öneriler ve bu gibi alanların daha hızlı, sürekli ve verimli olmasını mümkün kılmaktadır. Elbette her sektör ve sürecin bu teknolojik sıçramayı benimseme düzeyi farklı olmaktadır. Bu fark salt teknik kapasiteye bağlı olmamaktadır. Güven, kullanım kolaylığı, algılanan fayda, değer, hizmet tasarımı ve müşterinin teknolojiye o alanda hazır olma düzeyi bu teknolojilerin benimsenmesini de deneyim üzerindeki etkilerini de belirlemektedir (Yang ve ark., 2021; Hao & Chon, 2022).

Öte yandan sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve metaverse uygulamaları ise turistik deneyimin fiziksel ve dijital sınırlarını yeniden kurgulamaktadır. Bu teknolojiler destinasyonların seyahat öncesinde deneyimlenebilmesine, kültür ve doğa odaklı alanların dijital içeriklerle zenginleştirilerek beslenmesine, dijital içeriklerin zenginleşmesine ve turistik deneyimin seyahat sonrasını da içine alacak şekilde genişlemesine imkân sağlayabilmektedir. Böylece teknoloji salt rezervasyon ve hizmet süreçlerini hızlandıran bir araç olmaktan çıkarak deneyimin kendisini yeniden tasarlayan bir unsura dönüşmektedir. Ancak elbette teknolojinin fiziksel deneyimin önüne geçmesi durumu, kültürel alanda yüzeyselleşmeye, özgünlüğün kaybına, mahremiyet ve dijital eşitsizlikler gibi sorunların da ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Stankov & Gretzel (2020)'in de vurguladığı üzere teknolojik gelişmeler turist deneyimini destekleyebileceği gibi sınırlandırabilecek ya da olumsuz etkileyecek potansiyeli de beraberinde taşımaktadır.

Bu noktada Turizm 5.0 ile birlikte de verimlilik ve otomasyon odaklı yaklaşımın kapsamı genişleyerek toplumsal ve çevre yararını gözeten, kapsayıcı ve insan merkezli uygulamaların gelişmesi hedefi önem kazanmaktadır. Bu yaklaşım teknolojinin insan emeğinin yerini tamamen alan bir unsur olarak değerlendirilmemesi gerektiğinin altını çizmektedir. Teknoloji, çalışanın karar verme, iletişim ve hizmet kapasitesini destekleyen bir araç olarak konumlandırılmalıdır. Turizm 5.0'ın temel yönelimi işte bu noktada teknolojik kapasitenin turist, çalışan, yerel toplum ve çevre yararına kullanılmasını sağlamak olmaktadır.

Kültürel özgünlüğün korunabilmesi, erişilebilirlik kadar mahremiyetin de önemsenmesi, toplumsal faydanın verimlilikle eş güdümlü değerlendirilmesi ve hizmetin salt hız odaklı ya da kişiselleştirme üzerinden değil güven ve değerler temelinde geliştirilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte dijital dönüşümün elbette yüksek yatırım maliyetleri, nitelikli iş gücüne olan ihtiyaç, çalışanların uyum sorunları, platformlara aşırı bağlılık ve tekelleşme, fiyat dalgalanmaları, kişisel verilerin korunması, dijital eşitsizlikler ya da diğer birçok olumsuz etkisi de bu sürecin bir diğer parametresini işaret etmektedir. Dijital dönüşümün işletmelere sağladığı avantajın tüm sektörel aktörlere adaletli dağılmaması özellikle küçük ve orta ölçek işletmeleri rekabet alanında kırılganlaştırabilmektedir.

Platform bağlılığının artışı, işletmelerin fiyatlandırma, görünürlük ve müşteri ilişkileri üzerinde kontrolü de bu anlamda sınırlanabilmektedir. Otomasyon ve yapay zekanın maliyet ve hız avantajı sunması parlarken kimi mesleklerin işlevsizleşmesi ve çalışanların yeni yetkinlikler edinme noktasında büyük zorluklar yaşaması da mümkün olabilmektedir.

Bu nedenle turizmde dijital dönüşüm teknolojik araçların işletmelere eklemlenebilmesinden ibaret görülmemelidir. Hizmet üretiminin, rekabet yapısının, tüketici davranışlarının ve sektörel güç ilişkilerinin şekillendiği bütüncül bir süreç olarak ele alınmasının en sağlıklı yaklaşım olacağı düşünülmektedir.

Gelecek dönemlerde turizm sektöründeki dijital dönüşümün Turizm 5.0 yaklaşımı paralelinde daha bütünleşik ve kişiselleştirilmiş hizmet modellerine yönelmesi öngörülmektedir. Turist tercihleri ve beklentilerinin daha ayrıntılı analiz edilebildiği, pazarlama, destinasyon planlaması ve müşteri ilişkilerinin eş zamanlı gerçek veriler üzerinden yürütüldüğü akıllı sistemlerin yaygınlaşacağı düşünülmektedir. Akıllı oteller, temassız hizmetler, dijital kimlik sistemleri, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının yaygınlaşması, yapay zekâ destekli asistanların tercihinin artışı ve çeşitlenmesi, seyahat öncesi, sırası ve sonrası hizmetlerin tek ekosistem üzerinde birleşmesine imkân sağlanabileceği düşünülmektedir.

Tüm bu gelişmelerle birlikte yaşanan dönüşümün daha şeffaf, etik, tüm paydaşların katılımın önceleyen ve insan odaklı bir yapıda ilerlemesi ümit edilmektedir. Teknolojik kabuller ve yaygınlaşmanın tek başına anlam ifade etmediği unutulmamalı, dijital sistemlerin toplumsal ve çevresel değerlerle ne ölçüde uyumlu olduğu da ön planda tutulmalıdır. Turizmin geleceğinin bu anlamda çok fazla teknoloji kullanan eklemli bir sektör olarak değil teknolojinin doğru amaçla kullanıldığı, ilgili tarafın yararını gözeten ve etik sınırlar içinde gelişkin bir yapıda kurgulanması gerekmektedir.

İnsan emeğini ikame eden yapılar yerine yerel katılımı besleyen, toplumsal çıktıları ve sürdürülebilirliği destekleyen kolaylaştırıcı ve paylaşımcı sistemlerin tasarlanması önem taşımaktadır. Bu anlamda dijital dönüşüm politikaları işletme verimliliğine odaklanırken toplumsal ve çevresel sürdürülebilirliği de önceleyen bir yapı kurulmalıdır. Akıllı sistemler destinasyonun taşıma kapasitesini koruyacak şekilde tasarlanmalı, yerel değerler homojenleştirilmemelidir.

Kültürel özgünlükler ve yerel işletmelerin çıkarlarını gözeten, önceleyen ve görünür kılan dijital platformlar desteklenmelidir. Veri güvenliği, mahremiyet ihlali, siber saldırılar gibi konumlar da dijital dönüşümün temel gündeminde mutlaka olmalıdır. Turizm işletmeleri, kamu kurumları, yerel yönetimler, çalışanlar ve turistler arasındaki iş birliği desteklenmelidir. Teknoloji çalışanı ve paydaşı destekleyerek geliştiren bir parametre olarak görülmelidir. Tamamen insansızlaştırma hedefinden olabildiğince uzak durulması sektörün devamlılığı ve insan yararı açısından anlamlı görülmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin dijital dönüşüm süreçleri finansal, eğitimsel ve teknik araçlarla desteklenmeli ve rekabet eşitsizlikleri azaltılmalıdır. Ancak böyle bir çerçevede bütüncül bir sektörel dönüşümden söz edilebileceği düşünülmektedir.

Gelecekte akademik anlamda da yapılabilecek çalışmalar için dijital stresin, dijital dönüşümün meslek yapısına etkisine, yapay zekâ ve robotik sistemlerin istihdam üzerindeki sonuçlarına, temassız hizmetlerin uzun dönem etkilerine odaklanan konular önerilebilmektedir. Farklı ölçekteki işletmelerin dönüşüm kapasiteleri, turistlerin teknolojik kabulü, çalışanın uyum süreçleri ve dijital eşitsizliklerin destinasyonlar üzerindeki etkileri de karşılaştırmalı araştırılıp değerlendirilebilir görünmektedir. Turizm 5.0 kavramının da insan merkezli dijital dönüşüm, kapsayıcılık, erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik noktasında araştırmaya açık bir konu olarak günden güne belirginleşeceği düşünülmektedir. Hazırlanan çalışmanın genel olarak literatüre katkı sağlaması, turizm sektöründe dijital dönüşümün tarihsel evrimini anlamak ve açıklamak noktasında anlamlı bir kaynak olabilmesi ümit edilmektedir.

3. KAYNAKÇA

Abdurakhmanova, G. K., Astanakulov, O. T., Goyipnazarov, S. B. & Irmatova, A. B. (2022). Tourism 4.0: Opportunities for Applying Industry 4.0 Technologies in Tourism. In: Proceedings of the 6. International Conference on Future Networks & Distributed Systems. pp.33-38. 15 December 2022. Taşkent. New York: ACM.

Açar, M. F. (2024). Turizm 4.0 & Turizm 5.0. (Edt.: Karaca, Ş.). İçinde: Turizm ve Dijital Pazarlama (Teori ve Uygulamalar). Ankara: Özgür Yayınları.

Akben, Ö. Ü. & Avşar, İ. İ. (2018). Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış. Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 3(1), 26-37.

Archdale, G. (1993). Computer Reservation Systems and Public Tourist Offices. Tourism Management, 14(1), 3–14.

Atar, A. (2019). Dijital Dönüşüm ve Turizme Etkileri. (Edt.: Sezgin, M., Özdemir Akgül, S. & Atar, A.). İçinde: Turizm 4.0: Dijital Dönüşüm. ss.100-113. Ankara: Detay Yayıncılık.

Aydınbaş, G. (2023). Akıllı Turizm (Turizm 4.0) Teknolojileri Üzerine İktisadi Bir Yaklaşım: Türkiye Örneği. Journal of Tourism Intelligence and Smartness, 6(1), 26-44.

Barutçugil, İ. (2004). Stratejik Insan Kaynakları Yönetimi. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.

Birkan, İ. (1998). Bilgisayar Teknolojisindeki Gelişmelerin Turizm Pazarlaması Üzerindeki Etkileri. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 9, 26–32.

Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in Information Technology and Tourism Management: 20 Years on and 10 Years After the Internet-The State of Etourism Research. Tourism Management, 29(4), 609–623.

Buhalis, D. & Licata, M. C. (2002). The Future Etourism Intermediaries. Tourism Management, 23(3), 207–220.

Buhalis, D., Leung, D. & Lin, M. (2023). Metaverse As A Disruptive Technology Revolutionising Tourism Management and Marketing. Tourism Management, 97, 104724.

Carbone, F. (2020). Tourism Destination Management Post Covid-19 Pandemic: A New Humanism for A Human-Centred Tourism (Tourism 5.0). (Edt.: Figueira, L. M. & Oosterbeek, L.). In: Turismo Mundial, Crise Sanitária E Futuro: Visões Globais Partilhadas/World Tourism, Health Crisis and Future: Sharing Perspectives. pp.43-56. Tomar: Instituto Politécnico De Tomar.

Chapco-Wade, C. (2018). Digitization, Digitalization, and Digital Transformation: What's the Difference? Medium. https://medium.com/@..., E.T.: 14.07.2026.

Cobos, L. M., Mejia, C., Ozturk, A. B. & Wang, Y. (2016). A Technology Adoption and Implementation Process in An Independent Hotel Chain. International Journal of Hospitality Management, 57, 93–105.

Çorumluoğlu, Ö., Asri, İ., Esen, Ö., Kalaycı, İ. & Karauğuz, G. (2008). CBS, GPS ve Dijital Fotogrametri Teknolojileri Desteğindeki TBS'leri ile Çağdaş Turizm. IV. Lisansüstü Turizm Öğrencileri Araştırma Kongresi. ss.1-10. 23-27 Nisan 2008. Antalya.

Crowston, K. & Myers, M. D. (2004). Information Technology and the Transformation of Industries: Three Research Perspectives. The Journal of Strategic Information Systems, 13(1), 5–28.

Deloitte. (2020). Covid-19: Çalışanlara ve Çalışma Hayatına Olası Etkileri. https://www2.deloitte.com/content/..., E.T.: 14.07.2026.

Drath, R. & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype? [Industry Forum]. IEEE Industrial Electronics Magazine, 8(2), 56-58.

Emeksiz, M. (2000). Otel İşletmelerinde İçsel ve Dışsal Bilgi Sistemleri: Beş Yıldızlı Uluslararası Bir Zincir Otelin Dışsal Bilgi Sistemleri İle İletişiminin İncelenmesi. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 11, 34-43.

Fichman, R. G., Dos Santos, B. L. & Zheng, Z. (2014). Digital Innovation As A Fundamental and Powerful Concept in the Information Systems Curriculum. MIS Quarterly, 38(2), 329-353.

George, A. (2024). Navigating the Digital Transformation: Unveiling Industry 4.0 Challenges and Preparing for Industry 5.0. (Edt.: Yitmen, I. & Almusaed, A.). In: Industry 4.0 Transformation Towards Industry 5.0 Paradigm: Challenges, Opportunities and Practices. pp.1-22. London: Intechopen.

Gökdemir, S. & Erdem, S. H. (2017). Seyahat Acentalarında İnternet Kullanımı ve Sosyal Medya. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 2(3), 23-38.

Gössling, S. (2019). Sharing Versus Collaborative Economy: How to Align ICT Developments and the Sdgs in Tourism? Journal of Sustainable Tourism, 27(1), 74–96.

Gössling, S. (2021). Tourism, Technology and ICT: A Critical Review of Affordances and Concessions. Journal of Sustainable Tourism, 29(5), 733–750.

Gürkan, G. Ç. (2019). Dijital Dönüşüm ve Gelişimi. (Edt.: Mendeş Pekdemir, I.). İçinde: Dijital Dönüşüm. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Gusakov, A. A., Haque, A. U. & Jogia, A. V. (2020). Mechanisms to Support Open Innovation in Smart Tourism Destinations: Managerial Perspective and Implications. Polish Journal of Management Studies, 21(2), 142-161.

Guttentag, D. (2015). Airbnb: Disruptive Innovation and the Rise of An Informal Tourism Accommodation Sector. Current Issues in Tourism, 18(12), 1192–1217.

Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D. & Antunes Marante, C. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. Journal of Management Studies, 58(5), 1159-1197.

Hao, F. & Chon, K. K. S. (2022). Contactless Service in Hospitality: Bridging Customer Equity, Experience, Delight, Satisfaction, and Trust. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34(1), 113–134.

Hapon, M. (2020). What Is the Difference Between Digitization, Digitalization and Digital Transformation? Netguru. https://www.netguru.com/blog/digitization-and-digitalization, E.T.: 18.07.2026.

He, Z., Wu, L. & Li, X. R. (2018). When Art Meets Tech: The Role of Augmented Reality in Enhancing Museum Experiences and Purchase Intentions. Tourism Management, 68, 127–139.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J. & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. MIS Quarterly, 28(1), 75-105.

IDC. (2020). Spending on Digital Transformation Technologies and Services Worldwide From 2017 to 2023 (In Trillion U.S. Dollars). Statista.

Jacobsen, J. K. S. & Munar, A. M. (2012). Tourist Information Search and Destination Choice in A Digital Age. Tourism Management Perspectives, 1, 39-47.

Jansson, A. (2022). A Logistical Approach to Tourism in the Platform Economy. Annals of Tourism Research Empirical Insights, 3(1), 100040.

Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Frankfurt: Acatech.

Kansakar, P., Munir, A. & Shabani, N. (2019). Technology in the Hospitality Industry: Prospects and Challenges. IEEE Consumer Electronics Magazine, 8(3), 60–65.

Kaya, İ. (2009). Otel İşletmelerinde Kullanılan Bilgi-İletişim Teknolojilerinin İşletmenin Farklı Boyutlarında Yarattığı Değişimler. Çağ University Journal of Social Sciences, 6(2), 25-46.

Klein, M. (2020). İşletmelerde Dijital Dönüşüm ve Etmenleri. Journal of Business in the Digital Age, 3(1), 24-35.

Klein, M. (2020). İşletmelerin Dijital Dönüşüm Senaryoları: Kavramsal Bir Model Önerisi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19(74), 997-1019.

Kozak, N., Akoğlan Kozak, M. & Kozak, M. (2014). Genel Turizm: İlkeler-Kavramlar. Ankara: Detay Yayıncılık.

Law, R., Chan, I. C. C. & Wang, L. (2018). A Comprehensive Review of Mobile Technology Use in Hospitality and Tourism. Journal of Hospitality Marketing & Management, 27(6), 626–648.

Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J. & Ali, F. (2020). 20 Years of Research on Virtual Reality and Augmented Reality in Tourism Context: A Text-Mining Approach. Tourism Management, 77, 104028.

Lydon, B. (2016). Industry 4.0: Intelligent and Flexible Production. Intech, 63(3), 12-17.

Marangoz, M. & Kırlı Özen, E. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinin Farklı Alanlarda Dijitalleşmeye Etkileri: Kavramsal Bir Değerlendirme. Hitit Ekonomi ve Politika Dergisi, 1(1), 54-68.

Melián-González, S., Gutiérrez-Taño, D. & Bulchand-Gidumal, J. (2021). Predicting the Intentions to Use Chatbots for Travel and Tourism. Current Issues in Tourism, 24(2), 192–210.

Munar, A. M. & Jacobsen, J. K. S. (2014). Motivations for Sharing Tourism Experiences Through Social Media. Tourism Management, 43, 46–54.

Özışık Yapıcı, O. & Yıldırım, G. (2021). Endüstri 4.0'ın Turizm Alanındaki Kavramları Üzerine Bir Araştırma. IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, (11), 394-412.

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J. & Teppola, S. (2017). Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice. International Journal of Information Systems and Project Management, 5(1), 63-77.

Pillai, R. & Sivathanu, B. (2020). Adoption of AI-Based Chatbots for Hospitality and Tourism. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 32(10), 3199–3226.

Radjabov, O. O. & Dushanova, Y. F. (2021). Efficient Ways of Using Public Relations Tools in Tourism. The American Journal of Management and Economics Innovations, 3(5), 137-142.

Ramirez, C. A. A., Janaban, A. A. & Martir, E. M. (2025). Digital Transformation in the Hospitality Industry: It's Influence in Organizational Culture and Service Quality. International Journal of Science and Management Studies, 8(5), 150-173.

Rodrigues, V., Breda, Z. & Rodrigues, C. (2024). The Implications of Industry 4.0 for the Tourism Sector: A Systematic Literature Review. Heliyon, 10(11), E31590.

Rogers, D. L. (2016). The Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age. New York: Columbia University Press.

Şahin, N. N. & Doğdubay, M. (2017). Measuring the Consumption Trends of Values and Considerations of Producing Consumer (Prosumer) in Food and Beverage Sector By Values, Attitudes, and Lifestyles System Scale (VALS-2): The Sample of Balıkesir Province. Ecoforum Journal, 6(3).

Şahin, N. N. & Yağcı, P. (2017). Endüstri 4.0 Kapsamında Prosumer Kavramının Yiyecek İçecek Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. Journal of Recreation and Tourism Research, 4(Special Issue 1), 12-22.

Şahin, N. N. (2016). Yiyecek İçecek Sektöründe Üreten Tüketici (Prosumer) Tüketim Eğilimlerinin Değerler ve Yaşam Biçimi Sistemi Ölçeği (VALS-2) ile Ölçülmesi: Balıkesir İli Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

Schallmo, D. R. A. & Williams, C. A. (2018). History of Digital Transformation. Digital Transformation Now! (pp.3-8). Cham: Springer.

Šerić, M. & Gil-Saura, I. (2012). ICT, IMC, and Brand Equity in High-Quality Hotels of Dalmatia: An Analysis from Guest Perceptions. Journal of Hospitality Marketing & Management, 21(8), 821-851.

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 32, 43-57.

Srinivasan, S., Sherkar, A., Jayamani, J., Indora, A. & Mukherjee, R. (2024). Tourism Innovation and the Role of Technology in Enhancing Visitor Experiences. Educational Administration: Theory and Practice, 30(4), 1506-1513.

Stankov, U. & Gretzel, U. (2020). Tourism 4.0 Technologies and Tourist Experiences: A Human-Centered Design Perspective. Information Technology & Tourism, 22(3), 477–488.

Tarmidzi, N., Hidayat, D., Nurhadi, Z. F. & Taufik, R. R. (2024). User-Generated Content and Cultural Public Relations Approach to the Virtual Branding of Lombok Tourism. Jurnal Komunikasi, 16(1), 67-84.

Teixeira, P., Teixeira, L. & Eusébio, C. (2025). Enabling Tourism 5.0: How Technological Drivers Can Transform Accessible Tourism Information Systems. International Journal of Industrial Engineering and Management, 16(3), 216–226. -

Truitt, L. J. & Teye, V. (1991). The Role of Computer Reservations Systems. Tourism Management, 12(1), 21–36.

TÜRSAB. (2020). Covid-19 Sürecinde Türkiye ve Dünya Turizmi Değerlendirmesi. https://www.tursab.org.tr/..., E.T.: 14.07.2026.

Unruh, G. & Kiron, D. (2017). Digital Transformation on Purpose. MIT Sloan Management Review. https://sloanreview.mit.edu/article/digital-transformation-on-purpose/, E.T.: 14.07.2026.

Van, H. T. & Hieu, V. M. (2020). Travel Branding in Tourism 4.0: Case Study Vietnam Travel. Journal of Asian and African Studies, 55(6), 896-909.

Vujičić, M. D., Stankov, U., Basarin, B., Krejtz, I., Krejtz, K. & Maslikoviċ, D. (2024). Accessibility in Tourism 5.0 Approach: Enabling Inclusive and Meaningful Tourist

Experiences. (Edt.: Marcus-Quinn, A., Krejtz, K. & Duarte, C.). In: Transforming Media Accessibility in Europe: Digital Media, Education and City Space Accessibility Contexts. pp.3-20). Cham: Springer Nature Switzerland.

Wang, D., Park, S. & Fesenmaier, D. R. (2012). The Role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience. Journal of Travel Research, 51(4), 371–387.

Xiang, Z. & Fesenmaier, D. R. (2017). Big Data Analytics, Tourism Design, and Smart Tourism. (Edt.: Xiang, Z. & Fesenmaier, D. R.). In: Analytics in Smart Tourism Design: Concepts and Methods. pp.299-307. Cham: Springer.

Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B. & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0-Inception, Conception and Perception. Journal of Manufacturing Systems, 61, 530–535.

Yalçınkaya, P., Atay, L. & Karakaş, E. (2018). Akıllı Turizm Uygulamaları. Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research, 2(2), 34-52.

Yang, H., Song, H., Cheung, C. & Guan, J. (2021). How to Enhance Hotel Guests' Acceptance and Experience of Smart Hotel Technology: An Examination of Visiting Intentions. International Journal of Hospitality Management, 97, 103000.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM II

BÜYÜK VERİ KAYNAKLARI

Halil Birkan HAYBA

Bilim Uzmanı, Bağımsız Araştırmacı,

hhalilbirkan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1910-3301

1. GİRİŞ

Turizm, doğası gereği yoğun bilgi üreten ve bilgiye dayalı karar alma süreçlerinin merkezde yer aldığı bir sektördür. Bir turistin seyahat öncesi arama davranışından konaklama sırasındaki tüketim tercihlerine, destinasyon içindeki mekânsal hareketliliğinden seyahat sonrası paylaştığı değerlendirmelere kadar uzanan deneyim zinciri, her aşamada dijital iz bırakmaktadır. Akıllı telefonların, sosyal medya platformlarının, çevrim içi rezervasyon sistemlerinin ve sensör teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte bu izler, daha önce hiçbir dönemde mümkün olmayan hacim, hız ve çeşitlilikte kaydedilebilir hâle gelmiştir. Alan yazında büyük veri (big data) olarak kavramsallaştırılan bu olgu, turizm araştırmalarının ve turizm yönetiminin epistemolojik ve yöntemsel zeminini dönüştüren temel dinamiklerden biri olarak değerlendirilmektedir (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013; Li ve ark., 2018).

Geleneksel turizm araştırmaları, genellikle anket, görüşme ve resmî istatistikler gibi beyana dayalı ve örneklem temelli veri toplama araçlarını kullanmıştır. Bu araçlar, turistin ne düşündüğünü ve ne hatırladığını ölçmekte güçlü olmakla beraber; turistin gerçekte ne yaptığını, nerede, ne zaman ve hangi sırayla davrandığını yüksek çözünürlükte yakalamakta sınırlı kalmaktadır. Büyük veri kaynakları ise davranışın kendisini, davranış gerçekleştiği anda ve çoğunlukla katılımcının ek bir çaba göstermesine gerek kalmadan kaydetmektedir. Bu nedenle büyük veri, turizmde beyan ile davranış arasındaki klasik ölçüm açığını daraltma potansiyeli taşıyan bir veri ekosistemi olarak dikkat çekmektedir (Shoval & Ahas, 2016; Xiang & Fesenmaier, 2016).

Büyük verinin turizmdeki stratejik önemi, Covid-19 salgını sürecinde daha da belirginleşmiştir. Bu dönemde talebin olağanüstü değişkenlik gösterdiği ve geçmiş dönem istatistiklerinin öngörü gücünü büyük ölçüde yitirdiği görülmektedir. Arama motoru sorguları, mobil hareketlilik verileri ve rezervasyon akışları gibi gerçek zamanlı kaynaklar işletme ve kamu otoriteleri için neredeyse tek güvenilir erken uyarı mekanizması işlevi görmektedir. Gretzel ve arkadaşları (2020), salgının e-turizm araştırmalarında dönüştürücü bir kırılma oluşturduğunu ve teknoloji ile veri altyapılarının sektörün dayanıklılığının kurucu bileşeni hâline geldiğini vurgulamaktadırlar. Benzer şekilde Stylos ve arkadaşları (2021), büyük verinin turizm gibi dinamik, değişken ve zamana duyarlı hizmet sektörlerinde örgütsel çevikliğin temel kaynağı olduğunu ileri sürmektedirler. Bu gelişmeler, büyük veri kaynaklarının sadece akademik bir ilgi alanı olmadığını, aksine sektörel bir zorunluluk hâline geldiğini göstermektedir.

Bu bölümün amacı, turizmde yapay zekâ ve algoritmik yönetim uygulamalarının ham maddesini oluşturan büyük veri kaynaklarını kavramsal bir çerçevede sistematik biçimde incelemektir. Bölümde mobil konum verileri, sosyal medya verileri (metin, görsel ve video), rezervasyon ve ödeme sistemleri verileri ile kamera ve yüz tanıma sistemlerinden elde edilen veriler ayrı ayrı ele alınmaktadır. Ardından bu heterojen kaynakların bütünleştirilmesini sağlayan veri entegrasyonu ve veri gölü mimarileri tartışılmaktadır. Böylece bölüm, kitabın izleyen bölümlerinde ele alınan talep tahmini, dinamik fiyatlama, kişiselleştirme ve akıllı destinasyon yönetimi gibi uygulamaların hangi veri altyapısı

üzerinde yükseldiğini gösteren kavramsal bir temel sunmayı hedeflemektedir. Son olarak bölüm, alan yazın taramasına dayalı kavramsal olarak yapılandırılmıştır.

1.1. İlgili Alanyazın

Büyük veri kavramı, alanyazında ilk olarak veri hacmindeki artışla ilişkilendirilmiştir. Fakat zamanla yalnızca büyüklüğü değil, verinin üretilme hızını ve biçimsel çeşitliliğini de kapsayan çok boyutlu bir kavrama dönüştüğü görülmektedir. Büyük veriyi geleneksel veri setlerinden ayırt eden temel özellikler, alanyazında yaygın biçimde 3V modeli çerçevesinde ele alınmaktadır. Bunlar; hacim (volume), hız (velocity) ve çeşitlilik (diversity) boyutları bu modelin kurucu bileşenleri olarak tanımlanmaktadır (Ghasemaghaei, 2021). Sonraki çalışmalarda bu çerçeveye doğruluk (veracity) ve değer (value) boyutları eklenerek büyük verinin asıl öneminin ham verinin kendisinde olmadığı, ileri analitik yöntemlerle bu veriden üretilen karar destek bilgisinde yattığı vurgulanmıştır (Gandomi & Haider, 2015).

Turizm bağlamında büyük veri alanyazınının en kapsamlı sınıflandırmalarından biri Li ve arkadaşları (2018) tarafından yapılmıştır. Yazarlar, turizm araştırmalarında kullanılan büyük veri kaynaklarını üç temel kümede toplamaktadır: (i) kullanıcılar tarafından üretilen veriler (çevrim içi metinler, yorumlar ve fotoğraflar), (ii) cihazlar tarafından üretilen veriler (GPS, mobil dolaşım, Bluetooth ve sensör verileri) ve (iii) işlemler yoluyla üretilen veriler (çevrim içi arama, rezervasyon, ödeme ve web ziyaret kayıtları). Bu üçlü sınıflandırma hem akademik araştırmalarda hem de sektörel uygulamalarda veri kaynaklarının haritalanması için işlevsel bir çerçeve sunmaktadır. Tablo 1'de bu sınıflandırma, turizmdeki temel kullanım alanlarıyla birlikte özetlenmektedir.

Tablo 1. Turizmde Büyük Veri Kaynaklarının Sınıflandırılması

Veri Kaynağı Türü	Başlıca Örnekler	Turizmdeki Temel Kullanım Alanları
Kullanıcı Kaynaklı Veriler (UGC)	Çevrim içi yorumlar, bloglar, sosyal medya paylaşımları, coğrafi etiketli fotoğraf ve videolar	Destinasyon imajı analizi, memnuniyet ve duygu analizi, deneyim tasarımı
Cihaz Kaynaklı Veriler	Mobil konum (GPS, baz istasyonu), Wi-Fi ve Bluetooth sinyalleri, kamera ve yüz tanıma sistemleri, IoT sensörleri	Ziyaretçi akışlarının izlenmesi, mekânsal-zamansal hareketlilik analizi, yoğunluk ve güvenlik yönetimi
İşlem (Operasyon) Kaynaklı Veriler	Rezervasyon kayıtları, ödeme ve kredi kartı işlemleri, arama motoru sorguları, web sitesi tıklama verileri	Talep tahmini, dinamik fiyatlama, gelir yönetimi, kişiselleştirme

Kaynak: Li ve ark., (2018: 303)'ten uyarlanmıştır.

Büyük verinin turizmdeki yükselişi, akıllı turizm (smart tourism) paradigmasıyla da yakından ilişkilidir. Gretzel ve arkadaşları (2015), akıllı turizmi; destinasyonlardaki fiziksel altyapının, bilgi ve iletişim teknolojileri vasıtasıyla toplanan, işlenen ve paylaşılan verilerle bütünleşmesi olarak tanımlamakta ve veri katmanını akıllı turizm ekosisteminin kurucu unsuru olarak konumlandırmaktadır. Benzer biçimde akıllı destinasyonlar; ağ tabanlı ekosistemler aracılığıyla gerçek zamanlı veri akışını yönetme ve bu veriyi kişiselleştirilmiş hizmetlere dönüştürme yetkinliği sayesinde rekabet avantajı elde etmektedir (Buhalis ve ark., 2023). Buhalis (2020) ise turizm teknolojilerinin evrimini e-turizmden akıllı turizme ve oradan ortam zekâsı (ambient intelligence) turizmine uzanan bir süreklilik olarak okumakta ve bu evrimin her aşamasında veri toplama kapasitesinin katlanarak arttığına dikkat çekmektedir. Bu çerçevede büyük veri kaynakları, izleyen alt başlıklarda ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır.

1.1.1. Mobil Konum Verileri

Mobil konum verileri, turistin mekânsal-zamansal davranışını izlemeye olanak tanıyan en zengin büyük veri kaynaklarından biridir. Bu veriler temel olarak iki kanaldan üretilmektedir. Birincisi, mobil şebeke operatörlerinin baz istasyonları üzerinden elde edilen pasif konumlandırma verileridir. Abonenin şebekeye her bağlanışında oluşan kayıtlar,

kullanıcının ek bir uygulama kullanmasına gerek olmaksızın geniş kitlelerin hareketliliğini izlemeyi mümkün kılmaktadır. İkincisi ise akıllı telefonlardaki GPS, Wi-Fi ve Bluetooth sensörleri aracılığıyla, çoğunlukla mobil uygulamalar üzerinden toplanan aktif konum verileridir. Pasif veriler kapsam ve temsil gücü açısından, aktif veriler ise mekânsal çözünürlük açısından üstünlük taşımaktadır (Shoval & Ahas, 2016; Schmücker & Reif, 2022).

Mobil konumlandırma verilerinin turizm araştırmalarında kullanımına ilişkin öncü çalışmalar Estonya örneğinde gerçekleştirilmiştir. Ahas ve arkadaşları (2008), yabancı SIM kartların dolaşım (roaming) kayıtlarını kullanarak uluslararası ziyaretçilerin ülke içindeki mekânsal dağılımını ve mevsimsel hareketliliğini analiz etmişlerdir. Bu yöntem geleneksel konaklama istatistiklerinin yakalayamadığı günübirlik ve kırsal ziyaretleri gün yüzüne çıkarmaktadır. Nitekim Saluveer ve arkadaşları (2020), aynı veri kaynağını ulusal ölçekte sistematikleştirerek mobil konumlandırma verilerinden çıkarılan turizm istatistiklerinin resmi konaklama istatistikleriyle güçlü bir korelasyon gösterdiğini ve konaklama istatistiklerinde hiç yer almayan günübirlik ziyaretlerin de bu yöntemle tespit edilebildiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Reif & Schmücker (2020), destinasyon yönetiminde yalnızca ziyaretçi sayısının değil, ziyaret edilen yerlerin sırası ve her bir konumda geçirilen sürenin de pasif mobil veriden elde edilebilecek değerli bilgiler sunduğunu vurgulamaktadır. Raun ve arkadaşları (2016) ise destinasyonun yalnızca idari sınırlarla değil, ziyaretçi hareketlerinin oluşturduğu fiilî mekânsal örüntülerle tanımlanabileceğini göstererek, mobil verinin destinasyon kavramının kendisini yeniden düşünmeye olanak tanıdığını ileri sürmüştür.

Turizm yönetimi açısından mobil konum verileri; ziyaretçi akışlarının gerçek zamanlı izlenmesi, taşıma kapasitesinin yönetilmesi, ulaşım ve altyapı planlaması ile kriz anlarında ziyaretçi yoğunluğunun dağıtılması gibi işlevler üstlenmektedir. Bununla birlikte konum verisi, kişinin günlük yaşam örüntülerini, alışkanlıklarını ve hatta sosyal ilişkilerini dolaylı olarak açığa çıkarabildiği için kişisel verilerin korunması bakımından en hassas veri türlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Anonimleştirme ve toplulaştırma teknikleri bu alandaki uygulamaların meşruiyet koşulu hâline gelmekte; alanyazında verinin istatistiksel değeri ile bireysel mahremiyetin korunması arasında bir denge kurulması gerektiği vurgulanmaktadır (Shoval & Ahas, 2016; Grassini & Dugheri, 2021). Uygulama düzeyinde mobil konum verisinin kullanımına ilişkin çarpıcı bir örnek Covid-19 döneminde yaşanmıştır: Google ve Apple gibi teknoloji şirketlerinin yayımladığı toplulaştırılmış ve anonimleştirilmiş hareketlilik raporları, dünya genelinde seyahat kısıtlamalarının etkisinin neredeyse gerçek zamanlı izlenmesini sağlamış; Estonya gibi öncü ülkelerde ise mobil konumlandırma verisi resmî turizm istatistiklerinin üretiminde kalıcı bir kaynak hâline gelmiştir.

1.1.2. Sosyal Medya Verileri: Metin, Görsel ve Video

Sosyal medya platformları, turistlerin deneyimlerini kendi ifadeleriyle ve gönüllü olarak kayıt altına aldıkları devasa bir kullanıcı kaynaklı içerik (User-Generated Content, UGC) havuzu üretmektedir. Bu havuz; çevrim içi yorum sitelerindeki değerlendirme metinlerinden mikroblog paylaşımlarına, coğrafi etiketli fotoğraflardan kısa video içeriklerine kadar uzanan çok modlu (multimodal) bir veri yapısına sahiptir. Lu & Stepchenkova (2015), UGC'nin turizm ve ağırlama araştırmalarında başlı başına bir araştırma kipine dönüştüğünü; metin madenciliği, içerik analizi ve duygu analizi gibi yöntemlerin bu veriyle birlikte alanyazında hızla yaygınlaştığını ortaya koymaktadır.

Metinsel sosyal medya verileri, özellikle misafir memnuniyetinin ve hizmet kalitesinin geniş ölçekli analizinde güçlü bir kaynak sunmaktadır. Xiang ve arkadaşları (2015), çok sayıda otel yorumunu metin analitiğiyle inceleyerek misafir deneyimini oluşturan anlamsal boyutları haritalamış ve bu boyutların memnuniyet puanlarıyla ilişkisini göstermiştir. Görsel

veriler ise turistin neyi görmeye ve kaydetmeye değer bulduğunu ortaya koyarak destinasyon imajının fiilî olarak nasıl inşa edildiğini izlemeye olanak tanımaktadır. Coğrafi etiketli fotoğraflar üzerinden ziyaretçi ilgi noktalarının ve hareket güzergâhlarının çıkarılması, bu alandaki yaygın uygulamalardan biridir (Miah ve ark., 2017). Görsel analitiğin yöntemsel olgunlaşmasını gösteren güncel bir örnek olarak Arefieva ve arkadaşları (2021), Instagram fotoğraflarını makine öğrenmesiyle kümeleyerek destinasyon imajının görsel bileşenlerini büyük ölçekte sınıflandırmış; böylece daha önce yalnızca küçük örneklemli içerik analizleriyle incelenebilen görsel imajın, derin öğrenme tabanlı yaklaşımlarla sistematik biçimde ölçülebileceğini ortaya koymuştur. Kısa video içeriklerinin yükselişi ise duygu, atmosfer ve deneyim akışının analizine yeni katmanlar eklemekte; çok modlu derin öğrenme yaklaşımlarını sosyal medya analitiğinin merkezine taşımaktadır.

Destinasyon ölçeğinde Marine-Roig & Anton Clavé (2015), Barselona örneğinde yüz binlerce çevrim içi seyahat günlüğü ve yorumu analiz ederek büyük hacimli UGC'nin destinasyon imajı izleme ve akıllı destinasyon karar süreçleri için sistematik biçimde kullanılabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte sosyal medya verilerinin temsil yanlılığı içerdiği unutulmamalıdır: Platform kullanıcıları genel turist evrenini birebir yansıtmamakta; paylaşım davranışı yaş, gelir, kültür ve platform tercihine göre sistematik biçimde farklılaşmaktadır. Bu nedenle alanyazın, sosyal medya verilerinin diğer veri kaynaklarıyla birlikte, çapraz doğrulama mantığıyla kullanılmasını önermektedir (Lu & Stepchenkova, 2015; Li ve ark., 2018). Sektörel uygulamada bu veri katmanının somut karşılıkları yaygındır: Oteller, TripAdvisor ve Booking.com gibi platformlardaki yorum akışlarını çevrim içi itibar yönetimi yazılımlarıyla sistematik biçimde izlemekte; destinasyon yönetim örgütleri ise Instagram ve TikTok üzerindeki etiket ve konum verilerini, hedef pazarlardaki destinasyon algısını ve yükselen deneyim trendlerini takip etmek için kullanmaktadır.

1.1.3. Rezervasyon ve Ödeme Sistemleri Verileri

Rezervasyon ve ödeme sistemleri, turizmde işlem kaynaklı büyük verinin temel üreticisidir. Merkezî rezervasyon sistemlerinden (CRS) küresel dağıtım sistemlerine (GDS), çevrim içi seyahat acentelerinden (OTA) otellerin mülk yönetim sistemlerine (PMS) kadar uzanan bu dijital dağıtım zinciri; arama, fiyat karşılaştırma, rezervasyon, iptal, konaklama ve ödeme aşamalarının her birinde yapılandırılmış ve zaman damgalı kayıtlar üretmektedir. Bu kayıtlar; talebin ne zaman, hangi kanaldan, hangi fiyat noktasında ve hangi müşteri segmenti tarafından oluştuğunu yüksek doğrulukla izlemeye olanak tanımaktadır.

İşlem verilerinin ayırt edici gücü, niyet ile gerçekleşme arasındaki ilişkiyi görünür kılmasıdır. Arama motoru sorguları ve web sitesi tıklama verileri talebin erken sinyallerini taşırken; kesinleşen rezervasyon ve ödeme kayıtları gerçekleşen talebi belgelemektedir. Bu iki katman birlikte modellendiğinde, talep tahmini ve gelir yönetimi sistemlerinin öngörü ufku belirgin biçimde genişlemektedir. Sektörel ölçekte bu verinin başlıca üreticileri; Amadeus, Sabre ve Travelport gibi küresel dağıtım sistemleri ile büyük çevrim içi seyahat acenteleridir ve bu kuruluşlar, biriktirdikleri işlem verisini destinasyonlara ve otel zincirlerine yönelik talep analitiği hizmetlerine dönüştürmektedir. Benzer biçimde uluslararası ödeme kuruluşları, anonimleştirilmiş kart işlem verilerine dayalı destinasyon harcama analitiği hizmetleri sunmakta; bu hizmetler birçok ülkede turizm gelirlerinin mekânsal dağılımını izlemek için resmî istatistiklere tamamlayıcı kaynak olarak kullanılmaktadır. Nitekim Fuchs ve arkadaşları (2014), İsveç'in Åre destinasyonunda web günlüğü, rezervasyon ve müşteri geri bildirim verilerini bütünleştiren bir iş zekâsı altyapısının, destinasyon düzeyinde öğrenmeyi ve kanıta dayalı karar almayı nasıl güçlendirdiğini ortaya koymuştur.

Ödeme ve kredi kartı işlem verileri ise turist harcamalarının mekânsal ve sektörel dağılımını izlemek için giderek daha fazla başvurulan bir kaynaktır. Kart işlem kayıtları;

harcamanın tutarını, zamanını, yerini ve işletme kategorisini içerdiğinden, destinasyon içindeki ekonomik etkinin haritalanmasına ve ziyaretçi segmentlerinin harcama profillerinin çıkarılmasına olanak tanımaktadır. Bununla birlikte işlem verileri ticari sır niteliği taşıdığından çoğunlukla kapalı ekosistemlerde tutulmakta; araştırmacıların ve kamu otoritelerinin bu verilere erişimi, veri paylaşım protokolleri ve anonimleştirme koşullarıyla sınırlandırılmaktadır (Li ve ark., 2018; Mariani ve ark., 2018).

İşlem verilerine ilişkin güncel tartışmaların önemli bir ekseni, verinin mülkiyeti ve değer paylaşımıdır. Line ve arkadaşları (2020), turizm ve ağırlama endüstrisinde müşteri büyük verisinin kontrolü, kullanımı ve sahipliğine ilişkin karşılıklılık temelli bir çerçeve önermekte; işletmelerin müşteri verisinden ürettiği değerin, müşteriye kişiselleştirilmiş hizmet, şeffaflık ve veri güvenliği biçiminde geri dönmediği durumlarda güven erozyonunun kaçınılmaz olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, rezervasyon ve ödeme verilerinin yalnızca teknik bir kaynak değil, işletme ile misafir arasındaki örtük bir sosyal sözleşmenin konusu olduğunu göstermesi bakımından da önemlidir.

1.1.4. Kamera ve Yüz Tanıma Sistemleri

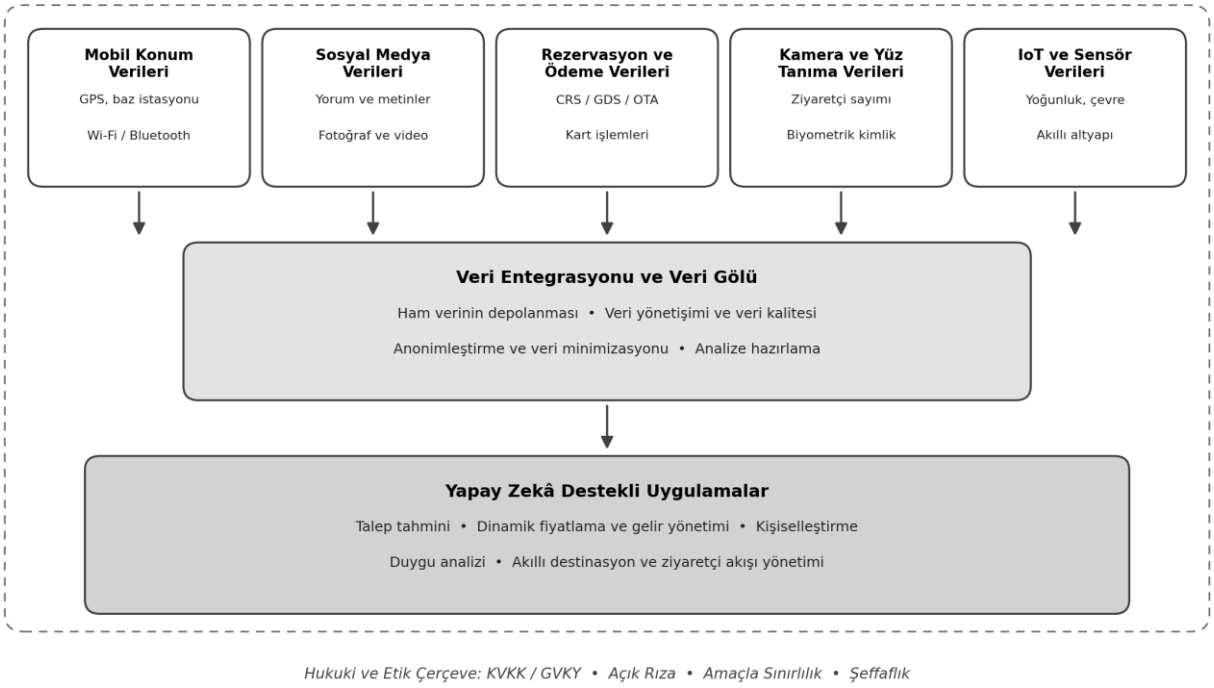
Kamera tabanlı sistemler, turizm mekânlarında uzun süredir güvenlik amacıyla kullanılmakla birlikte; bilgisayarlı görü (computer vision) ve derin öğrenme teknolojilerindeki ilerlemeler, bu sistemleri pasif birer kayıt aracından aktif birer veri üretim altyapısına dönüştürmüştür. Görüntü işleme algoritmaları; havalimanları, müzeler, ören yerleri ve etkinlik alanlarında ziyaretçi sayımı, yoğunluk haritalama, kuyruk süresi ölçümü ve akış yönü analizi gibi işlevleri gerçek zamanlı olarak yerine getirebilmektedir. Bu yönüyle kamera verileri, akıllı destinasyon yönetiminin ve aşırı turizmle mücadelede kullanılan algoritmik kapasite yönetiminin temel girdilerinden birini oluşturmaktadır (Gretzel ve ark., 2015).

Yüz tanıma sistemleri ise kamera teknolojisinin kimliklendirme boyutunu temsil etmektedir. Havalimanlarında biyometrik pasaport kontrolü ve uçuşa biniş süreçlerinde, otellerde ise temassız giriş (check-in) ve kişiselleştirilmiş hizmet uygulamalarında yüz tanıma giderek yaygınlaşmaktadır. Singapur Changi başta olmak üzere dünyanın önde gelen havalimanlarında biyometrik doğrulamaya dayalı yolcu işlemleri standart uygulamaya dönüşmekte; Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'nin (IATA) One ID girişimi, yolcunun tüm seyahat zincirini tek bir biyometrik kimlikle ve fiziksel belge göstermeden tamamlamasını hedeflemektedir. Türkiye'de de büyük havalimanlarında biyometrik pasaport geçiş sistemleri yaygın biçimde kullanılmaktadır. Morosan (2019), otel misafirlerinin yüz tanıma sistemlerine yönelik tutumlarını mahremiyet hesabı (privacy calculus) çerçevesinde incelemiş; misafirlerin algılanan fayda ile mahremiyet kaygısı arasında kurdukları dengenin, biyometrik veri paylaşma istekliliğini belirleyen temel mekanizma olduğunu göstermiştir. Benzer biçimde Ioannou ve arkadaşları (2020), 685 gezginden topladıkları verilerle seyahat bağlamında biyometrik ve davranışsal veri paylaşımına ilişkin çevrim içi mahremiyet kaygılarını modellemiş; kaygı düzeyinin veri türüne göre farklılaştığını ve biyometrik verilerin, gezginlerin paylaşmaya en az istekli olduğu veri kategorisini oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Biyometrik veriler, kişiye kalıcı ve değiştirilemez biçimde bağlı olmaları nedeniyle hem Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü'nde (GVKY/GDPR) hem de 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nda (KVKK) özel nitelikli kişisel veri statüsünde tanımlanmakta ve işlenmeleri kural olarak açık rıza koşuluna bağlanmaktadır. Bu nedenle kamera ve yüz tanıma verileri, turizmde büyük verinin teknik kapasitesi ile hukuki ve etik sınırları arasındaki gerilimin en görünür olduğu alanı temsil etmektedir. Bu gerilim, özellikle otelcilik sektöründe yüz tanıma tabanlı check-in uygulamalarının güvenlik, mahremiyet ve güven boyutlarıyla ele alındığı çalışmalarda somut olarak görülmektedir (6698 sayılı KVKK, 2016; Xu ve ark., 2021).

1.1.5. Veri Entegrasyonu ve Veri Gölleri

Yukarıda ele alınan veri kaynaklarının her biri, tek başına turist davranışının yalnızca belirli bir kesitini yansıtmaktadır. Mobil konum verisi nerede sorusunu, işlem verisi ne kadar ve ne zaman sorusunu, sosyal medya verisi ise nasıl ve neden sorusunu yanıtlamaya yaklaşmaktadır. Büyük verinin turizm yönetimi için gerçek değeri, bu parçalı kesitlerin bütünleştirilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Ancak söz konusu kaynaklar; format, yapı, üretim hızı ve sahiplik bakımından son derece heterojendir. Yapılandırılmış rezervasyon kayıtları ile yapılandırılmamış fotoğraf ve video içeriklerinin aynı analitik çatı altında buluşturulması, turizmde büyük veri uygulamalarının temel mühendislik sorunudur (Hashem ve ark., 2015). Şekil 1'de gösterildiği üzere, farklı kaynaklardan akan veriler; entegrasyon ve veri gölü katmanında bir araya getirilmekte, yönetişim ve anonimleştirme süreçlerinden geçirilmekte ve yapay zekâ destekli uygulamalara girdi oluşturmaktadır.



Şekil 1. Turizmde Büyük Veri Ekosistemi: Kaynaklardan Uygulamalara

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Geleneksel veri ambarı (data warehouse) mimarileri, verinin önceden tanımlanmış bir şemaya dönüştürülerek depolanması ilkesine dayanmaktadır. Bu yaklaşım yapılandırılmış işlem verileri için elverişli olmakla birlikte, sosyal medya ve sensör verileri gibi yapılandırılmamış ve yüksek hızlı akışlar karşısında esneklik sorunu yaşamaktadır. Veri gölü (data lake) mimarisi ise verinin ham hâliyle, dönüştürülmeden depolanmasını ve şemanın analiz anında tanımlanmasını öngörmektedir. Bu sayede farklı kaynaklardan gelen heterojen veriler, gelecekteki ve henüz öngörülemeyen analitik ihtiyaçlar için de saklanabilmektedir (Miloslavskaya & Tolstoy, 2016). Bununla birlikte alanyazın, yönetişim katmanından yoksun veri göllerinin kısa sürede içinden bilgi üretilemeyen veri bataklıklarına dönüşebileceği konusunda uyarmaktadır.

Destinasyon ölçeğinde veri entegrasyonunun kurumsal karşılığı, destinasyon yönetim örgütleri bünyesinde kurulan iş zekâsı ve destinasyon veri platformlarıdır. Höpken ve arkadaşları (2015), farklı hizmet süreçlerinden gelen verilerin ortak bir analitik altyapıda birleştirilmesinin, destinasyon paydaşları arasında süreçler arası bilgi üretimini mümkün kıldığını göstermektedir. Güncel alanyazın, entegrasyon mimarilerinin yapay zekâ

uygulamalarıyla giderek iç içe geçtiğine dikkat çekmektedir: Lv ve arkadaşları (2022), büyük veri ile yapay zekâ alanyazınlarının turizm ve ağırlama araştırmalarında artık birbirinden ayrı düşünülemeyeceğini; derin öğrenme modellerinin performansının doğrudan beslendikleri veri altyapısının kapsam ve kalitesine bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Benzer biçimde Doborjeh ve arkadaşları (2022), turizmde yapay zekâ yöntemlerine ilişkin sistematik incelemelerinde, model başarısının önündeki temel kısıtın algoritmik değil, veri bütünleştirme ve veri kalitesi düzeyinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu tür platformlar, kitabın izleyen bölümlerinde ele alınan talep tahmini, dinamik fiyatlama ve akıllı destinasyon yönetimi uygulamalarının üzerinde çalıştığı ortak veri zeminini oluşturmaktadır. Entegrasyon düzeyi arttıkça, farklı kaynaklardan gelen verilerin aynı kişiyle eşleştirilebilmesi olasılığı da artmaktadır. Dolayısıyla veri minimizasyonu, amaçla sınırlılık ve anonimleştirme ilkeleri, entegrasyon mimarilerinin tasarım aşamasında gözetilmesi gereken hukuki ve etik gereklilikler olarak öne çıkmaktadır (Gandomi & Haider, 2015; Gong & Schroeder, 2022).

1.1.6. Yükselen Bir Katman: Üretken Yapay Zekâ ve Etkileşim Verileri

Büyük dil modellerine dayalı üretken yapay zekâ uygulamalarının 2022 sonrasında hızla yaygınlaşması, turizmde büyük veri ekosistemine yeni bir katman eklemiştir. Üretken yapay zekâ, bir yandan yukarıda ele alınan veri kaynaklarının (yorum metinleri, görseller, işlem kayıtları) işlenmesinde güçlü bir analitik araç işlevi görmekte; diğer yandan bizzat kendisi yeni veri türleri üretmektedir. Turistlerin seyahat planlama sürecinde sohbet robotlarıyla ve yapay zekâ destekli asistanlarla kurdukları diyaloglar; kullanıcının tercihlerini, bütçesini, kısıtlarını ve karar gerekçelerini doğal dilde ve görülmemiş bir ayrıntı düzeyinde açığa çıkaran yeni bir etkileşim verisi kategorisi oluşturmaktadır (Dwivedi ve ark., 2023).

Gursoy ve arkadaşları (2023), üretken yapay zekânın turizm ve ağırlama endüstrisinde müşteri hizmetlerinden içerik üretimine ve talep analizine uzanan geniş bir uygulama alanı bulduğunu; ancak bu uygulamaların veri doğruluğu, yanlılık ve mahremiyet açısından yeni risk başlıkları yarattığını vurgulamaktadır. Veri kaynakları perspektifinden bakıldığında iki gelişme özellikle önemlidir. Birincisi, sentetik veri üretimidir: Gerçek müşteri verisinin gizlilik kısıtları nedeniyle paylaşılamadığı durumlarda, gerçek verinin istatistiksel özelliklerini taşıyan yapay veri setleri üretilerek model geliştirme ve test süreçleri mümkün kılınmaktadır. İkincisi ise veri kalitesine ilişkin yeni bir tehdittir: Çevrim içi yorum ve içerik havuzlarına yapay zekâ tarafından üretilmiş metinlerin karışması, kullanıcı kaynaklı verinin sahiciliğini ve dolayısıyla bu veriye dayalı analizlerin güvenilirliğini sorgulanır hâle getirmektedir. Bu gelişmeler, büyük veri kaynaklarının statik bir envanter değil, teknolojiyle birlikte sürekli yeniden biçimlenen dinamik bir ekosistem olduğunu göstermektedir.

1.1.7. Konuya İlişkin Görgül Araştırmalar

Buraya kadar büyük verinin kavramsal çerçevesi ve veri kaynaklarının niteliği kuramsal düzeyde ele alınmıştır. Bu kavramsal çerçevenin görgül araştırmalardaki karşılığına gelince; turizmde büyük veri alanyazını, son on yılda hem hacim hem de yöntemsel çeşitlilik bakımından hızlı bir genişleme göstermiştir. Li ve arkadaşları (2018), 2007-2017 dönemini kapsayan sistematik incelemelerinde, alandaki yayınların büyük çoğunluğunun kullanıcı kaynaklı verilere dayandığını; cihaz ve işlem kaynaklı verilerin ise erişim kısıtları nedeniyle görece az çalışıldığını saptamıştır. Bu bulgu, akademik bilgi üretiminin veri erişilebilirliği tarafından biçimlendirildiğini ve en zengin davranışsal kaynakların (operatör verileri, ödeme kayıtları) büyük ölçüde özel sektörün kapalı ekosistemlerinde kaldığını göstermesi bakımından önemlidir.

Ağırlama ve turizm işletmeciliği perspektifinden Mariani ve arkadaşları (2018), iş zekâsı ve büyük veri uygulamalarına ilişkin sistematik bir alanyazın taraması gerçekleştirmiş; çalışmaların ağırlıklı olarak pazarlama ve talep tahmini alanlarında yoğunlaştığını, buna

karşılık insan kaynakları ve operasyon yönetimi gibi alanlarda büyük verinin henüz sınırlı biçimde ele alındığını ortaya koymuştur. Yazarlar ayrıca, alandaki çalışmaların önemli bir bölümünün tekil veri kaynaklarına dayandığını; çok kaynaklı ve bütünleşik veri tasarımlarının istisna niteliğinde kaldığını vurgulamaktadır.

Son yıllarda yayımlanan sistematik incelemeler, alanın olgunlaşma yönünü daha net biçimde ortaya koymaktadır. Samara ve arkadaşları (2020), yapay zekâ ve büyük verinin turizmde birlikte ele alındığı çalışmaları sistematik olarak incelemiş; iki alanyazının kesişiminin hızla büyüdüğünü ancak kuramsal temellendirmenin teknik uygulamaların gerisinde kaldığını saptamıştır. Mariani & Baggio (2022), büyük veri ve analitik alanyazınına ilişkin kapsamlı incelemelerinde, alandaki kavramsal tanım çeşitliliğine ve yöntemsel standartlaşma ihtiyacına dikkat çekmektedir. Talep tahmini özelinde Wu ve arkadaşları (2025), 2012-2023 döneminde yayımlanan çalışmaları sistematik biçimde değerlendirerek; arama motoru, web trafiği ve sosyal medya verilerinin tahmin doğruluğunu anlamlı biçimde artırdığını, ancak çok değişkenli büyük veri kaynaklarının birlikte kullanımının hâlâ gelişme aşamasında olduğunu ortaya koymuştur. Bu incelemelerin ortak vurgusu, alanın veri kaynağı keşfi aşamasından veri bütünleştirme ve kuramsallaştırma aşamasına geçmekte olduğudur.

Uygulamalı araştırmalar düzeyinde; Payntar ve arkadaşları (2021), Peru'nun Cuzco bölgesindeki arkeolojik miras alanlarında geo-etiketli fotoğraf verilerini kullanarak turist hareket ve fotoğraflama örüntülerini öğrenmiş ve bu verilerin resmî ziyaretçi istatistikleriyle tutarlılığını test etmiştir. Höpken ve arkadaşları (2015) ile Li (2021), çok kaynaklı veri entegrasyonuna dayalı iş zekâsı ve veri füzyonu uygulamalarının destinasyon yönetimine ve turizm bilgi süreçlerine katkısını belgelemiştir. Garner & Kim (2022) ise büyük hacimli metinsel UGC'nin (Yelp ve TripAdvisor yorumları) yerel şarap turizmi destinasyonlarında misafir memnuniyetinin analitik değerlendirilmesindeki değerini ortaya koymuştur. Paolanti ve arkadaşları (2021), geo etiketli verilerle duygu analizini ve derin öğrenmeyi birleştiren bir yaklaşım geliştirerek görsel ve metinsel büyük verinin destinasyon yönetimi alanındaki yöntemsel olgunlaşmasına katkı sağlamıştır.

Türkiye alanyazınında ise büyük veri, ağırlıklı olarak kavramsal düzeyde ve akıllı turizm, dijital dönüşüm ve destinasyon yönetimi tartışmaları bağlamında ele alınmakta; mobil operatör verileri veya ödeme kayıtları gibi cihaz ve işlem kaynaklı büyük veri setlerine dayalı görgül çalışmalar henüz sınırlı sayıdadır. Bu durum, bir yandan veri erişim altyapılarının ve kamu-özel veri paylaşım protokollerinin gelişmekte oluşuyla, diğer yandan KVKK kapsamındaki uyum gerekliliklerinin araştırma tasarımlarına henüz yeni yansımasıyla ilişkilendirilebilir. Türkiye destinasyonlarının yüksek ziyaretçi hacmi dikkate alındığında, bu alan ulusal alanyazın için önemli bir araştırma boşluğuna işaret etmektedir.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, turizmde yapay zekâ ve algoritmik yönetim uygulamalarının veri altyapısını oluşturan büyük veri kaynakları kavramsal bir çerçevede incelenmiştir. İnceleme, turizmde büyük verinin tekil ve homojen bir kaynak değil; mobil konum verileri, sosyal medya içerikleri, rezervasyon ve ödeme kayıtları ile kamera ve yüz tanıma sistemlerinden beslenen çok katmanlı bir ekosistem olduğunu göstermektedir. Her veri katmanı, turist davranışının farklı bir boyutunu yüksek çözünürlükte görünür kılmakta; ancak hiçbir katman tek başına deneyimin bütününü temsil etmemektedir. Bu nedenle büyük verinin turizm yönetimi açısından dönüştürücü değeri, kaynakların kendisinden çok, bu kaynakları bütünleştiren veri entegrasyonu ve veri gölü mimarilerinde aranmalıdır.

Alanyazın değerlendirmesi üç temel gerilime işaret etmektedir. Birincisi, erişim asimetrisidir: Davranışsal açıdan en zengin veri kaynakları (operatör konum verileri, ödeme kayıtları, OTA işlem verileri) özel sektörün kapalı ekosistemlerinde toplanmakta; akademik araştırma ve kamu politikası ise büyük ölçüde erişime açık kullanıcı kaynaklı

verilerle yetinmektedir. İkincisi, temsil sorunudur: Her büyük veri kaynağı kendi kullanıcı kitlesinin demografik ve davranışsal yanlılıklarını taşımakta; bu nedenle büyük hacim, yöntemsel olarak temsil gücünün güvencesi sayılamamaktadır. Üçüncüsü ise kapasite-meşruiyet gerilimidir: Özellikle konum ve biyometrik veriler söz konusu olduğunda, teknik olarak mümkün olan ile hukuki ve etik olarak kabul edilebilir olan arasındaki mesafe açılmakta; KVKK ve GVKY gibi düzenlemeler bu mesafeyi yöneten temel çerçeveler hâline gelmektedir.

Bu değerlendirmeden hareketle uygulamaya dönük öneriler şu şekilde sıralanabilir: Destinasyon yönetim örgütleri, tekil veri kaynaklarına dayalı parçalı izleme yerine, çok kaynaklı destinasyon veri platformlarına yatırım yapmalı; bu platformları kurarken veri yönetişimini (veri kalitesi, üst veri standartları, erişim yetkilendirmesi) mimarinin kurucu unsuru olarak tasarlamalıdır. Kamu otoriteleri, mobil operatörler, ödeme kuruluşları ve OTA'larla anonimleştirilmiş veri paylaşımını düzenleyen protokoller geliştirerek erişim asimetrisini azaltmalıdır. İşletmeler ise özellikle biyometrik uygulamalarda açık rıza, şeffaf bilgilendirme ve veri minimizasyonu ilkelerini yalnızca hukuki bir yükümlülük olarak değil, misafir güvenini kuran bir hizmet bileşeni olarak ele almalıdır.

Gelecek araştırmalara yönelik olarak; Türkiye destinasyonlarında cihaz ve işlem kaynaklı büyük veri setlerine dayalı görgül çalışmaların artırılması, farklı veri kaynaklarının aynı araştırma tasarımında bütünleştirildiği çok kaynaklı yaklaşımların geliştirilmesi ve büyük veri analitiğinin anket ile görüşme gibi geleneksel yöntemlerle birlikte kullanıldığı karma desenlerin yaygınlaştırılması önerilmektedir. Bunlara ek olarak, üretken yapay zekânın hem analitik araç hem de yeni bir etkileşim verisi üreticisi olarak büyük veri ekosisteminde yarattığı dönüşümün ve sentetik içeriğin kullanıcı kaynaklı veri kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi, alanyazının önümüzdeki dönemdeki öncelikli araştırma alanları arasında değerlendirilebilir. Ayrıca sayısal verilerden elde edilen bulguların, araştırma bağlamının özellikleri göz önünde bulundurularak yorumlanması, sonuçların geçerliliğini ve aktarılabilirliğini güçlendirecektir. Bu bölümde sunulan kavramsal çerçevenin, kitabın izleyen bölümlerinde ele alınan talep tahmini, dinamik fiyatlama, kişiselleştirme ve akıllı destinasyon yönetimi tartışmaları için ortak bir veri zemini sağlaması beklenmektedir.

3. KAYNAKÇA

Ahas, R., Aasa, A., Roose, A., Mark, Ü. & Silm, S. (2008). Evaluating Passive Mobile Positioning Data for Tourism Surveys: An Estonian Case Study. Tourism Management, 29(3), 469-486.

Arefieva, V., Egger, R. & Yu, J. (2021). A Machine Learning Approach to Cluster Destination Image on Instagram. Tourism Management, 85, 104318.

Buhalis, D. (2020). Technology in Tourism-From Information Communication Technologies to eTourism and Smart Tourism Towards Ambient Intelligence Tourism: A Perspective Article. Tourism Review, 75(1), 267-272.

Buhalis, D., O'Connor., P. & Leung, R., 2023. Smart Hospitality: From Smart Cities and Smart Tourism Towards Agile Business Ecosystems in Networked Destinations. International Journal of Contemporary Hospitality Management 35, 369–393.

Doborjeh, Z., Hemmington, N., Doborjeh, M. & Kasabov, N. (2022). Artificial Intelligence: A Systematic Review of Methods and Applications in Hospitality and Tourism. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34(3), 1154-1176.

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A. … & Kar, A. K. (2023). Opinion Paper: "So What If ChatGPT Wrote It?" Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for

Research, Practice and Policy. International Journal of Information Management, 71, 102642.

Fuchs, M., Höpken, W. & Lexhagen, M. (2014). Big Data Analytics for Knowledge Generation in Tourism Destinations-A Case from Sweden. Journal of Destination Marketing & Management, 3(4), 198-209.

Gandomi, A. & Haider, M. (2015). Beyond the Hype: Big Data Concepts, Methods and Analytics. International Journal of Information Management, 35(2), 137-144.

Garner, B. & Kim, D. (2022). Analyzing User-Generated Content to Improve Customer Satisfaction at Local Wine Tourism Destinations: An Analysis of Yelp and Tripadvisor Reviews. Consumer Behavior in Tourism and Hospitality, 17(4), 413–435.

Ghasemaghaei, M. (2021). Understanding the Impact of Big Data on Firm Performance: The Necessity of Conceptually Differentiating Among Big Data Characteristics. International Journal of Information Management, 57, 102055.

Gong, Y. & Schroeder, A. (2022). A Systematic Literature Review of Data Privacy and Security Research on Smart Tourism. Tourism Management Perspectives, 44, 101019.

Grassini, L. & Dugheri, G. (2021). Mobile Phone Data and Tourism Statistics: A Broken Promise? National Accounting Review, 3(1), 50–68.

Gretzel, U., Fuchs, M., Baggio, R., Hoepken, W., Law, R., Neidhardt, J., Pesonen, J., Zanker, M. & Xiang, Z. (2020). e-Tourism Beyond Covid-19: A Call for Transformative Research. Information Technology & Tourism, 22(2), 187-203.

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25(3), 179-188.

Gursoy, D., Li, Y. & Song, H. (2023). ChatGPT and the Hospitality and Tourism Industry: An Overview of Current Trends and Future Research Directions. Journal of Hospitality Marketing & Management, 32(5), 579-592.

Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A. & Khan, S. U. (2015). The Rise of "Big Data" on Cloud Computing: Review and Open Research Issues. Information Systems, 47, 98-115.

Höpken, W., Fuchs, M., Keil, D. & Lexhagen, M. (2015). Business Intelligence for Cross-Process Knowledge Extraction at Tourism Destinations. Information Technology & Tourism, 15, 101–130.

Ioannou, A., Tussyadiah, I. & Lu, Y. (2020). Privacy Concerns and Disclosure of Biometric and Behavioral Data for Travel. International Journal of Information Management, 54, 102122.

Kişisel Verilerin Korunması Kanunu. (2016). 6698 Sayılı Kanun. Resmî Gazete, Sayı: 29677, 7 Nisan 2016.

Li, J., Xu, L., Tang, L., Wang, S. & Li, L. (2018). Big Data in Tourism Research: A Literature Review. Tourism Management, 68, 301-323.

Li, Y. (2021). Tourism Information Data Processing Method Based on Multi-Source Data Fusion. Journal of Sensors, 2021, 7047119.

Line, N. D., Dogru, T., El-Manstrly, D., Buoye, A., Malthouse, E. & Kandampully, J. (2020). Control, Use and Ownership of Big Data: A Reciprocal View of Customer

Big Data Value in the Hospitality and Tourism Industry. Tourism Management, 80, 104106.

Lu, W. & Stepchenkova, S. (2015). User-Generated Content as A Research Mode in Tourism and Hospitality Applications: Topics, Methods and Software. Journal of Hospitality Marketing & Management, 24(2), 119-154.

Lv, H., Shi, S. & Gursoy, D. (2022). A Look Back and A Leap Forward: A Review and Synthesis of Big Data and Artificial Intelligence Literature in Hospitality and Tourism. Journal of Hospitality Marketing & Management, 31(2), 145-175.

Mariani, M. & Baggio, R. (2022). Big Data and Analytics in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34(1), 231-278.

Mariani, M., Baggio, R., Fuchs, M. & Höepken, W. (2018). Business Intelligence and Big Data in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 30(12), 3514-3554.

Marine-Roig, E. & Anton Clavé, S. (2015). Tourism Analytics with Massive User-Generated Content: A Case Study of Barcelona. Journal of Destination Marketing & Management, 4(3), 162-172.

Mayer-Schönberger, V. & Cukier, K. (2013). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. London: John Murray.

Miah, S. J., Vu, H. Q., Gammack, J. & McGrath, M. (2017). A Big Data Analytics Method for Tourist Behaviour Analysis. Information & Management, 54(6), 771-785.

Miloslavskaya, N. & Tolstoy, A. (2016). Big Data, Fast Data and Data Lake Concepts. Procedia Computer Science, 88, 300-305.

Morosan, C. (2019). Disclosing Facial Images to Create A Consumer's Profile: A Privacy Calculus Perspective of Hotel Facial Recognition Systems. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 31(8), 3149-3172.

Paolanti, M., Mancini, A., Frontoni, E. & Pierdicca, R. (2021). Tourism Destination Management Using Sentiment Analysis and Geo-Location Information: A Deep Learning Approach. Information Technology & Tourism, 23, 241–264.

Payntar, N. D., Hsiao, W. L., Covey, R. A. & Grauman, K. (2021). Learning Patterns of Tourist Movement and Photography from Geotagged Photos at Archaeological Heritage Sites in Cuzco, Peru. Tourism Management, 82, 104165.

Raun, J., Ahas, R. & Tiru, M. (2016). Measuring Tourism Destinations Using Mobile Tracking Data. Tourism Management, 57, 202–212.

Reif, J. & Schmücker, D. (2020). Exploring New Ways of Visitor Tracking Using Big Data Sources: Opportunities and Limits of Passive Mobile Data for Tourism. Journal of Destination Marketing & Management, 18, 100481.

Saluveer, E., Raun, J., Tiru, M., Altin, L., Kroon, J., Snitsarenko, T., Aasa, A. & Silm, S. (2020). Methodological Framework for Producing National Tourism Statistics from Mobile Positioning Data. Annals of Tourism Research, 81, 102895.

Samara, D., Magnisalis, I. & Peristeras, V. (2020). Artificial Intelligence and Big Data in Tourism: A Systematic Literature Review. Journal of Hospitality and Tourism Technology, 11(2), 343-367.

Schmücker, D. & Reif, J. (2022). Measuring Tourism with Big Data? Empirical Insights from Comparing Passive GPS Data and Passive Mobile Data. Annals of Tourism Research Empirical Insights, 3(2), 100061.

Shoval, N. & Ahas, R. (2016). The Use of Tracking Technologies in Tourism Research: The First Decade. Tourism Geographies, 18(5), 587-606.

Stylos, N., Zwiegelaar, J. & Buhalis, D. (2021). Big Data Empowered Agility for Dynamic, Volatile and Time-Sensitive Service Industries: The Case of Tourism Sector. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 33(3), 1015-1036.

Wu, D. C., Zhong, S., Wu, J. & Song, H. (2025). Tourism and Hospitality Forecasting with Big Data: A Systematic Review of the Literature. Journal of Hospitality & Tourism Research.

Xiang, Z. & Fesenmaier, D. R. (2016). Big Data Analytics, Tourism Design and Smart Tourism. (Edt.: Xiang, Z. & Fesenmaier, D. R.). In: Analytics in Smart Tourism Design. Cham: Springer.

Xiang, Z., Schwartz, Z., Gerdes, J. H. & Uysal, M. (2015). What Can Big Data and Text Analytics Tell Us About Hotel Guest Experience and Satisfaction? International Journal of Hospitality Management, 44, 120-130.

Xu, F. Z., Zhang, Y., Zhang, T. & Wang, J. (2021). Facial Recognition Check-in Services at Hotels. Journal of Hospitality Marketing & Management, 30(3), 373–393.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM III

TALEP TAHMİNİNDE YAPAY ZEKA

Şule DEMİR TOMAİLİ

Doktor Öğretim Üyesi, Kafkas Üniversitesi,

sule.tomaili@kafkas.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4816-7443

Victor TOMAİLİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,

victor@tomaili.com, ORCID ID: 0009-0000-7771-6232

1. GİRİŞ

Turizm talebi, turist varışları, turizm harcamaları veya konaklama süresi üzerinden ölçülebilen bir olgudur (Song ve ark., 2019). Turizm ürününün bozulabilir niteliği nedeniyle boş kalan uçak koltukları ve kullanılmayan otel odaları sonraki döneme devredilemez bu nedenle doğru talep tahminleri yönetsel karar alma sürecinde önem taşır (Witt & Witt, 1995). Turizm talep tahmininin nicel literatürü ise uzun süre nedensel olmayan zaman serisi modelleri ile nedensel ekonometrik yaklaşımlar etrafında şekillenmiştir (Song & Li, 2008).

Yapay zeka tabanlı yöntemler, turizm talebini etkileyen farklı belirleyicilerin ve dijital veri kaynaklarının birlikte değerlendirilmesine imkan sunduğu için talep tahmini literatüründe önem kazanmıştır (Song ve ark., 2019; Varian, 2014). Turizm talebi, kaynak ve destinasyon bölgelerindeki mevsimsellik, döviz kuru ve gelir düzeyleriyle ilişkili iş çevrimleri ile iklim değişikliği veya özel olaylar gibi dışsal etkilerle ilişkilidir (Song ve ark., 2019). Turist gelirleri, döviz kurları, destinasyondaki göreli fiyatlar ve rakip destinasyonların fiyatları temel talep belirleyicileri arasındadır. İklim değişikliği, politik istikrar, tek seferlik olaylar, terör saldırıları ve finansal krizler de turizm talebi üzerinde etkili olabilir (Song ve ark., 2019). Jeopolitik risklerin gelen turizmi olumsuz etkileyebilmesi, risk değişkenlerinin tahmin çerçevesinde ayrıca ele alınmasını gerekli kılar (Demir ve ark., 2019). Arama sorgusu verileri turist davranışını yansıtabilir ve turizm talebinin tahmininde geleneksel veri kaynaklarını tamamlayabilir (Li ve ark., 2021). Londra'daki beş müze örneğinde yüksek frekanslı arama sorgusu verileriyle haftalık ve daha zamanında tahminler üretilmiştir (Volchek ve ark., 2019). Büyük veri ortamında artan tahminleme algoritması çeşitliliği değişken seçimini gerekli kılar. Makine öğrenmesi ve derin öğrenme yöntemleri karmaşık ilişkilerin modellenmesine yardımcı olabilir (Varian, 2014). Çok sayıda dijital değişkenin modele eklenmesi çoklu doğrusal bağlantı veya aşırı öğrenme sorunları doğurabileceğinden veri kaynaklarının işlenme biçimi ile değişkenlerin gecikme yapısı dikkatle belirlenmelidir (Wu ve ark., 2025).

Turizm ve otel talebi modellerinde çevresel etkenler, turistlerin çevrim içi davranışı ve tüketici güveni gibi ek açıklayıcı değişkenler giderek daha fazla kullanılmaktadır (Wu ve ark., 2017). Model performansı değerlendirilirken farklı veri bölünmelerindeki tutarlılık da dikkate alınmalıdır. İstanbul turist girişleri için ekonomik, iklimsel ve davranışsal göstergelerle yürütülen karşılaştırmada, XGBoost (Extreme Gradient Boosting) farklı veri bölünmelerinde tutarlı ve güvenilir tahmin performansı göstermiş, SHAP (SHapley Additive exPlanations) analizi ise değişkenlerin tahmine göreli katkısını ve etkilerinin yönünü yorumlamak için kullanılmıştır (Agan Celik ve ark., 2026). Otel doluluğu tahmininde LightGBM-NN (Light Gradient Boosting Machine-Neural Network) hibrit modeli, gradyan

artırma ile sinir ağlarını birleştirerek farklı tahmin ufuklarında diğer incelenen yaklaşımlardan daha düşük hata üretmiştir (Ampountolas, 2026).

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Turizm Talep Tahmini ve Yönetim Kararı

Turizm talep tahmininde, turist varışları, turizm harcamaları ve konaklama süresi gibi göstergelerin gelecekteki düzeyi öngörülmektedir (Song ve ark., 2012). Otel düzeyinde talep misafir varışları, geceleme sayısı, satılan oda sayısı ve doluluk oranı gibi fiziksel göstergelerin yanı sıra satış geliri, mevcut oda başına gelir ve mevcut oda başına kar gibi finansal göstergelerle de ölçülebilir (Wu ve ark., 2017). Neoklasik talep kuramında kaynak pazar geliri, destinasyonun kendi fiyatı ve alternatif destinasyonların ikame fiyatları turizm talebinin en sık kullanılan belirleyicileri arasındadır. Bu nedenle gelir ve fiyat esneklikleri talep analizinde temel önem taşır (Song ve ark., 2012). Nicel turizm talebi literatürü uzun süre nedensel olmayan zaman serisi modelleri ile nedensel ekonometrik yaklaşımlar etrafında gelişmiştir (Witt & Witt, 1995; Song & Li, 2008). Yapay zeka tabanlı modeller talep hacminin tahmininde yararlı olsa da ekonomik ve insan davranışına ilişkin teorik dayanakları sınırlı kaldığında “neden” sorusunu açıklamakta güçlük yaşayabilir. Bu nedenle ekonometrik ve yapay zeka tabanlı yaklaşımların birlikte değerlendirilmesi yararlı görülmektedir (Song ve ark., 2019).

Kısa dönem tahminleri çizelgeleme ve personel planlamasını, orta dönem tahminleri tur operatörü broşürlerinin hazırlanmasını, uzun dönem tahminleri ise uçak, otel ve altyapı yatırımlarını destekler (Witt & Witt, 1995). Otel talep tahmini ayrıca gelir yönetimi, işletme yönetimi, iş planlaması, satın alma ve stok kontrolüyle ilişkilidir. İşletme düzeyindeki tahminler daha yüksek değerli müşterilere yönelik rezervasyon, fiyat farklılaştırması, aşırı rezervasyon, geç iptal ve erken ayrılış politikalarının uygulanmasına katkı sağlayabilir (Wu ve ark., 2017). Bu yönüyle talep analizi, turizm ekonomisi araştırmalarında en uzun geçmişe sahip ve baskın konumunu koruyan alanlardan biridir (Song ve ark., 2012).

Klasik zaman serisi modelleri, turizm talebindeki seviye, trend, mevsimsellik ve gecikmeli bağımlılık gibi düzenli örüntüleri izlemek için yaygın biçimde kullanılmakta ve daha karmaşık yöntemler açısından temel karşılaştırma çerçevesi oluşturmaktadır (Song ve ark., 2019). ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) modeli, otoregresif ve hareketli ortalama süreçlerini fark alma işlemiyle birleştirirken üstel düzeltme modelleri seviye, trend ve mevsimsellik bileşenlerini durum uzayı çerçevesinde güncellemektedir (Hyndman ve ark., 2008; He & Qian, 2026). Bu modeller, serinin davranışının görece kararlı olduğu dönemlerde yararlı bir başlangıç noktası sunar. Bununla birlikte standart doğrusal kurulumlar, rejim değişimleri ile doğrusal olmayan etkileşimlerin belirginleştiği durumlarda sınırlı kalabilir (Agan Celik ve ark., 2026). Covid-19 gibi beklenmeyen şoklarda yalnızca geçmiş dinamiklerine ve geçmişte gözlenen belirleyicilere dayanan geleneksel yöntemler yüksek tahmin hatası üretebildiğinden kriz dönemleri için senaryo temelli ve dönem ayrımlı değerlendirmeler ayrıca yapılmalıdır (Liu ve ark., 2021). Turizm talebinde aylık turist varışları ile günlük arama sorguları, meteorolojik göstergeler, çevrim içi rezervasyon akışları ve hareketlilik verileri aynı frekansta üretilmez. Yüksek frekanslı verilerin düşük frekanslı hedef değişkene toplulaştırılması bilgi kaybına yol açabileceğinden veri kaynaklarının ortak frekansa zorla dönüştürülmesi yerine karma frekanslı modelleme yaklaşımlarının da değerlendirilmesi gerekir (Hu ve ark., 2025).

Yapay zeka tabanlı tahmin yaklaşımları içinde makine öğrenmesi, hedef değişkeni açıklayıcı girdilerin bir işlevi olarak tahmin etmeye yönelir (Varian, 2014). Derin öğrenme ise daha basit gösterimlerden daha karmaşık gösterimler oluşturan çok katmanlı ağ yapılarıyla bu öğrenme sürecini genişletir (Goodfellow ve ark., 2016). Turizm talep tahmininde bu esneklik, doğrusal olmayan ilişkilerin ve çok sayıda özniteliğin işlenmesinde yarar sağlayabilir. Buna rağmen hiçbir model ailesinin bütün destinasyonlarda, veri

dönemlerinde ve tahmin ufuklarında sürekli üstün olduğu kabul edilemez (Song & Li, 2008). Tahminlerin fiyatlama, işgücü, kapasite, kaynak ve gelir yönetimi kararlarına katkı verebilmesi, hata performansının yanında yönetimsel kullanım değerini de önemli kılar (Kulshrestha ve ark., 2020).

1.1.2. Talep Tahmininde Veri Kaynakları

Turizm ve konaklama tahmininde düşük frekanslı ve yapılandırılmış geleneksel istatistikler, gerçek zamanlı büyük veri kaynaklarıyla tamamlanabilir (Wu ve ark., 2025). Uluslararası turizm talebi çoğunlukla turist varışları, turizm harcamaları ve konaklama süresi üzerinden izlenmektedir (Song ve ark., 2019). Kaynak pazarların gelir düzeyi, döviz kuru, destinasyondaki göreli fiyatlar ve rakip destinasyonların fiyatları ise talep modellerinde açıklayıcı değişken olarak kullanılabilmektedir (Song ve ark., 2019). Ziyaretçi varışlarının çoğunlukla aylık frekansta izlenmesi, haftalık izlenen dijital göstergelerin daha zamanlı tahmin üretme potansiyelini önemli hale getirir (Volchek ve ark., 2019). Web tabanlı hacim verileri, sosyal medya istatistikleri, metinsel veriler, fotoğraf ve video verileri turizm tahmininde kullanılan başlıca büyük veri türleri arasındadır (Wu ve ark., 2025).

Arama sorgusu verileri, turizm talebi ve otel doluluğu tahmininde kullanılabilecek çevrim içi davranışsal göstergeler arasında yer almaktadır (Li ve ark., 2021; Wu ve ark., 2025). Li ve arkadaşları (2021), Pekin için aylık turist varışları ve Charleston için haftalık otel doluluğu üzerinde yürüttükleri analizde, makine öğrenmesiyle seçilmiş arama terimlerini içeren modellerin özellik seçimi uygulanmayan ARMAX (Auto-Regressive Moving Average with eXogenous inputs) temel modelinden daha iyi tahmin performansı verdiğini göstermiştir. Bu nedenle arama verisi, uygun anahtar kelime seçimi ve zamanlama yapısı ile değerlendirildiğinde geleneksel serileri tamamlayan bir gösterge olarak kullanılmalıdır (Li ve ark., 2021; Wu ve ark., 2025).

Otel işletmelerinde tarihsel rezervasyon eğrileri, kısa dönemli günlük doluluk tahmininde kullanılabilecek önemli bir veri kaynağıdır. Viverit ve arkadaşları (2023), tarihsel rezervasyon eğrilerini makine öğrenmesiyle kümelendirmiş ve toplamsal pickup modeliyle sekiz haftaya kadar günlük doluluk tahmini üretmiştir. Sosyal medya verileri de turizm talebine ilişkin tamamlayıcı göstergeler sağlayabilir. Facebook beğenileri bazı destinasyonlarda turizm talebini açıklayan öncü göstergeler olarak kullanılmıştır. Kriz dönemlerinde Twitter gönderi sıklığı gibi sosyal medya göstergeleri, kriz şiddetinin izlenmesine ve daha uyarlanabilir tahmin modellerinin kurulmasına katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte sosyal medya verilerinin tahminde kullanımı, değişkenlerin yapılandırılması ve farklı veri kaynaklarının model içinde bütünleştirilmesi bakımından dikkatli yöntemsel tercihler gerektirir (Wu ve ark., 2025).

Büyük veri kaynaklarının modele eklenmesi her durumda tahmin doğruluğunu kayda değer biçimde artırmayabilir (Wu ve ark., 2025). Çok sayıda dijital değişkenin aynı modelde kullanılması, çoklu doğrusal bağlantı ve aşırı öğrenme sorunlarına yol açabileceğinden değişken seçimi, gecikme yapısı ve veri kaynaklarının işlenme yöntemi sistematik biçimde belirlenmelidir (Song ve ark., 2019; Wu ve ark., 2025). Özellikle arama sorgusu verilerinde anahtar kelimelerin talep göstergesiyle ilişkisinin test edilmesi ve gereksiz değişkenlerin modelden çıkarılması önem taşır (Li ve ark., 2021). Google Trends verilerinde dil ve platform yanlılığı gibi sınırlılıklar da dikkate alınmalıdır (Dergiades ve ark., 2018). Bu nedenle tahmin başarısı yalnızca veri hacmi üzerinden değil, seçilen verinin uygunluğu, işlenme biçimi ve zamanlama yapısı üzerinden değerlendirilmelidir.

Türkiye bağlamında talep tahmininde kullanılan dışsal değişkenlerin ekonomik ve risk boyutlarını birlikte ele almak önem taşır. On sekiz gelişmekte olan ülkeyi kapsayan panel analiz, jeopolitik risklerin gelen turizmi olumsuz etkilediğini göstermektedir (Demir ve ark., 2019). Bu nedenle jeopolitik risk göstergeleri, talep tahmininde dışsal şok değişkenleri olarak ayrıca değerlendirilebilir. Döviz kuru rejimleri ile destinasyonun göreli fiyatı da

uluslararası turizm akışlarını etkileyebilen ekonomik değişkenler arasındadır (De Vita, 2014). İstanbul turist girişleri örneğinde para birimindeki değer kaybı, destinasyonun satın alınabilirliğini artırarak turizm talebini desteklemiştir. Aynı çalışmada sıcaklık, reel efektif döviz kuru, Google Trends, terör olayları ve hava taşımacılığı üretici fiyat endeksi birlikte kullanılmış SHAP analiziyle değişkenlerin tahmine göreli katkıları ve etkilerinin yönü yorumlanmıştır (Agan Celik ve ark., 2026).

1.1.3. Yapay Zeka Model Aileleri

Talep tahmininde yapay zeka modelleri tek bir yöntem ailesinden oluşmaz. Random Forest gibi karar ağacı tabanlı topluluk modelleri, çok sayıda ağacın tahminini birleştirerek değişken öneminin iç tahminler aracılığıyla değerlendirilmesine imkan sunar. Random Forest'ta ağaç sayısı arttıkça genelleme hatası sınır değere yaklaştığından yalnızca ağaç sayısının artırılması aşırı öğrenme sorunu yaratmaz ancak bu durum modelin tüm hiperparametre ve veri koşullarında aşırı öğrenmeye karşı bağışık olduğu anlamına gelmez (Breiman, 2001). XGBoost ise tahmini eklemeli biçimde birleştirilen regresyon ağaçlarıyla üretir ve amaç fonksiyonundaki düzenlileştirme terimi yoluyla model karmaşıklığını sınırlandırır (Chen & Guestrin, 2016). Bu model ailesi, ekonomik, iklimsel ve davranışsal göstergelerin aynı tahmin çerçevesinde birlikte değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir (Agan Celik ve ark., 2026). Ampountolas (2026), şehir merkezi bir otelin ham rezervasyon verileriyle yürüttüğü karşılaştırmada, doluluk gecikmeleri, hafta günü, sıcaklık ve rekabetçi set sıralaması kullanılarak 1-14 günlük otel doluluğu tahmini üretmiştir. Çalışmada LightGBM-NN hibrit modeli en yüksek doğruluk düzeyine ulaşmış LightGBM bileşenine dayalı yorumlanabilirlik analizinde rekabetçi konumlandırma, yerel hava koşulları ve hafta günü örüntüleri doluluk tahminlerinin başlıca belirleyicileri olarak ortaya çıkmıştır. Ağaç tabanlı modellerin başarısı, kullanılan veri setinin büyüklüğü, öznitelik yapısı, tahmin ufku ve hiperparametre ayarına bağlıdır. Ampountolas (2026) çalışmasında Random Forest ve XGBoost modelleri bazı tahmin ufuklarında daha yüksek hata değerleri üretirken, LightGBM-NN hibrit modeli tüm ufuklarda daha tutarlı sonuç vermiştir. Bu nedenle model seçimi yalnızca tek bir hata metriğine dayanmamalı RMSE (Root Mean Square Error), MAE (Mean Absolute Error), MAPE (Mean Absolute Percentage Error) ve SMAPE (Symmetric Mean Absolute Percentage Error) değerleri zaman sırasını koruyan test dönemlerinde birlikte değerlendirilmelidir.

Tekrarlayan sinir ağı tabanlı modeller, ziyaretçi varışları gibi zaman serilerindeki ardışık bağımlılıkları modellemek için kullanılabilmektedir (Hsieh, 2021). LSTM (Long Short-Term Memory), uzun zaman aralıkları boyunca bilgiyi korumaya yönelik olarak geliştirilmiş bir tekrarlayan sinir ağı mimarisidir (Hochreiter & Schmidhuber, 1997). Uzun dönemli öğrenmede ortaya çıkan azalan hata geri akışı sorununu azaltmak üzere sabit hata akışı ve geçit birimlerinden yararlanır (Hochreiter & Schmidhuber, 1997). GRU (Gated Recurrent Unit) ise her gizli birimin geçmiş bilgiyi ne ölçüde koruyacağını veya güncelleyeceğini denetleyen sıfırlama ve güncelleme kapılarını kullanan bir tekrarlayan sinir ağı yapısıdır (Cho ve ark., 2014). Turizm talep tahmininde LSTM, BiLSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory) ve GRU gibi mimariler ziyaretçi varış serilerindeki bağımlılıkları modellemek için kullanılabilmektedir ancak hiçbir yöntemin tüm senaryolarda doğruluk bakımından sürekli üstün olduğu varsayılmamalıdır (Hsieh, 2021). LSTM ve GRU mimarileri arasındaki seçim, yalnızca test hata değerine dayandırılmamalıdır. Aynı zamanda sıralı eğitim-test düzeninde RMSE, MAE, MAPE ve SMAPE değerleri birlikte incelenmeli eğitim ve doğrulama hataları arasındaki fark aşırı öğrenme göstergesi olarak ayrıca izlenmelidir.

Dikkat mekanizmaları, zaman sıralı verilerde girdi ve çıktı konumları arasındaki uzaklıktan bağımsız bağımlılıkların modellenmesine imkan sunar. Transformer, yinelemeli veya konvolüsyonel katmanlar yerine dikkat mekanizmasına dayanan ve uzun menzilli bağımlılıkların daha paralel biçimde işlenmesine imkan veren bir mimaridir (Vaswani ve

ark., 2017). Temporal Fusion Transformer, çok ufuklu zaman serisi tahmininde zaman içindeki ilişkileri yorumlanabilir biçimde incelemeyi hedefleyen dikkat tabanlı bir mimaridir (Lim ve ark., 2021). Wu ve arkadaşları (2023), Covid-19 dönemindeki turizm talebini tahmin etmek için geçmiş turizm hacmi, aylık yeni vaka sayıları, Google Trends ve TripAdvisor seyahat forumu verilerini ADE-TFT (Advanced Deep Learning-Enhanced Temporal Fusion Transformer) çerçevesinde birleştirmiştir. Çalışmada farklı model ve girdi kombinasyonları MAPE, MAE ve RMSE ölçütleriyle karşılaştırılmış yorumlanabilir tahmin yaklaşımının girdi değişkenlerinin işlevini açıklamaya katkı sağlaması hedeflenmiştir. Yorumlanabilir tahmin çıktıları, turizm yöneticilerinin daha güvenilir tahminler ve planlar geliştirmesine katkı sağlayabilir.

Hibrit modeller, istatistiksel zaman serisi bileşenleri ile derin öğrenme veya makine öğrenmesi bileşenlerini aynı tahmin çerçevesinde birleştirmektedir. He ve ark. (2021), günlük turizm talebi için SARIMA-CNN-LSTM modelini önermiştir. Çalışma, hibrit modelin tekil modellere göre daha yüksek tahmin doğruluğu ürettiğini ve yüksek frekanslı verideki bilgiden daha etkili yararlandığını bildirmektedir. He ve Qian (2026) ise STL (Seasonal and Trend decomposition using LOESS) ayrıştırmasıyla seriyi mevsimsel ve mevsimsellikten arındırılmış bileşenlere ayırmış mevsimsel bileşeni Holt-Winters ile, diğer bileşeni ise ARIMA kalıntıları ve gecikmeli değerleri kullanan XGBoost yapısıyla tahmin etmiştir. Makao'ya yönelik sekiz kaynak pazarın turist girişleri üzerinde yürütülen değerlendirmede STL-XGBoost yaklaşımı, SMAPE, RMSE, MAE ve MAPE bakımından beş karşılaştırma modelinden daha iyi tahmin performansı göstermiştir (He & Qian, 2026). Bu örnekler, yöntem seçiminin modelin yeniliğinden çok serinin mevsimsellik, trend, doğrusal olmayan bileşenler, veri frekansı ve tahmin ufkuyla uyumuna dayandırılması gerektiğini göstermektedir (He ve ark., 2021; He & Qian, 2026).

Tablo 1. Turizm Talep Tahmininde Başlıca Model Aileleri

Model Ailesi	Uygun Veri Koşulları	Belirgin Güçlü Yönler	Temel Sınırlılıklar	Stratejik ve Yönetsel Kullanım
ARIMA ve ETS	Durağan/kararlı zaman serileri, güçlü ve düzenli mevsimsellik	Matematiksel şeffaflık, düşük hesaplama maliyeti ve net parametrik yapı	Yapısal kırılmalara, ani dış şoklara ve doğrusal olmayan ilişkilere karşı yüksek duyarlılık	Makro düzeyde temel kapasite planlaması, bütçeleme ve uzun dönemli trend projeksiyonları
Random Forest ve XGBoost	Çok değişkenli, yapılandırılmış (tabular) ekonomik, iklimsel ve dijital göstergeler	Öznitelik önem derecelerini ve SHAP analizi ile tahmine katkı yönlerini görünür kılma	Zaman bağımlılığını (gecikme yapısı, trend) manuel öznitelik mühendisliği ile tasarlama zorunluluğu	Destinasyon ve otel doluluk tahmini, dinamik fiyatlandırma, pazar ve kampanya optimizasyonu
LSTM ve GRU	Uzun dönemli ardışık bağımlılık içeren, yüksek frekanslı sıralı veriler	Bellek kapıları sayesinde uzun menzilli gecikmeleri ve karmaşık mevsimsel örüntüleri öğrenebilme	Yüksek veri hacmi gereksinimi, aşırı öğrenme (overfitting) riski ve yoğun hiperparametre optimizasyonu	Günlük/haftalık rezervasyon akışı, misafir girişleri ve mikro düzey operasyonel doluluk öngörüleri
Transformer ve Dikkat Tabanlı Modeller	Çok değişkenli, uzun bağlam aralıklı ve karmaşık etkileşimli zaman serileri	Dikkat (attention) mekanizmalarıyla dönem ve değişken etkilerini yorumlama, paralel işleme yeteneği	Yüksek kurulum/bakım maliyeti, mimari karmaşıklık ve küçük veri setlerinde aşırı uyum riski	Kriz dönemleri senaryo analizleri ve açıklanabilir çok ufuklu (multi-horizon) talep tahminleri
Hibrit Modeller (Örn: STL-XGBoost, SARIMA-CNN-LSTM)	Yüksek dalgalanmalı, çok kaynaklı ve hem doğrusal hem doğrusal olmayan bileşenler içeren seriler	İstatistiksel ve yapay zeka tabanlı farklı model güçlerini birleştirerek uç değer hata oranlarını minimize etme	Algoritmik bakım ve pipeline yönetimi zorluğu; model çıktılarının açıklanabilirlik yükünün artması	Erken uyarı sistemleri tasarımı, kriz sonrası toparlanma senaryoları ve entegre gelir yönetimi

Kaynak: Yazarlar tarafından ilgili literatür sentezlenerek oluşturulmuştur.

Tablo 1, turizm talep tahmininde kullanılan başlıca model ailelerini yapısal veri koşulları, algoritmik güçleri, metodolojik sınırlılıkları ve stratejik karar alanları ekseninde sistematik olarak göstermektedir. Tabloda sunulan analitik çerçeve, tek bir model ailesinin tüm operasyonel şartlarda mutlak üstünlüğe sahip olmadığını yöntem seçiminin doğrudan verinin frekansına, yapısına ve hedeflenen yönetsel karara göre yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

1.1.4. Model Değerlendirme, Açıklanabilirlik ve Etik Sınırlar

Talep tahmininde model kalitesi, tek bir hata ölçütüne dayanarak değerlendirilmemelidir. RMSE, hataların karelerini kullandığı için büyük sapmalara ve aykırı değerlere MAE'den daha duyarlıdır MAE ise tahmin hatalarının mutlak değerlerinin ortalamasını verir (Hyndman & Koehler, 2006). MAPE, tahmin hatasını yüzde olarak ifade eder ancak gerçekleşen değerin sıfır veya sıfıra yakın olduğu dönemlerde tanımsız ya da aşırı büyük değerler üretebildiğinden tek başına yorumlanmamalıdır (Hyndman & Koehler, 2006; Agan Celik ve ark., 2026). SMAPE, düşük gerçekleşen değerlerden kaynaklanan bazı MAPE sorunlarını hafifletebilir buna karşılık sıfıra yakın değerlerde istikrarsızlık riski tamamen ortadan kalkmadığından MAPE ile dikkatle değerlendirilmelidir (Hyndman & Koehler, 2006). R^2, bağımlı değişkendeki varyansın model tarafından açıklanan oranını gösteren yardımcı bir uyum ölçütüdür ancak dış örneklem hata ölçütlerinin yerine geçmez ve RMSE, MAE, MAPE ile SMAPE sonuçlarıyla birlikte yorumlanmalıdır (Hyndman & Koehler, 2006; Agan Celik ve ark., 2026). Turizm tahmininde veri frekansı, tahmin ufku ve uygulama bağlamı modelin göreli performansını etkileyebildiğinden, sonuçlar farklı test dönemleri ve tahmin ufukları için ayrı ayrı raporlanmalıdır (Song & Li, 2008). Kriz içeren serilerde ise model başarısı kriz öncesi, kriz dönemi ve toparlanma dönemi gibi yapısal olarak farklı alt dönemlerde değerlendirilmelidir (Agan Celik ve ark., 2026). Bu nedenle model karşılaştırması, hata metrikleri ile dönemsel kararlılığı birlikte ele almalı ve tahmin çıktılarının stratejik planlamaya sağlayacağı katkıyı ayrıca tartışmalıdır (Song & Li, 2008). Zaman serisi tahmininde eğitim ve test gözlemlerinin rastgele karıştırılması, geleceğe ait bilginin modele sızmasına yol açabilir. Bu nedenle doğrulama sürecinde her test gözleminden önce yalnızca geçmişteki gözlemler eğitim için kullanılmalı genişleyen pencere veya yürüyen tahmin başlangıcı yaklaşımıyla farklı test kümelerindeki hata değerleri ortalanmalıdır. Çok adımlı tahminlerde ise doğrulama düzeni, uygulamada kullanılacak tahmin ufkuna göre kurulmalıdır (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Açıklanabilirlik, turizm talep tahmininde teknik bir ek özellikten çok model çıktısının yönetim kararlarında kullanılabilirliğini artıran bir unsurdur. SHAP analizi, açıklayıcı değişkenlerin tahmine göreli katkılarını ve etkilerinin yönünü yorumlamaya imkan sunar. Negatif SHAP değerleri tahmini azaltan, pozitif değerler ise artıran etkileri gösterir (Agan Celik ve ark., 2026). İstanbul turist girişleri üzerine yapılan çalışmada sıcaklık, reel efektif döviz kuru ve hava taşımacılığı üretici fiyat endeksi en etkili değişkenler arasında yer almış SHAP analizi bu değişkenlerin tahmine katkı yönünü değerlendirmek için kullanılmıştır (Agan Celik ve ark., 2026). Covid-19 dönemini inceleyen ADE-TFT çalışmasında ise geçmiş turizm hacmi, yeni vaka sayıları, Google Trends ve seyahat forumu verileri birlikte kullanılmış yorumlanabilir tahmin çıktılarının daha güvenilir tahmin ve planlama süreçlerine katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır (Wu ve ark., 2023).

Açıklanabilirlik, özellikle otel doluluğu ve gelir yönetimi uygulamalarında model çıktısının operasyonel karara dönüştürülmesini kolaylaştırabilir. Ampountolas (2026), şehir merkezi bir otelin günlük doluluk tahmininde LightGBM-NN hibrit modelinin diğer incelenen yaklaşımlardan daha düşük hata ürettiğini göstermiştir. Çalışmada yorumlanabilirlik analizi LightGBM bileşenine odaklanmış rekabetçi konumlandırma, yerel hava koşulları ve hafta günü örüntüleri doluluk tahminlerinin başlıca belirleyicileri olarak belirlenmiştir. Bu tür bulgular, yöneticilerin talep tahmini ve gelir yönetimi kararlarında hangi göstergeleri yakından izlemeleri gerektiğine ilişkin ek bilgi sağlayabilir.

Turizmde yapay zeka uygulamalarında izlenebilirlik, şeffaflık ve yanlılık riskinin değerlendirilmesi etik yönetişimin temel unsurlarıdır. Kırtıl & Aşkun (2021), yapay zeka öneri ve kararlarının izlenebilir olması gerektiğini ve şeffaflığın etik yapay zeka için gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Kişisel veri işleme içeren tahmin sistemlerinde veri kullanımı belirli, açık ve meşru amaçlarla sınırlı tutulmalı işleme faaliyeti amaçla bağlantılı, ölçülü ve gerekli saklama süresiyle uyumlu olmalıdır. Uygun teknik ve idari tedbirler, hukuka aykırı erişimi ve işlemeyi önlemek için ayrıca gereklidir.

Tahmin sistemlerinin pratik değeri, yalnızca hata oranı üzerinden değil, operasyonel kararları destekleme kapasitesi üzerinden de değerlendirilmelidir. Turizm ve otel talep tahminleri, personel ve stok ayarlamaları gibi operasyonel kararların zamanında alınmasına katkı sağlayabilir (Wu ve ark., 2017). Makine öğrenmesi tabanlı tahmin sistemleri de talep tahmini, fiyatlama ve lojistik süreçlerine veri temelli girdi sunabilir (Núñez ve ark., 2024). Bu nedenle tahmin uygulamalarında düşük ve yüksek tahmin hatalarının hangi fiyatlama, kapasite, personel veya stok kararlarına karşılık geldiği model geliştirme sürecinin başında tanımlanmalıdır.

Değerlendirme protokolü model eğitiminden önce belirlenmelidir. Zaman serisi çapraz doğrulamasında eğitim kümesi yalnızca test gözleminden önce gerçekleşen gözlemlerden oluşturulmalı ve geleceğe ait bilgi model eğitimine dahil edilmemelidir (Hyndman & Athanasopoulos, 2021). Turizm tahmininde veri frekansı, tahmin ufku, kaynak pazar-destinasyon yapısı ve model sınıfı göreli performansı etkileyebildiğinden tüm koşullarda üstün tek bir model bulunduğu varsayılmamalıdır (Song & Li, 2008).

Veri yönetişimi, tahmin başarısının ayrılmaz parçasıdır. Arama hacmi, sosyal medya istatistikleri ve çevrim içi içerikler geleneksel talep serilerini tamamlayabilecek dijital göstergeler sağlayabilir ancak çok sayıda dijital değişkenin modele eklenmesi çoklu doğrusal bağlantı ve aşırı öğrenme riskini artırabilir (Song ve ark., 2019; Wu ve ark., 2025). Bu nedenle her değişkenin kaynağı, güncellenme sıklığı, gecikme yapısı, eksik değer oranı ve yönetim kararındaki işlevi veri sözlüğünde belgelenmelidir. Google Trends ve benzeri kaynaklarda dil ve platform yanlılığı gibi kaynak özgü sınırlılıklar da ayrıca kontrol edilmelidir (Song ve ark., 2019).

1.2. İlgili Araştırmalar

1.2.1. Klasik Modeller ile Makine Öğrenmesi Karşılaştırmaları

Klasik modeller ile yapay zeka tabanlı yaklaşımlar arasındaki karşılaştırmalar, turizm talep tahmininde yöntemlerin göreli doğruluğunu değerlendirme amacıyla erken dönemde başlamıştır. Cho (2003), Hong Kong turist girişleri için Elman tipi yapay sinir ağı, üstel düzeltme ve ARIMA modellerini tahmin doğruluğu bakımından karşılaştırmıştır. Derleme çalışmalarında bu araştırma, belirgin örüntüsü olmayan serilerde sinir ağlarının kullanımını inceleyen erken örneklerden biri olarak sınıflandırılmaktadır (Song ve ark., 2019). Claveria ve arkadaşları (2015), çok katmanlı algılayıcı, radyal temel fonksiyonu ve Elman ağını karşılaştırmış çok katmanlı algılayıcı ile radyal temel fonksiyonu modellerinin Elman ağından daha iyi tahmin performansı verdiğini göstermiştir. Bu bulgular, yapay sinir ağı mimarileri arasında dahi tahmin başarısının veri yapısı ve model tasarımına göre değişebileceğine işaret etmektedir.

Dijital iz verilerinin talep modellerine eklenmesi, turizm tahmini alanyazınında önemli bir gelişme yaratmıştır. Li ve arkadaşları (2021), Pekin için aylık turist varışları ve Charleston için haftalık otel doluluğu üzerinde yürüttükleri analizde, makine öğrenmesiyle seçilmiş arama anahtar kelimelerini kullanan modellerin özellik seçimi uygulanmayan temel ARMAX modelinden daha iyi tahmin performansı verdiğini göstermiştir. Arama sorgusu verileri, kullanıcıların seyahatle ilişkili niyetlerini, tercihlerini ve ilgilerini yansıtabildiği için turizm talebinin açıklayıcı göstergeleri arasında kullanılabilmektedir (Li ve ark., 2021).

Volchek ve arkadaşları (2019), Londra'daki beş müze için ziyaretçi varışlarının çoğunlukla aylık izlenmesine karşılık, yüksek frekanslı arama sorgusu verileriyle haftalık tahminler üretilebildiğini göstermiştir. Bu nedenle arama verileri, geleneksel talep serilerini tamamlayan ve daha zamanlı tahmin güncellemelerine katkı sağlayabilen bir gösterge olarak değerlendirilmelidir (Volchek ve ark., 2019; Wen ve ark., 2021).

Derin öğrenme ile karma frekanslı veri kullanımı, klasik model karşılaştırmalarının kapsamını genişletmiştir. Zhang ve arkadaşları (2021), turizm talep tahmininde aşırı öğrenme riskini azaltmak ve kısa ile uzun dönem tahmin doğruluğunu geliştirmek amacıyla ayrıştırmalı derin öğrenme yaklaşımı önermiştir. Çalışmada başlangıç serisi daha küçük ve durağan alt serilere ayrılmış, tahmin süreci bu ayrıştırılmış yapı üzerinden yürütülmüştür (Zhang ve ark., 2021). Wen ve arkadaşları (2021), Çin ana karasından Hong Kong'a gelen aylık turist varışlarını günlük arama sorgularından oluşturulan bileşik endekslerle birleştirmiş ve geliştirilmiş MIDAS-SARIMA modelinin temel karşılaştırma modelinden anlamlı biçimde daha iyi performans verdiğini göstermiştir. Hu ve arkadaşları (2025) ise yüksek frekanslı Baidu arama hacimleri ile düşük frekanslı turist varışları arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi BiLSTM-MIDAS modeliyle ele almış ve modelin temel karşılaştırma modellerinden daha iyi performans verdiğini raporlamıştır.

Tablo 2. Talep Tahmini Araştırmalarında Yöntemsel Eğilimler

Araştırma Çizgisi	Öne Çıkan Katkı	Kaynaklar	Yönetimsel Anlamı
Klasik zaman serisi	Trend, mevsimsellik ve gecikmeli örüntüleri izleme	Hyndman ve ark., 2008; Box ve ark., 2015	Temel talep izleme ve karşılaştırma modeli
Sinir ağı karşılaştırmaları	Doğrusal olmayan örüntülerde farklı mimarilerin performansını karşılaştırma	Cho, 2003; Claveria ve ark., 2015	Model mimarisi seçiminin hata düzeyine etkisini değerlendirme
Arama sorgusu ve dijital izler	Yüksek frekanslı arama davranışını talep modellerine dahil etme	Li ve ark., 2021; Volchek ve ark., 2019	Daha zamanlı kısa dönem tahmin güncellemesi
Ayrıştırmalı ve karma frekanslı modeller	Alt serileri, arama verisini ve farklı frekansları birlikte işleme	Zhang ve ark., 2021; Wen ve ark., 2021; Hu ve ark., 2025	Kısa ve uzun dönem tahminlerde veri kaybını azaltma
Açıklanabilir yapay zeka	Değişken katkısını ve etkisinin yönünü yorumlama	Wu ve ark., 2023; Agan Celik ve ark., 2026	Girdi değişkenlerinin işlevini ve model sonucunun yönünü izleme

Kaynak: Yazarlar tarafından ilgili literatür sentezlenerek oluşturulmuştur.

Tablo 2, turizm talep tahminindeki yöntemsel gelişimin veri kaynaklarının genişlemesi, ayrıştırma teknikleri ve farklı model bileşenlerinin birleştirilmesi yönünde ilerlediğini göstermektedir. Turizm talep tahmini karşılaştırmalarında veri frekansı, kaynak pazar-destinasyon yapısı, tahmin ufku ve incelenen değişkenler modelin göreli performansını etkilediğinden bütün koşullarda üstün tek bir model bulunduğu varsayılmamalıdır (Song & Li, 2008). Arama sorgusu verileri ve karma frekanslı modeller, daha zamanlı tahmin güncellemelerine katkı sağlayabilirken ayrıştırmalı derin öğrenme modelleri sınırlı veri hacmi ve aşırı öğrenme sorunlarını azaltmayı hedeflemektedir (Wen ve ark., 2021; Zhang ve ark., 2021). Bu nedenle model seçiminde tahmin doğruluğu, açıklanabilirlik, veri güncellenme sıklığı, teknik kurulum ve bakım kapasitesi birlikte değerlendirilmelidir.

1.2.2. Derin Öğrenme, Dikkat Mekanizmaları ve Hibrit Tahmin

LSTM tabanlı modeller, zaman serilerindeki uzun dönemli ve doğrusal olmayan bağımlılıkları modelleme kapasitesi nedeniyle turizm talep tahmini alanyazınında önem kazanmıştır. Hsieh (2021), LSTM, BiLSTM ve GRU ağlarının Tayvan ziyaretçi varış serilerindeki bağımlılıkları yakalayabildiğini ve önerilen modellerin SARS dönemindeki önceki çalışmalardan daha iyi performans gösterdiğini bildirmiştir. Bununla birlikte Hsieh (2021), hiçbir tahmin tekniğinin doğruluk bakımından tüm senaryolarda diğerlerinden sürekli üstün olmadığını da vurgulamaktadır. Bu nedenle LSTM tabanlı modellerin

başarısı, tahmin ufku, veri yapısı, kullanılan açıklayıcı değişkenler ve doğrulama tasarımıyla birlikte değerlendirilmelidir.

Hiperparametre seçimi, derin öğrenme tabanlı tahmin modellerinde model başarısını etkileyen temel aşamalardan biridir. Kulshrestha ve arkadaşları (2020), Singapur turizm talebi için Bayesian BiLSTM modelini önermiş ve Bayesian optimizasyonu BiLSTM mimarisinin hiperparametrelerini belirlemek amacıyla kullanmıştır. Çalışmada Bayesian BiLSTM modeli, LSTM, destek vektör regresyonu, radyal temel fonksiyonlu sinir ağı ve otoregresif dağıtılmış gecikme modeli gibi rakip yöntemlerden daha iyi tahmin performansı göstermiştir. Bu bulgu, derin öğrenme modellerinde mimari seçimi kadar hiperparametrelerin sistematik biçimde iyileştirilmesinin de önemli olduğunu göstermektedir.

Uzun dönemli otel talep tahmininde LSTM modelleri, geçmiş rezervasyon kayıtlarını dışsal verilerle birlikte değerlendirebilecek bir yapı sunmaktadır. Salamanis ve arkadaşları (2022), Yunanistan'daki üç otelin gerçek verileri üzerinde tarihsel rezervasyon kayıtlarını ve hava durumu verilerini kullanan LSTM tabanlı modeller geliştirmiştir. Çalışma, dışsal değişkenlerin modele dahil edilmesinin tahmin doğruluğunda belirgin etkisi olduğunu ve önerilen modellerin karşılaştırılan temel yöntemlerden daha iyi performans verdiğini bildirmektedir. Bu sonuç, meteorolojik göstergelerin özellikle uzun dönemli konaklama talep tahmininde açıklayıcı değişken olarak değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Hibrit derin öğrenme tasarımları, turizm serilerindeki doğrusal ve doğrusal olmayan bileşenleri aynı tahmin çerçevesinde ele almayı amaçlamaktadır. He ve arkadaşları (2021), günlük turist talebi için SARIMA-CNN-LSTM modelini geliştirmiştir. Bu yapıda SARIMA doğrusal özellikleri, CNN hiyerarşik veri yapısını ve LSTM uzun dönemli bağımlılıkları yakalamak amacıyla kullanılmaktadır. Çalışma, hibrit modelin tekil modellere göre daha yüksek tahmin doğruluğu ürettiğini ve günlük frekanslı verideki bilgiden daha etkili yararlandığını göstermektedir.

Dikkat mekanizmaları ve Transformer tabanlı modeller, uzun menzilli bağımlılıkların daha paralel biçimde işlenmesine imkan veren mimariler sunmaktadır. Transformer, yinelemeli katmanlara dayanmadan dikkat mekanizmasıyla çalışan ve önemli ölçüde paralelleştirme sağlayan bir yapıdır (Vaswani ve ark., 2017). Wu ve arkadaşları (2023), Covid-19 döneminde turizm talebini tahmin etmek için geçmiş turizm hacmi, aylık yeni vaka sayıları, Google Trends ve TripAdvisor seyahat forumu verilerini ADE-TFT çerçevesinde birleştirmiştir. Çalışmada farklı girdi kombinasyonları MAPE, MAE ve RMSE ölçütleriyle karşılaştırılmış yorumlanabilir tahmin yaklaşımının girdi değişkenlerinin işlevini açıklamaya katkı sağlayabileceği belirtilmiştir.

Konaklama sektöründe tahmin hedefi yalnızca destinasyon düzeyindeki ziyaretçi girişleriyle sınırlı değildir. Viverit ve arkadaşları (2023), üç otelin gerçek rezervasyon verisini kullanarak tarihsel rezervasyon eğrilerini makine öğrenmesiyle kümelendirmiş ve küme düzeyinde günlük doluluk tahmini üretmiştir. Çalışmada kümelenmiş rezervasyon eğrilerine dayalı tahminlerin, birçok tahmin ufkunda geleneksel pickup yaklaşımından daha doğru sonuçlar verdiği bulunmuştur. Bu bulgu, rezervasyon örüntülerinin homojen kabul edilmemesi ve benzer davranış gösteren konaklama günlerinin ayrı kümelerde değerlendirilmesinin tahmin başarısına katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmaların ortak sonucu, derin öğrenme ve hibrit tahmin yaklaşımlarının uzun dönemli bağımlılık, yüksek frekanslı veri, dışsal değişkenler ve karmaşık rezervasyon örüntüleri içeren durumlarda değerlendirilmesi gerektiğidir. Buna karşılık hiçbir model ailesinin bütün destinasyonlarda ve tahmin ufuklarında sürekli üstün olduğu varsayılmamalıdır (Hsieh, 2021). Model seçimi yapılırken veri hacmi, eksik değer yapısı, güncelleme sıklığı, açıklayıcı değişkenlerin kullanılabilirliği, tahmin ufku ve model bakım kapasitesi birlikte değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme içinde klasik başlangıç modeli,

makine öğrenmesi veya derin öğrenme modeli ve uygun olduğunda hibrit model aynı zaman sıralı doğrulama düzeninde karşılaştırılmalıdır.

1.2.3. Kriz, Yapısal Kırılma ve Adaptif Öğrenme

Turizm talebi, terör olayları, politik istikrarsızlık, salgınlar ve makroekonomik şoklar gibi dışsal gelişmelere duyarlı bir yapıya sahiptir. Sönmez (1998), terörizm ve politik istikrarsızlığın turizm üzerinde ciddi etkiler yaratabildiğini, uzun süreli terör olaylarının destinasyonun olumlu imajını zedeleyebildiğini ve turist akışlarını daha güvenli görülen destinasyonlara yöneltebildiğini belirtmektedir. Bu nedenle talep tahmin modellerinin yalnızca normal dönemlerdeki ortalama hata düzeyi üzerinden değil, ani şoklar ve yapısal kırılmalar karşısındaki davranışı üzerinden de değerlendirilmesi gerekir.

Kriz yönetiminde erken uyarı, tahmin sistemlerinin işlevsel kullanım alanlarından biridir. Paraskevas & Altinay (2013), kriz sinyali tespitini sinyallerin taranması, yakalanması ve karar merkezine iletilmesi aşamalarından oluşan bir süreç olarak ele almaktadır. Bu çerçeve, turizm talep tahmininde ekonomik göstergeler, arama hacimleri, sosyal medya istatistikleri ve çevrim içi metinsel veriler gibi dijital kaynakların izlenmesini destekleyen bir yöntemsel temel sunmaktadır. Bununla birlikte her dijital göstergenin kriz sinyali taşıdığı varsayılmamalı değişkenlerin tahmin gücü, gecikme yapısı ve aşırı öğrenme riski ayrı test edilmelidir (Wu ve ark., 2025).

Kriz sonrası dönemde tahmin yalnızca eski parametrelerle geleceği uzatma işlemi olarak ele alınmamalıdır. Scott ve arkadaşları (2008), kriz sonrasında ziyaretçilerin destinasyonun yeniden ziyaret edilebilir olduğuna ilişkin algısını değiştirmeye yönelik pazarlama ve toparlanma faaliyetlerinin önemini vurgulamaktadır. Aynı çalışma, krizlerden sonra önceki normale dönüşü varsayan tek bir çözüm şablonu bulunmadığını ve toparlanma sürecinin kurumlar arası ilişkiler, bilgi akışı ve uyum kapasitesiyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle kriz sonrası tahminler, kriz öncesi, kriz dönemi ve toparlanma dönemi gibi farklı alt dönemlerde yeniden değerlendirilmelidir.

Covid-19 salgını, turizm talebinde yapısal kırılma yaratabilecek krizlerin ölçeğini açık biçimde göstermiştir. Gretzel ve arkadaşları (2020), pandemi sırasında seyahat ve turizm faaliyetlerinin keskin biçimde durduğunu ve teknolojinin turizm dayanıklılığının oluşturulmasında önemli rol oynadığını belirtmektedir. Persson-Fischer & Liu (2021), 2020 yılında yayımlanan 87 turizm makalesini incelemiş ve pandemi literatüründe kriz yönetimi, turist algısı ve kararları, hizmet sağlayıcılar, yeni normal, turizm araştırması ve eşitsizlik olmak üzere altı ana tema belirlemiştir. Araştırmacılar, pandemi ve diğer sürdürülebilirlik sorunlarının aynı çözümleri gerektirmese de dayanıklılık, uyarlanabilirlik, esneklik, iş birliği ve ortak üretim gibi benzer çalışma biçimlerini gerekli kıldığını vurgulamaktadır.

Yapısal kırılmalar, turizm talebinde büyüme yönünün veya değişkenler arasındaki ilişkinin değişebildiği dönemlere işaret eder. Zaman içinde değişen parametreler kullanan ekonometrik modeller, talep serilerindeki kademeli yapısal değişimlerin izlenmesinde kullanılabilmektedir (Song ve ark., 2019). Akış verisine dayalı tahmin çalışmaları da gerçek zamanlı bilgiyi kullanarak kısa dönemli talep hareketlerini izleme potansiyeli taşımaktadır. Moreira-Matias ve arkadaşları (2013), Porto kentindeki taksi-yolcu talebini çevrim içi akış verisiyle 30 dakikalık tahmin ufkunda incelemiş ve akış verisinin kısa dönemli talep tahmininde kullanılabileceğini göstermiştir. Bu çalışma turizm talebine ilişkin doğrudan bir uygulama değildir. Buna rağmen çevrim içi güncellenen verilerin turizmdeki kısa dönemli talep değişimlerini izlemek için uyarlanabileceğine ilişkin yöntemsel bir örnek sunmaktadır.

Türkiye bağlamında tahmin modellerinde ekonomik, politik ve davranışsal değişkenlerin birlikte ele alınması önem taşır. Demir ve arkadaşları (2019), gelişmekte olan ülkeleri kapsayan panel analizde jeopolitik risklerin gelen turizmi olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle jeopolitik risk göstergeleri, Türkiye turizm talep tahmininde test

edilmesi gereken dışsal şok değişkenleri arasında değerlendirilebilir. De Vita (2014), 27 ülkeyi kapsayan panel analizinde döviz kuru rejimlerinin uluslararası turizm akışları üzerinde etkili olduğunu ve görece istikrarlı döviz kuru ortamının uluslararası turist varışlarını destekleyebileceğini bulmuştur. Ayrıca Dragouni ve arkadaşları (2016), ABD dış turizm talebi bağlamında tüketici duyarlılığı, ekonomik politika belirsizliği ve piyasa göstergeleriyle turizm talebi arasında anlamlı yayılma etkileri tespit etmiştir. Bu bulgular, turizm talep tahmininde ekonomik fiyat göstergeleri, jeopolitik riskler ve davranışsal duygu göstergelerinin ayrı ayrı değil, ortak bir açıklayıcı değişken seti içinde değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

1.2.4. Türkiye Bağlamında Destinasyon ve Gelir Tahmini

Türkiye turizm talep tahmini alanyazınında ekonometrik talep modelleri ile makine öğrenmesi tabanlı tahmin yaklaşımları birlikte gelişmiştir. Akis (1998), Türkiye'ye yönelik turizm talebini 18 önemli kaynak pazar için incelemiş; kaynak ülkenin sabit fiyatlarla milli geliri ile Türkiye'nin göreli fiyat düzeyini kompakt ekonometrik modelin temel açıklayıcıları olarak kullanmıştır. Bu çalışma, Türkiye turizm talebinde gelir ve göreli fiyat değişkenlerinin erken dönemden itibaren merkezi bir konumda olduğunu göstermektedir.

Cankurt & Subaşı (2016), Türkiye turizm talebi için çok değişkenli aylık tahmin yaklaşımını kullanmış; çoklu doğrusal regresyon, çok katmanlı algılayıcı ve destek vektör regresyonu modellerini karşılaştırmıştır. Çalışmada Ocak 1996-Aralık 2013 dönemine ait 67 zaman serisi kullanılmış ve destek vektör regresyonu, göreli mutlak hata ile göreli kareli hata bakımından en iyi tahmin performansını vermiştir. Cankurt (2016) ise Türkiye turizm talep tahmininde regresyon ağacı topluluklarının kullanılabileceğini göstermiştir. Cankurt & Subaşı (2022), yapay sinir ağı tabanlı temel öğrenicileri ANFIS meta-öğrenicisiyle birleştiren yığınlama yaklaşımının tekil temel modellere göre daha iyi performans verdiğini bildirmiştir.

Türkiye bağlamındaki uygulamalar yalnızca ziyaretçi girişleriyle sınırlı değildir. Altındağ & Akay (2021), 2001-2019 döneminde Türkiye turizm gelirini etkileyen değişkenlerin önem düzeylerini yapay sinir ağları ve yol analizi ile incelemiştir. Çalışmada ziyaretçi sayısı, dolar kuru, seyahat acentesi sayısı ve yatak sayısı turizm gelirinin açıklayıcıları olarak ele alınmıştır (Altındağ & Akay, 2021). Bu çerçeve, talep tahmininde kapasite, aracılık yapısı ve fiyatla ilişkili göstergelerin de birlikte değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Konaklama düzeyindeki tahminler, destinasyon toplamlarından farklı veri ve modelleme gereksinimleri taşımaktadır. Kaya ve arkadaşları (2022), Türkiye'nin farklı kentlerine dağılmış yüzlerce otele ait sekiz yıllık satış verisini kullanarak otel özelliklerine dayalı kümeler oluşturmuş ve haftalık talep tahmini gerçekleştirmiştir. Çalışmada otel kümeleme bulguları ile geçmiş talep serilerini birleştiren Attention-LSTM modeli, incelenen karşılaştırma modelleri içinde en iyi sonuçları vermiştir. Bu bulgu, otellerin tek ve homojen bir talep grubu olarak ele alınması yerine benzer özellik taşıyan işletmelerin ayrı kümelerde değerlendirilmesinin tahmin doğruluğuna katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Türkiye turizminde yapay zeka kullanımına ilişkin genel eğilim de bu yöntembilimsel genişlemeyi desteklemektedir. Kırtıl & Aşkun (2021), turizmde yapay zeka konulu yayınlara yönelik ilginin 2017 sonrasında belirgin biçimde arttığını bibliyometrik olarak göstermiştir. İstanbul turist girişleri üzerine yapılan güncel çalışmada ise sıcaklık, reel efektif döviz kuru, Google Trends, terör olayları ve hava taşımacılığı üretici fiyat endeksi aynı tahmin çerçevesinde kullanılmıştır (Agan Celik ve ark., 2026). XGBoost modeli incelenen modeller arasında en iyi genel tahmin performansını verirken, SHAP analizi PPI, sıcaklık ve REER'in başlıca etkili değişkenler arasında yer aldığını göstermiştir (Agan Celik ve ark., 2026).

Türkiye uygulamalarında ekonometrik ve makine öğrenmesi tabanlı yaklaşımlar birbirinin yerine geçen rakip yöntemler olarak değil, ortak bir model karşılaştırma çerçevesinin bileşenleri olarak ele alınmalıdır. Akis (1998) gelir ve göreli fiyat temelli ekonometrik başlangıç çizgisini sunarken, Cankurt ve Subaşı (2016) aylık çok değişkenli tahminde veri madenciliği modellerinin kullanılabileceğini göstermektedir. Cankurt & Subaşı (2022) ile Agan Celik ve arkadaşları (2026) ise topluluk ve açıklanabilir makine öğrenmesi uygulamalarının Türkiye bağlamında kullanılabilir olduğunu ortaya koymaktadır.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Turizm talep tahmininde yapay zeka kullanımı, tek bir algoritmanın bütün veri setleri ve karar koşulları için en iyi sonucu vereceği varsayımından uzaklaşmayı gerektirmektedir. Bölüm boyunca değerlendirilen çalışmalar, model başarısının tahmin hedefinin niteliğine, veri frekansına, tahmin ufkuna, dışsal değişkenlerin erişilebilirliğine ve talep serisinin krizlerden ne ölçüde etkilendiğine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle turizm talep tahmininde temel soru “hangi model hangi karar için yeterince güvenilir sonuç üretmektedir?” olmalıdır. Özellikle destinasyon düzeyinde aylık ziyaretçi tahmini, otel düzeyinde günlük doluluk tahmini ve kısa dönemli rezervasyon akışı tahmini aynı modelleme mantığıyla ele alınmamalıdır. Tahmin sistemi, talep göstergesinin kapsamına ve yönetsel kullanım alanına göre kurulmalıdır.

Klasik zaman serisi modelleri ile yapay zeka tabanlı yöntemler arasındaki ilişki, birbirini dışlayan bir rekabetten ziyade karşılaştırmalı bir karar çerçevesi içinde değerlendirilmelidir. ARIMA, SARIMA veya üstel düzeltme gibi modeller düzenli mevsimsellik ve geçmiş dönem bağımlılıklarının belirgin olduğu serilerde güçlü bir başlangıç çizgisi sağlayabilir. Buna karşılık talebin ekonomik, iklimsel, davranışsal ve risk temelli değişkenlerle birlikte şekillendiği durumlarda XGBoost, LightGBM, Random Forest, LSTM, GRU veya hibrit modeller daha esnek bir tahmin kapasitesi sunabilir. Bununla birlikte daha düşük hata değerine sahip bir modelin her zaman işletme açısından daha yararlı olduğu söylenemez. Özellikle fiyatlama, kapasite planlama veya kriz yönetimi kararlarında model çıktısının hangi değişkenlerden etkilendiğinin anlaşılması gerekir. Bu nedenle tahmin doğruluğu ile açıklanabilirlik, modelin bakım maliyeti ve karar süreçlerinde kullanılabilirliği birlikte değerlendirilmelidir (Song & Li, 2008; Wu ve ark., 2017).

Turizm işletmeleri ve destinasyon yöneticileri için temel mesele, tahmin sonucunun operasyonel bir karara dönüştürülebilmesidir. Tahmin edilen talep artışı personel vardiyası, satın alma miktarı, oda fiyatı, uçuş kapasitesi, ulaşım planlaması veya tanıtım bütçesi gibi somut kararlarla ilişkilendirilmediğinde model yalnızca teknik bir çıktı üretmiş olur. Bu nedenle tahmin sistemleri kurulurken yüksek tahmin ve düşük tahmin hatalarının işletme üzerindeki maliyetleri önceden tanımlanmalıdır. RMSE, MAE, MAPE ve SMAPE sonuçları yalnızca istatistiksel başarı göstergeleri olarak değil, tahmin hatasının işletme maliyetine nasıl yansıdığını gösteren karar araçları olarak yorumlanmalıdır.

Bölümde ele alınan çalışmalar, dışsal veri kullanımının tahmin başarısını artırma potansiyeli taşıdığını göstermektedir. Buna rağmen modele daha fazla veri eklemek otomatik biçimde daha güvenilir tahmin anlamına gelmemektedir. Google Trends, çevrim içi rezervasyon hareketleri, meteorolojik veriler, döviz kuru, ulaşım maliyetleri, tüketici güveni ve jeopolitik risk göstergeleri talep değişimlerini erken dönemde izlemeye katkı sağlayabilir. Bununla birlikte her değişkenin talep ile ilişkisi, uygun gecikme yapısı ve farklı dönemlerdeki kararlılığı ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Özellikle arama sorgularına dayalı değişkenlerde dil tercihi, arama yapılan ülke, kullanılan anahtar kelime ve platform davranışı sonuçları etkileyebilir. Bu nedenle veri hacminden önce veri kalitesi, güncellik, açıklanabilirlik ve karar açısından anlamlılık önem taşımaktadır.

Türkiye turizmi açısından tahmin sistemlerinin ulusal ortalamalara dayalı tek bir yapı üzerinden kurulması yeterli değildir. İstanbul, Antalya, Kapadokya, Kars, kıyı

destinasyonları ve kültür turizmi merkezleri farklı ziyaretçi profillerine, mevsimsel yapılara, ulaşım imkanlarına ve kaynak pazar bileşimlerine sahiptir. Bu nedenle Türkiye için geliştirilecek talep tahmin sistemleri, destinasyonların kendi dinamiklerini görünür kılacak biçimde bölgesel ve işletme düzeyinde yapılandırılmalıdır. Kaynak pazarların gelir düzeyi, döviz kuru hareketleri, ulaşım maliyetleri, iklim koşulları, güvenlik algısı ve dijital arama davranışları aynı destinasyon için farklı etkiler yaratabilir. Bu farklılık, Türkiye turizmi açısından ortak veri standartlarına sahip fakat destinasyona özgü biçimde güncellenebilen model setlerinin daha işlevsel olacağını göstermektedir.

Kriz ve yapısal kırılma dönemleri, tahmin modellerinin en hassas sınama alanını oluşturmaktadır. Covid-19, savaş riski, terör olayları, doğal afetler, döviz kuru dalgalanmaları veya ulaşım maliyetlerindeki ani değişimler, geçmiş eğilimlerin doğrudan geleceğe taşınmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle kriz öncesi dönemde başarılı görünen bir modelin kriz sırasında aynı başarıyı sürdüreceği varsayılmamalıdır. Tahmin performansının kriz öncesi, kriz dönemi ve toparlanma dönemi için ayrı biçimde izlenmesi gerekir. Ayrıca modellerin yalnızca geçmiş verilerle yeniden eğitilmesi değil, yöneticilere farklı olasılıkları gösteren senaryo temelli tahminler sunması önemlidir. Düşük, orta ve yüksek talep senaryoları üzerinden yapılan planlama, özellikle konaklama, ulaştırma ve destinasyon yönetimi alanlarında belirsizliği daha yönetilebilir hale getirebilir.

Yapay zeka tabanlı tahmin sistemlerinin güvenilirliği veri yönetişimi ve insan denetimi ile doğrudan ilişkilidir. Tahmin için kullanılan verinin kaynağı, güncellenme sıklığı, eksik değer oranı, gecikme yapısı ve kullanım amacı açık biçimde belgelenmelidir. Kişisel veri içeren rezervasyon, sadakat programı veya çevrim içi davranış verilerinde veri minimizasyonu, erişim yetkisi ve saklama süresi ilkeleri dikkate alınmalıdır. Bunun yanında modelin belirli pazarları, müşteri segmentlerini veya düşük hacimli dönemleri sistematik biçimde hatalı tahmin edip etmediği düzenli olarak kontrol edilmelidir. İnsan denetiminden yoksun tahmin sistemleri, teknik olarak başarılı görünse dahi yanlış yönetsel kararları güçlendirebilir. Bu nedenle tahmin çıktısı, gerekçesi incelenebilen ve uzman bilgisiyle değerlendirilen bir destek aracı olarak kullanılmalıdır (Kırtıl & Aşkun, 2021).

Bu değerlendirmeler doğrultusunda turizm işletmeleri için ilk öneri, doğrudan karmaşık bir yapay zeka modeli kurmak yerine şeffaf bir başlangıç modeli ile karşılaştırmalı bir tahmin süreci oluşturmaktır. İkinci olarak işletmeler, tahmin hedefini açık biçimde belirlemelidir. Doluluk, geceleme, turist varışı, rezervasyon hacmi veya turizm geliri gibi farklı hedefler aynı veri setiyle ve aynı performans ölçütüyle değerlendirilmemelidir. Üçüncü olarak model seçiminde farklı test dönemlerindeki kararlılık, aşırı öğrenme riski ve modelin açıklanabilirliği dikkate alınmalıdır. Zaman serisi çapraz doğrulaması, eğitim verisinin yalnızca geçmiş gözlemlerden oluştuğu genişleyen pencere veya yürüyen tahmin başlangıcı yaklaşımıyla yürütülmelidir (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Gelecek çalışmaların ise Türkiye turizminde destinasyon, otel, ulaşım ve etkinlik düzeyindeki talep verilerini birlikte değerlendiren çok katmanlı tahmin çerçevelerine yönelmesi yararlı olacaktır. Özellikle küçük ve orta ölçekli turizm işletmelerinin yüksek maliyetli teknik altyapıya gereksinim duymadan kullanabileceği veri paylaşım modelleri geliştirilmelidir. Yerel yönetimler, destinasyon yönetim örgütleri, konaklama işletmeleri, hava yolu şirketleri ve çevrim içi seyahat platformları arasında kurulacak veri iş birlikleri, daha güncel ve uygulanabilir tahmin sistemleri için önemli bir zemin sağlayabilir. Sonuç olarak turizm talep tahmininde yapay zeka belirsizlik altında kapasite, fiyat, pazarlama ve kriz yönetimi kararlarını daha bilinçli biçimde destekleyen bir yönetsel yapı olarak ele alınmalıdır.

3. KAYNAKÇA

Agan Celik, B., Yulek, M. & Celik, S. (2026). Machine Learning Assessment of Drivers of Tourist Arrivals in Istanbul: Evidence from Economic, Climatic and Behavioral Indicators. Journal of Hospitality and Tourism Technology.

Akis, S. (1998). A Compact Econometric Model of Tourism Demand for Turkey. Tourism Management, 19(1), 99-102.

Altındağ, İ. & Akay, Ö. (2021). Türkiye'de Turizm Gelirini Etkileyen Faktörlerin Önem Düzeylerinin Belirlenmesi. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 37, 397-426.

Ampountolas, A. (2026). Hybrid Machine Learning Approaches for Hotel Occupancy Forecasting: Evaluating Gradient Boosting and Neural Networks. International Journal of Hospitality Management, 139, 104745.

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. & Ljung, G. M. (2015). Time Series Analysis: Forecasting and Control. Wiley.

Breiman, L. (2001). Random Forests. Machine Learning, 45(1), 5-32.

Cankurt, S. & Subaşı, A. (2016). Tourism Demand Modelling and Forecasting Using Data Mining Techniques in Multivariate Time Series: A Case Study in Turkey. Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, 24(5), 3388-3404.

Cankurt, S. (2016). Tourism Demand Forecasting Using Ensembles of Regression Trees. 2016 IEEE 8. International Conference on Intelligent Systems, 702-708.

Cankurt, S. & Subaşı, A. (2022). Tourism Demand Forecasting Using Stacking Ensemble Model with Adaptive Fuzzy Combiner. Soft Computing, 26(7), 3455-3467.

Chen, T. & Guestrin, C. (2016). Xgboost: A Scalable Tree Boosting System. Proceedings of the 22. ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 785-794.

Cho, V. (2003). A Comparison of Three Different Approaches to Tourist Arrival Forecasting. Tourism Management, 24(3), 323-330.

Cho, K., Van Merrienboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H. & Bengio, Y. (2014). Learning Phrase Representations Using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation. Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, 1724-1734.

Claveria, O., Monte, E. & Torra, S. (2015). Tourism Demand Forecasting with Neural Network Models: Different Ways of Treating Information. International Journal of Tourism Research, 17(5), 492-500.

De Vita, G. (2014). The Long-Run Impact of Exchange Rate Regimes on International Tourism Flows. Tourism Management, 45, 226-233.

Dergiades, T., Mavragani, E. & Pan, B. (2018). Google Trends and Tourists' Arrivals: Emerging Biases and Proposed Corrections. Tourism Management, 66, 108-120.

Demir, E., Gozgor, G. & Paramati, S. R. (2019). Do Geopolitical Risks Matter for Inbound Tourism? Eurasian Business Review, 9(2), 183-191.

Dragouni, M., Filis, G., Gavriilidis, K. & Santamaria, D. (2016). Sentiment, Mood and Outbound Tourism Demand. Annals of Tourism Research, 60, 80-96.

García-Madurga, M. Á. & Grilló-Méndez, A. J. (2023). Artificial Intelligence in the Tourism Industry: An Overview of Reviews. Administrative Sciences, 13(8), 172.

Goodfellow, I., Bengio, Y. & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.

Gretzel, U., Fuchs, M., Baggio, R., Hoepken, W., Law, R., Neidhardt, J., Pesonen, J., Zanker, M. & Xiang, Z. (2020). E-Tourism Beyond Covid-19: A Call for Transformative Research. Information Technology & Tourism, 22(2), 187-203.

He, K., Ji, L., Wu, C. W. D. & Tso, K. F. G. (2021). Using SARIMA-CNN-LSTM Approach to Forecast Daily Tourism Demand. Journal of Hospitality and Tourism Management, 49, 25-33.

He, M. & Qian, X. (2026). Forecasting Tourist Arrivals Using STL-Xgboost Method. Tourism Economics, 32(2), 408-436.

Hochreiter, S. & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. Neural Computation, 9(8), 1735-1780.

Hsieh, S. C. (2021). Tourism Demand Forecasting Based on An LSTM Network and Its Variants. Algorithms, 14(8), 243.

Hu, M., Mei, L., Chen, Y. & Liu, H. (2025). Tourism Forecasting By Mixed-Frequency Machine Learning. Tourism Management, 106, 105004.

Hyndman, R. J. & Koehler, A. B. (2006). Another Look at Measures of Forecast Accuracy. International Journal of Forecasting, 22(4), 679-688.

Hyndman, R. J., Koehler, A. B., Ord, J. K. & Snyder, R. D. (2008). Forecasting with Exponential Smoothing: The State Space Approach. Springer.

Hyndman, R. J. & Athanasopoulos, G. (2021). Forecasting: Principles and Practice. (3. Edition). Otexts.

Kaya, K., Yılmaz, Y., Yaslan, Y., Gündüz-Öğüdücü, Ş. & Çıngı, F. (2022). Demand Forecasting Model Using Hotel Clustering Findings for Hospitality Industry. Information Processing & Management, 59(1), 102816.

Kırtıl, İ. G. & Aşkun, V. (2021). Artificial Intelligence in Tourism: A Review and Bibliometrics Research. Advances in Hospitality and Tourism Research, 9(1), 205-233.

Kulshrestha, A., Krishnaswamy, V. & Sharma, M. (2020). Bayesian Bilstm Approach for Tourism Demand Forecasting. Annals of Tourism Research, 83, 102925.

Li, X., Li, H., Pan, B. & Law, R. (2021). Machine Learning in Internet Search Query Selection for Tourism Forecasting. Journal of Travel Research, 60(6), 1213-1231.

Lim, B., Arik, S. O., Loeff, N. & Pfister, T. (2021). Temporal Fusion Transformers for Interpretable Multi-Horizon Time Series Forecasting. International Journal of Forecasting, 37(4), 1748-1764.

Liu, A., Vici, L., Ramos, V., Giannoni, S. & Blake, A. (2021). Visitor Arrivals Forecasts Amid Covid-19: A Perspective from the Europe Team. Annals of Tourism Research, 88, 103182.

Moreira-Matias, L., Gama, J., Ferreira, M., Mendes-Moreira, J. & Damas, L. (2013). Predicting Taxi-Passenger Demand Using Streaming Data. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 14(3), 1393-1402.

Núñez, J. C. S., Gómez-Pulido, J. A. & Ramírez, R. R. (2024). Machine Learning Applied to Tourism: A Systematic Review. Wires Data Mining and Knowledge Discovery, 14(5), E1549.

Paraskevas, A. & Altinay, L. (2013). Signal Detection As the First Line of Defence in Tourism Crisis Management. Tourism Management, 34, 158-171.

Persson-Fischer, U. & Liu, S. (2021). The Impact of A Global Crisis on Areas and Topics of Tourism Research. Sustainability, 13(2), 906.

Salamanis, A., Xanthopoulou, G., Kehagias, D. & Tzovaras, D. (2022). LSTM-Based Deep Learning Models for Long-Term Tourism Demand Forecasting. Electronics, 11(22), 3681.

Scott, N., Laws, E. & Prideaux, B. (2008). Tourism Crises and Marketing Recovery Strategies. Journal of Travel & Tourism Marketing, 23(2-4), 1-13.

Song, H. & Li, G. (2008). Tourism Demand Modelling and Forecasting: A Review of Recent Research. Tourism Management, 29(2), 203-220.

Song, H., Dwyer, L., Li, G. & Cao, Z. (2012). Tourism Economics Research: A Review and Assessment. Annals of Tourism Research, 39(3), 1653-1682.

Song, H., Qiu, R. T. R. & Park, J. (2019). A Review of Research on Tourism Demand Forecasting: Launching the Annals of Tourism Research Curated Collection on Tourism Demand Forecasting. Annals of Tourism Research, 75, 338-362.

Sönmez, S. F. (1998). Tourism, Terrorism and Political Instability. Annals of Tourism Research, 25(2), 416-456.

Varian, H. R. (2014). Big Data: New Tricks for Econometrics. Journal of Economic Perspectives, 28(2), 3-28.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L. & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. Advances in Neural Information Processing Systems, 30, 5998-6008.

Viverit, L., Heo, C. Y., Pereira, L. N. & Tiana, G. (2023). Application of Machine Learning to Cluster Hotel Booking Curves for Hotel Demand Forecasting. International Journal of Hospitality Management, 111, 103455.

Volchek, K., Liu, A., Song, H. & Buhalis, D. (2019). Forecasting Tourist Arrivals at Attractions: Search Engine Empowered Methodologies. Tourism Economics, 25(3), 425-447.

Wen, L., Liu, C., Song, H. & Liu, H. (2021). Forecasting Tourism Demand with An Improved Mixed Data Sampling Model. Journal of Travel Research, 60(2), 336-353.

Witt, S. F. & Witt, C. A. (1995). Forecasting Tourism Demand: A Review of Empirical Research. International Journal of Forecasting, 11(3), 447-475.

Wu, D. C., Song, H. & Shen, S. (2017). New Developments in Tourism and Hotel Demand Modeling and Forecasting. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 29(1), 507-529.

Wu, B., Wang, L. & Zeng, Y. R. (2023). Interpretable Tourism Demand Forecasting with Temporal Fusion Transformers Amid Covid-19. Applied Intelligence, 53(11), 14493-14514.

Wu, D. C., Zhong, S., Wu, J. & Song, H. (2025). Tourism and Hospitality Forecasting with Big Data: A Systematic Review of the Literature. Journal of Hospitality & Tourism Research, 49(3), 615-634.

Zhang, Y., Li, G., Muskat, B. & Law, R. (2021). Tourism Demand Forecasting: A Decomposed Deep Learning Approach. Journal of Travel Research, 60(5), 981-997.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM IV

DİNAMİK FİYATLAMA ALGORİTMALARI

Cihan YILMAZ

Doktor Öğretim Üyesi, Kırklareli Üniversitesi,

cihan.yilmaz@klu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4270-8854

1. GİRİŞ

Turizm sektörü, hizmetin üretildiği anda tüketildiği, kapasitenin stoklanamadığı ve talebin mevsimsel, dönemsel ve bağlamsal dalgalanmalara son derece duyarlı olduğu özgün bir ekonomik yapı sergilemektedir. Bir otel odası, uçak koltuğu, restoran masası ya da tur kontenjanı belirli bir zaman aralığında satılamadığında, sonraki döneme aynı ekonomik değerle aktarılamaz. Dolayısıyla turizm işletmeleri açısından zaman, kapasite ve talep arasındaki ilişki fiyatlama kararlarının merkezinde yer almaktadır. Bu bağlamda fiyatlama, yalnızca maliyetlerin üzerine belirli bir kâr marjı eklenerek yürütülen teknik bir hesaplama süreci değil talep yönetimi, kapasite optimizasyonu, rekabetçi konumlanma ve tüketici davranışını eş zamanlı olarak dikkate alan stratejik bir yönetim pratiğidir (Kimes, 2002; Cross ve ark., 2009). Dijitalleşme, büyük veri analitiği ve yapay zekâ tabanlı karar sistemlerinin gelişimiyle birlikte bu stratejik pratik, giderek daha veri yoğun, daha hızlı, daha öngörüsel ve daha algoritmik bir yapıya dönüşmektedir (Buhalis & Law, 2008; Li ve ark., 2018).

Dinamik fiyatlama algoritmaları, turizmde fiyatlama kararının dijitalleşmesini, veri temelli hâle gelmesini ve algoritmik karar süreçlerine bağlanmasını en somut biçimde görünür kılan uygulamalardan biridir. Geleneksel fiyatlama yaklaşımlarında fiyatlar büyük ölçüde sezon, oda tipi, hizmet sınıfı, maliyet yapısı ve geçmiş talep örüntüleri üzerinden belirlenirken günümüzde algoritmalar çok daha geniş, değişken ve yüksek hacimli veri kümelerini işleyerek fiyatları gerçek zamanlı ya da yarı gerçek zamanlı biçimde yeniden hesaplayabilmektedir (Abrate ve ark., 2012; Ivanov, 2014). Bu hesaplama sürecinde doluluk oranı, rezervasyon penceresi, iptal eğilimleri, rakip fiyatları, arama hacimleri, tüketicinin platform içi davranışları, yerel etkinlikler, hava durumu, uçuş yoğunluğu, döviz kuru, destinasyon popülaritesi ve çevrim içi yorum performansı gibi çok sayıda değişken fiyat kararlarının parçası hâline gelmektedir (Noone ve ark., 2011; Li ve ark., 2018). Bu yönüyle dinamik fiyatlama, yalnızca fiyatı değiştiren operasyonel bir araç değil aynı zamanda turizm işletmesinin pazar koşullarını okuma, talebi öngörme, kapasiteyi değerlendirme ve rekabetçi konumunu yeniden ayarlama biçimini temsil eden algoritmik bir yönetim pratiğidir.

Turizmde dinamik fiyatlama algoritmalarının yükselişi, gelir yönetimi anlayışını yalnızca teknik açıdan geliştirmemiş aynı zamanda bu anlayışın kavramsal sınırlarını da genişletmiştir. Gelir yönetimi, uzun yıllar boyunca “doğru ürünü, doğru müşteriye, doğru zamanda, doğru fiyattan ve doğru kanaldan sunma” ilkesiyle açıklanmıştır (Cross ve ark., 2009). Ancak yapay zekâ, büyük veri analitiği ve platform ekonomilerinin belirleyici hâle geldiği güncel turizm ekosisteminde bu ilke, daha veri yoğun, daha öngörüsel, daha otomatik ve daha bağlantısal bir karar mantığına dönüşmüştür. Artık fiyatlama kararları yalnızca yöneticilerin deneyimine, geçmiş satış eğilimlerine veya dönemsel pazar analizlerine bağlı değildir aynı zamanda gerçek zamanlı veri akışları, makine öğrenmesi modelleri, rekabetçi izleme sistemleri, tüketici profilleme mekanizmaları ve platform algoritmalarının ürettiği görünürlük dinamikleri tarafından sürekli olarak yeniden biçimlendirilmektedir (Kimes, 2017; Li ve ark., 2018). Bu dönüşüm, fiyatı işletme içinde belirlenen sınırlı bir satış kararı olmaktan çıkararak dağıtım kanalları, çevrim içi seyahat

acenteleri, algoritmik sıralama sistemleri, rakip izleme araçları ve tüketici davranışı verileri arasında şekillenen çok katmanlı bir algoritmik yönetim pratiğine dönüştürmektedir (Hunold ve ark., 2020).

Bu dönüşüm, konaklama işletmeleri ile çevrim içi seyahat acenteleri arasındaki ilişkinin niteliğini de köklü biçimde değiştirmektedir. Oteller, bir taraftan kendi gelir yönetimi sistemleri aracılığıyla fiyatlarını, doluluk hedeflerini ve kanal bazlı gelir performanslarını optimize etmeye çalışırken diğer taraftan OTA platformlarının sıralama, görünürlük, komisyon, kampanya ve fiyat rekabetçiliği algoritmalarına uyum sağlamak zorunda kalmaktadır (Hunold ve ark., 2020). Böyle bir ekosistemde fiyatlama kararı artık yalnızca "kaç liraya satmalı?" sorusunun yanıtı değildir, "hangi kanalda görünür olmalı?", "hangi müşteri segmentine hangi değer önerisi sunulmalı?", "rakip fiyat hareketlerine ne ölçüde tepki verilmeli?", "doğrudan satış ile platform satışı arasındaki denge nasıl kurulmalı?" ve "fiyat değişimleri marka güveni, tüketici sadakati ve algılanan fiyat adaleti üzerinde nasıl sonuçlar üretir?" gibi birbirine bağlı stratejik soruların bütünüdür (Kimes, 2002; Toh ve ark., 2011). Bu nedenle dinamik fiyatlama algoritmaları, turizm işletmelerinde fiyatı yalnızca parasal bir değişken olarak değil görünürlük, kanal bağımlılığı, rekabetçi konumlanma, tüketici değeri ve etik sorumlulukla birlikte şekillenen çok boyutlu bir algoritmik yönetim pratiği olarak konumlandırmaktadır.

Bununla birlikte dinamik fiyatlama algoritmalarının turizm işletmelerine sunduğu stratejik olanaklar, aynı zamanda önemli etik, hukuki ve toplumsal tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Bu algoritmalar, talep artışlarına hızlı tepki verilmesini, düşük talep dönemlerinde kapasite kullanımının desteklenmesini, gelir potansiyelinin artırılmasını ve işletmelerin değişken pazar koşullarına karşı daha çevik hareket etmesini sağlayabilir (Cross ve ark., 2009). Ancak aynı sistemler, fiyatların tüketici açısından açıklanması güç biçimde değişmesine, benzer hizmetler için farklı tüketicilere farklı fiyatlar sunulmasına, rakip işletmeler arasında algoritmik uyum ya da örtük koordinasyon riskinin oluşmasına ve işletmelerin platform ekosistemlerine daha bağımlı hâle gelmesine de neden olabilir (Calvano ve ark., 2019; Kimes, 2002). Özellikle kişisel veriye dayalı fiyatlama uygulamaları, tüketici mahremiyeti, algılanan fiyat adaleti, ayrımcılık, şeffaflık ve hesap verebilirlik açısından daha sıkı bir etik değerlendirme gerektirmektedir (Zuboff, 2015; OECD, 2018). Bu nedenle dinamik fiyatlama, yalnızca fiyatı optimize eden teknik bir mekanizma değil gelir maksimizasyonu, tüketici güveni, rekabet düzeni, veri koruma ve algoritmik hesap verebilirlik arasında denge kurulmasını gerektiren stratejik bir yönetişim alanıdır.

Bu bölümde dinamik fiyatlama algoritmaları, turizm sektörünün dijital dönüşümü içinde yalnızca fiyat optimizasyonu sağlayan teknik sistemler olarak değil, algoritmik yönetimin ekonomik, stratejik ve etik sonuçlarını görünür kılan merkezi uygulama alanlarından biri olarak ele alınmaktadır. Bu doğrultuda bölüm dört temel boyut üzerine kurulmaktadır. İlk olarak, gerçek zamanlı fiyat ayarlama süreçleri incelenerek algoritmaların talep, kapasite, zaman ve pazar sinyallerini nasıl fiyat kararına dönüştürdüğü açıklanmaktadır. İkinci olarak, rekabetçi izleme botlarının rakip fiyatlarını, pazar koşullarını ve platform verilerini sürekli takip ederek işletmelerin fiyatlama stratejilerini nasıl yönlendirdiği tartışılmaktadır. Üçüncü olarak, OTA algoritmalarının fiyatlama, görünürlük, sıralama, komisyon yapısı ve dağıtım kanalı yönetimi üzerindeki belirleyici rolü değerlendirilmektedir. Son olarak, algoritmik fiyatlamanın fiyat ayrımcılığı, tüketici adaleti, veri mahremiyeti, şeffaflık ve etik yönetişim bakımından doğurduğu tartışmalar analiz edilmektedir. Böylece bölüm, dinamik fiyatlama algoritmalarını turizmde fiyatın, rekabetin, platform görünürlüğünün ve tüketici değerinin veri temelli biçimde yeniden üretildiği çok katmanlı bir algoritmik yönetim pratiği olarak konumlandırmaktadır.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Dinamik Fiyatlama Algoritmaları

Dinamik fiyatlama algoritmaları, turizm işletmelerinde fiyatın sabit, dönemsel ya da yalnızca maliyet temelli bir karar olmaktan çıkarak veri temelli, öngörüsel ve sürekli güncellenen bir yönetim değişkenine dönüşmesini ifade etmektedir. Bu yaklaşım, özellikle otelcilik sektöründe fiyatların talep koşulları, rezervasyon zamanı, kapasite durumu ve pazar yapısına göre farklılaştırılmasını mümkün kılan temel bir gelir yönetimi uygulaması olarak değerlendirilmektedir (Abrate ve ark., 2012; Ivanov & Zhechev, 2012). Söz konusu dönüşüm, turizm hizmetlerinin stoklanamayan, zamana duyarlı ve talep dalgalanmalarına açık yapısıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle bir otel odası, uçak koltuğu veya tur kontenjanı belirli bir zaman aralığında satılamadığında ekonomik değerini büyük ölçüde yitirmekte ve fiyatın zaman, kapasite, talep ve rekabet koşullarına göre esnek biçimde yönetilmesi işletmeler açısından stratejik bir zorunluluk hâline gelmektedir (Schütze, 2008).

Bu bağlamda dinamik fiyatlama algoritmaları, yalnızca talep arttığında fiyatı yükselten ya da talep düştüğünde fiyatı azaltan basit otomasyon araçları değildir. Aksine bu algoritmalar doluluk oranı, rezervasyon penceresi, iptal olasılığı, rakip fiyatları, kanal komisyonları, destinasyondaki talep yoğunluğu, tüketici davranış örüntüleri, çevrim içi arama verileri, platform görünürlüğü ve geçmiş satış performansı gibi çok sayıda değişkeni aynı anda değerlendirerek fiyat kararını sürekli yeniden üretmektedir (Noone ve ark., 2011; Abrate ve ark., 2012). Böylece fiyat, işletmenin gelir yönetimi stratejisi ile dijital pazar koşulları arasında kurulan algoritmik bir denge noktasına dönüşmektedir (Li ve ark., 2018).

Turizm sektöründe bu algoritmik dönüşümün en belirgin sonucu, fiyatlama kararının işletme içi bir muhasebe veya satış fonksiyonu olmaktan çıkarak çok aktörlü bir dijital ekosistem içinde şekillenmesidir. Oteller, havayolları, çevrim içi seyahat acenteleri, meta arama motorları, kanal yöneticileri, gelir yönetimi yazılımları ve tüketici değerlendirme platformları fiyatın oluşumunda doğrudan ya da dolaylı biçimde etkili hâle gelmektedir (Buhalis & Law, 2008; Toh ve ark., 2011). Bu nedenle dinamik fiyatlama, yalnızca “hangi fiyat uygulanmalı?” sorusuna değil, “hangi müşteriye, hangi zamanda, hangi kanalda, hangi görünürlük düzeyinde ve hangi rekabet koşulları altında fiyat sunulmalı?” sorularına da yanıt üretmektedir. Özellikle OTA sıralama mekanizmaları ve kanal bazlı fiyatlama uygulamaları, fiyat kararlarının platform görünürlüğü ve dağıtım stratejileriyle birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Hunold ve ark., 2020).

Ancak dinamik fiyatlama algoritmalarının sağladığı gelir optimizasyonu potansiyeli, beraberinde önemli yönetsel ve etik tartışmaları da getirmektedir. Fiyatların kısa aralıklarla değişmesi tüketiciler açısından belirsizlik ve güvensizlik yaratabilir ve benzer hizmetler için farklı müşterilere farklı fiyatlar sunulması algılanan fiyat adaletini zedeleyebilir (Kimes & Wirtz, 2003). Rakip fiyatlarının algoritmik olarak izlenmesi, işletmelerin rekabetçi davranışlarının birbirine yakınsamasına ve açık bir anlaşma olmaksızın algoritmik uyum riskinin ortaya çıkmasına neden olabilir (Calvano ve ark., 2019). OTA platformlarının sıralama ve görünürlük algoritmaları ise işletmeleri platform kurallarına, kanal fiyatlamasına ve görünürlük dinamiklerine daha bağımlı hâle getirebilir (Hunold ve ark., 2020). Bu yönüyle dinamik fiyatlama, hem işletmeler için stratejik bir rekabet aracı hem de tüketici hakları, veri mahremiyeti, algoritmik şeffaflık ve piyasa adaleti açısından dikkatle değerlendirilmesi gereken çok boyutlu bir uygulama alanıdır.

Bu başlık altında dinamik fiyatlama algoritmaları dört alt boyutta incelenmektedir. İlk olarak gerçek zamanlı fiyat ayarlama süreçleri ele alınarak fiyatların talep, kapasite ve zaman değişkenlerine göre nasıl güncellendiği açıklanmaktadır. İkinci olarak rekabetçi izleme botlarının rakip fiyatlarını, pazar koşullarını ve platform verilerini izleyerek fiyat stratejileri üzerindeki etkisi değerlendirilmektedir. Üçüncü olarak OTA algoritmalarının görünürlük, sıralama, komisyon ve kanal yönetimi bağlamında fiyatlama süreçlerini nasıl yönlendirdiği

tartışılmaktadır. Son olarak fiyat ayrımcılığı tartışmaları üzerinden algoritmik fiyatlamanın tüketici adaleti, kişiselleştirilmiş fiyatlama ve etik yönetişim boyutları analiz edilmektedir.

1.1.2. Gerçek Zamanlı Fiyat Ayarlama

Gerçek zamanlı fiyat ayarlama, turizm işletmelerinin fiyatlarını sabit, dönemsel ya da önceden belirlenmiş tarifelere bağlı olarak değil, anlık, kısa aralıklı veya sürekli güncellenen veri akışlarına göre yeniden belirlemesini ifade etmektedir. Bu yaklaşım, fiyatlama kararını statik bir yönetim uygulaması olmaktan çıkararak dinamik, öngörüsel ve veri temelli bir karar sürecine dönüştürmektedir (den Boer, 2015). Geleneksel gelir yönetimi uygulamalarında fiyatlama çoğunlukla geçmiş doluluk oranları, sezonluk talep tahminleri, pazar segmentleri ve yönetsel deneyim üzerinden yürütülürken algoritmik fiyatlama sistemleri daha geniş, hızlı değişen ve birbirleriyle etkileşim içinde olan veri setlerini işleyerek fiyatları otomatik ya da yarı otomatik biçimde yeniden hesaplayabilmektedir (Bayoumi ve ark., 2013; Bandalouski ve ark., 2021). Bu nedenle gerçek zamanlı fiyat ayarlama, yalnızca fiyatın güncellenmesi değil, turizm işletmesinin pazar koşullarına verdiği algoritmik tepkinin somutlaşmış biçimidir.

Turizm sektöründe gerçek zamanlı fiyat ayarlama uygulamasının önem kazanmasının temel nedeni, turizm hizmetlerinin stoklanamayan, zamana duyarlı ve talep dalgalanmalarına açık yapısıdır. Bir otel odası, uçak koltuğu, restoran masası, kruvaziyer kabini ya da tur kontenjanı belirli bir zaman aralığında satılamadığında, ekonomik değerini büyük ölçüde kaybetmektedir ve bu durum turizm hizmetlerini gelir yönetimi literatüründe “bozulabilir kapasite” kapsamında değerlendirmeyi gerekli kılmaktadır (Weatherford & Bodily, 1992; Kimes ve ark., 1998). Bu nedenle turizm işletmeleri açısından kapasitenin doğru zamanda, doğru fiyattan ve doğru müşteri segmentine sunulması stratejik bir zorunluluktur. Gerçek zamanlı fiyat ayarlama algoritmaları, bu zorunluluğa yanıt olarak talep, kapasite, zaman, rekabet ve tüketici davranışı arasındaki ilişkiyi sürekli izlemekte ve fiyatı bu değişkenler doğrultusunda yeniden üretmektedir (Bitran & Caldentey, 2003). Böylece fiyat, yalnızca satışa konu olan hizmetin parasal karşılığı olmaktan çıkarak kapasite yönetimi, talep yönlendirme ve gelir optimizasyonu aracına dönüşmektedir.

Konaklama işletmeleri açısından gerçek zamanlı fiyat ayarlamanın en temel girdilerinden biri doluluk oranıdır. Belirli bir tarih için oda doluluğu arttıkça, algoritma kalan oda stokunu daha yüksek fiyat düzeylerinden pazara sunabilir. Ancak güncel algoritmik fiyatlama sistemleri yalnızca doluluk oranına dayalı basit bir fiyat artırma mantığıyla çalışmaz. Rezervasyon penceresi, iptal oranı, geçmiş satış hızı, kalış süresi ve oda tipleri gibi değişkenler de fiyatlama kararının önemli bileşenleri hâline gelmektedir (Bayoumi ve ark., 2013). Bunun yanında rakip otellerin fiyatları, rekabet düzeyi ve tüketicinin referans fiyat algısı, otellerin dinamik fiyatlama stratejilerini doğrudan etkileyebilmektedir (Viglia ve ark., 2016). Destinasyondaki etkinlik takvimi, hava durumu, uçuş yoğunluğu, arama hacmi, çevrim içi görünürlük, kullanıcı değerlendirmeleri, kanal komisyonları, tüketici segmenti ve önceki rezervasyon davranışları gibi unsurlar da fiyat kararının daha geniş veri çevresini oluşturmaktadır. Özellikle çevrim içi kullanıcı değerlendirmeleri ve puanlar, otellerin algılanan değerini ve fiyatlama gücünü etkileyen önemli dijital pazar göstergeleri arasında değerlendirilmektedir (Öğüt & Onur Taş, 2012). Bu yönüyle gerçek zamanlı fiyatlama, tek değişkenli bir fiyat güncelleme mekanizması değil, farklı veri kaynaklarını bütünleştirerek talebin olası yönünü, müşterinin ödeme eğilimini ve işletmenin rekabetçi konumunu öngörmeye çalışan çok değişkenli bir karar sistemidir.

Bu sistemlerin temel amacı, kapasitesi sınırlı ve bozulabilir nitelikteki turizm hizmetlerinden elde edilecek toplam geliri en üst düzeye çıkarmaktır. Ancak gelir maksimizasyonu, fiyatın koşulsuz biçimde en yüksek düzeye çıkarılması anlamına gelmemektedir. Aksine, dinamik fiyatlama ve gelir yönetimi yaklaşımlarının etkinliği, sınırlı kapasitenin farklı talep dönemleri ve müşteri segmentleri arasında ekonomik açıdan en uygun biçimde tahsis edilmesine

bağlıdır (Talluri & Van Ryzin, 2005). Bu çerçevede algoritma, düşük fiyatla erken satış yaparak doluluğu güvence altına alma olasılığı ile daha yüksek ödeme istekliliğine sahip geç dönem talebini bekleme stratejisi arasında denge kurmaya çalışır. Otel işletmeleri açısından bu denge özellikle önemlidir çünkü satılamayan oda gecesi daha sonra yeniden satılamayan, dolayısıyla gelir potansiyeli kalıcı biçimde kaybolan bozulabilir bir kapasite unsurudur (Kimes, 1989). Örneğin; yüksek talep beklenen bir kongre döneminde oda fiyatlarının erken aşamada düşük tutulması, ilerleyen dönemde daha yüksek fiyatla gerçekleşebilecek satışların kaçırılmasına ve potansiyel gelir kaybına yol açabilir. Buna karşılık talebin zayıf seyrettiği dönemlerde fiyatların yüksek düzeyde korunması, doluluk oranının düşmesine ve satılamayan oda geceleri nedeniyle geri kazanılamaz kapasite kaybına neden olabilir. Dolayısıyla gerçek zamanlı fiyatlama, yalnızca fiyat artırmaya dayalı mekanik bir uygulama değil talebin fiyat esnekliğini, rezervasyon zamanlamasını, müşteri segmentlerinin ödeme istekliliğini ve kalan kapasitenin fırsat maliyetini birlikte değerlendiren stratejik bir karar sürecidir.

Bu noktada dinamik fiyatlama ile gelir yönetimi arasındaki ilişki özellikle önem kazanmaktadır. Gelir yönetimi, klasik anlamda sınırlı kapasitenin doğru müşteri segmentine, doğru zamanda ve doğru fiyat düzeyinden tahsis edilerek toplam gelirin artırılması ilkesine dayanmaktadır (Kimes, 1989). Gerçek zamanlı fiyatlama algoritmaları ise bu temel ilkeyi veri yoğun, otomatik ve sürekli güncellenen bir karar mimarisi içinde yeniden üretmektedir. Bu bağlamda aynı oda tipi, aynı gün içerisinde farklı saatlerde farklı fiyatlardan satışa sunulabilir ve aynı tarih için doğrudan satış kanalı, çevrim içi seyahat acentesi platformu, mobil uygulama veya sadakat programı üzerinden farklı fiyat stratejileri uygulanabilir. Bu yapı işletmelere kanal bazlı gelir optimizasyonu, segment bazlı fiyat farklılaştırması ve talebin belirli kanallara yönlendirilmesi açısından önemli bir esneklik sağlamaktadır. Bununla birlikte, fiyatların zaman, kanal, segment veya kullanıcı özelliklerine göre değişmesi tüketiciler açısından her zaman rasyonel ve anlaşılabilir bir uygulama olarak algılanmayabilir. Nitekim dinamik fiyatlama uygulamalarında fiyat farklılıklarının tüketicilerde adaletsizlik algısı yaratabileceği ve bu algının satın alma memnuniyetini olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir (Haws & Bearden, 2006). Dolayısıyla algoritmik fiyatlama, işletmeler açısından gelir optimizasyonunu destekleyen rasyonel bir yönetim aracı iken tüketiciler açısından fiyat şeffaflığı, karşılaştırılabilirlik ve adalet algısı bağlamında yeni bir gerilim alanı üretmektedir.

Gerçek zamanlı fiyat ayarlamanın turizm işletmeleri açısından önemli yönetsel avantajları bulunmaktadır. Öncelikle bu sistemler, talepte meydana gelen ani artışlara veya düşüşlere hızlı tepki verilmesini sağlayarak fiyat kararlarının statik dönemsel tarifeler yerine güncel pazar koşullarına göre yeniden düzenlenmesine imkân tanımaktadır. Dinamik fiyatlama literatüründe fiyatların, talep belirsizliği, kalan kapasite, satış hızı ve envanter koşulları dikkate alınarak güncellenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Elmaghraby & Keskinocak, 2003). Bu çerçevede işletme, yüksek talep dönemlerinde düşük fiyatla satış yapmaktan kaynaklanabilecek gelir kaybını azaltabilir ve düşük talep dönemlerinde ise fiyat esnekliği oluşturarak doluluk ve satış hacmini destekleyebilir. İkinci olarak, gerçek zamanlı fiyatlama rakip fiyatları, kanal performansı ve pazar sinyalleri doğrultusunda işletmenin rekabetçi konumunu dinamik biçimde güncellemesine olanak tanır. Üçüncü olarak, manuel fiyatlama süreçlerinde ortaya çıkabilecek gecikmeleri, sezgisel karar hatalarını ve operasyonel tutarsızlıkları azaltarak daha standart, izlenebilir ve veri temelli bir karar yapısı oluşturabilir. Nitekim otel gelir yönetiminin geleceğine ilişkin değerlendirmelerde otomasyon, analitik kapasite ve veri temelli karar destek sistemlerinin gelir yönetimi uygulamalarında giderek daha merkezi bir rol üstlendiği belirtilmektedir (Kimes, 2017). Dördüncü olarak, geçmiş rezervasyon verileri ile güncel pazar sinyallerinin birlikte değerlendirilmesi, yöneticilere yalnızca geçmiş performansa dayalı değil, aynı zamanda ileriye dönük talep beklentilerini içeren daha sistematik bir karar zemini sunmaktadır. Bu açıdan gerçek zamanlı fiyatlama

algoritmaları, özellikle yüksek rekabetin, kanal çeşitliliğinin ve hızlı talep dalgalanmalarının görüldüğü destinasyonlarda işletmelere fiyatlama çevikliği, gelir optimizasyonu ve talep yönlendirme kapasitesi kazandıran stratejik bir yönetim aracı olarak değerlendirilebilir.

Bununla birlikte, gerçek zamanlı fiyat ayarlama mekanizmaları önemli yönetsel avantajlar sağlamakla birlikte risksiz değildir. Bu sistemlerin ürettiği fiyat kararlarının niteliği, büyük ölçüde algoritmanın beslendiği verinin doğruluğuna, güncelliğine, bağlamsal yeterliliğine ve yorumlana bilirliğine bağlıdır. Kullanılan veri eksik, hatalı, güncelliğini yitirmiş veya pazar bağlamından kopuk olduğunda, algoritma gelir artışı sağlamak yerine işletmeyi yanlış fiyat kararlarına yönlendirebilir. Örneğin; rakip fiyatlarının hatalı okunması, beklenen talebin olduğundan yüksek tahmin edilmesi, iptal olasılıklarının yanlış modellenmesi veya destinasyondaki özel koşulların yeterince dikkate alınmaması, fiyatların piyasa gerçekliğinden uzaklaşmasına neden olabilir. Bu durum, yüksek talep beklentisiyle gereğinden fazla yükseltilen fiyatların doluluk kaybı yaratması ya da düşük talep varsayımıyla gereğinden erken indirim uygulanması sonucunda gelir potansiyelinin zayıflaması gibi sonuçlar doğurabilir.

Gerçek zamanlı fiyatlamanın bir diğer risk alanı tüketici algısı ile ilgilidir. Fiyatların çok kısa aralıklarla, belirgin biçimde ve tüketici tarafından açıklanması güç şekilde değişmesi belirsizlik, güvensizlik ve fırsatçılık algısını artırabilir. Aynı hizmet için farklı zamanlarda, farklı kanallarda veya farklı kullanıcı koşullarında değişen fiyatlarla karşılaşan tüketici, bu farklılığın rasyonel bir gelir yönetimi kararından mı yoksa adaletsiz bir uygulamadan mı kaynaklandığını ayırt etmekte zorlanabilir. Özellikle konaklama hizmetlerinde fiyat yalnızca ekonomik bir değişken değil, aynı zamanda kalite, güven, marka değeri ve misafir ilişkileriyle bağlantılı algısal bir unsurdur. Bu nedenle fiyatlama algoritmalarının başarısı yalnızca kısa vadeli gelir çıktılarıyla değil tüketici güveni, algılanan adalet, marka itibarı ve tekrar satın alma niyeti üzerindeki etkileriyle birlikte değerlendirilmelidir.

Gerçek zamanlı fiyatlama sistemleri rekabet yapısı açısından da dikkatle ele alınmalıdır. Aynı destinasyonda faaliyet gösteren çok sayıda işletmenin benzer algoritmik fiyatlama yazılımlarını kullanması, fiyatların birbirini izleyen, karşılıklı olarak izleyen ve zaman içinde birbirine yakınsayan bir yapıya dönüşmesine neden olabilir. Bu durumda işletmeler arasında açık bir anlaşma bulunmasa dahi, algoritmaların rakip fiyatlarını sürekli izlemesi ve benzer pazar sinyallerine benzer tepkiler üretmesi, piyasa fiyatlarının belirli düzeylerde örtük biçimde dengelenmesine yol açabilir. Böyle bir yapı, rekabetin doğal işleyişini zayıflatma ve fiyat oluşumunu daha homojen, öngörülebilir ve algoritmik olarak yönlendirilmiş bir alana taşıma potansiyeli taşır. Dolayısıyla gerçek zamanlı fiyatlama, yalnızca işletme içi gelir yönetimi kararı olarak değil aynı zamanda pazar yapısını, rekabetçi davranış biçimlerini ve destinasyon düzeyindeki fiyat dinamiklerini etkileyen daha geniş bir algoritmik süreç olarak değerlendirilmelidir.

Bu nedenle gerçek zamanlı fiyat ayarlama, teknik bir otomasyon uygulamasından çok daha fazlasıdır. Stratejik denetim, etik değerlendirme ve insan gözetimi gerektiren bütünleşik bir yönetim pratiğidir. İnsan yöneticilerin algoritmanın önerdiği fiyatları bütünüyle pasif biçimde kabul etmesi, işletmenin fiyatlama sorumluluğunu fiilen yazılıma devretmesi anlamına gelebilir. Oysa algoritmanın hangi verilerle beslendiği, hangi varsayımlar üzerine kurulduğu, fiyatları hangi sıklıkla güncellediği, hangi müşteri segmentlerini nasıl etkilediği ve marka algısı üzerinde ne tür sonuçlar doğurduğu düzenli olarak izlenmelidir. Özellikle turizm sektöründe misafir deneyimi, sadakat, güven, algılanan adalet ve uzun dönemli müşteri ilişkileri fiyat optimizasyonundan bağımsız düşünülemez. Kısa vadede gelir artışı sağlayan agresif fiyat artışları, uzun vadede marka değerini, tekrar satın alma niyetini ve işletmeye duyulan güveni zayıflatabilir.

Sonuç olarak gerçek zamanlı fiyat ayarlama, turizmde algoritmik yönetimin en somut ve en etkili uygulama alanlarından biridir. Bu sistemler işletmelere talep dalgalanmalarına hızlı

yanıt verme, sınırlı kapasiteyi daha verimli değerlendirme, kanal ve segment bazlı fiyat stratejileri geliştirme ve gelir yönetimini daha hassas biçimde uygulama olanağı sunmaktadır. Ancak bu olanaklar beraberinde fiyat şeffaflığı, tüketici güveni, veri kalitesi, algoritmik hesap verebilirlik, etik sorumluluk ve rekabet dengesi açısından önemli yönetim sorumlulukları doğurmaktadır. Bu nedenle turizm işletmeleri açısından temel mesele, gerçek zamanlı fiyatlama algoritmalarını kullanıp kullanmamak değildir. Asıl mesele, bu algoritmaların hangi verilerle, hangi stratejik amaçlarla, hangi denetim mekanizmalarıyla, hangi etik sınırlar içinde ve hangi insan gözetimi altında kullanılacağını belirleyebilmektir. Bu yaklaşım benimsendiğinde gerçek zamanlı fiyatlama, yalnızca gelir artırıcı bir teknik araç olmaktan çıkar, işletmenin rekabet gücünü, marka güvenilirliğini ve uzun dönemli müşteri ilişkilerini destekleyen stratejik bir yönetim kapasitesine dönüşür.

1.1.3. Rekabetçi İzleme Botları

Rekabetçi izleme botları, turizm işletmelerinin rakip fiyatlarını, oda müsaitliklerini, kampanya uygulamalarını, iptal koşullarını, kullanıcı değerlendirmelerini, platform sıralamalarını ve çevrim içi görünürlük düzeylerini otomatik biçimde takip eden algoritmik yazılım araçlarıdır. Bu araçlar özellikle konaklama işletmeleri, çevrim içi seyahat acenteleri, meta arama motorları ve gelir yönetimi sistemleri açısından rekabetçi fiyat istihbaratının üretilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Otel gelir yönetimi literatüründe fiyatlama, dağıtım kanalları ve rekabetçi konumlanmanın giderek daha stratejik bir unsur hâline geldiği ve gelir yönetiminin yalnızca iç talep tahminlerine değil, aynı zamanda pazar ve rakip dinamiklerinin izlenmesine de dayandığı belirtilmektedir (Kimes, 2008). Bu bağlamda rekabetçi izleme botları, yöneticilerin rakip işletmelerin fiyatlarını manuel olarak kontrol ettiği geleneksel rekabet analizinin sınırlarını aşarak belirlenen rakip setlerini, destinasyon pazarlarını ve dağıtım kanallarını düzenli aralıklarla tarayan sürekli veri toplama mekanizmaları olarak işlev görmektedir. Çevrim içi seyahat platformlarından otomatik veri çekme uygulamaları, oda fiyatı, müsaitlik bilgisi ve konaklama arzına ilişkin değişkenlerin dijital ortamdan sistematik biçimde elde edilebildiğini göstermektedir (Adhinugroho ve ark., 2020). Böylece rekabet analizi dönemsel, manuel ve geriye dönük bir değerlendirme olmaktan çıkarak anlık, otomatik ve algoritmik bir pazar gözetimi sürecine dönüşmektedir. Bu dönüşüm, turizm işletmelerine rakip fiyat hareketlerini daha yakından izleme, kanal bazlı fiyat farklılıklarını tespit etme, pazar konumunu daha hızlı güncelleme ve gelir yönetimi kararlarını daha veri temelli biçimde yapılandırma olanağı sağlamaktadır.

Turizm sektöründe rekabetçi izleme botlarının yaygınlaşması, fiyatlama kararlarının yalnızca işletme içi maliyetler, doluluk hedefleri veya geçmiş satış performansı üzerinden açıklanamayacağını göstermektedir. Özellikle otelcilikte fiyat, işletmenin kendi değer önerisi kadar rakiplerinin pazardaki anlık konumu, dağıtım kanallarındaki görünürlüğü ve tüketiciler tarafından algılanan itibarı tarafından da şekillenmektedir. Otel gelir yönetimi literatüründe dinamik fiyatlama kararlarının yalnızca operasyonel değişkenlerle değil somut, itibari ve bağlamsal faktörlerin birlikte değerlendirilmesiyle oluştuğu vurgulanmaktadır (Abrate & Viglia, 2016). Bu nedenle aynı destinasyonda, benzer yıldız kategorisinde, benzer müşteri segmentine hitap eden ve benzer dağıtım kanallarını kullanan işletmeler arasında fiyat rekabeti oldukça hassas bir yapıya sahiptir. Bir otelin oda fiyatı yalnızca kendi doluluk oranı ya da gelir hedefi dikkate alınarak değil rakip otellerin fiyatları, promosyonları, müsaitlik düzeyleri, yorum puanları, çevrim içi itibarı ve platformlardaki görünürlüğüyle birlikte değerlendirilerek belirlenmektedir. Nitekim çevrim içi kullanıcı yorumları ve sosyal medya kaynaklı bilgilerin otel gelir yönetimi açısından giderek daha önemli hâle geldiği, bu verilerin fiyatlama ve talep yönetimi kararlarında dikkate alınması gereken dışsal pazar sinyalleri ürettiği belirtilmektedir (Noone ve ark., 2011). Rekabetçi izleme botları bu noktada işletmeye, pazarın anlık nabzını izleme, rakip setindeki fiyat ve görünürlük değişimlerini takip etme ve kendi fiyatını rekabetçi bağlama

göre yeniden konumlandırma imkânı sunmaktadır. Böylece fiyatlama, yalnızca işletme içi performans göstergelerine dayalı bir karar olmaktan çıkarak rakip davranışları, dijital platform dinamikleri ve tüketici algısının birlikte izlendiği daha bütünleşik bir rekabet yönetimi sürecine dönüşmektedir.

Bu botların en bilinen kullanım alanlarından biri, otelcilikte “rate shopping” olarak adlandırılan rekabetçi fiyat izleme uygulamalarıdır. Rate shopping sistemleri, işletmenin önceden tanımladığı rakip otellerin farklı tarih, oda tipi, konaklama süresi, iptal koşulu ve dağıtım kanalı bazında sunduğu fiyatları karşılaştırmalı olarak analiz ederek gelir yönetimi kararlarına sürekli veri akışı sağlamaktadır. Bu uygulamalar, özellikle dinamik fiyatlama kararlarında rakip fiyatlarının, pazar koşullarının ve çevrim içi görünürlük unsurlarının daha sistematik biçimde değerlendirilmesine olanak tanır. Nitekim otel gelir yönetiminde fiyat kararlarının yalnızca işletme içi değişkenlere değil rekabet, çevrim içi itibar, hizmet özellikleri ve bağlamsal pazar koşulları gibi çok boyutlu faktörlere bağlı olarak şekillendiği belirtilmektedir (Abrate & Viglia, 2016). Örneğin; bir şehir oteli, aynı bölgede yer alan dört veya beş rakip otelin hafta içi, hafta sonu, kongre dönemi ya da yüksek sezon fiyatlarını izleyerek kendi oda fiyatını pazar ortalamasının altında, üstünde veya yakınında konumlandırabilir. Ancak bu karar mekanik bir fiyat eşleştirme süreci olarak değerlendirilmemelidir. Otelin marka gücü, hizmet kalitesi, yorum puanı, lokasyonu, hedeflediği müşteri profili, doluluk beklentisi, sadakat programı, doğrudan satış kapasitesi ve çevrim içi seyahat acentelerine bağımlılık düzeyi bu konumlandırmayı doğrudan etkilemektedir. Ayrıca otel işletmelerinin rekabetçi setler üzerinden performanslarını değerlendirmeleri, fiyatlama ve gelir yönetimi kararlarının rakip karşılaştırmalarıyla birlikte ele alındığını göstermektedir (Enz ve ark., 2009). Dolayısıyla rekabetçi izleme botları yalnızca rakip fiyatlarını raporlayan teknik araçlar değil işletmenin pazardaki konumunu, rekabet stratejisini ve gelir yönetimi önceliklerini sayısallaştıran karar destek sistemleri olarak değerlendirilmelidir.

Rekabetçi izleme botları, turizm işletmelerinin fiyatlama kararlarını yalnızca çıplak oda fiyatı üzerinden değil iptal koşulları, kahvaltı dâhiliyeti, kullanıcı puanları, platform sıralamaları, promosyon etiketleri, mobil özel fiyatlar, sadakat avantajları ve çevrim içi görünürlük gibi çok boyutlu rekabet göstergeleri üzerinden değerlendirmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, turizmde fiyatın yalnızca parasal bir değişken olmadığını hizmet paketi, algılanan değer, marka konumu ve platform sunumu içinde anlam kazanan stratejik bir rekabet unsuru olduğunu göstermektedir. Otel gelir yönetimi bağlamında fiyat kararlarının yalnızca nicel ve operasyonel değişkenlere değil hizmet özellikleri, çevrim içi itibar ve bağlamsal pazar koşulları gibi somut, itibari ve çevresel faktörlerin birlikte değerlendirilmesine bağlı olduğu belirtilmektedir (Abrate & Viglia, 2016). Benzer biçimde, sosyal medya ve çevrim içi kullanıcı değerlendirmeleri otel gelir yönetimi açısından yalnızca pazarlama verisi değil, talep algısını, fiyat kabulünü ve gelir yönetimi fırsatlarını etkileyen stratejik bilgi kaynakları olarak ele alınmaktadır (Noone ve ark., 2011). Bu çerçevede özellikle yüksek rekabetin yaşandığı şehir otelleri, resort destinasyonları, kongre ve fuar dönemleri gibi hızlı talep değişimlerinin görüldüğü pazarlarda rekabetçi izleme botları, işletmelere rakip hareketlerini anlık izleme, pazarın nabzını okuma ve fiyat kararlarını daha hızlı biçimde güncelleme kapasitesi kazandırmaktadır. Böylece rekabet analizi manuel, dönemsel ve geriye dönük bir değerlendirme olmaktan çıkarak sürekli, veri temelli ve algoritmik bir pazar gözetimi sürecine dönüşmektedir.

Bununla birlikte, rekabetçi izleme botları turizm işletmeleri için yalnızca operasyonel bir fırsat değil, aynı zamanda stratejik, etik ve rekabetçi açıdan dikkatle yönetilmesi gereken bir risk alanı oluşturmaktadır. Rakip fiyatlarının sürekli izlenmesi ve bu verilerin fiyatlama sistemlerine düzenli biçimde aktarılması, işletmeleri giderek daha reaktif, kısa vadeli ve rakip odaklı fiyatlama davranışlarına yöneltebilir. Bu durum, işletmenin kendi marka kimliğini, hizmet kalitesini, müşteri ilişkilerini ve uzun vadeli değer önerisini ikinci plana

iterek fiyatlamayı stratejik konumlandırma aracı olmaktan çıkarıp anlık rekabet tepkisine dönüştürebilir. Otelcilik alanında yapılan çalışmalar, rakip fiyatlarının dikkate alınmasının önemli olduğunu ancak yalnızca rakiplere göre fiyat düşürmenin her zaman daha yüksek gelir performansı üretmediğini, hatta fiyat konumlandırmasının gelir yönetimi açısından daha stratejik değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Enz ve ark., 2009). Bunun yanında, aynı pazardaki işletmelerin benzer veri kaynaklarını, benzer algoritmik yazılımları ve benzer karar kurallarını kullanması, açık bir anlaşma olmaksızın fiyatların birbirine yakınsaması ve örtük koordinasyon riskini artırabilir. Nitekim algoritmaların rekabet hukuku açısından en önemli tartışma alanlarından biri, rakip davranışlarını sürekli izleyen ve benzer piyasa sinyallerine benzer tepkiler veren sistemlerin zımni uyumu kolaylaştırabilme ihtimalidir (OECD, 2017). Bu nedenle rekabetçi izleme botlarının veri toplama biçimleri, platform kuralları, kişisel veri koruma ilkeleri, tüketici hakları ve rekabet hukuku sınırları içinde değerlendirilmelidir. Sonuç olarak bu botlar, turizm işletmelerine pazar duyarlılığı ve rekabetçi çeviklik kazandıran güçlü dijital araçlar olmakla birlikte insan yargısı, stratejik bilinç, etik denetim ve hukuki uygunluk mekanizmaları olmadan tek başına sürdürülebilir rekabet avantajı yaratamaz.

1.1.4. OTA (Online Travel Agency) Algoritmaları

Çevrim içi seyahat acenteleri, turizm sektöründe dağıtım kanallarının dijitalleşmesi ve algoritmikleşmesi sürecinde merkezi bir konuma sahiptir. Booking.com, Expedia, Agoda, Airbnb ve benzeri platformlar, yalnızca konaklama arzı ile turistik talebi buluşturan tarafsız aracılar olarak değil görünürlüğü, karşılaştırılabilirliği, fiyat rekabetini ve rezervasyona dönüşme olasılığını algoritmik olarak düzenleyen dijital pazar yapıları olarak değerlendirilmelidir. Bu platformlarda tüketicinin hangi tesisi göreceği, hangi fiyatları karşılaştıracağı, hangi promosyonlarla karşılaşacağı ve hangi konaklama seçeneklerinin daha görünür olacağı fiyat düzeyi, kullanıcı değerlendirmeleri, yorum sayısı, sıralama konumu, oda müsaitliği, geçmiş rezervasyon performansı ve arama bağlamı gibi çok sayıda değişkenin birlikte işlenmesiyle şekillenmektedir. Nitekim çevrim içi otel arama sistemlerinde sıralama pozisyonu, fiyat, yorum sayısı ve kullanıcı puanlarının tüketici tıklama ve tercih davranışını etkileyen temel unsurlar arasında yer aldığı gösterilmektedir (Cavenaghi ve ark., 2023). Bu nedenle OTA algoritmaları, otel işletmeleri açısından fiyatlama kararlarının dışsal fakat son derece belirleyici bir bileşeni hâline gelmiştir. Platform sıralamaları yalnızca hizmet kalitesinin veya fiyat avantajının doğal sonucu değildir algoritmanın işletmeye atfettiği ticari değer, tüketici ilgisi, fiyat rekabetçiliği ve rezervasyona dönüşme potansiyeliyle ilişkili bir performans göstergesidir. Ayrıca OTA'larda sıralama konumu ile kanal fiyatlama stratejileri arasındaki ilişkinin otellerin görünürlüğü ve pazar performansı üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Hunold ve ark., 2020). Böylece otelin OTA üzerindeki konumu, yalnızca dijital vitrindeki yeri değil platform ekonomisi içinde fiyat, görünürlük, itibar ve dönüşüm olasılığı arasında kurulan algoritmik ilişkinin somut bir çıktısı olarak değerlendirilmelidir.

Bu yapı, otel işletmelerinin fiyatlama ve kanal yönetimi stratejilerini doğrudan etkilemektedir. Bir otel, kendi web sitesi üzerinden daha düşük komisyon maliyetiyle doğrudan satış yapmayı ve müşteri ilişkilerini daha fazla kendi kontrolünde tutmayı hedefleyebilir ancak OTA platformlarındaki fiyat rekabetçiliğini kaybettiğinde sıralama performansında gerileyebilir, görünürlüğü azalabilir ve rezervasyon hacminde düşüş yaşayabilir. OTA sıralamalarının kanal fiyatlaması ve tüketici yönlendirmesi üzerindeki etkisi dikkate alındığında, otel yöneticilerinin doğrudan rezervasyon stratejileri ile platform görünürlüğü arasında hassas bir denge kurması gerekmektedir (Hunold ve ark., 2020). Bu denge özellikle küçük ve bağımsız oteller açısından daha kritik hâle gelmektedir. Zincir oteller güçlü marka bilinirliği, sadakat programları, doğrudan rezervasyon altyapısı ve dijital pazarlama bütçeleri sayesinde OTA bağımlılığını belirli ölçüde sınırlandırabilirken bağımsız işletmeler çoğu zaman çevrim içi görünürlük, talep yaratma ve uluslararası

pazarlara erişim bakımından OTA trafiğine daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Nitekim otellerin çevrim içi aracılara bağımlılığına ilişkin çalışmalar, dağıtım kanalı yapısının otelin büyüklüğü, sahiplik biçimi ve kanal çeşitliliğiyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (Stangl ve ark., 2016). Bu nedenle OTA'lar, küçük ve bağımsız işletmeler için kısa vadede doluluk, görünürlük ve pazar erişimi sağlayan önemli bir araç iken, uzun vadede komisyon maliyetleri, sıralama belirsizliği, fiyat paritesi baskısı ve platform kurallarına uyum zorunluluğu nedeniyle stratejik bağımlılık kaynağına dönüşebilmektedir. Platformların fiyat rekabetçiliği, promosyon katılımı, mobil indirimler, esnek iptal koşulları, müsaitlik düzeyi ve komisyon katkısı gibi unsurları görünürlük performansıyla ilişkilendirmesi, fiyatlama kararını yalnızca işletme içi bir gelir yönetimi kararı olmaktan çıkararak platform ekonomisinin kuralları tarafından biçimlendirilen algoritmik bir rekabvdanına taşımaktadır.

OTA algoritmaları tüketiciler açısından çift yönlü sonuçlar üretmektedir. Bir yandan bu platformlar geniş seçenek havuzu, hızlı karşılaştırma, kullanıcı yorumlarına erişim, konum bazlı arama, filtreleme, fiyat takibi ve kolay rezervasyon imkânı sunarak tüketicinin bilgiye erişimini artırmakta ve karar verme sürecini hızlandırmaktadır. Çevrim içi aracı platformlarda sıralamaların tüketici arama maliyetlerini azaltarak ürün ve hizmet seçenekleri arasında eşleşme olasılığını artırabildiği belirtilmektedir (Ursu, 2018). Diğer yandan tüketiciler çoğu zaman bir tesisin neden üst sıralarda yer aldığını, belirli bir promosyonun hangi gerekçeyle öne çıkarıldığını, fiyatların hangi verilere göre değiştiğini veya bazı işletmelerin neden daha görünür olduğunu tam olarak bilememektedir. Bu belirsizlik, OTA algoritmalarını yalnızca kolaylaştırıcı dijital araçlar olmaktan çıkararak tüketici tercihlerini yönlendiren, görünürlüğü dağıtan ve platform içi rekabeti biçimlendiren algoritmik aracı sistemler hâline getirmektedir. Nitekim OTA sıralamalarının kanal fiyatlaması, otel görünürlüğü ve tüketici koruması açısından önemli sonuçlar doğurduğu platformların otellere arama sonuçlarında daha iyi veya daha kötü konumlar vererek kanal stratejilerini etkileyebildiği gösterilmektedir (Hunold ve ark., 2020). Benzer şekilde otel işletmeleri de sıralama değişimlerinin hangi değişkenlerden kaynaklandığını her zaman açık biçimde izleyemeyebilir. Bu nedenle OTA algoritmaları, dijital pazarlama ve satış performansının ötesinde platform yönetişimi, algoritmik şeffaflık, adil görünürlük, bilgi asimetrisi ve tüketici güveni bağlamında değerlendirilmesi gereken yapılardır. Dolayısıyla modern otel yöneticisi için OTA yönetimi yalnızca fiyat girmek, kampanya tanımlamak veya müsaitlik açmakla sınırlı değildir aynı zamanda tesis içeriğinin güncelliği, fotoğraf kalitesi, oda tipi bilgisinin doğruluğu, yorum yönetimi, iptal politikası, fiyat rekabetçiliği, kanal dengesi, mobil görünürlük ve platform analitiği gibi unsurları birlikte değerlendiren veri okuryazarlığına, algoritmik farkındalığa ve stratejik kanal yönetimi becerisine dayalı bütünleşik bir yönetim pratiğidir.

Bu bağlamda OTA algoritmaları, otel işletmeleri için aynı anda hem önemli fırsatlar hem de yapısal kırılganlıklar üretmektedir. Platformlar, işletmelere ulusal ve uluslararası pazarlara erişim, geniş müşteri tabanına ulaşma, marka görünürlüğünü artırma, kullanıcı güveninden yararlanma ve rezervasyon hacmini destekleme gibi önemli avantajlar sağlamaktadır. Ancak bu avantajlar, işletmelerin platform ekosistemine giderek daha fazla bağımlı hâle gelmesiyle birlikte belirli riskleri de beraberinde getirmektedir. Yüksek komisyon maliyetleri, sıralama belirsizliği, fiyat rekabetçiliğini sürekli koruma zorunluluğu, kampanya ve promosyon baskısı, fiyat paritesi gerilimleri ve platform kurallarına uyum gerekliliği bu risklerin başında gelmektedir. Özellikle fiyatların, promosyonların, müsaitlik düzeylerinin, iptal koşullarının ve görünürlük performansının platform algoritmaları tarafından sürekli değerlendirildiği bir ortamda, otel işletmeleri yalnızca kendi ticari hedeflerine göre hareket edemez hâle gelmektedir. Bu nedenle işletmeler, doğrudan satış kanallarını güçlendirme, marka değerini koruma ve kârlılığı sürdürülebilir kılma hedefleri ile OTA algoritmalarının görünürlük, rekabetçilik ve dönüşüm odaklı beklentileri arasında hassas bir denge kurmak zorundadır.

Sonuç olarak OTA algoritmaları, turizmde dağıtım kanallarını tarafsız ve pasif pazar yerleri olmaktan çıkararak fiyatın, görünürlüğün, tüketici dikkatinin ve rekabetin algoritmik olarak düzenlendiği dinamik platform alanlarına dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, otel işletmelerine daha geniş pazarlara erişim, yüksek rezervasyon potansiyeli ve veri temelli kanal yönetimi olanağı sunarken aynı zamanda platform bağımlılığı, komisyon baskısı, kanal çatışması, fiyat paritesi gerilimi, sıralama belirsizliği, algoritmik şeffaflık, adil görünürlük ve tüketici güveni gibi çok boyutlu tartışmaları da gündeme getirmektedir. Bu nedenle OTA algoritmaları yalnızca dijital satış altyapısının teknik bir unsuru olarak değil turizm sektöründe fiyatlama kararlarını, pazar görünürlüğünü, rekabetçi konumlanmayı ve tüketici tercihlerini biçimlendiren merkezi bir algoritmik yönetim mekanizması olarak değerlendirilmelidir. Böyle bir çerçevede otel işletmeleri için temel mesele, OTA platformlarında yer alıp almamak değil bu platformlarla kurulan ilişkinin hangi stratejik amaçlarla, hangi kanal dengesiyle, hangi veri okuryazarlığıyla ve hangi uzun vadeli marka politikasıyla yönetileceğidir.

1.1.5. Fiyat Ayrımcılığı Tartışmaları

Dinamik fiyatlama algoritmalarının turizm sektöründe en fazla tartışma yaratan boyutlarından biri fiyat ayrımcılığıdır. Ekonomik anlamda fiyat ayrımcılığı, aynı ya da benzer nitelikteki bir ürün veya hizmetin farklı tüketicilere farklı fiyatlardan sunulması olarak tanımlanabilir ve bu yaklaşım, özellikle firmaların tüketici segmentleri arasındaki ödeme istekliliği farklılıklarını fiyatlama kararlarına yansıtmasıyla ilişkilidir (Varian, 1989). Turizm sektöründe fiyat farklılaştırması yeni bir uygulama değildir. Sezonluk fiyatlar, erken rezervasyon indirimleri, son dakika fırsatları, grup fiyatları, sadakat programları, öğrenci ve yaşlı indirimleri, hafta içi-hafta sonu fiyat farklılıkları ve pazar segmentlerine göre değişen paketler uzun süredir kullanılan gelir yönetimi araçlarıdır. Nitekim otelcilikte yield management yaklaşımı, sınırlı ve bozulabilir kapasitenin farklı müşteri segmentlerine farklı fiyat ve rezervasyon koşullarıyla sunulmasına dayalı bir yönetim mantığı geliştirmiştir (Kimes, 1989). Ancak algoritmik fiyatlama sistemleri, bu geleneksel fiyat farklılaştırma mantığını daha hızlı, daha veri yoğun, daha kişiselleştirilmiş ve tüketici açısından çoğu zaman daha az görünür hâle getirmiştir. Büyük veri temelli kişiselleştirilmiş fiyatlama, yalnızca demografik özelliklere değil, web gezinme geçmişi ve davranışsal izler gibi daha ayrıntılı veriye dayandığında tüketiciler arasında aynı ürün için belirgin fiyat farklılıkları üretebilmektedir (Shiller, 2014). Bu nedenle günümüzde fiyat ayrımcılığı tartışması yalnızca farklı tüketicilere farklı fiyat sunulup sunulmadığıyla sınırlı değildir aynı zamanda bu farklılığın hangi verilerle üretildiği, hangi algoritmik varsayımlara dayandığı, tüketiciye ne ölçüde açıklanabilir olduğu ve hangi etik sınırlar içinde uygulandığı da tartışmanın merkezinde yer almaktadır. Geleneksel fiyat farklılaştırmasında tüketici çoğu zaman fiyat değişiminin gerekçesini makul biçimde kavrayabilirken, algoritmik fiyatlamada fiyat farkı cihaz türü, coğrafi konum, arama geçmişi, platform içi gezinme davranışı, rezervasyon sıklığı, sadakat üyeliği, terk edilmiş sepet davranışı, önceki satın alma örüntüleri veya tahmin edilen ödeme istekliliği gibi tüketicinin doğrudan göremediği değişkenlere dayanabilir. Bu durum, algoritmik fiyat ayrımcılığının temel sorununu yalnızca fiyat farklılığı olmaktan çıkararak açıklanabilirlik, öngörülebilirlik, algılanan adalet ve tüketici güveni meselesine dönüştürmektedir.

Bu tartışmada kritik nokta, verimlilik sağlayan fiyat farklılaştırma ile adaletsiz, dışlayıcı ya da sömürücü kişiselleştirilmiş fiyatlama arasındaki sınırın doğru kurulabilmesidir. Gelir yönetimi açısından düşük talep dönemlerinde fiyat indirimi yapılması, erken rezervasyon yoluyla talebin zamana yayılması veya son dakika fiyatlarıyla boş kapasitenin değerlendirilmesi hem işletmenin kapasite kullanımını artırabilir hem de tüketiciye daha uygun koşullarda hizmete erişim olanağı sağlayabilir. Bu tür uygulamalar, tüketici tarafından anlaşılabilir fiyat koşullarına ve açık “fiyat çitlerine” dayandığında daha meşru kabul edilmektedir, çünkü fiyat farklılığının hangi koşuldan kaynaklandığı tüketici açısından

görece açıklanabilir hâle gelmektedir (Kimes & Wirtz, 2003). Buna karşılık aynı hizmetin yalnızca bir tüketicinin daha yüksek ödeme isteğine sahip olduğu tahmin edildiği için daha pahalı sunulması, etik açıdan daha sorunlu bir alana işaret eder. Dinamik fiyatlama uygulamalarında tüketiciye, zamana, satıcıya veya satış mekanizmasına göre değişen fiyat farklılıklarının algılanan fiyat adaletini ve satın alma memnuniyetini olumsuz etkileyebildiği gösterilmektedir (Haws & Bearden, 2006). Özellikle kişisel verilerin, davranışsal izleme mekanizmalarının ve platform etkileşimlerinin fiyatlama kararına dâhil edildiği durumlarda fiyat, yalnızca arz-talep dengesiyle açıklanan ekonomik bir çıktı olmaktan çıkar ve mahremiyet, tüketici özerkliği, ayrımcılık ve algoritmik adaletle ilişkili bir yönetişim meselesine dönüşür. Fiyat adaleti literatürü de tüketicilerin bir fiyatı değerlendirirken yalnızca ödedikleri tutara değil, fiyatın hangi gerekçeyle belirlendiğine, benzer tüketicilerle aralarında nasıl bir fark oluştuğuna ve bu farkın meşru görülüp görülmediğine dikkat ettiklerini ortaya koymaktadır (Xia ve ark., 2004). Turizm sektöründe bu hassasiyet daha da belirgindir, çünkü konaklama, uçuş, tatil ya da paket tur satın alma kararı yalnızca rasyonel bir ekonomik işlem değil aynı zamanda güven, rahatlık, beklenti, deneyim riski ve duygusal değer içeren bütüncül bir tüketim sürecidir. Bu nedenle tüketici aynı otel odası veya uçuş için kendisinden daha yüksek ücret alındığını düşündüğünde yalnızca fiyat düzeyini değil, markanın adalet anlayışını, şeffaflığını ve güvenilirliğini de sorgular. Dolayısıyla algoritmik fiyatlama stratejilerinin başarısı yalnızca kısa vadeli gelir artışıyla değil algılanan fiyat adaleti, marka itibarı, tekrar satın alma niyeti, doğrudan rezervasyon davranışı ve uzun vadeli müşteri ilişkileri üzerindeki etkileriyle birlikte değerlendirilmelidir.

Turizmde algoritmik fiyat ayrımcılığı, yalnızca işletmelerin gelir optimizasyonu stratejileriyle değil bilgi asimetrisi, platform gücü ve düzenleyici sorumlulukla da doğrudan ilişkilidir. Dijital platformlar ve turizm işletmeleri, tüketicinin geçmiş aramalarını, lokasyonunu, kullandığı cihazı, tıklama örüntülerini, rezervasyon davranışlarını ve benzer kullanıcı profillerini analiz ederek fiyatlama kararlarını daha hassas ve kişiselleştirilmiş hâle getirebilir. Büyük veri temelli kişiselleştirilmiş fiyatlama, bireylerin ödeme istekliliğini tahmin etmeyi ve aynı ürün ya da hizmet için farklı tüketicilere farklı fiyatlar sunmayı teknik olarak daha uygulanabilir hâle getirmiştir (Shiller, 2014). Buna karşılık tüketici çoğu zaman kendisi hakkında hangi verilerin toplandığını, bu verilerin fiyatlama kararına nasıl dâhil edildiğini ve kendisine sunulan fiyatın diğer tüketicilere sunulan fiyatlardan ne ölçüde farklılaştığını bilememektedir. Bu durum, işletmeler ve platformlar lehine güçlü bir bilgi avantajı yaratmakta ve fiyat ayrımcılığını yalnızca ekonomik etkinlik açısından değil, tüketici hakları, mahremiyet, karar verme özerkliği ve dijital pazarlardaki güç dengesi açısından da tartışmalı hâle getirmektedir. Nitekim OECD, dijital pazarlarda kişiselleştirilmiş fiyatlamanın tüketici verilerinin yoğun biçimde kullanılması, fiyat şeffaflığının sınırlanması ve tüketicilerin uygulamayı fark etme kapasitesinin düşük olması nedeniyle rekabet, tüketici koruması ve veri koruma politikaları açısından birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (OECD, 2018). Ayrıca OTA'lar, meta arama motorları ve gelir yönetimi yazılımlarının birlikte çalıştığı turizm pazarlarında fiyat farklarının hangi kanallarda oluştuğu, nasıl görünür hâle geldiği ve tüketiciye nasıl sunulduğu giderek daha karmaşık bir yapı kazanmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından çevrim içi kişiselleştirme üzerine yürütülen çalışma da kişiselleştirilmiş sıralama, kişiselleştirilmiş fiyatlama ve hedefli tekliflerin tüketici farkındalığı, şeffaflık ve piyasa adaleti bakımından önemli sorunlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır (European Commission, 2018). Bu nedenle turizm işletmeleri açısından algoritmik fiyatlama yalnızca gelir optimizasyonu aracı değil hukuki uygunluk, etik meşruiyet, tüketici güveni, platform şeffaflığı ve marka sürdürülebilirliği açısından dikkatle yönetilmesi gereken stratejik bir alandır.

Bu çerçevede etik ve sürdürülebilir fiyatlama ilkeleri geliştirmek, turizm işletmeleri için yalnızca normatif bir sorumluluk değil, aynı zamanda stratejik bir gereklilik hâline gelmektedir. Algoritmik fiyatlama sistemleri kullanılırken fiyat değişimlerinin makul, açıklanabilir, izlenebilir ve tüketici açısından anlaşılabilir olması temel bir ilke olarak benimsenmelidir. Kişisel veriler yalnızca sınırlı, meşru ve açıkça tanımlanmış amaçlarla kullanılmalı ve tüketiciyi yanıltıcı fiyat gösterimlerinden, baskılayıcı kıtlık mesajlarından, belirsiz indirim sunumlarından ve benzer durumdaki tüketiciler arasında haksız farklılaştırma yaratabilecek uygulamalardan kaçınılmalıdır. Bunun yanında fiyatlama kararları yalnızca algoritmik çıktılara bırakılmamalı ve kullanılan veri setleri, model varsayımları, segmentasyon ölçütleri, fiyat güncelleme sıklığı ve müşteri grupları üzerindeki etkiler düzenli biçimde denetlenmelidir. İnsan gözetimi, bu noktada teknik bir kontrol mekanizmasından daha fazlasıdır algoritmik önerilerin işletmenin marka kimliği, hizmet vaadi, müşteri ilişkileri ve etik sorumluluklarıyla uyumlu olup olmadığını değerlendiren yönetsel bir süzgeç işlevi görmelidir. Dolayısıyla fiyat optimizasyonu yalnızca kısa vadeli gelir artışıyla ölçülmemeli ve marka güveni, algılanan fiyat adaleti, müşteri sadakati, doğrudan rezervasyon davranışı, hizmet deneyiminin bütünlüğü ve uzun dönemli itibar etkileriyle birlikte değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak fiyat ayrımcılığı, dinamik fiyatlama algoritmalarının yalnızca teknik ya da operasyonel değil, aynı zamanda etik, yönetsel ve toplumsal sonuçları olan en kritik tartışma alanlarından biridir. Turizm işletmeleri açısından fiyat farklılaştırması, sınırlı ve bozulabilir kapasitenin daha etkin kullanılmasını sağlayan, talebi zamana ve segmente göre yönlendiren ve gelir yönetimini güçlendiren rasyonel bir araç olabilir. Ancak bu araç, kişisel veri temelli, şeffaf olmayan, tüketicinin bilgiye erişimini sınırlayan ve algısını zedeleyen biçimlerde kullanıldığında, kısa vadeli gelir kazanımı uzun vadeli güven kaybına dönüşebilir. Bu nedenle turizmde algoritmik fiyatlama sistemlerinin temel sorusu yalnızca “hangi tüketici ne kadar ödemeye razıdır?” olmamalıdır. Daha temel ve stratejik soru, “hangi fiyatlama pratiği işletme açısından sürdürülebilir gelir üretirken tüketici açısından adil, açıklanabilir, öngörülebilir ve güvenilir kabul edilir?” sorusudur. Bu bakış açısı, yapay zekâ ve büyük veri çağında turizm işletmelerinin fiyatlama stratejilerini yalnızca gelir optimizasyonu mantığıyla değil etik yönetişim, tüketici güveni, marka sürdürülebilirliği ve uzun vadeli rekabet avantajı perspektifiyle yeniden düşünmesini zorunlu kılmaktadır.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Dinamik fiyatlama algoritmaları, turizm sektöründe fiyatlama kararlarının yalnızca dijitalleşmesini değil, aynı zamanda yönetim mantığının köklü biçimde dönüşmesini ifade etmektedir. Geleneksel fiyatlama yaklaşımlarında fiyat çoğu zaman maliyet, sezon, geçmiş talep, yönetsel deneyim ve rakip karşılaştırmaları üzerinden belirlenen görece statik bir değişken olarak ele alınırken algoritmik fiyatlama çağında fiyat, sürekli veri akışlarıyla yeniden üretilen, platform ekonomileriyle etkileşim içinde biçimlenen ve tüketici davranışıyla anlık olarak ilişkilendirilen dinamik bir yönetim çıktısına dönüşmüştür. Bu dönüşüm, turizm işletmelerinin fiyatlama kararlarını yalnızca gelir artırma aracı olarak değil kapasite yönetimi, kanal stratejisi, rekabetçi konumlanma, dijital görünürlük, tüketici güveni ve etik sorumluluk ekseninde yeniden düşünmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu bölümde yapılan değerlendirmeler, dinamik fiyatlama algoritmalarının turizm işletmeleri açısından çift yönlü bir nitelik taşıdığını göstermektedir. Bir yönüyle bu algoritmalar, işletmelere talep dalgalanmalarına daha hızlı yanıt verme, bozulabilir kapasiteyi daha etkin kullanma, fiyatları kanal ve segment bazında esnek biçimde yönetme, rekabetçi fiyat hareketlerini izleme ve gelir potansiyelini artırma olanağı sunmaktadır. Diğer yönüyle ise aynı algoritmalar fiyat şeffaflığı, tüketici adaleti, veri mahremiyeti, platform bağımlılığı, algoritmik hesap verebilirlik ve rekabet düzeni açısından yeni risk alanları üretmektedir. Dolayısıyla dinamik fiyatlama, yalnızca teknik bir gelir yönetimi uygulaması değil ekonomik

rasyonalite ile etik meşruiyetin, otomasyon ile insan gözetiminin, kısa vadeli gelir artışı ile uzun vadeli marka güveninin birlikte yönetilmesini gerektiren stratejik bir karar alanıdır.

Turizm sektörünün yapısal özellikleri, dinamik fiyatlama algoritmalarının önemini açıklayan temel zemini oluşturmaktadır. Turizm hizmetleri stoklanamayan, zamana duyarlı, kapasitesi sınırlı ve talep dalgalanmalarına açık hizmetlerdir. Bir otel odası, uçak koltuğu, restoran masası veya tur kontenjanı belirli bir zaman diliminde satılamadığında, sonraki döneme aynı ekonomik değerle aktarılamaz. Bu nedenle turizm işletmeleri açısından fiyatlama, yalnızca bir gelir kalemi oluşturma süreci değil zaman, kapasite ve talep arasındaki kırılgan dengeyi yönetme pratiğidir. Dinamik fiyatlama algoritmaları bu noktada, işletmelere kapasitenin hangi dönemde, hangi kanalda, hangi müşteri segmentine ve hangi fiyat düzeyinden sunulacağına ilişkin daha hassas kararlar alma olanağı tanımaktadır. Ancak bu hassasiyet, fiyatlama kararlarının bütünüyle otomasyona devredilmesi anlamına gelmemelidir. Aksine, algoritmik fiyatlama sistemleri ne kadar gelişmiş olursa olsun, turizm hizmetlerinin deneyimsel, ilişkisel ve güvene dayalı niteliği insan yargısını vazgeçilmez kılmaktadır.

Gerçek zamanlı fiyat ayarlama, dinamik fiyatlama algoritmalarının turizm işletmelerindeki en görünür uygulama alanlarından biridir. Bu sistemler, doluluk oranı, rezervasyon penceresi, iptal olasılığı, satış hızı, rakip fiyatları, kanal komisyonları, kullanıcı yorumları, çevrim içi görünürlük, destinasyondaki etkinlikler, hava durumu ve talep göstergeleri gibi çok sayıda değişkeni aynı anda değerlendirerek fiyatları sürekli güncelleyebilmektedir. Bu yapı, işletmelere özellikle yüksek talep belirsizliğinin ve hızlı pazar değişimlerinin yaşandığı dönemlerde önemli bir çeviklik kazandırmaktadır. Yüksek talep dönemlerinde kalan kapasitenin daha yüksek fiyat düzeylerinden pazara sunulması, düşük talep dönemlerinde ise fiyat esnekliğiyle doluluğun desteklenmesi, gelir yönetimi açısından rasyonel bir yaklaşımdır. Bununla birlikte, gerçek zamanlı fiyatlama yalnızca talep arttığında fiyatı yükselten veya talep düştüğünde fiyatı azaltan mekanik bir sistem olarak görülmemelidir. Etkin dinamik fiyatlama, talebin fiyat esnekliğini, müşteri segmentlerinin ödeme istekliliğini, kalan kapasitenin fırsat maliyetini, marka konumunu ve tüketici algısını birlikte değerlendiren stratejik bir karar sürecidir.

Bu noktada temel tartışma, algoritmik fiyatlama sistemlerinin işletme performansına sağladığı katkının hangi ölçütlerle değerlendirileceğidir. Geleneksel gelir yönetimi göstergeleri olan doluluk oranı, ortalama günlük fiyat ve oda başına gelir, dinamik fiyatlamanın finansal etkilerini ölçmek açısından önemlidir. Ancak algoritmik fiyatlama çağında bu göstergeler tek başına yeterli değildir. Fiyatların çok sık değişmesi, tüketici açısından açıklanması güç farklılıkların ortaya çıkması veya aynı hizmetin farklı kanallarda farklı fiyatlarla sunulması, algılanan fiyat adaletini ve marka güvenini doğrudan etkileyebilir. Dolayısıyla dinamik fiyatlama performansı yalnızca kısa vadeli gelir artışıyla değil müşteri memnuniyeti, tekrar satın alma niyeti, doğrudan rezervasyon davranışı, çevrim içi yorum performansı, sadakat göstergeleri ve marka itibarıyla birlikte değerlendirilmelidir. Kısa vadeli gelir maksimizasyonu uzun vadeli güven kaybı yaratıyorsa, algoritmik fiyatlama stratejik açıdan başarılı kabul edilemez.

Rekabetçi izleme botları, turizm işletmelerinde fiyatlama kararlarının yalnızca işletme içi verilerle değil, rakiplerin anlık davranışlarıyla da biçimlendiğini göstermektedir. Bu botlar, rakip otellerin fiyatlarını, müsaitlik düzeylerini, iptal koşullarını, promosyonlarını, kullanıcı puanlarını, platform sıralamalarını ve çevrim içi görünürlüklerini sürekli izleyerek yöneticilere kapsamlı bir rekabet istihbaratı sunmaktadır. Böylece rekabet analizi dönemsel, manuel ve geriye dönük bir faaliyet olmaktan çıkarak sürekli, otomatik ve veri temelli bir pazar gözetimi sürecine dönüşmektedir. Bu durum, özellikle benzer hedef pazarlara hitap eden, aynı destinasyonda yer alan ve benzer dağıtım kanallarını kullanan işletmeler açısından önemli bir stratejik avantaj sağlamaktadır. Ancak rekabetçi izleme sistemlerinin sunduğu bu avantaj, işletmeleri aşırı rakip odaklı bir fiyatlama anlayışına da

sürükleyebilir. Her rakip fiyat hareketine otomatik tepki vermek, işletmenin kendi marka değerini, hizmet kalitesini, müşteri ilişkilerini ve özgün konumlandırmasını zayıflatabilir. Bu nedenle rekabetçi izleme botları, fiyat kopyalama veya sürekli fiyat düşürme araçları olarak değil pazar bağlamını anlamaya, rekabetçi konumu yorumlamaya ve stratejik kararları desteklemeye yarayan analitik sistemler olarak kullanılmalıdır.

Rekabetçi izleme sistemlerinin bir diğer önemli sonucu, algoritmik uyum ve örtük koordinasyon riskidir. Aynı destinasyonda faaliyet gösteren çok sayıda işletmenin benzer fiyatlama yazılımlarını, benzer veri kaynaklarını ve benzer karar kurallarını kullanması, açık bir anlaşma bulunmasa dahi fiyatların zaman içinde birbirine yakınsamasına neden olabilir. Bu durum, rekabetin doğal çeşitliliğini azaltabilir ve piyasada algoritmik olarak dengelenmiş fiyat yapılarının oluşmasına zemin hazırlayabilir. Turizm sektöründe özellikle OTA platformları, meta arama motorları ve gelir yönetimi yazılımlarının aynı fiyat verilerini sürekli dolaşıma sokması, bu riski daha görünür hâle getirmektedir. Dolayısıyla dinamik fiyatlama yalnızca işletme içi gelir yönetimi uygulaması olarak değil, destinasyon düzeyinde rekabet davranışlarını ve piyasa adaletini etkileyen daha geniş bir algoritmik süreç olarak değerlendirilmelidir.

OTA algoritmaları ise turizmde fiyatlama kararlarının artık yalnızca işletme tarafından belirlenmediğini, platform ekonomilerinin bu kararlar üzerinde merkezi bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Çevrim içi seyahat acenteleri, oteller için yalnızca bir satış kanalı değil görünürlüğü, sıralamayı, karşılaştırılabilirliği, tüketici dikkatini ve rezervasyona dönüşüm olasılığını algoritmik olarak düzenleyen dijital pazar yapılarıdır. Bir otelin OTA üzerindeki görünürlüğü fiyat rekabetçiliği, yorum puanı, yorum sayısı, müsaitlik, iptal koşulları, promosyon katılımı, komisyon yapısı ve rezervasyon performansı gibi birçok unsurun birlikte değerlendirilmesiyle şekillenmektedir. Bu nedenle OTA algoritmaları, otellerin yalnızca satış hacmini değil, aynı zamanda fiyatlama stratejilerini, kanal tercihlerini ve dijital pazardaki rekabetçi konumlarını da etkilemektedir.

Bu durum özellikle bağımsız ve küçük ölçekli oteller açısından daha kritik sonuçlar doğurmaktadır. Zincir oteller güçlü marka bilinirliği, sadakat programları, doğrudan rezervasyon altyapıları ve dijital pazarlama bütçeleri sayesinde OTA bağımlılığını belirli ölçüde sınırlayabilirken bağımsız işletmeler çoğu zaman görünürlük, talep yaratma ve uluslararası pazarlara erişim açısından OTA platformlarına daha fazla ihtiyaç duymaktadır. OTA'lar kısa vadede doluluk, rezervasyon hacmi ve pazar erişimi sağlayabilir ancak uzun vadede yüksek komisyon maliyetleri, fiyat paritesi baskısı, platform kurallarına uyum zorunluluğu, sıralama belirsizliği ve kampanya bağımlılığı gibi yapısal kırılganlıklar yaratabilir. Bu nedenle otel işletmeleri için temel mesele OTA platformlarında yer alıp almamak değil, bu platformlarla kurulan ilişkinin hangi stratejik denge içinde yönetileceğidir. OTA görünürlüğü ile doğrudan satış hedefleri, kısa vadeli rezervasyon hacmi ile uzun vadeli kârlılık, fiyat rekabetçiliği ile marka değeri arasında dikkatli bir denge kurulmalıdır.

Dinamik fiyatlama algoritmalarının en hassas tartışma alanı ise fiyat ayrımcılığı ve tüketici adaletidir. Turizm sektöründe fiyat farklılaştırması yeni bir uygulama değildir. Erken rezervasyon indirimleri, sezonluk fiyatlar, son dakika fırsatları, grup fiyatları, sadakat programları, hafta içi-hafta sonu farklılıkları ve paket seçenekleri uzun süredir gelir yönetimi uygulamalarının parçasıdır. Bu tür uygulamalar, tüketici açısından anlaşılabilir fiyat koşullarına dayandığında genellikle meşru kabul edilmektedir. Çünkü tüketici, fiyat farkının hangi nedenden kaynaklandığını görece açık biçimde görebilmektedir. Buna karşılık algoritmik fiyatlama, fiyat farklılıklarını daha hızlı, daha kişiselleştirilmiş ve çoğu zaman daha az görünür hâle getirmektedir. Fiyatın kullanıcının cihaz türü, lokasyonu, arama geçmişi, platform içi davranışları, önceki rezervasyon örüntüleri veya tahmin edilen ödeme istekliliği üzerinden farklılaşması, tüketici açısından açıklanması güç bir alan yaratmaktadır.

Buradaki temel sorun, farklı tüketicilere farklı fiyat sunulması değildir, bu farklılığın hangi verilere, hangi algoritmik varsayımlara ve hangi etik ilkelere dayandığıdır. Fiyat farklılığı erken rezervasyon, iptal esnekliği, oda tipi veya sezon gibi açık ve anlaşılabilir koşullardan kaynaklanıyorsa tüketici bunu daha kabul edilebilir bulabilir. Ancak tüketici, kendisi hakkında toplanan verilerin nasıl işlendiğini bilmeden daha yüksek bir fiyatla karşılaşıyorsa, bu durum yalnızca ekonomik bir farklılık değil, aynı zamanda güven ve adalet sorunu yaratır. Turizm hizmetleri güven, beklenti, deneyim riski ve duygusal değer taşıdığı için tüketici fiyatı yalnızca parasal bir unsur olarak değerlendirmez. Fiyat, aynı zamanda işletmenin dürüstlüğü, şeffaflığı ve misafire verdiği değer hakkında bir işaret olarak algılanır. Bu nedenle algoritmik fiyat ayrımcılığı, kısa vadeli gelir artışı sağlasa bile, uzun vadede marka güvenini zedeleyebilir.

Veri mahremiyeti bu tartışmanın merkezinde yer almaktadır. Dinamik fiyatlama sistemleri, tüketici davranışlarını daha hassas biçimde analiz edebilmek için geniş veri kümelerine ihtiyaç duyar. Ancak kişisel verilerin fiyatlama kararlarında kullanılması, tüketici koruması ve etik yönetişim açısından dikkatle sınırlandırılması gereken bir alandır. Tüketicinin geçmiş aramaları, konumu, cihaz bilgisi, platform davranışları veya satın alma geçmişi üzerinden ödeme istekliliğinin tahmin edilmesi, teknik olarak mümkün olsa da her zaman etik olarak meşru değildir. Bu nedenle turizm işletmeleri, kişisel verileri yalnızca açık, sınırlı ve meşru amaçlarla kullanmalı ve tüketiciyi yanıltıcı, baskılayıcı veya ayrımcı sonuçlar doğurabilecek fiyatlama uygulamalarından kaçınmalıdır. Algoritmik fiyatlama sistemlerinin başarısı, yalnızca daha fazla veri kullanma kapasitesine değil, verinin hangi sınırlar içinde ve hangi sorumluluk anlayışıyla kullanıldığına bağlıdır.

Bu çerçevede dinamik fiyatlama algoritmalarının yönetiminde etik yönetişim merkezi bir gereklilik hâline gelmektedir. Etik yönetişim, algoritmaların yalnızca teknik performansının değil, tüketici üzerindeki etkilerinin, rekabet düzenine katkısının, veri koruma ilkeleriyle uyumunun ve işletmenin marka değerleriyle ilişkilerinin düzenli olarak değerlendirilmesini gerektirir. Bu nedenle algoritmik fiyatlama sistemleri yalnızca gelir yönetimi departmanlarının veya bilgi teknolojileri birimlerinin sorumluluğuna bırakılmamalıdır. Üst yönetim, pazarlama, hukuk, bilgi teknolojileri, gelir yönetimi ve müşteri deneyimi ekiplerinin birlikte çalıştığı kurumsal bir denetim yapısı oluşturulmalıdır. Böyle bir yapı, algoritmanın hangi verilerle çalıştığını, hangi fiyat aralıklarında karar verdiğini, hangi müşteri gruplarını nasıl etkilediğini ve hangi durumlarda insan müdahalesi gerektirdiğini sistematik biçimde izlemelidir.

Bu değerlendirmeler ışığında turizm işletmeleri için geliştirilebilecek ilk öneri, dinamik fiyatlama algoritmalarının kurumsal stratejiyle uyumlu hâle getirilmesidir. İşletmeler algoritmik fiyatlama sistemlerini yalnızca gelir artırıcı teknik araçlar olarak görmemeli ve bu sistemleri marka konumlandırması, hedef pazar seçimi, müşteri ilişkileri, kanal yönetimi ve uzun vadeli rekabet avantajı ile ilişkilendirmelidir. Algoritmanın önerdiği her fiyat, işletmenin stratejik kimliğiyle uyumlu olmayabilir. Lüks segmentte konumlanan bir otel için kısa vadeli doluluk artışı sağlayan agresif indirimler marka algısını zayıflatabilir. Benzer şekilde, ailelere veya sadık müşterilere güven temelli hizmet sunan bir işletme için aşırı değişken ve açıklanması güç fiyatlar müşteri bağlılığını azaltabilir. Bu nedenle algoritmik fiyatlama kararları, işletmenin pazardaki konumu ve değer önerisiyle birlikte değerlendirilmelidir.

İkinci öneri, veri kalitesi ve algoritmik denetim süreçlerinin güçlendirilmesidir. Dinamik fiyatlama sistemleri yalnızca beslendiği veriler kadar güvenilirdir. Hatalı rakip fiyatları, eksik talep göstergeleri, güncelliğini yitirmiş rezervasyon verileri, yanlış sınıflandırılmış müşteri segmentleri veya bağlamdan kopuk platform sinyalleri, algoritmanın yanlış fiyat kararları üretmesine neden olabilir. Bu nedenle işletmeler, fiyatlama algoritmalarında kullanılan veri kaynaklarını düzenli biçimde kontrol etmeli, olağandışı fiyat hareketlerini izlemeli ve algoritmanın ürettiği önerileri yalnızca finansal çıktılarla değil, müşteri deneyimi

göstergeleriyle de karşılaştırmalıdır. Algoritmanın geçmiş performansı, hata oranı, sapma durumları ve tüketici üzerindeki etkileri belirli aralıklarla analiz edilmelidir.

Üçüncü öneri, insan gözetiminin algoritmik fiyatlama sistemlerinin ayrılmaz parçası hâline getirilmesidir. Otomasyon hız, ölçek ve hesaplama kapasitesi sağlar ancak bağlamsal yargı, etik değerlendirme ve marka duyarlılığı insan yöneticilerin sorumluluğunda kalmalıdır. Gelir yöneticileri, algoritmanın önerilerini pasif biçimde uygulayan kullanıcılar değil, bu önerileri stratejik bağlamda yorumlayan karar vericiler olmalıdır. Özellikle olağanüstü dönemlerde, kriz zamanlarında, doğal afetlerde, büyük etkinliklerde veya toplumsal hassasiyetlerin yüksek olduğu durumlarda algoritmik fiyat artışlarının insan denetiminden geçirilmesi gerekir. Aksi hâlde teknik olarak rasyonel görünen bir fiyat kararı, toplumsal açıdan fırsatçılık veya sömürü olarak algılanabilir.

Dördüncü öneri, tüketici açısından açıklanabilir fiyatlama ilkelerinin benimsenmesidir. Turizm işletmeleri, fiyat farklılıklarının tüketici tarafından makul biçimde anlaşılabileceği fiyat çitleri oluşturmalıdır. Erken rezervasyon, esnek iptal, oda tipi, sezon, paket içeriği, sadakat avantajı veya kanal maliyeti gibi açık gerekçelere dayalı fiyat farklılıkları, tüketici tarafından daha meşru algılanabilir. Buna karşılık tüketicinin farkında olmadığı davranışsal veriler üzerinden yapılan örtük fiyat farklılaştırmaları güven kaybına yol açabilir. Bu nedenle fiyat değişimleri tüketiciyi yanıltmayacak, belirsizlik yaratmayacak ve benzer koşullardaki tüketiciler arasında haksız farklılık doğurmayacak biçimde tasarlanmalıdır.

Beşinci öneri, OTA kanallarıyla dengeli ve bilinçli bir ilişki kurulmasıdır. OTA platformları, oteller için önemli bir pazar erişimi ve görünürlük kaynağıdır, ancak işletmenin tüm satış stratejisinin platform algoritmalarına bağımlı hâle gelmesi uzun vadeli riskler yaratır. Oteller doğrudan rezervasyon kanallarını güçlendirmeli, kendi web sitesi deneyimini geliştirmeli, sadakat programlarını etkinleştirmeli, misafir veri tabanını stratejik biçimde kullanmalı ve marka iletişimini yalnızca OTA görünürlüğüne bırakmamalıdır. OTA'lar, doluluk ve pazar erişimi açısından değerli kanallar olarak kullanılmalı ancak fiyatlama, marka yönetimi ve müşteri ilişkileri üzerindeki kontrol bütünüyle bu platformlara devredilmemelidir.

Altıncı öneri, rekabetçi izleme botlarının stratejik karar destek sistemi olarak konumlandırılmasıdır. Rakip fiyatlarını izlemek, pazarın genel yönünü anlamak için gereklidir ancak fiyatlama kararlarının yalnızca rakip hareketlerine tepki olarak şekillenmesi işletmeyi kısa vadeli ve savunmacı bir rekabet anlayışına hapsedebilir. İşletmeler kendi hizmet kalitesini, yorum puanlarını, lokasyon avantajını, hedef pazarını, marka değerini ve müşteri sadakatini dikkate almadan yalnızca rakip fiyatlarına göre hareket etmemelidir. Rekabetçi izleme botları, işletmenin pazar konumunu daha iyi anlamasını sağlayan analitik araçlar olarak kullanılmalı ve stratejik aklın yerine geçmemelidir.

Yedinci öneri, fiyatlama kararlarının çok boyutlu performans göstergeleriyle izlenmesidir. Dinamik fiyatlama sistemlerinin başarısı yalnızca oda başına gelir, doluluk oranı veya ortalama fiyat göstergeleriyle ölçülmemelidir. Algılanan fiyat adaleti, müşteri memnuniyeti, çevrim içi yorum puanları, tekrar rezervasyon oranları, doğrudan satış payı, sadakat programı katılımı ve marka güveni gibi göstergeler de fiyatlama performansının parçası hâline getirilmelidir. Böylece işletmeler, algoritmik fiyatlamanın yalnızca gelir üzerindeki etkisini değil, müşteri ilişkileri ve marka sürdürülebilirliği üzerindeki sonuçlarını da izleyebilir.

Sekizinci öneri, turizm işletmelerinde algoritmik okuryazarlığın geliştirilmesidir. Dinamik fiyatlama sistemleri yalnızca teknik uzmanların anlayabileceği kapalı kutular olarak görülmemelidir. Gelir yöneticileri, pazarlama ekipleri, kanal yöneticileri ve üst yönetim algoritmaların hangi mantıkla çalıştığını, hangi verilerden beslendiğini, hangi sınırlılıklara sahip olduğunu ve hangi durumlarda risk üretebileceğini temel düzeyde anlayabilmelidir. Algoritmik okuryazarlık, işletmelerin yazılım sağlayıcılarına veya platformlara bütünüyle

bağımlı hâle gelmesini engeller. Aynı zamanda yöneticilerin algoritmik çıktıları daha bilinçli yorumlamasını, gerektiğinde sorgulamasını ve işletme stratejisiyle uyumlu hâle getirmesini sağlar.

Dokuzuncu öneri, etik fiyatlama politikalarının yazılı ve kurumsal hâle getirilmesidir. Turizm işletmeleri, hangi fiyatlama uygulamalarını kabul edilebilir gördüklerini, hangi veri türlerinin fiyatlama kararlarında kullanılabileceğini, hangi tüketici gruplarına yönelik özel koruma ilkeleri benimsediklerini ve hangi durumlarda algoritmik fiyat kararlarının sınırlandırılacağını açıkça belirlemelidir. Bu tür ilkeler yalnızca yasal uyum açısından değil, marka güveni ve kurumsal itibar açısından da önemlidir. Etik fiyatlama politikaları, işletmenin kısa vadeli gelir fırsatları karşısında uzun vadeli güven sorumluluğunu korumasına yardımcı olur.

Sonuç olarak dinamik fiyatlama algoritmaları, turizm sektöründe fiyatın, rekabetin, görünürlüğün ve tüketici değerinin veri temelli biçimde yeniden üretildiği yeni bir yönetim dönemini temsil etmektedir. Bu algoritmalar işletmelere önemli bir gelir optimizasyonu ve pazar çevikliği sağlamaktadır ancak aynı zamanda yönetilmediğinde tüketici güvenini, marka itibarını ve rekabet adaletini zedeleyebilecek riskler de taşımaktadır. Bu nedenle turizm işletmeleri açısından asıl soru, dinamik fiyatlama algoritmalarının kullanılıp kullanılmayacağı değildir. Asıl soru, bu algoritmaların hangi etik ilkelerle, hangi stratejik hedeflerle, hangi insan gözetimiyle, hangi veri sorumluluğuyla ve hangi uzun vadeli değer anlayışıyla kullanılacağıdır.

Bu bölümün temel çıkarımı, algoritmik fiyatlamanın turizm işletmeleri için ne bütünüyle kaçınılması gereken bir tehdit ne de koşulsuz benimsenmesi gereken teknik bir çözüm olduğudur. Dinamik fiyatlama, doğru kullanıldığında gelir yönetimini güçlendiren, kapasite kullanımını iyileştiren, pazar koşullarına uyumu artıran ve işletmelere rekabetçi çeviklik kazandıran güçlü bir araçtır. Ancak şeffaflıktan uzak, yalnızca kısa vadeli gelir maksimizasyonuna odaklanan, kişisel veriye duyarsız, tüketici adaletini ihmal eden ve insan gözetimini dışlayan uygulamalar uzun vadede güven kaybı yaratabilir. Bu nedenle yapay zekâ ve büyük veri çağında turizm işletmeleri için temel yönetim becerisi, fiyatı yalnızca optimize etmek değil fiyatlama kararlarını adalet, güven, açıklanabilirlik ve sürdürülebilir rekabet avantajı çerçevesinde yönetebilmektir.

Bu bağlamda geleceğin başarılı turizm işletmeleri, en agresif algoritmaları kullanan işletmeler değil algoritmik fiyatlama kapasitesini stratejik akıl, etik sorumluluk, veri kalitesi, insan gözetimi ve tüketici güveniyle bütünleştirebilen işletmeler olacaktır. Çünkü turizm sektöründe fiyat yalnızca ekonomik bir değişken değildir aynı zamanda hizmet vaadinin, marka değerinin, misafirle kurulan ilişkinin ve işletmenin adalet anlayışının görünür hâlidir. Dinamik fiyatlama algoritmaları bu görünürlüğü daha hızlı, daha karmaşık ve daha veri yoğun biçimde üretmektedir. Bu nedenle algoritmik çağda turizm işletmelerinin temel sorumluluğu, yalnızca doğru fiyatı bulmak değil, doğru fiyatın hangi ilkelere göre belirlendiğini, tüketici tarafından nasıl algılandığını ve uzun vadede nasıl bir güven ilişkisi ürettiğini yönetebilmektir.

3. KAYNAKÇA

Abrate, G. & Viglia, G. (2016). Strategic and Tactical Price Decisions in Hotel Revenue Management. Tourism Management, 55, 123–132.

Abrate, G., Fraquelli, G. & Viglia, G. (2012). Dynamic Pricing Strategies: Evidence from European Hotels. International Journal of Hospitality Management, 31(1), 160–168.

Adhinugroho, Y., Putra, A. P., Luqman, M., Ermawan, G. Y., Takdir, Mariyah, S. & Pramana, S. (2020). Development of Online Travel Web Scraping for Tourism Statistics in Indonesia. Information Research, 25(4), Article 885.

Bitran, G. & Caldentey, R. (2003). An Overview of Pricing Models for Revenue Management. Manufacturing & Service Operations Management, 5(3), 203–229.

Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in Information Technology and Tourism Management: 20 Years on and 10 Years After the Internet the State of eTourism Research. Tourism Management, 29(4), 609–623.

Calvano, E., Calzolari, G., Denicolò, V. & Pastorello, S. (2019). Algorithmic Pricing: What Implications for Competition Policy? Review of Industrial Organization, 55(1), 155–171.

Calvano, E., Calzolari, G., Denicolò, V. & Pastorello, S. (2020). Artificial Intelligence, Algorithmic Pricing and Collusion. American Economic Review, 110(10), 3267–3297.

Cavenaghi, E., Camaione, L., Minasi, P., Sottocornola, G., Stella, F. & Zanker, M. (2023). A Re-Rank Algorithm for Online Hotel Search. In: Information and Communication Technologies in Tourism 2023. pp.53–64. Springer.

Chen, L., Mislove, A. & Wilson, C. (2016). An Empirical Analysis of Algorithmic Pricing on Amazon Marketplace. In: Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web. pp.1339–1349.

Cross, R. G., Higbie, J. A. & Cross, D. Q. (2009). Revenue Management's Renaissance: A Rebirth of the Art and Science of Profitable Revenue Generation. Cornell Hospitality Quarterly, 50(1), 56–81.

Den Boer, A. V. (2015). Dynamic Pricing and Learning: Historical Origins, Current Research and New Directions. Surveys in Operations Research and Management Science, 20(1), 1–18.

Elmaghraby, W. & Keskinocak, P. (2003). Dynamic Pricing in the Presence of Inventory Considerations: Research Overview, Current Practices and Future Directions. Management Science, 49(10), 1287–1309.

Enz, C. A., Canina, L. & Lomanno, M. (2009). Competitive Pricing Decisions in Uncertain Times. Cornell Hospitality Quarterly, 50(3), 325–341.

European Commission. (2018). Consumer Market Study on Online Market Segmentation Through Personalised Pricing/Offers in the European Union. European Commission.

Haws, K. L. & Bearden, W. O. (2006). Dynamic Pricing and Consumer Fairness Perceptions. Journal of Consumer Research, 33(3), 304–311.

Hunold, M., Kesler, R. & Laitenberger, U. (2020). Rankings of Online Travel Agents, Channel Pricing and Consumer Protection. Marketing Science, 39(1), 92–116.

Ivanov, S. (2014). Hotel Revenue Management: From Theory to Practice. Zangador.

Ivanov, S. & Zhechev, V. (2012). Hotel Revenue Management: A Critical Literature Review. Tourism: An International Interdisciplinary Journal, 60(2), 175–197.

Kimes, S. E. (1989). The Basics of Yield Management. Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 30(3), 14–19.

Kimes, S. E. (2002). Perceived Fairness of Yield Management. Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 43(1), 21–30.

Kimes, S. E. (2008). Hotel Revenue Management: Today and Tomorrow. Cornell Hospitality Report, 8(14), 6–15.

Kimes, S. E. (2017). The Future of Hotel Revenue Management. Cornell Hospitality Report, 17(1), 3–10.

Kimes, S. E. & Wirtz, J. (2003). Has Revenue Management Become Acceptable? Findings from An International Study on the Perceived Fairness of Rate Fences. Journal of Service Research, 6(2), 125–135.

Kimes, S. E., Chase, R. B., Choi, S., Lee, P. Y. & Ngonzi, E. N. (1998). Restaurant Revenue Management: Applying Yield Management to the Restaurant Industry. Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 39(3), 32–39.

Li, J., Xu, L., Tang, L., Wang, S. & Li, L. (2018). Big Data in Tourism Research: A Literature Review. Tourism Management, 68, 301–323.

Noone, B. M., Mcguire, K. A. & Rohlfs, K. V. (2011). Social Media Meets Hotel Revenue Management: Opportunities, Issues and Unanswered Questions. Journal of Revenue and Pricing Management, 10(4), 293–305.

OECD. (2017). Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age. OECD Publishing.

OECD. (2018). Personalised Pricing in the Digital Era. OECD Publishing.

Schütze, J. (2008). Pricing Strategies for Perishable Products: The Case of Vienna and the Hotel Reservation System Hrs.Com. Central European Journal of Operations Research, 16(1), 43–66.

Shiller, B. R. (2014). First-Degree Price Discrimination Using Big Data (Working Paper No. 58). Brandeis University, Department of Economics and International Business School.

Stangl, B., Inversini, A. & Schegg, R. (2016). Hotels' Dependency on Online Intermediaries and Their Chosen Distribution Channel Portfolios: Three Country Insights. International Journal of Hospitality Management, 52, 87–96.

Talluri, K. T. & Van Ryzin, G. J. (2005). The Theory and Practice of Revenue Management. Springer.

Toh, R. S., Raven, P. & Dekay, F. (2011). Selling Rooms: Hotels vs. Third-Party Websites. Cornell Hospitality Quarterly, 52(2), 181–189.

Ursu, R. M. (2018). The Power of Rankings: Quantifying the Effect of Rankings on Online Consumer Search and Purchase Decisions. Marketing Science, 37(4), 530–552.

Varian, H. R. (1989). Price Discrimination. (Edt.: Schmalensee, R. & Willig, R. D.). In: Handbook of Industrial Organization. Volume: 1. pp.597–654. Elsevier.

Weatherford, L. R. & Bodily, S. E. (1992). A Taxonomy and Research Overview of Perishable-Asset Revenue Management: Yield Management, Overbooking and Pricing. Operations Research, 40(5), 831–844.

Xia, L., Monroe, K. B. & Cox, J. L. (2004). The Price Is Unfair! A Conceptual Framework of Price Fairness Perceptions. Journal of Marketing, 68(4), 1–15.

Zuboff, S. (2015). Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of An Information Civilization. Journal of Information Technology, 30(1), 75–89.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM V

KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ SEYAHAT DENEYİMİ

Emre KARADUMAN

Doktor Öğretim Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,

emrekaraduman@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2921-8295

1. GİRİŞ

Turizm sektörü, dijital teknolojilerde yaşanan gelişmelerin etkisiyle son yıllarda önemli bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşüm, hizmet sunumunda kullanılan teknolojilerin değişmesiyle sınırlı kalmamış, turistlerin bilgiye erişim biçimlerini, karar verme süreçlerini, destinasyon seçimlerini ve seyahat deneyimlerini anlamlandırma şekillerini de yeniden yapılandırmıştır. Turizm sektörü geçmişte geniş turist kitlelerine benzer ürün ve hizmetler sunmayı hedeflemekteydi. Ancak günümüzde rekabet avantajı giderek her turistin beklenti, ihtiyaç ve davranış özelliklerine uygun deneyimler geliştirebilme kapasitesine bağlı hale gelmiştir. Bu durum standartlaşmış hizmet anlayışından bireyselleştirilmiş deneyim anlayışına doğru bir paradigma değişimi yaşandığının açık bir göstergesidir. Bu dönüşümün merkezinde, yapay zekâ teknolojileri yer almaktadır. Yapay zekâ, turist davranışlarını analiz etmekten öteye geçerek seyahat deneyiminin tasarlanmasında aktif biçimde rol almaktadır.

Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi, büyük dil modelleri ve gelişmiş hesaplama yöntemleri sayesinde turistlerin dijital ortamlarda bıraktıkları izler anlam kazanmaktadır. Turist tercihleri, ilgi alanları, hareketlilikleri ve karar verme eğilimleri yüksek doğrulukla modellenebilmektedir. Böylece kişiselleştirme, turistlerin taleplerine sonradan uyum sağlayan bir yaklaşım olmaktan çıkarak, deneyimin seyahat başlamadan önce öngörüldüğü, planlandığı ve süreç boyunca dinamik olarak yeniden şekillendirildiği yeni bir anlayışa dönüşmektedir. Bu değişim, turizm deneyiminin doğasına ilişkin geleneksel kabullerin yeniden değerlendirilmesini de gerekli kılmaktadır.

Uzun yıllar boyunca seyahat deneyimi turist ile destinasyon arasında seyahat sırasında gerçekleşen etkileşimlerin doğal bir sonucu olarak değerlendirilmiştir. Oysa günümüzde deneyim, seyahat öncesinde dijital platformlarda oluşmaya başlayan, seyahat süresince bireyin davranışlarına göre sürekli güncellenen ve seyahat sonrasında devam eden dijital etkileşimlerle yeniden üretilmektedir. Başka bir ifadeyle deneyim, artık sadece yaşanan bir olgu değil verilerden hareketle öngörülebilen, kişiye özgü biçimde kurgulanabilen ve yaşam döngüsü boyunca sürekli gelişen dinamik bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bununla birlikte literatür incelendiğinde, kişiselleştirilmiş seyahat deneyimine ilişkin çalışmaların büyük ölçüde belirli teknolojilere veya uygulama alanlarına odaklandığı görülmektedir. Tavsiye sistemleri, davranışsal veri analizi, dijital ikiz teknolojileri ve deneyim tasarımı çoğunlukla birbirinden bağımsız araştırma konuları olarak ele alınmaktadır. Bu bileşenlerin kişiselleştirilmiş deneyim üretim sürecinde nasıl bütünleştiğini ortaya koyan çalışmalara rastlanılmadığını ifade etmek mümkündür. Ancak turistlere sunulan öneriler, analiz edilen veriler, oluşturulan profiller ve tasarlanan deneyimin aynı sistemin birbirini besleyen aşamalarıdır. Dolayısıyla kişiselleştirilmiş seyahat deneyimini anlamak, kullanılan teknolojileri ve bu teknolojiler arasındaki etkileşimi de bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeyi gerektirmektedir.

Bu çalışma, kişiselleştirilmiş seyahat deneyimini söz konusu bütünleşik sistem perspektifiyle ele almaktadır. Çalışma kapsamında, tavsiye motorlarının turistlere sunulan seçenekleri şekillendirmedeki rolü açıklanmakta ve davranışsal veri analizinin turistlerin açık ve örtük tercihlerini nasıl görünür hale getirdiği tartışılmaktadır. Daha sonra dijital ikiz

turist profillerinin, turist davranışlarını sürekli öğrenen ve güncelleyen hesaplamalı temsiller olarak kişiselleştirme sürecindeki payı ele alınmakta ve bu bileşenlerin deneyim tasarımını nasıl dönüştürdüğü değerlendirilmektedir.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Tavsiye Motorları

Dijital teknolojilerin yaygınlaşması, günlük yaşam içerisinde birçok kolaylığı beraberinde getirmiştir. Turizm sektöründe bilgiye erişim önemli ölçüde kolaylaşmış, ancak bu durum turizm hareketliliği içerisinde yer alan bireylerin karar verme süreçlerini zaman zaman zorlaştıran yeni bir sorunu ortaya çıkarmıştır. Günümüzde turistler seyahat planlama sürecinde çok sayıda destinasyon, konaklama tesisi, yiyecek içecek işletmesi, tur şirketi, etkinlik ve ulaşım alternatifi arasından seçim yapmak durumunda kalmaktadır. Bu bilgi ve seçenek yoğunluğu içerisinde bireylerin ihtiyaçlarına en uygun seçenekleri belirleyebilmeleri giderek güçleşmekte, karar verme maliyetleri artmakta ve memnuniyet düzeyleri olumsuz etkilenebilmektedir. Tavsiye motorları tam da bu noktada ortaya çıkarak kullanıcıların ilgi alanları, tercihleri ve geçmiş davranışları doğrultusunda kişiselleştirilmiş öneriler sunmakta ve bilgi fazlalığından kaynaklanan karmaşıklığı önemli ölçüde azaltmaktadır (Renjith ve ark., 2020). Ancak günümüzde tavsiye motorlarını alternatifleri filtreleyen teknik sistemler olarak değerlendirmek yeterli değildir. Yapay zekâ destekli tavsiye sistemleri turistlerin karşısına hangi seçeneklerin çıkarılacağını belirleyerek karar verme süreçlerini doğrudan etkilemektedir. Bir başka ifadeyle bu sistemler bilgi sunmanın yanı sıra, turistlerin hangi destinasyonları göreceğini, hangi işletmeleri tercih edeceğini ve hangi deneyimlerle karşılaşacağını da şekillendirmektedir. Bu nedenle tavsiye motorlarını kişiselleştirilmiş seyahat deneyiminin ilk aşamasını oluşturan görünmez karar mimarları olarak değerlendirmek mümkündür.

Tavsiye motorlarının gelişimi incelendiğinde, ilk sistemlerin büyük ölçüde kullanıcı puanları ve geçmiş tercih kayıtları üzerinden çalıştığı görülmektedir. İçerik temelli sistemler kullanıcının daha önce beğendiği ürün veya hizmetlere benzer alternatifleri önerirken, iş birlikçi filtreleme sistemleri benzer kullanıcıların tercihlerini temel alarak yeni öneriler sunmaktadır. Daha sonra geliştirilen bilgi tabanlı ve hibrit sistemler ise farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek öneri doğruluğunu artırmayı amaçlamıştır (Renjith ve ark., 2020). Bununla birlikte turizm kararlarının çok boyutlu yapısı, sadece geçmiş tercihlere dayanan önerilerin yetersiz kalmasına neden olmuştur. Turizm alanında yapılan güncel çalışmalar, turist tercihlerini tek bir değerlendirme ölçütü üzerinden açıklamanın mümkün olmadığını göstermektedir. Bir konaklama işletmesinin tercih edilmesinde sadece genel memnuniyet puanı değil, aynı zamanda temizlik, hizmet kalitesi, konum, fiyat, güvenlik, yiyecek-içecek olanakları ve sosyal çevre gibi çok sayıda unsur etkilidir. Bu nedenle yeni nesil tavsiye motorları kullanıcı tercihlerini çok kriterli biçimde analiz etmeye başlamıştır. Turistlerin karar verme süreçlerinde farklı kriterlerin birlikte değerlendirilmesinin daha doğru ve kapsamlı öneriler üretilmesini sağladığı açıktır. Bu doğrultuda geliştirilen modeller, kullanıcı tercihlerinin yanı sıra kullanıcı güvenini de esas alan çalışmalara odaklanmıştır (Shambour ve ark., 2024).

Tavsiye motorlarının dönüşümünde önemli bir aşama ise bağlam duyarlı sistemlerin geliştirilmesidir. Geleneksel sistemler kullanıcının genel tercihlerini temel alırken, yapay zekânın yaygınlaşması ile gelişen uygulamalar turistlerin içinde bulundukları tüm koşulları değerlendirmektedir. Seyahatin amacı, zaman kısıtları, seyahat edilen mevsim, bütçe düzeyi, eşlik eden kişiler ve anlık ihtiyaçlar gibi değişkenler önerilerin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Sabet ve arkadaşları (2022) tarafından geliştirilen bağlam duyarlı öneri yaklaşımı, her kullanıcı için benzersiz bir tercih modeli oluşturarak önerilerin bireysel koşullara göre yeniden sıralanmasını sağlamaktadır. Böylece aynı turist farklı zamanlarda veya farklı koşullar altında tamamen farklı öneriler alabilmektedir. Bu durum

kişiselleştirmenin yalnızca bireyler arasında değil, aynı bireyin farklı durumları arasında da gerçekleştiğini göstermektedir. Son yıllarda büyük dil modelleri ve yapay zekâ uygulamalarının gelişmesi tavsiye motorlarının işleyişini önemli ölçüde değiştirmiştir. Geleneksel sistemlerde kullanıcıların belirli seçenekler arasından tercih yapmaları beklenirken, yeni nesil sistemler doğal dil aracılığıyla kullanıcılarla etkileşim kurabilmektedir. Büyük dil modelleri ve bilgi erişim destekli üretim uygulamaları sayesinde kullanıcıların çeşitli talepleri karşılanarak farklı veri kaynakları bir araya getirilmektedir. Bununla birlikte tavsiye motorları basit bir öneri sistemi olmaktan çıkarak dijital seyahat danışmanlarına dönüşmüştür (Aribas & Dağlarlı, 2024). Kullanıcılardan gelen geri bildirimler aracılığıyla değişen tercihlere uyum sağlayabilen bu sistemlerin, kişiselleştirmenin kapsamını daha ileri bir düzeye taşıdığını ifade etmek mümkündür.

Tavsiye motorlarının yaygınlaşması bazı eleştirel tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ destekli öneriler turistlerin karar verme yükünü azaltmakta, uygun seçeneklere daha hızlı ulaşmalarını sağlamakta ve seyahat deneyimini daha verimli hale getirmektedir. Ayrıca kişiye özel içerikler ve doğru eşleştirmeler sayesinde turistlerin algıladıkları değer ve memnuniyet düzeyi de artabilmektedir. Ancak algoritmaların sürekli olarak benzer içerikleri önermesi, turistlerin karşılaşabileceği seçeneklerin çeşitliliğini azaltma riskini de beraberinde getirmektedir. Filtre balonu olarak adlandırılan bu durum, bireylerin sadece algoritmanın uygun gördüğü alternatiflerle karşılaşmasına ve farklı deneyim fırsatlarını gözden kaçırmasına neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra kişiselleştirme süreçlerinde yoğun biçimde kullanılan davranışsal veriler mahremiyet, veri güvenliği ve algoritmik önyargı gibi etik sorunları da gündeme getirmektedir (Li, 2025). Buradan hareketle tavsiye motorlarının, kişiselleştirilmiş seyahat deneyimlerinin temelini oluşturan teknolojiler arasında yer aldığı açıktır. Bu sistemler sadece turistlere öneriler sunmamakta, aynı zamanda hangi seçeneklerin görünür olacağını belirleyerek seyahat deneyiminin ilk katmanını şekillendirmektedir. Bu şekillendirmenin etik unsurlar dikkate alınarak gerçekleştirilmesi önemli bir konudur. Yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmeler tavsiye motorlarının daha doğru, daha bütünsel ve daha uyarlanabilir hale gelmesini sağlarken, bu dönüşüm turist davranışlarının daha ayrıntılı biçimde analiz edilmesini de gerekli kılmaktadır.

1.1.2. Davranışsal Veri Analizi

Kişiselleştirilmiş seyahat deneyimlerinin oluşturulabilmesi, turistlerin ilgi alanlarının, ihtiyaçlarının ve davranış kalıplarının doğru biçimde anlaşılması ile ilişkilidir. Davranışsal veri analizi, turistlerin dijital ve fiziksel ortamlarda bıraktıkları izlerin incelenmesi yoluyla ilgi alanlarının, tercihlerinin oluşmasını sağlayan unsurların ve gelecekteki olası davranışlarının belirlenmesini ifade etmektedir. Yapay zekâ destekli sistemler, kullanıcıların açık biçimde ifade ettikleri tercihlerin ötesinde, davranışları aracılığıyla ortaya çıkan örtük eğilimleri de analiz ederek daha isabetli ve kişiselleştirilmiş öneriler geliştirebilmektedir (Majid ve ark., 2013; Cui ve ark., 2018).

Geleneksel turizm uygulamalarında turistleri tanımaya yönelik bilgiler çoğunlukla anketler, müşteri kayıtları veya açık kullanıcı beyanları aracılığıyla elde edilmekteydi. Günümüzde ise turistler farkında olarak veya olmadan daha büyük miktarda veri üretmektedir. Çevrimiçi aramalar, rezervasyon işlemleri, sosyal medya paylaşımları, yer etiketli fotoğraflar, ziyaret edilen noktalar, ziyaret süreleri, hareketlilik kayıtları ve çevrimiçi etkileşimler turistlerin ilgi alanlarını ve tercih eğilimlerini anlamada önemli göstergeler olarak değerlendirilmektedir (Chang ve ark., 2025). Davranışsal veri analizi, turistlerin açık biçimde ifade etmedikleri tercihleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bir turist doğa temelli deneyimlere ilgi duyduğunu belirtmese bile ziyaret ettiği alanlar, oluşturduğu seyahat rotaları veya paylaştığı dijital içerikler bu eğilimi ortaya koyabilmektedir. Benzer şekilde kültürel miras alanlarında daha fazla zaman geçiren, belirli etkinlik türlerini tekrar eden veya benzer destinasyonları tercih eden kullanıcıların ilgi alanları davranışsal veriler

aracılığıyla belirlenebilmektedir. Bu durum kişiselleştirme süreçlerinin kullanıcıların hem ifade ettiklerinin hem de eylemlerinin sonucu olduğunun önemli bir göstergesidir.

Davranışsal veri analizinde öne çıkan veri türlerinden biri hareketlilik verileridir (Cui ve ark., 2018). Akıllı telefonlar, GPS teknolojileri ve konum tabanlı hizmetler sayesinde turistlerin seyahat sırasında izledikleri güzergâhlar ayrıntılı biçimde kayıt altına alınabilmektedir. Bu veriler turistlerin sadece hangi noktaları ziyaret ettiğini değil, bu noktalar arasında nasıl hareket ettiklerini, hangi alanlarda daha fazla zaman geçirdiklerini ve hangi rotaları tercih ettiklerini de ortaya koymaktadır. Kullanıcıların GPS kayıtlarından hareketle seyahat davranışlarının modellenebilmesi, örtük tercihlerin belirlenmesini ve gelecekteki davranışların tahmin edilmesini mümkün kılmaktadır. Akıllı telefonlar, giyilebilir teknolojiler ve nesnelerin interneti uygulamaları aracılığıyla elde edilen veriler, insanların hareketlerini, etkileşimlerini ve günlük davranışlarını görünür hale getirmektedir. Bu teknolojiler sayesinde bireylerin kendilerine özgü hareketlilik kalıplarına sahip oldukları ve bu kalıpların kişiselleştirilmiş öneriler geliştirmek amacıyla kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Hareketlilik verileri hem ulaşım tercihlerini hem de ziyaret sıklıkları, rutinler ve mekânsal davranışlar gibi kullanıcı profillerinin oluşturulmasında kullanılabilecek önemli bilgileri içermektedir (Turno & Yatskiv, 2023). Ancak davranışsal veri analizi tek başına konuma ilişkin hareketlerden ibaret değildir. Kullanıcıların dijital ortamlarla kurdukları etkileşimler de önemli veri kaynakları arasında yer almaktadır. Ziyaret edilen web sayfaları, yapılan aramalar, çevrimiçi yorumlar, değerlendirmeler ve sosyal medya etkileşimleri turistlerin ilgi alanlarının belirlenmesinde kullanılabilmektedir. Bu tür veriler kullanıcıların geçmiş deneyimlerinin yanı sıra karar verme süreçlerini ve gelecekteki eğilimlerini de ortaya koyabilmektedir. Bu nedenle yapay zekâ sistemleri açık geri bildirimler ile örtük davranışsal göstergeleri birlikte değerlendirmektedir. Davranışsal verilerin anlamlı çıktılara dönüştürülebilmesi, bu verilerin gelişmiş yapay zekâ modelleri tarafından işlenmesine bağlıdır. Günümüzde makine öğrenmesi, derin öğrenme ve sinir ağı temelli yaklaşımlar, kullanıcıların geçmiş davranışlarından hareketle tercihlerini belirleyebilmekte ve gelecekteki eğilimleri tahmin edebilmektedir. Özellikle büyük hacimli veri kümelerinin analizinde yapay zekâ algoritmaları, kullanıcı davranışları arasındaki ilişkileri ortaya çıkararak kişiselleştirme performansını artırmaktadır.

Davranışsal veri analizinde gerçek zamanlı veri kullanımının yaygınlaşması da dikkat çeken önemli bir gelişmedir. Geleneksel sistemler çoğunlukla geçmiş davranışlara dayalı öneriler üretirken, yapay zekâ destekli uygulamalar ise kullanıcıların anlık hareketlerini ve değişen koşullarını da dikkate almaktadır. Böylece öneriler sadece geçmiş deneyimlere değil, aynı zamanda turistlerin o anki konumuna, zamanına ve bağlamsal koşullarına göre şekillenebilmektedir. Zamansal ve mekânsal verilerin birlikte değerlendirilmesi, turist davranışlarının dinamik biçimde analiz edilmesine ve değişen tercihlere daha hızlı uyum sağlanmasına olanak tanımaktadır (Ding ve ark., 2024). Günümüzde davranışsal veri kavramı fiziksel hareketler ve dijital etkileşimlerin ötesinde ifade edilmektedir. Özellikle akıllı turizm uygulamalarının gelişmesiyle birlikte turistlerin bilişsel, duygusal ve sosyal tepkileri de analiz süreçlerine dahil edilmektedir. Etkileşim davranışları, öğrenme süreçleri, fiziksel konumlanma biçimleri, grup dinamikleri ve duygusal tepkiler kişiselleştirme sistemleri tarafından değerlendirilebilen davranışsal göstergeler arasında yer almaktadır. Bu durum turistleri belirli destinasyonları ziyaret eden bir kullanıcıların ötesinde çok boyutlu özelliklere sahip bireyler olarak ele almaktadır (Ivanov & Velkova, 2025). Böylece turistlerin açık bir biçimde ifade etmedikleri tercihlerin görünür hale gelmesi, davranışsal veri analizinin kişiselleştirilmiş seyahat deneyimleri açısından önemli bir katkısını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak davranışsal veri analizi, kişiselleştirilmiş seyahat deneyimlerinin oluşturulmasında kritik bir role sahiptir. Turistlerin bıraktıkları davranışsal izler, yapay zekâ sistemlerinin kullanıcıları daha iyi tanımasına ve onların tercihlerini daha doğru biçimde

anlamasına olanak sağlamaktadır. Fotoğraflardan GPS kayıtlarına, hareketlilik verilerinden dijital etkileşimlere kadar çok sayıda veri kaynağı turist davranışlarının modellenmesinde kullanılmaktadır. Bu süreç sonucunda elde edilen bilgiler tavsiye sistemlerinin doğruluğunu artırmanın yanı sıra turistlerin davranışsal, bilişsel ve duygusal özelliklerini yansıtan dijital temsillerinin oluşturulmasına da temel hazırlamaktadır.

1.1.3. Dijital İkiz Turist Profilleri

Günümüzde turizm sektörü, misafirlerine beklentilerinin ötesinde kişiselleştirilmiş hizmetler sunarak operasyonel verimliliği zirve noktaya çıkarmaya odaklanmaktadır. Bu odaklanmanın sonucunda dijital dönüşümden maksimum faydayı sağlamaya çalışmak, rekabet üstünlüğü sağlamanın yanı sıra kaçınılmaz bir zorunluluğu da beraberinde getirmektedir. Dijital ikiz kavramı, farklı disiplinlerde kullanılmakla birlikte fiziksel bir varlık ya da sistemin yapısını, bağlamını ve davranışlarını yansıtan dinamik bir dijital temsil olarak tanımlanmaktadır (Almeida ve ark., 2025). Dolayısıyla fiziksel varlıkların sanal temsili olarak ifade edilen dijital ikiz teknolojisi, karmaşık görülen süreçlerin etkin bir biçimde optimizasyonunun sağlanmasına ve destinasyonların sürdürülebilir bir performansla yönetilmesine olanak tanıyan stratejik bir bileşen olarak görülmektedir. Dijital ikiz teknolojisi aracılığıyla operasyonel verimliliği sağlandığını stratejik karar süreçlerinin güçlü hale geldiğini ifade etmek mümkündür (Rahmadian ve ark., 2023).

Turizmde dijital ikiz teknolojisi kavramı kullanımı çok yenidir. Dijital ikiz teknolojisi ve turizm sektörü birlikte düşünüldüğünde, ortaya çıkan önemli bir kavram ise dijital ikiz turist kavramıdır. Bu kavramın turist davranışlarını ve deneyimlerini yansıtan dijital profillerin oluşmasına olanak sağladığı değerlendirilmektedir. Dijital ikiz turist profillerini ise, turistlerin geçmiş deneyimlerini, mevcut davranışlarını ve gelecekteki olası tercihlerini bir arada değerlendiren ve sürekli öğrenen dijital temsiller olarak ifade etmek mümkündür. Dijital ikiz turist profillerini geleneksel turist profillerinden ayıran temel özellik, sürekli güncellenebilen bir yapıya sahip olmalarıdır. Geleneksel turist profilleri çoğunlukla belirli bir dönemde elde edilen bilgiler üzerinden oluşturulmakta ve zaman içerisinde sınırlı düzeyde güncellenmektedir. Buna karşılık dijital ikiz turist profilleri, turistlerin dijital ve fiziksel ortamlarda bıraktıkları verileri sürekli olarak işleyerek profilin güncel kalmasını sağlamaktadır. Böylece turist hem geçmiş davranışları üzerinden hem de mevcut tercihleri ve değişen ihtiyaçları üzerinden de tanımlanabilmektedir. Nitekim dijital ikizlerin kullanıcıların fiziksel ve dijital ortamlardaki davranışlarından elde edilen sinyallerle sürekli güncellenen hesaplamalı temsillerdir (Quach ve ark., 2025). Bu yaklaşım, turistlerin farklı zamanlarda ve farklı biçimlerde sergiledikleri davranışların aynı profil içerisinde bütüncül biçimde değerlendirilebilmesine olanak tanımaktadır.

Bir turistin dijital ikizinin oluşturulabilmesi için çok sayıda veri kaynağının bir araya getirilmesi gerekmektedir. Turistlerin seyahat geçmişleri, rezervasyon kayıtları, GPS verileri, ziyaret edilen noktalar, sosyal medya paylaşımları, çevrimiçi etkileşimleri ve deneyim değerlendirmeleri turizmde dijital ikizin temel veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu veriler tek başına anlamlı bilgiler sunabilmekle birlikte, yapay zekâ destekli sistemler tarafından birlikte değerlendirildiklerinde turist davranışlarını açıklayan daha kapsamlı modellerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Böylece dijital ikiz turist profili, farklı veri kaynaklarından elde edilen bilgilerin bütünleştirilmesiyle oluşturulan dinamik bir temsil haline gelmektedir. Profil oluşturma sürecinde yapay zekâ sistemlerinin öğrenme kapasitesi belirleyici bir öneme sahiptir. Özellikle yeni nesil seyahat planlama sistemlerinin kullanıcılarla gerçekleştirilen etkileşimlerden elde edilen bilgileri hafızada tutabildiği, geçmiş tercihleri hatırlayabildiği ve zaman içerisinde ortaya çıkan eğilimleri öğrenebildiği açıktır. Bu sistemler kullanıcıların açık biçimde ifade ettikleri tercihlerin yanı sıra tekrar eden davranışları ve örtük ilgi alanlarını da analiz ederek profilin sürekli gelişmesini sağlamaktadır. Chen ve arkadaşları (2024) tarafından önerilen sistemlerde kullanıcı hafızası ve sürekli öğrenme mekanizmalarının kişiselleştirme süreçlerini güçlendirdiği

vurgulanmaktadır. Bu durum dijital ikiz turist profilinin tek başına geçmiş verilerin depolandığı bir yapı olmadığını, zaman içerisinde öğrenen ve gelişen bir sistem olduğunun açık bir göstergesidir.

Dijital ikiz turist profilleri, bireylerin davranışsal özelliklerinin yanı sıra kişilik özellikleri ve bağlamsal tercihlerini de içermektedir. Son yıllarda geliştirilen üretken yapay zekâ uygulamaları ve büyük dil modelleri, kullanıcıların kişilik yapıları ile tercihleri arasındaki ilişkileri analiz edebilmektedir. Özellikle kişilik temelli kullanıcı modelleme yaklaşımları, turistlerin neden belirli seçimlerde bulunduğunu anlamaya yardımcı olmakta ve kişiselleştirme süreçlerinin doğruluğunu artırmaktadır. Bu kapsamda RAG (Retrieval-Augmented Generator) tabanlı sistemler ve büyük dil modelleri kullanıcı geri bildirimleriyle sürekli güncellenmekte ve değişen turist tercihlerine uyum sağlamaktadır (Aribas & Dağlarlı, 2024). Böylece dijital ikiz turist profilleri davranışsal boyutlara ek olarak, bilişsel ve psikolojik boyutları da içeren çok katmanlı yapılara dönüşmektedir. Bu dönüşümle birlikte, talep tahmini ve olası turist tercihlerine ilişkin öngörü ortaya çıkmaktadır. Turistlerin geçmiş deneyimleri, mevcut davranışları ve durumsal koşulları birlikte değerlendirildiğinde, sistemler henüz gerçekleşmemiş davranışlara ilişkin senaryolar geliştirebilmekte ve buna uygun öneriler sunabilmektedir. Bu nedenle dijital ikizler mevcut turist davranışlarını yansıtan modeller olmanın ötesinde, gelecekteki olası davranışları canlandırabilen araçlar olarak da değerlendirilmektedir (Quach ve ark., 2025). Ancak dijital ikiz turist profilleri önemli fırsatlar sunmakla birlikte bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu sistemlerin etkin biçimde çalışabilmesi için büyük miktarda kişisel verinin toplanması ve işlenmesi gerekmektedir. Veri güvenliği, mahremiyet, kullanıcı rızası ve algoritmik önyargılar bu alanda öne çıkan temel sorunlar arasında yer almaktadır. Özellikle turistlerin davranışlarını ayrıntılı biçimde temsil eden dijital ikizlerin oluşturulması, kişisel verilerin korunmasına yönelik düzenlemelerin önemini artırmaktadır. Bu nedenle dijital ikiz uygulamalarının teknolojik uygulamalarına ek olarak, etik ve yönetsel boyutlarıyla da değerlendirilmesi gerekmektedir (Rahmadian ve ark., 2023).

1.1.4. Deneyim Tasarımı

Turizm literatüründe deneyim kavramı, uzun yıllar boyunca turistlerin destinasyonlarda yaşadıkları etkileşimlerin doğal bir sonucu olarak değerlendirilmiştir. Bu yaklaşımda deneyim, büyük ölçüde turistin ziyaret ettiği yerler, katıldığı etkinlikler ve hizmet sağlayıcılarla kurduğu ilişkiler sonucunda ortaya çıkan bir çıktı olarak ifade edilmektedir. Ancak özellikle turizm disiplini içerisinde deneyim kavramı önemli bir dönüşüm geçirmektedir. Günümüzde deneyim sadece yaşanan süreç değil, aynı zamanda veri temelli biçimde planlanabilen, yönlendirilebilen ve yeniden şekillendirilebilen yapılar haline gelmiştir. Böylece turizm sektöründe yapay zekâ tek başına turistlerin kararlarını destekleyen bir araç olmaktan çıkarak deneyimin oluşumuna doğrudan müdahale eden bir aktöre dönüşmektedir. Bu dönüşümün temelinde turist davranışlarının giderek daha ayrıntılı biçimde analiz edilebilmesi yatmaktadır. Tavsiye motorları turistlerin ilgi alanlarını belirlemekte, davranışsal veri analizi turistlerin tercihlerini belirleyen unsurları ortaya çıkarmakta ve dijital ikiz turist profilleri bireylerin değişen ihtiyaçlarını gerçek zamanlı olarak temsil etmektedir. Deneyim tasarımı ise bu süreçlerin çıktılarının somut seyahat deneyimlerine dönüştüğü aşamayı ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle yapay zekâ turistleri tanımakla yetinmemekte, elde ettiği bilgiler doğrultusunda onların yaşayacağı deneyimleri de şekillendirmektedir.

Seyahat deneyiminin tarafından tasarlanması çoğu zaman seyahat başlamadan önce ortaya çıkmaktadır. Günümüzde turistler destinasyon seçimi, bilgi arama, seyahat planlama ve rezervasyon süreçlerinde yoğun biçimde dijital platformlardan yararlanmaktadır. Yapay zekâ sistemleri ise bu süreçte kullanıcıların geçmiş davranışlarını, ilgi alanlarını ve tercihlerine ilişkin verileri analiz ederek bireye özgü içerikler sunabilmektedir. Böylece deneyim fiziksel hareket başlamadan önce şekillenmeye

başlamaktadır. Yapılan araştırmalar, kullanıcıların kendilerine özel olarak üretildiğini düşündükleri içeriklerin deneyim kalitesi ve memnuniyet üzerinde önemli etkiler yarattığını göstermektedir. Algılanan kişiselleştirme, bilgi kalitesi, görsel tasarım ve teknolojiye duyulan güven gibi unsurlar turistlerin sunulan önerileri benimsemelerinde belirleyici rol oynamaktadır (Yang ve ark., 2024). Bu nedenle yapay zekâ destekli deneyim tasarımında doğru önerilerin üretilmesine ek olarak bu önerilerin turist tarafından anlamlı ve kişisel olarak algılanması da önem taşımaktadır.

Deneyim tasarımının ikinci aşaması seyahat sırasında gerçekleşmektedir. Geleneksel turizm uygulamalarında seyahat öncesinde oluşturulan planlar büyük ölçüde sabit kalırken, günümüzde yapay zekâ sistemleri turist davranışlarını gerçek zamanlı olarak analiz ederek deneyimin akışını değiştirebilmektedir. Konum verileri, hareketlilik, etkileşim davranışları ve tercih değişimleri sürekli olarak değerlendirilmekte ve buna bağlı olarak öneriler, içerikler ve yönlendirmeler güncellenebilmektedir (Ivanov & Velkova, 2025). Böylece deneyim önceden belirlenmiş bir senaryonun uygulanmasından çok, turist ile sistem arasındaki sürekli etkileşim sonucunda şekillenen dinamik bir sürece dönüşmektedir. Ancak bu noktada deneyim tasarımının rota önerilerinden ibaret olmadığı açıktır. Yapay zekâ destekli sistemler turistlerin ilgi alanlarını, geçmiş deneyimlerini, zaman kısıtlarını ve tercihlerini birlikte değerlendirerek farklı deneyim senaryoları oluşturabilmektedir. Aynı destinasyonu ziyaret eden iki turist için tamamen farklı içerikler, etkinlikler ve rotalar önerilebilmekte, böylece deneyim bireysel beklentilere göre yeniden yapılandırılabilmektedir (Chang ve ark., 2025). Bu durum deneyim tasarımının temel amacının standart bir hizmet sunmak değil, turist ile destinasyon arasındaki etkileşimi kişiye özgü hale getirmek olduğunu göstermektedir. Deneyimin seyahat sonrasında da devam etmesi deneyim tasarımı ve yapay zekâ etkileşimini önemli kılan bir unsurdur. Geleneksel yaklaşımlarda deneyim ziyaret süresiyle sınırlı kabul edilirken, günümüzde dijital teknolojiler deneyimin zamansal sınırlarını genişletmektedir. Seyahat sonrasında sunulan kişiselleştirilmiş içerikler, dijital anılar, öneriler ve etkileşimler turistlerin destinasyonla olan bağlarını sürdürmelerine katkı sağlayabilmektedir (Ivanov & Velkova, 2025). Böylece deneyim seyahat öncesi beklentilerle başlayan, ziyaret sürecinde gelişen ve ziyaret sonrasında da devam eden bütüncül bir yaşam döngüsü haline gelmektedir.

Bu gelişmelerden hareketle deneyim tasarımında bir paradigma değişiminin gerçekleştiğini ifade etmek mümkündür. Geleneksel kişiselleştirme uygulamaları büyük ölçüde turistlerin mevcut ihtiyaçlarına tepki vermeye odaklanırken, yapay zekâ sistemlerinden destek alan uygulamalar gelecekte ortaya çıkabilecek ihtiyaçları da öngörebilmektedir. Davranışsal veriler, dijital ikiz turist profilleri ve gelişmiş öğrenme algoritmaları sayesinde sistemler turistlerin henüz ifade etmedikleri ilgi alanlarını tahmin edebilmekte, gelecekteki tercihlerini öngörebilmekte ve deneyimin sonraki aşamalarını buna göre planlayabilmektedir. Böylece deneyim tasarımı kendini yenileyen bir süreç olmanın ötesine geçerek aynı zamanda öngörücü bir yapıya da dönüşmektedir.

Bununla birlikte yapay zekâ destekli deneyim tasarımının bazı eleştirel boyutları da bulunmaktadır. Kişiselleştirme turistlerin ihtiyaçlarına daha uygun deneyimler sunulmasını sağlarken, algoritmaların deneyimin görünür unsurlarını belirleme gücü de giderek artmaktadır. Turistlerin karşılaştıkları içerikler, ziyaret ettikleri yerler ve deneyimledikleri etkinlikler büyük ölçüde algoritmik sistemler tarafından şekillendirilmeye başlamaktadır. Bu durum deneyimlerin daha kişisel hale gelmesini sağlarken aynı zamanda turistlerin alternatif seçeneklerle karşılaşma olasılığını azaltabilmektedir. Başka bir ifadeyle yapay zekâ her birey için farklı deneyimler üretirken, aynı zamanda bu deneyimlerin sınırlarını da belirlemektedir. Bu nedenle gelecekte deneyim tasarımı tartışmalarının yalnızca teknolojik olanaklar üzerinden değil, etik, mahremiyet ve algoritmik yönlendirme boyutları üzerinden de ele alınması gerekecektir.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kişiselleştirilmiş seyahat deneyimi, turizm sektöründe teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkan bir uygulama alanı olmanın ötesinde, turist ile destinasyon arasındaki ilişkinin yeniden tanımlandığı kapsamlı bir dönüşüm sürecini ifade etmektedir. Bu dönüşüm, kişiselleştirmenin turistlerin mevcut ihtiyaçlarına uygun hizmetler sunulması şeklindeki geleneksel anlayışın ötesine geçmektedir. Bununla birlikte, turist davranışlarının sürekli öğrenildiği, yorumlandığı ve gelecekte ortaya çıkabilecek beklentilerin öngörüldüğü dinamik bir yapı ortaya çıkmaktadır. Böylece kişiselleştirme belirli bir anda sunulan önerilerden ziyade seyahatin planlanması, deneyimlenmesi ve hatırlanması boyunca devam eden bütüncül bir sürece dönüşmektedir.

Turistlerin dijital ortamlarda bıraktıkları izlerin çeşitlenmesi ve bu izlerin gelişmiş analiz yöntemleriyle anlamlandırılabilmesi, turizm sektöründe karar alma süreçlerinin niteliğini önemli ölçüde değiştirmiştir. Günümüzde turistlerin açık bir biçimde ifade ettikleri tercihlerin ötesinde çevrimiçi davranışlarının, hareketlerinin, etkileşim biçimlerinin ve bağlamsal koşullarının da değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir. Bu durum, turist davranışlarının geçmiş deneyimlere dayalı eylemler aracılığıyla açıklanamayacağını ortaya koymaktadır. Ayrıca turist davranışları, sürekli bir biçimde değişen ve yeni verilerle kendini güncelleyen dinamik yapılar haline dönüşmektedir. Bu yaklaşım, kişiselleştirmenin doğruluğunu artırmanın yanı sıra, deneyimin hangi unsurlar tarafından şekillendiğini daha kapsamlı biçimde açıklayabilme olanağı da sunmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak kişiselleştirme süreçlerinde önerilerin niteliği kadar bu önerilerin üretim biçimleri de önem kazanmaktadır.

Turistlere sunulan öneriler artık sadece benzer kullanıcıların tercihleri veya geçmiş satın alma kayıtları doğrultusunda geliştirilen hizmetler değildir. Aynı zamanda turistin içerisinde bulunduğu bağlam, değişen ihtiyaçları, zaman kısıtları, hareketleri ve dijital etkileşimleri birlikte değerlendirilerek oluşturulmaktadır. Böylece öneriler, standart seçeneklerin bireylere uyarlanmasından çok, her turist için yeniden oluşturulan dinamik karar süreçlerine dönüşmektedir. Bu dönüşüm, turizmde kişiselleştirmenin tek başına öneri sistemlerinin başarısıyla açıklanamayacağını göstermektedir. Veri analitiği, davranış modelleme ve sürekli öğrenme mekanizmalarının birlikte çalıştığı bütünleşik bir yapı kişiselleştirmenin açıklanmasında önemli unsurlardır. Bu bütünleşik yapı içerisinde dikkat çeken önemli gelişmelerden biri, turist profillerinin de dönüşmesidir. Geleneksel turist profilleri belirli bir zaman diliminde elde edilen bilgiler üzerine inşa edilirken, günümüzde dijital temsiller sürekli güncellenen, yeni deneyimlerle gelişen ve bireyin değişen özelliklerini yansıtan dinamik yapılara dönüşmektedir. Böylece turistlerin yalnızca geçmiş davranışlarıyla tanımlanan kullanıcılar olmaktan çıkarak değişen ilgi alanları, bağlamsal tercihleri ve gelecekte ortaya çıkabilecek eğilimleriyle birlikte değerlendirilen çok katmanlı bireyler haline dönüştüğünü ifade etmek mümkündür. Bu değişim, deneyim kavramının niteliğini de önemli ölçüde dönüştürmektedir. Uzun yıllar boyunca deneyim, turist ile destinasyon arasında gerçekleşen etkileşimlerin doğal bir sonucu olarak değerlendirilmiş, deneyimin ziyaretle birlikte oluştuğu kabul edilmiştir. Ancak dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte deneyim, seyahat başlamadan önce oluşan beklentilerle şekillenmekte, seyahat süresince bireyin davranışlarına göre yeniden düzenlenmekte ve seyahat sonrasında devam eden dijital etkileşimlerle varlığını sürdürmektedir. Böylece deneyim, belirli bir zaman aralığında yaşanan bir olay olmaktan çıkarak sürekli gelişen, öğrenen ve yeniden üretilen bir sürece dönüşmektedir. Bu durum, turizm deneyiminin doğrusal bir yapı yerine yaşam döngüsü yaklaşımıyla değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Ortaya çıkan bu tablo, turizm literatüründe kişiselleştirmenin ele alınma biçimine ilişkin önemli bir tartışmayı da beraberinde getirmektedir.

Uzun yıllar boyunca kişiselleştirme, daha çok pazarlama faaliyetlerinin etkinliğini artıran veya turist memnuniyetini artırmaya yönelik gerçekleştirilen bir eylem olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin artık yüzeysel olduğunu ifade etmek mümkündür.

Günümüzde ise kişiselleştirme, turist davranışlarını anlayan, değişen koşullara uyum sağlayan, gelecekteki tercihleri öngören ve bu bilgiler doğrultusunda deneyimi sürekli yeniden şekillendiren stratejik bir yönetim yaklaşımına dönüşmektedir. Dolayısıyla kişiselleştirmeyi yalnızca bilgi teknolojileri veya pazarlama perspektifinden değerlendirmek yeterli görünmemektedir. Turist davranışı, veri analitiği, deneyim yönetimi, destinasyon yönetimi ve dijital dönüşüm alanlarının birlikte ele alındığı disiplinler arası yaklaşımlar, gelecekte bu konunun daha sağlıklı anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte teknolojik gelişmelerin sağladığı olanaklar, beraberinde önemli etik sorumlulukları da getirmektedir. Turistlere ilişkin çok boyutlu verilerin toplanması ve işlenmesi, kişiselleştirilmiş hizmetlerin başarısını artırırken mahremiyet, veri güvenliği, kullanıcı rızası ve algoritmik şeffaflık gibi konuların daha fazla tartışılmasını zorunlu hale getirmektedir. Özellikle bireylerin davranışlarını ayrıntılı biçimde modelleyebilen sistemlerin yaygınlaşması, kişiselleştirme ile yönlendirme arasındaki sınırın belirsizliği konusunda önemli endişeleri beraberinde getirmektedir. Turistlerin karşılaştıkları içeriklerin, ziyaret ettikleri destinasyonların veya deneyimledikleri etkinliklerin büyük ölçüde algoritmalar tarafından belirlenmesi, bireysel tercihlerin ne ölçüde özgür biçimde oluştuğu sorusunu da gündeme getirmektedir. Bu nedenle gelecekte geliştirilecek sistemlerin başarısı yalnızca teknik doğruluklarıyla değil, etik ilkelerle ne ölçüde uyumlu olduklarıyla da değerlendirilecektir.

Gelecekte yürütülecek araştırmaların, kişiselleştirilmiş seyahat deneyimini oluşturan bileşenleri birbirinden bağımsız teknolojiler olarak ele almak yerine, bunların karşılıklı etkileşimlerini açıklayan bütüncül modeller geliştirmesi önem taşımaktadır. Özellikle farklı veri kaynaklarının aynı sistem içerisinde bütünleştirildiği çoklu analiz yaklaşımları, gerçek zamanlı kişiselleştirme uygulamaları, dijital ikiz turist modellerinin destinasyon ölçeğinde test edilmesi ve üretken yapay zekâ destekli deneyim tasarımına ilişkin ampirik araştırmaların, kuramsal ve uygulamalı bilgi birikimini önemli ölçüde geliştireceği düşünülmektedir. Bunun yanında kişiselleştirmenin sadece memnuniyet, sadakat veya satın alma niyeti üzerindeki etkileri değil aynı zamanda turistlerin özgürlük algısı, güven duygusu, etik değerlendirmeleri ve deneyim çeşitliliği üzerindeki sonuçlarının araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür çalışmaların, teknolojik gelişmeler ile insan odaklı turizm anlayışı arasında daha dengeli modellerin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak kişiselleştirme, turizm sektöründe yardımcı bir teknoloji uygulaması olmaktan çıkarak deneyim üretiminin temel mantığını yeniden tanımlayan stratejik bir paradigmaya dönüşmektedir. Turistlerin dijital davranışlarından öğrenen, bu bilgileri sürekli güncelleyen ve elde edilen çıktıları deneyimin her aşamasına yansıtan sistemlerin, geleceğin turizm anlayışını şekillendirecek temel bileşenler arasında yer alması kaçınılmazdır. Bu dönüşüm, rekabet üstünlüğünün sadece daha fazla veri toplayabilen veya daha gelişmiş teknolojilere sahip olabilen işletmeler tarafından değil bu verileri anlamlı, güvenilir, etik ve turist odaklı deneyimlere dönüştürebilen destinasyonlar ve turizm işletmeleri tarafından belirleneceğini göstermektedir. Buradan hareketle, kişiselleştirilmiş seyahat deneyiminin geleceğinin, teknolojik gelişmelerin hızından çok, bu gelişmelerin insan deneyimini zenginleştirecek biçimde yönetil bağlı olduğunu ifade etmek mümkündür.

3. KAYNAKÇA

Almeida, D. S. de, Abreu, F. B. ve Boavida-Portugal, I. (2025). Digital Twins in Tourism: A Systematic Literature Review. Arxiv.

Aribas, E. & Daglarli, E. (2024). Transforming Personalized Travel Recommendations: Integrating Generative AI with Personality Models. Electronics, 13(23), 4751.

Chang, C. W., Tsai, C. Y., Yao, L., Kuo, R. J. & Tsai, C. Y. (2025). Personalized Travel Itinerary Recommendation Enhancing By User Interests and Point-of-Interest Characteristics. Information Technology & Tourism, 27(3), 649-682.

Cui, G., Luo, J. & Wang, X. (2018). Personalized Travel Route Recommendation Using Collaborative Filtering Based on Gps Trajectories. International Journal of Digital Earth, 11(3), 284-307.

Ding, D., Wang, S. & Chang, X. (2024). Intelligent Tourism: Innovative Applications of Mobile Technology in Personalized Travel Planning. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 18(17).

Ivanov, R. & Velkova, V. (2025). Analyzing Visitor Behavior to Enhance Personalized Experiences in Smart Museums: A Systematic Literature Review. Computers, 14(5), 191.

Javadian Sabet, A., Shekari, M., Guan, C., Rossi, M., Schreiber, F. & Tanca, L. (2022). Thor: A Hybrid Recommender System for the Personalized Travel Experience. Big Data and Cognitive Computing, 6(4), 131.

Li, N. (2025). Research on the Relationship Between AI-Driven Personalized Tourism Experience Design and Tourist Satisfaction. Scientific Innovation in Asia, 3(4), 1-5.

Majid, A., Chen, L., Chen, G., Mirza, H. T., Hussain, I. & Woodward, J. (2013). A Context-Aware Personalized Travel Recommendation System Based on Geotagged Social Media Data Mining. International Journal of Geographical Information Science, 27(4), 662-684.

Quach, K., Nguyen, T. T., Quach, S., Pham, H. T., Weaven, S., Nguyen, Q. V. H., Nguyen, T. T. & Thaichon, P. (2026). Digital Twins: Enhancing Personalized Experience Through Multiple and Dynamic Persona Across Customer Phygital Journey. Australasian Marketing Journal, 34(1), 86-102.

Rahmadian, E., Feitosa, D. & Virantina, Y. (2023). Digital Twins, Big Data Governance, and Sustainable Tourism. Ethics and Information Technology, 25(4), 61.

Renjith, S., Sreekumar, A. & Jathavedan, M. (2020). An Extensive Study on the Evolution of Context-Aware Personalized Travel Recommender Systems. Information Processing & Management, 57(1), 102078.

Shambour, Q., Abualhaj, M., Abu-Shareha, A. & Kharma, Q. (2024). Personalized Tourism Recommendations: Leveraging User Preferences and Trust Network. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management, 19, 017.

Turno, F. M. & Jackiva, I. Y. (2023). Graph-Based Approach for Personalized Travel Recommendations. Transport and Telecommunication Journal, 24(4), 423-433.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM VI

CHATBOTLAR VE SANAL CONCIERGE

Yunus DOĞAN

Öğretim Görevlisi Doktor, Mersin Üniversitesi,

yunus.dogan23@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3145-8404

1. GİRİŞ

Turizm, insanlığın en köklü ve en dinamik etkinliklerinden biridir. Yüzyıllar boyunca coğrafi keşiflerle, ardından kitle turizmiyle ve günümüzde dijital dönüşümle yeniden şekillenen bu sektör, bugün yapay zekâ teknolojilerinin yarattığı yeni bir kırılma noktasıyla karşı karşıyadır. Bu dönüşümün merkezinde ise giderek daha sofistike bir hal alan chatbot'lar ve sanal concierge sistemleri yer almaktadır. Bir otelin rezervasyon hattından bir havaalanının yolcu bilgi sistemine, bir destinasyonun dijital rehberinden kültürel miras alanlarının kişiselleştirilmiş tanıtım platformlarına kadar uzanan geniş bir yelpazede bu sistemler, turizm hizmetinin temel dokusunu dönüştürmektedir.

Söz konusu dönüşüm yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda hizmet anlayışındaki köklü bir paradigma değişimidir. Geleneksel turizm hizmetinde insan personelin üstlendiği pek çok görev; bilgi sunumu, öneri, şikâyet yönetimi ve kişiselleştirme bugün büyük ölçüde yapay zekâ sistemlerine devredilmektedir. Bu sürecin ne denli hızlı ilerlediği, yapay zekâ araştırmalarının turizm literatüründeki seyrinden açıkça izlenebilmektedir: 1991'den bu yana artan bir ivmeyle büyüyen bu alan, 2018'den itibaren yayın ve atıf sayıları bakımından patlama noktasına ulaşmıştır (Kong ve ark., 2023). Bilge (2023) ise ChatGPT gibi büyük dil modellerinin seyahat planlama, konsiyerj hizmetleri ve içerik oluşturma gibi alanlarda yarattığı dönüşümü belgeleyen ilk çalışmalar arasında yer almakta ve bu teknolojilerin henüz başlangıç aşamasında olduğuna dikkat çekmektedir.

Bu hızlı gelişime karşın turizm literatüründe önemli boşluklar varlığını sürdürmektedir. Mevcut araştırmalar büyük ölçüde teknik performans ve kullanıcı kabulü üzerine yoğunlaşmakta; kültürel uyum, etik sorumluluk ve hukuki çerçeve gibi daha derinlikli boyutlar yeterince ele alınmamaktadır. Örneğin; Çelik ve arkadaşları (2026), chatbot araştırmalarının çeviri doğruluğu ve teknik performansa odaklanırken farklı kültürlerden ziyaretçilerin iletişim normlarını ve hizmet beklentilerini yönetme kapasitesini büyük ölçüde göz ardı ettiğini vurgulamaktadır. Benzer biçimde Alharbi ve arkadaşları (2026), yapay zekâ destekli konuşma ajanlarına ilişkin çalışmaların tüketici davranışı boyutunu, özellikle de duygusal faktörler ve güveni, yetersiz biçimde incelediğini ortaya koymaktadır. Ivanov & Umbrello (2021) ise turizm sektöründe yapay zekâ sistemlerinin etik etkilerini ele alan araştırmaların sayıca son derece sınırlı kaldığına dikkat çekmektedir.

İşte bu bölüm, söz konusu boşlukları bütünleşik bir çerçevede ele almak amacıyla tasarlanmıştır. Chatbot ve sanal concierge sistemlerini yalnızca teknik bir araç olarak değil; doğal dil işleme teknolojilerinden kültürel uyuma, insan-robot etkileşiminden veri güvenliğine ve etik boyutlara uzanan çok katmanlı bir olgu olarak inceleyen bu bölüm, turizm literatüründe dağınık biçimde yer alan bu konuları tek bir analitik çatı altında bir araya getirmeyi hedeflemektedir.

Bölümün pratik önemi de en az kuramsal katkısı kadar belirgindir. Sektörün farklı katmanlarında “oteller, havaalanları ve destinasyonlar” farklı biçimlerde karşımıza çıkan bu teknolojilerin başarısı, teknik mükemmeliyetten çok doğru konumlandırmaya bağlıdır. Olumsuz senaryolarda kullanıcıların insan temsilci tercihine yöneldiği (Wüst & Bremser, 2025), gizlilik kaygılarının benimseme niyetini doğrudan kırdığı (Wang & Huang, 2026) ve

kültürel uyum sağlanamadığında teknik performansın yeterli olmadığı (Çelik ve ark., 2026) göz önüne alındığında; sektör paydaşlarının bu sistemleri hem insani hem de stratejik bir perspektifle değerlendirmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Bu çerçevede bölüm sırasıyla şu başlıkları ele almaktadır: doğal dil işleme ve temel teknolojiler, çok dilli hizmet ve kültürel uyum, otel, havaalanı ve destinasyon uygulamaları, insan-robot etkileşimi ve hizmet kalitesi, veri güvenliği, etik ve hukuki boyutlar ile gelecek eğilimler ve sektörel beklentiler. Her bir başlık, güncel literatürden elde edilen ampirik bulgularla desteklenmekte ve sektör paydaşları için uygulamaya dönük çıkarımlar sunmaktadır. Bölümün temel amacı, turizm sektöründe chatbot ve sanal concierge teknolojilerini hem bir araştırma konusu hem de stratejik bir yönetim meselesi olarak ele alan kapsamlı bir değerlendirme sunmaktır.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Doğal Dil İşleme (NLP) ve Temel Teknolojiler

İnsanların birbirleriyle iletişim kurduğu en doğal araç olan dil, uzun yıllar boyunca makineler için aşılması güç bir engel olmuştur. Doğal Dil İşleme (NLP), bilgisayarların insan dilini anlama, yorumlama ve yanıt üretme kapasitesini ifade eden yapay zekâ alt dalıdır. Metin sınıflandırma, duygu analizi, niyet tespiti ve varlık tanıma gibi işlevleri bünyesinde barındıran NLP, günümüzde chatbot'lardan sesli asistanlara kadar pek çok teknolojinin temelini oluşturmaktadır.

Turizm sektörü, yoğun iletişim gereksinimleri nedeniyle bu teknolojiden en fazla yararlanan alanların başında gelmektedir. Turistlerin dijital platformlarda ürettiği yorum, şikâyet ve sorular büyük bir veri kitlesi oluşturmakta; NLP bu verilerden anlamlı bilgiler elde etmede kritik bir avantaj sağlamaktadır. Álvarez-Carmona ve arkadaşları (2022), son on yılda yayımlanan 227 çalışmayı sistematik biçimde incelemiş ve duygu analizi, öneri sistemleri ile talep tahmininin sektördeki en yaygın NLP uygulama alanları olduğunu ortaya koymuştur. Doborjeh ve arkadaşları (2022) ise yapay zekâ yöntemlerini inceleyen kapsamlı literatür taramasında, kişiselleştirilmiş modellerin akıllı turizm platformları için giderek kaçınılmaz hâle geldiğini vurgulamıştır.

Teknolojinin gelişim sürecinde en önemli kırılma noktası, büyük dil modellerinin ortaya çıkışıdır. Bilge (2023), ChatGPT'nin turizmdeki uygulamalarını incelediği çalışmasında bu teknolojinin seyahat planlama, kişiye özel öneri, içerik oluşturma ve konsiyerj hizmetleri gibi alanlarda etkin biçimde kullanılabildiğini tespit etmiştir. Ercan & Yiğit (2024) de yapay zekânın yabancı dil iletişimindeki rolünü ele aldıkları çalışmalarında, bu teknolojilerin turizm sektöründe dil engellerini aşmada ve hizmet kalitesini artırmada önemli katkılar sunduğunu ortaya koymuştur. Çiçekdağı (2024) ise beş farklı yapay zekâ destekli chatbotu karşılaştırdığı araştırmasında, bu sistemlerin bütçe ve zaman kısıtları dahilinde kişiselleştirilmiş seyahat rotaları oluşturmada kullanıcı ihtiyaçlarına büyük ölçüde uyum sağlayabildiğini göstermiştir.

Chatbot sistemlerinin otel yönetimine entegrasyonunu inceleyen Sunman (2026), bu teknolojilerin operasyonel verimliliği artırdığını ve kararları veri temeline oturttuğunu ortaya koyarken insan dokunuşunun önemini de vurgulamıştır. Alharbi ve arkadaşları (2026) ise tüketici perspektifinden yürüttüğü çalışmada, benimseme sürecinde güven, duygusal faktörler ve etik kaygıların belirleyici rol oynadığına dikkat çekmiştir. Tüm bu gelişmeler değerlendirildiğinde NLP, turizm sektöründe artık bir tercih değil, rekabet edebilirliğin temel koşullarından biri hâline gelmektedir.

1.1.2. Çok Dilli Hizmet ve Kültürel Uyum

Turizm, insanlığın en çok dilli ve çok kültürlü etkinliklerinden biridir. Tek bir otelde onlarca farklı dilden misafir ağırlanabilir; tek bir havaalanında yüzlerce farklı kültürden yolcu aynı

anda bilgi arayışına girebilir. Bu gerçeklik, turizm işletmelerini yalnızca dil değil, aynı zamanda kültürel beklenti yönetimi sorunuyla da yüz yüze bırakmaktadır. Yapay zekâ destekli dil teknolojileri bu soruna yanıt verme iddiasındadır; ancak dili doğru çevirmek ile kültürü doğru okumak, birbirinden köklü biçimde farklı iki beceriyi gerektirmektedir.

Dil engeli, turizm sektöründe en somut ve ölçülebilir güçlüklerden biridir. Makine çevirisi teknolojileri bu engeli büyük ölçüde aşmayı vaat etse de turistlerin bu araçlara ilişkin algıları henüz homojen bir tablo sergilememektedir. Rancati ve arkadaşları (2025), 320 gezginle gerçekleştirdiği çalışmasında kullanıcıların yapay zekâ tabanlı çeviri araçlarına yönelik algılarının algılanan faydalar ve uygulama güçlükleri bakımından iki belirgin kümeye ayrıldığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, teknolojinin henüz tüm kullanıcı profillerine eşit biçimde hitap edemediğini ve benimseme sürecinde bireysel farklılıkların belirleyici rol oynadığını düşündürmektedir.

Sistem tasarımı düzeyinde ise çok dilli chatbot geliştirme çalışmaları giderek olgunlaşmaktadır. Yedi dili destekleyen sesli bir chatbot sistemi ile Endonezya'nın Banten kıyı destinasyonlarında yürütülen saha testleri, doğal dil işleme, otomatik konuşma tanıma ve coğrafi bilgi hizmetlerinin tek bir platformda birleştirilmesinin mümkün olduğunu kanıtlamıştır (Auliana ve ark., 2026). Bununla birlikte, Raja Ampat gibi uzak ve az kaynaklı bir turizm bölgesinde gerçekleştirilen benzer bir çalışma, yaygın dillerde tatmin edici sonuçlar elde edilirken yerel dillerde performansın belirgin biçimde düştüğünü göstermiştir (Jundullah ve ark., 2026). Bu tablo, çok dilli sistemlerin dil eşitsizliğini teknik düzeyde de yansıttığına işaret etmektedir. Öte yandan çok dilli duygu analizi, farklı dillerdeki müşteri geri bildirimlerinden kültüre duyarlı içgörüler üretilmesinde güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır; transformatör tabanlı modeller konaklama değerlendirmelerinde %97'yi aşan doğruluk oranlarıyla çalışabilmektedir (Suryabrata ve ark., 2026).

Tablo 1. Turizmde Çok Dilli Hizmet ve Kültürel Uyumun Temel Boyutları

Boyut	Temel Bulgular	Güçlükler	Kaynak
Makine Çevirisi Algısı	Gezginlerin algıları fayda ve uygulama güçlükleri bakımından iki kümeye ayrılmaktadır.	Benimseme sürecinde bireysel farklılıklar belirleyicidir.	Rancati ve ark., 2025
Çok Dilli Chatbot Tasarımı	Yedi dilli sesli sistem kıyı destinasyonlarında başarıyla uygulanmıştır.	Yerel ve az kaynaklı dillerde performans düşmektedir.	Auliana ve ark., 2026
Az Kaynaklı Dil Ortamları	RAG mimarisi ile çok dilli sesli chatbot uzak destinasyonlarda test edilmiştir.	Yerel dil için kelime hata oranı en yüksek, F1 skoru en düşük çıkmıştır.	Jundullah ve ark., 2026
Çok Dilli Duygu Analizi	Transformatör modelleri otel yorumlarında %97 doğrulukla çalışabilmektedir.	Yüksek hesaplama kaynağı gerektirmektedir.	Suryabrata ve ark., 2026
Kültürel Uyum	Kültürel iletişim tarzı etkileşim kalitesi üzerinde en güçlü etkiye sahiptir.	Sistemler Batı normlarını varsayılan çerçeve olarak benimsemektedir.	Çelik ve ark., 2026
Kültürlerarası Öğrenme	YZ destekli dinamik müfredat kültürel yetkinliği artırmaktadır.	Turizm bağlamına uyarlama henüz sınırlıdır.	Tang & Su, 2026

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Ne var ki çok dilli hizmetin asıl sınavı teknik performanstan çok kültürel uyum boyutunda yaşanmaktadır. Singapur, Barselona ve Dubai'de 37.842 gerçek turist-chatbot etkileşiminin incelendiği kapsamlı bir araştırma, mevcut sistemlerin büyük çoğunluğunun Batı iletişim normlarını varsayılan çerçeve olarak benimsediğini ve bu durumun kültürel homojenleşmeye zemin hazırladığını ortaya koymuştur. Doğrudanlık, resmiyet düzeyi, duygu ifadesi ve hizmet beklentisi gibi kültüre özgü boyutlarda sistemlerin tutarsız kaldığı; kültürel iletişim tarzının ise etkileşim kalitesi üzerinde diğer tüm değişkenlerden güçlü bir etki yarattığı saptanmıştır (Çelik ve ark., 2026). Bu bulgu son derece önemlidir: bir chatbot

dili eksiksiz çevirebilir, ancak yanlış resmiyet tonuyla ya da kültürel bağlamı gözetmeden kurulmuş bir diyalog, turistin kendini anlaşılmış hissetmesini yine de engelleyebilir.

Kültürel uyumun yalnızca dil teknolojisinin değil, daha geniş bir eğitim ve müfredat çerçevesinin konusu olduğu da göz ardı edilmemelidir. Tang & Su (2026), yapay zekânın kültürlerarası öğrenme süreçlerini nasıl kişiselleştirebileceğini inceleyen çalışmalarında, dinamik içerik uyarlama ve gerçek zamanlı geri bildirim mekanizmalarının kültürel yetkinliği artırmadaki belirleyici rolünü vurgulamıştır. Bu yaklaşım, turizm bağlamına uyarlandığında chatbot sistemlerinin yalnızca dil değil, kültürel bağlamı da öğrenen ve buna göre kendini güncelleyen yapılar olarak tasarlanması gerektiği sonucuna ulaştırmaktadır.

Tüm bu gelişmeler değerlendirildiğinde, çok dilli hizmetin teknik altyapısının hızla güçlendiği, ancak kültürel uyum boyutunun henüz yeterince olgunlaşmadığı görülmektedir. Teknolojiyi gerçek anlamda kapsayıcı kılan, yalnızca kaç dil konuştuğu değil; hangi kültürel bağlamda, hangi beklentilerle ve hangi iletişim normlarıyla konuştuğudur. Bu ayrım, önümüzdeki dönemde chatbot tasarımının hem teknik hem de insani boyutunu birlikte ele almasını zorunlu kılmaktadır.

1.1.3. Uygulama Alanları: Oteller, Havaalanları ve Destinasyonlar

Chatbot ve sanal concierge sistemleri, turizm sektörünün farklı katmanlarında farklı biçimlerde işlev görmektedir. Bir otel lobisindeki misafir talebi, bir havaalanındaki uçuş gecikmesi ya da bir destinasyonda yön arayan turist; her biri farklı beklenti, farklı stres düzeyi ve farklı bilgi ihtiyacı taşıyan senaryolardır. Bu nedenle chatbot teknolojisini tek bir uygulama kalıbıyla değil, her alanın kendine özgü dinamikleri içinde ele almak gerekmektedir.

1.1.3.1. Oteller

Otelcilik, chatbot teknolojisini en erken benimseyen turizm alanlarının başında gelmektedir. Rezervasyondan şikâyet yönetimine uzanan geniş hizmet yelpazesinde chatbotlar misafirle temas noktası hâline gelmiş; yapılan araştırmalar bu sistemlerin misafir memnuniyetini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Richardson ve ark., 2023). Bununla birlikte teknolojiye duyulan güven her koşulda aynı düzeyde seyretmemektedir. İptal, değişiklik veya şikâyet gibi duygusal yük taşıyan etkileşimlerde kullanıcıların insan muhatap tercihinin ön plana çıktığı görülmekte; bu durum chatbot tasarımında teknik performansın yanı sıra duygusal bağlamın da gözetilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Wüst & Bremser, 2025).

1.1.3.2. Havaalanları

Havaalanları, chatbot uygulamaları için yapısal olarak farklı ve zorlu bir ortam sunar. Yolcular çoğu zaman zaman baskısı altında, yabancı bir mekânda ve yüksek stresle anlık bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda algılanan fayda, kullanıcıların havaalanı chatbotlarını benimsemesinde en belirleyici etken olarak öne çıkmaktadır (Auer ve ark., 2024). Öte yandan yolcu öncelikleri ile operatör öncelikleri her zaman örtüşmemekte; yolcuların kolaylık ve gerçek zamanlı bilgiyi ön planda tutarken uzmanların tahmin yeteneklerine daha fazla değer verdiği görülmektedir (Chiang, 2025). Bu uçurum, havaalanı sistemlerinin tasarımında kullanıcı perspektifinin teknik perspektifin önüne geçirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

1.1.3.3. Destinasyonlar

Destinasyon düzeyindeki chatbot uygulamaları, bilgi sunumunun çok ötesine geçen bir stratejik işlev üstlenmektedir. Araştırmalar, bilgilendiricilik, empati ve etkileşim kalitesinin turist memnuniyetini belirleyen temel etkenler olduğunu; erişilebilirliğin ise tek başına yeterli olmadığını göstermektedir (Orden-Mejía & Huertas, 2022). Daha da önemlisi, destinasyon chatbotunu kullanmaya devam etme niyetinin turistlerin o yeri ziyaret etme

niyetinin güçlü bir göstergesi olduğu saptanmıştır (Orden-Mejía ve ark., 2025). Kültürel miras alanında ise turist profiline ve bağlama göre kişiselleştirilmiş içerik sunan sistemlerin standart rehber uygulamalarına kıyasla çok daha zengin bir deneyim yarattığı görülmektedir (Clarizia ve ark., 2019).

Tablo 2. Chatbot Uygulamalarının Üç Temel Alanda Karşılaştırılması

Boyut	Oteller	Havaalanları	Destinasyonlar
Temel İşlev	Rezervasyon, check-in/out, oda hizmetleri, şikâyet yönetimi	Uçuş bilgisi, yön bulma, bagaj takibi, check-in	Gezi planlaması, aktivite önerisi, yerel rehberlik
Kullanıcı Bağlamı	Görece düşük zaman baskısı; konfor beklentisi	Yüksek zaman baskısı ve stres; anlık bilgi ihtiyacı	Keşif odaklı; geniş ve çeşitli bilgi ihtiyacı
Başarı Faktörü	Kişiselleştirilmiş hizmet ve duygusal uyum	Algılanan fayda ve gerçek zamanlı bilgi	Bilgilendiricilik, empati ve etkileşim kalitesi
Temel Sınırlılık	Olumsuz senaryolarda insan temsilci tercihi	Yolcu ve operatör öncelikleri arasındaki uçurum	Erişilebilirlik tek başına memnuniyeti sağlamıyor
Stratejik Etki	Hizmet kalitesi ve maliyet tasarrufu	Operasyonel verimlilik ve rekabet avantajı	Ziyaret niyetini doğrudan etkileme kapasitesi

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Üç alan bir arada değerlendirildiğinde, chatbot teknolojisinin turizm sisteminin her katmanında farklı bir işlev üstlendiği ve her alanda farklı başarı ölçütleriyle değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Tek tip bir tasarım anlayışı bu çeşitliliği karşılamakta yetersiz kalacaktır. Bir sonraki bölümde tüm bu uygulamaların ortak paydası olan insan-robot etkileşimi boyutu ele alınacaktır.

1.1.4. İnsan-Robot Etkileşimi ve Hizmet Kalitesi

Chatbot ve hizmet robotlarının turizm sektöründe yaygınlaşması, beraberinde temel bir soruyu gündeme taşımaktadır: İnsan ile makine arasındaki etkileşim, hizmet kalitesini nasıl etkiler? Bu sorunun yanıtı ne robotların ne de insanların tek başına yeterli olduğuna; asıl potansiyelin ikisinin doğru biçimde bir arada konumlandırılmasında yattığına işaret etmektedir.

İnsan-robot etkileşimi (HRI), turizm araştırmaları için görece yeni ama hızla olgunlaşan bir alandır. Robotik varlık ve somutlaşma kavramları, otelcilik sektöründeki uygulamalar için kritik teorik çerçeveler sunmakta; bu alanın araştırma potansiyeli erken dönemden itibaren işaret edilmektedir (Tung & Law, 2017). Nitekim sonraki yıllarda alan hızla gelişmiş ve hizmet robotlarının otel ortamında nasıl algılandığı sorusu ampirik çalışmaların merkezine oturmuştur.

Bu çalışmaların ortaya koyduğu en dikkat çekici bulgu, kalite algısının boyutlara göre farklılaşmasıdır. İnsan personel, etkileşim kalitesi ve fiziksel hizmet ortamı açısından robotlardan daha yüksek algılanmaktadır; ancak sonuç kalitesi bakımından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Choi ve ark., 2020). Başka bir deyişle robotlar belirli görevlerde insanla eşdeğer çıktı üretebilmekte, etkileşimin kendisi ise henüz aynı kalite düzeyine ulaşamamaktadır. Bu ayrım, hangi görevlerin robota devredileceğini, hangilerinde insan dokunuşunun vazgeçilmez olduğunu belirlemenin ne denli kritik olduğunu gözler önüne sermektedir.

Genel tabloya bakıldığında yapay zekâ destekli hizmetlerin turizm sektöründe hizmet kalitesini ve müşteri memnuniyetini anlamlı biçimde artırdığı görülmektedir (Sankar & David, 2023). Bununla birlikte bu teknolojilerin tam potansiyeline ulaşması, tek başına robot ya da chatbot kullanımından değil; insan ve robotun güçlü yönlerinin birleştirilmesinden geçmektedir. Mekanik ve analitik görevler robota, sezgisel ve empatik gerektiren durumlar ise insana bırakıldığında hem verimlilik artmakta hem de müşteri deneyimi derinleşmektedir. Ne var ki bu iş birliği modelinin otomasyon kaynaklı iş kayıpları

ve etik sorumluluk gibi riskleri de beraberinde getirdiği göz ardı edilmemelidir (Leocádio ve ark., 2024).

Sonuç olarak insan-robot etkileşiminde "hangisi daha iyi?" sorusu artık doğru soru değildir. Asıl mesele, her iki tarafın güçlü yönlerini birleştiren hibrit hizmet modellerini tasarlamak ve bu tasarımı hem hizmet kalitesi hem de insani değerler açısından sorumlu biçimde yönetmektir.

1.1.5. Veri Güvenliği, Etik ve Hukuki Boyutlar

Chatbot ve yapay zekâ sistemlerinin turizm sektöründe derinleşmesi, bu teknolojilerin yalnızca ne yapabildiğini değil, nasıl ve kimin denetimiyle çalıştığını da sorgulatmaktadır. Kişisel verilerin toplanması, algoritmik kararların şeffaflığı ve etik sorumluluk; artık teknik performansın yanı sıra sektörün gündeminde ayrı bir ağırlık taşımaktadır.

Bu bağlamda en temel gerilim, kullanıcıların gizlilik kaygıları ile sistemlerin sunduğu kolaylık arasında yaşanmaktadır. Gizlilik riski algısının güveni olumsuz etkilerken şeffaflık ve kullanıcı kontrolünün güveni artırdığı ampirik olarak ortaya konmuştur; şeffaf gizlilik mekanizmaları ve kullanıcıya veri kontrolü tanıyan tasarımlar, chatbot benimsenmesinin önündeki en kritik engellerden birini ortadan kaldırmaktadır (Wang & Huang, 2026). Bu bulguyu destekler biçimde, gizlilik kaygılarının algılanan davranışsal kontrol ve tutum üzerinden chatbot kullanım niyetini olumsuz yönde şekillendirdiği; buna karşın bilgi, hizmet ve sistem kalitesinin bu kaygıları dengelediği görülmektedir (Yu ve ark., 2026).

Veri güvenliğinin ötesinde etik boyut, yapay zekâ sistemlerinin tasarım aşamasından itibaren ele alınması gereken yapısal bir mesele olarak öne çıkmaktadır. Turizm ve konaklama sektörü, temelde çok kültürlü etkileşimlere dayandığından yapay zekâ sistemlerinin tasarımında insan değerlerini merkeze alan paydaş odaklı bir yaklaşım zorunlu hâle gelmektedir (Ivanov & Umbrello, 2021). Bu yaklaşım yalnızca turistleri değil, çalışanları, işletme yöneticilerini ve toplumu kapsayan geniş bir sorumluluk anlayışını gerektirmektedir. Nitekim yapay zekâ etiğinin kurumsal düzeyde içselleştirilmesinin çalışanların bilişsel iş becerilerini ve kuruma bağlılığını artırdığı; teknolojik gelişmişliğin tek başına etik mükemmelliğe yol açmadığı da gösterilmektedir (Khan & Soomro, 2025).

Hukuki çerçeve açısından ise e-turizm alanında yapay zekâ algoritmalarının yasal dayanağı giderek daha karmaşık bir görünüm kazanmaktadır. Pek çok ülke, dijital turizm uygulamalarını düzenlerken hem kullanıcı güvenliğini hem de sektörün gelişimini güvence altına almaya çalışmaktadır (Spalević ve ark., 2024). GDPR ve KVKK gibi veri koruma mevzuatlarının yanı sıra AB Yapay Zekâ Yasası'nın getirdiği şeffaflık ve risk sınıflandırması yükümlülükleri, turizm işletmelerinin uyum süreçlerini doğrudan şekillendiren düzenlemeler olarak öne çıkmaktadır.

Tüm bu boyutlar bir arada değerlendirildiğinde, veri güvenliği, etik ve hukuki uyumun birbirinden bağımsız değil, bütünleşik bir çerçeve içinde ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır. Teknolojiyi hızla benimseyen işletmeler için bu çerçeveyi kurmak artık bir tercih değil, sürdürülebilir ve güvenilir bir hizmet sunumunun ön koşuludur.

1.1.6. Gelecek Eğilimler ve Sektörel Beklentiler

Turizm sektöründe yapay zekâ araştırmalarının odağı, erken dönemdeki teknoloji geliştirme sorularından müşteri tutumlarına ve geleceğe yönelik öngörülere doğru belirgin biçimde kaymaktadır (Kong ve ark., 2023). Bu kayma tesadüfi değildir; teknoloji artık olgunlaşmakta ve asıl tartışma "bu sistemler çalışır mı?" sorusundan "bu sistemler sektörü nereye götürür?" sorusuna dönüşmektedir.

Bu dönüşümün en somut yansımalarından biri sesli asistanların yükselişidir. Metin tabanlı chatbot'lardan konuşma tabanlı etkileşim modellerine geçiş, otel ortamlarında misafir deneyimini köklü biçimde dönüştürme potansiyeli taşımaktadır. Sesli asistanlar otellerin

müşteri hizmetlerini iyileştirmesine, operasyonel kapasitelerini genişletmesine ve maliyetleri düşürmesine katkı sağlarken; IoT ile entegrasyonu sayesinde giderek dijital asistanlara dönüşmektedir (Buhalis & Moldavska, 2022). Bir sonraki adım ise çok modlu sistemlerdir: ses, görüntü ve metni aynı anda işleyebilen yapay zekâ arayüzleri turizm hizmetlerini bugünden çok farklı bir zemine taşıyacaktır.

Kişiselleştirme cephesinde ise üretici yapay zekânın (GenAI) açtığı yeni ufuk dikkat çekmektedir. Hipersegmentasyon ve hiperkişiselleştirme kavramları, turizm işletmelerinin artık her müşteriyi tek bir birey olarak ele alarak tercihlerine, motivasyonlarına ve satın alma geçmişine göre gerçek zamanlı içerik üretebileceğine işaret etmektedir (Florido-Benítez, 2024). Bu kapasite, standart öneri sistemlerinin çok ötesine geçen bir hizmet anlayışını mümkün kılmaktadır.

Daha uzun vadede metaverse ve artırılmış gerçeklik, turizmin fiziksel sınırlarını yeniden tanımlamaya aday teknolojiler olarak öne çıkmaktadır. Turistlerin bir destinasyonu fiziksel olarak ziyaret etmeden önce sanal ortamda deneyimleyebilmesi, seyahat kararlarını ve rezervasyon davranışlarını dönüştürme potansiyeli taşımaktadır (Sun ve ark., 2022; Basheer ve ark., 2024). Artırılmış gerçekliğin destinasyonlardaki kültürel ve tarihi bağlamı zenginleştirdiği; sanal gerçekliğin ise fiziksel seyahat ihtiyacını azaltarak karbon ayak izini düşürdüğü görülmektedir (Rane ve ark., 2023). Bu teknolojilerin turizmde yapay zekâ ve artırılmış gerçeklik araştırmaları arasında giderek daha merkezi bir konum kazandığı da bibliyometrik analizlerle teyit edilmektedir (Reejo, 2023).

Tüm bu gelişmeler yalnızca fırsat değil, beraberinde ciddi sorumluluklar da taşımaktadır. İstihdam dönüşümü, yerel topluluklar üzerindeki ekonomik etkiler ve sürdürülebilirlik gereksinimleri; teknolojik ilerlemenin insani ve çevresel boyutlarının göz ardı edilemeyeceğini hatırlatmaktadır (Basheer ve ark., 2024). Geleceğin turizm ekosisteminde başarılı olacak işletmeler, teknolojiyi yalnızca verimlilik aracı olarak değil hem gezginlere hem de yerel halka değer katan sorumlu bir dönüşüm motoru olarak konumlandırabilenler olacaktır.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde ele alınan bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, chatbot ve sanal concierge teknolojilerinin turizm sektöründe artık tartışma konusu olmaktan çıkıp stratejik bir zorunluluk hâline geldiği görülmektedir. Yapay zekâ araştırmalarının turizm literatüründeki ağırlığının 2018'den itibaren belirgin biçimde arttığı (Kong ve ark., 2023) ve büyük dil modellerinin seyahat planlama, konsiyerj hizmetleri ve içerik oluşturma gibi alanlarda somut uygulamalar ürettiği (Bilge, 2023) düşünüldüğünde, bu dönüşümün kalıcı ve derinleşerek süreceği anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte bulgular, teknolojik ilerlemenin beraberinde çözüme kavuşturulması gereken yapısal sorunlar da getirdiğini ortaya koymaktadır. Teknik performans tek başına yeterli değildir. Mevcut sistemlerin büyük çoğunluğunun Batı iletişim normlarını varsayılan çerçeve olarak benimsediği ve bunun kültürel homojenleşmeye zemin hazırladığı göz önüne alındığında (Çelik ve ark., 2026), turizm işletmelerinin chatbot tasarımında teknik mükemmeliyetin yanı sıra kültürel zekâyı da temel bir ölçüt olarak benimsemesi gerekmektedir. Özellikle uluslararası misafir profiline sahip oteller ve destinasyonlar için bu husus kritik bir rekabet avantajına dönüşme potansiyeli taşımaktadır.

İnsan-robot iş bölümünün bilinçli biçimde kurgulanması da sektörün önündeki temel meselelerden biridir. İnsan personelin etkileşim kalitesi ve fiziksel hizmet ortamı bakımından robotlardan daha yüksek algılandığı, ancak sonuç kalitesinde anlamlı bir fark bulunmadığı (Choi ve ark., 2020) göz önüne alındığında, rutin ve bilgi odaklı görevlerin chatbot'lara devredilmesi makul görünmektedir. Öte yandan iptal, değişiklik veya şikâyet gibi duygusal yük taşıyan etkileşimlerde kullanıcıların insan muhatap tercihinin

belirginleştiği (Wüst & Bremser, 2025) unutulmamalı; hibrit hizmet modellerinde insan personelin erişilebilirliği korunmalıdır.

Veri güvenliği ve etik boyutlar ise sektörün en az teknik performans kadar ciddiye alması gereken alanlar olarak öne çıkmaktadır. Gizlilik riski algısının güveni olumsuz etkilerken şeffaflık ve kullanıcı kontrolünün güveni artırdığı (Wang & Huang, 2026) ve gizlilik kaygılarının chatbot benimseme niyetini doğrudan sekteye uğrattığı (Yu ve ark., 2026) göz önünde bulundurulduğunda, şeffaf gizlilik mekanizmaları artık yalnızca yasal uyum gerekliliği değil, aynı zamanda stratejik bir tercih meselesidir. Öte yandan teknolojik gelişmişliğin etik mükemmeliyeti otomatik olarak sağlamadığı (Khan & Soomro, 2025) ve insan değerlerini merkeze almayan sistemlerin çok kültürlü turizm ortamında ciddi riskler doğurabileceği (Ivanov & Umbrello, 2021) de göz ardı edilmemelidir.

Araştırmacılar açısından bu bölüm, literatürdeki birkaç önemli boşluğa dikkat çekmektedir. Kültürel uyumun chatbot tasarımına nasıl entegre edileceği, az kaynaklı dillerde sistem performansının nasıl iyileştirileceği (Jundullah ve ark., 2026) ve destinasyon chatbot'larının ziyaret niyeti üzerindeki uzun vadeli etkileri (Orden-Mejía ve ark., 2025) önümüzdeki dönemde derinlemesine incelenmesi gereken araştırma gündemleri olarak öne çıkmaktadır. Sesli asistanlar, metaverse ve hiperkişiselleştirme gibi gelişmekte olan teknolojilerin turizm deneyimine yansımalarını ölçen ampirik çalışmalara olan ihtiyaç da giderek artmaktadır (Buhalis & Moldavska, 2022; Florido-Benítez, 2024).

Sonuç olarak turizm sektöründe chatbot ve sanal concierge teknolojilerinin geleceği, yalnızca ne kadar gelişmiş sistemler tasarlandığına değil; bu sistemlerin kültürel çeşitlilik, insan dokunuşu ve etik sorumlulukla ne ölçüde bütünleştirilebildiğine bağlıdır. Teknolojiyi bu bütünleşik perspektifle konumlandırabilen işletmeler, yalnızca rekabet avantajı elde etmekle kalmayacak; aynı zamanda hem gezginlere hem de yerel topluluklara gerçek değer katan sürdürülebilir bir hizmet anlayışının öncüsü olacaktır.

3. KAYNAKÇA

Alharbi, A., Pandit, A., Wilk, V., Rosenberger III, P. J. & Miah, S. (2026). Artificial Intelligence-Enabled Conversational Agents in Tourism & Hospitality: A Systematic Literature Review & Future Research Directions. Asia Pacific Journal of Tourism Research, 31(1), 21-52.

Álvarez-Carmona, M. Á., Aranda, R., Rodríguez-Gonzalez, A. Y., Fajardo-Delgado, D., Sánchez, M. G., Pérez-Espinosa, H., ... & Díaz-Pacheco, Á. (2022). Natural Language Processing Applied to Tourism Research: A Systematic Review and Future Research Directions. Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences, 34(10), 10125-10144.

Auer, I., Schlögl, S. & Glowka, G. (2024). Chatbots in Airport Customer Service-Exploring Use Cases and Technology Acceptance. Future Internet, 16(5), 175.

Auliana, S., Romli, O. & Munawir, A. (2026). Development of An AI-Based Marine Tourism Chatbot with Multilingual Voicebot. JINAV: Journal of Information and Visualization, 7(1), 11-20.

Basheer, S., Walia, S., Mehraj, D., Farooq, S. & Reshi, M. A. (2024). Exploring the Intersection of Tourism, Artificial Intelligence and Travel: The Rise of the Metaverse and Its Implications.

Bilge, A. C. (2023). Bir Yapay Zekâ Destekli Dil Modeli Olan Chatgpt'nin Turizm Sektöründe Potansiyel ve Hayata Geçen Uygulamaları. Journal of Recreation and Tourism Research, 10(3), 139-155.

Buhalis, D. & Moldavska, I. (2022). Voice Assistants in Hospitality: Using Artificial Intelligence for Customer Service. Journal of Hospitality and Tourism Technology, 13(3), 386-403.

Chiang, C. H. (2025). AI in Airport Operations: Enhancing Competitiveness and Satisfaction. Enterprise Information Systems, 19(3-4), 2454003.

Choi, Y., Choi, M., Oh, M. & Kim, S. (2020). Service Robots in Hotels: Understanding the Service Quality Perceptions of Human-Robot Interaction. Journal of Hospitality Marketing & Management, 29(6), 613-635.

Clarizia, F., Colace, F., De Santo, M., Lombardi, M., Pascale, F. & Santaniello, D. (2019, November). A Context-Aware Chatbot for Tourist Destinations. In: 2019 15. International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems. pp.348-354. IEEE.

Çelik, A. A., Balcıoğlu, Y. S. & Altındağ, E. (2026). Multilingual AI Chatbots in Managing Cultural Expectations Across Diverse Tourist Populations: A Mixed-Methods Analysis of Smart Tourism Cities. International Journal of Tourism Cities, 1-23.

Çiçekdağı, M. (2024). Yapay Zekâ Destekli Sohbet Robotları ile Tatil Rotası Belirleme: Karşılaştırmalı Bir Analiz. Çatalhöyük Uluslararası Turizm ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12, 1-15.

Doborjeh, Z., Hemmington, N., Doborjeh, M. & Kasabov, N. (2022). Artificial Intelligence: A Systematic Review of Methods and Applications in Hospitality and Tourism. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34(3), 1154-1176.

Ercan, F. & Yiğit, E. (2024). Turizmde Yabancı Dil İletişim Aracı Olarak Yapay Zekâ. Akademik Bakış: Turizm Sektörü, 3(1), 65-75.

Florido-Benítez, L. (2024). Generative Artificial Intelligence: A Proactive and Creative Tool to Achieve Hyper-Segmentation and Hyper-Personalization in the Tourism Industry. International Journal of Tourism Cities.

Ivanov, S. & Umbrello, S. (2021). The Ethics of Artificial Intelligence and Robotization in Tourism and Hospitality-A Conceptual Framework and Research Agenda. Journal of Smart Tourism, 1(4), 9-18.

Jundullah, M., Ermin, E., Surahmanto, M., Fakhri, L. J. & Muslim, H. (2026). NLP Based Tourism Service Optimization on Multilingual Voice Chatbot. Bit-Tech, 8(3), 3332-3342.

Khan, A. N. & Soomro, M. A. (2025). Artificial Intelligence in Hospitality & Tourism: Ethics, Values and Cognitive Work Ability. Current Issues in Tourism, 1-15.

Kong, H., Wang, K., Qiu, X., Cheung, C. & Bu, N. (2023). 30 Years of Artificial Intelligence (AI) Research Relating to the Hospitality and Tourism Industry. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 35(6), 2157-2177.

Leocádio, D., Guedes, L., Oliveira, J., Reis, J. & Melão, N. (2024). Customer Service with AI-Powered Human-Robot Collaboration (HRC): A Literature Review. Procedia Computer Science, 232, 1222-1232.

Orden-Mejía, M. & Huertas, A. (2022). Analysis of the Attributes of Smart Tourism Technologies in Destination Chatbots That Influence Tourist Satisfaction. Current Issues in Tourism, 25(17), 2854-2869.

Orden-Mejía, M., Carvache-Franco, M., Huertas, A., Carvache-Franco, O. & Carvache-Franco, W. (2025). Analysing How AI-Powered Chatbots Influence Destination Decisions. Plos One, 20(3), E0319463.

Rancati, E., Abashidze, I. & D'agata, A. (2025). AI-Based Machine Translations in Tourism and Hospitality: An Exploratory Study of Travelers' Perceptions and Future Challenges. European Scientific Journal, 21(7), 1-13.

Rane, N., Choudhary, S. & Rane, J. (2023). Sustainable Tourism Development Using Leading-Edge Artificial Intelligence (AI), Blockchain, Internet of Things (Iot), Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technologies. Blockchain, Internet of Things (Iot), Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technologies (October 31, 2023).

Reejo, R. J. (2023). A Review on Marketing Tourism in the Era of AI: Future Scope for Sustainable Tourism in India. AI and Emotional Intelligence for Modern Business Management, 321-347.

Richardson, S., Jovanka, F., Zabrina, P. K., Adiati, M. P. & Rosman, D. (2023). The Consequences of Digital Concierge Chatbots Acceptance on Hotel Guest Experience and Satisfaction at Ihg Hotel and Resort. In: 2023 International Conference on Digital Applications, Transformation & Economy. pp.1-5. IEEE.

Sankar, J. G. & David, A. (2023). Measuring the Service Quality of Artificial Intelligence in the Tourism and Hospitality Industry. In: Handbook of Research on Innovation, Differentiation, and New Technologies in Tourism, Hotels, and Food Service. pp.133-155. IGI Global Scientific Publishing.

Spalević, Ž., Milosavljević, B. & Marković, S. (2024). Legal Basis of Educational Processes of Artificial Intelligence Algorithms in E-Tourism. International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, 12(1), 209-217.

Sun, Y., Xu, Y., Cheng, C., Li, Y., Lee, C. H. & Asadipour, A. (2022, September). Travel with Wander in the Metaverse: An AI Chatbot to Visit the Future Earth. In: 2022 IEEE 24. International Workshop on Multimedia Signal Processing. pp.1-6. IEEE.

Sunman, G. (2026). Yapay Zekâ Tabanlı Chatbot'ların Yönetimsel Süreçlere Etkisinin Otel Yöneticileri Perspektifiyle Değerlendirilmesi: Nitel Bir Araştırma. Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 10(1), 68-83.

Suryabrata, A. W., Warnars, H. S. & Muyeba, M. K. (2026). Aspect-Based Sentiment Analysis of Multilingual Hotel Reviews in Jakarta Using Multilingual Transformer Models: A Comparative Study of Multilingual BERT and Crosslingual Roberta. Ing. Des Syst. d'Information, 31(1), 123-135.

Tang, Y. & Su, C. (2026). AI-Driven Personalised Curriculum Framework for Enhancing Cross-Cultural Learning: A Case Study in Chinese Cultural Education at Guilin Tourism University. International Journal of Internet Protocol Technology, 19(1), 44-52.

Tung, V. W. S. & Law, R. (2017). The Potential for Tourism and Hospitality Experience Research in Human-Robot Interactions. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 29(10), 2498-2513.

Wang, G. & Huang, F. (2026). Trust Modeling and User Acceptance of Privacy-Preserving AI Chatbots in Hotel Booking: An Empirical Study. Journal of Strategic Marketing, 1-21.

Wüst, K. & Bremser, K. (2025). Artificial Intelligence in Tourism Through Chatbot Support in the Booking Process-An Experimental Investigation. Tourism and Hospitality, 6(1), 36.

Yu, T., Teoh, A. P., Tu, Q. & Wang, C. (2026). Quality, Norms and Privacy in AI Chatbot Adoption: A Multigroup Analysis. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 38(5), 1701-1724.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM VII

DUYGU ANALİZİ VE MİSAFİR MEMNUNİYETİ

Şule DEMİR TOMAİLİ

Doktor Öğretim Üyesi, Kafkas Üniversitesi,

sule.tomaili@kafkas.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4816-7443

Victor TOMAİLİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,

victor@tomaili.com, ORCID ID: 0009-0000-7771-6232

1. GİRİŞ

Turizm sektörü deneyim üretimine dayalı bir hizmet alanıdır. Konaklama, restoran, ulaşım, destinasyon veya etkinlik deneyimi fiziksel imkanlarla sınırlı kalmaz. Misafirin beklentisi, algısı, hizmet karşılaşmasına verdiği anlam ve deneyim sırasında oluşan duygusal tepki de hizmet sonucunun parçasıdır (Bitner, 1990; Teas, 1994). Hizmet karşılaşmasının fiziksel çevre ve çalışan tepkileriyle birlikte değerlendirilmesi gerektiği erken hizmet literatüründe açık biçimde ortaya konmuştur (Bitner, 1990). Hizmet kalitesinin beklenti ve algı karşılaştırmasıyla ilişkisi de müşteri değerlendirmelerinin neden tek boyutlu okunamayacağını gösterir (Teas, 1994). Dijital platformlar bu değerlendirmeleri daha görünür hale getirmiştir. Otel yorumları, restoran değerlendirmeleri, sosyal medya paylaşımları, şikayet kayıtları, açık uçlu anket cevapları, çağrı merkezi metinleri ve chatbot görüşmeleri misafir deneyiminin veri izleri olarak değerlendirilebilir. Turizmde bilgi teknolojileri ve çevrim içi platformların gelişimi, bu veri izlerinin işletme kararları açısından önemini artırmıştır (Wang & Fesenmaier, 2004; Buhalis & Law, 2008). Akıllı turizm tartışmaları da bu veri izlerinin destinasyon ve işletme düzeyinde karar desteğine dönüşebileceğini göstermektedir (Gretzel ve ark., 2015).

Duygu analizi (sentiment analysis), insanların varlıklara, olaylara, hizmetlere veya bu varlıkların özelliklerine yönelik görüş, değerlendirme, tutum ve duygularının metin üzerinden hesaplamalı olarak incelenmesini ifade eder (Liu & Zhang, 2012). Dar anlamıyla duygu analizi, bir yorumun genel duygu yönünün olumlu, olumsuz veya nötr olup olmadığını belirlemeye çalışır. Bu dar sınıflandırma yaklaşımının makine öğrenmesi problemi olarak ele alınması, film yorumlarını olumlu ve olumsuz sınıflara ayıran erken dönem çalışmayla belirginleşmiştir (Pang ve ark., 2002). Turizm bağlamında genel duygu sınıflandırması çoğu zaman yeterli değildir. Bir misafir aynı yorumda otelin konumunu olumlu, temizlik düzeyini olumsuz, fiyatı yüksek ve personel davranışını yeterli bulabilir. Turizm yorumlarında hedeflerin ve hizmet özelliklerinin açık ya da örtük biçimde yer alabilmesi, yorumların yalnızca genel olumlu veya olumsuz etiketlerle değerlendirilmesini sınırlar (Alaei ve ark., 2019). Bu durumda işletme için asıl ihtiyaç, yorumun genel tonunu belirlemekten çok her hizmet boyutuna ilişkin duygu yönünü ayrı ayrı anlayabilmektir. Fikir madenciliği literatüründe görüşün hedef, özellik, duygu yönü, görüş sahibi ve zaman bileşenleriyle ele alınması da bu ihtiyacı teknik olarak destekler (Liu & Zhang, 2012).

Turizmde duygu analizi, yalnızca teknik bir sınıflandırma aracı değildir. Çevrim içi verilerden hizmet kalitesi, müşteri deneyimi ve pazar bilgisi üretmeye yardımcı olan bir karar destek aracı olarak değerlendirilebilir (Alaei ve ark., 2019). Bu işlev özellikle misafir memnuniyetinin izlenmesi, hizmet kalitesi ve hizmet telafisi süreçlerinin değerlendirilmesi, pazar araştırması, risk yönetimi, ürün ve hizmet geliştirme alanlarında görünür hale gelir (Alaei ve ark., 2019). Çevrim içi otel yorumlarına maruz kalmanın otelin tüketici tarafından

değerlendirmeye alınmasını artırması, yorum metinlerinin otel tercih sürecinde etkili olduğunu göstermektedir (Vermeulen & Seegers, 2009). Çevrim içi tüketici yorumları ile otel işletme performansı arasında anlamlı ilişki bulunması, yorum verisinin ekonomik değer taşıdığını göstermektedir (Ye ve ark., 2009). Elektronik ağızdan ağıza iletişim (electronic word of mouth, eWOM), potansiyel, mevcut veya eski müşterilerin ürün ya da işletme hakkındaki olumlu veya olumsuz ifadelerini internet üzerinden geniş bir kitleye açık hale getirmesi olarak tanımlanır (Hennig-Thurau ve ark., 2004). Bu nedenle duygu analizi turizm işletmeleri açısından pazarlama araştırması, kalite yönetimi, ürün ve hizmet geliştirme, hizmet sunumu ve risk yönetimiyle birlikte değerlendirilmelidir (Alaei ve ark., 2019).

Bu bölümün amacı, turizmde duygu analizini bir yöntem listesi olarak değil, misafir memnuniyetini anlamaya ve hizmet kalitesini geliştirmeye yarayan yapay zeka temelli bir karar destek yaklaşımı olarak açıklamaktır. Bölümde duygu analizinin kavramsal temeli, turizmde kullanılan veri kaynakları, yöntem aileleri, değerlendirme metrikleri, etik sınırlılıklar, Türkiye bağlamı ve hizmet kararlarına katkısı ele alınmaktadır. Büyük veri analitiği, turizm işletmeleri ve destinasyon yöneticileri için karar verme süreçlerini destekleyen daha geniş bir analitik zemin oluşturmuştur (Mariani & Baggio, 2022). Üretken yapay zeka ve büyük dil modeli (large language model, LLM) tartışmaları da konaklama ve turizm alanında uygulama, paydaş etkisi, etik risk ve değer üretimi ekseninde yeni araştırma soruları doğurmaktadır (Dogru ve ark., 2025). Buna rağmen ilgili literatürde çalışmaların bir bölümü belirli veri kaynaklarına, sınırlı araştırma sorularına veya yöntem performansına odaklanmakta ve bu durum daha bütüncül bir yönetim çerçevesi kurmayı zorlaştırmaktadır (Mariani & Baggio, 2022). Turizmde çevrim içi yorum verisinin hacmi, çeşitliliği, hızı ve geçerliliği analiz sonuçlarının güvenilirliğini etkileyen temel veri koşullarıdır (Alaei ve ark., 2019). Ayrıca bağlamsal ifadeler, eş anlamlılık, ironi, belirsizlik ve alan farklılıkları doğal dil işleme çıktılarının doğruluğunu doğrudan etkileyebilir (Khurana ve ark., 2023).

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Duygu Analizi, Hizmet Kalitesi ve Misafir Memnuniyeti

Duygu analizi, metindeki duygu, tutum ve öznelliğin hesaplamalı biçimde incelenmesine odaklanan bir doğal dil işleme alanıdır (Pang & Lee, 2008). Bu alan, genel duygu sınıflandırmanın yanında görüş odaklı bilgi erişimi, öznel ifade tanıma, özellik belirleme ve özelliklerle ilişkili görüşleri çıkarma gibi alt problemlerle ilişkilidir (Pang & Lee, 2008). Erken dönem duygu sınıflandırma çalışmaları, film yorumları gibi serbest metinlerin genel duygu yönüne göre olumlu ve olumsuz sınıflara ayrılabileceğini göstermiştir (Pang ve ark., 2002). Fikir madenciliği literatürü, duygu yönünün yanında görüşün hedefini, ilgili özelliği ve görüş sahibini de dikkate alan daha yapısal bir çerçeve sunar (Liu & Zhang, 2012). Bu ayrım turizm endüstrisi için önemlidir çünkü misafir yorumları çoğu zaman tek bir genel değerlendirmeden değil, aynı deneyim içinde yer alan farklı hizmet unsurlarına yönelik açık veya örtük değerlendirmelerden oluşur (Alaei ve ark., 2019).

Turizmde duygu analizinin ayırt edici yönlerinden biri, yorumları hizmet boyutlarıyla ilişkilendirmesidir (Alaei ve ark., 2019). Belge veya cümle düzeyindeki sınıflandırma, tüm yorumu olumlu, olumsuz veya nötr olarak etiketleyebilir. Ancak bu yaklaşım, aynı yorum içinde farklı hizmet unsurlarına yönelen duygu farklarını göstermekte sınırlı kalır (Liu & Zhang, 2012). Örneğin; “restoran pahalıydı ancak menü iyiydi” ifadesinde fiyat olumsuz, yemek olumlu duygu kutbuyla değerlendirilir (Pontiki ve ark., 2014). Bu nedenle turizm işletmeleri için özellik bazlı duygu analizi (aspect based sentiment analysis, ABSA) daha işlevsel bir yaklaşımdır. ABSA, işletmenin hizmet taksonomisine göre oda, temizlik, personel, fiyat, konum, yiyecek içecek ve benzeri hizmet boyutlarına ilişkin duygu yönünü ayrı ayrı değerlendirmeye imkan verir (Alaei ve ark., 2019). SemEval görevleri, ABSA için

özellik çıkarımı, özellik kategorisi belirleme ve duygu kutbu sınıflandırma gibi standart görev tanımları ve değerlendirme çerçeveleri sunmuştur (Pontiki ve ark., 2014, 2016). Bu yaklaşım, turizmde genel memnuniyetin hangi hizmet unsurlarıyla ilişkili olduğunu açıklamaya yardım eder (Pontiki ve ark., 2016).

Misafir memnuniyeti, algılanan kalite ve değer gibi öncüllerle, şikayet davranışı ve sadakat gibi sonuçlarla ilişkilidir (Fornell ve ark., 1996). Hizmet kalitesi, hizmet değeri ve memnuniyetin davranışsal niyetlerle ilişkili olduğu da gösterilmiştir (Cronin ve ark., 2000). Bu nedenle duygu analizinin yalnızca "olumsuz yorum oranı" gibi genel göstergelerle sınırlanması, hizmet boyutlarına ilişkin yönetimsel çıkarımı zayıflatabilir (Liu & Zhang, 2012). Buna karşılık fiziksel özellikler, hizmet sunum yeterliliği, anlayış ve ilgi, güvence, kolaylık ve sorun çözme gibi boyutlara bağlanan analizler işletme kararları için daha anlamlı hale gelir (Akbaba, 2006).

Hizmet kalitesi literatürü, duygu analizi çıktılarının hangi hizmet boyutları üzerinden yorumlanacağını belirlemek için kavramsal zemin sağlar (Akbaba, 2006). Duygu analizi modeli bir yorumda "personel olumsuz" sonucu üretebilir, fakat bu sonucun hizmet kalitesi açısından anlamı ayrıca yorumlanmalıdır. Olumsuzluk personelin nezaket ve yetkinliğinden, iletişim ve işlem süreçlerinden, hizmet hızından veya sorun çözme kapasitesinden kaynaklanabilir (Akbaba, 2006). Bu ayrım yapılmadığında işletme yanlış aksiyon alabilir. Elektronik hizmet kalitesi araştırmaları, web sitesi tasarımı, çevrim içi hizmetin yerine getirilmesi, müşteri hizmetleri ve güvenlik/gizlilik boyutlarının dijital müşteri deneyiminde dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Blut, 2016).

1.1.2. Turizmde Veri Kaynakları

Otel yorumları, restoran değerlendirmeleri ve destinasyonla ilgili çevrim içi içerikler, turizmde duygu analizi için önemli kullanıcı geri bildirimi kaynaklarıdır (Schuckert ve ark., 2015). Çevrim içi yorum verileri platforma göre değişmekle birlikte seyahat türü, serbest yorum metni, genel puan ve hizmet kategorisi puanları gibi alanlar içerebilir (Berezina ve ark., 2015). Sayısal puanlar genel memnuniyet hakkında özet sinyal üretirken, serbest metin bu değerlendirmenin hangi hizmet boyutlarından kaynaklandığını anlamaya yardım eder (Guo ve ark., 2017). Çevrim içi yorumlar, tüketici değerlendirmesiyle işletme performansı arasında bağ kuran önemli bir veri kaynağıdır (Vermeulen & Seegers, 2009; Ye ve ark., 2009). Ancak çevrim içi yorum verileri platform, örneklem, destinasyon ve kullanıcı bilgisi sınırlılıkları nedeniyle tüm misafir kitlesini doğrudan temsil etmeyebilir (Berezina ve ark., 2015). Bu nedenle yorum verisi, mümkün olduğunda anketler ve işletme içi geri bildirim kayıtlarıyla birlikte yorumlanmalıdır.

Çevrim içi yorum madenciliği, işletmelere müşteri geri bildirimlerinde tekrar eden örüntüleri ve hizmet boyutlarını görme imkanı sağlar. Memnun ve memnun olmayan otel müşterilerinin yorumlarını metin madenciliğiyle ayırmak, memnuniyet ve memnuniyetsizlik yaratan hizmet unsurlarını belirlemeye yardım eder (Berezina ve ark., 2015). Konu modelleme (topic modeling), büyük yorum kümelerinde altta yatan temaları ve müşteri memnuniyetini etkileyen boyutları keşfetmek için kullanılabilir. Örneğin yorumlarda "asansör", "ses", "kahvaltı sırası" veya "resepsiyon bekleme süresi" gibi temaların belirginleşmesi, yıldız puanının tek başına açıklayamayacağı hizmet sorunlarını görünür hale getirebilir. Bu nedenle konu modelleme, özellik bazlı analiz öncesinde hizmet boyutlarını keşfetmeye ve izleme taksonomisini geliştirmeye yardımcı olabilir (Guo ve ark., 2017).

Sosyal medya verisi, destinasyon algısı, deneyim değerlendirmesi ve marka algısı için güncel tüketici duyarlılığı sinyalleri üretebilir. Sosyal medya, destinasyon pazarlama örgütleri için tanıtım, etkileşim ve tüketici duyarlılığını izleme aracı olarak kullanılmaktadır. Buna karşılık sosyal medya verisi gürültü ve satışla doğrudan bağlantı kurma sınırlılığı taşıyabilir. Bir destinasyon hakkında yapılan paylaşım, gerçek hizmet deneyiminin yanında

güncel olay, hava durumu, kampanya etkisi veya medya gündemiyle de ilişkili olabilir. Bu nedenle sosyal medya duygu analizi, tek başına karar kaynağı değil, daha geniş bir izleme sisteminin güncel sinyal katmanı olarak değerlendirilmelidir (Hays ve ark., 2013).

Telefon görüşmeleri, e-posta yazışmaları, çevrim içi yorumlar ve sosyal medya konuşmaları yapılandırılmamış müşteri geri bildirimi kaynakları arasında yer alır (Ordenes ve ark., 2014). Otel işletmelerinde şikayet kanalları web kaynakları, çağrı merkezleri ve sohbet seçeneklerini de kapsayabilir (Berezina ve ark., 2015). Bu metinler rezervasyon hatası veya ödeme problemi gibi tekil işlem örneklerinden çok, müşterinin hizmet sürecinde deneyimi etkileyen temas noktalarını anlamak için kullanılmalıdır (Ordenes ve ark., 2014). Şikayet kayıtları ve geri bildirimler, hizmet hatalarının ve hizmet telafisi ihtiyacının belirlenmesine yardım eder (Berezina ve ark., 2015). Bu tür kayıtlar mahremiyet ve güvenlik riski taşıdığı için analiz öncesinde veri koruma ilkeleriyle ele alınmalıdır. Üretken yapay zeka sistemlerine ilişkin tartışmalar, mahremiyet ve güvenlik tehditleri, şeffaflık, etik sorumluluk, yanlılık ve yanlış bilgi üretimi gibi konuların kurumsal kullanımda dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Dwivedi ve ark., 2023).

Turizm deneyimi metin dışı verilerle de izlenebilir. Yüz ifadesi tanıma (facial expression recognition), yüz özelliklerinin şekil ve örüntülerini analiz ederek duygusal tepkileri ölçmeye çalışan bir yaklaşımdır. Turizm alanında yapılan çalışmalar, yüz ifadesi tanımanın turist memnuniyetini ölçmek için kullanılabileceğini ancak bu yaklaşımın belirli yazılım, belirli duygu boyutları ve belirli uygulama senaryolarıyla sınırlı olduğunu göstermektedir (González-Rodríguez ve ark., 2020). Çok modlu duygu analizi ise yüz ifadesi tanımadan farklıdır. Wang ve arkadaşları (2021), turizm bağlamında sosyal medya gönderilerindeki metin ve görüntüleri birlikte kullanarak duygu analizi yapılabileceğini göstermiştir.

1.1.3. Duygu Analizinde Yöntem Aileleri

Duygu analizinde tek bir doğru yöntem yoktur. Yöntem seçimi, başta kullanılabilir etiketli veri miktarı ve dilin alana/bağlama bağımlılığı olmak üzere uygulama bağlamına göre değişir (Pang & Lee, 2008). Sözlük tabanlı ve kural tabanlı yöntemler düşük maliyetli ve açıklanabilir sonuçlar üretebilir (Mohammad & Turney, 2013). Bu yöntemlerde olumlu ve olumsuz kelime listeleri, yoğunluk puanları, olumsuzluk ekleri ve basit bağlam kuralları kullanılır (Taboada ve ark., 2011). Bu yaklaşım duygu analizinde uzun süredir kullanılmaktadır. “Temiz”, “ilgili” ve “merkezi” gibi kelimeler olumlu, “kirli”, “gürültülü” ve “yavaş” gibi kelimeler olumsuz kabul edilebilir. Kelime ve duygu ilişkilerini sistematik biçimde kuran duygu sözlükleri de bu yaklaşımı destekler (Mohammad & Turney, 2013). Turizm işletmeleri açısından bu yöntemlerin temel avantajı, çevrimiçi yorumların hızlı ve güncel biçimde izlenerek ön analiz sağlamasıdır (Schuckert ve ark., 2015).

Türkçe turizm yorumlarında ön işleme aşaması yöntem seçiminin parçasıdır. Türkçede ekler, olumsuzluk, kip, kişi ve iyelik bilgisi kelime biçimini değiştirir. Bu nedenle yüzey biçimi üzerinden yapılan kelime sayımı, aynı köke bağlı farklı kullanımları ayrı kelimeler gibi görebilir (Aydın & Güngör, 2021). Morfolojik çözümleme (morphological analysis), gövdeleme (stemming) ve kök biçime indirgeme (lemmatization) bu sorunu azaltmak için kullanılabilir (Akın & Akın, 2007). Doğal dil işleme literatüründe dil yapısı, bağlam ve veri kalitesi sorunları model performansını etkileyen temel konular arasında görülmektedir (Khurana ve ark., 2023). Türkçe otel yorumları üzerine yapılan güncel çalışmalar, yerel dil bağlamında model karşılaştırmasına ve platform etkisine dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir (Özdemir ve ark., 2024; Mengutaycı, 2025). Ancak her ön işleme adımı otomatik olarak başarıyı artırmaz (Khurana ve ark., 2023). Turizm yorumlarında “güler yüzlü”, “deniz manzaralı”, “gece gürültülü” gibi kalıplaşmış ifadeler parçalandığında hizmet anlamı zayıflayabilir. Bu nedenle gövdeleme ve kök biçime indirgeme adımları, turizm alanına özgü hata analiziyle birlikte test edilmelidir

Geleneksel makine öğrenmesi yöntemleri etiketli veriden öğrenir. Naive Bayes, destek vektör makineleri, karar ağaçları ve rastgele orman gibi algoritmalar metin sınıflandırmada kullanılabilir. Metin sınıflandırma algoritmaları geniş bir yöntem ailesi oluşturur ve farklı özellik çıkarım yaklaşımlarıyla birlikte çalışır (Aggarwal & Zhai, 2012). Makine öğrenmesi algoritmaları, gerçek dünya uygulamalarında veri yapısı ve karar bağlamına göre farklı performans üretebilir (Sarker, 2021). Bu yaklaşım sözlük tabanlı yöntemlere göre daha esnektir fakat etiketleme maliyeti taşır. Bir model Booking yorumlarında iyi çalışırken sosyal medya metinlerinde zayıf kalabilir (Pang & Lee, 2008). Bu fark, platform dili, yorum uzunluğu, puan sistemi ve kullanıcı profiliyle ilişkilidir. Turizm işletmeleri için geleneksel makine öğrenmesi, yeterli sayıda etiketli yorum bulunduğunda ve model çıktılarının açıklanabilir biçimde raporlanması istendiğinde uygulanabilir bir seçenektir (Janiesch ve ark., 2021; Mengutaycı, 2025).

Konu modelleme, duygu analizinden farklı olarak yorumlarda tekrar eden gizli temaları ortaya çıkarmaya çalışan keşfedici bir yaklaşımdır (Mimno ve ark., 2011). Turizm yorumlarında LDA kullanımı, çevrim içi puan ve yorumlardan memnuniyet boyutlarının çıkarılabileceğini göstermiştir. Bu nedenle konu modellemenin pratik değeri, işletmenin önceden tanımlamadığı sorun alanlarını görünür kılabilmesidir. Örneğin; işletme taksonomisinde “internet” ayrı bir hizmet boyutu değilken yorumlarda “wifi”, “bağlantı”, “şifre” ve “çekmiyor” ifadeleri yoğunlaşıyorsa bu kümelenme yeni bir hizmet boyutunun incelenmesi gerektiğini gösterebilir (Guo ve ark., 2017). Buna karşılık konu modelleme çıktıları doğrudan hizmet kararı olarak değerlendirilmemelidir. Her konu için en temsil edici yorumlar okunmalı, konuya ait anahtar kelimeler örnek yorumlarla birlikte değerlendirilmelidir (Chang ve ark., 2009). Ardından iki alan uzmanı konuya hizmet boyutu adı vermeli ve bu adların mevcut hizmet taksonomisiyle uyumu kontrol edilmelidir (Grimmer, 2010). Son aşamada konu tutarlılığı, dönemsel kararlılık ve aksiyona dönüşme değeri birlikte değerlendirilmelidir (Chang ve ark., 2009; Grimmer, 2010). Bu süreç işletilmeden LDA gibi yöntemlerin ürettiği konu başlıkları doğrudan hizmet kararı olarak kullanılmamalıdır (Mimno ve ark., 2011).

Derin öğrenme yöntemleri, büyük yorum hacmi bulunan zincir oteller, çevrim içi seyahat platformları ve destinasyon yönetim örgütleri için daha anlamlıdır (Janiesch ve ark., 2021). Bu modeller, kelime ve cümle örüntülerini elle tanımlanmış kurallara göre değil, veriden öğrenilen temsiller üzerinden işler. Bu nedenle yeterli veri bulunduğunda bağlam, ifade çeşitliliği ve örtük duygu işaretlerini klasik yöntemlere göre daha iyi yakalayabilir (Zhang ve ark., 2018). Ancak bu avantaj veri miktarı ve veri çeşitliliğiyle sınırlıdır. Küçük veri setlerinde derin öğrenme modelleri eğitim verisindeki kalıpları ezberleyebilir ve yeni veride zayıf performans gösterebilir (Janiesch ve ark., 2021). Makine öğrenmesi algoritmalarında performans, veri yapısı ve uygulama bağlamına göre değişebilir (Sarker, 2021). Turizm yorumları platform, dil ve veri kaynağı farklılıkları nedeniyle heterojen olduğundan bu risk daha belirgin hale gelir (Özdemir ve ark., 2024; Mengutaycı, 2025). Bir modelin belirli bir sezon, destinasyon, otel türü, platform veya dil grubunda başarılı olması, aynı başarının yeni sezonda, yeni pazarda veya farklı bir ziyaretçi profilinde süreceği anlamına gelmez (Pang & Lee, 2008). Bu nedenle derin öğrenme modelleri yalnızca eğitim doğruluğuyla değerlendirilmemelidir. Doğrulama verisi, zaman temelli test, platformlar arası test ve hata analizi birlikte kullanılmalıdır (Janiesch ve ark., 2021). Özellikle şikayet, hijyen, güvenlik ve iptal gibi işletme açısından maliyetli alanlarda modelin hangi yorumları kaçırdığı ayrıca incelenmelidir (Schuckert ve ark., 2015).

Transformer tabanlı modeller ve LLM sistemleri, duygu analizinde bağlam, çok dillilik ve karma duygu sorunlarına yeni imkanlar sunar (Liu ve ark., 2023). Sentence-BERT gibi temsil öğrenme yaklaşımları, cümlelerin anlamsal benzerliklerini daha etkili biçimde karşılaştırmayı mümkün kılmıştır (Reimers & Gurevych, 2019). İstem tabanlı doğal dil işleme yaklaşımları, etiketli verinin sınırlı olduğu durumlarda modelden yapılandırılmış çıktı

alma fikrini güçlendirmiştir (Liu ve ark., 2023). Türkçe otel yorumlarında LLM kullanımı, bu yöntemlerin yerel dil bağlamında da tartışıldığını göstermektedir (Özdemir ve ark., 2024). Bununla birlikte LLM çıktılarının akıcı olması doğru oldukları anlamına gelmez (Ji ve ark., 2023). Model aynı yorum için farklı zamanlarda farklı etiket üretebilir, eğitim verisindeki önyargıları taşıyabilir veya veriyi dış sisteme göndermek mahremiyet riski oluşturabilir (Dwivedi ve ark., 2023). Daha kritik sorunlardan biri halüsinasyondur. Halüsinasyon, modelin desteklenmeyen veya yanlış bilgiyi güvenilir bir ifade biçimiyle üretmesidir (Ji ve ark., 2023). Turizmde bu durum yanlış şikayet gerekçesi üretme, hizmet boyutunu hatalı adlandırma, gerçekte olmayan bir eğilimi raporlama veya yöneticiyi yanlış aksiyona yönlendirme riski taşır. Bu nedenle LLM tabanlı duygu analizi, açık değerlendirme ölçütleri, örnek bazlı hata kontrolü ve insan denetimi olmadan güvenilir karar sistemi olarak görülmemelidir (Dwivedi ve ark., 2023).

ABSA, turizmde yöntem seçiminden çok karar probleminin doğru tanımlanmasıyla ilgilidir. Genel duygu sınıflandırması “bu yorum olumsuz” derken ABSA “temizlik olumsuz, personel olumlu, fiyat nötr” gibi daha ayrıntılı çıktı üretir. Restoran yorumlarından işletme sürdürülebilirliğini tahmin etmeye yönelik çalışmalar, müşteri üretimli içerikteki özellik bazlı duygu bilgisinin işletme sonucuyla ilişkilendirilebileceğini göstermektedir (Li ve ark., 2023). Konaklama hizmetlerinde metin analitiği ve ilişki kalitesi birlikte incelendiğinde de yorum metinlerinin hizmet ilişkisinin niteliğini anlamada kullanılabileceği görülmektedir (Sanchez-Franco ve ark., 2019). Turizmde ABSA'nın asıl değeri, yorumlardan çıkarılan duygu bilgisini önceden tanımlanmış hizmet boyutlarıyla ilişkilendirdiğinde ortaya çıkar. ABSA, metindeki görüş hedefini, bu hedefe ilişkin duygu yönünü ve ilgili hizmet boyutunu birlikte ele almaya çalışır (Pontiki ve ark., 2014, 2016). Bu nedenle oda, temizlik, yiyecek-içecek, personel, erişilebilirlik, dijital kanal, fiyat ve şikayet çözümü gibi boyutların açık biçimde tanımlanması gerekir (Berezina ve ark., 2015; Guo ve ark., 2017). Hizmet boyutları tanımlanmadığında model, “olumsuz” etiketi üretebilir fakat bu olumsuzluğun hangi operasyonel alana ait olduğunu gösteremez (Li ve ark., 2023). Turizm yorumları üzerine yapılan çalışmalar, müşteri memnuniyeti bilgisinin oda, konum, personel, değer, temizlik vb. hizmet bileşenleri üzerinden anlam kazandığını göstermektedir (Berezina ve ark., 2015; Guo ve ark., 2017). Bu nedenle ABSA çıktıları, işletme kararlarında kullanılmadan önce hizmet taksonomisiyle eşleştirilmelidir (Pontiki ve ark., 2014, 2016).

Görüntüden duygu tanıma ve çok modlu yöntemler, metin dışı verilerden yararlanma imkanı sunar (Xu ve ark., 2023). Görüntü temelli yöntemlerde derin öğrenme ve dikkat mekanizmaları yaygınlaşmıştır (Alzubaidi ve ark., 2021). Bilgisayarlı görmede dikkat mekanizmalarının gelişmesi, görüntülerde belirli alanlara odaklanan modellerin kullanımını artırmıştır (Guo ve ark., 2022). Çok modlu transformer çalışmaları da metin, görüntü ve diğer sinyalleri birlikte ele alan modellerin teknik temelini güçlendirmektedir. Çok modlu analiz, metin verisine ek olarak görüntü, ses veya davranışsal sinyalleri birlikte değerlendirmeyi amaçlar (Xu ve ark., 2023). Turizm bağlamında bu tür yaklaşımlar lobi yoğunluğu, etkinlik atmosferi, destinasyon fotoğrafları, sosyal medya görselleri ve etkinlik deneyimi gibi alanlarda yardımcı bilgi üretebilir. Turizmde çok modlu duygu analizi çalışmalarının gelişmesi, metin dışı sinyallerin müşteri deneyimini anlamda tamamlayıcı değer taşıyabileceğini göstermektedir (Wang ve ark., 2021). Bununla birlikte görüntü temelli ve çok modlu modeller, derin öğrenme altyapısı, yüksek veri hacmi ve daha karmaşık model mimarileri nedeniyle metin analizine göre daha fazla teknik kaynak gerektirebilir. Bu nedenle görsel duygu analizi satın alma veya uygulama kararı yalnızca model doğruluğuna göre verilmemelidir, fizibilite çalışması ile birlikte incelenmelidir. Bu ölçütler çalışmanın uygulanabilirliği ile toplam operasyonel yükünü belirler (Alzubaidi ve ark., 2021; Xu ve ark., 2023). Ayrıca görüntü ve ses verileri, kişisel veri ve rıza sorunlarını metin verisine göre daha görünür hale getirir. Yapay zeka uygulamalarında mahremiyet, açıklanabilirlik ve kullanıcı güveni temel etik risk alanları arasında değerlendirilmektedir.

Bu nedenle görsel analiz, turizm işletmelerinde karar destek amacıyla, açık rıza, veri minimizasyonu, sınırlı saklama ve insan denetimi ilkeleriyle kullanılabilir (Dwivedi ve ark., 2023).

Bilgi (knowledge graphs) grafikleri ve graf tabanlı modeller, duygu analizini hizmet ilişkileriyle bağlamak için kullanılabilir. Bilgi grafikleri, varlıklar ve ilişkilerden oluşan yapılandırılmış temsiller sunar. Bu yaklaşım turizm verisine uyarlandığında otel, oda tipi, hizmet boyutu, şikayet türü, sezon, misafir segmenti ve kanal gibi unsurlar arasındaki bağlantıları göstermeye yardım edebilir (Ji ve ark., 2022). Graf tabanlı metin sınıflandırma yaklaşımları, kelime, belge ve bağlam ilişkilerini ağ yapısı içinde modelleyebilir. Bu nedenle aynı şikayet türünün belirli sezonlarda, oda tiplerinde veya pazar segmentlerinde yoğunlaşması graf temelli bir temsil ile daha görünür hale gelebilir (Yao ve ark., 2019). Ancak bu yöntemlerin değeri veri bütünleştirme kapasitesine bağlıdır. Rezervasyon, yorum, şikayet ve operasyon verileri tutarlı biçimde bağlanmadığında graf yapısı karar üretmekten çok raporlama görselleştirmesine dönüşür. Turizmde büyük veri analitiği çalışmalarında veri kalitesi, entegrasyon ve analitik kapasitenin temel sınırlılıklar arasında görülmesi bu nedenle önemlidir (Mariani & Baggio, 2022).

1.1.4. Model Değerlendirme, Ölçüm Kalitesi ve Etik Sınırlar

Duygu analizinde model değerlendirme, model adından önce karar probleminin niteliğine bağlıdır (Janiesch ve ark., 2021). İşletme genel memnuniyet eğilimini izlemek istiyorsa basit sınıflandırma yeterli olabilir (Pang & Lee, 2008). Hizmet boyutlarına göre aksiyon almak istiyorsa ABSA daha uygundur (Li ve ark., 2023). Şikayetleri erken yakalamak istiyorsa duyarlılık odaklı bir sınıflandırma modeli gerekir (Sarker, 2021). Destinasyon algısını izlemek istiyorsa sosyal medya ve çevrim içi yorum kaynakları birlikte düşünülmelidir (Schuckert ve ark., 2015). Çok dilli ve yüksek hacimli veri varsa transformer veya LLM tabanlı yöntemler değer üretebilir fakat veri mahremiyeti ve maliyet daha belirgin hale gelir (Dwivedi ve ark., 2023; Liu ve ark., 2023). Makine öğrenmesi ve derin öğrenme arasındaki ayrım da bu nedenle teknik kapasite kadar karar bağlamına bağlıdır (Janiesch ve ark., 2021). Bu nedenle değerlendirme süreci, işletmenin veri kapasitesi ve karar ihtiyacıyla birlikte ele alınmalıdır (Sarker, 2021).

Tablo 1, yöntem seçiminin teknik gelişmişlik yarışına indirgenmemesi gerektiğini gösterir (Janiesch ve ark., 2021). Küçük bir butik otel için sözlük tabanlı analiz ve düzenli insan incelemesi daha uygulanabilir olabilir (Taboada ve ark., 2011). Çok dilli yorum hacmi yüksek olan zincir otellerde transformer tabanlı yöntemler daha anlamlı hale gelebilir (Liu ve ark., 2023). Şikayet kayıtları yoğun olan işletmelerde ise genel duygu sınıflandırması yerine önceliklendirme ve erken uyarı modelleri daha fazla değer üretir (Sarker, 2021). Bu seçim değerlendirme metrikleriyle desteklenmediğinde model başarısı olduğundan yüksek görünebilir (Janiesch ve ark., 2021). Sınıf dengesizliği, özellikle olumsuz yorumların az olduğu veri setlerinde doğruluk oranını yanıltıcı hale getirir (Johnson & Khoshgoftaar, 2019). Transfer öğrenmesi, az veri bulunan durumlarda dış veriyle öğrenilmiş temsillerden yararlanmayı mümkün kılsa da yeni alanla eski alan arasındaki farklar kontrol edilmelidir (Weiss ve ark., 2016).

Tablo 1. Turizmde Duygu Analizi Yöntemlerinin Kullanım Alanı ve Sınırlılıkları

Düzey	Yöntem	Uygun Kullanım Alanı	Temel Avantaj	Temel Sınırlılık
Düşük Karmaşıklık	Sözlük ve kural tabanlı analiz	Az veri, düşük bütçe, hızlı ön analiz	Açıklanabilir ve düşük maliyetli	Bağlam, ironi ve Türkçe ek yapısını zayıf işlemektedir.
Orta Karmaşıklık	Geleneksel makine öğrenmesi	Etiketli yorum verisi varsa	Dengeli maliyet ve performans	Etiketli veri ister, platform değişiminde zayıflayabilir.
Orta Karmaşıklık	Konu modelleme	Bilinmeyen sorun alanları aranıyorsa	Yeni temaları keşfeder	İnsan yorumu ve alan bilgisi gerektirir.
Yüksek Karmaşıklık	Derin öğrenme	Büyük veri ve karmaşık metin varsa	Yüksek performans potansiyeli	Açıklanabilirlik ve uzmanlık sorunu vardır.
Yüksek Karmaşıklık	Transformer ve LLM	Çok dilli ve bağlamlı yorumlar varsa	Bağlamı daha iyi yakalar	Maliyet, mahremiyet ve tutarlılık riski taşır.
Orta–Yüksek Karmaşıklık	ABSA	Hizmet boyutu bazlı karar isteniyorsa	Doğrudan aksiyon üretir	Etiketleme ve hizmet taksonomisi gerektirir.
Yüksek Karmaşıklık	Görüntü ve çok modlu analiz	Açık rıza ve güçlü veri yönetişimi varsa	Metin dışı sinyalleri yakalar	Mahremiyet, rıza ve kültürel hata riski yüksektir.
Orta–Yüksek Karmaşıklık	Bilgi grafikleri ve graf tabanlı modeller	Rezervasyon, yorum, şikayet ve operasyon verileri ilişkisel olarak bütünleştirilmek isteniyorsa	Varlıklar ve hizmet ilişkileri arasındaki bağlantıları yapılandırılmış gösterir	Veri bütünleştirme ve tutarlı veri kalitesi yoksa karar üretmekten çok görselleştirmeye dönüşür.

Kaynak: Yazarlar tarafından ilgili literatür sentezlenerek oluşturulmuştur.

Tablo 2, duygu analizi modellerinin yalnızca doğruluk oranıyla değil, hata türleri ve karar maliyetiyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Doğruluk (accuracy), modelin tüm örnekler içindeki doğru tahmin oranını gösterir (Aggarwal & Zhai, 2012). Ancak turizm verilerinde olumlu yorumlar çoğu zaman daha yüksek oranda bulunabilir. Böyle bir veri setinde model tüm yorumlara olumlu dese bile yüksek doğruluk üretebilir. Bu nedenle doğruluk tek başına yeterli değildir (Johnson & Khoshgoftaar, 2019). Kesinlik (precision), modelin olumsuz dediği yorumların ne kadarının gerçekten olumsuz olduğunu gösterir. Duyarlılık (recall), gerçek olumsuz yorumların ne kadarının yakalandığını açıklar (Aggarwal & Zhai, 2012). Şikayet yönetimi, hijyen, güvenlik, ödeme ve iptal gibi alanlarda duyarlılık daha kritik hale gelir. Çünkü gerçek bir sorunu kaçırmak, yanlış alarm üretmekten daha yüksek maliyet doğurabilir (Johnson & Khoshgoftaar, 2019). F1 skoru, kesinlik ve duyarlılığı birlikte değerlendirir. Karışıklık matrisi (confusion matrix), modelin hangi sınıfı hangi sınıfla karıştırdığını gösterir. Bu metrikler metin sınıflandırma değerlendirmesinde temel araçlardır (Aggarwal & Zhai, 2012).

Model değerlendirmesinde etiketleme kalitesi de metrikler kadar önemlidir. İnsan etiketleyiciler aynı yorumu farklı okuyorsa modelin öğrenmeye çalıştığı hedef belirsizleşir. “Oda küçüktü ama şehir merkezinde kalmak için yeterliydi” gibi yorumlar olumlu, olumsuz veya karma duygu olarak etiketlenebilir. Bu nedenle etiketleme yönergesi açık olmalı, örneklerle desteklenmeli ve etikletleyici uyumu ölçülmelidir (Pontiki ve ark., 2014, 2016). ABSA çalışmalarında her hizmet boyutunun neyi kapsadığı ayrıca belirtilmelidir. “Personel” ve “hizmet” boyutları ayrılmadığında aynı cümle farklı etiketlere gidebilir (Pontiki ve ark., 2014, 2016). Model güveni de dikkatle yorumlanmalıdır. Bir modelin yüksek güven puanı vermesi doğru olduğu anlamına gelmez (Ji ve ark., 2023). Büyük dil modelleri akıcı açıklamalar üretebilir fakat akıcılık doğruluk kanıtı değildir (Dwivedi ve ark., 2023).

Tablo 2. Duygu Analizi Model Değerlendirmesinde Temel Metrikler

Metrik	Basit Tanım	Turizmde Yorumu
Doğruluk	Tüm tahminler içinde doğru tahmin oranı	Genel başarıyı gösterir, fakat sınıf dengesizliğinde yanıltıcıdır.
Kesinlik	Modelin olumlu veya olumsuz dediği örneklerin ne kadarının doğru olduğu	Yanlış alarm maliyetini değerlendirmek için kullanılır.
Duyarlılık	Gerçek olumsuz veya olumlu örneklerin ne kadarının yakalandığı	Şikayetleri kaçırmamak için kritik metriktir.
F1 Skoru	Kesinlik ve duyarlılığın dengeli ortalaması	Dengesiz veri setlerinde daha dengeli değerlendirme sağlar.
Karışıklık Matrisi	Doğru ve yanlış sınıflandırmaları tablo halinde gösterir.	Hangi sınıfın hangi sınıfla karıştırıldığını açıklar.
Makro F1	Her sınıfa eşit ağırlık vererek F1 hesaplar	Az sayıdaki olumsuz yorumların önemini korur.
Etiketleyici Uyumu	İnsan etiketleyicilerin ne kadar tutarlı olduğunu gösterir.	Veri setinin güvenilirliğini kontrol eder.

Kaynak: Yazarlar tarafından ilgili literatür sentezlenerek oluşturulmuştur.

Model izleme, duygu analizinin sürdürülebilirliği için gereklidir. Turizm verisi mevsime, misafir profiline, platforma, krizlere ve hizmet standartlarına göre değişir (Pang & Lee, 2008). Pandemi döneminde otel operasyon standartlarının değiştiği gösterilmiştir. Bu tür dönemsel değişimler, müşteri beklentilerinin ve yorum dilinin de izlenmesini gerektirir (Chan ve ark., 2021). Gerçek zamanlı hizmet ve anlık deneyim tartışmaları, turizm işletmelerinin müşteri sinyallerini zaman içinde izlemesi gerektiğini ortaya koyar (Buhalis & Sinarta, 2019). Bu nedenle model bir kez eğitilip bırakılmamalıdır. Belirli aralıklarla yeni veri üzerinde test edilmeli, sınıf dağılımı izlenmeli, en sık yapılan hatalar incelenmeli ve hizmet kararına etkisi ölçülmelidir (Janiesch ve ark., 2021). Özellikle şikayet tahmini gibi alanlarda yanlış pozitif ve yanlış negatif hataların maliyeti farklıdır. Yanlış pozitif işletme kaynaklarını boşa kullanılmasına sebep olabilir ve yanlış negatif ise gerçek şikayeti kaçırabilir (Johnson & Khoshgoftaar, 2019).

Etik ve mahremiyet sorunları, duygu analizinin teknik başarısından bağımsız değildir. Metin verisi kişisel bilgi içerebilir. Görsel veri daha yüksek risk taşır. Çağrı merkezi ve chatbot kayıtları doğrudan müşteri kimliğiyle bağlantılı olabilir. Veri toplama amacı, saklama süresi, erişim yetkisi ve anonimleştirme yöntemi belirsiz kaldığında analiz kurumsal risk üretir. Doğal dil işleme alanındaki güncel zorluklar, veri kalitesi, gizlilik, önyargı ve bağlam sorunlarının teknik performansın ötesinde ele alınması gerektiğini göstermektedir (Khurana ve ark., 2023). Görüntüden duygu tanıma özel dikkat gerektirir. Yüz ifadesi tanıma çalışmalarında ölçüm geçerliliği, müdahalecilik ve yöntemsel sınırlılıklar açık biçimde tartışılmaktadır (González-Rodríguez ve ark., 2020). Hizmet robotları ve insan robot etkileşimi de teknik kabul, sosyal kabul ve hizmet kültürüyle birlikte değerlendirilmelidir (Vatan & Dogan, 2021). Sosyal robotlara yönelik niyetlerde algılanan değer, empati ve bilgi paylaşımının rolü de bu dengeyi desteklemektedir (de Kervenoael ve ark., 2020).

1.2. İlgili Araştırmalar

1.2.1. Çevrim İçi Yorumlar ve Konaklama Deneyimi

Turizmde duygu analizi araştırmalarının en görünür alanı çevrim içi yorumlardır. Bu alanın öne çıkmasının nedeni, yorumların hem yüksek hacimli hem de hizmet deneyimine yakın veri üretmesidir (Schuckert ve ark., 2015). Otel yorumlarının tüketici değerlendirmelerini etkilediği gösterilmiştir (Vermeulen & Seegers, 2009). Otel oda satışları ile kullanıcı

yorumları arasındaki ilişki de yorum verisinin işletme performansıyla bağlantılı olabileceğini ortaya koyar. Bu bulgular, yorumların pazarlama materyali olmanın ötesinde karar verisi olarak değerlendirilebileceğini gösterir (Ye ve ark., 2009). Ancak bu veri yorumlanırken platform etkisi, puan dağılımı, yorum uzunluğu, misafir profili ve seyahat türü dikkate alınmalıdır (Schuckert ve ark., 2015). Aynı yıldız puanına sahip iki yorum, hizmet kalitesi açısından farklı sorunlara işaret edebilir (Berezina ve ark., 2015).

Otel yorumları üzerine yapılan metin madenciliği çalışmaları, memnun ve memnun olmayan müşterilerin farklı hizmet boyutlarına odaklandığını göstermektedir. Memnuniyetsiz yorumlarda oda, mobilya ve ödeme gibi daha somut unsurlar yoğunlaşabilir. Memnun yorumlarda personel ilgisi gibi daha soyut unsurlar öne çıkabilir. Memnun ve memnun olmayan otel müşterilerinin yorumlarını ayıran metin madenciliği çalışmaları, bu ayrımın hizmet iyileştirme için kullanılabileceğini göstermektedir (Berezina ve ark., 2015). Airbnb yorumları üzerine yapılan analizler de konaklama deneyiminde kullanıcıların konum, tesis olanakları ve ev sahibi etkileşimi gibi unsurlara önem verdiğini ve olumsuz yorumların ise çoğunlukla gürültüden kaynaklandığını ortaya koymuştur (Cheng & Jin, 2019). Bu nedenle yorum analizi, genel memnuniyet eğilimi kadar deneyim bileşenlerini de açıklamalıdır.

Konu modelleme ve ABSA, çevrim içi yorum çalışmalarında iki tamamlayıcı çizgi oluşturur. Konu modelleme yorumlarda tekrar eden temaları bulur (Mimno ve ark., 2011). ABSA bu temaların hangi duygu yönüyle ilişkili olduğunu gösterir (Pontiki ve ark., 2014, 2016). Turist memnuniyetini çevrim içi puan ve yorumlardan anlamaya yönelik LDA temelli çalışmalar, yorum metinlerinden hizmet boyutu çıkarılabileceğini göstermiştir (Guo ve ark., 2017). Restoran yorumları üzerinden yapılan ABSA temelli işletme sürdürülebilirliği çalışması, müşteri üretimli içeriğin işletme sonucunu tahmin etmede kullanılabileceğini göstermektedir (Li ve ark., 2023). Bu iki yaklaşım birlikte kullanıldığında işletme hem yeni sorun alanlarını keşfedebilir hem de önceden tanımlanmış hizmet boyutlarını düzenli biçimde izleyebilir. Bu nedenle ilgili araştırmalar, yorum analizini genel duygu etiketiyle sınırlı bırakmanın turizm işletmeleri için yetersiz olduğunu göstermektedir (Guo ve ark., 2017; Li ve ark., 2023).

1.2.2. Şikayet, Sosyal Medya ve Erken Uyarı Sistemleri

Şikayet verileri, duygu analizinin en doğrudan operasyonel kullanım alanlarından biridir. Şikayet metinleri genellikle hizmet aksaklığı, beklenti ihlali veya telafi talebi içerir. Otel restoran hizmetlerinde müşteri şikayet davranışı üzerine yapılan çalışmalar, şikayetin hizmet telafisi ve müşteri memnuniyeti açısından kritik olduğunu göstermektedir (Heung & Lam, 2003). Şikayet tahmini, bu bağlamda olumsuz duyguyu belirlemekten daha ileri bir hedeftir. Amaç, hangi yorumun acil müdahale gerektirdiğini, hangi misafirin kaybedilme riski taşıdığını veya hangi sürecin tekrar eden sorun ürettiğini belirlemektir. Genel müşteri kaybı tahmini literatürü, memnuniyet ve şikayet verisinin erken uyarı değeri taşıyabileceğini göstermektedir. Bu nedenle şikayet analizi, müşteri ilişkileri yönetimi ve hizmet telafisi süreçleriyle birlikte tasarlanmalıdır (Lalwani ve ark., 2022).

Sosyal medya verisi, şikayet verisinden farklı bir sinyal üretir. Sosyal medyada kullanıcılar deneyimi daha kısa, daha duygusal ve daha bağlama bağlı biçimde ifade eder. Destinasyon pazarlamasında sosyal medya kullanımı üzerine yapılan çalışmalar, bu kanalların ziyaretçi algısı ve tanıtım açısından önemli olduğunu göstermektedir (Hays ve ark., 2013). İstanbul destinasyon marka çağrışımlarını Twitter üzerinden inceleyen çalışma, sosyal medya verisinin yerel destinasyon algısını yakalamada kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Kasapoğlu ve ark., 2023). Havayolu tweetleri üzerinden müşteri memnuniyeti analizi de sosyal medya metinlerinin operasyonel hizmet sorunlarını izlemek için kullanılabileceğini göstermektedir. Buna rağmen sosyal medya duygu analizi kriz,

kampanya, gündem ve mizah etkilerine açıktır. Bu nedenle sosyal medya sinyali erken uyarı ve algı izleme bileşeni olarak okunmalıdır (Kumar & Zymbler, 2019).

Operasyonel erken uyarı sistemlerinde önemli olan, modelin hangi hatayı yaptığıdır. Bir yorumdaki gerçek şikayeti kaçırmak, hizmet telafisi şansını azaltabilir. Buna karşılık her olumsuz ifadeyi acil şikayet olarak görmek personel üzerinde gereksiz iş yükü yaratır (Johnson & Khoshgoftaar, 2019). Bu nedenle şikayet tahmini modellerinde duyarlılık ve kesinlik dengesi açık biçimde tanımlanmalıdır (Aggarwal & Zhai, 2012). Ödeme, güvenlik, hijyen, ayrımcılık ve erişilebilirlik gibi alanlarda duyarlılık öncelikli olabilir. Buna karşılık genel memnuniyet raporlarında kesinlik daha önemli hale gelebilir. Bu ayrım metrik seçiminin yönetimsel sonuçları olduğunu gösterir. Sınıf dengesizliği üzerine çalışmalar, az görülen fakat kritik sınıfların model başarısında gözden kaçabileceğini göstermektedir. Bu nedenle turizmde şikayet tahmini, model başarısı kadar hata maliyetiyle birlikte değerlendirilmelidir (Johnson & Khoshgoftaar, 2019).

1.2.3. Hizmet Kalitesi, Dijital Temas Noktaları ve Yönetimsel Değer

Duygu analizinin işletme değeri, hizmet kalitesi literatürüyle bağ kurduğunda artar. Bir model yorumları olumlu ve olumsuz olarak ayırabilir fakat bu sonuç hangi hizmet kararına dönüşeceği belirsizse yönetimsel katkı sınırlı kalır. Duygu analizi çıktıları, Akbaba'nın (2006) hizmet kalitesi boyutlarıyla eşleştirildiğinde ham metinden aksiyona geçen bir köprü kurar; dijital kanal sinyalleri de Blut'un (2016) e-hizmet kalitesi çerçevesiyle birlikte değerlendirilmelidir. Bu nedenle duygu analizi raporları, hizmet boyutlarıyla ilişkilendirilmelidir. Temizlik olumsuzluğu kat hizmetleriyle, dijital kanal olumsuzluğu rezervasyon sistemiyle, personel olumsuzluğu eğitim ve yetkilendirme süreçleriyle ilişkilendirildiğinde analiz karar üretir (Akbaba, 2006).

Metin analitiğinin müşteri deneyimi geri bildirimlerinde kullanılması, açık uçlu verinin operasyonel öğrenmeye dönüşebileceğini göstermektedir (Ordenes ve ark., 2014). Konaklama hizmetlerinde ilişki kalitesi üzerine metin analitiğiyle yapılan çalışma da yorum metinlerinin hizmet ilişkisini anlamada kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Sanchez-Franco ve ark., 2019). Bu çalışmaların ortak yönü, metni tek başına sınıflandırmak yerine hizmet bağlamına bağlamalarıdır (Ordenes ve ark., 2014; Sanchez-Franco ve ark., 2019). Turizm işletmeleri açısından önemli olan, model çıktısının yöneticinin anlayacağı hizmet diline çevrilmesidir. “Olumsuz duygu %18” bilgisi sınırlı bir göstergedir. “Son iki ayda aile segmentinde kahvaltı bekleme süresi ve çocuk alanı şikayetleri arttı” bilgisi ise aksiyon üretir (Ordenes ve ark., 2014).

Yönetimsel değer, işletmenin teknolojiyi kullanma kapasitesiyle de ilişkilidir. Bilgi teknolojilerinin otel operasyonları ve işlem maliyetleri üzerindeki etkisi, dijital sistemlerin hizmet yönetiminde uzun süredir tartışıldığını gösterir (Chathoth, 2007). Gerçek zamanlı ortak değer üretimi ve anlık hizmet beklentisi, turizmde müşteri sinyallerinin hızlı değerlendirilmesini gerektirir (Buhalis & Sinarta, 2019). İnsan sermayesi ve dinamik pazarlama kabiliyetleri üzerine yapılan çalışmalar, yenilik ve uyum kapasitesinin konaklama işletmeleri için belirleyici olduğunu göstermektedir (Elsharnouby & Elbanna, 2021). Duygu analizi bu nedenle teknik bir yazılım kurulumu olarak görülmemelidir. Veri toplama, yorumlama, departmanlara aktarma, aksiyon alma ve sonuç izleme süreçleri kurulmadığında model çıktıları rapor seviyesinde kalır (Chathoth, 2007).

1.2.4. Türkiye Bağlamı, Çok Dillilik ve Gelecek Eğilimler

Türkiye bağlamında dil yapısı ve veri kalitesi önemli sınırlılıklar üretir. Türkçe eklemeli bir dildir. Olumsuzluk, vurgu ve anlam ilişkileri eklerle değişebilir (Aydın & Güngör, 2021). “Fena değil”, “idare eder”, “beklediğimden iyi”, “fiyatına göre yeterli” veya “konumu iyi ama uyku yok” gibi ifadeler basit duygu sınıflandırmasını zorlaştırır. Türkçe otel yorumlarında büyük dil modelleriyle yapılan son çalışmalar, yerel dilde model ve mimari seçiminin

sınıflandırma başarısını belirgin biçimde etkilediğini göstermiştir. Bu nedenle Türkiye'de yapılacak duygu analizi çalışmalarında hazır model kullanımı tek başına yeterli görülmemelidir. Veri kaynağı, etiketleme mantığı, Türkçe dil özellikleri ve turizm terminolojisi birlikte değerlendirilmelidir (Özdemir ve ark., 2024; Mengutaycı, 2025).

Türkçe duygu analizi çalışmalarında kullanılabilecek veri seti ve araç seçimi, turizm bağlamı için ayrıca test edilmelidir. Yapılan çalışmaların veri yapısı her turizm işletmesini temsil etmez, çoğu tek platforma ve belirli bir otel segmentine aittir (Özdemir ve ark., 2024; Mengutaycı, 2025). Bu nedenle otel, restoran ve destinasyon yorumlarında kullanılmadan önce alan uyumu, sınıf dengesi, etiket tanımı ve hizmet boyutu kapsamı kontrol edilmelidir (Weiss ve ark., 2016).

Türkiye'de destinasyon düzeyi analizlerde yerel katılım ve sürdürülebilirlik de dikkate alınmalıdır. Erzurum Uzundere örneği, sürdürülebilir kırsal turizm değerlendirmelerinde yerel bağlamın önemini göstermektedir (Davardoust & Karahan, 2021). Gelişmekte olan ülkelerde turizm gelişim sürecine yerel katılımın sınırları, destinasyon analizlerinin ziyaretçi algısıyla sınırlı kalmaması gerektiğini ortaya koyar. Bu nedenle destinasyon duygu analizi turist yorumlarının yanında yerel halk, işletmeler ve kamu yönetimi gibi paydaşları da dikkate alan bir çerçeveyle yorumlanmalıdır. Aksi durumda model, turist memnuniyetini artıran fakat yerel yaşam kalitesini zayıflatan kararları destekleyebilir (Tosun, 2000). Bu risk, destinasyon yönetiminde duygu analizinin etik ve sosyal boyutunu görünür kılar (Dwivedi ve ark., 2023).

Çok dillilik, Türkiye gibi uluslararası ziyaretçi alan destinasyonlarda ayrı bir yöntem sorunudur. Aynı otel hakkında Türkçe, İngilizce, Rusça, Almanca veya Arapça yorumlar bulunabilir. Bu yorumlar doğrudan çevrilip tek modelle analiz edildiğinde anlam kaybı oluşabilir. Çok dilli modeller bu sorunu azaltabilir fakat her dil ve kültürel bağlam için aynı başarıyı göstermeyebilir. Doğal dil işleme literatürü, çok dillilik, bağlam ve veri kalitesi sorunlarının güncel modellerde de devam ettiğini göstermektedir (Khurana ve ark., 2023). Üretken yapay zeka sistemleri ise turizmde kişiselleştirme, içerik üretimi ve karar desteği açısından yeni imkanlar doğururken güvenilirlik ve sorumluluk sorunlarını da artırmaktadır (Dogru ve ark., 2025). Bu nedenle gelecekteki araştırmalar, Türkçe ve çok dilli turizm verilerinde ABSA, LLM, veri mahremiyeti ve insan denetimini birlikte ele almalıdır (Dwivedi ve ark., 2023).

Gelecek eğilimler üç alanda yoğunlaşmaktadır. İlk eğilim, Türkçe ve çok dilli turizm verisinde LLM tabanlı yöntemlerin ABSA ile birlikte kullanılmasıdır (Liu ve ark., 2023). İkinci eğilim, metin, puan, fotoğraf ve operasyon kayıtlarının çok modlu karar destek sistemlerinde birleştirilmesidir (Xu ve ark., 2023). Üçüncü eğilim, model izleme ve etik denetimin kurumsal yönetişim parçası haline gelmesidir (Janiesch ve ark., 2021; Dwivedi ve ark., 2023). Çok modlu öğrenme ve transformer tabanlı yaklaşımlar teknik imkanları genişletmektedir (Xu ve ark., 2023). Ancak teknik gelişme, hizmet kararının doğruluğunu kendiliğinden garanti etmez (Ji ve ark., 2023). Turizmde duygu analizi literatürü, yorum verisinin stratejik değerini ve yöntemlerin potansiyelini göstermektedir. Turizm işletmeleri için asıl soru modelin ne kadar yeni olduğu değil, hangi hizmet kararını hangi güvenilirlik düzeyiyle desteklediğidir (Alaei ve ark., 2019). Hizmet kalitesi ölçümünde fiziksel özellikler, hizmet sunumunda yeterlilik, anlayış ve ilgi, güvence ve kolaylık gibi boyutlar dikkate alındığı için duygu analizi çıktıları bu hizmet boyutlarıyla birlikte yorumlanmalıdır (Akbaba, 2006). Gelecek çalışmaların performans karşılaştırması yanında karar etkisini, kullanıcı güvenini, mahremiyet riskini ve hizmet kalitesi çıktısını da ölçmesi gerekir. Üretken yapay zeka tartışmalarında güven, etik ve mahremiyet konularının merkezi hale gelmesi bu ihtiyacı güçlendirmektedir (Dwivedi ve ark., 2023).

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Turizmde duygu analizi, misafir yorumlarından olumlu veya olumsuz etiket üretmekten daha geniş bir uygulama alanına sahiptir. Doğru kurulduğunda misafir deneyimini ölçer, hizmet kalitesi sorunlarını görünür kılar, şikayetleri önceliklendirir, müşteri kaybı riskini azaltır ve dijital karar destek süreçlerini güçlendirir. Bu değer veri kaynağı, yöntem, değerlendirme metriği, hizmet boyutu ve yönetim kararı arasındaki bağa bağlıdır. Turizmde duygu analizinin asıl katkısı, dijital metinleri hizmet kalitesi yönetimiyle ilişkilendirmesidir. Bu bağ kurulmadığında model çıktısı rapor üretir fakat hizmet kararını yeterince beslemez. Turizmde duygu analizi ve büyük veri literatürü, yorum verisinin stratejik değerini gösterirken bu değerin doğru yöntem ve doğru yorumlama ile üretilebileceğini ortaya koymaktadır (Alaei ve ark., 2019).

Bu bölümde yapılan değerlendirme üç temel sonucu ortaya koymaktadır. Birincisi, genel duygu sınıflandırma turizmde çoğu durumda yetersiz kalır. İşletme yorumun olumlu veya olumsuz olduğunu bilmek yerine bu duygunun hangi hizmet unsurundan kaynaklandığını bilmek ister. ABSA, turizm yorumlarının hizmet boyutlarına ayrılmasında güçlü bir yöntemsel çerçeve sunar (Pontiki ve ark., 2014, 2016). İkincisi, model performansı doğrulukla sınırlı değerlendirilmemelidir. Kesinlik, duyarlılık, F1 skoru, makro F1, karışıklık matrisi ve etiketleyici uyumu birlikte ele alındığında daha güvenilir bir değerlendirme oluşur. Üçüncüsü, ileri modeller her zaman en uygun seçenek değildir. Küçük işletmeler için basit ve açıklanabilir yöntemler daha uygulanabilir olabilir. Çok dilli ve yüksek hacimli veriyle çalışan işletmelerde transformer veya LLM tabanlı yöntemler daha fazla değer üretebilir. Bu ayrım yöntem seçiminin teknik yeterlik kadar işletme ölçeği ve karar amacıyla ilgili olduğunu gösterir.

Duygu analizi sonuçları hizmet kalitesi modelleriyle ilişkilendirildiğinde yönetimsel anlam kazanır. Temizlik, personel, yemek, fiyat, konum, dijital kanal ve şikayet çözümü ayrı okunmadığında analiz genel bir memnuniyet özetine dönüşür. Bu özet bazı eğilimleri gösterir fakat kaynak tahsisi, eğitim, süreç düzeltme ve hizmet yeniliği için sınırlı katkı sağlar. Hizmet boyutu bazlı analiz ise misafir deneyimini daha somut yönetim alanlarına bağlar. Bu nedenle duygu analizi, turizm işletmelerinde hizmet kalitesi ve operasyonel öğrenme aracı olarak ele alınmalıdır. Özellikle ABSA çıktıları departman, dönem, pazar segmenti ve kanal kırılımında düzenli izlendiğinde işletme için erken uyarı ve iyileştirme sistemi işlevi görebilir.

Araştırma literatürü açısından Türkçe turizm yorumları için alana özgü veri setleri, açık etiketleme mantığı ve karşılaştırmalı model çalışmaları önem taşır. Türkçe ifadelerde olumsuzluk, deyim, bağlam ve çok dilli yorum yapısı model performansını etkiler. Bu nedenle Türkçe veri setlerinde model karşılaştırması yapılırken genel doğruluk oranı yerine sınıf bazlı sonuçlar, hata örnekleri ve hizmet boyutu başarısı raporlanmalıdır. ABSA çıktılarının hizmet kalitesi, şikayet yönetimi ve müşteri kaybı tahminiyle birlikte test edilmesi de önemli bir araştırma alanıdır. Görsel ve çok modlu duygu analizinin etik sınırları ise turizm bağlamında daha fazla ampirik inceleme gerektirir. Yüz ifadesi veya görüntü verisinin yorumlanması, metin analizine göre daha yüksek mahremiyet ve yanlış yorumlama riski taşır.

Uygulama açısından ilk öneri, veri kaynağı ile karar amacının açık eşleştirilmesidir. Çevrim içi yorumlar genel deneyim ve itibar izleme için uygundur. Şikayet ve çağrı merkezi kayıtları operasyonel erken uyarı için daha uygundur. Sosyal medya verisi destinasyon algısı ve kriz sinyali üretir. Görsel veri ise yüksek riskli olduğu için açık rıza ve sınırlı amaç ilkesiyle değerlendirilmelidir. İkinci öneri, model çıktılarının hizmet boyutlarıyla ilişkilendirilmesidir. Genel duygu raporu yerine temizlik, personel, fiyat, konum, yemek, dijital kanal ve şikayet çözümü gibi boyutlar ayrı izlenmelidir. Üçüncü öneri, ölçüm kalitesinin rapora dahil edilmesidir. Her raporda doğruluk, kesinlik, duyarlılık, F1 skoru,

sınıf dağılımı ve hata örnekleri yer almalıdır. Bu bilgiler olmadan model sonucu karar verici için güvenilirlik düzeyi belirsiz bir sayıya dönüşür.

Etik açıdan metin, ses, görüntü ve davranışsal iz verileri aynı risk düzeyinde değildir. Görüntüden duygu tanıma ve çok modlu analiz açık rıza, veri minimizasyonu ve insan denetimi olmadan yüksek risk üretir. Metin verilerinde de kişisel bilgi, sağlık bilgisi, ödeme bilgisi veya rezervasyon ayrıntısı bulunabilir. Bu nedenle duygu analizi, veri yönetişimi ve mahremiyet çerçevesiyle birlikte düşünülmelidir. Sonuç olarak turizmde duygu analizi, "misafir ne hissetti?" sorusuyla sınırlı kalmamalıdır. Daha işlevsel soru şudur: Misafirin değerlendirmesi hangi hizmet boyutundan kaynaklanmaktadır, bu sonuç ne kadar güvenilirdir ve işletme bu bilgiyle hangi kararı almalıdır? Duygu analizi ancak bu üç soruya birlikte cevap verdiğinde turizmde yapay zeka, büyük veri ve algoritmik yönetim açısından değer üretir.

3. KAYNAKÇA

Aggarwal, C. C. & Zhai, C. (2012). A Survey of Text Classification Algorithms. (Edt.: Aggarwal, C. C. & Zhai, C.). In: Mining Text Data. pp.163-222. Boston, MA: Springer.

Akbaba, A. (2006). Measuring Service Quality in the Hotel Industry: A Study in A Business Hotel in Turkey. International Journal of Hospitality Management, 25(2), 170-192.

Akın, A. F. & Akın, M. D. (2007). Zemberek, An Open Source NLP Framework for Turkic Languages. (Edt.: Güvenir, İ. & Çiçekli, A. K.). In: Within Lecture Notes in Computer Science.

Alaei, A. R., Becken, S. & Stantic, B. (2019). Sentiment Analysis in Tourism: Capitalizing on Big Data. Journal of Travel Research, 58(2), 175-191.

Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A. J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaría, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M. & Farhan, L. (2021). Review of Deep Learning: Concepts, CNN Architectures, Challenges, Applications, Future Directions. Journal of Big Data, 8(1).

Aydın, C. R. & Güngör, T. (2021). Sentiment Analysis in Turkish: Supervised, Semi-Supervised, and Unsupervised Techniques. Natural Language Engineering, 27(4), 455–483.

Berezina, K., Bilgihan, A., Cobanoglu, C. & Okumus, F. (2015). Understanding Satisfied and Dissatisfied Hotel Customers: Text Mining of Online Hotel Reviews. Journal of Hospitality Marketing & Management, 25(1), 1-24.

Bitner, M. J. (1990). Evaluating Service Encounters: The Effects of Physical Surroundings and Employee Responses. Journal of Marketing, 54(2), 69-82.

Blut, M. (2016). E-Service Quality: Development o A Hierarchical Model. Journal of Retailing, 92(4), 500-517.

Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in Information Technology and Tourism Management: 20 Years on and 10 Years After the Internet: The State of Etourism Research. Tourism Management, 29(4), 609-623.

Buhalis, D. & Sinarta, Y. (2019). Real-Time Co-Creation and Nowness Service: Lessons from Tourism and Hospitality. Journal of Travel & Tourism Marketing, 36(5), 563-582.

Chan, J., Gao, Y. & Mcginley, S. (2021). Updates in Service Standards in Hotels: How Covid-19 Changed Operations. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 33(5), 1668-1687.

Chang, J., Gerrish, S., Wang, C., Boyd-Graber, J. & Blei, D. (2009). Reading Tea Leaves: How Humans Interpret Topic Models. Advances in Neural Information Processing Systems, 22.

Chathoth, P. K. (2007). The Impact of Information Technology on Hotel Operations, Service Management and Transaction Costs: A Conceptual Framework for Full-Service Hotel Firms. International Journal of Hospitality Management, 26(2), 395-408.

Cheng, M. & Jin, X. (2019). What Do Airbnb Users Care About? An Analysis of Online Review Comments. International Journal of Hospitality Management, 76, 58-70.

Cronin, J. J., Brady, M. K. & Hult, G. T. M. (2000). Assessing the Effects of Quality, Value, and Customer Satisfaction on Consumer Behavioral Intentions in Service Environments. Journal of Retailing, 76(2), 193-218.

Davardoust, S. & Karahan, F. (2021). Evaluation of Sustainable Rural Tourism: The Case of Uzundere District, Erzurum, Turkey. Sustainability, 13(18), 10218.

De Kervenoael, R., Hasan, R., Schwob, A. & Goh, E. (2020). Leveraging Human-Robot Interaction in Hospitality Services: Incorporating the Role of Perceived Value, Empathy, and Information Sharing Into Visitors' Intentions to Use Social Robots. Tourism Management, 78, 104042.

Dogru, T., Line, N., Mody, M., Hanks, L., Abbott, J., Acikgoz, F., Assaf, A., Bakir, S., Berbekova, A., Bilgihan, A., Dalton, A., Erkmen, E., Geronasso, M., Gomez, D., Graves, S., Iskender, A., Ivanov, S., Kizildag, M., Lee, M., ... & Zhang, T. (2025). Generative Artificial Intelligence in the Hospitality and Tourism Industry: Developing A Framework for Future Research. Journal of Hospitality & Tourism Research, 49(2), 235-253.

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., ... & Wright, R. (2023). Opinion Paper: “So What If Chatgpt Wrote It?” Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy. International Journal of Information Management, 71, 102642.

Elsharnouby, T. H. & Elbanna, S. (2021). Change or Perish: Examining The Role of Human Capital and Dynamic Marketing Capabilities in the Hospitality Sector. Tourism Management, 82, 104184.

Fornell, C., Johnson, M. D., Anderson, E. W., Cha, J. & Bryant, B. E. (1996). The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose, and Findings. Journal of Marketing, 60(4), 7-18.

González-Rodríguez, M., Díaz-Fernández, M. & Pacheco Gómez, C. (2020). Facial-Expression Recognition: An Emergent Approach to the Measurement of Tourist Satisfaction Through Emotions. Telematics and Informatics, 51, 101404.

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25(3), 179-188.

Grimmer, J. (2010). A Bayesian Hierarchical Topic Model for Political Texts: Measuring Expressed Agendas in Senate Press Releases. Political Analysis, 18(1), 1–35.

Guo, M. H., Xu, T. X., Liu, J. J., Liu, Z. N., Jiang, P. T., Mu, T. J., Zhang, S. H., Martin, R. R., Cheng, M. M. & Hu, S. M. (2022). Attention Mechanisms in Computer Vision: A Survey. Computational Visual Media, 8(3), 331-368.

Guo, Y., Barnes, S. J. & Jia, Q. (2017). Mining Meaning from Online Ratings and Reviews: Tourist Satisfaction Analysis Using Latent Dirichlet Allocation. Tourism Management, 59, 467-483.

Hays, S., Page, S. J. & Buhalis, D. (2013). Social Media As A Destination Marketing Tool: Its Use By National Tourism Organisations. Current Issues in Tourism, 16(3), 211-239.

Hennig-Thurau, T., Gwinner, K. P., Walsh, G. & Gremler, D. D. (2004). Electronic Word-of-Mouth Via Consumer-Opinion Platforms: What Motivates Consumers to Articulate Themselves on the Internet? Journal of Interactive Marketing, 18(1), 38-52.

Heung, V. C. S. & Lam, T. (2003). Customer Complaint Behaviour Towards Hotel Restaurant Services. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 15(5), 283-289.

Janiesch, C., Zschech, P. & Heinrich, K. (2021). Machine Learning and Deep Learning. Electronic Markets, 31(3), 685-695.

Ji, S., Pan, S., Cambria, E., Marttinen, P. & Yu, P. S. (2022). A Survey on Knowledge Graphs: Representation, Acquisition, and Applications. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 33(2), 494-514.

Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., Yu, T., Su, D., Xu, Y., Ishii, E., Bang, Y. J., Chen, D., Dai, W., Chan, H. S., Madotto, A. & Fung, P. (2023). Survey of Hallucination in Natural Language Generation. ACM Computing Surveys, 55(12), Article 248.

Johnson, J. M. & Khoshgoftaar, T. M. (2019). Survey on Deep Learning with Class Imbalance. Journal of Big Data, 6(1).

Kasapoğlu, C., Aksoy, R. & Başkol, M. (2023). Assessing Destination Brand Associations on Twitter: The Case of İstanbul. Advances in Hospitality and Tourism Research, 11(4), 443-475.

Khurana, D., Koli, A., Khatter, K. & Singh, S. (2023). Natural Language Processing: State of the Art, Current Trends and Challenges. Multimedia Tools and Applications, 82(3), 3713-3744.

Kumar, S. & Zymbler, M. (2019). A Machine Learning Approach to Analyze Customer Satisfaction from Airline Tweets. Journal of Big Data, 6(1).

Lalwani, P., Mishra, M. K., Chadha, J. S. & Sethi, P. (2022). Customer Churn Prediction System: A Machine Learning Approach. Computing, 104(2), 271-294.

Li, H., Yu, B. X. B., Li, G. & Gao, H. (2023). Restaurant Survival Prediction Using Customer-Generated Content: An Aspect-Based Sentiment Analysis of Online Reviews. Tourism Management, 96, 104707.

Liu, B. & Zhang, L. (2012). A Survey of Opinion Mining and Sentiment Analysis. (Edt.: Aggarwal, C. C. & Zhai, C.). In: Mining Text Data. pp.415-463. Boston, MA: Springer.

Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H. & Neubig, G. (2023). Pre-Train, Prompt, and Predict: A Systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing. ACM Computing Surveys, 55(9), 1-35.

Mariani, M. M. & Baggio, R. (2022). Big Data and Analytics in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34(1), 231-278.

Mengutaycı, Ü. (2025). Sentiment Analysis of Turkish Hotel Reviews: A Tripadvisor Study Case. 2025 9. International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies. pp.1-5. Gaziantep.

Mimno, D., Wallach, H., Talley, E., Leenders, M. & Mccallum, A. (2011). Optimizing Semantic Coherence in Topic Models. In: Proceedings of the 2011 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. pp.262-272.

Mohammad, S. M. & Turney, P. D. (2013). Crowdsourcing A Word-Emotion Association Lexicon. Computational Intelligence, 29(3), 436-465.

Ordenes, F. V., Theodoulidis, B., Burton, J., Gruber, T. & Zaki, M. (2014). Analyzing Customer Experience Feedback Using Text Mining: A Linguistics-Based Approach. Journal of Service Research, 17(3), 278-295.

Özdemir, A. O., Giritli, E. B. & Can, Y. S. (2024). Sentiment Analysis for Hotel Reviews in Turkish By Using Llms. 2024 9. International Conference on Computer Science and Engineering. pp.210-214. Antalya.

Pang, B. & Lee, L. (2008). Opinion Mining and Sentiment Analysis. Foundations and Trends in Information Retrieval, 2(1-2), 1-135.

Pang, B., Lee, L. & Vaithyanathan, S. (2002). Thumbs Up?: Sentiment Classification Using Machine Learning Techniques. Proceedings of the 2002 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. pp.79-86. Association for Computational Linguistics.

Pontiki, M., Galanis, D., Papageorgiou, H., Androutsopoulos, I., Manandhar, S., AL-Smadi, M., Al-Ayyoub, M., Zhao, Y., Qin, B., De Clercq, O., Hoste, V., Apidianaki, M., Tannier, X., Loukachevitch, N., Kotelnikov, E., Bel, N., Jiménez-Zafra, S. M. & Eryiğit, G. (2016). Semeval-2016 Task 5: Aspect Based Sentiment Analysis. Proceedings of the 10. International Workshop on Semantic Evaluation. pp.19-30. San Diego, California: Association For Computational Linguistics.

Pontiki, M., Galanis, D., Pavlopoulos, J., Papageorgiou, H., Androutsopoulos, I. & Manandhar, S. (2014). Semeval-2014 Task 4: Aspect Based Sentiment Analysis. Proceedings of the 8. International Workshop on Semantic Evaluation. pp.27-35. Dublin.

Reimers, N. & Gurevych, I. (2019). Sentence-BERT: Sentence Embeddings Using Siamese BERT-Networks. Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9. International Joint Conference on Natural Language Processing. pp.3980-3990. Hong Kong.

Sanchez-Franco, M. J., Cepeda-Carrion, G. & Roldán, J. L. (2019). Understanding Relationship Quality in Hospitality Services: A Study Based on Text Analytics and Partial Least Squares. Internet Research, 29(3), 478-503.

Sarker, I. H. (2021). Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. SN Computer Science, 2(3).

Schuckert, M., Liu, X. & Law, R. (2015). Hospitality and Tourism Online Reviews: Recent Trends and Future Directions. Journal of Travel & Tourism Marketing, 32(5), 608-621.

Taboada, M., Brooke, J., Tofiloski, M., Voll, K. & Stede, M. (2011). Lexicon-Based Methods for Sentiment Analysis. Computational Linguistics, 37(2), 267-307.

Teas, R. K. (1994). Expectations As A Comparison Standard in Measuring Service Quality: An Assessment of A Reassessment. Journal of Marketing, 58(1), 132-139.

Tosun, C. (2000). Limits to Community Participation in the Tourism Development Process in Developing Countries. Tourism Management, 21(6), 613-633.

Vatan, A. & Dogan, S. (2021). What Do Hotel Employees Think About Service Robots? A Qualitative Study in Turkey. Tourism Management Perspectives, 37, 100775.

Vermeulen, I. E. & Seegers, D. (2009). Tried and Tested: The Impact of Online Hotel Reviews on Consumer Consideration. Tourism Management, 30(1), 123-127.

Wang, L., Guo, W., Yao, X., Zhang, Y. & Yang, J. (2021). Multimodal Event-Aware Network for Sentiment Analysis in Tourism. IEEE Multimedia, 28(2), 49-58.

Wang, Y. & Fesenmaier, D. R. (2004). Towards Understanding Members' General Participation in and Active Contribution to An Online Travel Community. Tourism Management, 25(6), 709–722.

Weiss, K., Khoshgoftaar, T. M. & Wang, D. (2016). A Survey of Transfer Learning. Journal of Big Data, 3(1). -

Xu, P., Zhu, X. & Clifton, D. A. (2023). Multimodal Learning with Transformers: A Survey. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 45(10), 12113-12132. -

Yao, L., Mao, C. & Luo, Y. (2019). Graph Convolutional Networks for Text Classification. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 33(01), 7370-7377.

Ye, Q., Law, R. & Gu, B. (2009). The Impact of Online User Reviews on Hotel Room Sales. International Journal of Hospitality Management, 28(1), 180-182.

Zhang, L., Wang, S. & Liu, B. (2018). Deep Learning for Sentiment Analysis: A Survey. Wires Data Mining and Knowledge Discovery, 8(4), E1253.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM VIII

AKILLI DESTİNASYON YÖNETİMİ

İlknur ÖZSEZGİN

Doktor, Bağımsız Araştırmacı,

ozsezginilknur@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8168-4031

1. GİRİŞ

Endüstri 4.0 ile birlikte hız kazanan dijital dönüşüm, turizm sektöründe işletmeleri, turist davranışlarını ve destinasyon yönetim anlayışını önemli ölçüde değiştirmiştir. Dijital teknolojilerin turizm faaliyetlerine entegrasyonu; artan ziyaretçi sayısı, değişen turist beklentileri ve doğal ile kültürel kaynakların sürdürülebilir biçimde yönetilmesi gerekliliği nedeniyle giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Günümüzde destinasyon yöneticileri yalnızca ziyaretçi sayısını artırmayı değil, aynı zamanda ziyaretçi hareketlerini etkin biçimde yönetmeyi, turizmin çevresel ve sosyal etkilerini dengelemeyi ve destinasyon kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamayı hedeflemektedir.

Gretzel ve arkadaşlarına (2015) göre akıllı turizm; akıllı şehir yaklaşımının turizm alanına uyarlanmasıyla ortaya çıkan, bilgi ve iletişim teknolojileri, büyük veri analitiği ve dijital platformların destinasyon yönetim süreçlerine entegre edildiği bütüncül bir yaklaşımdır. Sensörler, mobil uygulamalar, konum tabanlı hizmetler ve veri odaklı izleme sistemleri sayesinde destinasyon yöneticileri ziyaretçi hareketlerini gerçek zamanlı analiz edebilmekte, talep tahminleri oluşturabilmekte ve turist deneyimini geliştirebilmektedir. Böylece turizm kaynaklarının daha etkin kullanılmasına katkı sağlanırken çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik de desteklenmektedir (Buhalis & Amaranggana, 2015).

Akıllı destinasyon anlayışında turistler yalnızca hizmet tüketen bireyler değil, destinasyon deneyiminin oluşturulmasına aktif olarak katkı sağlayan paydaşlardır. Bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde ziyaretçiler destinasyon hakkında güvenilir bilgiye hızlı biçimde ulaşabilmekte, seyahatlerini kişiselleştirebilmekte ve deneyimlerini diğer kullanıcılarla paylaşabilmektedir. Bu durum ziyaretçi memnuniyetini artırırken destinasyonların rekabet gücünü ve uzun dönemli sürdürülebilirliğini de desteklemektedir.

Bununla birlikte başarılı bir akıllı destinasyon yalnızca ileri teknolojileri kullanan bir destinasyon değildir. Teknolojik altyapının; sürdürülebilirlik, veri temelli yönetim, yenilikçilik ve paydaş iş birliği ile bütünleşmesi gerekmektedir. Nitekim güncel destinasyon yönetimi literatürü, sürdürülebilirlik, dijitalleşme ve paydaş katılımını destinasyon yönetimi ve pazarlamasının temel araştırma alanları arasında göstermektedir. Ayrıca akıllı turizm, akıllı şehir ve akıllı destinasyon kavramlarının birbirini tamamlayan yapılar olduğu; başarılı bir akıllı destinasyonun yalnızca teknolojik altyapıya değil, aynı zamanda yenilikçilik, liderlik, sosyal sermaye ve beşerî sermaye gibi "yumuşak akıllılık" unsurlarına da ihtiyaç duyduğu vurgulanmaktadır (Gretzel ve ark., 2015; Boes ve ark., 2016).

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Akıllı Destinasyon Kavramı ve Temel Bileşenleri

1.1.1.1. Akıllı Destinasyon Tanımı

Turizm sektöründe dijitalleşme; çevrim içi rezervasyon sistemleri ve dijital pazarlama uygulamalarından yapay zekâ, büyük veri, nesnelerin interneti (IoT), bulut bilişim ve blok zinciri gibi teknolojilerle desteklenen bütünleşik destinasyon yönetimine doğru evrilmiştir. Bu dönüşüm sonucunda ortaya çıkan akıllı destinasyon yaklaşımı; bilgi ve iletişim

teknolojilerinin destinasyon yönetimine entegre edildiği, veri paylaşımını esas alan ve ziyaretçi deneyimini geliştirirken sürdürülebilirliği destekleyen yenilikçi bir turizm ekosistemi olarak tanımlanmaktadır (Gretzel ve ark., 2015; Buhalis & Amaranggana, 2015). Akıllı şehir yaklaşımının turizme uyarlanmış biçimi olan akıllı destinasyonlar, dijital teknolojiler aracılığıyla hizmetlerin kişiselleştirilmesini, kaynakların etkin kullanımını ve destinasyonların rekabet gücünün artırılmasını amaçlamaktadır (Femenia-Serra ve ark., 2019; Jeong & Shin, 2020). Akıllı destinasyon uygulamalarının varlığı, destinasyonların yatırım açısından çekici hale getirirken marka gücünü de olumlu etkilemektedir. Destinasyonun imajını güçlendiren bu uygulamalarla turistik destinasyonların turizm sezonunu on iki aya yayma çabasını da olumlu etkilemektedir.

1.1.1.2. Akıllı Destinasyon Ekosistemi

Akıllı destinasyon ekosistemi; kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri, teknoloji sağlayıcıları, yerel halk ve ziyaretçilerden oluşan çok paydaşlı bir yapıyı ifade etmektedir. Bu ekosistemde veri paylaşımına dayalı dijital altyapılar ve iş birliği mekanizmaları sayesinde bilgi akışı güçlenmekte, ziyaretçi deneyimi iyileşmekte ve destinasyon yönetimi daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Vasavada & Padhiyar, 2016; Buhalis ve ark., 2023). Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), yapay zekâ, makine öğrenmesi ve diğer karar destek teknolojileri; ziyaretçi davranışlarının analiz edilmesi, talep tahminlerinin yapılması ve stratejik planlama süreçlerinin desteklenmesine katkı sağlamaktadır (Zhang ve ark., 2024). Bunun yanında dijital ikiz teknolojisi de gerçek zamanlı veri analizi, simülasyon ve karar destek yetenekleriyle sürdürülebilirlik, yönetişim ve veri odaklı karar verme süreçlerini bütünleştirerek akıllı destinasyon ekosisteminin önemli bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Akıllı destinasyon ekosisteminin etkin biçimde çalışabilmesi, yalnızca teknolojik altyapının varlığına değil, aynı zamanda paydaşlar arasında güvene dayalı veri paylaşımı ve ortak yönetişim mekanizmalarının geliştirilmesine bağlıdır. Destinasyon yönetim örgütleri, kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör ve teknoloji sağlayıcıları arasında kurulacak iş birlikleri sayesinde gerçek zamanlı veri akışı sürdürülebilir hâle gelmekte, karar alma süreçleri hızlanmakta ve ziyaretçi ihtiyaçlarına daha hızlı yanıt verilebilmektedir. Bu nedenle akıllı destinasyon yaklaşımı yalnızca teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda yönetişim ve iş birliği modeli olarak da değerlendirilmektedir (Florido-Benítez, 2024).

1.1.1.3. Akıllı Destinasyonun Temel Boyutları

Akıllı destinasyonlar; akıllı yönetişim, çevre, mobilite, ekonomi, insanlar ve yaşam olmak üzere akıllı şehir yaklaşımının temel bileşenleri üzerine inşa edilmektedir (Çelik & Topsakal, 2017). Bu bileşenler, güçlü dijital altyapı, kurumlar arası iş birliği ve veri paylaşımıyla desteklenerek sürdürülebilir destinasyon yönetimini mümkün kılmaktadır (Buhalis & Leung, 2018). Türkiye'de yapılan çalışmalar, akıllı bilgi sistemleri alanında önemli gelişmeler bulunmasına rağmen akıllı turizm yönetimi, sanal turistik uygulamalar ve bütünleşik dijital yönetim konularında gelişime ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Erdem, 2022). Benzer şekilde Avrupa Birliği de akıllı destinasyonları erişilebilirlik, sürdürülebilirlik, dijitalleşme ile kültürel miras ve yaratıcılık ölçütleri çerçevesinde değerlendirmektedir (Mehter & Aykın, 2022).

Akıllı destinasyonların etkin biçimde yönetilebilmesi, birbirini tamamlayan çeşitli dijital teknolojilerin bütünleşik olarak kullanılmasına bağlıdır. Literatürde öne çıkan temel teknolojik bileşenler ve destinasyon yönetimine sağladıkları temel katkılar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Akıllı Destinasyon Yönetiminde Kullanılan Temel Teknolojik Bileşenler

Teknolojik Bileşen	Temel Kullanım Alanı	Temel Katkısı
Sensör Teknolojileri	Veri Toplama	Gerçek Zamanlı İzleme
Nesnelerin İnterneti (Iot)	Cihazlar Arası İletişim	Akıllı Hizmetler
Yapay Zekâ (AI)	Veri Analizi	Karar Desteği
Büyük Veri Analitiği	Veri İşleme	Talep Tahmini
Dijital İkiz	Simülasyon	Senaryo Analizi
Artırılmış/Sanal Gerçeklik (AR/VR)	Dijital Deneyim	Ziyaretçi Etkileşimi
Bulut Bilişim	Veri Depolama	Veri Paylaşımı
Blok Zinciri (Blockchain)	Güvenli İşlemler	Veri Güvenliği

Kaynak: Gretzel ve ark., (2015), Buhalis & Amaranggana, (2015), Paul & Jeyaraj, (2019), Mariani ve ark., (2018), Fuller ve ark., (2020), Jones ve ark., (2020), Jeong & Shin, (2020), Eryılmaz & Aydın, (2020), Florido-Benítez, (2024), Kontogianni ve ark., (2024) ve Pashayeva, (2024) çalışmalarından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

1.1.2. Teknolojik Altyapı: Sensörler, IoT ve Kamera Sistemleri

1.1.2.1. Sensör Teknolojileri

Sensör teknolojileri, akıllı destinasyonların fiziksel çevreden veri toplamasını sağlayan temel altyapıyı oluşturmaktadır. Çevresel sensörler hava kalitesi, sıcaklık ve gürültü düzeyi gibi değişkenleri izlerken; ziyaretçi sayım ve hareket sensörleri turist yoğunluğunun gerçek zamanlı olarak takip edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu veriler destinasyon yönetiminde kaynak planlaması, çevresel izleme ve ziyaretçi akışının yönetiminde kullanılmaktadır (Böğrekçi, 2019). Ayrıca sensörlerin yapay zekâ ve IoT sistemleriyle entegrasyonu güvenlik uygulamalarını güçlendirirken, akıllı konaklama sistemleri aracılığıyla enerji ve su tüketiminin daha verimli yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Sensörlerden elde edilen veriler yalnızca anlık izleme amacıyla kullanılmamakta; uzun dönemli eğilimlerin belirlenmesi, ziyaretçi yoğunluk haritalarının oluşturulması ve destinasyonların taşıma kapasitesinin değerlendirilmesinde de önemli katkılar sağlamaktadır. Böylece yöneticiler kısa vadeli operasyonel kararların yanı sıra orta ve uzun vadeli planlama süreçlerini de veri temelli biçimde yürütebilmektedir (Petrevska ve ark., 2016; Akıncıoğlu, 2025).

1.1.2.2. Nesnelerin İnterneti (IoT)

Nesnelerin İnterneti (IoT), sensörler, cihazlar ve dijital platformlar arasında kesintisiz iletişim sağlayarak akıllı destinasyonların dijital omurgasını oluşturmaktadır (Paul & Jeyaraj, 2019). 5G altyapısı ve yapay zekâ ile birlikte çalışan IoT uygulamaları; akıllı ulaşım, akıllı oteller, konum tabanlı hizmetler ve giyilebilir teknolojiler aracılığıyla turistlere daha güvenli ve kişiselleştirilmiş hizmetler sunmaktadır. Bununla birlikte IoT'nin yaygınlaşması, veri güvenliği, mahremiyet ve standartlaşma konularında güçlü yönetişim mekanizmalarını gerekli kılmaktadır (Pashayeva, 2024; Erbey, 2024).

1.1.2.3. Kamera Sistemleri ve Görüntü Analizi

Yapay zekâ destekli kamera sistemleri ve görüntü analizi teknolojileri, ziyaretçi yoğunluğunun izlenmesi, güvenlik risklerinin belirlenmesi ve kriz yönetiminin desteklenmesinde önemli rol oynamaktadır. Görüntü analitiği sayesinde turist hareketleri analiz edilmekte, yoğunluk tahminleri yapılmakta ve operasyonel süreçler daha etkin yönetilebilmektedir. Sensörler, IoT ve görüntü analitiği birlikte çalışarak akıllı destinasyonların dijital ekosistemini oluşturmakta; bu sistemlerin etkinliği ise veri yönetişimi, kurumlar arası entegrasyon ve karar destek mekanizmalarının başarısına bağlı olmaktadır (Kurçer & Civelek, 2023).

1.1.3. Gerçek Zamanlı Yoğunluk İzleme

Gerçek zamanlı yoğunluk izleme sistemleri; sensörler, mobil cihazlar, GPS, Wi-Fi ağları ve kamera sistemlerinden elde edilen veriler aracılığıyla ziyaretçi hareketlerinin anlık olarak izlenmesini sağlamaktadır. Yapay zekâ ve büyük veri analitiği sayesinde ziyaretçi

yoğunluğu analiz edilmekte, olası yığılmalar önceden tahmin edilmekte ve alternatif yönlendirme stratejileri geliştirilmektedir. Bu sistemler, güvenlik, kriz yönetimi ve taşıma kapasitesinin etkin yönetimini desteklerken, veri güvenliği ve kişisel mahremiyetin korunmasını da zorunlu kılmaktadır (Pashayeva, 2024).

1.1.3.1. Ziyaretçi Akış Yönetimi

Turistik destinasyonlarda artan ziyaretçi yoğunluğu, taşıma kapasitesinin aşılması, çevresel baskılar ve hizmet kalitesinde düşüş gibi sorunlara yol açabilmektedir. Literatürde overtourism olarak tanımlanan bu durumun yönetilmesinde mobil uygulamalar, akıllı kartlar, dijital rehberler ve dinamik yönlendirme sistemleri önemli rol oynamaktadır. Bu teknolojiler sayesinde ziyaretçiler farklı güzergâhlara yönlendirilerek yoğunluk dengelenebilmekte ve destinasyon kaynaklarının daha sürdürülebilir kullanımı desteklenmektedir (Buhalis & Amaranggana, 2014; Li ve ark., 2017).

1.1.3.2. Gerçek Zamanlı Veri Toplama

Gerçek zamanlı veri toplama; sensörler, GPS, Wi-Fi ağları ve mobil cihazlar aracılığıyla ziyaretçi hareketleri ve çevresel koşullara ilişkin bilgilerin sürekli olarak elde edilmesini kapsamaktadır. Toplanan veriler, ziyaretçi yoğunluğunun izlenmesi, operasyonel süreçlerin planlanması ve hizmetlerin iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. Bunun yanında artırılmış gerçeklik uygulamaları, mobil rehberler ve dijital bilgi platformları ziyaretçilerin destinasyon deneyimini desteklerken, veri güvenliği, kişisel mahremiyet ve teknolojik altyapının sürdürülebilirliği bu sistemlerin başarısını etkileyen temel unsurlar arasında yer almaktadır (Buhalis & Leung, 2018; Eryılmaz & Aydın, 2020; Amir ve ark., 2020).

1.1.3.3. Veri Analitiği ve Tahminleme

Toplanan verilerin büyük veri analitiği, yapay zekâ ve makine öğrenmesi yöntemleriyle değerlendirilmesi, ziyaretçi davranışlarının anlaşılmasına ve geleceğe yönelik talep tahminlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu analizler sayesinde yoğunluk öngörüleri oluşturulabilmekte, güvenlik ve trafik yönetimi desteklenebilmekte, ziyaretçilere ilgi alanlarına uygun rota ve hizmet önerileri sunulabilmektedir. Böylece veri analitiği, akıllı destinasyon yönetiminde stratejik planlama ve karar destek süreçlerinin önemli bileşenlerinden biri hâline gelmektedir (Buhalis & Amaranggana, 2015; Gretzel ve ark., 2015; Akıncıoğlu, 2025).

1.1.4. Dijital İkiz Teknolojisi

Dijital ikiz teknolojisi; sensörler, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve gerçek zamanlı veriler aracılığıyla fiziksel destinasyonların sanal modellerini oluşturarak ziyaretçi hareketleri, enerji tüketimi, trafik, altyapı ve çevresel etkilerin izlenmesine ve yönetilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca senaryo analizleri ve simülasyonlar sayesinde kriz yönetimini desteklemekte, kaynak kullanımının optimize edilmesine ve sürdürülebilir destinasyon yönetimine katkı sağlamaktadır (Buhalis & Leung, 2018; Jones, 2023).

Gerçek zamanlı verilerle sürekli güncellenen dijital ikizler; mevcut durumun izlenmesinin yanı sıra farklı senaryoların test edilmesine, olası risklerin önceden değerlendirilmesine ve veri temelli karar alma süreçlerinin desteklenmesine imkân vermektedir. Büyük veri, yapay zekâ, bulut bilişim ve coğrafi bilgi sistemleriyle bütünleşik çalışan bu teknoloji, planlama, risk değerlendirmesi ve destinasyon yönetiminde öngörücü analizleri destekleyen önemli bir karar destek platformu niteliği taşımaktadır (Fuller ve ark., 2020; Memiş & Babaoğlu, 2022). Dijital ikizler sayesinde ziyaretçi yoğunluğu, trafik düzenlemeleri, afet ve iklim değişikliği senaryoları ile altyapı yatırımları fiziksel ortama müdahale edilmeden sanal ortamda modellenebilmekte ve olası etkileri önceden değerlendirilebilmektedir. Böylece karar alma süreçlerindeki belirsizlikler azaltılmakta, kaynakların daha verimli kullanılması

sağlanmakta ve destinasyonların öngörücü, dirençli ve veri temelli bir yönetim anlayışı geliştirmesi desteklenmektedir (Benítez, 2024)

1.1.5. Akıllı Yönlendirme Sistemleri

Akıllı yönlendirme sistemleri; mobil uygulamalar, interaktif haritalar ve QR kod sistemleri aracılığıyla ziyaretçilerin bilgiye hızlı erişmesini ve destinasyon içinde kolay yönlendirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca alternatif rotalar ve yoğunluğu azaltan dijital yönlendirme stratejileri sayesinde ziyaretçi akışı dengelenmekte, turist deneyimi ve sürdürülebilir destinasyon yönetimi desteklenmektedir. Dijital dönüşümün turizm sektöründe müşteri ilişkileri, hizmet kalitesi ve operasyonel verimlilik üzerinde önemli etkiler yarattığını göstermektedir. Yapay zekâ ve büyük veri teknolojileri müşteri deneyimlerinin kişiselleştirilmesine katkı sağlarken, akıllı destinasyon yönetimi; nesnelerin interneti, sensörler ve veri analitiği aracılığıyla ziyaretçi hareketlerinin izlenmesi, trafik yoğunluğunun yönetilmesi, enerji verimliliğinin artırılması ve çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesine olanak sağlamaktadır (Sigala, 2022).

1.1.5.1. Kişiselleştirilmiş Turizm Deneyimi

Teknolojik gelişmeler, turizm sektöründe akıllı turizm destinasyonlarının gelişimini hızlandırarak turistlere daha kişiselleştirilmiş, erişilebilir ve etkileşimli hizmetler sunulmasını sağlamıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, yapay zekâ, büyük veri, nesnelerin interneti (IoT) ve bulut bilişim gibi teknolojiler sayesinde turist davranışları analiz edilmekte, gerçek zamanlı veriler işlenmekte ve destinasyon yönetimi daha etkin şekilde gerçekleştirilmektedir. Böylece turistler yalnızca hizmet tüketicisi değil, deneyimin şekillenmesine katkı sağlayan aktif paydaşlar hâline gelmektedir (Gretzel ve ark., 2015).

Dijital teknolojiler, rezervasyondan destinasyon deneyimine kadar turizm hizmetlerinin kişiselleştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Yapay zekâ destekli uygulamalar, ziyaretçilere ilgi alanlarına uygun öneriler sunarken, işletmelerin karar alma süreçlerini desteklemekte ve hizmet kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin etkin kullanımı veri güvenliği, mahremiyet ve etik ilkelerin gözetilmesini gerekli kılmaktadır (Härting ve ark., 2017; Weaver, 2021; Erul & Işın, 2023).

1.1.6. Akıllı Destinasyon Yönetiminde Sürdürülebilirlik

Artan kentleşme, kaynakların etkin kullanımı ve çevresel sürdürülebilirlik gereksinimi, akıllı şehir yaklaşımının önemini artırırken bu yaklaşımın turizm sektörüne uyarlanmasıyla akıllı destinasyon kavramı ortaya çıkmıştır. Akıllı destinasyonlar; bilgi ve iletişim teknolojileri, yapay zekâ, büyük veri ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi dijital teknolojilerden yararlanarak destinasyonların daha verimli, rekabetçi ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesini amaçlamaktadır (Vasavada & Padhiyar, 2016; Camacho, 2025). Bütünleşik bir yapıyı ifade eden akıllı destinasyon uygulamalarının faaliyetini sürdürebilmesi için işletme altyapısının akıllı destinasyon teknolojisini destekliyor olması ise ayrıca önemlidir. Birbirine entegre olarak veri paylaşımının yapılabilmesi için teknolojik altyapının uygun bir şekilde sağlanmış olması gerekmektedir.

Akıllı destinasyon yönetiminde sensörler, IoT cihazları ve büyük veri analitiği aracılığıyla elde edilen gerçek zamanlı veriler; ziyaretçi hareketlerinin izlenmesi, taşıma kapasitesinin yönetilmesi, doğal kaynakların korunması ve çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanında artırılmış gerçeklik uygulamaları, sanal müzeler, dijital turist rehberleri ve akıllı ulaşım sistemleri ziyaretçi deneyimini geliştirirken destinasyonların sürdürülebilir rekabet gücünü de desteklemektedir (Gretzel ve ark., 2015; Boes ve ark., 2016; Yılmaz, 2025).

Bu doğrultuda ITU (2019) tarafından geliştirilen Sürdürülebilir Akıllı Şehir Olgunluk Modeli, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların bütüncül biçimde ele alınmasını önererek dijital

altyapının sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu yaklaşımda sürdürülebilirlik yalnızca çevresel koruma ile sınırlı olmayıp ekonomik verimlilik, toplumsal refah ve katılımcı yönetişimi de kapsamaktadır. Akıllı destinasyon uygulamaları, kaynakların etkin kullanılmasını sağlayarak işletme maliyetlerini azaltmakta, hizmet kalitesini ve ziyaretçi memnuniyetini artırarak destinasyonların rekabet gücünü desteklemektedir. Veri temelli yönetim anlayışı ise turizm gelirlerinin daha dengeli dağıtılmasına, yerel halkın karar alma süreçlerine katılımının güçlendirilmesine ve çevresel göstergelerin sürekli izlenmesine olanak tanıyarak uzun vadeli ve sürdürülebilir turizm politikalarının geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Gretzel ve ark., 2015; Boes ve ark., 2016).

Son yıllarda akıllı destinasyon yönetiminde dirençlilik (resilience) de temel unsurlardan biri hâline gelmiştir. Büyük veri, Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zekâ ve dijital ikiz teknolojileri sayesinde ziyaretçi hareketleri ve destinasyon performansı gerçek zamanlı olarak izlenebilmekte; krizlere uyum, afet ve iklim değişikliğine yönelik senaryolar ile kaynak yönetimi daha etkin biçimde planlanabilmektedir. Böylece destinasyonların belirsizliklere karşı dayanıklılığı artarken karar alma süreçleri de daha öngörücü ve veri temelli bir yapıya kavuşmaktadır. Bununla birlikte bu dönüşümün başarısı yalnızca teknolojik altyapıya değil; kamu kurumları arasında veri paylaşımının sağlanmasına, işletmelerin dijital dönüşüme uyumuna ve yerel halkın yönetime aktif katılımına da bağlıdır. Bu sayede akıllı destinasyon yönetimi, ziyaretçi memnuniyetini artırmanın yanı sıra yerel toplumun yaşam kalitesini önceleyen daha kapsayıcı ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışını desteklemektedir. Ayrıca Türkiye'de geliştirilen akıllı kent uygulamalarının turizmde mevsimsellik etkisinin azaltılmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Aslan, 2024). Bunun yanında enerji ve su tasarrufu sağlayan çevre dostu uygulamalar sayesinde kaynak kullanımının optimize edilmesine, karbon emisyonlarının azaltılmasına ve sürdürülebilir turizm hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlanmaktadır (Gündüz, 2024).

1.1.7. Akıllı Destinasyon Olgunluk Modelleri

Turizm sektörü, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin etkisiyle önemli bir dijital dönüşüm sürecinden geçmektedir. Başlangıçta çevrim içi rezervasyon, dağıtım ve dijital pazarlama uygulamalarıyla sınırlı olan dijitalleşme; günümüzde yapay zekâ, büyük veri, Nesnelerin İnterneti (IoT), bulut bilişim ve platform tabanlı teknolojilerin gelişmesiyle destinasyon yönetimini de kapsayan bütüncül bir yapıya dönüşmüştür (Gretzel ve ark., 2015; Mariani ve ark., 2018; Sarıibrahimoğlu, 2026).

Bu dönüşüm, akıllı destinasyonların başarısının yalnızca teknolojik altyapıya bağlı olmadığını göstermektedir. Dijital teknolojilerin etkin kullanılabilmesi; veri yönetimi, yönetişim, paydaş iş birliği ve sürdürülebilirlik ilkelerinin bütüncül biçimde ele alınmasını gerektirmektedir. Bu nedenle destinasyonların dijital dönüşüm düzeyini değerlendirmek amacıyla çeşitli akıllı destinasyon olgunluk modelleri geliştirilmiştir (Ataman ve ark., 2023; Sarıibrahimoğlu, 2026). Akıllı destinasyon olgunluk modelleri, destinasyonların dijital dönüşüm kapasitesini değerlendirmeye, mevcut durumunu analiz etmeye ve gelişim alanlarını belirlemeye yönelik çerçeveler sunmaktadır. Bu modeller genel olarak dijital altyapı, veri yönetimi, yönetişim, sürdürülebilirlik ve ziyaretçi odaklı hizmetler olmak üzere beş temel boyut üzerinden ele alınmaktadır (Boes ve ark., 2016; ITU, 2020).

Son yıllarda bu yaklaşımlara ek olarak Avrupa Turizm Veri Alanı (European Tourism Data Space-ETDS), akıllı destinasyonların veri odaklı dönüşümünü destekleyen önemli girişimlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Avrupa Birliği tarafından geliştirilen ETDS, turizm sektöründe kamu kurumları, işletmeler ve diğer paydaşlar arasında verilerin güvenli, standart ve birlikte çalışabilir biçimde paylaşılmasını amaçlamaktadır. Bu sayede veri temelli karar alma süreçleri desteklenirken, destinasyonların sürdürülebilirliği, rekabet gücü ve hizmet kalitesinin artırılması hedeflenmektedir. Avrupa Birliği ayrıca Data Governance

Act, Data Act, Interoperable Europe Act, Open Data Directive, AI Act ve GDPR gibi düzenlemelerle veri paylaşımını destekleyen kapsamlı bir yönetişim çerçevesi oluşturmuştur. Bunun yanında DEPLOYTOUR girişimi de turizm verilerinin güvenli, birlikte çalışabilir ve paydaşlar arasında paylaşılabilir biçimde yönetilmesini destekleyerek dijital yönetişim ve karar destek sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (European Commission, 2023; Florido-Benítez, 2024; Deploytour Consortium, 2024). Akıllı destinasyon yönetiminde öne çıkan bir diğer yaklaşım ise ikiz dönüşüm (Twin Transition) anlayışıdır. Bu yaklaşım, dijitalleşme ile yeşil dönüşümün birlikte ele alınmasını ifade etmekte; dijital teknolojilerin operasyonel verimlilik ve hizmet kalitesinin yanı sıra enerji verimliliği, karbon emisyonlarının azaltılması ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimine katkı sağlamasını amaçlamaktadır (Ortega-Gras ve ark., 2021). Bu doğrultuda büyük veri analitiği, ziyaretçi hareketliliğinin izlenmesi ve kurumlar arası veri paylaşımını destekleyen birlikte çalışabilir sistemler, akıllı destinasyon yönetiminin temel unsurları arasında yer almaktadır (Buhalis & Leung, 2018; Sarıibrahimoğlu, 2026).

1.1.8. Dünya'dan Akıllı Destinasyon Uygulama Örnekleri

Dünya genelinde birçok şehir, akıllı turizm uygulamalarını destinasyon yönetimi süreçlerine entegre ederek ziyaretçi deneyimini geliştirmeyi ve sürdürülebilir turizmi desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda Barselona'da geliştirilen akıllı turizm sistemleri, ziyaretçilere ulaşım, kültürel alanlar ve turistik hizmetler hakkında anlık bilgi sunarken, akıllı sensörler aracılığıyla ziyaretçi yoğunluğunu analiz ederek destinasyon yönetimine katkı sağlamaktadır. Bu uygulamalar, kaynakların daha verimli kullanılmasını desteklemekte ve aşırı turizmin olumsuz etkilerini azaltmayı hedeflemektedir. Benzer şekilde Amsterdam'da uygulanan akıllı turizm sistemleri, yoğun ziyaretçi trafiğinin bulunduğu bölgelerde turistlere alternatif destinasyon önerileri sunarak ziyaretçi akışının dengelenmesine yardımcı olmaktadır. Singapur'da ise Turizm Kurulu tarafından geliştirilen Tourism Information and Services Hub (TIH) platformu, turizm paydaşları arasında veri paylaşımını kolaylaştırarak teknoloji temelli destinasyon yönetimini güçlendirmekte ve sektöre rekabet avantajı kazandırmaktadır (Gretzel ve ark., 2015; Singapore Tourism Board, 2018).

Öte yandan Dubai E-Güvenlik Merkezi, dijital güvenlik ve veri yönetimi alanındaki uygulamalarıyla turizm ve ticaret faaliyetlerinin güvenli biçimde yürütülmesine katkı sağlamakta; bu yönüyle kentin uluslararası rekabet gücünü ve sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemektedir (Government of Dubai, 2014). Bu örnekler, akıllı şehir ve akıllı turizm uygulamalarının yalnızca turist deneyimini iyileştirmekle sınırlı olmadığını; aynı zamanda sürdürülebilir destinasyon yönetimi, ekonomik kalkınma ve rekabet avantajı açısından da önemli işlevler üstlendiğini göstermektedir.

Dijital platformlar da akıllı turizm uygulamalarının temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Akyol (2022), dijital platformların destinasyonların tanıtımı, ürün geliştirme, ziyaretçi bilgilendirme ve rekabet gücünün artırılmasında önemli rol oynadığını belirtmektedir. Bu kapsamda Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından geliştirilen GoTürkiye platformu, Türkiye'nin resmî dijital turizm tanıtım portalı olarak çok dilli içerikleri, görsel materyalleri ve destinasyon odaklı yapısıyla ülkenin ulusal ve uluslararası tanıtımına katkı sağlamaktadır. Dijital platformlar sayesinde ziyaretçiler seyahat öncesinde destinasyon hakkında güvenilir bilgiye ulaşabilmekte, seyahat planlarını oluşturabilmekte ve destinasyon deneyimine ilişkin beklentilerini şekillendirebilmektedir (Akyol, 2022). Son yıllarda birçok ülke ulusal ölçekte dijital turizm stratejileri geliştirmiştir. Portekiz, Tourism 4.0 programı kapsamında turizm girişimciliği, dijital inovasyon ve akıllı destinasyon uygulamalarını destekleyen öncü ülkelerden biri olurken; Slovenya, Tourism 4.0 Living Lab yaklaşımıyla veri paylaşımına dayalı iş birlikçi bir ekosistem geliştirmekte ve yapay zekâ, büyük veri ile diğer Endüstri 4.0 teknolojilerinin destinasyon yönetiminde kullanımını teşvik etmektedir. Türkiye'de ise GoTürkiye platformu ve destinasyon odaklı dijital tanıtım

uygulamaları, turizmde dijital dönüşüm sürecini destekleyen önemli araçlar arasında değerlendirilmektedir (Peceny ve ark., 2019; Akyol, 2022; Turismo de Portugal, 2023). Dünya genelinde öne çıkan akıllı destinasyon uygulamalarına ilişkin örnekler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Dünya'dan Akıllı Destinasyon Uygulama Örnekleri

Destinasyon	Öne Çıkan Akıllı Uygulama
Barselona	Sensör tabanlı ziyaretçi yoğunluğu yönetimi ve akıllı şehir altyapısı
Amsterdam	Alternatif rota önerileri ve ziyaretçi akışının dengelenmesi
Singapur	Tourism Information and Services Hub (TIH) veri paylaşım platformu
Dubai	Dijital güvenlik, CCTV sistemleri ve veri yönetimi
Malaga	Akıllı plaj yönetimi ve gerçek zamanlı çevresel izleme

Kaynak: Gretzel ve ark., (2015), Buhalis & Amaranggana, (2015), Boes ve ark., (2016), Singapore Tourism Board (2018), Dubai Electronic Security Center (t.y.), Mehter Aykın (2022) ve Yılmaz (2025) çalışmalarından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

1.1.9. Akıllı Destinasyon Yönetiminde Karşılaşılan Zorluklar

Akıllı destinasyon yönetimi, ziyaretçi deneyimini geliştiren, sürdürülebilirliği destekleyen ve destinasyonların rekabet gücünü artıran önemli fırsatlar sunmasına rağmen teknolojik, yönetsel, finansal ve etik açıdan çeşitli zorluklar da içermektedir. Bu zorlukların başında güçlü dijital altyapının oluşturulması, farklı paydaşlar arasında veri paylaşımının sağlanması, veri güvenliği ve mahremiyetin korunması ile sürdürülebilir yönetişim mekanizmalarının geliştirilmesi gelmektedir (Boes ve ark., 2016; Sigala, 2018). Akıllı destinasyonların başarısı; kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri, teknoloji sağlayıcıları ve ziyaretçiler arasında etkin iş birliği ve koordinasyonun kurulmasına bağlıdır. Ancak veri standartlarının farklı olması, sistemler arası birlikte çalışabilirlik eksikliği ve veri sahipliğine ilişkin belirsizlikler, veri temelli destinasyon yönetimini güçleştirmektedir (Boes ve ark., 2016; Buhalis & Leung, 2018). Ayrıca sensör sistemleri, büyük veri altyapıları, yapay zekâ uygulamaları ve mobil platformların kurulumu yüksek yatırım maliyetleri gerektirmekte; özellikle küçük ve orta ölçekli turizm işletmeleri açısından önemli bir finansal engel oluşturmaktadır (Sigala, 2018).

Dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan bir diğer önemli sorun ise veri güvenliği ve etik yönetimdir. Büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte kişisel verilerin korunması, veri gizliliğinin sağlanması, şeffaf veri yönetimi ve etik ilkelerin uygulanması akıllı destinasyon yönetiminin temel gereklilikleri arasında yer almaktadır (European Commission, 2020). Bunun yanında dijital eşitsizlikler, teknolojiye erişim farklılıkları, kuşaklar arasındaki dijital beceri düzeyi ve nitelikli insan kaynağı eksikliği de akıllı turizm uygulamalarının yaygınlaşmasını sınırlandırmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli turizm işletmelerinin dijital dönüşüm süreçlerine uyum sağlayabilmesi için teknik destek, finansman ve eğitim mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Turizm 5.0 yaklaşımı ise bu sorunların yalnızca teknolojik yatırımlarla çözülemeyeceğini; etik yönetim, dijital kapsayıcılık, veri yönetişimi, sürdürülebilirlik ve çok paydaşlı yönetişim anlayışının birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Vujičić ve ark., 2024; Aslan, 2024).

1.1.10. Gelecek Perspektifi Açısından Akıllı Destinasyon Yönetimi

Başarılı bir akıllı turizm destinasyonunun oluşturulabilmesi için bütüncül bir turizm politikasının benimsenmesi ve destinasyon yönetim örgütlerinin etkin biçimde yapılandırılması gerekmektedir. Bu süreçte kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri, yatırımcılar, sivil toplum kuruluşları ve yerel halk arasında güçlü bir iş birliği sağlanması büyük önem taşımaktadır. Mobil uygulamalar, akıllı turist kartları, dijital rehberler ve ücretsiz Wi-Fi gibi dijital hizmetler ziyaretçi deneyimini zenginleştirirken, paydaşlara yönelik eğitim faaliyetleri de akıllı destinasyon uygulamalarının sürdürülebilirliğini desteklemektedir (Atsız, 2022). Akıllı şehir ve akıllı destinasyon

yaklaşımları, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla yaşam ve hizmet kalitesini artırmayı amaçlamaktadır. Ancak akıllı şehirler ağırlıklı olarak yerel halkın yaşam kalitesine odaklanırken, akıllı destinasyonlar turist deneyiminin geliştirilmesi, hizmetlerin kişiselleştirilmesi ve destinasyonların rekabet gücünün artırılmasını hedeflemektedir. Buna karşın literatürde akıllı şehir çalışmalarının akıllı destinasyon araştırmalarına göre daha fazla olduğu görülmekte, bu durum turizm alanında teknoloji odaklı araştırmaların ve uygulamaların artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Coşkun, 2023).

Gelecekte yapay zekâ, Nesnelerin İnterneti (IoT), büyük veri analitiği, bulut bilişim ve dijital ikiz teknolojilerinin destinasyon yönetiminde daha yaygın kullanılması beklenmektedir. Bu teknolojiler sayesinde ziyaretçi hareketleri gerçek zamanlı olarak analiz edilebilecek, hizmetler daha kişiselleştirilmiş biçimde sunulabilecek, kaynak yönetimi optimize edilebilecek ve sürdürülebilir destinasyon yönetimi desteklenebilecektir. Bununla birlikte dijital dönüşümün başarısı yalnızca teknolojik altyapıya değil; veri paylaşımı, veri yönetişimi ve paydaşlar arasındaki etkin iş birliğine de bağlıdır (Gretzel ve ark., 2015). Ayrıca veri gizliliği, siber güvenlik, etik veri yönetimi ve kişisel verilerin korunması, akıllı destinasyonların dijital dönüşüm sürecinde öncelikli yönetim alanları arasında yer almaktadır (European Commission, 2020).

Bu çerçevede Turizm 4.0 yaklaşımı; yapay zekâ, büyük veri, IoT ve diğer dijital teknolojiler aracılığıyla veri odaklı destinasyon yönetimini ve kişiselleştirilmiş turist deneyimini desteklemektedir. Turizm 5.0 yaklaşımı ise teknolojiyi insan odaklı, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir anlayışla ele alarak dijital dönüşümün tüm paydaşlar için değer üretmesini hedeflemektedir (Peceny ve ark., 2019; Vujičić ve ark., 2024). Bu doğrultuda geleceğin akıllı destinasyonlarının; veri odaklı, sürdürülebilir, dirençli ve katılımcı bir yönetim anlayışını benimseyen, veri egemenliği, dijital kapsayıcılık ve erişilebilirliği gözeten, iklim değişikliği, kriz yönetimi, aşırı turizm ve dijital güvenlik gibi gelişen risklere uyum sağlayabilen yapılar olarak gelişmesi beklenmektedir (Çakır Demirhan, 2024). Akıllı turizm teknolojileri ise yalnızca bilgiye erişimi kolaylaştıran araçlar olmayıp, turistlere kişiselleştirilmiş hizmetler sunarak destinasyon deneyimini zenginleştirmektedir. Bilgilendiricilik, erişilebilirlik, etkileşim ve kişiselleştirme özellikleri sayesinde turistlerin deneyimleri daha hatırlanabilir hâle gelmekte; bunun sonucunda turist memnuniyeti ve destinasyon sadakati olumlu yönde etkilenmektedir (Çavuşoğlu ve ark., 2022).

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Akıllı destinasyon yaklaşımı, yalnızca teknolojik yeniliklerin turistik destinasyonlara entegre edilmesini değil, aynı zamanda veri temelli karar alma süreçlerini destekleyen bütüncül ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışını ifade etmektedir (Gretzel ve ark., 2015). Bu yaklaşımın temel amacı, ziyaretçi deneyimini geliştirmek, destinasyonların rekabet gücünü artırmak ve yerel halkın yaşam kalitesine katkı sağlamaktır. Bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti (IoT), büyük veri ve dijital platformlar akıllı destinasyonların temel teknolojik bileşenleri arasında yer almakla birlikte, bu sistemlerin başarısı yalnızca teknolojik altyapıya değil; yenilikçilik, veri yönetişimi, paydaş iş birliği ve sürdürülebilir yönetim anlayışına da bağlıdır.

Türkiye'de yapılan çalışmalar, akıllı turizm uygulamalarının henüz istenilen düzeye ulaşmadığını göstermektedir. Erdem'in (2022) araştırmasına göre şehirler özellikle akıllı bilgi sistemleri ile trafik ve sağlık uygulamalarında gelişmiş olsa da akıllı turizm yönetimi, e-ticaret, Nesnelerin İnterneti, bulut bilişim ve sanal turistik çekicilik alanlarında önemli eksiklikler bulunmaktadır. Bu durum, destinasyonların gerçek zamanlı veri toplama sistemleri, büyük veri analitiği, IoT altyapıları ve dijital uygulamalara daha fazla yatırım yapması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak akıllı destinasyon yönetimi; çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği destekleyen stratejik bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Destinasyon genelinde bütünleşik veri yönetim sistemlerinin geliştirilmesi, kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm

işletmeleri ve sivil toplum kuruluşları arasında iş birliğinin güçlendirilmesi, veri güvenliği ve kişisel verilerin korunmasına yönelik uygulamaların yaygınlaştırılması ile dijital hizmetlerin erişilebilir ve kapsayıcı biçimde tasarlanması, akıllı destinasyonların başarısını destekleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır.

Gelecekte yapay zekâ, dijital ikiz teknolojileri, büyük veri analitiği ve birlikte çalışabilir veri ekosistemlerinin destinasyon yönetimindeki rolünün daha da artacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda akıllı destinasyonların başarısı yalnızca teknolojik yatırımlarla değil; veri paylaşım kültürünün geliştirilmesi, nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi, kurumlar arası iş birliğinin güçlendirilmesi ve katılımcı yönetişim anlayışının benimsenmesiyle mümkün olacaktır. Aynı zamanda ortak veri standartlarının yaygınlaştırılması ve birlikte çalışabilir dijital altyapıların geliştirilmesi, destinasyonlar arasında güvenli veri paylaşımını kolaylaştırarak daha bütüncül, dirençli ve etkin bir turizm yönetimine katkı sağlayacaktır.

Son olarak, gelecekte yapılacak çalışmaların büyük veri analitiği, yapay zekâ destekli ziyaretçi yönetimi, dijital ikizler, veri güvenliği, mahremiyet, etik, veri yönetişimi ve dijital kapsayıcılık konularına odaklanması hem literatürün gelişimine hem de akıllı turizm uygulamalarının etkinliğinin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle akıllı destinasyon yönetiminin, turizm politikalarının kısa vadeli hedeflerinin ötesinde; sürdürülebilirlik, yerel katılım, dijital kapasite ve veri temelli yönetişim ilkeleri doğrultusunda uzun vadeli stratejik bir yaklaşımla ele alınması önem taşımaktadır.

3. KAYNAKÇA

Akıncıoğlu, N. U. (2025). Akıllı Şehirlerde Önleyici Güvenlik: Sensör Ağları ve CCTV'nin Etkinliği Üzerine Nitel Bir Değerlendirme. İDEALKENT, 50, 469–496.

Akyol, C. (2022). Akıllı Turizm Uygulamaları Kapsamında Dijital Platformların Destinasyonlara Katkısı: “GO TURKIYE” Örneği. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, 12(4), 2054–2074.

Amir, S., Dura, N. H., Yusof, M. A., Nakamura, H. & Nong, R. A. (2020). Challenges of Smart Tourism in Malaysia Eco-Tourism Destinations. Planning Malaysia, 18(4), 442–451.

Aslan, M. M. (2024). Akıllı Turizm Uygulamalarının Kentlerin Turizm Alanındaki Dirençliliğine Ve Sürdürülebilirliğine Etkisi. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 12(4), 2367–2378.

Ataman, H., Dülgaroğlu, O. & Özgürel, G. (2023). Turizm Akademisyenleri Gözüyle Akıllı Destinasyon: Ayvalık İçin Bir Model Önerisi. (Edt.: Okumus, F., Denizci-Guillet, B., Tuna, M. & Dogan, S.). İçinde: Daha İyi Bir Dünya İçin Turizm. Cilt: 3. ss.1–19. USF M3 Publishing.

Atsız, N. (2022). Akıllı Turizm Destinasyonu Kapsamında Konya ve Çanakkale Destinasyonlarının Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi. TÜRKAV Kamu Yönetimi Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 2(3), 239–272.

Axelsson, K. & Granath, M. (2018). Stakeholders' Stake and Relation to Smartness in Smart City Development: Insights from A Swedish City Planning Project. Government Information Quarterly, 35(4), 693–702.

Babaoğlu, C. & Memiş, L. (2024). Dijital İkiz ve Akıllı Şehirler. SETA Yayınları.

Başkan, K. (2025). Yeni Çağ Ekonomisinde Turizmin Dönüşümü: Dijital Gereklilikler ve Sürdürülebilirlik Gerçekleri. International Rize Trade and Economy Congress & Summit 2025 Proceedings. ss.868–883. Rize.

Boes, K., Buhalis, D. & Inversini, A. (2016). Smart Tourism Destinations: Ecosystems for Tourism Destination Competitiveness. International Journal of Tourism Cities, 2(2), 108–124.

Böğrekci, İ. (2019). Sanayi 4.0 ve Sensör Dünyası. 4. International Congress on 3D Printing (Additive Manufacturing) Technologies and Digital Industry. 11-14 Nisan. Antalya.

Buhalis, D. & Amaranggana, A. (2015). Smart Tourism Destinations: Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services. (Edt.: Tussyadiah, I. & Inversini, A.). In: Information and Communication Technologies in Tourism 2015. pp.377–389. Springer.

Buhalis, D. & Leung, R. (2018). Smart Hospitality-Interconnectivity and Interoperability Towards An Ecosystem. International Journal of Hospitality Management, 71, 41–50.

Buhalis, D., O'Connor, P. & Leung, R. (2023). Smart Hospitality: From Smart Cities and Smart Tourism Towards Agile Business Ecosystems in Networked Destinations. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 35(1), 369–393.

Chung, N., Lee, H., Ham, J. & Koo, C. (2021). Smart Tourism Cities' Competitiveness Index: A Conceptual Model. (Edt.: Wörndl, W., Koo, C. & Stienmetz, J. L.). Information and Communication Technologies in Tourism 2021. pp.433‑438.

Coşkun, K. (2023). Akıllı Şehir ve Akıllı Destinasyon Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma: Lisansüstü Tezlere Yönelik Bir Analiz (2012–2023). Premium E-Journal of Social Sciences, 7(29), 310–318.

Çakır Demirhan, D. (2024). Türkiye'nin Akıllı Şehir Dönüşüm Stratejisi: Kapsayıcı Politikalar Bağlamında Bir Analiz. Yönetim Bilimleri Dergisi, 22(Özel Sayı: Endüstri 4.0 ve Dijitalleşmenin Sosyal Bilimlerde Yansımaları), 1499–1522.

Çavuşoğlu, S., Demirağ, B. & Dağ, K. (2022). Akıllı Turizm Teknolojilerinin Hafızaya Dayalı Turizm Deneyimleri, Turist Tatmini ve Sadakati Üzerindeki Etkisi: Akıllı Şehir Antalya Örneği. İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 7(17), 13-29.

DEPLOYTOUR Consortium. (2023). Deploytour: Deploying the European Tourism Data Space. https://deploytour.eu/, E.T.: 30.06.2026.

Dubai Electronic Security Center. (t.y.). About Us. https://www.desc.gov.ae/about-us/, E.T.: 30.06.2026.

Erbey, A. (2024). Nesnelerin İnterneti (Iot). (Edt.: Karaca, M. F.). İçinde: Yönetim Bilişim Sistemlerinde Güncel Konular (Bölüm 2). Özgür Yayınları.

Erdem, A. (2022). Akıllı Şehirler Gerçekten Akıllı Turizm Destinasyonları Mı? Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi, 5(1), 5–26.

Erul, E. & Işın, A. (2023). Chatgpt ile Sohbetler: Turizmde Chatgpt'nin Önemi. Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 11(1), 780–793.

Eryılmaz, G. & Aydın, R. (2020). Sanal Gerçeklik ve Arttırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Turizm Uygulamaları ve Pazarlamadaki Yeri. Uluslararası Kırsal Turizm ve Kalkınma Dergisi, 4(2), 9–25.

European Commission. (2020). White Paper on Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust (COM-2020) 65 Final). Publications Office of the European Union.

European Commission. (2023). Communication from the Commission: Towards A Common European Tourism Data Space: Boosting Data Sharing and Innovation

Across the Tourism Ecosystem (2023/C 263/01). Official Journal of the European Union, C 263, 1–13.

Florido-Benítez, L. (2024). The Use of Digital Twins to Address Smart Tourist Destinations' Future Challenges. Platforms, 2(4), 234–254.

Fuller, A., Fan, Z., Day, C. & Barlow, C. (2020). Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research. IEEE Access, 8, 108952–108971.

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25(3), 179–188.

Gündüz, C. (2024). Determining the Geotourism Potential of Tokat Gökçeli Dilim Kayalar Through SOAR Analysis and Formulating Regional Development Strategies. Journal of Humanities and Tourism Research, 14(2), 311-332.

Härting, R. C., Reichstein, C., Härtle, N. & Stiefl, J. (2017). Potentials of Digitization in the Tourism Industry: Empirical Results from German Experts. (Edt.: Abramowicz, W.). In: Business Information Systems: 20. International Conference, BIS 2017 Proceedings. pp.165–178. Springer.

International Telecommunication Union-ITU. (2019). Recommendation ITU-T Y.4904: Smart Sustainable Cities Maturity Model. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union. https://www.itu.int/rec/t-rec-y.4904-201912-ı, E.T.: 30.06.2026.

International Telecommunication Union-ITU. (2020). Collection Methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities. Geneva: International Telecommunication Union.

Jasrotia, A. & Gangotia, A. (2018). Smart Cities to Smart Tourism Destinations: A Review Paper. Journal of Tourism Intelligence and Smartness, 1(1), 47–56.

Jeong, M. & Shin, H. H. (2020). Tourists' Experiences with Smart Tourism Technology at Smart Destinations and Their Behavioral Intentions. Journal of Travel Research, 59(8), 1464–1477.

Jones, D., Snider, C., Nassehi, A., Yon, J. & Hicks, B. (2020). Characterising the Digital Twin: A Systematic Literature Review. CIRP Journal of Manufacturing Science And Technology, 29, 36–52.

Kontogianni, A., Alepis, E., Virvou, M. & Patsakis, C. (2024). Smart Tourism: The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain. Springer Nature Switzerland.

Kurçer, D. & Civelek, M. (2023). Yapay Zeka ve Turizm: Akıllı Sistemler. Özgür Yayınları.

Li, Y., Hu, C., Huang, C. & Duan, L. (2017). The Concept of Smart Tourism in the Context of Tourism Information Services. Tourism Management, 58, 293–300.

Mariani, M., Baggio, R., Fuchs, M. & Höepken, W. (2018). Business Intelligence and Big Data in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 30(12), 3514–3554.

Matos, A., Pinto, B., Barros, F., Martins, S., Martins, J. & Au-Yong-Oliveira, M. (2019). Smart Cities and Smart Tourism: What Future Do They Bring? (Edt.: Rocha, Á., Adeli, H., Reis, L. P. & Costanzo, S.). In: World Conference on Information Systems and Technologies. pp.358–370. Springer.

Mehter Aykın, S. (2022). Málaga: Avrupa Akıllı Turizm Başkenti (2020). Journal of Tourism Intelligence and Smartness, 5(1), 24–37.

Ortega-Gras, J. J., Bueno-Delgado, M. V., Cañavate-Cruzado, G. & Garrido-Lova, J. (2021). Twin Transition Through the Implementation of Industry 4.0 Technologies: Desk-Research Analysis and Practical Use Cases in Europe. Sustainability, 13(24), 1–18.

Pashayeva, H. (2024). Turizm ve Seyahat Sektöründe Nesnelerin İnterneti (Iot) Teknolojileri. XI Beynəlxalq Türk Dünyası Araşdırmaları Simpoziumu Bildiriler Kitabı. ss.531–538. Bakü.

Paul, A. & Jeyaraj, R. (2019). Internet of Things: A Primer. Human Behavior and Emerging Technologies, 1(1), 37–47.

Peceny, U. S., Urbančič, J., Mokorel, S., Kuralt, V. & Ilijaš, T. (2019). Tourism 4.0: Challenges in Marketing A Paradigm Shift. (Edt.: Reyes, M. G.). In: Consumer Behavior and Marketing. Intechopen.

Petrevska, B., Cingoski, V. & Gelev, S. (2016). From Smart Rooms to Smart Hotels. In: Proceedings of the XXI International Scientific Conference Information Technology-Present and Future. Volume: 21. pp.201–204. Žabljak.

Sarıibrahimoğlu, S. (2026). Avrupa Birliği Dijitalleşme Politikalarının Türk Turizmine Etkileri: Karşılaştırmalı Bir Analiz. Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 9(4), 194–208.

Sigala, M. (2018). New Technologies in Tourism: From Multi-Disciplinary to Anti-Disciplinary Advances and Trajectories. Tourism Management Perspectives, 25, 151–155.

Singapore Tourism Board. (2018). Tourism Information & Services Hub (TIH). https://tih.stb.gov.sg/, E.T.: 28.06.2026.

Snow, C. C., Håkonsson, D. D. & Obel, B. (2016). A Smart City Is A Collaborative Community: Lessons from Smart Aarhus. California Management Review, 59(1), 92–108.

Topsakal, Y., Yüzbaşıoğlu, N. & Çuhadar, M. (2018). Endüstri Devrimleri ve Turizm: Türkiye Turizm 4.0 SWOT Analizi ve Geçiş Süreci Önerileri. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, 1623–1638.

Turismo De Portugal. (2023). Tourism 4.0. https://business.turismodeportugal.pt/en/conhecer/ınovacao/turismo-4-0/pages/default.aspx, E.T.: 25.06.2026.

Ünsal, Ö. & Avcı, S. (2023). Akıllı Şehir Tartışmaları Üzerine Bir Değerlendirme ve Türkiye. Mavi Atlas, 11(1), 87–104.

Vasavada, M. & Padhiyar, Y. J. (2016). Smart Tourism: Growth for Tomorrow. J4R-Journal for Research, 1(12), 55–61.

Vujičić, M. D., Stankov, U., Basarin, B., Krejtz, I., Krejtz, K. & Maslikoviċ, D. (2024). Accessibility in Tourism 5.0 Approach: Enabling Inclusive and Meaningful Tourist Experiences. (Edt.: Marcus-Quinn, A., Krejtz, K. & Duarte, C.). In: Transforming Media Accessibility in Europe: Digital Media, Education and City Space Accessibility Contexts. pp.3–20). Springer Nature Switzerland.

Weaver, A. (2021). Tourism, Big Data, and A Crisis of Analysis. Annals of Tourism Research, 88, 103158.

Yaşarsoy, E. (2024). Dijital Çağda Destinasyon Markalaşması: Algoritmaların ve Yapay Zekânın Yükselişi. İçinde: Turizm ve Destinasyon Araştırmaları IX. ss.311–322. Paradigma Akademi Yayınları.

Yılmaz, O. K. (2025). Avrupa Komisyonu'nun "Avrupa Akıllı Turizm Başkenti" Uygulaması ve Türkiye Kentlerinin Katılımları Üzerine Bir Araştırma. Turkish Studies, 20(1), 635–660.

Zhang, Y. & Deng, B. (2024). Exploring the Nexus of Smart Technologies and Sustainable Ecotourism: A Systematic Review. Heliyon, 10(11), E31996.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM IX

TURİZMDE BİLGİSAYARLI GÖRÜ

Olcay TOSUN

Öğretim Görevlisi Doktor, Sinop Üniversitesi,

olcaytosun@sinop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0064-2276

1. GİRİŞ

Turizm sektörü, teknolojideki hızlı gelişmenin etkisiyle veri odaklı karar verme süreçlerinin etkili olduğu hızlı bir dijital dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşümle birlikte destinasyon yönetimi, ziyaretçi deneyiminin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir turizm uygulamalarının desteklenmesi amacıyla yapay zekâ tabanlı teknolojilerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Akıllı turizm olarak isimlendirilebilecek bu süreçte bilgisayarlı görü (computer vision), yalnızca görsel içerik analizi yapmakla kalmayıp aynı zamanda görüntü ve video verilerinden anlamlı bilgiler üreterek turizm araştırmaları ve uygulamaları açısından stratejik bir araç haline gelmiştir. (Bai & Han, 2020; Buhalis, 2020; Tussyadiah, 2020; Gretzel ve ark., 2023; Wei, 2025).

Bilgisayarlı görü, dijital görüntüler ve videolardan yapılandırılmış, anlamlı bilgiler çıkarmayı ve bu bilgiler üzerinden otomatik karar almayı sağlayan yapay zekâ ve sinyal işleme disiplinlerini bir arada barındıran bir bilim dalıdır. Bu bağlamda, bilgisayarlı görü, ham piksel verilerinden nesne tanıma, görüntü sınıflandırma, sahne anlama ve davranış analizi gibi birçok bilim alanında kullanılmaktadır (Zhou ve ark., 2025). Derin öğrenme algoritmaları, özellikle evrişimli sinir ağları (Convolutional Neural Networks-CNN) ve büyük dil modellerinde (LLM) sıklıkla kullanılan transformer tabanlı mimariler sayesinde görsel verilerden yüksek doğrulukta bilgi çıkarılabilmektedir. Böylece büyük ölçekli görüntü verilerinin otomatik olarak analizi sağlanmaktadır. (Liu ve ark., 2022; Zhou ve ark., 2025). Bu yönü ile bilgisayarlı görü, turistik çekiciliklerin tanınması, artırılmış gerçeklik uygulamaları, kültürel mirasın korunması, ziyaretçi deneyiminin kişiselleştirilmesi ve akıllı destinasyon yönetimini içine alan turizm planlaması, destinasyon yönetimi ve ziyaretçi davranışlarının analizi gibi turizm çalışmalarının ana konularında kullanılan temel teknolojilerden biri haline gelmiştir (Mubarak ve ark., 2021; Alhazmi ve ark., 2025; Wei, 2025).

Günümüzde yüksek çözünürlüklü kamera sistemleri, insansız hava araçları, mobil cihazlar, sosyal medya platformları ve coğrafi etiketli görseller sayesinde çok büyük hacimlerde görsel veri üretilmektedir. Görüntü tanıma sistemleri, mobil cihazlar ve kameralar aracılığıyla turistik nesnelerin ve kültürel miras öğelerinin gerçek zamanlı olarak tanımlanmasına, turist davranışlarının sürekli izlenebilmesine ve destinasyon performansının değerlendirilebilmesine katkı sunmaktadır (Zhu & Cheng, 2024; Zhou ve ark., 2025). Bununla birlikte bilgisayarlı görünün turizmdeki rolü yalnızca ziyaretçilere yönelik hizmetlerin geliştirilmesiyle sınırlı değildir. Çeşitli kaynaklardan elde edilen yüksek hacimli verilerin bilgisayarlı görü algoritmalarıyla analiz edilmesi, destinasyonların nasıl kullanıldığını anlamaya yönelik yeni fırsatlar sunmaktadır. Özellikle ziyaretçi hareketlerinin modellenmesi, yoğunluk tahmini, demografik yapıların belirlenmesi ve çevresel etkilerin izlenmesi gibi uygulamalar, turizm yönetiminde gerçek zamanlı karar destek sistemlerinin geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Vu ve ark., 2017; Vu ve ark., 2018; Ancin-Murguzur ve ark., 2020; Punyani ve ark., 2020; Tussyadiah, 2020; Wang ve ark., 2021; Fan ve ark., 2022).

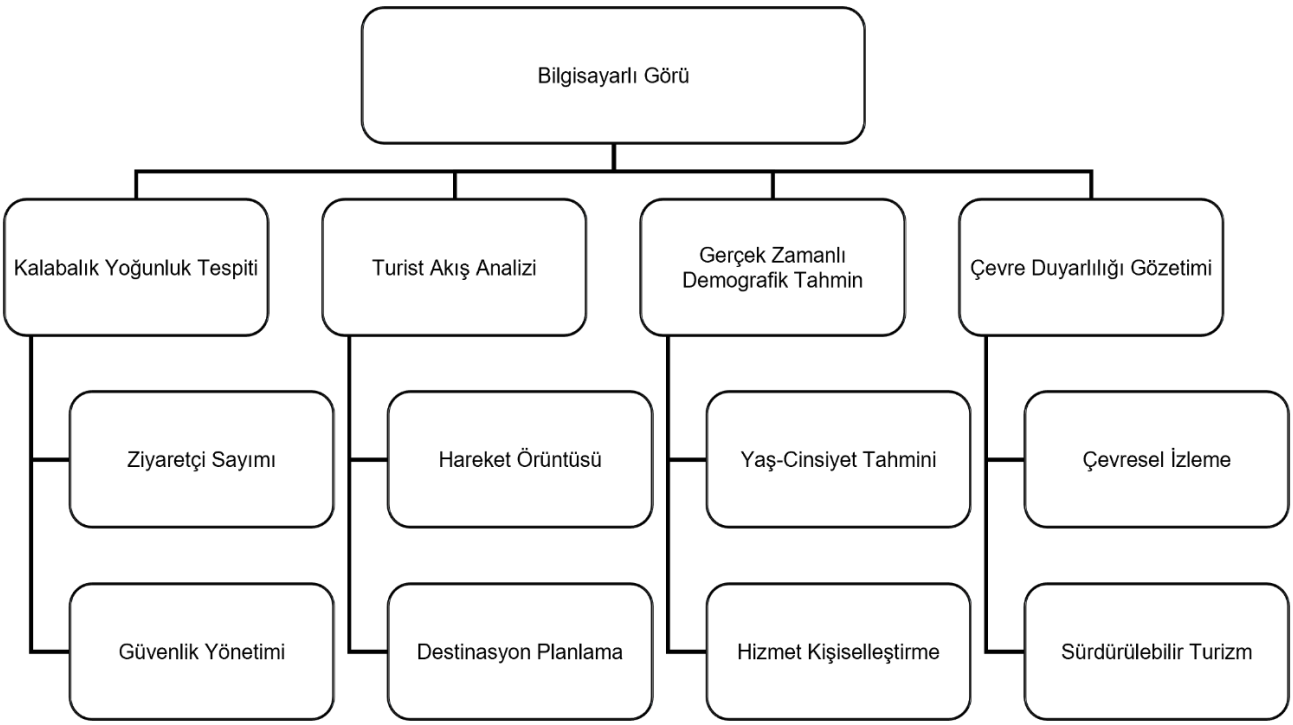
Bilgisayarlı görü teknolojileri, geçmiş verilerin analiz edilmesinin yanı sıra gelecek dönemlere yönelik tahminlerin yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Derin öğrenme

tabanlı modeller sayesinde özellikle aşırı turizm (overtourism), taşıma kapasitesinin aşılması, doğal alanların korunması, ziyaretçi güvenliği ve sürdürülebilir destinasyon yönetimi gibi güncel sorunların çözümünde operasyonel süreçleri kolaylaştıran stratejik karar destek sistemlerinin oluşturulmasındaki ana mimaridir. Gerçek zamanlı görüntü analizi sayesinde yöneticiler ziyaretçi yoğunluğunu dinamik biçimde yönetebilmekte, kaynak kullanımını optimize edebilmekte ve olası risklere erken müdahale edebilmektedir (Buhalis, 2020; Tussyadiah, 2020).

Bu bölümün amacı bilgisayarlı görünün turizm sektöründeki kullanımını, dört temel uygulama alanı çerçevesinde ele almaktır. İlk olarak kalabalık yoğunluk tespitinde kullanılan derin öğrenme tabanlı yaklaşımlar incelenmekte; ardından turist akış analizinde görsel büyük verinin sağladığı olanaklar değerlendirilmektedir. Üçüncü bölümde gerçek zamanlı demografik tahmin uygulamaları ziyaretçi profilleme ve hizmet kişiselleştirme bağlamında tartışılmakta, son olarak çevre duyarlılığı gözetimi kapsamında doğal ve kültürel alanların korunmasına yönelik bilgisayarlı görü uygulamaları ele alınmaktadır.

1.1. İlgili Alanyazın

Alanyazında bilgisayarlı görü uygulamalarının oldukça geniş bir yelpazede ele alındığı görülmektedir. Çalışmaların önemli bir bölümü nesne tanıma, görüntü sınıflandırma, sanal gerçeklik ve duygu analizi gibi uygulamalara odaklanırken (Zhang ve ark., 2021b; Delnevo ve ark., 2022; Li ve ark., 2022; Srinivasan ve ark., 2025), turizm alanında ise kalabalık yoğunluk tespiti, turist akış analizi, gerçek zamanlı demografik tahmin ve çevre duyarlılığı gözetimi başlıklarına odaklandığı görülmektedir (Staab ve ark., 2021; Wang ve ark., 2021; Fan ve ark., 2025; Liu ve ark., 2024; Wang ve ark., 2024; Liu ve ark., 2025; Panigrahy & Verma, 2025; Santos ve ark., 2025; Mousavian ve ark., 2026; Pranata ve ark., 2026). Bilgisayarlı görünün turizm alanındaki uygulama ve kullanımı Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1. Turizm Alanında Bilgisayarlı Görü Uygulama Alanları

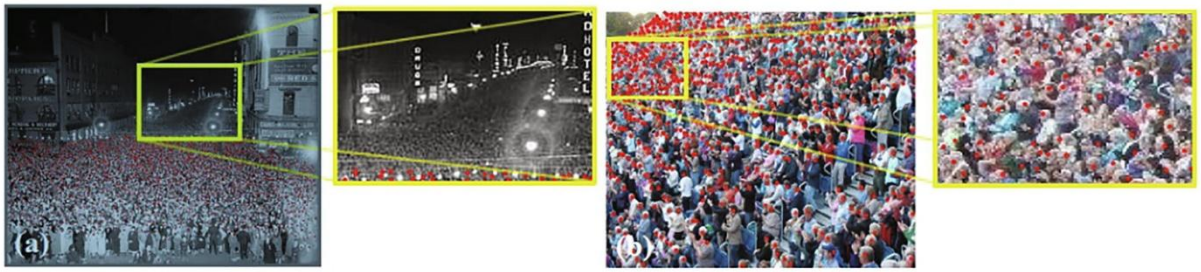
Kaynak: Yazar tarafından ilgili alanyazından derlenerek oluşturulmuştur.

1.1.1. Kalabalık Yoğunluk Tespiti

Turizm destinasyonlarında ziyaretçi yoğunluğunun doğru ve zamanında belirlenmesi, güvenliğin sağlanması, ziyaretçi deneyiminin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir destinasyon yönetimi açısından önemli bir parametredir. Son yıllarda meydana gelen aşırı turizm sorunu, destinasyonların yalnızca toplam ziyaretçi sayısını değil, ziyaretçilerin mekânsal ve zamansal dağılımının da sürekli olarak izlenmesini zorunlu hâle getirmiştir. Destinasyonlardaki taşıma kapasitesinin etkin yönetilmesi, yoğunluk kaynaklı güvenlik risklerinin azaltılması ve doğal/kültürel miras alanlarının korunması için kalabalık yoğunluğunun gerçek zamanlı olarak belirlenmesi gerekmektedir (Fan ve ark., 2022).

Akıllı turizmin yaygınlaşmasıyla birlikte bilgisayarlı görü, kalabalık yoğunluğunun izlenmesinde manuel sayımlar, turnike sistemleri, sensörler ve anket kullanımı gibi geleneksel yöntemlerin yerini almıştır. Geleneksel yöntemler yerine kamera görüntülerinin yapay zekâ tabanlı algoritmalarla analiz edilmesi hem ziyaretçi sayısının hem de yoğunluğun mekân içerisindeki dağılımının yüksek doğrulukla belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Böylece destinasyon yöneticileri, operasyonel kararlarını gerçek zamanlı verilere dayandırabilmektedir (Staab ve ark., 2021; Fan ve ark., 2022; Panigrahy & Verma, 2025).

Bilgisayarlı görü tabanlı kalabalık yoğunluk analizi, görüntülerdeki nesnelerin otomatik olarak tespit edilmesi, tespit edilen nesnenin tanınması ve yoğunluk haritalarının tanınan nesneler üzerinden oluşturulmasını kapsamaktadır. Bu amaçla en yaygın kullanılan yöntemler, derin öğrenme temelli CNN yapılarıdır. CNN yapılarının sahip olduğu otomatik özellik çıkarımı, görüntü verilerindeki en önemli kısımlara odaklanma (attention mechanism), perspektif farklılıklarından ve ölçek değişimlerinden en az oranda etkilenme gibi özellikleri sayesinde tek bir görüntü (festival alanları, tarihi meydanlar) içerisinde binlerce kişinin bulunduğu sahnelerde güvenilir kişi sayımı gerçekleştirilebilmektedir (Wang ve ark., 2021; Fan ve ark., 2022;). Kalabalık alanlardaki kişi sayımını gösteren uygulama Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kabalık Alanlarda Kişi Sayım Uygulaması

Kaynak: Fan ve ark., (2022).

Kalabalık yoğunluğu tespitine yönelik uygulamalar yalnızca kişi sayımını değil, ziyaretçi hareketlerinin ayrıntılı biçimde analiz edilmesini de mümkün kılmaktadır. Nesne tespiti alanında yaygın olarak kullanılan YOLO (You Only Look Once) tabanlı modeller, gerçek zamanlı çalışabilmeleri nedeniyle açık hava rekreasyon alanlarında, yürüyüş parkurlarında, bisiklet rotalarında ziyaretçilerin izlenmesi, ulaşım ve güvenliğinin sağlanması amacıyla kullanılmaktadır (Suçeken & Türker, 2024). Nesne tespit sistemleriyle yayalar veya bisikletliler gibi farklı kullanıcı grupları ayırt edilebilmekte, sensör tabanlı ziyaretçi sayımlarına göre daha düşük maliyetli ve sürekli izleme olanağı sağlanmaktadır (Staab ve ark., 2021; Miguel ve ark., 2024).

Turistik alanlarda yoğunluğun çok yüksek olduğu durumlarda standart nesne tespit yöntemlerinin bazı sınırlılıkları vardır. Bu nedenle, küçük nesnelerin daha doğru algılanmasını sağlayan görüntü dilimleme yaklaşımları (Slicing Aided Hyper Inference-

SAHI), ziyaretçi hareketlerinin mekânsal-zamansal örüntülerini ortaya koyan ST-DBSCAN kümeleme yöntemi ve çoklu nesne takip algoritmaları gibi tamamlayıcı tekniklerden yararlanmaktadır. Yoğunluk tespit çalışmalarında kullanılan diğer bir yaklaşımsa transformer tabanlı mimarilerin kullanılmasıdır. Özellikle TransCrowd modeli, ayrıntılı nokta işaretlemelerine ihtiyaç duymadan yalnızca toplam kişi sayısı bilgisiyle eğitilebilmekte ve yoğun kalabalıklarda başarılı sonuçlar üretebilmektedir. Zayıf denetimli (weakly supervised) bu yaklaşım, büyük miktarda etiketlenmiş görüntü gereksinimini azaltarak turizm destinasyonlarında uygulanabilirliği artırmaktadır (Liang ve ark., 2022). Bu yaklaşımlar sayesinde yalnızca yoğunluk değil, ziyaretçilerin hareket yönleri, duraklama noktaları ve yoğunlaşma alanları da belirlenebilmekte; elde edilen veriler ısı haritaları aracılığıyla görselleştirilerek destinasyon yönetimine aktarılabilmektedir (Liu ve ark., 2025).

Kalabalık yoğunluğuna ilişkin veriler, destinasyon yönetiminde yalnızca mevcut durumu izlemenin yanı sıra, karar destek mekanizmalarının oluşturulmasında da kullanılmaktadır. Müze, ören yeri, tema parkı, doğal ve tarihi alanlarda ziyaretçi kapasitesinin yönetilmesi, girişlerin düzenlenmesi, bekleme sürelerinin azaltılması, güvenlik personelinin yönlendirilmesi ve acil durum tahliye planlarının hazırlanması bu uygulamaların başlıcalarıdır (Liang ve ark., 2022; Panigrahy & Verma, 2025). Ayrıca gerçek zamanlı yoğunluk bilgilerinin ziyaretçilerle paylaşılması, alternatif güzergâhların önerilmesi ve yoğunluğun destinasyon geneline dengeli biçimde dağıtılması, ziyaretçi deneyiminin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Zhang ve ark., 2021a).

1.1.2. Turist Akış Analizi (Tourist Flow Analysis)

Turist akış analizi, bilgisayarlı görünün turizm alanındaki önemli uygulamalarından biri olup ziyaretçilerin destinasyon içerisindeki mekânsal ve zamansal hareketlerinin görüntü verileri üzerinden otomatik olarak izlenmesini ve analiz edilmesini sağlamaktadır. Geleneksel yaklaşımlarda turist hareketleri çoğunlukla sensörler, GPS kayıtları, mobil telefon sinyalleri veya manuel gözlemler aracılığıyla incelenmektedir. Ancak bu yöntemler yüksek maliyet, sınırlı örneklem büyüklüğü ve anlık veri üretememeleri nedeniyle gerçek zamanlı turist akışını incelemek için yetersizdir. Bilgisayarlı görü teknolojileri ise güvenlik kameraları, sabit gözlem sistemleri, insansız hava araçları ve tetiklemeli patika kameralarından elde edilen görüntüleri derin öğrenme algoritmalarıyla işleyerek turist hareketlerini sürekli, müdahalesiz ve yüksek doğrulukla analiz edebilmektedir (Staab ve ark., 2021; Zhu & Cheng, 2024; Panigrahy & Verma, 2025;).

Bilgisayarlı görü tabanlı turist akış analizinin temelinde de kalabalık yoğunluk tespit sistemlerinde olduğu gibi nesne tespiti (object detection) ve çoklu nesne takibi (multi-object tracking, MOT) yer almaktadır. İlk aşamada görüntü içerisindeki ziyaretçiler YOLO, SSD (Single Shot MultiBox Detector) vb. derin öğrenme tabanlı modellerle tespit edilmekte; ardından ByteTrack, DeepSORT, vb. takip algoritmaları kullanılarak bireylerin veya grupların video kareleri boyunca hareketleri takip edilmektedir. Böylece belirli bir andaki ziyaretçi sayısı, ziyaretçilerin kullandıkları güzergâhlar, hareket yönleri, yürüme hızları, bekleme süreleri ve yoğunlaşma noktaları da ayrıntılı biçimde ortaya konulabilmektedir (Mokayed ve ark., 2023; Yao ve ark., 2025; Mousavian ve ark., 2026; Pranata ve ark., 2026). Özellikle DeepSORT gibi yeniden tanımlama (re-identification) tabanlı algoritmalar, bireylerin kısa süreli görüntü kayıplarında veya tespit edilemedikleri durumlarda dahi takip sürekliliğini koruyarak akış analizinin güvenilirliğini artırmaktadır (Mokayed ve ark., 2023). Benzer şekilde mekânsal-zamansal kümeleme algoritmaları (ST-DBSCAN) ziyaretçilerin yoğunlaştığı bölgeleri ve bekleme sürelerini belirleyerek hareket örüntülerini görünür hâle getirmekte, sanal sayım çizgileri (Crowd Counting Lines) kullanılarak giriş ve çıkış hareketleri otomatik biçimde hesaplanabilmekte, farklı yönlerdeki ziyaretçi akışları gerçek zamanlı olarak analiz edilebilmektedir (Liu ve ark., 2024; Liu ve ark., 2025).

Turist akış analizinde kamera görüntüleri ile birlikte kullanıcılar tarafından üretilen coğrafi etiketli fotoğraflar (user-generated photos) da önemli bir veri kaynağıdır. Bilgisayarlı görü algoritmaları sayesinde sosyal medyada paylaşılan görseller otomatik olarak sınıflandırılabilmekte; ziyaret edilen çekicilikler, ziyaret zamanları ve destinasyon içerisindeki hareket örüntüleri belirlenebilmektedir. Bu yaklaşım, özellikle şehir ölçeğinde turistlerin ilgi odakları arasındaki geçişleri ve popüler rotaları ortaya koyarak mekânsal davranışların daha geniş ölçekte değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Vu ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2020; Zhang ve ark., 2021a).

Bilgisayarlı görü destekli turist akış analizleri, doğa temelli turizm destinasyonlarında da önemli kullanım alanı bulmaktadır. Milli parklar, yürüyüş parkurları ve korunan alanlarda kullanılan tetiklemeli kameralar, ziyaretçilerin belirli güzergâhlardaki hareketlerini otomatik olarak kaydetmekte ve makine öğrenmesi yöntemleri ile ziyaretçi akışı sürekli izlenebilmektedir. Staab ve arkadaşları (2021), bilgisayarlı görü tabanlı ziyaretçi izleme sistemlerinin geleneksel izleme yöntemleriyle benzer oranda doğruluk sağladığını, buna karşın daha düşük maliyetle uzun dönemli veri üretimine olanak tanıdığını göstermektedir. Benzer biçimde Miguel ve arkadaşları (2024), yürüyüş ve bisiklet rotalarında bilgisayarlı görünün farklı kullanıcı gruplarını ayırt ederek hareket örüntülerini ayrıntılı biçimde analiz edebildiğini ortaya koymuştur.

Turist akış analizinde bilgisayarlı görünün diğer bir katkısı da sıra dışı hareketlerin otomatik olarak tespit edilebilmesidir. Ani yön değişiklikleri, olağan dışı kalabalık hareketleri veya beklenmeyen yoğunlaşmalar tespit edilebilmekte, normal hareket örüntülerinden sapmalar erken aşamada belirlenebilmektedir (Geng ve ark., 2019). Bu yönü ile bilgisayarlı görü sistemleri hareket analizinin yanı sıra güvenlik açısından erken uyarı mekanizmaları olarak da kullanılmaktadır.

1.1.3. Gerçek Zamanlı Demografik Tahmin (Real-Time Demographic Estimation)

Turizm sektöründe ziyaretçilerin demografik özelliklerinin doğru ve zamanında belirlenmesi, kişiselleştirilmiş hizmet sunumu, pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi ve destinasyon yönetiminin veri temelli kararlarla desteklenmesi gerekmektedir. Ziyaretçi profiline ilişkin bilgiler geleneksel olarak anketler, rezervasyon kayıtları ve saha araştırmaları ile elde edilmektedir. Ancak bu yöntemler hem zaman alıcıdır hem de gerçek zamanlı karar süreçlerini desteklememektedir. Bilgisayarlı görü teknolojileri ise kamera görüntülerini otomatik olarak analiz ederek yaş grubu, cinsiyet ve ziyaretçi davranışlarına ilişkin çeşitli demografik bilgileri anlık olarak tahmin edebilmekte, böylece turizm işletmeleri ve destinasyon yöneticilerine sürekli veri akışı sağlamaktadır (Punyani ve ark., 2020).

Akıllı turizm anlayışının yaygınlaşmasıyla birlikte ziyaretçi deneyimi kişiselleştirilebilmekte ve destinasyon yönetimi optimize edilebilmektedir. Alanyazında yapay zekâ, veri analitiği, büyük veri ve Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojilerinin akıllı turizmin temel bileşenleri arasında yer aldığı; bu teknolojilerin müşteri memnuniyetini artırma, operasyonel verimliliği geliştirme ve sürdürülebilir turizm uygulamalarını destekleme amacıyla yaygın biçimde kullanıldığı belirtilmektedir (Korkmaz, 2026). Benzer şekilde Yılmaz (2025), yapay zekâ tabanlı sistemlerin başarılı biçimde uygulanabilmesi için teknolojik altyapının yanı sıra örgütsel destek ve dijital dönüşüm stratejilerinin de önemli olduğunu vurgulamaktadır.

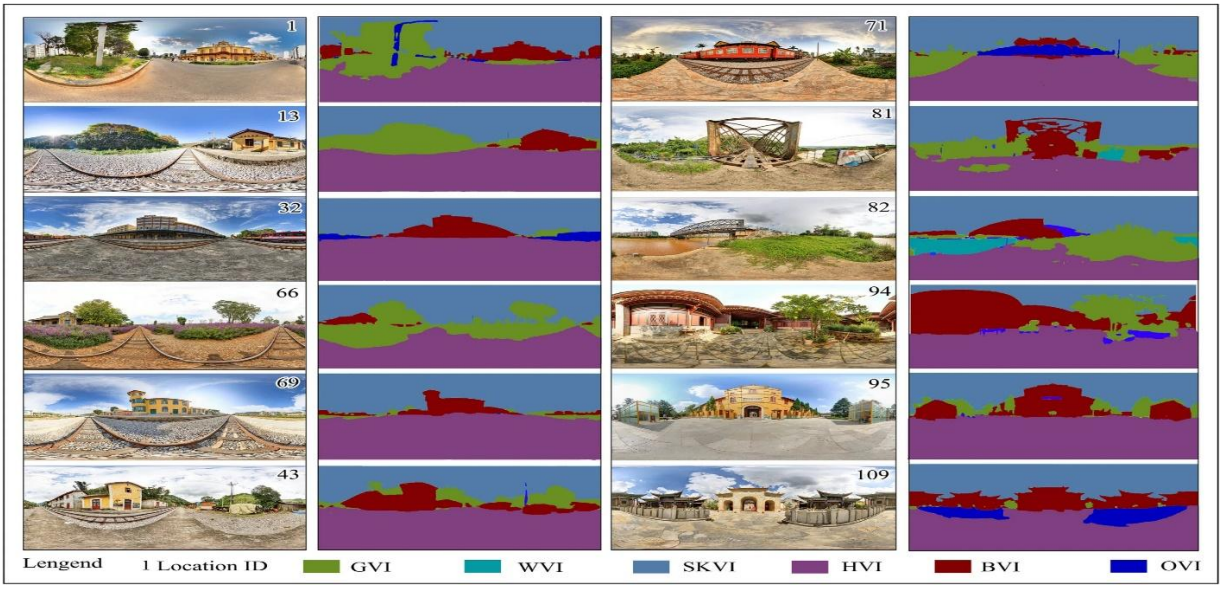
Bilgisayarlı görü tabanlı demografik analizlerde temel amaç ziyaretçi kitlesinin genel profilini ortaya koymaktır. Müzeler, tema parkları, kültürel miras alanları ve ziyaretçi merkezleri gibi turistik lokasyonlarda dijital içeriklerin kişiselleştirilmesi, yönlendirme sistemlerinin uyarlanması ve pazarlama faaliyetlerinin hedef kitleye göre planlanması için derin öğrenme tabanlı yüz analizi yöntemleri kullanılarak yaş ve cinsiyet analizi yapılmaktadır (Punyani ve ark., 2020). Bunun yanında gerçek zamanlı demografik veriler, ziyaretçi segmentasyonunu destekleyerek farklı yaş gruplarının ilgi alanlarının belirlenmesine, etkinlik planlamalarının geliştirilmesine ve hizmet kaynaklarının daha etkin

dağıtılmasına katkı sağlamaktadır (Panigrahy & Verma, 2025). Benzer şekilde çoklu nesne takip algoritmaları ve grup segmentasyonu teknikleri kullanılarak ziyaretçilerin tek başına mı, çift olarak mı yoksa grup hâlinde mi hareket ettikleri belirlenebilmekte; bu bilgiler özellikle restoran, müze ve tema parkı gibi işletmelerde kapasite planlaması, masa yönetimi ve hizmet tasarımının geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Mousavian ve ark., 2026). Bilgisayarlı görü teknolojileri ile duygu analizi sistemleri, ziyaretçilerin yüz ifadelerinden mutluluk, şaşkınlık veya memnuniyetsizlik gibi duygusal durumları gerçek zamanlı olarak analiz edebilmekte ve bu bilgiler ziyaretçi deneyiminin iyileştirilmesinde kullanılabilmektedir. Böylece akıllı destinasyonlarda dijital rehberlerin, bilgilendirme sistemlerinin ve öneri mekanizmalarının ziyaretçinin anlık durumuna göre uyarlanması mümkün hâle gelmektedir (Liu ve ark., 2022; Panigrahy & Verma, 2025).

1.1.4. Çevre Duyarlılığı Gözetimi (Environmental Monitoring)

Bilgisayarlı görü teknolojilerinin turizmde kullanıldığı diğer bir uygulama alanı ise doğal ve kültürel çevrenin korunmasına yönelik faaliyetlerde karar verme süreçlerine yardımcı olmaktır. Sürdürülebilir turizm anlayışı, ziyaretçi deneyimini en üst düzeyde tutmaya çalışırken doğal kaynakları ve kültürel mirası da korumayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda görüntü işleme ve derin öğrenme teknikleri, çevresel değişimlerin sürekli izlenmesine, insan kaynaklı etkilerin belirlenmesine, çevre ve kültürel mirasın korumasına yönelik faaliyetlerin veri temelli biçimde desteklenmesine katkı sağlamaktadır (Ancin-Murguzur ve ark., 2020; Panigrahy & Verma, 2025). Filiz'in (2025) akıllı şehir markalaşmasına ilişkin çalışması da sürdürülebilirlik, dijital altyapı, büyük veri ve yapay zekâ bileşenlerinin akıllı turizm uygulamalarının temel unsurları arasında yer aldığını ve çevresel değerlerin dijital teknolojiler aracılığıyla daha etkin biçimde yönetilebildiğini ortaya koymaktadır. Bilgisayarlı görü tabanlı çevresel gözetim sistemleri, sabit kamera ağları, özellikle insansız hava araçları (İHA) ile elde edilen yüksek çözünürlüklü hava görüntüleri, uydu görüntüleri ve kullanıcılar tarafından üretilen görsel içerikler gibi farklı veri kaynaklarını analiz ederek doğal ve kültürel alanlarda zaman içerisinde meydana gelen değişimleri otomatik olarak belirleyebilmektedir. Bu sistemler sayesinde bitki örtüsündeki bozulmalar, patika erozyonu, kıyı şeridindeki değişimler, tarihi eserlerdeki tahribat, izinsiz alan kullanımları ve ziyaretçi kaynaklı çevresel baskılar erken aşamada tespit edilerek turizm alanlarının korunmasına yardımcı olmaktadır (Ancin-Murguzur ve ark., 2020; Fan ve ark., 2025). Karmaşık doğal ortamlarda çevresel kaynakların sınıflandırılması için süper-piksel tabanlı görüntü bölütleme ve bulanık C-ortalamalı (FCM) kümeleme yöntemleri kullanılmaktadır (Fan ve ark., 2025; Li ve ark., 2025). Bu yaklaşım, geleneksel arazi çalışmalarına kıyasla daha hızlı, daha düşük maliyetli ve sürekli veri üretimine olanak sağlayarak çevresel değişimlerin düzenli biçimde izlenmesini desteklemektedir.

Anlamsal görüntü bölütleme (semantic segmentation) yöntemleriyle doğal ve yapay çevre unsurlarının otomatik olarak ayrıştırılması bu alandaki bilgisayarlı görü uygulamalarından biridir. DeepLab ve PSPNet gibi derin öğrenme tabanlı modeller, görüntülerdeki su yüzeyleri, bitki örtüsü, gökyüzü, yapılar ve diğer peyzaj elemanlarını piksel düzeyinde sınıflandırabilmektedir. Böylece Yeşil Görünürlük Endeksi (Green Visibility Index-GVI) ve Su Görünürlük Endeksi (Water Visibility Index-WVI) gibi göstergeler hesaplanarak destinasyonların görsel çevre kalitesi nesnel biçimde değerlendirilebilmektedir (Wang ve ark., 2024). Anlamsal görüntü bölütleme yöntemi ile görsel çevre kalitesinin ölçülmesine örnek Şekil 3’te verilmiştir. Benzer şekilde ziyaretçilerin paylaştığı fotoğrafların bilgisayarlı görü yöntemleriyle analiz edilmesi, destinasyonun algılanan doğallığını ve ziyaretçi deneyimini etkileyen peyzaj özelliklerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Zhang ve ark., 2020).



Şekil 3. Otomatik Bölütleme ile Destinasyonların Görsel Çevre Kalitesi Ölçümü

Kaynak: Wang ve ark., (2024).

Derin öğrenme modellerinin kullanıldığı bilgisayarlı görü uygulamaları tetiklemeli saha kameraları ve kullanıcılar tarafından üretilen fotoğraflar aracılığıyla elde edilen görüntüleri analiz ederek insan-yaban hayatı etkileşimlerini tespit etmeye olanak sağlamaktadır. Böylece ziyaretçilerin beraberinde getirdiği bireysel eşyalar ve evcil hayvanların doğal yaşam üzerindeki olası etkileri değerlendirilebilmekte ve hassas ekosistemler için önlemler geliştirilebilmektedir (Staab ve ark., 2021). Benzer şekilde deniz ve kıyı turizmi alanlarında mercan ağarması, su altı habitatlarındaki değişimler ve istilacı türlerin izlenmesi, endemik türlerin korunması gibi uygulamalar da bilgisayarlı görünün çevresel koruma kapasitesini genişletmektedir (Panigrahy & Verma, 2025). Bilgisayarlı görü tabanlı çevresel gözetim sistemleri aynı zamanda kalabalık yoğunluk tespit sistemleri ile turizmde bütüncül bir karar destek aracı olarak hizmet vermektedir.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bilgisayarlı görü teknolojileri, yapay zekâ ve derin öğrenme alanındaki gelişmelerle birlikte akıllı turizmin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Bu bölümde bilgisayarlı görünün turizm sektöründe yalnızca görüntü analizi yapan teknik bir araç olmadığını; ziyaretçi davranışlarının anlaşılması, hizmetlerin kişiselleştirilmesi, destinasyonların sürdürülebilir yönetimi ve veri temelli karar alma süreçlerini destekleyen stratejik bir teknolojiye dönüştüğü anlatılmıştır. Özellikle son yıllarda geliştirilen derin öğrenme tabanlı nesne tespiti, görüntü sınıflandırma, anlamsal segmentasyon, çoklu nesne takibi ve duygu analizi yöntemleri sayesinde turizm alanında daha önce manuel yöntemlerle gerçekleştirilen pek çok süreç gerçek zamanlı ve yüksek doğrulukla yürütülebilmektedir.

Alanyazın incelendiğinde bilgisayarlı görü uygulamalarının turizmde dört temel kullanım alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Bunlar; kalabalık yoğunluk tespiti, turist akış analizi, gerçek zamanlı demografik tahmin, çevre duyarlılığı gözetimidir. Bu alanların ortak özelliği, farklı kaynaklardan elde edilen büyük hacimli görsel veriyi otomatik olarak işleyerek yöneticilere hızlı, nesnel ve sürekli bilgi sağlamalarıdır. Böylece geleneksel veri toplama yöntemlerinin zaman, maliyet ve örneklem büyüklüğü açısından sahip olduğu sınırlılıklar önemli ölçüde azaltılmaktadır.

Bilgisayarlı görü ile kalabalık yoğunluk tespiti uygulamaları, görüntü tabanlı analizler sayesinde ziyaretçi yoğunluğunu gerçek zamanlı olarak izleyebilmekte, aşırı turizmin etkilerini azaltmakta ve destinasyon yönetiminde veri temelli karar süreçlerini

desteklemektedir. Gerçek zamanlı demografik tahmin uygulamaları derin öğrenme tabanlı yüz analizi ve yaya öznitelik tanıma algoritmaları sayesinde ziyaretçilerin yaş grubu, cinsiyet ve grup yapısı gibi demografik özellikleri gerçek zamanlı olarak belirleyebilmekte; bu bilgiler kullanıcı profillerinin oluşturulmasında, hizmetlerin kişiselleştirilmesinde, ziyaretçi segmentasyonu ve dijital bilgilendirme sistemlerinin uyarlanmasında kullanılmaktadır. Bilgisayarlı görünün nesne tespit modelleri ve çoklu nesne takip algoritmaları sayesinde turist akış analizi kapsamında ziyaretçilerin mekânsal hareketleri, yoğunlukları ve dolaşım örüntüleri gerçek zamanlı olarak analiz edebilmektedir. Böylece mevcut yoğunluk izlenmekte ve gelecekte oluşabilecek ziyaretçi yoğunlukları tahmin edilerek kapasite planlaması, yönlendirme stratejileri ve aşırı turizmin azaltılmasına yönelik karar süreçleri desteklenmektedir. Çevre duyarlılığı gözetimi ile de İHA görüntüleri, sabit kamera sistemleri, uydu verileri ve sosyal medya görsellerinin birlikte değerlendirilmesi sayesinde doğal alanlarda bitki örtüsü değişimleri, patika erozyonu, izinsiz alan kullanımları, kıyı bozulmaları ve kültürel miras alanlarında meydana gelen fiziksel deformasyonlar erken aşamada tespit edilebilmektedir.

Yapay zekanın her aşamasında olduğu gibi bilgisayarlı görünün başarısı da veri kaynaklarında elde edilen görüntülerin kalitesine bağlıdır. Değişken ışık koşulları, hava durumu, mevsimsel değişimler, kalabalık ortamlarda bireylerin birbirini engellemesi, görüntü kalitesindeki farklılıklar bilgisayarlı görü algoritmalarının doğruluğunu etkileyebilmektedir. Bu nedenle bilgisayarlı görü uygulamalarında doğru sonuçlara ulaşabilmek için verilerin kalite standartlarının her zaman yüksek olması sağlanmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken diğer bir önemli hususta etik ve hukuki boyuttur. Bilgisayarlı görü uygulamaları ziyaretçilerin görüntülerini sürekli işlenmesine dayandığından mahremiyet, kişisel verilerin korunması, biyometrik veri kullanımı, algoritmik önyargılar ve şeffaflık gibi konuları gün yüzüne çıkarmaktadır. Bu kaygılarla bilgisayarlı görü uygulamalarında anonimleştirme yöntemleri, uç cihazlarda (edge computing) veri işleme ve kişisel verilerin merkezi sistemlere aktarılmadan analiz edilmesi gibi yaklaşımlar kullanılmaktadır.

Sonuç olarak bilgisayarlı görü, turizm sektöründe operasyonel süreçleri otomatikleştirdiği gibi ziyaretçi davranışlarının anlaşılmasını, çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesini, veri temelli yönetim anlayışının güçlendirilmesini ve akıllı turizm ekosisteminin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Bilgisayarlı görü teknolojilerin uzun vadeli başarısı algoritmaların doğruluğu ile birlikte etik ilkelere bağlılık, veri güvenliği, kullanıcı mahremiyeti ve sürdürülebilir yönetim anlayışının geliştirilmesine bağlıdır.

3. KAYNAKÇA

Alhazmi, M. M., Alzaylaee, A. Z., Qarout, R. K. & Alshutayri, A. O. (2025). Enhancing Smart Tourism: Efficientnet-Based Recognition of Saudi Arabia's Cultural Landmarks. IEEE Access, 13, 195349–195361.

Ancin-Murguzur, F.J., Munoz, L., Monz, C. & Hausner, V.H. (2020). Drones As A Tool to Monitor Human Impacts and Vegetation Changes in Parks and Protected Areas. Remote Sens Ecol Conserv, 6, 105-113.

Bai, S. & Han, F. (2020). Tourist Behavior Recognition Through Scenic Spot Image Retrieval Based on Image Processing. Traitement Du Signal, 37(4), 619–626.

Buhalis, D. (2020). Technology In Tourism-From Information Communication Technologies to Etourism and Smart Tourism Towards Ambient Intelligence Tourism: A Perspective Article. Tourism Review, 75(1), 267–272.

Delnevo, G., Kazazi, A., Amadori, E. & Mirri, S. (2022). Social Sensing for Monuments Recognition Using Convolutional Neural Networks: A Case Study. 2022 IEEE Symposium on Computers and Communications, 1–6.

Fan, P., Zhou, Y. & Tong, S. (2025). Real-Time Monitoring and Assessment of Natural Resources in Tourist Attractions Using Computer Vision. Traitement Du Signal, 42(5), 2937–2947.

Fan, Z., Zhang, H., Zhang, Z., Lu, G., Zhang, Y. & Wang, Y. (2022). A Survey of Crowd Counting and Density Estimation Based on Convolutional Neural Network. Neurocomputing, 472, 224–251.

Filiz, Ş. (2025). Dijital Dönüşüm Ekseninde Akıllı Teknolojilerin Şehir Markalaşmasındaki Rolü. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Geng, Y., Du, J. & Liang, M. (2019). Abnormal Event Detection in Tourism Video Based on Salient Spatio-Temporal Features and Sparse Combination Learning. World Wide Web, 22(2), 689–715.

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25(3), 179–188.

Korkmaz M. (2026). Akıllı Turizmde Yapay Zekâ Teknolojilerin Geleceği ve Yenilikçi Çözümler. Yayımlanmamış Yüksek Lisans. Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.

Li, C., Cao, M., Wen, X., Zhu, H., Liu, S., Zhang, X. & Zhu, M. (2022). Mdivis: Visual Analytics of Multiple Destination Images on Tourism User Generated Content. Visual Informatics, 6(3), 1–10.

Li, D., Yin, J. & Hu, X. (2025). Digital Collection and Display System of Agricultural Tourism Resources Based on Drones and Computer Vision. 2025 5. Asia-Pacific Conference on Communications Technology and Computer Science. Shenyang, China, 479–484.

Liang, D., Chen, X., Xu, W., Zhou, Y. & Bai, X. (2022). Transcrowd: Weakly-Supervised Crowd Counting with Transformers. Science China Information Sciences, 65(6).

Liu, S., Long, Y., Ge, J. & Zhang, L. (2025). Unveiling Tourist Movement Patterns in Micro-Scenes: A Novel Framework Combining Computer Vision and Spatiotemporal Clustering. Current Issues in Tourism, 1–26.

Liu, S., Zhang, L., Wu, C., Ge, J. & Long, Y. (2024). Fine-Grained Spatiotemporal Estimation of Tourism Flows Leveraging Cross-Video Collaborative Perception. International Journal of Geographical Information Systems, 38(6), 1179–1205.

Liu, X., Nicolau, J. L., Law, R. & Li, C. (2022). Applying Image Recognition Techniques to Visual Information Mining in Hospitality and Tourism. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 35(6), 2005–2016.

Miguel, J., Mendonça, P., Quelhas, A., Caldeira, J. M. L. P. & Soares, V. N. G. J. (2024). Using Computer Vision to Collect Information on Cycling and Hiking Trails Users. Future Internet, 16(3), 104.

Mokayed, H., Quan, T. Z., Alkhaled, L. & Sivakumar, V. (2022). Real-Time Human Detection and Counting System Using Deep Learning Computer Vision Techniques. Artificial Intelligence and Applications, 1(4), 205–213.

Mousavian, S. M., Miah, S. J., Skinner, J. & Hunt, S. (2026). A Deep Learning-Based Computer Vision Approach for Crowd Segmentation: A Hospitality Case Study. Applied Operations and Analytics, 2(1), 1–26.

Mubarak, A. S., Ameen, Z. S., Tonga, P. & Al-Turjman, F. (2021). Smart Tourism: A Proof of Concept for Cyprus Museum of Modern Arts in the Iot Era. 2021 International Conference on Artificial Intelligence of Things, 49–53.

Panigrahy, A. & Verma, A. (2025). Tourist Experiences: A Systematic Literature Review of Computer Vision Technologies in Smart Destination Visits. Journal of Tourism Futures, 11(2), 187–202.

Pranata, F. S., Adrian, A. & Saladin, K. (2026). Real-Time Video-Based Visitor Counting for Smart Tourism Destinations Using Yolov11 and Bytetrack. Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer, 11(4), 1357–1369.

Punyani, P., Gupta, R. & Kumar, A. (2020). Neural Networks for Facial Age Estimation: A Survey on Recent Advances. Artificial Intelligence Review, 53(5), 3299–3347.

Santos, T. M. D., Marinheiro, R. N., Abreu, F. B. E. (2025). Wireless Crowd Detection for Smart Overtourism Mitigation. (Edt.: Kornyshova, E., Deneckère, R. & Brinkkemper, S.). In: Smart Life and Smart Life Engineering. Springer, Cham.

Srinivasan, J., Niranjanee, M., Nandhana, C. & Azhagiri, M. (2025). A Text Classification in Tourism Reviews with the Hybrid Transformer-Attention Model in the Information Management of Smart Tourism. Lecture Notes in Networks and Systems, 479–488.

Staab, J., Udas, E., Mayer, M., Taubenböck, H. & Job, H. (2021). Comparing Established Visitor Monitoring Approaches with Triggered Trail Camera Images and Machine Learning Based Computer Vision. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 35, 100387.

Suçeken, Ö. & Türker, G. F. (2024). Detection of Lpg Vehicles in Risky Areas with Computer Vision Techniques. Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, 8(1), 26-43.

Tussyadiah, I. (2020). A Review of Research Into Automation in Tourism: Launching the Annals of Tourism Research Curated Collection on Artificial Intelligence and Robotics in Tourism. Annals of Tourism Research, 81, 102883.

Vu, H. Q., Li, G. & Law, R. (2018). Cross-Country Analysis of Tourist Activities Based on Venue-Referenced Social Media Data. Journal of Travel Research, 59(1), 90–106.

Vu, H. Q., Li, G., Law, R. & Ye, B. H. (2014). Exploring the Travel Behaviors of Inbound Tourists to Hong Kong Using Geotagged Photos. Tourism Management, 46, 222–232.

Vu, H. Q., Li, G., Law, R. & Zhang, Y. (2017). Tourist Activity Analysis by Leveraging Mobile Social Media Data. Journal of Travel Research, 57(7), 883–898.

Wang, Q., Gao, J., Lin, W. & Li, X. (2021). NWPU-CROWD: A Large-Scale Benchmark for Crowd Counting and Localization. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 43(6), 2141–2149.

Wang, Y., Wang, S., Pan, Y., Li, C., Chen, C. & Wang, J. (2024). Immersive Virtual Reality and Computer Vision for Heritage: Visual Evaluation and Perception of the Industrial Heritage Sites Along the Yunnan–Vietnam Railway (Yunnan Section). Heritage Science, 12(1).

Wei, C. (2025). Tourist Attraction Image Recognition and Intelligent Recommendation Based on Deep Learning. Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering, 25(4), 3066–3079.

Yao, J., Wang, J., Wang, Y. & Hong, F. (2025). A Tourist Flow Monitoring and Management System for Scenic Areas Using Image Recognition. Traitement Du Signal, 42(2).

Zhang, K., Chen, Y. & Lin, Z. (2020). Mapping Destination Images and Behavioral Patterns from User-Generated Photos: A Computer Vision Approach. Asia Pacific Journal of Tourism Research, 25(11), 1199–1214.

Zhang, K., Lin, Z. & Zhang, J. (2021a). Tourist Gaze Through Computer Vision: Differences Between Asian, North American, and European Tourists. Annals of Tourism Research, 88, 103039.

Zhang, K., Qiu, H., Wang, J., Li, C., Zhang, J. & Chen, D. D. (2021b). Tourist Gaze Through Computer Vision: Where, What, How and Why? Tourism Review, 77(4), 1186–1202.

Zhou, X., Lin, S. & Xue, B. (2025). Computer Vision for Tourism Information Systems: Research on Object Recognition and Image Classification for Mobile Applications. Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering. -

Zhu, J. & Cheng, M. (2024). Automatic Video Analytics in Tourism: A Methodological Review. Annals of Tourism Research, 108, 103800.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM X

AŞIRI TURİZMİN ALGORİTMİK YÖNETİMİ

Özlem ARI

Doktor Öğretim Üyesi, Balıkesir Üniversitesi,

ozlem.ari@balikesir.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8869-4515

1. GİRİŞ

Aşırı turizm, yalnızca ziyaretçi sayısındaki artışla açıklanabilecek basit bir talep yoğunluğu sorunu olmayıp; ekonomik, teknolojik, yönetsel ve toplumsal dinamiklerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan çok boyutlu ve karmaşık bir süreçtir. Bu olgunun temelinde, turizmin uzun yıllar boyunca "koşulsuz büyüme" paradigması çerçevesinde ele alınması ve bu büyümeyi dengeleyebilecek düzenleyici politika araçlarının birçok destinasyonda yeterince geliştirilememiş olması yatmaktadır (Milano ve ark., 2024). Nitekim BM Dünya Turizm Örgütü (UN World Tourism Organization) (2025) tarafından yayımlanan rapora göre, 1975–2025 döneminde dünya nüfusu yaklaşık iki katına çıkarken uluslararası turist sayısının 222 milyondan 1,5 milyara yükselmesi, turizmin küresel ölçekte ne denli hızlı genişlediğini ortaya koymaktadır. 2030 yılı itibarıyla bu sayının 2 milyara ulaşacağının öngörülmesi ise mevcut büyüme eğiliminin süreceğine ve buna bağlı baskıların kendiliğinden ortadan kalkmayacağına işaret etmektedir. Aynı dönemde turizm gelirlerinin reel olarak 11 kat artması ve sektörün küresel ihracattaki payının %5'ten %6'ya yükselmesi, turizmin ekonomik cazibesini daha da artırmıştır. Bununla birlikte, küresel seyahatlerin %51'inin Avrupa'ya yönelmesi, söz konusu büyümenin mekânsal, zamansal ve yönetsel açıdan dengeli bir biçimde gerçekleşmediğini de göstermektedir (BM Dünya Turizm Örgütü, 2026).

Bu bağlamda turizm, etkili biçimde planlandığında doğal ve kültürel mirasın korunmasına, yerel ekonomilerin canlanmasına ve istihdam yaratılmasına katkı sağlayan önemli bir kalkınma aracı iken; yetersiz, parçalı ve reaktif yönetim anlayışları altında yerel yaşam kalitesini düşüren, kamusal alanları zorlayan ve destinasyonların taşıma kapasitesini aşındıran bir baskı unsuruna dönüşebilmektedir. George Doxey tarafından geliştirilen modelin de işaret ettiği üzere, kontrolsüz turizm gelişimi yerel halkın tutumlarında zamanla olumsuzlaşmaya ve turizm karşıtı tepkilerin artmasına yol açmaktadır (Doxey, 1975). Bu durum, aşırı turizmin yalnızca çevresel ya da fiziksel kapasite sorunu olmadığını; aynı zamanda sosyal sürdürülebilirlik, toplumsal kabul ve yönetişim meselesi olduğunu ortaya koymaktadır.

Öte yandan, BM Dünya Turizm Örgütü tarafından 2030 yılı için öngörülen iki milyar uluslararası turist hedefinin bir başarı göstergesi olarak sunulması, büyüme odaklı yaklaşımın küresel turizm yönetişiminde hâlen baskın olduğunu göstermektedir. Ancak bu hacim artışının mevcut yönetim anlayışlarıyla sürdürülmesi, sürdürülebilirlik ilkeleri açısından ciddi riskler barındırmaktadır. Bu nedenle aşırı turizmin açık biçimde tanımlanması ve buna yönelik bütüncül, veri temelli ve uygulanabilir yönetim stratejilerinin geliştirilmesi artık kaçınılmaz hâle gelmiştir. Ziyaretçi sayısının dengelenmesi, destinasyon tanıtımının yeniden yapılandırılması, turizm faaliyetlerinin zamansal ve mekânsal olarak dağıtılması ve yerel toplulukların karar alma süreçlerine etkin katılımı bu stratejilerin temel bileşenleri arasında yer almaktadır (Dodds & Butler, 2019; BM Dünya Turizm Örgütü, 2025).

Geleneksel planlama araçlarının çoğu zaman gecikmeli, parçalı ve reaktif müdahaleler üretmesi, yüksek hacimli ve hızlı değişen turizm hareketlerini yönetmede yetersiz kalmaktadır (Mason, 2005; Wang ve ark., 2020; Paskova ve ark., 2021). Dijital platformlar,

mobil veri akışları, rezervasyon sistemleri, sensör teknolojileri ve yapay zekâ destekli analiz araçları ise turizm yönetiminde daha esnek, öngörücü ve gerçek zamanlı müdahale imkânları sunmaktadır. Böylece aşırı turizmin yönetiminde teknoloji destekli, algoritmik karar destek sistemlerine dayalı yeni bir yönetişim anlayışına ihtiyaç duyulmaktadır. “Aşırı Turizmin Algoritmik Yönetimi” kavramı da tam olarak bu dönüşümü ifade etmektedir.

Algoritmik yönetim yaklaşımı; ziyaretçi akışlarının anlık izlenmesi, yoğunluk tahminlerinin yapılması, dinamik fiyatlandırma mekanizmalarının uygulanması, rezervasyon ve giriş kotalarının gerçek zamanlı güncellenmesi, alternatif rota ve alan önerilerinin sunulması, taşıma kapasitesinin eşik değerlerine göre otomatik uyarı sistemlerinin devreye alınması gibi araçları kapsamaktadır. Böylece turizm baskısının yalnızca sonuçlarıyla değil, ortaya çıkmadan önce nedenleriyle de mücadele edilebilmektedir. Bu yaklaşım, veriye dayalı karar alma süreçlerini güçlendirmekte; kamu kurumları, özel sektör, yerel halk ve ziyaretçiler arasında daha dengeli bir yönetişim zemini oluşturmaktadır.

Bu bölümde, aşırı turizm olgusunun yönetimine yönelik geliştirilen algoritmik araçlar ve yaklaşımlar sistematik biçimde ele alınmaktadır. Bu kapsamda taşıma kapasitesi algoritmaları, dinamik kota sistemleri ve ziyaretçi dağıtım modelleri kuramsal ve uygulamalı boyutlarıyla incelenmekte; aşırı turizm baskısı yaşayan destinasyonlardan örnek uygulamalar üzerinden bu yaklaşımların pratik yansımaları değerlendirilmektedir. Böylece turizmde sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik veri temelli, katılımcı ve çok paydaşlı yönetim modellerinin nasıl geliştirilebileceğine dair bütüncül bir çerçeve sunulması amaçlanmaktadır.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Taşıma Kapasitesi Algoritmaları

Turizmde taşıma kapasitesi (Tourism Carrying Capacity -TCC), bir turizm destinasyonunun ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel yapısında kabul edilemez bir bozulma yaratmadan ağırlayabileceği maksimum ziyaretçi düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram; doğal kaynakların korunması, yerel toplum refahının sürdürülmesi ve ziyaretçi deneyiminin olumsuz etkilenmemesi açısından çok boyutlu bir sürdürülebilirlik sınırını ifade etmektedir (Martin & Uysal, 1990; Chen & Teng, 2016; Cupul-Magaña & Rodríguez-Troncoso, 2017). Bu nedenle ekonomik getiriler ile çevresel sürdürülebilirlik arasında nasıl bir denge kurulacağı, güncel araştırmaların temel tartışma alanlarından birini oluşturmaktadır. Taşıma kapasitesi algoritmaları perspektifinden bakıldığında, bir destinasyonun kapasitesi yalnızca fiziksel alan büyüklüğü ya da toplam ziyaretçi sayısıyla ölçülemez. Aksine kapasitenin; talep yoğunluğu, altyapı yeterliliği, çevresel baskı ve toplumsal kabul düzeyi gibi değişkenleri eş zamanlı değerlendiren dinamik sistemlerle yönetilmesi gerekmektedir (Tan, 2023).

Taşıma kapasitesinin önemli bileşenlerinden biri de sosyal taşıma kapasitesidir. Sosyal taşıma kapasitesi, bir destinasyonun hem yerel halk hem de ziyaretçiler üzerinde olumsuz etkiler yaratmadan ağırlayabileceği maksimum turist sayısı olarak tanımlanmaktadır (Saveriades, 2000). Örneğin; bir destinasyonda otel doluluk oranı yüksek olmasa bile ulaşım tıkanıklığı, atık yönetimi sorunları, su tüketimi baskısı veya hava kalitesindeki bozulma gerçek kapasitenin aşıldığını gösterebilir. Dolayısıyla algoritmalar, yalnızca talebi değil, sistem üzerindeki baskıyı da ölçmelidir. Bu bağlamda kapasite algoritmaları yalnızca ekonomik verimlilik amacı taşımamalı; yerel yaşam kalitesi, kalabalık algısı, toplumsal memnuniyet ve ziyaretçi deneyimi gibi göstergeleri de dikkate almalıdır.

Martin & Uysal (1990) turizm destinasyonlarının gelişim süreci ile taşıma kapasitesi arasında güçlü ve dinamik bir ilişki bulunduğunu belirtmektedir. Buna göre destinasyonlar yaşam döngüsü modeli çerçevesinde keşif, gelişme, olgunluk, durgunluk ve gerileme aşamalarından geçmektedir. Her aşamada kapasite düzeyi de farklılaşmaktadır. Bu

yaklaşım, günümüzde yapay zekâ destekli kapasite yönetim sistemlerinin mantığıyla örtüşmektedir.

Wei ve arkadaşları (2016) Çin'deki 30 büyük kentin taşıma kapasitesini ekonomik, çevresel, altyapısal, kaynak ve ulaşım boyutlarında incelemiştir. Bulgulara göre bazı şehirler doğal kaynak bakımından avantajlı olmalarına rağmen düşük kapasite puanları almıştır. Bu sonuç, turizm destinasyonlarında doğal güzellikler veya kültürel mirasın tek başına yeterli olmadığını göstermektedir. Eğer ulaşım ağları, kanalizasyon altyapısı, güvenlik hizmetleri, sağlık olanakları ve dijital yönlendirme sistemleri yetersizse turistik kapasite de sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle güncel kapasite algoritmaları yalnızca talep tahmini yapmakla yetinmemeli, aynı zamanda altyapı hazırlık düzeyini ölçen performans skorları da üretmelidir.

Benzer şekilde Wang ve arkadaşları (2020) geleneksel taşıma kapasitesi yaklaşımlarının yalnızca ziyaretçi sayısına odaklanan statik yapısının çağdaş turizm yönetimi açısından yetersiz kaldığını ileri sürmektedir. Araştırmacılar, bunun yerine sistem dinamiği yöntemi kullanarak ekonomi, ekoloji ve kaynak boyutlarını bütüncül biçimde ele alan; üç alt sistem ve 47 değişkenden oluşan kapsamlı bir model geliştirmiştir. Model, Çin'in dokuz büyük kentsel turizm destinasyonu üzerinde uygulanmış ve 2010–2030 dönemini kapsayan senaryo analizleriyle test edilmiştir. Turizm ekonomik taşıma kapasitesi, turizm gelirleri, istihdam, sermaye, altyapı, ulaşım ve kişi başına gelir gibi göstergeler üzerinden ekonomik performansı ölçerken; Kaynak taşıma kapasitesi turistik çekicilikler, arazi kullanımı ve su arzı gibi fiziksel unsurları değerlendirmektedir. Ekolojik Taşıma Kapasitesi ise yeşil alan varlığı, hava kalitesi, atık yönetimi, çevresel koruma yatırımları ve kirlilik düzeyi üzerinden çevresel sürdürülebilirliği analiz etmektedir. Bu üç alt sistemin birlikte değerlendirilmesiyle toplam Turizm Taşıma Kapasitesi hesaplanmaktadır. Modelin ayırt edici yönü, turist sayısındaki artışın gelir düzeyi, çevresel baskı, altyapı maliyetleri ve kaynak kullanımı üzerindeki karşılıklı etkilerini eş zamanlı biçimde analiz etmesi ve geleceğe yönelik senaryolar üretebilmesidir. Bu yönüyle model, turizm büyümesi ile ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik arasında denge kurmayı amaçlayan stratejik bir destinasyon yönetim aracı niteliğindedir.

Tam da bu noktada Paskova ve arkadaşları (2021) turizm destinasyonlarının birbirleriyle etkileşim hâlinde olan ekolojik, sosyal ve ekonomik bileşenlerden oluşan karmaşık sistemler olduğunu ve bu nedenle ziyaretçi yönetiminin yalnızca sayısal sınırlar üzerinden değil, çok değişkenli ve sürekli izleme gerektiren bir süreç olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışma, taşıma kapasitesinin sabit bir eşik değer olarak değil, zamana ve koşullara bağlı olarak değişen "parametrik" bir yapı olduğunu vurgulamakta; bu bağlamda "etkin" ve "potansiyel" taşıma kapasitesi ayrımını geliştirerek destinasyon yönetimine yeni bir analitik araç sunmaktadır. Ayrıca, yalnızca kapasite sınırlarına odaklanmak yerine "ziyaretçi optimumu" kavramının benimsenmesi gerektiği belirtilmektedir.

Sonuç olarak taşıma kapasitesi algoritmaları, destinasyonların mevcut kaynaklarını, altyapı sınırlarını, çevresel hassasiyetlerini ve sosyal tolerans düzeylerini eş zamanlı analiz ederek turizm talebinin ne ölçüde yönetilebileceğini ortaya koymaktadır. Ancak kapasitenin yalnızca ölçülmesi yeterli değildir; elde edilen verilerin uygulamaya dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu noktada algoritmaların belirlediği eşik değerler, yoğunluk tahminleri ve risk senaryoları, ziyaretçi akışını fiilen düzenleyen dinamik kota sistemlerinin temel veri kaynağını oluşturmaktadır.

1.1.2. Dinamik Kota Sistemleri

Akıllı destinasyon yaklaşımının gelişmesi, aşırı turizmin yönetiminde algoritmik temelli çözümlerin ortaya çıkmasına da zemin hazırlamıştır. Bu çerçevede destinasyonlar, şehir ölçeğinde sensörler, kameralar ve diğer IoT cihazları aracılığıyla büyük veri üretmeye

başlamış; elde edilen bu veriler makine öğrenmesi algoritmaları ile işlenerek anlamlı bilgiye dönüştürülmüştür (Gretzel ve ark., 2015). Böylece turizm yönetimi, yalnızca gözleme dayalı bir yapıdan veri temelli ve öngörücü bir yönetişim modeline evrilmiştir. Örneğin; kamera ve Wi-Fi sinyalleri aracılığıyla bir meydandaki kişi yoğunluğu tespit edilerek belirlenen eşik değerlerin aşılması durumunda sistem otomatik uyarı üretebilmekte ve ziyaretçi kabul kotası sınırlandırabilmektedir. Bu yönüyle dinamik kota sistemleri yalnızca planlama değil, aynı zamanda anlık müdahale aracı olarak da işlev görmektedir.

Aşırı turizm literatüründe temel sorunlardan biri, yönetim müdahalelerinin genellikle yoğunluk ortaya çıktıktan sonra gerçekleşmesidir. Bu bağlamda Guizzardi ve arkadaşları (2021) tarafından geliştirilen fiyat temelli öngörü modeli, talep baskısını haftalar öncesinden tespit edebildiği için erken uyarı mekanizması işlevi görmektedir. Bu tür modeller, dinamik kota sistemlerinin yalnızca mevcut durumu değil, gelecekteki yoğunluk baskısını da hesaba katmasını mümkün kılmaktadır. Özellikle otel fiyatları gibi beklenti temelli göstergeler, algoritmik karar sistemlerine ileriye dönük bir boyut kazandırmakta; böylece kota planlaması reaktif değil proaktif bir yapıya dönüşmektedir.

Öte yandan kentsel turizm alanlarında taşıma kapasitesinin yalnızca ziyaretçi sayısı üzerinden değil, mekânsal ve yönetsel değişkenler üzerinden değerlendirilmesi gerektiği de vurgulanmaktadır. de Almeida ve arkadaşları (2025) OpenStreetMap verilerine dayalı bir hesaplama modeli ile yaya taşıma kapasitesinin fiziksel, gerçek ve etkili düzeylerde ölçülebileceğini ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, kapasitenin veri temelli ve bağlama duyarlı biçimde yönetilmesi gerektiğini desteklemektedir.

Benzer şekilde Paskova ve arkadaşları (2021) taşıma kapasitesini sabit bir ziyaretçi sayısı olarak değil; zaman, mekân, ziyaretçi profili, çevresel hassasiyet ve yönetsel müdahalelere göre değişen esnek bir yapı olarak yeniden kavramsallaştırmıştır. Bu yaklaşım, klasik sabit kota anlayışının yetersizliğini ortaya koyarken, dinamik kota sistemlerinin kuramsal temelini güçlendirmektedir. Bu modelde amaç yalnızca ziyaretçi sayısını azaltmak değil; ekonomik fayda, ziyaretçi memnuniyeti, yerel toplum refahı ve çevresel koruma arasında optimum dengeyi sağlamaktadır. Dinamik kota sistemleri de benzer şekilde, yoğun dönemlerde kapasiteyi kısıtlarken düşük talep dönemlerinde artırarak destinasyonun toplam refahını maksimize etmeyi hedeflemektedir. Böylece kota yönetimi, yalnızca kısıtlayıcı bir araç olmaktan çıkarak talep düzenleyici ve dengeleyici bir yönetişim mekanizması haline gelmektedir.

1.1.3. Ziyaretçi Dağıtım Modeli

Aşırı turizmin yönetiminde ziyaretçi dağıtım modeli, turist akışlarının mekânsal ve zamansal olarak yeniden dengelenmesini hedefleyen temel stratejilerden biri olarak öne çıkmaktadır. Avrupa Parlamentosu için hazırlanan kapsamlı çalışmada, 41 vaka analizi üzerinden elde edilen bulgular, aşırı turizmin belirli destinasyonlarda ve dönemlerde yoğunlaşarak sosyal, çevresel ve ekonomik baskılar yarattığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, ziyaretçi dağıtımına yönelik politikalar; turistlerin alternatif destinasyonlara yönlendirilmesi, sezon dışı dönemlerin teşvik edilmesi ve yeni cazibe alanlarının geliştirilmesi yoluyla yoğunluğun azaltılmasını amaçlamaktadır. Ancak söz konusu çalışma, bu tür stratejilerin her durumda olumlu sonuç vermediğini; özellikle plansız uygulamaların turist akışını yerel yaşam alanlarına kaydırarak yeni baskı alanları oluşturabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, aşırı turizmin karmaşık ve çok boyutlu yapısı nedeniyle evrensel bir gösterge seti ya da tek tip politika yaklaşımı geliştirmenin mümkün olmadığı, bu nedenle destinasyona özgü, paydaş katılımına dayalı ve veri temelli yönetim modellerinin gerekliliği ifade edilmektedir (Peeters ve ark., 2018).

Kristoffersson ve arkadaşları (2025) İsveç'e yönelik uzun mesafeli ziyaretçi hareketlerini analiz etmek amacıyla yolculuk üretimi, ulaşım türü seçimi ve destinasyon seçimini

bütünleşik biçimde ele alan kapsamlı bir model ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, uluslararası turizm akımlarının anlaşılmasında entegre ulaşım talep modellerinin analitik gücünü vurgulamakta ve özellikle mekânsal yoğunlaşma eğilimlerinin sistematik biçimde açıklanmasına katkı sağlamaktadır. Nitekim çalışma bulguları, aşırı turizmin temel dinamiklerinden biri olan belirli destinasyonlarda yoğunlaşmayı doğrularken, ziyaretçi dağılım modelinin alternatif bölgelerde çekicilik unsurlarının güçlendirilmesi yoluyla talebin yeniden yönlendirilmesinde etkili bir araç olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, ziyaretçi akışlarının yalnızca ulaşım erişilebilirliği ile değil; gelir düzeyi, coğrafi yakınlık ve kültürel bağlar gibi çok boyutlu faktörlerle şekillendiğinin ortaya konulması, aşırı turizmin yönetiminde ziyaretçi dağılım modelinin bütüncül bir çerçevede ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Koens ve arkadaşları (2018), 13 Avrupa şehrinde yürüttüğü çalışmada turizmin kentsel mekân içerisindeki etkilerinin homojen bir dağılım göstermediğini; aksine belirli mahallelerde yoğunlaşarak yerel yaşam kalitesi üzerinde orantısız baskılar yarattığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, aynı şehir sınırları içinde bazı bölgelerin aşırı turist yoğunluğuna maruz kalırken, diğer bölgelerin görece düşük ziyaretçi düzeyinde kaldığı tespit edilmiştir. Söz konusu bulgular, aşırı turizmin temel sorununun toplam ziyaretçi sayısından ziyade, ziyaretçi hareketlerinin mekânsal olarak dengesiz dağılımı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, problem niceliksel bir “aşırı talep” meselesinden çok, talebin belirli alanlarda yoğunlaşmasına bağlı olarak ortaya çıkan mekânsal yoğunlaşma sorunu olarak değerlendirilmelidir.

Paris ve Londra gibi büyük metropollerde ziyaretçi akışını zamana yaymak amacıyla rezervasyon sistemleri, etkinlik planlamaları ve sezon dışı teşvikler uygulanarak yoğunluk belirli dönemlerde dengelenmektedir. Mekânsal dağılımın yönetimi açısından ise birçok destinasyonda ziyaretçilerin alternatif alanlara yönlendirilmesi hedeflenmekte; bu kapsamda veri analizi ve dijital bilgilendirme araçları kullanılarak turistlerin daha az yoğun bölgelere yönlendirilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca Venedik’te erişim kısıtlamaları ve yönlendirme sistemleri, Machu Picchu’da ise zaman dilimli giriş ve günlük ziyaretçi kotası gibi uygulamalarla ziyaretçi akışı doğrudan kontrol edilmekte ve kapasite optimize edilmektedir. Bu örnekler, turizm taşıma kapasitesinin sabit bir eşik olmaktan ziyade; gerçek zamanlı veri, dijital platformlar ve algoritmik karar mekanizmaları aracılığıyla yönetilebilen dinamik bir yapı olduğunu göstermekte ve sürdürülebilir turizm yönetiminde veri temelli yaklaşımların merkezi rolünü ortaya koymaktadır (McKinsey & Company ve World Travel & Tourism Council, 2017).

1.1.4. Başarılı Örnek Uygulamalar

Destinasyonların sahip olduğu fiziksel kapasite, ziyaretçi profili, yönetsel yapı, ulaşım sistemi, kültürel miras niteliği ve yerel toplumsal hassasiyetler önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu nedenle, aşırı turizm sorununa yönelik tek tip ve evrensel çözümler geliştirmek çoğu durumda mümkün olmamaktadır (Koens ve ark., 2018). Nitekim Wang ve arkadaşları (2020) tarafından önerilen taşıma kapasitesi modeline dayalı şehirler arası karşılaştırmalarda, Beijing, Hangzhou, Tianjin, Chengdu ve Chongqing gibi kentlerin daha yüksek taşıma kapasitesi değerlerine ulaştığı; buna karşılık Shanghai, Suzhou ve Chongqing gibi yoğun kent destinasyonlarının çevresel politikalara daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, destinasyon yönetiminde standartlaştırılmış politika araçları yerine, yerel koşullar, gelişim düzeyi ve baskı unsurları dikkate alınarak farklılaştırılmış stratejiler geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

1.1.4.1. Gerçek Zamanlı Veri, Sensör ve Dijital Yönlendirme Sistemleri

Aşırı turizmin yönetiminde en etkili araçlardan biri, ziyaretçi yoğunluğunu anlık olarak izleyebilmek ve buna göre yönlendirme yapabilmektir. Floransa’da turist akışlarına bağlı tıkanıklığı azaltmak amacıyla Nesnelerin İnterneti (IoT) temelli bir sistem geliştirilmiştir.

Turistler akıllı telefonları üzerinden Wi-Fi aracılığıyla destinasyondaki yoğunluk seviyelerini gerçek zamanlı olarak takip edebilmektedir. Evrensel trafik ışığı renkleri (kırmızı, sarı, yeşil) kullanılarak kalabalık düzeyi gösterilmekte; daha sakin müzeler, çekim noktaları ve alternatif rotalar önerilmektedir (Generalitat Valenciana, Turisme Comunitat Valenciana ve Interrec Mediterranean, 2019: 25).

Nice Côte d'Azur bölgesi, dünyanın en iyi beş akıllı şehri arasında gösterilmekte ve bu kapsamda 2013 yılından beri "Akıllı Şehir İnovasyon Merkezi"ne ev sahipliği yapmaktadır. Bölgesel yönetim süreçlerini geliştirmek amacıyla kurulan bu veri merkezi, gerçek zamanlı hipergörüntüleme ve tahminleme fonksiyonlarıyla kentsel karar alma süreçlerine destek sağlamaktadır. Kent genelinde konumlandırılan yaklaşık 3 bin sensör aracılığıyla hava ve gürültü kirliliği, su ve enerji tüketimi, atık toplama süreçleri, trafik yoğunluğu ve kalabalık hareketliliği sürekli olarak izlenmektedir. Böylece söz konusu sistemler, özellikle aşırı turizmin yarattığı baskının daha güvenli, hızlı ve etkin biçimde yönetilmesine önemli katkı sunmaktadır (Duchaussoy, 2015)

İspanya'nın Avila kentinde uygulanan Smart Heritage City (SHCITY) projesi kapsamında tarihi merkezde 230 sensör kurulmuştur. Bu sistem sayesinde turist akışı gerçek zamanlı ölçülmekte, yoğun alanlar belirlenmekte, kuyruk oluşumları azaltılmakta ve alternatif ziyaret rotaları önerilmektedir (Generalitat Valenciana ve ark., 2019: 41).

Valensiya bölgesinde oluşturulan "Akıllı Turizm Destinasyonları Ağı (DTI Network)" ile yoğunluk yaşanan alanlar izlenmekte ve elde edilen veriler kamu ile özel sektör paydaşlarına aktarılmaktadır. Ayrıca AppValencia uygulamasıyla ziyaretçi deneyimi iyileştirilmektedir (Generalitat Valenciana ve ark., 2019: 24).

İstanbul'da Trafik Yoğunluk Haritası, toplu taşıma veri sistemleri ve Açık Veri Platformu, şehirdeki anlık yoğunluk, hareketlilik ve kullanım desenlerini izlemeye olanak tanımaktadır. Bu sistemler, turistik alanlardaki yoğunluk artışlarını erken aşamada tespit ederek karar vericilere anlık müdahale ve öngörü geliştirme imkânı sunmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Antalya destinasyonunda akıllı turizm bağlamında kullanılan teknolojik unsurlar, ağırlıklı olarak bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), mobil uygulamalar, sensör tabanlı sistemler ve dijital hizmet platformları etrafında şekillenmektedir. Bu kapsamda, destinasyonda ücretsiz Wi-Fi altyapısı, turistlerin anlık bilgiye erişimini kolaylaştırmak ve dijital hizmet kullanımını artırmak amacıyla turistik yoğunluk noktalarında sunulmaktadır. Ayrıca elektronik trafik kontrol sistemleri ve akıllı sinyalizasyon uygulamaları, sensörler aracılığıyla trafik yoğunluğunu analiz ederek ulaşım akışını optimize etmektedir (Çelik & Topsakal, 2017).

1.1.4.2. Ulaşım ve Hareketlilik Yönetimi

Aşırı turizmin en görünür boyutlarından biri trafik sıkışıklığı ve hareketlilik baskısıdır. Bu nedenle birçok kent, ulaşım sistemlerini bütünleşik ve akıllı çözümler temelinde yeniden tasarlamaktadır. Bu kapsamda Helsinki'de geliştirilen Whim uygulaması; otobüs, tren, bisiklet, taksi ve otomobil gibi farklı ulaşım seçeneklerini tek bir platformda bir araya getirmiştir. Aylık abonelik veya kullandıkça ödeme modeliyle çalışan sistem, özel araç kullanımını azaltmayı ve sürdürülebilir kentsel hareketliliği teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Interreg Europe, 2022).

Benzer şekilde Almanya'nın Karlsruhe kentinde geliştirilen mobil uygulama sayesinde kullanıcılar trafik yoğunluğu, boş otopark alanları, yaya yolları, toplu taşıma saatleri, elektrikli araç şarj istasyonları, kazalar ve yol bakım çalışmalarını anlık olarak takip edebilmektedir. Böylece kent içi dolaşım daha verimli hâle gelmekte ve zaman kayıpları azaltılmaktadır (Mobility Portal of the TRK, t.y.).

Barcelona kentinde uygulanan Superblock modeli, kentsel ulaşım ve hareketlilik yönetimini araç merkezli yapıdan insan odaklı bir sisteme dönüştürmeyi amaçlayan bütüncül bir planlama yaklaşımıdır. Model, dokuz blokluk alanlar içinde motorlu araç trafiğini sınırlandırarak iç sokakları yaya ve bisiklet kullanımına tahsis etmekte, transit trafiği ana arterlere yönlendirerek mahalle ölçeğinde trafik hacmini azaltmaktadır. Bu sayede trafik sakinleştirme politikalarıyla bütünleşmiş biçimde özel araç kullanımının cazibesi düşürülürken, aktif ulaşım modlarının (yaya ve bisiklet) payı artırılmakta ve kentsel hareketlilik yeniden yapılandırılmaktadır. Aynı zamanda Superblock yaklaşımı, sokakları yalnızca ulaşım koridorları olmaktan çıkararak kamusal yaşam ve sosyal etkileşim alanlarına dönüştürmekte, böylece çevresel sürdürülebilirlik, trafik güvenliği ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle model, ulaşım planlamasında kapasite yönetimi ve sürdürülebilir hareketlilik hedeflerini bütünleştiren ölçeklenebilir bir kentsel dönüşüm stratejisi olarak değerlendirilmektedir (Nieuwenhuijsen ve ark., 2024).

Dubrovnik şehir yönetimi, turizm geliştirme süreçlerine akıllı çözümlerin entegrasyonu amacıyla önemli kaynaklar ayırmaktadır. Bu kapsamda yapay zekânın bir alt alanı olan makine öğrenmesi kullanılarak ziyaretçi sayısını tahmin eden uygulamalar geliştirilmektedir. Söz konusu sistemler, belirli bir günde tarihi merkez ve çevresindeki kişi sayısını öngörmeyi hedeflemektedir. Ayrıca dijital ikiz uygulamaları; aşırı turizmin etkilerini kontrol altına almak, etkinlik planlamasını iyileştirmek ve trafik yönetimini optimize etmek amacıyla kullanılmaktadır (City of Dubrovnik, 2023).

Son olarak Amsterdam belediye meclisi, aşırı turizmin kent üzerindeki mekânsal, çevresel ve sosyal baskılarını azaltmak amacıyla bütüncül bir yönetim stratejisi uygulamaktadır. Bu kapsamda yeni otel inşaatları büyük ölçüde sınırlandırılmış, yalnızca yatak kapasitesini artırmayan ve mevcut tesislerin yerine geçen sürdürülebilir projelere izin verilmiştir. Turizm yoğunluğunu özellikle tarihi merkezde azaltmayı hedefleyen politika doğrultusunda, yeni konaklama yatırımlarının kent merkezinden ziyade çevresel alanlara yönlendirilmesi benimsenmiştir. Ayrıca 2023 yılında 20 milyonu aşan otel konaklama verileri dikkate alınarak turizm büyümesinin kontrol altına alınması hedeflenmiş; “Stay Away- Uzak Dur” girişimi kapsamında belirli turist profillerine yönelik caydırıcı bilgilendirme kampanyaları yürütülmüş, kırmızı ışık bölgesi ve bazı eğlence alanlarında düzenlemeler yapılmış ve kruvaziyer erişimi kısıtlanmıştır (Tarlavski, 2022; Holligan, 2023). Bu uygulamalar, Amsterdam’ın turizmi azaltmaktan ziyade mekânsal ve davranışsal olarak düzenleyen sürdürülebilir bir aşırı turizm yönetimi yaklaşımı benimsediğini göstermektedir.

1.1.4.3. Ziyaretçi Dağıtımı ve Alternatif Rotalar

Finlandiya, Tampere kentinde ziyaretçi yönetimi, turizm yoğunluğunu mekânsal olarak dağıtmayı amaçlayan dijital kültürel rotalar ve alternatif deneyim alanları üzerinden kurgulanmaktadır. Tampere.Finland platformu aracılığıyla sunulan tematik kültür rotaları (Hokey Rotası, 1918 İç Savaşı Rotası, vb.), ziyaretçi akışını kent geneline yayarak belirli noktalardaki yoğunlaşmayı azaltmaktadır. Ayrıca 3D sanal deneyimler ve oyunlaştırma uygulamaları, kültürel içeriğe fiziksel yoğunluk oluşturmadan erişim imkânı sunarken; ücretsiz ve erişilebilir kültürel merkezler ziyaretçi dağılımını desteklemektedir. Bu yaklaşım, kentin deneyim ekonomisi stratejisi ve Tampere Üniversitesi iş birliğiyle geliştirilen yaratıcı endüstri politikalarıyla bütünleşerek, kültürel turizmde alternatif rota temelli sürdürülebilir ziyaretçi yönetimi modeli oluşturmaktadır (European Commission, 2026a).

Amsterdam kentinde ziyaretçi yoğunluğunu azaltmak ve turizm baskısını mekânsal olarak dağıtmak amacıyla ziyaretçi dağıtımı ve alternatif rota yönetimine yönelik politikalar geliştirilmektedir. Bu kapsamda City Card uygulamasının geçerlilik alanı, şehir merkezinin ötesine genişletilerek yaklaşık bir saatlik erişim mesafesindeki çevresel bölgeleri de kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca şehir pazarlama stratejileri aracılığıyla turistlerin Zandvoort, Haarlem, Rotterdam, Lahey ve Utrecht gibi yakın yerleşimlerde

konaklamaya yönlendirilmesi teşvik edilmekte, böylece turizm talebinin kent merkezi dışına aktarılması hedeflenmektedir. Bu stratejiyi desteklemek amacıyla Amsterdam belediyesi, ziyaretçilerin çevre şehirlere erişimini kolaylaştırmak için ücretsiz toplu taşıma imkânı sunacağını duyurmuştur (Dutchnews, 2016; Stanchev, 2018: 20).

Almanya'nın Karlsruhe kentinde hayata geçirilen akıllı ulaşım uygulaması kapsamında, altı ana arter üzerine yerleştirilen LED bilgilendirme panelleri aracılığıyla sürücülere varış noktalarına erişim için en verimli ve çevre dostu güzergâh alternatifleri sunulmuştur. Trafik yoğunluğuna bağlı olarak sistem, kullanıcıları en yakın park et-devam et tesislerine yönlendirmiştir. Kentin kritik kavşak ve geçiş noktalarına konumlandırılan termal görüntüleme kameraları sayesinde trafik akışı izlenmiş ve olası tıkanıklıklar gerçek zamanlı olarak tespit edilmiştir. Elde edilen tüm veriler merkezi bir akıllı şehir platformunda bütünleştirilmiş, ayrıca otoparklara ilişkin anlık doluluk verileri sisteme entegre edilerek yol kenarı LED panellerinin dinamik biçimde yönetilmesi mümkün hâle getirilmiştir (Deutschler & Firnkes, t.y.).

Bunun yanı sıra, İstanbulkart entegrasyonu ve mobil ulaşım uygulamaları (örneğin; Mobiett), farklı ulaşım modlarını bütünleştirerek turistlerin şehir içinde daha dengeli hareket etmesini kolaylaştırmakta ve belirli turistik merkezlerdeki yoğunluğun azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bu sistemler, ziyaretçilerin alternatif ulaşım seçeneklerine yönlendirilmesini mümkün kılarak mekânsal dağılım stratejilerini destekleyen dijital altyapılar olarak işlev görmektedir.

1.1.4.4. Kota, Vergi ve Kısıtlama Uygulamaları

Bazı destinasyonlarda ziyaretçi baskısı o denli yüksektir ki doğrudan sınırlayıcı önlemler uygulanmaktadır. Venedik'te yılda yaklaşık 30 milyon ziyaretçi ağırlanmakta; bu baskı yerel nüfusun azalmasına neden olmaktadır. Belediye tarafından getirilen yeni düzenleme ile kente giriş ücretli hale getirilmiş; günlük ziyaret ücreti sezona göre kişi başı 2,5 Euro ile 10 Euro arasında belirlenmiştir. Yerel halk ile kısa süreli iş amaçlı gelenler muaf tutulmuştur (Generalitat Valenciana ve ark. 2019: 14).

Hırvatistan'ın Dubrovnik kentinde sürdürülebilir turizm yönetimi, kota, kısıtlama ve izleme temelli düzenleyici araçlar üzerinden yapılandırılmaktadır. Bu kapsamda "Respect the City-Şehre Saygı Duy" girişimi aracılığıyla aşırı turizmin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik teknoloji odaklı çözümler uygulanmakta, ziyaretçi akışının kontrolü için dijital izleme sistemleri ve Dubrovnik Kartı gibi araçlarla günübirlik ziyaretçi hareketleri düzenlenmektedir. Özellikle kruvaziyer turizmine yönelik olarak günlük ziyaretçi sayısının 4.500 kişi ile sınırlandırılması ve aynı anda en fazla iki geminin limana kabul edilmesi gibi kota uygulamaları, tarihi kent merkezinin taşıma kapasitesinin korunmasını amaçlamaktadır (European Commission, 2026b)

Doğal alanlarda da benzer uygulamalar görülmektedir. Kaliforniya Eyalet Parkı ve Yeni Zelanda'daki Milford Parkuru'nda rezervasyon ve biletleme sistemleri kullanılarak aşırı yığılma önlenmektedir (McKinsey & Company ve World Travel & Tourism Council, 2017: 43).

1.1.4.5. Sosyal Kapsayıcılık ve Hedef Pazara Özel Uygulamalar

Akıllı şehir uygulaması örneklerinden Helsinki, turizm deneyimini bütüncül bir dijital ekosistem üzerinden nasıl dönüştürebileceğini göstermektedir. Tencent ile iş birliği içinde geliştirilen ve WeChat altyapısı üzerine kurulan "MyHelsinki" mini programı, özellikle Çinli ziyaretçilere yönelik olarak tasarlanmış olup; kişiselleştirilmiş öneriler, ulaşım planlama ve ödeme sistemlerini tek bir platformda entegre etmektedir. Bu uygulama sayesinde kullanıcılar, seyahat planlamasından restoran ve etkinlik seçimlerine, ulaşım organizasyonundan ödeme işlemlerine kadar tüm süreçleri tek bir dijital arayüz üzerinden gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca sistemin açık veri yaklaşımına dayanması, kullanıcı

ihtiyaçlarına göre optimize edilmiş, yerel ve güvenilir içerik sunulmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda Helsinki örneği, akıllı şehir stratejilerinde kullanıcı odaklı, veri temelli ve bütünleşmiş dijital hizmetlerin turizm deneyimini iyileştirmede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Helsinki Partners, 2019).

Antalya destinasyonunun akıllı turizm altyapısı içerisinde önemli bir yer tutan myAntalya uygulaması hem turistlere hem de yerel halka yönelik geliştirilmiş çok işlevli bir mobil bilgi ve yönlendirme platformu niteliğindedir. Söz konusu uygulama, kullanıcıların konaklama, yeme-içme, turistik çekicilikler, kültür ve sanat alanları, ulaşım, alışveriş, sağlık ve kamu hizmetleri gibi geniş bir hizmet yelpazesine tek bir dijital platform üzerinden erişimini mümkün kılmaktadır. Bu yönüyle, destinasyon içi bilgiye erişimi kolaylaştırarak kullanıcıların karar verme süreçlerini desteklemektedir. Uygulamanın öne çıkan özelliklerinden biri, İngilizce, Almanca ve Rusça gibi farklı dilleri kapsayan çok dilli destek sunması, böylece uluslararası turistlerin uygulamadan etkin biçimde yararlanabilmesine olanak sağlamasıdır. Bunun yanı sıra, kullanıcılar uygulama aracılığıyla haberler, duyurular, hava durumu ve döviz bilgilerine erişebilmekte; aynı zamanda şikâyet ve önerilerini ileterek geri bildirimde bulunabilmektedir. Bu özellikler, myAntalya uygulamasının yalnızca bir bilgi sunma aracı olmanın ötesinde, katılımcı ve etkileşimli bir destinasyon yönetim aracı olarak işlev gördüğünü ortaya koymaktadır (Çelik & Topsakal, 2017).

Bu çerçevede, her destinasyonun kendi özgün yapısına uygun, veri temelli, esnek ve uygulanabilir yönetim araçları geliştirmesi önem taşımaktadır. Dünyanın farklı kentlerinde hayata geçirilen uygulamalar, aşırı turizmin yönetiminde teknolojik yeniliklerin, kamusal düzenlemelerin, ziyaretçi yönlendirme stratejilerinin ve talep dengeleme politikalarının birbirini tamamlayıcı biçimde birlikte kullanılabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla etkili bir aşırı turizm yönetimi, yalnızca ziyaretçi sayısını sınırlandırmaya odaklanan dar yaklaşımlarla değil; çok boyutlu, uyarlanabilir ve yerel bağlama duyarlı politika bileşimleriyle mümkün olabilmektedir.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Aşırı turizm, günümüzde yalnızca ziyaretçi sayısındaki artışla açıklanabilecek bir olgu olmaktan çıkmış; ekonomik, çevresel, teknolojik ve sosyokültürel boyutları iç içe geçmiş çok katmanlı bir yönetişim problemine dönüşmüştür. Bu çalışmada ele alınan bulgular, geleneksel turizm yönetim araçlarının yüksek hacimli ve dinamik turizm hareketlerini yönetmede yetersiz kaldığını; buna karşılık veri temelli, öngörücü ve esnek yapılar sunan algoritmik yönetim yaklaşımlarının giderek daha kritik hale geldiğini ortaya koymaktadır (Mason, 2005; Wang ve ark., 2020; Paskova ve ark., 2021). Bu bağlamda, aşırı turizmin yönetimi için yalnızca reaktif müdahaleler değil, proaktif ve bütüncül stratejiler gerekmektedir.

Taşıma kapasitesi kavramının statik bir eşik değer olarak ele alınması, günümüz turizm dinamiklerini açıklamak ve yönetmek açısından yetersiz kalmaktadır. Modern yaklaşımlar, kapasitenin zaman, mekân, çevresel koşullar ve sosyal kabul düzeyi gibi çok boyutlu değişkenlere bağlı olarak sürekli değişen dinamik bir yapı olduğunu göstermektedir (Wang ve ark., 2020; Paskova ve ark., 2021). Bu durum, kapasite yönetiminin yalnızca ziyaretçi sayısını sınırlamak yerine, sistem üzerindeki toplam baskıyı ölçen ve dengeleyen algoritmik modellerle gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Tan, 2023).

Gretzel ve arkadaşları (2015) akıllı turizm yaklaşımının akıllı şehir prensiplerine dayandığını ve bu yaklaşımın özellikle veri temelli yönetim kapasitesini önemli ölçüde güçlendirdiğini vurgulamaktadır. Bu çerçevede, sensörler, büyük veri ve gerçek zamanlı bilgi sistemleri aracılığıyla destinasyonlardaki ziyaretçi hareketleri izlenebilmekte; yoğunluk ve akış dinamikleri analiz edilerek kalabalıklaşmanın hangi alanlarda ve ne şekilde ortaya

çıktığı daha net biçimde ortaya konulabilmektedir. Bu tür veri odaklı analizler, aşırı turizmin mekânsal ve zamansal boyutlarının anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Bunun yanı sıra, fiyat temelli öngörü modelleri ve erken uyarı sistemleri, turizm talebinin gelecekteki seyrini tahmin etmeye imkân tanıyarak yönetim süreçlerini daha proaktif bir yapıya dönüştürmektedir (Guizzardi ve ark., 2021). Bu kapsamda geliştirilen dinamik kota sistemleri, yalnızca ziyaretçi sayısını sınırlayan bir araç olmanın ötesine geçerek, talep yönetimini dengeleyen ve destinasyon kullanımını optimize eden bütüncül bir yönetim mekanizması olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda ziyaretçi dağıtım modelleri aşırı turizmin temel nedenlerinden biri olan mekânsal yoğunlaşmayı azaltmada kritik bir rol oynamaktadır. Araştırmalar, sorunun toplam turist sayısından ziyade turistlerin belirli alanlarda yoğunlaşmasından kaynaklandığını göstermektedir (Koens ve ark., 2018). Bu nedenle alternatif rotaların geliştirilmesi, sezon dışı teşviklerin uygulanması ve turistlerin farklı bölgelere yönlendirilmesi gibi stratejiler önem kazanmaktadır (Peeters ve ark., 2018). Ancak bu tür uygulamaların plansız şekilde hayata geçirilmesi, yeni yoğunluk alanları yaratma riski taşımaktadır. Dolayısıyla dağıtım stratejilerinin veri temelli ve destinasyona özgü olarak tasarlanması gerekmektedir.

Başarılı uygulama örnekleri incelendiğinde, aşırı turizmin yönetiminde tek bir çözümün yeterli olmadığı; aksine teknoloji, politika ve yönetişim araçlarının birlikte kullanıldığı hibrit modellerin daha etkili olduğu görülmektedir. Sensör tabanlı izleme sistemleri, dijital yönlendirme araçları, ulaşım entegrasyonu, kota uygulamaları ve davranışsal düzenlemeler gibi farklı araçların birlikte kullanılması, sürdürülebilir turizm yönetimi açısından daha başarılı sonuçlar üretmektedir (McKinsey & Company ve World Travel & Tourism Council, 2017; Generalitat Valenciana ve ark., 2019).

Başarılı uygulama örnekleri ve literatür incelemesi doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Turizm destinasyonlarında algoritmik yönetim sistemlerinin kurulması teşvik edilmelidir. Bu sistemler, gerçek zamanlı veri analitiği, yapay zekâ ve büyük veri altyapıları ile desteklenmelidir.
- Taşıma kapasitesi yönetimi dinamik ve çok boyutlu modellerle ele alınmalıdır. Ekonomik, çevresel ve sosyal göstergeler birlikte değerlendirilmelidir (Wang ve ark., 2020).
- Dinamik kota sistemleri yaygınlaştırılmalı; özellikle yoğun dönemlerde kapasiteyi sınırlayan, düşük dönemlerde ise talebi teşvik eden esnek mekanizmalar uygulanmalıdır (Paskova ve ark., 2021).
- Ziyaretçi dağıtım stratejileri geliştirilerek turizm talebinin mekânsal ve zamansal dengelenmesi sağlanmalıdır. Bu süreçte alternatif destinasyonların cazibesi artırılmalıdır (Peeters ve ark., 2018).
- Akıllı şehir uygulamaları ve IoT tabanlı sistemler yaygınlaştırılarak ziyaretçi hareketleri sürekli izlenmeli ve yönlendirilmelidir (Gretzel ve ark., 2015).
- Yerel halkın karar alma süreçlerine katılımı artırılmalı ve sosyal taşıma kapasitesi dikkate alınmalıdır (Doxey, 1975; Saveriades, 2000).
- Destinasyonlara özgü politika setleri geliştirilmelidir. Tek tip çözümler yerine yerel koşullara uyarlanmış stratejiler benimsenmelidir (Koens ve ark., 2018).

Sonuç olarak, aşırı turizmin etkin yönetimi; veri temelli, esnek, çok paydaşlı ve teknolojik olarak desteklenen bir yönetişim anlayışını zorunlu kılmaktadır. Algoritmik yönetim yaklaşımları, bu dönüşümün merkezinde yer almakta ve turizmin sürdürülebilirliği açısından kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Ancak bu sistemlerin başarısı, yalnızca teknolojik altyapıya değil; aynı zamanda etik, sosyal ve yönetsel boyutların dengeli biçimde ele alınmasına bağlıdır.

3. KAYNAKÇA

BM Dünya Turizm Örgütü-UN World Tourism Organization. (2025). Fifty Years of Tourism (1975-2025).https://www.untourism.int/50-years-of-tourism-1975-2025, E.T.: 10.04.2026

BM Dünya Turizm Örgütü-UN World Tourism Organization. (2026). World Tourism Barometer. 24(1), (January 2026). UN Tourism.

Chen, C. L. & Teng, N. (2016). Management Priorities and Carrying Capacity at A High-Use Beach from Tourists' Perspectives: A Way Towards Sustainable Beach Tourism. Marine Policy, 74, 213-219.

City of Dubrovnik. (2023). Integrated Action Plan for Dubrovnik As A Sustainable Tourism Destination. https://urbact.eu/sites/default/files/2023-01/tfc_ıap_dubrovnik.pdf, E.T.: 18.04.2026.

Cupul-Magaña, A. L. & Rodríguez-Troncoso, A. P. (2017). Tourist Carrying Capacity At Islas Marietas National Park: An Essential Tool to Protect the Coral Community. Applied Geography, 88, 15-23.

Çelik, P. & Topsakal, Y. (2017). Akıllı Turizm Destinasyonları: Antalya Destinasyonunun Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi. Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 14(3), 149-166.

De Almeida, D. S., Simões, R., Abreu, F. B. E., Lopes, A. & Boavida-Portugal, I. (2025). A Carrying Capacity Calculator for Pedestrians Using Openstreetmap Data: Application to Urban Tourism and Public Spaces. (Edt.: Nixon, L., Tuomi, A. & O'Connor, P.). In: Information and Communication Technologies in Tourism 2025. Springer.

Deutschler, A. & Firnkes, J. (t.y.). Smart City- Die Digitale Zukunft Karlsruhes. https://www.stadtwerke-karlsruhe.de, E.T.: 18.04.2026.

Dodds, R. & Butler, R. (2019). The Phenomena of Overtourism: A Review. International Journal of Tourism Cities, 5(4), 519-528.

Doxey, G. (1975). A Causation Theory of Visitor-Resident Irritants: Methodology and Research Inferences. 6. Annual Conference Proceedings of the Travel Research Association. 8-11 September 1975. San Diego.

Duchaussoy, S. (2015). The Smart City Innovation Center Opens in Nice. https://www.investincotedazur.com, E.T.: 18.04.2026.

Dutchnews. (2016). Stay in Rotterdam, Amsterdam Mayor Tells Tourists. https://www.dutchnews.nl, E.T.: 18.04.2026.

European Commission. (2026a). Tampere- 2026 European Capital of Smart Tourism. https://smart-tourism-capital.ec.europa.eu/..., E.T.: 18.04.2026.

European Commission. (2026b). Dubrovnik-2026 European Green Pioneer of Smart Tourism. https://smart-tourism-capital.ec.europa.eu/..., E.T.: 18.04.2026.

Generalitat Valenciana, Turisme Comunitat Valenciana und Interrec Mediterranean. (2019). Facing the Overtourism Challenge in Cultural and Natural Heritage Sites Using Open/Big Data Summary. https://www.turisme.gva.es/turisme/es/files/pdf/hd_summary_benchmarkıng.pdf, E.T.: 18.04.2026.

Gretzel, U., Sigala, M. & Xiang, Z. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25, 179-188.

Guizzardi, A., Pons, F. M. E., Angelini, G. & Ranieri, E. (2021). Big Data from Dynamic Pricing: A Smart Approach to Tourism Demand Forecasting. International Journal of Forecasting, 37(3), 1049-1060.

Helsinki Partners. (2019). New Visitor App By the City of Helsinki, Tencent and Whim Takes Travel Experience to the Next Level. https://news.cision.com/..., E.T.: 21.04.2026.

Holligan, A. (2023). Amsterdam Launches Stay Away Ad Campaign Targeting Young British Men. https://www.bbc.com/news/world-europe-65107405, E.T.: 18.04.2026.

Interreg Europe. (2022). Good Practices/Whim. https://www.interregeurope.eu/good-practices/whim, E.T.: 18.04.2026.

Koens, K., Postma, A. & Papp, B. (2018). Is Overtourism Overused? Understanding the Impact of Tourism in A City Context. Sustainability, 10(12), 4384.

Kristoffersson, I., Liu, C. & Klar, R. (2025). Large-Scale Modelling of Visitors' Long-Distance Trips to Sweden. Transportation Planning and Technology, 1-21.

Martin, B. S. & Uysal, M. (1990). An Examination of the Relationship Between Carrying Capacity and the Tourism Lifecycle: Management and Policy Implications. Journal of Environmental Management, 31(4), 327-333.

Mason, P. (2005). Visitor Management in Protected Areas: From 'Hard' to 'Soft' Approaches? Current Issues in Tourism, 8(2-3), 181-194.

Mckinsey & Company and World Travel & Tourism Council. (2017). Coping with Success: Managing Overcrowding in Tourism Destinations. https://www.mckinsey.com/industries/travel/..., E.T.:12.04.2026.

Milano, C., Novelli, M. & Russo, A. P. (2024). Anti-Tourism Activism and the Inconvenient Truths About Mass Tourism, Touristification and Overtourism. Tourism Geographies, 26(8), 1313-1337.

Mobility Portal of the TRK. (t.y.). https://mobil.trk.de/, E.T.: 18.04.2026.

Nieuwenhuijsen, M., de Nazalle, A. …. & Mueller, N. (2024). The Superblock Model: A Review of An Innovative Urban Model for Sustainability, Liveability, Health and Well-Being. Environmental Research, 251, 118550.

Paskova, M., Wall, G., Zejda, D. & Zelenka, J. (2021). Tourism Carrying Capacity Reconceptualization: Modelling and Management of Destinations. Journal of Destination Marketing & Management, 21, 100638.

Peeters, P., Gössling, S., Klijs, J., Milano, C., Novelli, M. & Schmücker, D. (2018). Overtourism: Impact and Possible Policy Responses. European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/thinktank, E.T.: 18.04.2026.

Saveriades, A. (2000). Establishing the Social Tourism Carrying Capacity for the Tourist Resorts of the East Coast of the Republic of Cyprus. Tourism Management, 21(2), 147-156.

Stanchev, R. (2018). The Most Affected European Destinations By Overtourism.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/akillisehirler/, E.T.: 10.04.2026

Tan, Q. (2023). Research on Sustainable Carrying Capacity of Urban Tourism Environment Based on Multi Objective Optimization Algorithm. Results in Engineering, 19, 101344.

Tarlavski, R. (2022). Further Restrictions to Hotels As Amsterdam Adopts Regulation to Cap Overnight Stays. https://cms.law/en/nld/publication/..., E.T.:18.04.2026.

Wang, J., Huang, X., Gong, Z. & Cao, K. (2020). Dynamic Assessment of Tourism Carrying Capacity and Its Impacts on Tourism Economic Growth in Urban Tourism Destinations in China. Journal of Destination Marketing & Management, 15, 100383.

Wei, Y., Huang, C., Li, J. & Xie, L. (2016). An Evaluation Model for Urban Carrying Capacity: A Case Study of China's Mega-Cities. Habitat International, 53, 87-96.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM XI

VERİ GİZLİLİĞİ VE KVKK/GVKY

Emre AYKAÇ

Doktor Öğretim Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi,

emreaykac1@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1700-0122

1. GİRİŞ

Son yıllarda farklı sektörler çeşitli sebeplerle tüketicilerin verilerini depolamaktadır. Turizm sektörü de bireylerin verilerinin depolandığı yoğun sektörlerden birisidir. Bu verilerin işlenmesinin başlıca nedenleri arasında rezervasyon ve ödemelerin dijital sistemler aracılığıyla gerçekleşmesi hizmetlerin kişiselleştirilmesi çabası ve sadakat programı uygulamalarının olması yer almaktadır. Bunun yanında bu kadar veri yoğunluğunun gerçekleştiği bir ortamda misafir mahremiyeti, veri güvenliği ve verilerin ihlali riski gibi ciddi sorunları da beraberinde getirmektedir (Florido-Benítez, 2024; Fakfare ve ark., 2026). Bu gibi durumlar, turizm işletmelerinin sadece hizmet kalitesi açısından değil, aynı zamanda veri yönetimiyle alakalı yasal ve etik konuların da ele alınmasını zorunlu hale getirmektedir.

Bahse konu olan bu risklerin hukuki açıdan karşılığının olması amacıyla 7 Nisan 2016 tarihinde Türkiye'de 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) yürürlüğe girmiştir. Bu düzenlemeyle kişisel verilerin işlenmesi, saklanması, aktarımı ve korunmasına yönelik temel ilke ve yükümlülükleri belirleyerek bireylerin kişisel verilerinin güvence altına alınması amaçlanmıştır (Gürler, 2025; Gürsel & Düğmeci, 2018). Bu çerçevede veriyi işleyen kurum ya da kuruluşlara, hukuka uygun biçimde kişisel verilerin işlenmesi ve veri güvenliğinin sağlanmasına yönelik gerekli önemleri alma sorumluluğu getirilmiştir (İnciroğlu, 2019). Bu sayede dijital mecralarda ortaya çıkabilecek mahremiyetin ihlali ve verilerin yetkisiz olarak paylaşılması gibi tehlikeler karşısında hukuki bir koruma sistemi oluşturulmaktadır.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Turizmde Kişisel Veri Türleri

Koruma mekanizmalarının hukuki açıdan etkili biçimde işleyebilmesi için turizm sektöründe ne tür verilerin, hangi kanallar vasıtasıyla toplandığının ortaya konması gerekmektedir. Aksi halde, veri işleme faaliyetlerinin hukuka uygun olup olmadığının değerlendirilmesi zorlaşmakta ve koruma sistemlerinin etkinliği zedelenmektedir. Bu yüzden turizm sektöründe uygulanan veri işlemelerin hukuki açıdan alınabilmesi için ilk olarak kişisel veri kavramının mevzuat kapsamında değerlendirilmesi gerekmektedir. 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun 3. Maddesinin 1. Fıkrasının (d) bendi (URL 1) uyarınca kişisel verinin tanımı ''kimliği belirli veya belirlenebilir gerçek kişiye ilişkin her türlü bilgi'' şeklindedir. Yine aynı kanunun (e) bendinde ise kişisel verilerin işlenmesi '' Kişisel verilerin işlenmesi: Kişisel verilerin tamamen veya kısmen otomatik olan ya da herhangi bir veri kayıt sisteminin parçası olmak kaydıyla otomatik olmayan yollarla elde edilmesi, kaydedilmesi, depolanması, muhafaza edilmesi, değiştirilmesi, yeniden düzenlenmesi, açıklanması, aktarılması, devralınması, elde edilebilir hâle getirilmesi, sınıflandırılması ya da kullanılmasının engellenmesi gibi veriler üzerinde gerçekleştirilen her türlü işlemi'' olarak tanımlanmaktadır.

Bu kapsamda KVKK'ya göre kişisel veriler genel nitelikli kişisel veriler ve özel nitelikli kişisel veriler şeklinde sınıflandırılmıştır. Turizm sektörü de her iki kategoriyi de kapsayan veri türlerinin yoğun şekilde işlendiği sektörlerin başında gelmektedir (Türeli ve ark., 2015;

Badur, 2023; Ocak, 2023). Turizm sektöründe genel nitelikli kişisel veriler kapsamında en çok işlenen veri türleri konaklayacak kişinin kimlik ve iletişim bilgileri, rezervasyon ile konaklama geçmişine ait bilgiler ödeme, finansal ve sadakat programıyla alakalı bilgiler olarak söylenebilir. Bütün bunlarla birlikte KVKK'nın 6. Maddesiyle sıkı şekilde korumaya alınan biyometrik veriler, sağlık, beslenme ve konum bilgileri gibi özel nitelikli veriler de bazı işletmeler tarafından kayıt altına alınabilmektedir.

Tablo 1. Turizm Sektöründe İşlenen Kişisel Veri Türleri

Kategori / KVKK Maddesi	Veri Türü ve Örnek	Toplama Kanalı
Genel Nitelikli Kişisel Veriler-KVKK md. 3/1-d		
Kimlik ve İletişim Verisi	Ad-soyad, TC kimlik / pasaport no, telefon, e-posta	Rezervasyon formu, CRM, OTA
Ödeme ve Finansal Veri	Kredi kartı bilgisi, fatura adresi, işlem geçmişi	PMS, ödeme kuruluşu, OTA ödeme modülü
Konaklama Geçmişi ve Rezervasyon	Check-in/out tarihleri, oda tipi, konaklama süresi	PMS, mobil uygulama, self check-in kiosk
Sadakat Programı ve Tercih Verisi	Puan geçmişi, yemek/oda tercihleri, alışkanlık profili	CRM, sadakat platformu, OTA
Demografik Veri	Yaş, cinsiyet, milliyet, uyruk bilgisi	Kayıt formu, OTA profil sayfası
Özel Nitelikli Kişisel Veriler-KVKK md. 6		
Biyometrik Veri	Yüz tanıma, parmak izi, iris tarama	Akıllı otel girişi, kasa/oda erişim sistemi
Sağlık Verisi	Engellilik durumu, diyet/alerji bilgisi, sağlık sigortası kaydı	Ön talep formu, seyahat sigortası sistemi
Konum Verisi*	GPS koordinatı, Wi-Fi/Bluetooth beacon verisi	Mobil uygulama, IoT sensör, tur uygulaması

**Konum verisinin KVKK md. 6 kapsamında özel nitelikli veri sayılıp sayılmayacağı öğretide tartışmalıdır. Biyometrik veriyle birleşik işlenmesi hâlinde özel nitelik kazanabileceği kabul edilmektedir.*

Tablo 1'de turizm sektöründe işlenen kişisel verileri KVKK'nın sınıflandırmaları temel alınarak hazırlanmıştır. Tabloda veri türleri, somut örnekler ve belli başlı toplama kanalları da yer almaktadır. Bu sınıflandırmayla sadece akademik bir sınıflandırma yapılmamakta aynı zamanda veri envanteri oluşturma, saklama ve imha politikası geliştirme ve VERBİS kaydı sorumluluklarını yerine getirme süreçlerinde yol gösterici nitelik taşıması amaçlanmıştır.

Turizm sektöründe kayıt altına alınan kişisel verilerin kapsamının oldukça geniş olması, konuya dahil olan verinin hukuka uygun olarak toplanabilmesi için hangi hukuksal çerçevede değerlendirilmesi sorusunu da beraberinde getirmektedir. KVKK'da kişisel verilerin işlenebilme şartları madde 5 ve 6'da açıkça belirtilmiştir (Ocak, 2023; Turan Başara, 2024). Bunlar içerisinde en öne çıkan madde kişinin açık rızası yani kişi yeterince bilgilendirildikten sonra ve özgür iradesiyle onay vermesi maddesidir. Diğer yandan, tüketicilerin verilerinin analizinin gerçekleştirilmesi amacıyla verilerin anonimleştirilmesi giderek artan bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda aşağıda, turizm sektöründe açık rızanın nasıl alındığı ve anonimleştirerek nasıl KVKK kapsamı dışına çıkarıldığı konusu ele alınacaktır.

1.1.2. Açık Rıza ve Anonimleştirme

KVKK'nın 3. Maddesinin 1. Fıkrasının (a) bendi (URL 1) açık rızayı; Belirli bir konuya ilişkin, bilgilendirilmeye dayanan ve özgür iradeyle açıklanan rıza olarak tanımlamaktadır.

Belirli bir konuya ilişkin olma, bilgilendirmeye dayanma ve özgür iradeyle açıklanma şeklinde üç unsurun birlikte sağlanması, turizm işletmelerinde yürütülen veri işleme faaliyetlerinin meşrutiyet kazanması açısından temel koşul olarak kabul edilmektedir. Turizm sektöründe rezervasyondan başlamak üzere konaklama ve sadakat programları gibi süreçlerde elde edilen kişisel verilerin çoğunluğu ilgili misafirin açık rızası alınarak kaydı yapılmaktadır (Masseno & Santos, 2018). Yalnız bu rızanın hangi şartlar çerçevesinde geçerlilik kazanacağı ve hangi şartlar altında anonimleştirmenin yapılabileceği bir belirsizlik unsuru olarak varlığını korumaktadır (Finck & Pallas, 2020).

Bu kapsamda açık rızanın ilk unsurlarından olan belli bir konuya ilişkin olma maddesi, rezervasyon, konaklama, ödeme ve sadakat programları gibi birbirinden farklı veri işleme süreçleri için tek ve genel bir tane rıza metni kullanılması halinde açık rıza geçerli sayılmayabilir. Nitekim KVKK uygulamasında, kişiden alınan rıza genel, belirsiz ve her şeyi kapsayan bir yapıda olamaz. Açık rızanın ikincisi olan bilgilendirilmeye dayanan unsuru KVKK'nın 10. Maddesinde düzenlenen aydınlatma metniyle bağlantılı olup, açık rızanın geçerli olabilmesi için kişinin neye onay verdiğini, nerede ve nasıl kullanacağını aynı zamanda bu süreçteki haklarının ne olduğunu açık şekilde bilmesi gerekir. Turizm işletmeleri bu işlemleri genellikle rezervasyon formları, mobil ekranlar üzerindeki kayıt ekranları ve check-in esnasındaki aydınlatma metni aracılıyla yapmaya çalışmaktadır. Yalnız bu metinlerin uzunluğu, erişebilirliği ve turist psikolojisi ile metinlerin anlaşılır olup olmadığı tartışma konusudur (Güven, 2022). Üçüncü unsur olan özgür iradeyle açıklanan rıza ise kişinin açık rızasını kendi özgür iradesiyle vermesidir. Bu gibi durumlarda açık rıza hizmet alımı şartına bağlı tutulmamalıdır. Turizm sektöründeki herhangi bir hizmetin açık rızaya bağlanması bu rızanın geçerliliğini tartışmalı hale getirmektedir.

Açık rızanın veri işleme konusunda bu denli katı kurallara sahip olması turizm işletmelerinin anonimleştirme gibi alternatif hukuki yollara başvurmasına sebep olmuştur. KVKK'nın 3. Maddesinin 1. Fıkrasının (a) bendinde, Kişisel verilerin, başka verilerle eşleştirilerek dahi hiçbir surette kimliği belirli veya belirlenebilir bir gerçek kişiyle ilişkilendirilemeyecek hâle getirilmesi şeklinde tanımlanan anonim hale getirme ile artık veri kişisel veri olarak sayılmamakta ve kanunun kapsamı dışına çıkmaktadır. Turizm sektöründe misafir davranışlarının analizi, taleplerinin tahmini ve Pazar bölümlendirmesi gibi analitik süreçlerde anonimleştirme uygulaması tercih edilmektedir. Bu uygulamayla bireysel kimlikten ziyade toplu veri üzerinden analitik çıkarımlar yapılabilmektedir. Bu aşamada bireysel kimlik anonimleştirilmektedir. Bu sayede KVKK'nın açık rıza ve aydınlatma yükümlülüklerinden hukuksal açıdan muaf olabilmektedir. Diğer yandan büyük veri setlerinde yeniden tanımlanabilme riski göz önüne alındığında anonimleşmenin yeterli seviyede gerçekleşmemesi hem hukuksal açıdan hem de teknik açıdan bir tartışma konusu olarak gündemdeki yerini korumaktadır (Davis & Osoba, 2016; Gallese, 2025). Anonimleştirme sürecinde biyometrik veriler ile konum verileri yeniden tanımlanabilirlik riskinin en yüksek olduğu veri türleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Yoshiura, 2019; Farzanehfar ve ark., 2021). KVKK kapsamında taşıdıkları riskler nedeniyle daha özel ve güçlü bir koruma sistemine tabi tutulmaktadır.

1.1.3. Konum ve Biyometrik Veri Hukuku

Biyometrik ve konum bilgileri bireylerin fiziksel kimliğini, hareket ve davranış örüntülerini yansıtması hasebiyle kişisel veriler içerisinde en yüksek ve hassas risk taşıyan veri türü olarak kabul edilmektedir (Jasserand, 2025). Bu özelliklerinden dolayı KVKK'nın 6. Maddesi kapsamında özel niteliklere sahip veri olarak kabul edilmektedir. Özel nitelikli kişisel veriyse KVKK'nın 6. maddesinde (URL 1) "Kişilerin ırkı, etnik kökeni, siyasi düşüncesi, felsefi inancı, dini, mezhebi veya diğer inançları, kılık ve kıyafeti, dernek, vakıf ya da sendika üyeliği, sağlığı, cinsel hayatı, ceza mahkûmiyeti ve güvenlik tedbirleriyle ilgili verileri ile biyometrik ve genetik verileri özel nitelikli kişisel veriler" olarak tanımlanmaktadır.

Biyometrik verinin diğer kişisel veri türlerinden en temel farkı bireye ait değiştirilemeyen, kalıcı özellik taşımasıdır. İletişi ya da kredi kartı numarası gibi bilgilerin ihlal edilmesi durumunda değiştirilebilirken ya da güncellenebilirken, parmak izi, yüz, şekli ya da iris yapısı gibi biyometrik verilerin değiştirilmesi mümkün olmamakla birlikte bir kez ele geçirildiği zaman kalıcı bir güvenlik problemine sebep olmaktadır. Bu özellik, biyometrik verilerin işlenmesinde verinin işlenmesinde veri minimizasyonu ve kişisel verilerin yalnızca belirlenen amaçlar doğrultusunda işlenmesi ilkesine sıkı şekilde uyulmasını zorunlu koşmaktadır ve ilgili kişinin açık rızası olmadan işlemesini yasaklamıştır. Bununla birlikte madde 6/3'te istisnai koşullar belirtilmiş olup turizm işletmelerinde bu istisnalara uyularak biyometrik verilerin işlenmesi son derece sınırlı seviyede kalmaktadır.

Akıllı otellerin check-in/check-out işlemlerinde kullandığı yüz tanıma teknolojisi, oda ve kasa erişiminde kullanılan parmak izi tarayıcılar, sınır girişlerinde kullanılan iris tarama sistemleri bunlardan bazıları olarak karşımıza çıkmaktadır (Srinivasan ve ark., 2024). Yalnız işletmelerin bu uygulamaları kullanabilmesi için uygulamaların her birinde KVKK madde 6/2 ye göre önceden ve usulünce misafirin açık rızasının alınmış olması gerekmektedir. Ayrıca misafirlerden açık rıza alınırken de hangi şartlar altında alındığı, zaman baskısı ve süreç yoğunluğu gibi faktörler de göz önünde bulundurulup bulundurulmadığı sorgulanmalıdır (Jesus & Mustare, 2019). Diğer yandan turizm sektöründe biyometrik veri işlemenin yanında hassas veri türü kapsamına giren konum verisidir. Her ne kadar konum verisi KVKK'nın 6. Maddesi kapsamında özel nitelikli sayılıp sayılmayacağı tartışmalı olsa da GPS koordinatı, Wİ-Fİ sinyal verisi gibi teknolojiler aracılığıyla toplanan verilerin bireyin özel yaşamına dair kapsamlı bilgi örüntüleri sunabilmesi ve bireyin davranış kalıplarının profilini oluşturabilmesi nedeniyle, veri minimizasyonu ve amaçlı sınırlılık çerçevesinde önemle ele alınması gereken veri türleri arasında yer almaktadır (Jessen, 2011; Gambino & Tuzzolino, 2022).

1.1.4. Uyum Süreçleri

Şimdiye kadar bahsedilen veri türleri, açık rıza koşulları ve özel nitelikli veri uygulamalarının turizm işletmeleri tarafından uygulanabilmesi için kurumsal bazda bazı uyum süreçlerinin tesis edilmesi gerekmektedir. Kişisel verilerin işlenmesinin mevzuata uygun şekilde yürütülmesindeki temel bileşenlerden birisi olan Sorumluları Sicil Bilgi Sistemi (VERBİS), veri sorumluları tarafından tutulan kayıt ve bildirim aşamalarının yürütüldüğü resmi bir bilgi yönetim sistemi olarak tanımlanmaktadır. VERBİS, ''Veri sorumlularının Sicile başvuruda ve Sicile ilişkin ilgili diğer işlemlerde kullanacakları, internet üzerinden erişilebilen, Başkanlık tarafından oluşturulan ve yönetilen bilişim sistemi'' olarak tanımlanmaktadır (Resmî Gazete, 2017). Turizm işletmelerinin çoğunluğu, çalışan sayısı, yıllık bilanço büyüklüğü veya özel nitelikli veri işlemeye dayalı ana faaliyetler konusu gibi kriterler kapsamında VERBİS'e kayıt sorumluluğuna girmektedir. Diğer yandan KVKK kurulu, belirli koşulları karşılayan küçük işletmeleri VERBİS'e kayıt zorunluğundan muaf tutabilmekte yalnız bu istisnai durum kurulun kararıyla değişebilmektedir. Kayıt yaptırmayan işletmelere ise KVKK'nin 18. maddesi çerçevesinde idari para cezaları uygulanabilir.

Veri sorumlusu mu yoksa veri işleyen mi olduğu, veri işleme sürecinin hukuki konumunun açık şekilde tespiti için öncelikli olup bu doğrultuda VERBİS kaydının doğru biçimde gerçekleşmesi sağlanmaktadır. Veri Sorumluları Sicili Hakkındaki Yönetmeliğin 4. Maddesi Veri sorumlusunu Kişisel verilerin işleme amaçlarını ve vasıtalarını belirleyen, veri kayıt sisteminin kurulmasından ve yönetilmesinden sorumlu olan gerçek veya tüzel kişi'' (Resmî Gazete, 2017) olarak tanımlamaktadır. Yine aynı yönetmelikte Veri sorumlusu ''Kişisel verilerin işleme amaçlarını ve vasıtalarını belirleyen, veri kayıt sisteminin kurulmasından ve yönetilmesinden sorumlu olan gerçek veya tüzel kişi'' (Resmî Gazete, 2017) şeklinde tanımlamıştır.

Turizm sektörünün yapısından kaynaklanan çok paydaşlı tedarik zinciri yapısı veri sorumlusu ile veri işleyen ayrımını zorlaştırmaktadır (Hintze, 2018; Lusikka & Hakkarainen, 2025). Örneğin; bir otel işletmesi misafir verilerini direkt olarak kendileri kayıt altına aldıklarında sorumlu kendileriyken, aynı veriler bir çevrimiçi seyahat acentesi aracılığıyla rezervasyon alındığında online seyahat acentesi kendi platformu için ayrı şekilde veri sorumlusu olabilmektedir. Üçüncü tarafların sürecin içinde yer almaları, seri sorumluluğunun birden fazla paydaş tarafından paylaşılmasına sebebiyet vermekte ve ihlalin gerçekleşmesi durumunda sorumluluğu kime ait olduğu konusu karmaşıklığa sebep olmaktadır.

Bu çok aktörlü yapıda sorumluluğun net bir şekilde ortaya konması, her işletmenin kendi veri kaydı işlemlerinin sistemli olarak kayıt altında tutulduğu bir veri envanterinin oluşturulmasıyla direkt olarak alakalıdır (Fadler & Legner, 2022). Kişisel Verilerin İşlenmesinde Veri Sorumluları Yönetmeliği'ne göre veri sorumluları tarafından VERBİS'e beyan edilecek bilgiler hazırlanmadan önce bu envanterlerin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda veri envanteri sadece kayıt tutma amacıyla kullanılmamakta aynı zamanda VERBİS'e ait yükümlülüklerin yerine getirilmesi, saklama ve imha politikalarının yönetimi ve ver ihlali ile ilgili yönetim süreçlerinin temelini oluşturmaktadır (Yavaş & Henkoğlu, 2025). Veri envanteri tamamlandıktan sonra ise işletmeler tarafından yerine getirilmesi gereken konuların başında gelen bir diğer konuysa envanterde kayıtlı verilerin en uygun şekilde saklanması ve süre sonunda uygun imha yöntemlerinin uygulamasıdır. Bu kapsamda Kişisel verilerin silinmesi, yok edilmesi veya anonimleştirilmesiyle ilgili yönetmelik çerçevesinde turizm işletmelerinin bütün veriler için uygulayacağı bir azami saklama süresi ve bu süre sonunda mevcut verilerin geri dönüşü olmayacak şekilde silinerek yok edilmesi ya da tam anlamıyla anonimleştirilmesi mecburiyeti bulunmaktadır. Söz konusu uyum sürecinin etkili biçimde uygulamaya konması turizm işletmeleri açısından yasal uyumun güçlenmesine neden olurken kurumsal itibarın ve misafir güveninin artmasına da yardımcı olmaktadır.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmayla turizm sektöründe kişisel verilerin korunmasına yönelik hukuki kapsam, veri türleri, açık rıza ve anonimleştirme uygulamaları, konum ve biyometrik veri kanunu ile uyum süreçleri kapsamında ele alınmıştır. Turizm sektörünün çok aktörlü bir yapıda olmasından dolayı işlenen veriler diğer sektörlerle kıyaslandığında daha geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Kimlik bilgileri, iletişim, konaklama ve ödeme bilgileri gibi genel nitelikli verilerin yanında özel niteliğe sahip biyometrik, sağlık ve konum verileri de turizm işletmeleri tarafından işlenmekte olup, bu durum KVKK açısından sektörün sorumluluklarını çok katmalı ve karmaşık hale getirilmesine neden olmaktadır.

Diğer yandan check-in sürecinden kaynaklanan zaman baskısı, aydınlatma metinlerinin uzunluğu ve karmaşıklığı, hizmet sunumunun metni imzalama şartına bağlanması gibi açık rızanın geçerliliğini olumsuz şekilde etkileyecek riskler olarak ön plana çıkmaktadır. Bu riskler, KVKK maddesinin 3/1, (a) bendinde öngörülen belirli bir konuya ilişkin olma, bilgilendirmeye dayanma ve özgür iradeyle açıklama gibi unsurlarda turizm işletmelerinin tam olarak uygulamasında güçlükler meydana getirmektedir. Öte yandan, her ne kadar anonimleştirmeyle KVKK kapsamının dışında kalınması mümkünse de büyük veri ortamında yeniden tanımlanabilirlik tehlikesinin olması bu imkânı kısıtlamaktadır. Biyometrik ve konum bilgisiyle bu risk en üst seviyeye çıkarak bahse konu veri türlerinde anonimleştirme işleminin teknik bakımdan tam olarak uygulanıp uygulanamadığına yönelik hem teknik hem de hukuki açıdan bir sorun olduğu güncelliğini korumaktadır.

Diğer yandan turizm sektörünün çok katmanlı tedarik zincirine sahip olması pratikte veri sorumlusu ile veriyi işleyen ayrımının netleşmesi zorlaşmaktadır. Bu gibi problemler herhangi bir ihlalin yaşanması durumunda sorumlunun tespitini güçleştirmektedir. Son

olarak henüz turizm işletmelerinde, veri envanteri oluşturma, veri ihlali bildirim süreçleri ve saklama ve imha politikası geliştirme süreçlerini kapsayan uyum parametrelerinin yeterli seviyede kurumsal bir yapıya kavuşturulamadığı değerlendirilmektedir.

Yukarıda bahsi geçen konular, turizm sektöründe veri koruma uygulamalarının önündeki engellerin sadece hukuki bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığını aynı zamanda sektörün yapısından kaynaklanan yapısal, operasyonel ve teknolojik zorluklardan da kaynaklandığını gözler önüne sermektedir. Bahse konu bulguların literatürdeki çalışmalarla birlikte değerlendirilmesi konuya ilişkin bütüncül bir bakış açısı sunacaktır.

Turizm sektöründeki açık rıza koşullarının uygulamasına yönelik olarak Xiao ve arkadaşları (2023) ve Özdemir (2008)'in belirtiği üzere misafirler tarafından aydınlatma metninin gerçek anlamıyla okunup anlaşılması konusu belirsizliğini korumaktadır. Bu sorun sadece işletmeler tarafından hukuki uygulamaların yerine getirilmesi sorunu değil aynı zamanda rızanın özüne yönelik etik bir konu olarak da karşımıza çıkmaktadır. Özellikle de turizm hizmetlerinin yapısı itibariyle kültürel açıdan çeşitli olması dil engeli, okur yazarlık seviyesi ve turist psikolojisi gibi farklı nedenler, rızanın tam manasıyla özgür şekilde verildiği varsayımını da şüpheli durumda bırakmaktadır. Diğer yandan Takbiri ve arkadaşları (2019) ve Vatsalan ve arkadaşları (2022) anonimleştirme konusunda değindiği yeniden tanınabilirlik riski, turizm sektöründe daha da belirginleşmeye başlamaktadır. Bunun başlıca sebebi konaklama geçmişi, konum verisi ve davranışsal tercihler gibi farklı veri çeşitlerinin çapraz şekilde eşleştirilmesi sonucu anonimleştirilmiş veri bile verinin sahibiyle ilişkilendirilmesinin temelini oluşturabilir. Bu durum da anonimleştirmenin KVKK kapsamı dışında kalması için gerçek anonimleştirme ile sözde anonimleştirme sınırlarının net şekilde çizilmesi gerekmektedir. Böylece anonimleştirmenin yeterli seviyede güvence sağlayıp sağlamadığına yönelik soru işaretleri de ortadan kalkacaktır.

Stylos ve arkadaşları (2021) ve Singh ve arkadaşları (2023)'nın biyometrik verilerin akıllı otel uygulamalarında artan şekilde yaygın hale gelmesiyle birlikte misafir deneyiminin de ayrılmaz bir parçası olmuştur. Yalnız bu uygulamaların kullanılmasında açık rızanın check-in vb. yoğun süreç gerektiren operasyonlarda alınması rızanın usulüne uygun olarak alınıp alınmadığına dair soruları da gündeme getirmektedir. Her ne kadar KVKK'nın madde 6/2'si açık olsa da bu alana yönelik denetim mekanizmalarının etkinliğiyle ilgili tartışmalar gündemdeki yerini korumaktadır. Uyum süreçleri bakımından değerlendirildiğindeyse başta küçük ve orta ölçekli işletmeler olmak üzere VERBİS kaydının ve veri envanterinin oluşturulması gibi sorumlulukların yerine getirilmesinde bazı problemler yaşadıkları düşünülmektedir. Bu sorunların giderilebilmesine farkındalığın oluşturulmasının yanında teknik altyapı, uzman insan istihdamı ve uyum maliyetlerinin düşürülmesi gibi çözümler katkı sağlayabilir.

Yukarıdaki tartışmaların ışığında her bir paydaş için çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Bunlardan turizm işletmelerine yönelik olarak açık rıza metinlerinin kısa, sade ve farklı dil seçenekleri olacak şekilde hazırlanmasının yanında farklı veri işleme süreçleri için farklı formların hazırlanması ve biyometrikle ilgili uygulamalarına yönelik rıza metinlerinin Check-in gibi yoğun süreçlerden farklı bir zaman taşınmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda zorunlu uyum gereklilikleri açısından veri ile ilgili envanterin güncelliği, saklama ve imhası ve veri ihlali bildirim protokollerinin önceden oluşturulması gerekmektedir. KVKK'nın konum verisiyle ilgili belirsizliği ortadan kaldırmak için bağlayıcı bir karar yayınlaması, bunun yanında turizm sektörüne yönelik eğitim programlarının yaygınlaştırılması öneriler arasında yer almaktadır. Turizm bakanlığı açısından değerlendirildiğinde ise veri koruma uyumu ile ilgili kriterleri işletme denetimi ve belgelendirme aşamalarına entegre etmeleri gerekmektedir.

3. KAYNAKÇA

Badur, E. (2023). Kişisel Verilerin Kişiliğin Başlangıcı ve Sonu Ötesinde Korunması. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 27(3), 3–32.

Davis, J. S. & Osoba, O. A. (2016). Privacy Preservation in the Age of Big Data. SSRN Electronic Journal.

Fadler, M. & Legner, C. (2022). Data Ownership Revisited: Clarifying Data Accountabilities in Times of Big Data and Analytics. Journal of Business Analytics, 5(1), 123–139.

Fakfare, P., Manosuthi, N., Lee, J. S., Jin, M., Han, H. & Kim, J. J. (2026). Data Vulnerability and Privacy Risk Among Hotel Guests Who Share Personal Data. Journal of Vacation Marketing, 32(2), 390–407.

Farzanehfar, A., Houssiau, F. & de Montjoye, Y.-A. (2021). The Risk of Re-Identification Remains High Even in Country-Scale Location Datasets. Patterns, 2(3), 100204.

Finck, M. & Pallas, F. (2020). They Who Must Not Be Identified-Distinguishing Personal from Non-Personal Data Under the GDPR. International Data Privacy Law, 10(1), 11–36.

Florido-Benítez, L. (2024). The Cybersecurity Applied by Online Travel Agencies and Hotels to Protect Users' Private Data in Smart Cities. Smart Cities, 7(1), 475–495.

Gallese, C. (2025). Redefining Anonymization: Legal Challenges and Emerging Threats in the Era of the European Health Data Space. pp.77–111.

Gambino, A. M. & Tuzzolino, D. (2022). Location Data and Privacy. pp.141–152.

Gürler, M. (2025). Türk Ceza Kanunu'ndaki Kişisel Verilerin Korunmasına İlişkin Suçlar Bakımından Hukuka Uygunluk Sebepleri. Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 11(2), 979–1008.

Gürsel, E. & Düğmeci, F. (2018). Yapısal Anlamda Türkiye Kişisel Verileri Koruma Kurumu'na İlişkin Bir Değerlendirme. R&S-Research Studies Anatolia Journal, 1(2), 318–329.

Güven, M. (2022). Erişilebilirlik için Yalın Türkçe. Dilbilim Dergisi, 37, 67–88.

Hintze, M. (2018). Data Controllers, Data Processors, and the Growing Use of Connected Products in the Enterprise: Managing Risks, Understanding Benefits, and Complying with the GDPR. SSRN Electronic Journal.

İnciroğlu, E. K. (2019). İnsan Kaynakları ve Bilgi İşlem Departmanlarının İşletmelerde Kişisel Verilerin Korunmasındaki Rolü: Farklı Sektörlerden Örnek Olay Çalışmaları. Journal of International Social Research, 12(65), 1432–1454.

Jasserand, C. (2025). Biometric Data, Within and Beyond Data Protection. In: The Boundaries of Data. pp.295–309. Routledge.

Jessen, P. W. (2011). Should Geographic Location Data Be Regarded As Sensitive? Some Thoughts. International Journal of Private Law, 4(2), 230.

Jesus, V. & Mustare, S. (2019). I Did Not Accept That: Demonstrating Consent in Online Collection of Personal Data. pp.33–45.

Lusikka, T. & Hakkarainen, M. (2025). Data Ecosystem of Tourism Mobility: Challenges and Opportunities. Matkailututkimus, 21(3 Teemanumero), 51–72.

Masseno, M. D. & Santos, C. (2018). Smart Tourism Destinations Privacy Risks on Data Protection. Revista Eletrônica Sapere Aude, 1(1), 125–149.

Ocak, K. (2023). Güncel Bir Kararı Işığında Kişisel Verileri Koruma Kurulu'nun Yurt Dışına Veri Aktarımı ve Zorunlu Açık Rızaya Yaklaşımı Hakkında Gözlemler. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 8(1), 161–178.

Özdemir, H. (2008). Teşhis ve Tedavi Sözleşmesinde Hekimin Hastayı Aydınlatma Yükümlülüğü. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 3–4(12).

Resmî Gazete. (2017). Veri Sorumluları Sicili Hakkında Yönetmelik. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171230-7.htm, E.T.: 30.12.2017.

Singh, G., Raheja, S. & Sharma, R. (2023). Elevating Hospitality with Smart Hotel Technologies: A Guest-Centric Perspective. 2023 IEEE Engineering Informatics. Pp.1–9.

Srinivasan, S., Raja, R., Jehan, C., Murugan, S., Srinivasan, C. & Muthulekshmi, M. (2024). IoT-Enabled Facial Recognition for Smart Hospitality for Contactless Guest Services and Identity Verification. 2024 11. International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions). pp.1–6.

Stylos, N., Fotiadis, A. K., Shin, D. (Don). & Huan, T. C. T. (2021). Beyond Smart Systems Adoption: Enabling Diffusion and Assimilation of Smartness in Hospitality. International Journal of Hospitality Management, 98, 103042.

Takbiri, N., Houmansadr, A., Goeckel, D. L. & Pishro-Nik, H. (2019). Matching Anonymized and Obfuscated Time Series to Users' Profiles. IEEE Transactions on Information Theory, 65(2), 724–741.

Turan Başara, G. (2024). Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun 6. Maddesinde Yapılan Değişiklik Bağlamında Özel Nitelikli Kişisel Verilerin İşlenmesi. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 28(4), 51–80.

Türeli, N. Ş., Manap Davras, G. & Dolmacı, N. (2015). Turizm Sektöründe Kişisel Bilgilerin Mahremiyeti. International Journal of Human Sciences, 12(1), 236.

URL 1. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu. https://mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6698.pdf, E.T.: 07.04.2016.

Vatsalan, D., Karapiperis, D. & Verykios, V. S. (2022). Privacy-Preserving Record Linkage. In: Encyclopedia of Big Data Technologies. pp.1–10. Springer International Publishing.

Xiao, Z., Li, T. W., Karahalios, K. & Sundaram, H. (2023). Inform the Uninformed: Improving Online Informed Consent Reading with An AI-Powered Chatbot. Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. pp.1–17.

Yavaş, H. & Henkoğlu, T. (2025). Kamu Sektöründe Veri Yönetimine İlişkin Anonimleştirme, Silme ve Yok Etme Süreçlerinin Hukuki ve Teknik Açıdan Değerlendirilmesi: Aydın İli Örneği. Bilgi ve Belge Araştırmaları Dergisi, 23, 1–20.

Yoshiura, H. (2019). Re-Identifying People from Anonymous Histories of Their Activities. 2019 IEEE 10. International Conference on Awareness Science and Technology (ICAST). pp.1–5.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM XII

ALGORİTMİK AYRIMCILIK VE ETİK

Bedriye Çilem SOYLU

Doktor, Bağımsız Araştırmacı,

bedriyecilemsoylu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8294-1036

1. GİRİŞ

Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, birçok sektörde olduğu gibi turizm alanında da önemli dönüşümlere yol açmaktadır. Veri işleme kapasitesindeki artış ve makine öğrenmesi algoritmalarının gelişmesi, turizm işletmelerine daha verimli operasyonlar yürütme ve ziyaretçilere kişiselleştirilmiş hizmetler sunma imkânı sağlamaktadır. Günümüzde yapay zekâ, tahmine dayalı analizler, doğal dil işleme ve otomatik karar destek sistemleri gibi uygulamalarla turizm sektörünün farklı alanlarında kullanılmaktadır. (Kashif & Muhammed, 2026).

Yapay zekâ, öğrenme, analiz etme ve karar verme yetenekleri sayesinde günümüzün en önemli teknolojik yeniliklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Sağlık, eğitim, finans ve güvenlik gibi birçok alanda önemli faydalar sağlayan bu teknoloji, ekonomik ve teknik süreçlerin yanı sıra toplumsal yaşamı da etkilemektedir. Ancak yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması, etik açıdan değerlendirilmesi gereken yeni sorunları beraberinde getirmektedir. Özellikle büyük veri analitiği ve algoritmik karar verme sistemleri, süreçlerin etkinliğini artırırken mevcut toplumsal önyargıların algoritmalara yansıması nedeniyle ayrımcı uygulama riskini de artırmaktadır. Bu nedenle yapay zekâ sistemlerinin etik ve hukuki boyutlarının ele alınması, ayrımcılığın önlenmesine yönelik düzenleyici mekanizmaların geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Oğuz, 2024).

Yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal etkilerine ilişkin tartışmaların merkezinde şeffaflık, hesap verebilirlik, veri güvenliği ve adalet gibi temel etik ilkeler yer almaktadır. Algoritmik karar alma süreçlerinin kullanıcılar tarafından yeterince anlaşılamaması, sistemlerdeki önyargıların belirli birey veya gruplar aleyhine sonuçlar doğurabilmesi ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin riskler, yapay zekâ uygulamalarına duyulan güveni etkileyen başlıca faktörlerdir. Bunun yanında dijital eşitsizlikler de yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal etkilerini şekillendirmektedir. Dijital altyapısı yetersiz bölgelerde yaşayan bireyler, gelişmekte olan ülkelerdeki kullanıcılar ve dijital okuryazarlık düzeyi düşük topluluklar, yapay zekâ temelli hizmetlerden eşit ölçüde yararlanamamaktadır. Bu durum, teknolojik gelişmelerin sağladığı faydaların toplumun tüm kesimlerine dengeli biçimde ulaşmasını zorlaştırmakta ve mevcut eşitsizlikleri derinleştirebilmektedir (Kına, 2025).

Yapay zekâ uygulamalarının turizm sektöründe giderek daha yaygın hale gelmesi, bu teknolojilerin yalnızca operasyonel faydaları açısından değil, aynı zamanda etik ve toplumsal sonuçları bakımından da değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Özellikle algoritmaların karar verme süreçlerinde etkin rol üstlenmesi, ayrımcılık, adalet, şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi konuların önemini artırmaktadır. Algoritmik sistemlerde kullanılan veri setlerinin niteliği, fiyatlandırma ve hizmet sunumunda ortaya çıkabilecek ayrımcı uygulamalar ile yapay zekâ kararlarının kullanıcılar tarafından anlaşılabilirliği, güncel etik tartışmaların temel başlıkları arasında yer almaktadır. Bu çerçevede bu bölümde, yapay zekâ temelli sistemlerde ortaya çıkabilen algoritmik ayrımcılık olgusu ele alınmakta fiyat ve erişim ayrımcılığı, önyargılı veri setlerinin karar alma süreçlerine etkileri, şeffaflık ve açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımları ile etik ilkeler incelenmiştir.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Algoritmik Ayrımcılık

Yapay zekâ sistemlerinin karar alma süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanması, algoritmik ayrımcılık olgusunu önemli bir etik tartışma alanı hâline getirmiştir. Algoritmik ayrımcılık, algoritmaların etnik köken, cinsiyet, yaş, engellilik durumu veya sosyoekonomik özellikler gibi belirli niteliklere dayalı olarak bireylere ya da gruplara farklı ve adaletsiz muamelede bulunması şeklinde tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle, eğitim sürecinde önyargılı verilerle beslenen veya tasarım aşamasında belirli önyargılar içeren algoritmaların, eşitlik ve adalet ilkeleriyle bağdaşmayan sonuçlar üretmesi durumunda algoritmik ayrımcılık ortaya çıkmaktadır (Çorum, 2026). Bu sorun, sistemlerde kullanılan verilerde mevcut olan önyargılarla yakından ilişkilidir. Çünkü veri setlerindeki önyargılar, önceden var olan toplumsal önyargıları sürdürebilmekte ya da güçlendirebilmekte ve özellikle yeterince temsil edilmeyen gruplara mensup bireyler üzerinde ayrımcı sonuçlar doğurabilmektedir (Kordzadeh & Ghasemaghaei, 2022).

Alan yazında algoritmik ayrımcılık ve algoritmik önyargı kavramları çoğu zaman birbirinin yerine kullanılsa da iki kavram arasında önemli bir farklılık bulunmaktadır. Algoritmik ayrımcılık, algoritmaların çıktılarının bireyler veya gruplar üzerinde yarattığı eşitsiz ve haksız sonuçları ifade eden daha geniş bir kavramdır. Irk, cinsiyet, etnik köken veya ekonomik statü gibi özelliklere bağlı olarak fırsatlara, hizmetlere veya kaynaklara erişimde ortaya çıkan eşitsizlikler bu kapsamda değerlendirilmektedir. Algoritmik önyargı ise bu ayrımcı sonuçların ortaya çıkmasına neden olan veri, model veya tasarım kaynaklı sistematik hatalara işaret etmektedir (Gümrükçüoğlu ve ark., 2023). Dolayısıyla algoritmik önyargı, algoritmik ayrımcılığın önemli nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Algoritmik karar verme sistemleri, insan kaynaklı öznel değerlendirmeleri azaltma potansiyeline sahip olsa da yeni ve daha karmaşık ayrımcılık biçimlerini de beraberinde getirebilmektedir. Algoritmik önyargılar veri, özellik seçimi, sistem tasarımı ve büyük veri temelli uygulamalardan kaynaklanarak korunan grupların adil olmayan muameleye maruz kalmasına neden olabilmektedir. Bu durum, eşitlik, insan hakları ve sosyal adalet açısından önemli etik ve hukuki tartışmaları gündeme getirmektedir (Wang ve ark., 2024). Veri odaklı sistemlerde bulunan önyargılar ceza infazından koşullu tahliye kararları, krediye erişim, sağlık hizmeti kaynaklarının dağıtımı, işe alım süreçleri ve bireylerin internet ortamındaki deneyimleri gibi toplumsal açıdan önemli kararları etkilediğinde çok daha ciddi endişelere yol açmaktadır (Dehal ve ark., 2024).

1.1.2. Fiyat ve Erişim Ayrımcılığı

Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte işletmelerin tüketiciler hakkında topladığı veri miktarı önemli ölçüde artmıştır. Büyük veri analitiği ve yapay zekâ destekli algoritmalar sayesinde tüketicilerin satın alma davranışları, tercihleri ve ödeme eğilimleri daha ayrıntılı biçimde analiz edilebilmektedir. Bu gelişmeler, işletmelere fiyatlandırma stratejilerini daha hassas biçimde oluşturma imkânı sunarken, fiyat ve erişim ayrımcılığına ilişkin etik tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Çevrimiçi platformlarda aynı ürün veya hizmetin farklı tüketicilere farklı fiyatlarla sunulması, çevrimiçi fiyat farklılaştırması veya algoritmik fiyat ayrımcılığı olarak adlandırılmaktadır. Çerezler, kullanıcı hesapları, arama geçmişi ve konum verileri gibi çeşitli dijital izler aracılığıyla tüketiciler hakkında bilgi toplayan işletmeler, bireylerin fiyat duyarlılıklarını tahmin edebilmekte ve buna göre farklı fiyatlar belirleyebilmektedir (Zuiderveen Borgesius, 2018). Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde fiyat ayrımcılığı, aynı ürün veya hizmetin maliyet farklılığı olmaksızın farklı tüketicilere farklı fiyatlarla sunulması olarak tanımlanmaktadır. Bu uygulamanın temel amacı, tüketicilerin ödeme istekliliklerini mümkün olduğunca doğru tahmin ederek işletme gelirlerini arttırmaktır (Bourreau & de Streel, 2018).

Turizm sektörü, algoritmik fiyatlandırmanın en yoğun kullanıldığı alanlardan biridir. Havayolu şirketleri, oteller, çevrimiçi seyahat acenteleri ve rezervasyon platformları, talep düzeyi, rezervasyon zamanı, kullanıcı profili ve piyasa koşulları gibi çok sayıda değişkeni analiz ederek dinamik fiyatlandırma uygulamalarına başvurmaktadır. Bu sistemler işletmelere gelir optimizasyonu sağlasa da tüketiciler tarafından her zaman olumlu karşılanmamaktadır. Tüketicilerin fiyat farklılıklarını çoğu zaman adaletsiz olarak değerlendirdiği ve bu algının olumsuz ağızdan ağıza iletişim, marka değiştirme veya işletmeye yönelik güven kaybı gibi sonuçlar doğurabildiği görülmektedir (Choi ve ark., 2023).

Algoritmaların fiyatlandırma süreçlerindeki rolü, son yıllarda düzenleyici kurumların da dikkatini çekmektedir. Özellikle çevrimiçi seyahat platformlarında kullanılan algoritmaların tarafsızlık ve şeffaflık ilkelerine uygunluğu birçok ülkede inceleme konusu olmuştur. Örneğin bazı otel karşılaştırma sitelerinin, daha yüksek komisyon ödeyen işletmeleri algoritmik sıralamalarda öne çıkarması veya tüketicilere yanıltıcı fiyat avantajları sunması nedeniyle çeşitli soruşturmalarla karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Bu durum, algoritmik sistemlerin yalnızca fiyatları değil, tüketicilerin seçeneklere erişimini de etkileyebildiğini göstermektedir (van der Rest ve ark., 2022).

Etik açıdan değerlendirildiğinde fiyat ayrımcılığına yönelik tutumlar büyük ölçüde algılanan adalet düzeyine bağlıdır. Çift taraflı haklılık ilkesi çerçevesinde tüketiciler, fiyat artışlarının işletmenin maliyetlerini karşılamak veya faaliyetlerini sürdürebilmek amacıyla yapıldığını düşündüklerinde bu uygulamaları daha kabul edilebilir bulabilmektedir. Buna karşılık, fiyat farklılıklarının yalnızca kârı arttırmaya yönelik olduğu algısı oluştuğunda uygulamalar sömürücü ve adaletsiz olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca tüketicilerin referans fiyat olarak kabul ettikleri fiyat ile karşılaştıkları fiyat arasındaki fark büyüdükçe adaletsizlik algısının da arttığı belirtilmektedir (Chiaravutthi, 2018).

Bununla birlikte fiyat ayrımcılığının etik açıdan her durumda olumsuz değerlendirilmediği de görülmektedir. Bazı araştırmacılar, işletmenin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek amacıyla belirli tüketici gruplarından daha yüksek ücret alınmasının bazı koşullar altında etik açıdan savunulabilir olduğunu ileri sürmektedir. Bu görüşe göre fiyat ayrımcılığı, aşırı kâr elde etme amacı taşımadığı ve işletmenin faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olduğu durumlarda meşru kabul edilebilmektedir (Elegido, 2011). Ancak bu yaklaşımın geçerliliği, uygulamanın şeffaflığı, ölçülülüğü ve tüketiciler üzerindeki etkileri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.

1.1.3. Önyargılı Veri Setleri

Yapay zekâ sistemlerinde ortaya çıkan ayrımcı sonuçlar çoğu zaman algoritmaların kendisinden kaynaklanıyormuş gibi değerlendirilse de sorunun temelinde büyük ölçüde kullanılan verilerin niteliği bulunmaktadır. Yapay zekâ modelleri, eğitildikleri verilerden öğrenmekte ve kararlarını bu verilerde yer alan örüntüler doğrultusunda vermektedir. Bu nedenle veri setlerindeki eksiklikler, dengesizlikler ve önyargılar doğrudan sistem çıktıları üzerinde etkili olmaktadır. Veri kaynaklı önyargılar; önyargılı eğitim verileri, örnekleme önyargısı, temsili olmayan veri kullanımı, tarihsel önyargılar ve örtük önyargılar gibi farklı kategoriler altında incelenmektedir (Çorum, 2026).

Önyargılı veri setleri, yapay zekâ sistemlerinin belirli birey veya gruplara yönelik sistematik biçimde adaletsiz sonuçlar üretmesine neden olabilmektedir. Irk, etnik köken, cinsiyet, yaş, engellilik durumu ve sosyoekonomik özellikler temelinde ortaya çıkan bu önyargılar, mevcut toplumsal eşitsizliklerin yeniden üretilmesine ve derinleşmesine yol açabilmektedir. Bu durum, işe alım süreçlerinden kredi değerlendirmelerine, sağlık hizmetlerinden güvenlik uygulamalarına kadar birçok alanda ayrımcı sonuçlar doğurabilmektedir. Dolayısıyla önyargılı veri setleri yalnızca teknik bir sorun değil, aynı zamanda önemli bir etik ve toplumsal adalet meselesidir (Mensah, 2023).

Veri kaynaklı önyargıların etkileri turizm sektöründe de görülmektedir. Turist davranışlarını tahmin eden, müşteri segmentasyonu yapan ve kişiselleştirilmiş öneriler sunan yapay zekâ sistemleri, eğitildikleri verilerin yapısına bağlı olarak belirli turist gruplarını avantajlı ya da dezavantajlı konuma getirebilmektedir. Örneğin; geçmiş müşteri verilerinde bazı demografik grupların daha yoğun temsil edilmesi, algoritmaların gelecekteki önerilerini bu gruplara göre şekillendirebilmektedir. Benzer biçimde tarihsel toplumsal ve ekonomik eşitsizlikler de yapay zekâ sistemleri tarafından yeniden üretilebilmekte; bu durum hizmetlere erişim, fiyatlandırma ve pazarlama faaliyetlerinde ayrımcı sonuçlara zemin hazırlayabilmektedir (Van Tuan ve ark., 2020; Mensah, 2023; Kashif & Muhammad, 2026).

Yapay zekâ uygulamalarının karar alma süreçlerinde yaygınlaşması, veri kaynaklı önyargıların tespit edilmesini ve giderilmesini daha da önemli hâle getirmektedir. Özellikle bireylerin yaşamlarını doğrudan etkileyen yüksek riskli uygulamalarda veri kalitesinin, temsil gücünün ve kapsayıcılığın düzenli olarak denetlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesinde yalnızca teknik performansa değil, veri adaleti, eşitlik ve kapsayıcılık ilkelerine de öncelik verilmelidir. Böylece algoritmik ayrımcılık riski azaltılarak yapay zekâ teknolojilerinin daha güvenilir, adil ve toplumsal açıdan sürdürülebilir biçimde kullanılması mümkün olacaktır (Van Tuan ve ark., 2020).

Veri kaynaklı önyargıların önlenmesinde şeffaflık ve veri gizliliği de temel etik ilkeler arasında yer almaktadır. Kullanıcılara verilerinin nasıl işlendiğine ilişkin açık bilgiler sunulsa dahi, bu verilerin ayrımcı veya adil olmayan amaçlarla kullanılma riski tamamen ortadan kalkmamaktadır. Araştırmalar, eğitim verilerindeki önyargıların belirli turist grupları veya hizmet kategorileri açısından eşitsiz kaynak tahsisine yol açabildiğini göstermektedir. Bu nedenle turizmde yapay zekâ uygulamalarının şeffaflık, hesap verebilirlik, veri gizliliği ve kapsayıcılık ilkeleri doğrultusunda geliştirilmesini sağlayacak yönetişim mekanizmalarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Kashif & Muhammad, 2025).

1.1.4. Şeffaflık ve Açıklanabilir Yapay Zekâ

Yapay zekâ sistemlerinde şeffaflık eksikliği, güven sorunlarını beraberinde getiren temel etik meselelerden biridir. Algoritmaların karar alma süreçlerinin kullanıcılar tarafından yeterince anlaşılamaması, yapay zekâ sistemlerine duyulan güveni zayıflatmakta; algoritmik kararların şeffaf olmaması ise önyargıların tespit edilmesini güçleştirerek ayrımcı uygulama riskini artırmaktadır. Ayrıca yapay zekâ sistemlerinin farklı toplumsal ve kültürel bağlamları yeterince dikkate almaması, bazı kullanıcı gruplarının ihtiyaç ve beklentilerinin göz ardı edilmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle şeffaflık, algoritmik kararların anlaşılabilirliğini artırmanın yanı sıra adalet ve güven ilkelerinin güçlendirilmesi açısından da temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Mittelstadt ve ark., 2016).

Şeffaflıkla yakından ilişkili bir diğer kavram hesap verebilirliktir. Yapay zekâda hesap verebilirlik, sistemlerin ürettiği kararların sonuçlarından hangi aktörlerin sorumlu olduğunun belirlenmesini ifade etmektedir. Ancak birçok yapay zekâ sisteminin "kara kutu" niteliği taşıması, karar alma süreçlerinin tam olarak açıklanmasını ve sorumluluğun belirlenmesini güçleştirmektedir. Bu doğrultuda geliştirilen Açıklanabilir Yapay Zekâ (Explainable Artificial Intelligence-XAI) yaklaşımı, algoritmik kararların nasıl üretildiğini anlaşılır hâle getirerek paydaşların bu süreçleri değerlendirebilmesini amaçlamaktadır. Bununla birlikte ayrımcı sonuçlar yalnızca algoritmaların yapısından değil; önyargılı veri setleri, teknik hatalar, programlama süreçlerindeki eksiklikler ve sistemlerin yanlış kullanımından da kaynaklanabilmektedir. Bu durum, yapay zekâ sistemlerinde ortaya çıkan olumsuz sonuçlardan kimin ve hangi ölçüde sorumlu tutulacağının belirlenmesini önemli bir etik ve yönetsel sorun hâline getirmektedir (Van Tuan ve ark., 2020; Novelli ve ark., 2024).

Kullanıcı verilerinin gizliliği de yapay zekâ etiğinin temel unsurlarından biridir. Verilerin nasıl işlendiğine ilişkin açık bilgiler sunulması önemli olmakla birlikte, bu verilerin adaletsiz veya etik dışı amaçlarla kullanılma riski tamamen ortadan kalkmamaktadır. Nitekim eğitim

verilerindeki önyargılar, farklı turist grupları veya hizmet kategorilerine yönelik kaynak ve hizmetlerin eşit olmayan biçimde dağıtılmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle turizm sektöründe yapay zekâ uygulamalarının şeffaflık, hesap verebilirlik, veri gizliliği ve kapsayıcılık ilkeleri doğrultusunda geliştirilmesini destekleyen politika ve yönetişim mekanizmalarının oluşturulması hem kullanıcı haklarının korunmasına hem de yapay zekâ temelli sistemlere duyulan güvenin artırılmasına katkı sağlayacaktır (Kashif & Muhammad, 2026).

1.1.5. Etik İlkeler

Dijital dönüşümün hız kazanmasıyla birlikte büyük veri, yapay zekâ, makine öğrenmesi ve robotik teknolojileri sağlık, eğitim, ulaşım ve turizm gibi birçok alanda önemli fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, algoritmalara duyulan güvenin artması ve karar alma süreçlerinde insan müdahalesinin azalması; adalet, sorumluluk, insan hakları ve etik yönetişim gibi konuları daha görünür hâle getirmektedir. Özellikle yapay zekâ sistemlerinin bireyleri doğrudan etkileyen kararlarda giderek daha fazla rol üstlenmesi, bu teknolojilerin etik ilkeler çerçevesinde değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır (Akıncılar Köseoğlu & Çetin, 2024).

Etik tartışmaların temelinde yalnızca yapay zekânın teknik kapasitesi değil, algoritmaların nasıl karar verdiğinin çoğu zaman kullanıcılar tarafından anlaşılamaması da yer almaktadır. Geleneksel algoritmalar önceden belirlenmiş kurallara dayanırken, günümüzde birçok yapay zekâ sistemi öğrenebilen modeller aracılığıyla çalışmaktadır. Bu durum, karar süreçlerinin şeffaflığını azaltmakta ve etik denetim ihtiyacını artırmaktadır (Mittelstadt, 2016).

Yapay zekâ etiğine ilişkin tartışmalar yalnızca teknik değil, aynı zamanda felsefi temellere de dayanmaktadır. Bu kapsamda öne çıkan yaklaşımlardan biri olan faydacılık, bir kararın etik değerini ortaya çıkardığı toplumsal faydaya göre değerlendirirken; Kantçı yaklaşım, sonuçtan ziyade kararın ahlaki ilkelere uygun biçimde alınmasına odaklanmaktadır. Bu yaklaşımlar doğrultusunda yapay zekâ sistemlerinin tasarımında tutarlılık, tamlık, gerçek zamanlılık, şeffaflık ve etik sezgiye uygunluk temel gereklilikler arasında kabul edilmektedir (İnci, 2025).

Bu etik yaklaşımlar, yapay zekâ etiği literatüründe öne çıkan adalet, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin de temelini oluşturmaktadır. Adalet ilkesi algoritmaların ayrımcı sonuçlar üretmemesini ve tüm kullanıcıların eşit biçimde değerlendirilmesini amaçlarken, şeffaflık sistemlerin anlaşılabilir ve denetlenebilir olmasını ifade etmektedir. Hesap verebilirlik ise algoritmik kararların sonuçlarından sorumlu aktörlerin belirlenmesini gerektirmektedir. Ancak veri kaynaklı önyargılar, algoritmik ayrımcılık ve karar süreçlerinin açıklanabilir olmaması, bu ilkelerin uygulamaya aktarılmasını güçleştirmektedir (Van Tuan ve ark., 2020).

Bu nedenle yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında disiplinlerarası bir yaklaşım benimsenmesi gerekmektedir. Teknoloji uzmanları, etikçiler, hukukçular, politika yapıcılar ve sosyal bilimciler arasında kurulacak iş birlikleri, yapay zekâ uygulamalarının toplumsal değerlerle uyumlu biçimde tasarlanmasına katkı sağlayacaktır. Bunun yanında algoritmik şeffaflığı artıran, önyargıları azaltan ve açıklanabilirliği güçlendiren tekniklerin geliştirilmesi, etik ilkelerin uygulamaya aktarılmasında önemli rol oynamaktadır (Van Tuan ve ark., 2020).

Yapay zekâ etiğinin önemi uygulamada yaşanan örneklerle de açıkça görülmektedir. Amazon'un işe alım algoritmalarında kadın adaylar aleyhine sonuçlar üretmesi veya sağlık hizmetlerinde bazı grupların sistematik olarak daha düşük önceliklendirilmesi, etik ilkelerin göz ardı edilmesinin ciddi toplumsal sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir (Özyiğit, 2023). Bu nedenle yapay zekâ sistemleri yalnızca teknik performans açısından değil; insan

hakları, toplumsal adalet, kapsayıcılık ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda da değerlendirilmelidir. Etik ilkelerle desteklenen yönetişim ve düzenleyici çerçeveler, yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal fayda üretecek biçimde geliştirilmesine katkı sağlayacaktır (Asıl, 2025).

Bu gereklilikler turizm sektörü açısından da önem taşımaktadır. Her ne kadar yapay zekâ destekli teknolojiler ve özellikle chatbot uygulamaları turizm ve misafirperverlik sektöründe gelişimini sürdürse de hizmet sektörünün insan etkileşimine dayalı yapısı, bu teknolojilerin benimsenmesi ve etkin biçimde uygulanmasını daha hassas hâle getirmektedir. Bu nedenle turizmde yapay zekâ uygulamalarının yalnızca verimlilik odaklı değil, etik ilkeler doğrultusunda geliştirilmesi sektörün sürdürülebilirliği ve kullanıcı güveni açısından kritik önem taşımaktadır (Çimenyer, 2025).

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapay zekâ teknolojilerinin hızla gelişmesi ve karar alma süreçlerinde giderek daha fazla kullanılmaya başlanması, etik tartışmaları teknolojik dönüşümün ayrılmaz bir parçası hâline getirmiştir. Büyük veri analitiği, tahminleme ve otomasyon gibi alanlarda önemli avantajlar sunan yapay zekâ sistemleri, adalet, eşitlik ve insan hakları açısından da çeşitli riskleri beraberinde getirmektedir. Özellikle algoritmik ayrımcılık, önyargılı veri setleri, şeffaflık eksikliği ve hesap verebilirlik sorunları, yapay zekâ uygulamalarının güvenilirliğini ve toplumsal kabulünü etkileyen temel etik meseleler arasında yer almaktadır.

Algoritmalar çoğu zaman nesnel ve tarafsız sistemler olarak değerlendirilse de kullandıkları veriler ve tasarım süreçleri insan kaynaklı önyargılardan bağımsız değildir. Bu nedenle yapay zekâ sistemleri mevcut toplumsal eşitsizlikleri yeniden üretebilmekte ve ayrımcı sonuçlara yol açabilmektedir. Bu risklerin azaltılabilmesi için veri kalitesinin arttırılması, algoritmik önyargıların düzenli olarak denetlenmesi, karar süreçlerinin açıklanabilir hâle getirilmesi ve uygun hukuki ile yönetsel düzenlemelerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu süreçte adalet, şeffaflık, hesap verebilirlik, veri gizliliği ve kapsayıcılık ilkeleri, yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında temel bir rehber niteliği taşımaktadır.

Yapay zekâ teknolojilerinin kullanım alanlarının gelecekte daha da genişleyeceği dikkate alındığında, teknoloji geliştiricileri, hukukçular, politika yapıcılar ve sosyal bilimciler arasında disiplinlerarası iş birliğinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Böylece yapay zekâ sistemlerinin toplumsal fayda üretme potansiyeli arttırılırken, ortaya çıkabilecek etik risklerin en aza indirilmesi ve teknolojinin insan odaklı bir anlayışla geliştirilmesi mümkün olacaktır.

Turizm sektörü de bu dönüşümden önemli ölçüde etkilenmektedir. Yapay zekâ uygulamaları hizmet kalitesini arttırma, kişiselleştirilmiş deneyimler sunma ve işletmelere rekabet avantajı sağlama potansiyeline sahip olmakla birlikte, etik ilkeler gözetilmediğinde algoritmik ayrımcılık, veri gizliliği ihlalleri ve güven kaybı gibi sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle turizmde yapay zekâ uygulamalarının adalet, şeffaflık, hesap verebilirlik ve kapsayıcılık ilkeleri doğrultusunda geliştirilmesi hem sürdürülebilir turizm anlayışının güçlendirilmesi hem de turistlerin ve diğer paydaşların haklarının korunması açısından önem taşımaktadır.

Mevcut çalışmaların önemli bir bölümü yapay zekâ etiğini sağlık, finans ve kamu yönetimi gibi alanlarda ele alırken, turizm sektörüne odaklanan araştırmaların görece sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle algoritmik ayrımcılık, dinamik fiyatlandırma, öneri sistemleri ve yapay zekâ temelli müşteri etkileşimlerinin turist davranışları, güven algısı ve destinasyon tercihleri üzerindeki etkilerini inceleyen disiplinlerarası ve ampirik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu doğrultuda geliştirilecek araştırmalar hem alan yazına katkı sağlayacak

hem de turizm sektöründe etik yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik politika ve uygulamalara yol gösterecektir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, yapay zekâ uygulamalarına ilişkin etik standartların sektörlere özgü olarak geliştirilmesi, bağımsız denetim mekanizmalarının yaygınlaştırılması ve kullanıcı haklarını önceleyen veri yönetişimi politikalarının güçlendirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca algoritmik ayrımcılığın turist memnuniyeti, destinasyona duyulan güven, satın alma davranışları ve sürdürülebilir turizm üzerindeki etkilerini inceleyen ampirik ve karşılaştırmalı araştırmaların artırılması hem alanyazına hem de uygulayıcılara önemli katkılar sağlayacaktır (Doğan & Çakıcı, 2022).

3. KAYNAKÇA

Akıncılar Köseoğlu, N. & Çetin, B. (2024). Avrupa'da Dijital Etik, İnsan Hakları Bağlamında Yapay Zekâ ve Algoritmik Ayrımcılık. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1), 69-83.

Asıl, S. (2025). Yapay Zekâ Etiği: Temel İlkeler, Sorunlar ve Disiplinlerarası Yaklaşımlar. İNİF E-Dergi, 10(1), 152-175.

Bourreau, M. & De Streel, A. (2018). The Regulation of Personalised Pricing in the Digital Era.

Chiaravutthi, Y. (2019). Price Discrimination Against Tourists: Is It Ethical? Development Economic Review, 13(1), 8-27.

Choi, S., Song, M. & Jing, L. (2023). Let Your Algorithm Shine: The Impact of Algorithmic Cues on Consumer Perceptions of Price Discrimination. Tourism Management, 99, 104792.

Çimenyer, A. B. (2025). Turizmde Yapay Zekâ ve Chatbotlar. Gündem Turizm, 1(1), 1-24.

Çorum, F. C. (2026). Algoritmik Ön Yargı ve Algoritmik Ayrımcılık: Kavramlar, Güncel Yargı Kararları ve Ön Yargının Azaltılmasına Yönelik Olası Bir Yol Haritası Olarak AB Yapay Zekâ Tüzüğü. Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi, 16(2), 301-336.

Dehal, R. S., Sharma, M. & de Souza S. R. (2024). Exposing Algorithmic Discrimination and Its Consequences in Modern Society: Insights from A Scoping Study. In: Software Engineering in Society. 14–20 April 2024. Lisbon.

Doğan, S. & Çakıcı, A. C. (2022). Yapay Zekâlı Hizmet Robotlarına Yönelik Etik Hususlar. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 6(1), 162-176.

Elegido, J. M. (2011). The Ethics of Price Discrimination. Business Ethics Quarterly, 21(4), 633-660.

Gümrükçüoğlu Bozkurt, Y. & Yakacak, G. A. (2023). Yapay Zekânın İşe Alım Süreçlerinde Kullanımı ve Algoritmik Ayrımcılık. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 72(4), 1701-1757.

İnci, K. (2025). Yapay Zekâda Etik. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Batman.

Kashif, M. & Muhammad, D. (2026). Artificial Intelligence and Ethical Dilemmas in Sustainable Tourism: Insights from an Emerging Destination in the Global South. AI and Ethics, 6(3), 267.

Kına, E. (2025). Yapay Zekânın Multidisipliner Alanlardaki Uygulamaları. Turkish Journal of Applied Sciences and Technology, 6(2), 165-186.

Kordzadeh, N. & Ghasemaghaei, M. (2022). Algorithmic Bias: Review, Synthesis and Future Research Directions. European Journal of Information Systems 31, 3(2022), 388–409.

Mensah, G. B. (2023). Artificial Intelligence and Ethics: A Comprehensive Review of Bias Mitigation, Transparency and Accountability in AI Systems. Preprint, 10(1), 1.

Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S. & Floridi, L. (2016). The Ethics of Algorithms: Mapping the Debate. Big Data & Society, 3(2), 2053951716679679.

Novelli, C., Taddeo, M. & Floridi, L. (2024). Accountability in Artificial Intelligence: What It Is and How It Works. AI & Society, 39(4), 1871-1882.

Obermeyer, Z. & Mullainathan, S. (2019). Dissecting Racial Bias in An Algorithm That Guides Health Decisions for 70 Million People. Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability and Transparency. Atlanta.

Oğuz, Ö. (2024). Çalışma Hayatında Algoritmik Ayrımcılık. Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 14(2), 1851-1886.

van der Rest, J. P., Sears, A. M., Kuokkanen, H. & Heidary, K. (2022). Algorithmic Pricing in Hospitality and Tourism: Call for Research on Ethics, Consumer Backlash and CSR. Journal of Hospitality and Tourism Insights, 5(4), 771-781.

Wang, X., Wu, Y.C., Ji, X. & Fu, H. (2024). Algorithmic Discrimination: Examining Its Types and Regulatory Measures with Emphasis on US Legal Practices. Frontiers in Artificial Intelligence, 7, 1320277.

Zuiderveen Borgesius, F. (2018). Discrimination, Artificial Intelligence and Algorithmic Decision-Making. Council of Europe, Directorate General of Democracy.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM XIII

YAPAY ZEKA HATALARINDA HUKUKİ SORUMLULUK

Melike GÜL

Profesör Doktor, Balıkesir Üniversitesi,

melikegul@balikesir.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9046-4161

1. GİRİŞ

Yapay zekâ; insan zekasının, sinir ve gen sistemi gibi biyolojik, fizyolojik ve nörolojik sistemlerinin ve doğanın sayısal hale getirilip modellenmesi ile yazılıma dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Caşın ve ark., 2021). Yapay zekâ olarak bilinen mekanizmanın otonom hareket ettiğini söylemek mümkündür. Herhangi bir dış etki söz konusu olmadan kendi başına bağım sız olarak karar alma, akıl yürütme faaliyeti otonom şeklinde tanımlanmaktadır Bir bilgisayar bilimi kavramı olan yapay zekâ, belli bir zekâ gerektiren faaliyetlerin insanlar yerine makineler tarafından yapılmasının bir sonucu olarak yaşamımıza girmiştir. Makinelerin öğrenmesi ve derin öğrenme gibi iki önemli türü bulunan yapay zekanın her geçen gün farklı örnekleri ortaya çıkmaktadır. Arama motorları, çevrim içi alışveriş portalları, nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, sürücüsüz araçlar bu örneklerden sadece birkaçıdır (Bak, 2018). Yapay zekâ için dört farklı çeşitten bahsedilebilir. Yapay zekanın insanlardan çok daha hızlı ve başarılı bir biçimde öğrendiği ve uzmanlaştığı işte insanlardan daha zeki olabildiği şekliyle “tepki veren yapay zekâ” ortaya çıkmaktadır (Li & Du, 2007). İkinci şekilde ise yapay zekâ sadece tepki vermekle sınırlı kalmayıp, geçmişteki bilgilere ve önceden programlanmış becerilere sahip olmaktadır. Chatbotlar ve kişisel dijital asistanlar bu yapay zekâ şekline örnek olarak gösterilebilir (Yüksel ve ark., 2018). “Zihin teorisi” olarak adlandırılan yapay zekanın üçüncü şeklinde ise, insanlar ile yapay zekâ karakteri arasında sosyal ilişki kurulabilmekte, duygu ve düşünce paylaşımı gerçekleşebilmektedir. Ünlü Starwars karakteri bu tarz ilişki ve paylaşıma iyi bir örnek oluşturmaktadır. Yapay zekanın dördüncü şekli en gelişmiş halidir ve bu şekilde yapay zekanın kendi varlığının farkında olması söz konusudur. Son derece zeki olan bu şekil, insanların duygularını öngörerek soyut çıkarımlar yapabilmektedir. Bunun en iyi örneğini de Eva karakteri oluşturmaktadır (Yüksel ve ark., 2018).

İnsan iradesi üzerine kurulu olan geleneksel hukuk sistemleri, hukuki sorumluluğu bu iradeye bağlı olarak ortaya çıkan kusurlara yüklemektedir. Yaygınlaşan yapay zekâ sistemlerinin hatalı çıktı üretmesi durumunda ise hukuki sorumlunun belirlenmesi ve yasal mevzuatın sınırlarının tespit edilmesi bayağı zor bir hal almaktadır. Son yıllarda yapay zekâ teknolojisi oldukça hızlı bir gelişim göstermiş, bu durum ise hukuk sistemlerini zorlayıcı karmaşık sorunları beraberinde getirmiştir. Herhangi bir yapay zekâ algoritmasının hata yapması, kusurlu üretim ortaya çıkarması durumunda yaratılan zararın bedelinin kime hangi hukuki yaptırıma bağlı olarak yükleneceği, üzerinde önemle düşünülmesi gereken bir husustur. Nitekim sürücüsüz bir otomobil olan Uber 2018 yılının mart ayında Arizona eyaletinde bir kadına çarpmış ve sonuçta ne yazık ki kadın yaşamını yitirmiştir (Caşın ve ark., 2021). Bu olayda cezai sorumluluğun ne şekilde belirleneceği tartışma konusu olmuştur. Yapay zekâ sistemlerinin hayatın her alanında kullanılmasının giderek artmasının bir sonucu olarak bu konuya ilişkin yasal mevzuatın, etik ilkelerin oluşturulması dolayısıyla hukuk sistemimizin yapay zekâ sistemlerine uyarlı hale getirilmesi büyük bir gereksinim oluşturmaktadır.

Yapay zekâ kullanımı işlerin basitleştirilmesine, daha hızlı yapılmasına, kişiselleştirilmiş deneyim sunmaya, birçok farklı veri üretiminin sağlanmasına hizmet ederek hayattaki pek

çok faaliyetin kolaylaştırılmasına olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra aldığı kararlar ve yerine getirdiği eylemler ile zarar yaratması da kaçınılmazdır. Güner (2020), böyle bir durumda yapay zekâ kullanımından kaynaklı zararın tazmininin gerekeceğini ifade etmektedir. Fakat yapay zekanın tam olarak tanımının bile yapılması başlı başına zor bir konu iken hukuki statüsünün belirlenmesi oldukça sıkıntılı görünmektedir (Gök, 2023). Hukuki düzenlemeler içerisinde yapay zekanın bir kişi olarak yer almaması, başka bir ifadeyle kişiliğinin olmaması kimin hangi gerekçeyle zarardan sorumlu tutulup tazmin isteneceği konusunu karmaşık hale getirmektedir. Bu noktada yapay zekanın elektronik kişi olarak kabul edilmesine ilişkin teklif, Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komisyonu tarafından yayınlanan Robotik Hakkında Medenî Hukuk Kuralları Tavsiye Raporu'nda ele alınmıştır. Türk Hukuk sisteminin çağımızın en önemli hususlarından birisini oluşturan yapay zekâ kullanımına uygun olarak yeniden düzenlenmesi acil bir ihtiyaç halini almıştır. Bu bölümde otomatik fiyat hataları, yanlış yönlendirme, kaza ve güvenlik olayları gibi mevcut hukuk sistemlerinin sınırlarını zorlayan başlıca alanlar değerlendirilmektedir. Söz konusu hata türleri detaylı biçimde incelenmekte ve kusursuz sorumluluk bakış açısıyla sorumluluk rejimleri analiz edilmektedir. Çalışmanın amacı, yapay zekâ sistemlerinin neden olduğu hatalarda sorumluluğun hangi birime (üretici, kullanıcı veya işletmeci, hizmet sağlayıcı, yazılım geliştirici) yüklenebileceğini ortaya koymak ve Türk hukukundaki düzenlemelerin yeterli olup olmadığını değerlendirerek olması gereken hukuki düzenlemelere ilişkin öneriler sunmaktır.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Otomatik Fiyat Hataları

Gelişmiş yapay zekâ sistemleri insan müdahalesi olmadan kendi kendine kararlar alabilmekte, almış olduğu bu kararlar ve getirdiği çözüm yolları ile özellikle zamandan tasarruf edilmesini sağlayabilmektedir. Ancak yapay zekanın almış olduğu kararlar, sağladığı avantajların yanında bazı durumlarda hatalı da olabilmekte ve bu durumda ortaya ağır sonuçlar çıkaracak dezavantajlar yaşanabilmektedir. Bu hatalar; veri setindeki yanlış bilgiler, modellemenin zayıf olması, üretim ve testlerdeki hatalar, uyarı ve kategorize etmedeki yanlış ya da yetersiz uygulamalar, veri tabanının güncellenmemesi gibi değişik sebeplerden kaynaklanabilmektedir. Fiyatlandırma konusunda yapay zekanın hatalı hesaplama yapması ise, ağır bedellere yol açacak bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Ünal, 2021).

Bir işin görülmesinde ya da bir problemin çözülmesinde kullanılan yöntem ya da teknikler olarak tanımlanıp kavraması ve uygulanması kolay olan sınırlı kural ve operasyonlardan oluşan algoritmalar (Wilson & Keil, 1999) birbirini takip eden benzer komutları kullanarak matematik, bilgisayar ve internetin aynı anda kullanılmasını sağlayarak işlerin görülmesine olanak tanımaktadır (Gal, 2017; Mehra, 2016). Algoritmalar, fiyatlandırma stratejileri açısından ele alındığında ürün ve hizmet fiyatlarının piyasa şartlarına ve Pazar yapısına uygun olarak bilgisayar programları tarafından otomatik olarak belirlenmesini ifade etmektedir. Fiyatlarını arz ve talebe bağlı olarak belirlemek isteyen finans ve seyahat sektörlerinde algoritma tabanlı yazılımların kullanımı oldukça yaygındır (Mehra, 2016).

Günümüzde finansal sektörde ve e-ticaret platformlarında olsun, havayolu ve konaklama şirketleri gibi talebin arzdan çok daha hızlı değişebildiği dinamik fiyatlama kullanan turizm sektöründe olsun fiyatların belirlenmesi çok büyük ölçüde yapay zekâ tabanlı algoritmalar tarafından gerçekleşmektedir (Doğan, 2017). Bu algoritmalar çok hızlı işlem yapıp, doğal zekadan çok daha kısa sürede talep analizi yapabildiği, fiyatları anında güncelleyebildiği, müşterilerin satın alma gücünü, rakip mal ve hizmetlerin fiyatlarını ve mevcut stokların oranını etkin bir şekilde belirleyebildiği için tercih edilmektedir. Fakat bu kadar yoğun kullanılan bu algoritmaların verilerde ortaya çıkabilecek yanlışlık, sistemde yaşanabilecek

çökmeler gibi irade dışı durumlarda fiyatı ciddi oranlarda arttırması veya azaltması da söz konusu olabilecektir.

Turizm sektöründe de özellikle dinamik fiyatlamada yapay zekâ teknolojileri oteller, havayolu şirketleri, çevrimiçi seyahat acenteleri ve destinasyon yönetim kuruluşları tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Ülke ekonomisinde önemli bir yeri olan turizm sektöründe dinamik fiyatlandırma sistemleri, rezervasyon ve satış sistemleri, talep tahmin sistemleri gibi yapay zekanın kullanımının fazla olduğu alanlarda meydana gelebilecek hatalar hem ekonomik hem de fiziksel zarara yol açabilmektedir. Örneğin; gelir yönetim sistemini yapay zekâ destekli yürüten bir otel zincirinde sistemde veri işleme hatası meydana geldiğinde gecelik fiyatı 7000 TL olan bir odanın fiyatı 700 TL üzerinden satışa açılmış olacaktır. Bu durumda aşağıdaki sorulara cevap vermek gerekecektir:

- Müşterilerin yapmış olduğu rezervasyonların geçerliliği sürecek midir?
- Otelin sözleşmeyi tek taraflı olarak iptal etmesi mümkün müdür?
- Tazminat talep hakkı kime ne şekilde doğacaktır?

Bu olayda en önemli hususlardan birisi de sorumlunun bulunmasıdır. Otel işletmesi mi, yazılım sağlayıcısı mı yoksa yapay zekâ programının geliştiren mi hatanın ortaya çıkmasından daha fazla sorumludur? Tabiki müşteri, ilk sorumlu taraf olarak otel işletmesini tutacaktır. Daha sonra yazılım sağlayıcısının ve yapay zekâ program geliştiricisinin rolü devreye girecektir. Böyle bir hata yaşandığında Türk Borçlar Kanunu'nda yer alan "esaslı hata"ya ilişkin hükümler uygulanabilir. Arpacıoğlu (2012) esaslı hatayı, bir kişinin irade beyanının gerçek iradesine uymaması hali olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla beyan sahibinin yanılgısından dolayı irade beyanı ile gerçek irade arasında farklılık yaşanabilmektedir. Bu yanılgıya bilgisizlik neden olabildiği gibi dikkatsizlik, karıştırma ya da dalgınlık da sebebiyet verebilmektedir. Yapay zekâ sisteminde ortaya çıkan hatada da aynı şekilde veri sisteminin yetersizliği, güncellenmemesi, yapay zekanın karıştırma yapmış olması gibi irade dışı nedenler bu hatanın yaşanmasına neden olmaktadır. Bu durumda ortalama düzeyde bir müşteri sayısı fiyatın belirgin şekilde hatalı olduğunu anlayabiliyorsa sözleşmenin iptali söz konusu olabilir. Fiyat farkı aşırı olmadığında iyi niyetten söz etmek daha kolay olabilecektir. Bunun dışında Doğan (2017) tarafından da ifade edildiği gibi yapay zekâ algoritmalarının kendi aralarında hesaplanamayan bir şekilde anlaşarak fiyatları sabit tutması ve rekabet açısından rakipleri dışta bırakarak fiyat hataları yapması "algoritmik kartel" riskini ortaya çıkarmaktadır. Böyle bir durumda sektörde işletmelerin fiyatı yapay zekanın kendisinin belirlediğini ve onların haberi olmadığını söyleyerek savunma yapmaları rekabet hukuku açısından değerlendirildiğinde gözetim yapılması esasına ters düşecek ve sorumluluk rejimleri içerisinde yer alan "kusursuz sorumluluk" ilkeleri nezdinde kabul görmeyecektir.

Asıl (2025) dinamik fiyatlandırma algoritmalarının belirli müşteri profillerine sistematik olarak daha yüksek fiyat uygulamasının ya da öneri sistemlerinin kullanıcıları önceki tercihleri doğrultusunda hareket etmeye mecbur bırakmasının da hukuksal açıdan problem yarattığını ve adalet ile eşitlikten uzaklaşarak tüketici hakkı ihlaline girdiğini belirtmektedir.

1.1.2. Yanlış Yönlendirme

Yeni teknolojilerin tümünde olduğu gibi yapay zekâ kullanımında da sunulan fırsatların yanı sıra yaşanabilecek hatalardan dolayı ortaya çıkacak riskler de bulunmaktadır. İnsanlar yapay zekânın karar vermesi durumunda haklarının ve güvenliklerinin zayıflamasından endişe etmekte, aynı zamanda yapay zekâ ile verilen kararlar kendilerini yanlış yönlendirebilmektedir. Yapay zekâyı kullanan şirketler ise ortaya hatalı durumlar çıktığında uğranılan zarar sonucunda yasal belirsizliği nasıl çözecekleri konusunda kaygılanmaktadırlar (Caşın ve ark., 2021). Çünkü bir yapay zekâ sisteminin bir karar ya da tahminde bulunurken gerekçesinin ne olduğunu ve herhangi bir faaliyeti niçin

gerçekleştirdiğini tespit etmek çoğunlukla mümkün olmamaktadır. Bu nedenle sözgelimi bir işe alım kararı verilirken bir kişinin haksız olarak dezavantajlı duruma düşürülüp düşürülmediğini belirlemek zorlaşabilmektedir (Küçük, 2024). Örneğin; Amazon şirketi 2014 yılında işe alım sürecinde otomasyona önem vererek yapay zekadan yararlanmak istemiştir. Kurulan yapay zekâ programı sayesinde insan kaynakları yöneticilerinin karşısına en iyi adayların özgeçmişinin çıkması sağlanmıştır. Yapay zekanın yoğun bir şekilde erkeklerin özgeçmişleri üzerine eğitilmiş olması sonucu erkek adayların özgeçmişleri daha tercih edilebilir olarak değerlendirilmiştir. Hatta yapılan incelemelerde özgeçmişte "kadın" kelimesi geçtiğinde bile puanın düşürüldüğü tespit edilmiştir. Programının cinsiyet ayrımcılığının yanı sıra özgeçmişi yeterli olmayan adayları da önerebildiği belirlenince Amazon şirketi bu programı kullanmaktan vazgeçmek zorunda kalmıştır (URL 1).

Günlük hayatın pek çok alanında yapay zekâ ürünlerinden yararlanmak artık oldukça sık rastlanan bir durumdur. Örneğin; hava tahmini yapılırken geçmişe ait istatistiklere ve meteoroloji verilerine başvuru yapılarak yapay zekâ sistemine bilişsel yorum yaptırılabilmektedir (Turgut ve ark., 2019). Ayrıca, web 2.0 internet sitesi, interneti kullanan kişilerin başvurdukları internet bağlantılarından yola çıkarak onların tercihlerini, ilgi alanlarını, tüketim alışkanlıklarını, yatkınlıklarını, alışveriş tercihlerini sezinlemeye uygun yapısıyla karar alıp uygulayan bir yapay zekâ örneği olarak kabul edilmektedir (Akkurt, 2019). Yapay zekaya ilişkin başka bir örnek de otomobillerdeki abs fren sisteminin devreye gireceği vakti ayarlayan sistem şeklinde söylenebilir (Kılıçarslan, 2019). Yapay zekâ kullanımının günlük hayatta değişik şekillerde artmış olması yanlış yönlendirme, hatalı bilgilendirme ve tavsiye vermesini de beraberinde getirmiştir. Mesela öneri sistemleri ve navigasyon uygulamaları zaman zaman yanlış yönlendirme ile kişilerin zor anlar yaşamasına neden olabilmektedir. Yapay zekâ sistemlerinin kullanıcıları yanlış ve istenmeyen sonuçlara yol açacak şekilde yönlendirmesi özellikle finans, sağlık, hukuk, eğitim ve ulaşım gibi kritik alanlarda vahim sonuçlar yaratabilmektedir. Bir doktorun yapay zekâ tanı sistemine güvenerek yanlış tedavi uygulaması veya bir finansal danışmanın yapay zekâ analiziyle müvekkilini zarara uğratması gibi durumlarda sorumluların bulunması zorlaşmakta ve bir kaos ortamı oluşmaktadır.

Yanlış yönlendirme ve bilgilendirmede hatalar seyahat ve turizm sektöründe de rahatsız edici sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Örneğin; bir turist yapay zekâ destekli seyahat uygulamasından diyet yemekleri olan bir restoran önerisi istediğinde büyük oranda baharatlı yemekleri olan bir restoranın tavsiye edilmesi sonucu mide rahatsızlığı problemi olan bu turistin hastalanması ya da çocuklu aile için güvenilir bir plaj önerisi istediğinde ciddi şekilde akıntı tehlikesi bulunan bir plajın tavsiye edilmesi sonucu ailenin çocuğunun burada yaralanması gibi problemlerin yaşanması olasıdır. Yapay zekâ sisteminin güncel verileri işlememiş olması ne yazık ki bu sonuçlara sebebiyet verebilmektedir. Burada hukuki açıdan tespit edilmesi gereken sorun; yapay zekâ sisteminin bilgi sağlayan bir araç olarak mı, yoksa profesyonel danışmanlık hizmeti sunan bir aracı olarak mı kullanıldığıdır. Yapay zekâ sistemi profesyonel danışmanlık verdiğini belirtiyorsa, bu hizmeti sağlayan kişi ya da kuruluşun sorumlu tutulması söz konusu olabilir. Bu durumda seyahat platformu ya da tur operatörü sorumluluğu bulunan kuruluşlar arasında bulunmaktadır. Sorumluluk ilkelerinin hangisinin uygulanacağına, kusur oranına dikkat etmek gerekmektedir. Yukarıdaki olayın bir benzeri de turizm sektöründe birçok otel ve seyahat acentesinin kullandığı chatbotların yanlış bilgilendirmesi sonucu yaşanabilmektedir. Bir müşteri seyahat acentesinin chatbotuna havaalanından otele transfer hizmetinin bulunup bulunmadığını sorduğunda, böyle bir hizmet bulunmamasına, müşteri transferi kendi maddi olanakları ile karşılamak zorunda olmasına rağmen chatbotun yanlışlıkla "evet" cevabı vermesi sonucu, müşterinin tatili başladığında havaalanından otele ulaşabilmek için ek bir ücret ödemek durumunda kalacaktır. Tüketici bu durumda, tüketici hukukundan yola

çıkarak ücretinin iade edilmesini, rezervasyonun iptalini ya da tazminat ödenmesini talep edebilecektir. Dolayısıyla tüketicinin korunması ile ilgili hükümlerin sektördeki bütün işletmeler tarafından özümsenerek gerekli uygulamaların yerine getirilmesi gerekmektedir. Lee (2026) ve Kiorgaard (2026) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da belirtildiği gibi turizm sektöründe güçlü bir biçimde yönlendirme söz konusudur. Otel rezervasyonundan uçuş tercihine, destinasyon önerisinden fiyat belirlenmesine kadar pek çok karar alınmasında algoritmik sistemlerin yönlendirmesine başvurulmaktadır. Bu sistemlerde bir hata yaşanması durumunda ise sorumluluğun yazılımı geliştiren kişiye mi, bu yazılımı işleten işletmeye mi, ya da lisansını kullanan tarafa mı atfedileceğinin belirsiz kalması tüketici hukukundan rekabet hukukuna kadar yayılan geniş bir yelpazede hukuki boşluk bulunduğunu gözler önüne sermektedir.

1.1.3. Kaza ve Güvenlik Olayları

Buhalis & Deimezi (2024) çalışmalarında destinasyonlarda akıllı teknolojileri uygulamanın güvenliği sağlamak üzerinde olumlu etkisi olduğunu savunmaktadırlar. Zira bagajın kaybolması, güvenlik endişesi, geç kalma, bekleme süresinin uzaması gibi olumsuz deneyime neden olacak faktörler ve personelin kaba davranması, odaların temizlenmemiş olması gibi müşteri beklentilerini karşılamayan hizmetler gibi konularda memnuniyeti arttırmak için yapay zekâ teknolojilerden yararlanmak oldukça önemlidir. Yüz tanıma teknolojisinin de havaalanlarında, otellerde ve seyahatle ilgili diğer turistik tesislerde kimlik doğrulamasında hızlı ve doğru karar alması güvenliği arttıran önemli uygulamalardan birisidir (Gedik, 2025).

Güvenliği arttıran yararlar sunan yapay zeka teknolojileri hatalı uygulamalara neden olduğunda ise, en ağır hukuki sonuçları ortaya çıkaran hata türleri bu kategoride yer almaktadır. Çünkü yapay zekanın fiziksel dünya ile etkileşime girmesi sonucu telafisi mümkün olmayan hatalar yaşanabilmektedir. Otonom araç kazaları, yapay zekâ destekli tıbbi cihazların hastaya zarar vermesi veya akıllı robotların yol açtığı iş kazaları bu konuya ilişkin verilebilecek önemli örnekler arasındadır. Sözgelimi bir uçağın yapay zekâ destekli oto pilotunun hatalı kararıyla düşmesi bu konuda yaşanabilecek, yolcuların ölümü ile sonuçlanabilecek vahim olaylardan birisidir. Otopilot seyir halindeki uçaktaki yükseklik göstergesi arızasına bağlı olarak uçağın inişe geçtiğini zannederek gaz vermeyi kesebilir. Bunun sonucunda havadayken belli bir hızın altına inilmemesi kuralına uyulmadığı için uçağın irtifa kaybederek zamanından önce alçalması ve ne yazık ki düşmesi, ölümlü kaza yaşanması söz konusu olabilecektir (Güner, 2020). Geleneksel sorumluluk hukukunda kazadan bahsedildiğinde sürücü ya da operatörde kusur aranmaktadır. Peki tam otonom bir araç kaza yaptığında suçlanan, kusur aranan kim olacaktır? Direksiyon başında uyuyan bir sürücü ya da arka koltukta oturarak sürücünün dikkatini dağıtan bir yolcuda kusur aramak mümkün olamayacaktır. Kaza yapay zekâ çevreyi yanlış algıladığı (örneğin; açık mavi bir kamyonu gökyüzü ile karıştırdığı gibi bir neden yüzünden gerçekleşmişse sorumluluk üretici ve yazılımcıya yüklenebilmektedir.

Akkurt (2019) yapay zekâ sistemlerinin ifşa ve özel yaşamın gizliliğini ihlal etmek gibi durumlara sebebiyet verebileceğini ve bu nedenle kişi güvenliğinin tam olarak bulunmadığını ifade etmektedir. Örneğin; otonom gözetleme yapması öngörülen bir drone'un veya algılayıcı yapay zekâ sisteminin, toplamış olduğu verileri bazı zamanlarda ifşa etmesi söz konusu olabilmekte, bu da özel yaşamı tehlikeye atmaktadır. Bunun dışında elektronik alışverişte ve bankacılık sektöründe kullanılan yapay zekâ da kişisel verileri deşifre edecek olursa kişilik hakkı ihlâl olmakta ve maddi-manevi zararlar yüksek oranda mağduriyete neden olabilmektedir. Ayrıca güvenlik riski yaratan bir başka faktör de yapay zekâ sistemlerinin dışarıdan müdahalelere açık olmasıdır. Örneğin; otonom aracın seyir halinde olduğu yolda yer alan "DUR" tabelasına yanlışlıkla beyaz bir kâğıt yapışması yüzünden yapay zekâ bu tabelayı hız sınırı tabelası olarak algılayabilmektedir. Burada en önemli sorumluluk üreticiye düşmektedir. Güvenlik açığı yaşanmaması adına siber risk

kapsamına girebilecek bu tür çevresel müdahalelere karşı sistemini sürekli olarak güncellemesi gerekmektedir.

Güvenlik olaylarında Türkiye'de genellikle 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu rehber alınmaktadır (Aksoy, 2022). Örneğin; bir konaklama işletmesinin yapay zekâ desteği bulunan güvenlik sistemi, misafir olan bir turisti hatalı bir şekilde suçlu veri tabanındaki kişiyle eşleşme yapmıştır. Ne yazık ki telafisi oldukça zor olan bu hata neticesinde turist, güvenlik görevlileri tarafından sorgulamaya tabi tutularak konaklama işletmesinin kapısında beklemek zorunda bırakılmıştır. Bu olayın kişilik haklarının ihlali, manevi tazminat ve veri koruma ihlalleri gibi ortaya çıkabilecek olası sonuçlarının sözü edilen kanun hükümlerinden yararlanılması koşuluyla çözülmesi uygun görünmektedir.

1.1.4. Sorumluluk Rejimleri

Kırbaş & Çiftçi (2025) yapay zekâ kullanımında hata meydana geldiğinde sorumluluğun kimlere dağıtılacağı konusunun hukuki bir kriz yaratacak kadar belirsiz olduğunu, hesap verebilirlik ilkesini uygulamanın üretici, kullanıcı ve algoritmik sistem arasında sınırlar tam anlaşılamadığında mümkün olmadığını ifade etmektedir. Nitekim Nisan 2021'de Avrupa Komisyonu'nun Yapay Zekâ Yasası olarak önermiş olduğu Yapay Zekâ Yönetmeliği, riske dayanan bir yaklaşımı temel almakta ve böylelikle yüksek risk içeren yapay zekâ sistemlerini düzenlemeyi amaçlamaktadır. Fakat sözü edilen yasa, dinamik bir şekilde öğrenen sistemlerin denetlenmesine süreklilik kazandırmakta yetersiz kalmakta ve ulusal farklılıklara tam olarak odaklanmamaktadır (Veale & Borgesius, 2021). Ayrıca yasada yer alan bazı boşluklar nedeniyle etik ilkeler yerine getirilememekte ve yasal yaptırım uygulamak zor hale gelmektedir. Çünkü Yapay Zekâ Yönetmeliği'ndeki mevcut düzenlemeler, sorumluluğu sadece insan etkenine yükleyerek algoritmik sistemlere hukuki statü belirlemede zayıf kalmaktadır.

Yapay zekâ sistemlerinde hata meydana geldiğinde, ortaya çıkan zararların tazmin edilmesinde mevcut hukuk sistemlerinden de yararlanılarak üç temel sorumluluk rejimi kullanılmaktadır:

- *Kusursuz Sorumluluk:* Sorumluluğun yapay zekanın üreticisine veya kullanıcısına ait olması, genellikle yapay zekâ bozulduğunda, hizmetleri aksadığında ya da kontrolden çıktığında söz konusu olmaktadır. Fakat yapay zekanın özerkliğinin ve çevresi ile iletişiminin artması, yürürlükte olan kuralların sorumluyu bulmaya yeterli gelmemesine neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, Avrupa Parlamentosu tarafından 27 Ocak 2017'de yayımlanmış olan Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komisyonu Robotik Tavsiye Raporu "kusursuz sorumluluk" kavramının hayata geçirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Bak, 2018). Kusursuz sorumluluk kavramından bahsedilebilmesi için öncelikle yapay zekaya bir kişilik verilmesi önerisinin yani "elektronik kişilik" durumunun oluşturulmuş olması gerekir. Avrupa Parlamentosu Raporunda yapay zekâya özgü yeni ve üçüncü bir tür kişilik olan elektronik kişilik önerisinde bulunulurken aslında yapay zekâyı haklar bakımından insanlarla aynı seviyeye taşımak değil; yapay zekâ kullanımından ortaya çıkan zararlardan sorumluluğun daha adalete uygun bir biçimde oluşturulabileceğine ilişkin kuralların belirlenmesi hedeflenmiştir. Medeni Hukukta yer alan iki kişilik türü olan gerçek ve tüzel kişilik yapay zekanın kişilik sorununu çözmede yetersiz kalınca, yapay zekanın eşya olduğu, ardından köle olduğu görüşleri hayata geçirilmiş, fakat bunların hiçbirisi yapay zekanın kişiliği için tam bir kavram olamamıştır. Rapora göre ise robotlara elektronik kişilik verilmesi ile robotlar yol açtıkları zararlardan sorumlu olabilecek ve robotların da bir kişiliğe sahip olduğu, aynı zamanda özerk kararlar aldıkları veya diğer kişilerle bağımsız olarak etkileşim kurdukları farklı durumlarda dikkate alınabilecektir (Yüksel & Armağan, 2017). Kusursuz sorumluluğun en önemli türlerinden birisi de tehlike sorumluluğudur ve büyük ölçüde tehlikenin söz konusu olduğu bir işletme ya da herhangi bir faaliyetin neden olduğu zararlardan kusur aranmadan sorumluluk ortaya çıkmasını ifade etmektedir. Başka

bir deyişle yapay zekâ sistemleri özellikle otonom araçlar gibi yüksek risk içeren alanlarda kullanıldığında tehlike sorumluluğu söz konusu olmaktadır. Buradaki temel düşünce, zarar görenin korunması üzerinedir. Kusur şartı aranmaksızın sadece zararın doğması ve illiyet bağının bulunmasıyla ortaya çıkan sorumluluk olarak bilinen bu türün özellikle yüksek riskli yapay zekâ sistemleri için kullanıldığı bilinmektedir (Başoğlu, 2015). Bir araba kiralama şirketi veya kumar işletmesinin kusursuz sorumluluğu gibi yapay zekayı da ekonomik kazanç sağlamak amacıyla işleten kişi onun ortaya çıkardığı risklerden kendisinin kusuru bulunmasa bile sorumlu tutulmalıdır. Ünal (2021) ise yapay zekâ sisteminin vermiş olduğu zararlardan, özellikle de yapay zekâ arızası yaşanan durumlarda o yapay zekâ sistemini üreten/işleten kişinin sorumlu olmasının uygun bir çözüm olduğunu savunmaktadır.

- *Kusur Sorumluluğu:* Hukuka uygun olmayan, hukuk düzenini bozan, ahlaki açıdan kınanmayı gerektiren bir davranış ya da davranışta eksiklik "kusur" olarak tanımlanmaktadır. Gök (2023) tarafından da ifade edildiği gibi kusur, hukuka ters davranışta bulunan bir kişi hakkında kınamayı gerektirmektedir ve haksız fiilin sübjektif bir öğesidir. Yapay zekânın eylemleri neticesinde zarar ortaya çıktığında zarar görenin, yapay zekânın kusurlu olduğunu ispatlaması gerekmektedir. Dolayısıyla güvenli olmayan yapay zekânın kamu kullanımına açılması genel davranış kurallarına ters olmakla birlikte tehlikeye neden olan bir ürünün pazara çıkarılması ve zarar ile sonuçlanması hukuka aykırı fiili oluşturmaktadır. Bir kişi hukuk kurallarına uygun davranma olanağı bulunmasına rağmen kendisinden beklenen davranış ve hareketi göstermeyip hukuk kuralının ihlaline sebebiyet vermişse "kusurlu" kabul edilmektedir. Kusur sorumluluğu idare hukuku açısından değerlendirildiğinde "hizmet kusuru" olarak da ifade edilmektedir (Küçük, 2024). Bu sorumluluk türü zarar verenin kasıtlı davranmasına ya da ihmal etmesine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ sistemlerinde algoritmanın karar alma sürecinin şeffaf olmaması, veri setlerinin karmaşıklığı ve sonuçların öngörülememesi bu sorumluluk türünün uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Çünkü yapay zekanın derin öğrenme algoritmaları, kararları milyarlarca parametre arasından "kara kutu" denilen bir süreçte almaktadır. En dikkat çekici olan ise, yapay zekanın geliştiricisi bile o an o kararın neden alındığını teknik olarak açıklayamamaktadır. Bu durum, karardan zarar gören tarafın yazılımcının, işletmenin ya da kullanıcının "kusurlu" olduğunu ispat etmesine olanak vermemektedir (Kırbaş & Çiftçi, 2025). Turizm sektöründe bu sorumluluk türü örneğin; rezervasyon şirketlerinde sistem güncellemelerinin yapılmaması, seyahat acentelerinin, havayolu şirketlerinin ve konaklama kuruluşlarının gerekli özeni göstermemesi, hataların bilinmesine rağmen önlem alınmaması durumlarında ortaya çıkmaktadır. Bazı hususlarda sorumluluk rejimlerinin birlikte kullanılması söz konusu olabilmektedir. Örneğin; bir tatil köyünde tesis içi ulaşımı sağlamakla yükümlü olan otonom servis aracı, beklenmedik bir şekilde yaşanan sensör arızası sebebiyle yaya olan turiste çarpar ve turist ciddi olarak yaralanır. Böyle bir durumda araç üreticisi mi, sensör üreticisi mi, yazılım geliştiricisi mi ya da konaklama işletmesi mi sorumlu olacaktır? Sorusunun cevabı aranırken kusursuz sorumluluk ve ürün sorumluluğu rejimlerine ait hükümlerin birlikte değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Konaklama işletmesinin tehlikeli bir teknolojiyi kullanmış olması, tehlike sorumluluğunu da akla getirmektedir.

- *Ürün Sorumluluğu:* Türk hukukunda ürün güvenliği hakkında yapılan niteliği genel şekilde güncel düzenleme olan 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu, 12.03.2020 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanmış ve bir sene sonra yürürlüğe girmiştir. İlgili Kanun aynı zamanda AB mevzuatına uyumu da amaçlamakta, özellikle EU 2019/1020 no.lu Pazar Denetimi ve Ürünlerin Uygunluğu Tüzüğü'nü referans almaktadır. 2023 tarihli Genel Ürün Güvenliği Tüzüğü ile 2024 tarihli Ürün Sorumluluğu Direktifi ile özellikle dijital ürünlere ilişkin ciddi şekilde gerekli düzenlemeler öngörülmüş, ancak bu düzenlemeler henüz Türk hukukuna aktarılmamıştır (Çekin, 2025). Dolayısıyla bundan sonraki aşamada yapılması gereken en önemli işlem Türk hukukunun uluslararası

standartlara uyumlu hale getirilmesi olmalıdır. Zira AB hukukunda ürün sorumluluğu alanında yapılan düzenlemelerin amacı aşağıda görüldüğü gibi yapay zekayı da etkilemektedir (Arat & Akıncı, 2024).

- Ürün sorumluluğu hukukunu yapay zekayı da içerecek şekilde yeni teknolojiler nezdinde uyumlu kılmak,
- Ürün sorumluluğu hukuku ile döngüsel ekonomiyi birbirine uyumlu çalışacak şekilde düzenlemek,
- Global tedarik zincirleri ile imalatçıya ulaşmada yaşanan problemleri ortadan kaldırmak.

Dolayısıyla maddi hukuk açısından belirlenen en önemli değişikliklerin ürün kavramının, hata kavramının, tazminat yükümlülüklerinin ve hukuki yaptırımların genişletilmesi üzerine olduğu görülmektedir (Çekin, 2025).

Yılmaz (2026) ürün sorumluluğu kavramının endüstri devrimiyle gündeme gelmiş olan bilimsel ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir. Arat (2025) ise ürün sorumluluğu kavramının teknik anlamda ilk olarak yirminci yüzyılın başlarında ABD'de ortaya çıktığının kabul edildiğini ifade etmektedir. Geleneksel üretimden fabrikasyona ve kitlesel üretime geçilmiş olması ürünlerin hatalı çıkma olasılığını da arttırdığından dolayı ürün sorumluluğu kavramının önemi daha fazla anlaşılmıştır. Başlangıçta üreticinin sorumluluğu özen yükümlülüğü ihlaline girdiği gerekçesiyle kusur esası kapsamında değerlendirilirken ilerleyen süreçte üreticinin sorumluluğunun bir kusursuz sorumluluk hali olduğu anlaşılmıştır (Atamer & Kurtulan, 2021). Akbulut (2023) bugün için yapay zekanın kendisinin değil de yapay zekanın yazılımcısının, üreticisinin ve kullanıcısının cezalandırılabileceğini ifade etmektedir. Ancak yapay zekanın yazılımcısının, üreticisinin ve kullanıcısının ceza hukuku açısından sorumluluklarının belirlenmesinin her zaman mümkün olamadığını da eklemektedir.

Yapay zekanın "yazılım" ya da "bütünleştirilmiş ürün" olarak kabul edilmesi durumunda üreticinin sorumluluğu ortaya çıkmakta çünkü hata ya da kusur üreticinin ürünündeki yanlışlık veya kusur nedeniyle doğan sorumluluk olmaktadır. Böyle durumlarda üreticilerin sorumluluktan kaçınmak adına ürünün piyasaya ilk çıktığı zamandaki bilimsel ve teknik verilere dayanarak ortaya çıkabilecek hatayı sezinlemenin mümkün olmadığını savunmaları olasılık dahilindedir. Ancak yapay zekanın sürekli öğrenerek kendisini yenileyen bir yapıya sahip olduğu düşünüldüğünde üreticinin sorumluluğunun sadece satışı gerçekleştirdiği an ile sınırlı kalmayacağı; yazılımın sürekli güncellenmesi, öğrenen sistemlerin yapısına uygun hareket edilmesi gerektiği yaklaşımlarından hareketle ürünün tüm yaşam eğrisi boyunca sürdürülmesi gereği anlaşılmaktadır.

Çekin (2025)'e göre Türk hukukunda ürün kavramı dar bir şekilde ele alınmakta, özellikle yazılımların ürün olarak kabul edilmemesi durumunda ürün sorumluluğu da söz konusu olmamaktadır. Bu husus yapay zekâ düzenlemeleri açısından oldukça önem arz etmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin taşıdığı riskler dikkate alındığında ve ürün sorumluluğu olmadığında tazminat sorumluluğu da doğmadığı düşünüldüğünde konunun önemi ve aciliyeti çok daha iyi anlaşılmaktadır. Türk hukukunda yazılımların ürün kavramına dahil edilmesinin uygun olacağı öngörülmektedir.

1.1.5. Yasal Düzenlemeler

Günümüzde sektörlerin çoğunda olduğu gibi turizm sektöründe de yapay zekâ sistemlerinin yoğun bir şekilde kullanılması, sağladığı kolaylıkların ve pratikliğin yanı sıra büyük ölçüde hata ve zarara da sebebiyet verebilmesi nedeniyle yasal düzenlemelerin ciddi bir şekilde ele alınması sorunsalını gündeme getirmektedir. Aksoy (2022) turizm sektörü açısından üzerinde yoğunlaşılması gereken yasal çerçeveler olarak; kişiselleştirmeye yönelik faaliyetlerin, veri odaklı, platform tabanlı iş modellerinin ve

algoritmik karar verme mekanizmalarının sınırlarının belirlenmesinin önemli olduğunu ifade etmektedir.

Yapay zekâ sistemlerine yönelik yasal çerçeveler incelendiğinde; Avrupa Birliği yapay zekâ yasası ((EU AI Act), genel veri koruma tüzüğü (GDPR), UNESCO yapay zekâ etiği tavsiye kararı ve OECD yapay zekâ ilkeleri ve G7 turizm raporunun öne çıktığı anlaşılmaktadır. Lee (2026) AB AI Act'in yedi ülkenin etik rehberleri arasında en kapsamlı yaşam döngüsü yaklaşımını benimseyen düzenleme olduğunu ifade etmektedir. Regulation EU 2024/1689 tüzüğü AB'de 2024'te kabul edilmiş ve yapay zekâ ile ilgili ilk kez kapsamlı bir çerçeve sunmuştur. Yüksek risk, düşük risk ve asgari risk olarak risk temelli yaklaşımın benimsendiği bu tüzükten yola çıkılarak turizm sektörü açısından yüksek riskli sistemlere dinamik fiyatlandırma algoritmaları, biyometrik yüz tanıma sistemleri ve müşteri segmentasyonu uygulamaları örnek verilebilir. GDPR olarak bilinen genel veri koruma tüzüğü ise; turizm sektörü açısından değerlendirildiğinde otellerin rezervasyon sistemlerinde yaşanan otomatik iptal kararları ve dijital reklamcılıkta kişiselleştirilmiş hedefleme uygulamaları gibi pek çok alanda faaliyet gösterebilmektedir (Şahinbaş & Doğuç, 2022; Yörük, 2026). Bağlayıcı bir hukuki niteliği olmayan UNESCO yapay zekâ etiği tavsiye kararının uluslararası ölçekte etik standartların oluşturulması ve bölgesel yasal düzenlemelerin kuralcı altyapısının güçlendirilmesine büyük ölçüde destek sağladığı bilinmektedir (Asıl, 2025). OECD yapay zekâ ilkelerini ise Avrupa Konseyi, AB, ABD ve BM uygulamalarında kullanmaktadır. Doğrudan sektör odaklı politika önerileri sunan OECD'nin G7 ülkeleri adına hazırladığı turizm raporu turizm işletmelerinin veri yönetişimi, algoritmik şeffaflık ve işgücü dönüşümü gibi alanlarda uluslararası standartlarla uyumlu çerçeveler geliştirmesini önermektedir (OECD, 2024).

Lee (2026) AB'nin EU AI Act ile ortaya koyduğu risk temelli ve yaşam döngüsüne dayalı düzenleyici yaklaşımın karşılığının ne yazık ki Türk hukukunda henüz tam olarak yer almadığını ifade etmektedir. 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu (ÜGTDK), dijital ürünlere, yazılımlara ve yapay zekâya çok açık değinmemektedir (Akipek Öcal & Taştan, 2026). Örneğin; turizm sektörü açısından dinamik fiyatlandırma sisteminin otomatik olarak yapmış olduğu bir hata AB'de yasaklanan bir işlem oluyorken, Türkiye'de sadece itiraz hakkı doğmaktadır. Küresel ölçekte yer alıp rekabete ayak uydurabilmek açısından Türk hukuk sistemindeki bu boşlukların doldurulması önem arz etmektedir. Bu konuda teknoloji, dijital dönüşüm gibi çağın gereklilikleri ile entegre olmuş politikalara ihtiyaç bulunmaktadır.

1.2. İlgili Araştırmalar

Teknolojinin her geçen gün ilerlemesi ile birlikte yapay zekâ kavramının hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi, insana özgü yetenekleri olan bu kavramın yeri geldiğinde insan gibi hatalar da yapabileceği ve bu hataların bedelinin oldukça ağır olabileceği görüşünden hareketle yapay zekanın insan hayatının hangi alanında var olup, hangi alan içerisine dahil edilmeyeceği, başka bir deyişle yapay zekanın hukuki düzeyinin ne olacağı hususlarını da üzerinde çalışılması gereken önemli konular olarak karşımıza çıkarmaktadır. Bu nedenle özellikle 2010'lu yıllardan sonra yapay zekanın hukuki statüsüne yönelik yapılan bilimsel çalışmaların sayısında oldukça artış görülmektedir. Bu konu hakkında literatürde yer alan çalışmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Bak (2018) çalışmasında yapay zekanın hukuki statüsünü medeni hukuk açısından incelemiş ve yapay zekâ kullanımı neticesinde ortaya çıkacak hukuki sorumluluğu Avrupa Parlamentosu'nun raporunu referans alarak değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeyi yaparken yapay zekanın etik boyutunun da önemli olduğuna dikkati çekerek yapay zekaya kişilik verilip verilmemesine ilişkin literatüre katkı sağlayacak önemli tespitlerde bulunmuştur. Kusursuz sorumluk ve tehlike sorumluluğu kavramlarının da detaylı bir şekilde incelendiği çalışmanın sonucunda kusursuz sorumluluk önerisinin iç hukuka nasıl

aktarılacağı ve yapay zekanın denetiminin yapılmasının önemli olduğu, Türkiye'de de bu alandaki hukuki sorunların çözümü için uluslararası standartlara uyum sağlamanın ve güvenli bir ortamın yaratılmasının gerekli olduğu vurgulanmaktadır.

Kılıçarslan (2019) yapay zekanın hukuki statüsünü incelediği çalışmasında özellikle yapay zekanın kişilik sorununu ele almıştır. Çalışmada yapay zekanın hukuki kişiliğinin tam olarak anlaşılabilmesi için öncelikle felsefi ve teknik yönleri incelenmiştir. Yapay zekâ için hukuki statüye ihtiyaç olup olmamasına ilişkin farklı görüşlerin sentezinin yapıldığı çalışmada, yapay zekanın kişiliği olduğunu reddeden ve kabul eden görüşler irdelenmiştir. Sözü edilen çalışmaya göre yapay zekanın kişiliği olduğunu kabul edenler; tüzel kişilik, elektronik kişilik ve insan olmayan kişi olmak üzere üç farklı öneri sunmaktadırlar. Çalışmanın sonucunda, Türkiye'de yapay zekâ ile ilgili dünya çapındaki gelişmelerin takip edilmesi, bu konuda gerekli olan yasal düzenlemelerin vakit kaybetmeden gerçekleştirilmesi gerektiği ve uluslararası düzenlemelere uygun bir yapıya kavuşulmasıyla birlikte yapay zekaya yönelik teknolojik gelişmelerin daha rasyonel bir yaklaşımla benimsenebileceği vurgulanmaktadır.

Ünal (2021) çalışmasında yapay zekayı hukuk ve ahlak perspektifinden incelemiştir. Yapay zekanın hukuki anlamda kişiliğinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada yapay zekâ kullanımı neticesinde hukuki sorumluluğun ne şekilde ele alınacağı da irdelenmiştir. Sözü edilen çalışmada ayrıca yapay zekanın etik ve ahlak ile olan ilişkisi sorgulanmıştır. Çalışmanın sonucunda Türk hukukunda yapay zekanın ortaya çıkaracağı sonuçların problem yaratmasının önlenebilmesi için hukuki, ahlaki ve etik süreçlerin birlikte değerlendirilmesi ve buna uygun çalışmaların yapılması, farklı disiplinlerden oluşacak bilimsel kurulların oluşturulması önerilmektedir.

Doğan & Çakıcı (2022) seyahat ve turizm endüstrisinde hızla yaygınlaşan yapay zekalı hizmet robotlarına yönelik etik hususları ele aldıkları çalışmalarında yapay zekalı hizmet robotlarının çalışma koşulları, uymaları beklenen kurallar ve uygulanacak yasal düzenlemelerin halen belirsiz olduğu, herhangi bir hizmet hatası durumunda insan misafirin kimi şikâyet edeceğini bilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Gök (2023) yapay zekanın ortaya çıkardığı zararlardan sorumluluğu incelediği çalışmasında kişilik kavramını ve sorumluluk türlerini detaylı bir şekilde ele almış ve yapay zekânın ülkeler bazındaki gelişmeleri ışığında hukuki sorumluluklarını değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda, yapay zekânın kullanımı ile ilgili üretici tüketiciden çok daha fazla ilgi ve donanıma sahip olduğundan dolayı en önemli sorumluluk türünün "üretici sorumluluğu" olduğu tespit edilmiştir.

Kırbaş &Çiftçi (2025) çalışmalarında sorumlu yapay zekâ kavramını ele alarak İlkelerden uygulamaya geçiş sürecinde teknik, hukuki ve yönetişimsel engellerin neler olduğu üzerinde durmuşlardır. Çalışma sonucunda mevcut çerçevenin yetersizliği tespit edilmiş ve konuya ilişkin özgün denetim mekanizmalarının geliştirilmesi önerilmiştir.

Çekin (2025) dijital ürünlere yönelik ürün güvenliği ve ürün sorumluluğu düzenlemelerini AB ve Türk hukuku açısından değerlendirmiş olduğu çalışmasında Türkiye'de yürürlükte olan 7223 sayılı kanun ile AB'nin yenilenen yasal çerçevesini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda dijital ürünlerin taşıdığı risklerden tüketicilerin korunması amaçlanıyorsa ürün sorumluluğu hukukunda gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Gedik (2025) ise yapay zekayı turizm sektöründeki faydaları, zorlukları ve stratejileri yönünden kavramsal bir bakış açısıyla incelemiştir. Çalışmanın sonucunda yapay zeka teknolojilerinin pek çok faydasının yanında bazı zorlukların da bulunduğu, özellikle güvenilirlik, şeffaflık, entegrasyon sürecinin karmaşıklığı, yasal ve düzenleyici sınırlamalar açısından zorluk yaşandığı tespit edilmiştir.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kullanımı her geçen gün artan ve sınırları zorlayan yapay zekâ teknolojileri ile ilgili hukuksal düzenlemelerin yapılması bir zorunluluk halini almıştır. Dolayısıyla hem uluslararası hem de ulusal düzeyde yapay zekanın hukuksal statüsü çağın koşullarına uygun hale getirilmelidir (Ünal, 2021). Bu nedenle yapay zekâ kullanımında ortaya çıkan hataların çözüme kavuşturulabilmesi için sorumluların belirlenmesi sürecinde çeşitli stratejilerin uygulanması gerekmektedir. Bu stratejiler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- *Sorumlu yapay zekanın hayata geçirilmesi:* Bu süreci sadece yapay zekayı geliştirenler tarafından yerine getirilen bir teknik optimizasyon süreci olarak değerlendirmeyip aynı zamanda denetim mekanizmalarının oluşturulması, bu mekanizmaların gönüllülük esaslı olmasından ziyade yasal yaptırımının olmasına dikkat edilmesi, çeşitli sektörleri (hukuk, finans, turizm, sosyoloji, mühendislik vb.) içine alacak şekilde disiplinler arası iş birliğine önem verilmesi hayati derecede gereklidir (Kırbaş & Çiftçi, 2025).

- *Yapay zekaya kişilik verilmesi:* Türk hukuku açısından incelendiğinde, tehlike içeren yapay zekâ sistemleri için TBK madde 71 kapsamında kusursuz sorumluluk ilkesinin uygulanabileceği ancak tehlike içermeyen yapay zekâ sistemlerinin ortaya çıkardığı zararlarda kusur sorumluluğunun uygulanabileceğine yönelik çıkarımlar ön plandadır. Bunun dışında bir sorumluluk türünün baz alınabilmesi için her şeyden önce kişiliğin bulunması ön koşuldur. Yapay zekâ otonom bir mekanizma olduğundan dolayı aldığı kararlar ve yerine getirdiği eylemler ile bir zarara sebebiyet verdiğinde bunun yaptırımının olabilmesi için kişiliğinin varlığına ihtiyaç bulunmaktadır (Gök, 2023). Bak (2018) yapay zekaya bir kişilik verilmesi durumunda yapay zekanın kendi başına sözleşme ilişkisi kurabileceğini, insanların temsilcisi olarak sözleşmeyi akdedebileceğini ve kendi hayatını devam ettirebilmek için tüketici olarak alışveriş hayatına girebileceğini, aynı zamanda bir davada taraf olup bir tarafı temsil edebileceğini belirtmektedir. Kendisine kişilik verilen yapay zekanın istihdam edilebilmesi de mümkün olacaktır. Globalleşmenin etkilerinin her geçen gün daha yoğun hissedildiği dünyamızda Türkiye de rekabet koşullarına ayak uydurmak, uluslararası standartlara göre hareket edebilmek için hukuk sisteminde bu yenilikleri hayata geçirmek zorundadır.

- *Yapay zekaya özgü esnek ve çok katmanlı sorumluluk rejimlerinin geliştirilmesi:* Sorumluluğu tek bir katılımcıya yüklemek yerine, riskin derecesi temel alınarak bir dağılım gerçekleştirilmesi daha uygun olacaktır. Örneğin; düşük risk kategorisine girmesi uygun olan chatbotlar ve öneri sunan algoritmalar için kusur sorumluluğu rejimi önerilirken, yüksek risk kategorisinde kabul edilen otonom araçlar için tehlike sorumluluğu önerilmektedir. Odaklanılması gereken nokta kusurun kimde aranacağından ziyade zararın en hızlı ve adil şekilde nasıl giderileceği olmalıdır.

- *Teknik şeffaflık ve açıklanabilirlik modelinden faydalanılması:* Hukuki sorumluluğun paylaştırılabilmesi, rejimlerin çok katmanlı uygulanması isteniyorsa algoritmanın hata yapmasının nedeninin teknik olarak tam anlamıyla anlaşılması gerekmektedir. Yüksek riskli yapay zekâ uygulamalarının karar alma süreçlerini kaydeden sistemlerin bulundurulması önerilmektedir. Algoritmaların denetlenebilmesi, ortaya çıkan hatanın veri setinden mi ya da dış müdahaleden mi kaynaklandığının daha rahat anlaşılmasını sağlayacaktır.

- *Zorunlu mali sorumluluk sigortası ve tazmin fonlarının oluşturulması:* Avrupa Parlamentosu, özellikle yüksek riskli yapay zekâ sistemlerinde zarar görenlerin haklarını koruyabilmek gerekçesiyle zorunlu mali sorumluluk sigortasının oluşturulmasını ve tazmin fonlarının geliştirilerek bunlardan yararlanılmasını önermektedir (European Parliamanet, 2020). Dolayısıyla yapay zeka uygulamalarının neden olacağı zararların telafi edilebilmesi amacıyla, özellikle yüksek risk söz konusu olduğunda motorlu araçlardaki zorunlu mali sorumluluk sigortasına benzer şekilde bir sigorta sisteminin kullanılması ve sigorta yeterli

gelmediğinde ise zararların giderilebilmesi için bir tazmin fonunun oluşturulması önerilmektedir (Bertolini, 2020).

➢ *Yapay zekanın etik boyutunun dikkate alınması:* Üzerinde etik tartışmaların oldukça yoğun olduğu yapay zekanın cezai sorumluluk boyutu büyük ölçüde karışıklıklar içermektedir. Herhangi bir şekilde hataya sebebiyet veren yapay zekâ uygulamalarında hapse atmak, fişini çekmek, borçları tazmin etmek ne derece mümkün olabilecektir? Bu nedenle eğer yapay zekaya bir kişilik verilecekse, bu etik boyutun da göz önüne alınarak gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Yapay zekanın hukuki statüsünün ve hukuki sorumluluğunun belirlenmesinde etik tartışmalar da dikkate alınmalıdır ve hangi hukuki formül seçilirse seçilsin ahlaki pozisyon ihmal edilmemelidir (Lin ve ark., 2011).

➢ *Fiyatlandırma algoritmalarının rekabet hukukuna uyumlu hale getirilmesi:* Yapay zekâ tabanlı fiyatlandırma yazılımlarının geliştirilmesi ve kullanımı ciddi bir şekilde rekabet hukuku incelemesi gerektirmekte ve bu konuda rekabet hukukuna sorumluluk yüklemektedir. İşletmeler fiyatlandırma algoritmalarını belirlerken rekabet hukuku ile uyumlu olacak şekilde gerekli tedbirleri almak durumundadırlar. Konuya ilişkin gerekli ve yeterli teknik donanımın sağlanması, mevzuatta değişikliğe gidilmesi gerekliliğinin olup olmadığının tespit edilmesi oldukça önem arz eden durumlardan birisini oluşturmaktadır (Doğan, 2017).

➢ *Karşılaştırmalı hukuk perspektifi anlayışı ile hareket edilmesi:* Yapay zekanın sebep olacağı zararlardan ve ortaya çıkaracağı hatalardan dolayı hukuki ve cezai sorumluluk açısından net bir yönerge henüz bulunmasa da dünya genelinde özellikle ABD ve Çin kaynaklı çalışma sayısı oldukça fazladır. ABD, Çin ve AB arasında global açıdan yapay zekaya yönelik güçlü bir rekabetin olduğu söylenebilir. Kapsamlı bir yapay zekâ stratejisi belirleyen ilk ülkelerden biri olan ABD 2016 yılında açıkladığı yapay zekânın geleceğe hazırlığı başlıklı strateji planıyla öncülük yapmıştır. 2021 yalında yapay zekâya ilişkin ilk mevzuat taslağını hazırlayan AB Komisyonu ise risk temelli bir yaklaşım benimsediği bu mevzuat taslağında, yapay zekânın faaliyetlerinin derecesine göre yüksek risk, düşük risk ve asgari risk şeklinde seviyeler önermiştir (Gök, 2023). Örneğin; bir rezervasyon sisteminin geçmiş verileri değerlendirerek belirli ülkelerden gelen turistlere daha yüksek fiyat uygulamış olması sonucunda eşitlik ilkesinin ve tüketici haklarının ihlal edilmiş olması AB'nin yapay zekaya ilişkin düzenlemelerinde yüksek riskli uygulama seviyeleri arasında konumlandırılabilmektedir. Yapay zekaya yönelik özel bir düzenlemenin henüz bulunmadığı Türk hukukunda uygulamada belirsizlikler sıkıntılı durumlar yaşanmasına neden olabilmekte, kusur sorumluluğu nezdinde Türk Borçlar Kanunundan, ürün sorumluluğu ilkelerinden ve kusur sorumluluğu bakış açısıyla da haksız fiil hükümlerinden yararlanılmaktadır. Hukuksal alanda uluslararası gelişmeler takip edilerek özellikle AB ve ABD hukuk sistemleri ile karşılaştırma yapılması ve gerekli düzenlemelerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak seyahat ve turizm endüstrisini dönüştürmeye devam eden yapay zekâ uygulamalarının turizm sektörüne entegrasyonu hızlılık, deneyimleri iyileştirme, kişiselleştirme gibi avantajları beraberinde getirerek büyük fırsatlar sunmaktadır. Ancak, bu fırsatlardan tam anlamıyla yararlanılabilmesi için ahlaki ve hukuki açıdan da yeniden yapılanma sürecinin tamamlanması ve yasal düzenlemeler açısından Türk hukuk sisteminde yer alan boşlukların giderilmesi, uluslararası standartlara uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Yapay zekâ hatalarında hukuki sorumluların belirlenmesi, turizm sektörünün geleceği açısından büyük önem arz etmektedir.

3. KAYNAKÇA

Akbulut, B. (2023). Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku Sorumluluğu. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 27(4), 267-319.

Akipek Öcal, Ş. & Taştan, F.G. (2026). Ürün Sorumluluğu ve Dijital Ürünler: AB ve Türk Hukukunun Mukayesesi. Adalet Dergisi, 76, 1-39.

Akkurt, S. S. (2019). Yapay Zekanın Otonom Davranışlarından Kaynaklanan Hukuki Sorumluluk. Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, 7(13), 39-59.

Aksoy, H. C. (2022). Kişisel Verilerin Korunması Yönüyle Algoritmik Karar Verme. Kişisel Verileri Koruma Dergisi, 4(2), 69-87.

Arat, A. & Akıncı, E. (2024). 2022/0302 Sayılı Avrupa Birliği Yeni Ürün Sorumluluk Direktif Teklifinin Getirdikleri Üzerine Bir Değerlendirme. İstanbul Hukuk Mecmuası, 82(2), 363-407.

Arat, A. (2025). 2024/2853 Sayılı AB Direktifi Çerçevesinde Yazılımdan Kaynaklanan Ürün Sorumluluğu ve Bunun Sınırları. SÜHFD, 105, 33(2), 1321-1350.

Arpacıoğlu, I. T. (2012). Türk Borçlar Hukuku'nda Temel Hatası. Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi, 4(1), 149-156.

Asıl, S. (2025). Yapay Zekâ Etiği: Temel İlkeler, Sorunlar ve Disiplinler arası Yaklaşımlar. İNİF E-Dergi, 10(1), 152-175.

Atamer, Y. M. & Kurtulan, G. G. (2021). Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu ile İmalatçının Sorumluluğu Konusu Türk Hukuku Açısından Çözülmüş müdür? Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 70(2), 543-588.

Bak, B. (2018). Medeni Hukuk Açısından Yapay Zekanın Hukuki Statüsü ve Yapay Zekâ Kullanımından Doğan Hukuki Sorumluluk. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 9(35), 211-232.

Başoğlu, B. (2015). Sözleşme Dışı Kusursuz Sorumluluk Hukuku ve Özellikle Tehlike Sorumluluğuna İlişkin Değerlendirmeler. İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 6(2), 29-56.

Bertolini, A. (2020). Artificial Intelligence and Civil Liability. European Parliament, Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs.

Buhalis, D. & Deimezi, O. (2024). E-Tourism Developments in Greece: Information Communication Technologies Adoption fot the Strategic Management of the Greek Tourism Industry. Tourism and Hospitality Research, 5(2), 103-130.

Caşın, M. H., Al, D. & Başkır, N. D. (2021). Yapay Zekâ ve Robotların Eylemlerinden Kaynaklanan Cezai Sorumluluk Sorunu. Ankara Barosu Dergisi, 2021(1), 1-73.

Çekin, M. S. (2025). Güncel Gelişmeler Işığında AB ve Türk Hukukunda Dijital Ürünlere İlişkin Ürün Sorumluluğu ve Ürün Güvenliği Düzenlemeleri Üzerine Değerlendirme. TAÜHFD, 7(1), 156-202.

Doğan, C. (2017). Algoritma ve Rekabet Hukuku: 4. Madde İhlallerinin Dijital Görünümleri. Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 2, 389-433.

Doğan, S. & Çakıcı, A. C. (2022). Yapay Zekalı Hizmet Robotlarına Yönelik Etik Hususlar. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 6(1), 162-176.

European Parliament. (2020). Resolution of 20 October 2020 with Recommendations to the Commission on a Civil Liability Regime for Artificial Intelligence (2020/2014(INL)).

Gal, A. (2017). It's A Feature, Not A Bug: On Learning Algorithms and What They Teach Us. Roundtable on Algorithms and Collusion. OECD Competition Committee.

Gedik, Y. (2025). Turizm Sektöründe Yapay Zekâ: Faydaları, Zorlukları ve Stratejileri Üzerine Kavramsal Bir Değerlendirme. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Karadeniz Turizm Araştırmaları Dergisi, 3(2), 35-58.

Gök, D. M. (2023). Yapay Zekanın Sebep Olduğu Zararlardan Sorumluluk. İzmir Bakırçay Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 4(7), 67-94.

Güner, C. (2020). Yapay Zekanın Verdiği Zarardan Doğan Sözleşme Dışı Sorumluluğa Uygulanacak Hukuk. Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, 8(15), 229-272.

Kılıçarslan, S. K. (2019). Yapay Zekanın Hukuki Statüsü ve Hukuki Kişiliği Üzerine Tartışmalar. Yıldırım Beyazıt Hukuk Dergisi, 4(2), 363-389.

Kırbaş, İ. & Çiftçi, A. (2025). Sorumlu Yapay Zekâ: İlkelerden Uygulamaya Geçişte Teknik, Hukuki ve Yönetişimsel Engeller. 6. International Conference on Scientific and Innovative Studies. Konya.

Kiorgaard, S. (2026). Principle-Based AI Ethics: Challenges and Prospects. AI and Ethics, 6(2), 188.

Küçük, Ç. M. (2024). Yapay Zekâ Tarafından Gerçekleştirilen İdari İşlemde Sorumluluk. Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 10(1), 169-215.

Lee, N. (2026). Development of AI Ethics Guidelines Model Based on AI Life Cycle. AI and Ethics, 6(1), 9.

Li, D. & Du, Y. (2007). Artificial Intelligence with Uncertainty. New York: CRC Press.

Lin, P., Keith, A. & George, B. (2011). Robot Ethics: Mapping the Issues for A Mechanized World. Artificial Intelligence, 175, 942-949.

Mehra, K. S. (2016). Antitrust and the Robo-Seller: Competition in the Time of Algorithms. Minnesota Law Review, 1-106:1, 1917-2021.

OECD. (2024). Artificial Intelligence and Tourism: G7/OECD Policy Paper (OECD Tourism Papers, 2024/02). OECD Publishing.

Şahinbaş, K. & Doğuç, Ö. (2022). Otel Rezervasyon İptal Tahmin Modelinin Veri Madenciliği Algoritmaları ile Uygulanması. Selçuk Turizm ve Bilişim Araştırmaları Dergisi, 1(2), 15-24.

Turgut, A., Temir, A., Aksoy, B. & Özsoy, K. (2019). Yapay Zekâ Yöntemleri ile Hava Sıcaklığı Tahmini için Sistem Tasarımı ve Uygulaması. International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, 3(3), 244-253.

URL 1. Amazon Scrapped 'Sexist AI' Tool". https://www.bbc.com/news/technology-45809919, E.T.: 22.06.2026.

Ünal, A. (2021). Hukuk ve Ahlak Perspektifinden Yapay Zekâ: Bir Eleştirel Analiz Yaklaşımı. Academic Perspective Procedia, 5(1), 229-239.

Veale, M. & Zuiderveen Borgesius, F. (2021). Demystifying the Draft EU AI Act: Analysing the Good, the Bad, and the Unclear Elements of the Proposed Approach. Computer Law Review International, 22(4), 97–112.

Wilson, A. R. & Keil, C. F. (1999). The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences. Massachusetts: The MIT Press.

Yılmaz, G. (2026). Yapay Zekâ 7223 Sayılı Kanun (ÜGTDK) Kapsamında Ürün Sayılabilir mi? Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 17(66), 493-516.

Yörük, E. E. (2026). Turizm Sektöründe Dijital Reklamcılığın Rolü: Hedefleme ve Kişiselleştirme Stratejileri. Uluslararası Akademik Çalışmalar Dergisi, 1(1), 277-290.

Yüksel, B. & Armağan, E. (2017). Robot Hukuku. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 7(29), 85-223.

Yüksel, B., Armağan, E. & Bak, B. (2018). Yapay Zekâ. Futurist Hukuk. İstanbul.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM XIV

DÜNYA UYGULAMALARI

Emine CİHANGİR

Doçent Doktor, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,

eminecihangir@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000–0001-8514-6655

Yasemin YETKİN

Öğretim Görevlisi Doktor, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,

yaseminyetkin@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000–0001-9509-3067

1. GİRİŞ

Turizm sektörü, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerin etkisiyle önemli bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Turizmde dijitalleşme başlangıçta küresel dağıtım ve merkezi rezervasyon sistemleriyle gelişmiş; internet tabanlı teknolojilerin yaygınlaşmasıyla elektronik turizm, ardından sosyal medya ve mobil turizm uygulamaları ortaya çıkmıştır. Günümüzde ise büyük veri analitiği, yapay zekâ, nesnelerin interneti, bulut bilişim ve karar destek sistemlerinin birlikte kullanılması, turizmde dijital dönüşümü daha kapsamlı bir yapıya kavuşturmuştur. Dijital teknolojiler, ziyaretçi deneyiminin geliştirilmesini ve sürdürülebilir, veriye dayalı turizm yönetimini desteklemektedir (Buhalis & Amaranggana, 2014; Gretzel ve ark., 2015; OECD, 2024a). Akıllı turizm destinasyonu anlayışı, akıllı şehir altyapısını turizme uyarlayarak geçici ziyaretçileri merkeze almakta; ziyaretçi deneyiminin geliştirilmesini, veri temelli destinasyon yönetimini ve turizm paydaşları arasında yenilikçi hizmetlerin geliştirilmesini amaçlamaktadır (Lamsfus ve ark., 2015).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler, yapay zekâ uygulamalarının turizm sektöründe yaygınlaşmasına zemin hazırlamıştır. Günümüzde sohbet robotları, dijital seyahat asistanları, akıllı öneri sistemleri ve hizmet robotları; seyahat öncesinde bilgi edinme, rezervasyon yapma ve seyahat sırasında hizmetlere erişme süreçlerinde kullanılmaktadır. Bu uygulamalar, turistlere daha hızlı ve kişiselleştirilmiş hizmet sunulmasını ve işletmelerin müşteri taleplerine daha kısa sürede yanıt vermesini sağlamaktadır (Bulchand-Gidumal, 2020; Gretzel ve ark., 2015; Zlatanov & Popesku, 2019). Yapay zekâ ve diğer dijital araçlar, hizmetlerin kişiselleştirilmesi ve işletme faaliyetlerinin iyileştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu araçlardan ziyaretçi akışlarının gerçek zamanlı yönetilmesi, turizm talebinin tahmin edilmesi, pazar bilgisinin geliştirilmesi ve veriye dayalı kararların desteklenmesinde de yararlanılmaktadır. Daha ayrıntılı ve bütünleşik verilerin analiz edilebilmesi, kamu kurumları ile turizm işletmelerinin turizm hareketlerini daha iyi anlamasına ve değişen koşullara daha hızlı yanıt vermesine yardımcı olmaktadır (OECD, 2024a; OECD, 2026).

Dijital dönüşüm, ulusal turizm politikalarını, destinasyon yönetimini ve kamu yönetişimi süreçlerini de dönüştürmektedir. Birçok ülke, destinasyonların daha etkili yönetilebilmesi amacıyla dijital altyapısını geliştirmekte, veri paylaşımını destekleyen platformlar kurmakta ve büyük veri ile yapay zekâ uygulamalarından planlama ve karar alma süreçlerinde yararlanmaya yönelmektedir. European Commission'a (2026a) göre erişilebilirlik, sürdürülebilirlik, dijitalleşme ile kültürel miras ve yaratıcılık, Avrupa Komisyonunun akıllı turizm çerçevesindeki temel boyutları oluşturmaktadır. Bu bölümde uluslararası kamu uygulamaları, ulusal turizm veri platformları, akıllı destinasyon yönetimi, özel sektör yazılımları ve yapay zekâya ilişkin etik ve hukuki düzenlemeler ele alınacaktır.

1.1. İlgili Alanyazın

Akıllı turizm çalışmalarında, turizm faaliyetleri sırasında ortaya çıkan verilerin planlama ve karar alma süreçlerinde kullanılması üzerinde durulmaktadır. Geleneksel turizm istatistikleri karşılaştırılabilir veriler sunsa da çoğu zaman gecikmeli yayımlanır ve ayrıntılı bilgi sağlamaz. İşlem kayıtları ve mobil konum verileri gibi alternatif kaynaklar, turizm hareketlerinin daha güncel ve ayrıntılı biçimde incelenmesine yardımcı olur (OECD, 2024b). Bulut bilişim ve nesnelerin interneti de akıllı turizm kapsamında ele alınan teknolojiler arasındadır (Buhalis & Amaranggana, 2014). Yapay zekâ destekli analizlerden ziyaretçi akışlarının gerçek zamanlı verilerle yönetilmesinde ve kamu kurumlarının daha ayrıntılı verilere dayanarak karar almasında yararlanılmaktadır (OECD, 2024a). Talep tahmin modelleri ise, gelecekteki turizm talebini öngörmek amacıyla kullanılmaktadır (OECD, 2024b). Akıllı destinasyonların işleyişi, farklı kaynaklardan elde edilen verilerin ortak dijital platformlarda bütünleştirilmesine ve paydaşlar arasında güvenli biçimde paylaşılmasına dayanmaktadır. Buhalis & Amaranggana'ya (2014) göre akıllı destinasyonların öncelikleri; turist deneyimini geliştirmek, turizm kaynaklarının verimli kullanmını sağlamak ve sektörden elde edilen faydaların yerel topluma adil biçimde dağıtılmasıdır. Ancak güçlü bir teknolojik altyapının kurulması tek başına yeterli değildir. Destinasyon yönetim örgütleri, kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri ve diğer paydaşlar arasında iş birliğinin güçlendirilmesi, faaliyetlerin koordinasyonu ve etkili yönetişim mekanizmalarının oluşturulması da akıllı destinasyon yönetiminin temel unsurları arasında yer almaktadır (Mandić & Kennell, 2021). Turizm yönetiminde verinin işlevi yalnızca istatistik üretmekle sınırlı değildir. Talep araştırmaları, sosyal medya, web trafiği, çevrim içi kullanıcı değerlendirmeleri, turizm işletmeleri, açık veri kaynakları, sensörler ve hareketlilik sistemlerinden elde edilen bilgiler; destinasyonların planlanması, pazarlanması ve yönetiminde kullanılabilmektedir (Ivars-Baidal ve ark., 2023). Bu veriler, turizm talebinin öngörülmesine, ziyaretçi akışlarının izlenmesine, yoğunluğun yönetilmesine ve kaynakların daha verimli kullanılmasına katkı sağlamaktadır (OECD, 2024a, 2024b). Bununla birlikte yeni ve gerçek zamanlı veri kaynaklarının destinasyon yönetiminde kullanımı henüz istenilen düzeye ulaşmamış, ileri veri analitiği ve tahmine dayalı uygulamalar destinasyonlar arasında eşit düzeyde yaygınlaşmamıştır (Ivars-Baidal ve ark., 2023).

Gretzel ve arkadaşları (2015), akıllı turizmi bilgi ve iletişim teknolojileri, büyük veri ve paydaşlar arasındaki dijital bağlantıların birlikte işlediği bütünleşik bir ekosistem olarak ele almaktadır. Bu ekosistemde veriler farklı kaynaklardan toplanmakta, paylaşılmakta, analiz edilmekte ve turistler ile turizm işletmeleri için değer oluşturacak biçimde kullanılmaktadır. Akıllı turizm ekosisteminin etkin biçimde işlemesi yalnızca teknolojik altyapıya değil, verinin doğru yönetilmesine ve paydaşlar arasında güvenli biçimde paylaşılmasına da bağlıdır. Teknoloji sistemin temel bileşenlerinden biri olmakla birlikte asıl amaç; turist deneyimini geliştirmek, turizm kaynaklarının daha verimli yönetilmesini sağlamak, destinasyonların rekabet gücünü artırmak ve sürdürülebilir turizmi desteklemektir (Buhalis & Amaranggana, 2014; Gretzel ve ark., 2015; Ivars-Baidal ve ark., 2023). Yapay zekâ ve büyük veri teknolojileri yalnızca turizm işletmelerinin çalışma biçimini değil, kamu kurumlarının planlama ve karar alma süreçlerini de dönüştürmektedir. OECD, yapay zekâ destekli analizlerin kamu yönetiminde verimliliği artırabileceğini, daha ayrıntılı ve güncel verilerin turizm politikalarının oluşturulmasında kullanılabileceğini ve kurumlar arası veri paylaşımı ile koordinasyonu güçlendirebileceğini belirtmektedir. Ayrıca birçok ülkede turizm verilerinin ortak platformlarda bütünleştirilmesini ve karar alma süreçlerinde kullanılmasını sağlayan ulusal veri altyapıları geliştirilmektedir (OECD, 2024a, 2024b). Bununla birlikte veri kalitesi, veri gizliliği, siber güvenlik, algoritmik taraflılık, şeffaflık ve etik ilkeler, yapay zekâ uygulamalarının güvenilir ve sorumlu biçimde kullanılabilmesi açısından önem taşımaktadır (García-Madurga & Grilló-Méndez, 2023; OECD, 2024a).

Günümüzde birçok ülke, turizm verilerinin ve dijital içeriklerin sektör paydaşları arasında paylaşılmasını sağlayan ulusal veri platformları ve dijital veri paylaşım altyapıları geliştirmiştir. İşlevleri farklılık gösterse de bu uygulamalar, akıllı turizm ekosisteminin güvenilir, güncel, standartlaştırılmış ve paylaşılabilir bir veri altyapısına ihtiyaç duyduğunu göstermektedir (European Commission, 2023b; OECD, 2026). Akıllı destinasyonların başarısı, teknolojik yatırımların veri yönetimi, kurumlar arası koordinasyon, paydaş iş birliği, sürdürülebilirlik ve ziyaretçi deneyimini esas alan yönetişim anlayışıyla bütünleştirilmesine bağlıdır (Gretzel ve ark., 2015; Mandić & Kennell, 2021; Ivars-Baidal ve ark., 2023).

Tablo 1'de, Avrupa Komisyonu tarafından iyi uygulama örneği olarak gösterilen şehirler ile bu şehirlerin öne çıkan akıllı turizm uygulamaları özetlenmektedir.

Tablo 1. Turizm Girişimleri Kapsamında 2019–2026 Döneminde Ödüllendirilen Destinasyonlar

Yıl	Destinasyon (Ülke)	Ödül	Öne Çıkan Uygulamalar
2019	Helsinki (Finlandiya)	European Capital of Smart Tourism	Erişilebilir dijital hizmetler, karbon nötr kent hedefi, sürdürülebilir hareketlilik ve dijital ziyaretçi uygulamaları
2019	Lyon (Fransa)	European Capital of Smart Tourism	Lyon City Card, erişilebilir ziyaretçi bilgilendirmesi, akıllı ziyaretçi yönetimi ve dijital yönlendirme sistemleri
2020	Málaga (İspanya)	European Capital of Smart Tourism	Fiziksel erişilebilirlik, artırılmış gerçeklik uygulamaları, akıllı trafik yönetimi, ziyaretçi verilerinin analizi ve sürdürülebilir ulaşım
2020	Gothenburg (İsveç)	European Capital of Smart Tourism	Erişilebilirlik uygulamaları, çevresel sertifikasyon, sürdürülebilir etkinlik yönetimi ve *Event Impact Calculator*
2022	Bordeaux (Fransa)	European Capital of Smart Tourism	Erişilebilir güzergâhlar, sürdürülebilir etkinlikler, dijital kültür rotaları ve ziyaretçilerin kent geneline dengeli yönlendirilmesi
2022	Valencia (İspanya)	European Capital of Smart Tourism	Erişilebilir plajlar, dijital rehberler, akıllı destinasyon yönetimi, ziyaretçi verilerinin paylaşımı ve sürdürülebilir kent planlaması
2023	Pafos (Kıbrıs)	European Capital of Smart Tourism	DESTI-SMART projesi kapsamındaki erişilebilirlik çalışmaları, akıllı otopark sistemi, QR kodlu bisiklet ve yürüyüş rotaları ile Aphrodite artırılmış gerçeklik uygulaması
2023	Sevilla (İspanya)	European Capital of Smart Tourism	Seville Accessible uygulaması, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) destekli akıllı rota yönetimi, eCity Sevilla girişimi ve üç boyutlu kültürel miras uygulamaları
2024	Dublin (İrlanda)	European Capital of Smart Tourism	Smart Tourism Programme, dijital kültürel deneyimler, açık veri uygulamaları, akıllı kent iş birlikleri ve toplum katılımı
2024	Grosseto (İtalya)	European Green Pioneer of Smart Tourism	Yavaş turizm, doğa temelli rotalar, yerel toplumun katılımı, sürdürülebilir hareketlilik ve yeşil dönüşüm uygulamaları
2025	Torino (İtalya)	European Capital of Smart Tourism	Turismabile erişilebilirlik platformu, genişletilmiş gerçeklik (XR) destekli dijital deneyimler, bütünleşik hareketlilik ve endüstriyel mirasın yeniden işlevlendirilmesi
2025	Benidorm (İspanya)	European Green Pioneer of Smart Tourism	Akıllı su yönetimi, yenilenebilir enerji uygulamaları, sürdürülebilir plaj yönetimi, gerçek zamanlı ziyaretçi bilgilendirmesi ve turizmin çeşitlendirilmesi
2026	Tampere (Finlandiya)	European Capital of Smart Tourism	Karbon nötr kent hedefi, erişilebilir doğa rotaları, Outdoor Express ulaşım sistemi, dijital kültür rotaları ve oyunlaştırılmış müze deneyimleri
2026	Dubrovnik (Hırvatistan)	European Green Pioneer of Smart Tourism	Dubrovnik Pass, ziyaretçi ve kruvaziyer yoğunluğunun izlenmesi, elektrikli ulaşım ve kültürel mirasın korunması

Kaynak: European Commission (2020, 2022, 2023a, 2024, 2025, 2026a, 2026b) tablodaki bilgiler bu resmî kaynaklar temel alınarak yazar tarafından düzenlenmiştir.

1.1.1. Dünya Uygulamaları

1.1.1.1. Finlandiya: Tampere-2026 Avrupa Akıllı Turizm Başkenti

Tampere, Avrupa Komisyonu tarafından 2026 Avrupa Akıllı Turizm Başkenti seçilmiş olup bu başarıda dijitalleşme, sürdürülebilirlik, erişilebilirlik ile kültürel miras ve yaratıcılık alanlarında geliştirilen yenilikçi uygulamalar belirleyici olmuştur (European Commission, 2026a). Kent, dijital teknolojileri yalnızca ziyaretçi hizmetlerinde değil, destinasyon

yönetimi ve turizm planlamasında da etkin biçimde kullanmaktadır. Ulaşım, etkinlik yönetimi, ziyaretçi bilgilendirme hizmetleri ve açık veri uygulamaları ortak bir dijital ekosistem içerisinde sunulmakta; ziyaretçiler ulaşım seçenekleri, etkinlik takvimleri ve turistik çekim noktalarına ilişkin güncel bilgilere Tampere.Finland mobil uygulaması üzerinden kolaylıkla erişebilmektedir (European Commission, 2026a). Kent, sürdürülebilir turizm gelişimi kapsamında Sürdürülebilir Seyahat Finlandiya etiketini almış ve karbon nötr destinasyon hedefine yönelik çalışmalar yürütmektedir (Visit Tampere, 2025). Kentin veri odaklı turizm yönetiminin temel bileşenlerinden biri Visit Finland DataHub'dır. Bu ulusal platform sayesinde turizm işletmeleri ürün ve hizmet bilgilerini tek merkezden yönetebilmekte, aynı veriler Visit Finland, Visit Tampere ve Tampere.Finland uygulaması gibi farklı dijital platformlarda eş zamanlı olarak kullanılabilmektedir. Avrupa Komisyonu raporuna göre Tampere bölgesine ait yaklaşık 1.300 turizm ürünü DataHub üzerinden yayınlanmakta ve uluslararası tur operatörlerinin erişimine sunulmaktadır. Böylece destinasyona ilişkin bilgilerin standartlaştırılması, işletmelerin dijital görünürlüğünün artırılması ve kurumlar arasında veri paylaşımının güçlendirilmesi sağlanmaktadır (European Commission, 2026a; Visit Finland, t.y.) Tampere'nin öne çıkan dijital uygulamalarından biri olan Tampere Pulse, yapay zekâ destekli öngörücü analizler aracılığıyla ziyaretçi yoğunluğunu önceden tahmin etmektedir. Sistem, trafik kameraları, hava durumu tahminleri ve etkinlik takvimlerinden elde edilen anonim verileri analiz ederek yaklaşık bir aylık ziyaretçi yoğunluğu tahminleri üretmektedir. Bu sayede işletmeler personel planlamasını, çalışma saatlerini ve hizmet kapasitelerini talebe göre düzenleyebilmekte; ziyaretçiler ise yoğunluk bilgilerini dikkate alarak seyahatlerini daha verimli planlayabilmektedir. Avrupa Komisyonu verilerine göre sistemden yaklaşık 570 işletme yararlanmaktadır (European Commission, 2026a). Şehir, dijital teknolojileri kültürel mirasın tanıtımı ve ziyaretçi deneyiminin zenginleştirilmesinde de etkin biçimde kullanmaktadır. Tampere.Finland mobil uygulamasında yer alan Culture Routes projesi sayesinde ziyaretçiler buz hokeyi tarihi, Wivi Lönn mimarisi ve 1918 Finlandiya İç Savaşı gibi temalar etrafında oluşturulan dijital rotaları takip ederek kenti farklı bakış açılarıyla keşfedebilmektedir. Bunun yanında Tampere Culture District dijital haritası müzeler, tiyatrolar, kamusal sanat eserleri, mimari yapılar, restoranlar ve alışveriş alanlarını bütünleşik biçimde sunarak ziyaretçilerin ilgi alanlarına göre kişiselleştirilmiş kültür rotaları oluşturmalarına olanak sağlamaktadır (European Commission, 2026a).

Tampere’de veri temelli yönetim uygulamaları, yapay zekâ destekli ziyaretçi akışı tahminleri ve dijital hizmetler birlikte kullanılmaktadır. Bu yönüyle kent, akıllı turizm alanında dikkate değer örneklerden biridir. Ancak bu uygulamaların uzun dönemli sonuçlarını ortaya koyan ampirik çalışmalar henüz sınırlıdır. Ayrıca yapay zekâya dayalı karar destek sistemlerinin vereceği sonuçlar, kullanılan verinin niteliğine ve paydaşların veriyi ne ölçüde paylaştığına bağlıdır. Bu noktalar, modelin sürekliliği değerlendirilirken göz önünde bulundurulmalıdır. Buna rağmen Tampere’de geliştirilen dijital hizmetler ve ortak veri altyapısı kurma yönündeki çalışmalar, veriye dayalı destinasyon yönetimine geçmek isteyen diğer destinasyonlar için yararlı bir örnek sunmaktadır.

1.1.1.2. Dubrovnik: 2026 Avrupa Akıllı Turizmin Yeşil Öncü Destinasyonu

Avrupa Komisyonu, sürdürülebilir turizm uygulamalarını teşvik etmek ve yeşil dönüşüm alanında başarılı destinasyonları ödüllendirmek amacıyla 2025 yılında *European Green Pioneer of Smart Tourism* yarışmasının üçüncü edisyonunu düzenlemiştir. Avrupa Birliği ve Tek Pazar Programı kapsamındaki ülkelerde bulunan, nüfusu 25.000 ile 100.000 arasında değişen destinasyonların başvurabildiği yarışmaya 18 ülkeden toplam 26 destinasyon başvurmuştur. Değerlendirme sonucunda Dubrovnik, sürdürülebilir destinasyon yönetimi ve yeşil dönüşüm alanındaki uygulamalarıyla 2026 *European Green Pioneer of Smart Tourism* unvanına layık görülmüştür (European Commission, 2026b: 5).

Dubrovnik Eski Kenti, 1979 yılından beri UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer almaktadır (UNESCO World Heritage Centre, t.y.). Yoğun ziyaretçi talebi ve özellikle kruvaziyer turizminin etkisiyle kent, uzun yıllardır aşırı turizm baskısıyla karşı karşıyadır. Kısa zaman aralıklarında çok sayıda kruvaziyer yolcusunun tarihî merkeze yönelmesi ziyaretçi yoğunluğunu artırmakta; bu durum kültürel mirasın korunmasını güçleştirirken yerel halkın yaşam kalitesini de olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle Dubrovnik'te turizm yönetimi yalnızca ekonomik faydaya odaklanmamakta; ziyaretçi yoğunluğunun yönetilmesi, taşıma kapasitesinin gözetilmesi, kültürel mirasın korunması ve yerel halkın yaşam kalitesinin sürdürülmesi birlikte ele alınmaktadır (Lipovac ve ark., 2021: 10–11, 94–97; UNESCO/ICOMOS, 2015: 15–17).

Dubrovnik'in kültürel miras yönetiminde benimsediği yaklaşım, akıllı turizm anlayışının da önemli bir bileşenidir. Kent yönetimi, UNESCO Dünya Mirası alanı için hazırlanan 2021–2026 yönetim planında ziyaretçi hareketlerinin analiz edilmesini, tarihî merkezdeki ziyaretçi yoğunluğunun izlenmesini ve taşıma kapasitesine dayalı planlama yapılmasını öngörmüştür. Sonraki dönemde ziyaretçi akışları ve ziyaret örüntüleri incelenmiş; Dubrovnik Üniversitesinin de katılımıyla bir taşıma kapasitesi değerlendirme modeli geliştirilerek karar vericilere yönelik öneriler oluşturulmuştur (Lipovac ve ark., 2021: 102–103; European Commission, 2026b: 30).

Avrupa Komisyonunun derlemesine göre, ziyaretçi sayısındaki artışa rağmen ziyaretçiler gün içine daha dengeli dağılmış, turizmde mevsimsellik ise azalmıştır. Bu sonuçlar, ziyaretçi hareketlerinin izlenmesine ve taşıma kapasitesine dayanan planlamanın kültürel mirasın korunmasına ve turizm baskısının azaltılmasına katkı sağlayabileceğini göstermektedir (European Commission, 2026b: 30).

Dubrovnik'in akıllı turizm yaklaşımının önemli bileşenlerinden biri Dubrovnik Pass sistemidir. Kentteki tarihî yapılara, kent surlarına, müzelere ve galerilere erişim sağlayan dijital kart, yalnızca elektronik biletleme amacıyla kullanılmamakta; ziyaretçi akışlarının düzenlenmesine de yardımcı olmaktadır. Sistem, 2025 yılında ziyaretçi yoğunluğu tahmini ve çekim noktalarının taşıma kapasitelerine dayalı rezervasyon özellikleriyle geliştirilmiştir. Böylece yoğunluğun önceden tahmin edilmesi ve ziyaretlerin belirli zaman aralıklarına yönlendirilmesi amaçlanmıştır (European Commission, 2026b: 15).

Dubrovnik Pass, 2025 yılında 486.550 ziyaretçi tarafından kullanılmış ve sistem aracılığıyla 20,7 milyon avronun üzerinde gelir elde edilmiştir. Elde edilen gelir; kültür sektörünün, kültür kurumlarının ve ilgili paydaşların desteklenmesinin yanı sıra toplu taşıma hizmetlerinin ve kültürel mirasın restorasyonunun finansmanında kullanılmıştır (European Commission, 2026b: 15). Bu yönüyle Dubrovnik Pass, dijital ziyaretçi yönetimini kültürel mirasın korunması ve kent hizmetlerinin finansmanıyla ilişkilendiren bütünleşik bir uygulama niteliğindedir.

Taşıma kapasitesine dayalı planlama, dijital biletleme, ziyaretçi yoğunluğunun tahmin edilmesi ve rezervasyonların yoğunluğa göre düzenlenmesi birlikte değerlendirildiğinde, Dubrovnik örneğinde teknolojinin sürdürülebilir destinasyon yönetimini destekleyen stratejik bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Ziyaretçi hareketlerinden elde edilen verilerin karar süreçlerine dâhil edilmesi, turistik alanların yalnızca tanıtılmasına değil, bu alanlardaki yoğunluğun daha dengeli biçimde yönetilmesine de hizmet etmektedir.

Bununla birlikte incelenen kaynaklarda Dubrovnik Pass'ın ziyaretçi yoğunluğu tahmininde yapay zekâ veya makine öğrenmesi kullandığı açıkça belirtilmemektedir. Bu nedenle sistemi doğrudan bir yapay zekâ uygulaması olarak tanımlamak yerine, gelecekte yapay zekâ destekli ziyaretçi yönetiminin geliştirilmesine temel oluşturabilecek veri ve karar destek altyapısının bir örneği olarak değerlendirmek daha doğrudur. Yapay zekânın bu tür sistemlere dâhil edilmesi hâlinde başarı; kullanılan verilerin doğruluğuna, güncelliğine ve ziyaretçi çeşitliliğini temsil etme gücüne bağlı olacaktır. Ayrıca tahminlerin hangi ölçütlere

göre üretildiğinin açıklanması ve sistemin etkilerinin düzenli olarak değerlendirilmesi, teknolojik çözümlerin yerel halkın yaşam kalitesine ve kültürel mirasın korunmasına gerçek anlamda katkı sağlayabilmesi açısından önem taşımaktadır.

1.1.1.3. Singapur: Yapay Zekâ Destekli Akıllı Turizm ve Dijital Destinasyon Yönetimi

Singapore Tourism Board (STB), Singapur Ticaret ve Sanayi Bakanlığına bağlı yasal bir kamu kurumu olarak ülkenin turizm sektörünün geliştirilmesi, uluslararası düzeyde tanıtılması ve turizmin ekonomik büyümeye katkısının artırılması amacıyla faaliyet göstermektedir. Bu doğrultuda STB, stratejik planlama, dijital dönüşüm, yenilikçilik ve sektör paydaşları arasındaki iş birliğini destekleyen çeşitli dijital platformlar geliştirmektedir (Singapore Tourism Board [STB], 2025).

Tourism Information and Services Hub (TIH), turizm işletmeleri ile uygulama geliştiricilerinin Singapur'un turizm ve seyahat sektörüne ilişkin güncel bilgilere ve dijital hizmetlere ücretsiz erişmesini sağlayan ulusal bir turizm bilgi ve hizmet platformudur. Kayıtlı kullanıcılar**,** Uygulama Programlama Arayüzleri (API) aracılığıyla bu verilere erişebilmekte ve verileri web siteleri, mobil uygulamalar ve diğer dijital platformlarda gerçek zamanlı olarak kullanabilmektedir. TIH ayrıca turizm işletmeleri ile içerik sağlayıcılarının sisteme veri aktarmasına ve destinasyona ilişkin bilgilerin ortak standartlarda paylaşılmasına imkân vermektedir (OECD, 2020; Chua, 2023).

TIH üzerinden erişilen akıllı hizmetlerden biri olan Visit Singapore Account, ziyaretçilere temel turizm hizmetlerine tek bir hesap üzerinden erişim sağlayan bütünleşik bir dijital yapıdır. Bu yapı altında, kişiselleştirilmiş öneriler sunan Smart Itinerary Planner ile turistik çekim noktaları ve etkinliklere doğrudan erişim sağlayan Visit Singapore Pass bir araya getirilmektedir. Fiziksel bilet gerektirmeden turistik noktalara temassız ve kesintisiz erişim sunan Visit Singapore Pass, aynı zamanda hizmet kullanımına ilişkin veri ve içgörülerin STB ile turizm paydaşlarınca kullanılmasını da mümkün kılmaktadır. Bu hizmetlerin tek bir sistem içinde sunulması, ziyaretçi deneyimini kişiselleştirip kolaylaştırmanın yanında turizm hizmetlerinin veriye dayalı biçimde geliştirilmesine de zemin hazırlamaktadır. Burada aktarılan hizmet ve işlevler, 2020 yılında belgelenen sistem yapısını yansıtmaktadır (OECD, 2020).

OECD (2020), dijital hizmetlerin yanı sıra veri analitiğinin de destinasyon yönetiminde stratejik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Bu kapsamda geliştirilen Singapore Tourism Analytics Network (STAN), turizm işletmelerine veri erişimi ve gelişmiş analiz imkânı sunarak ziyaretçi davranışlarının daha doğru analiz edilmesine, talebin öngörülmesine ve kişiselleştirilmiş bir ziyaretçi deneyimi oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Singapore Tourism Board tarafından geliştirilen STAN, STB'den ve turizm sektöründen elde edilen verileri bir araya getiren, görselleştiren ve analiz eden bir veri analitiği platformudur. Ziyaretçi profilleri, kaynak pazarlar, coğrafi dağılım ve zaman serileri gibi değişkenler üzerinden dinamik analiz yapılmasını sağlayan platform, destinasyon yöneticileri ile sektör paydaşlarının kanıta dayalı kararlar almasını desteklemektedir. Hazır görselleştirmeler ve kullanıcı dostu panolar ise karmaşık turizm verilerini anlaşılır grafiklere dönüştürerek stratejik planlama süreçlerini kolaylaştırmaktadır. STAN bünyesindeki Data Marketplace, sektör paydaşlarının farklı veri setlerine erişmesini ve veri paylaşmasını sağlarken Analytics Sandbox, tahmine dayalı araçlarla desteklenen ortak veri analizi projeleri için bir iş birliği alanı sunmaktadır (Singapore Tourism Board [STB], t.y.-a).

Google ile Singapore Tourism Board arasında 2024 yılında başlatılan iş birliği, konum tabanlı artırılmış gerçeklik teknolojilerinin destinasyon yönetiminde ziyaretçi deneyimini nasıl dönüştürebileceğini gösteren önemli bir örnektir. Artırılmış gerçeklik (AR) deneyimlerinin ilk kez doğrudan Google Maps'e entegre edildiği bu uygulama sayesinde ziyaretçiler; Chinatown, Gardens by the Bay, Maxwell Food Centre ve Sentosa gibi önemli çekim noktalarında konum tabanlı dijital içeriklere erişebilmektedir. Ziyaretçiler, seyahat

öncesinde Street View üzerinden destinasyonu keşfedebilmekte; destinasyonda bulunduklarında ise Lens in Maps teknolojisiyle fiziksel çevreyle bağlantılı dijital içeriklerle etkileşim kurabilmektedir. STB'nin daha önce kendi uygulamasıyla sınırlı olan AR içeriklerini Google Maps'e taşıması ve çok sayıda yerel turizm paydaşını bu ekosisteme dâhil etmesi; kurumlar arası iş birliğini güçlendirmekte, kültürel mirasın yenilikçi yöntemlerle sunulmasını sağlamakta ve ziyaretçilerin destinasyonu daha bilinçli keşfetmesine katkıda bulunmaktadır. Bu uygulama, konum tabanlı dijital hizmetler ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının ziyaretçi deneyimini zenginleştirmenin ötesinde destinasyonların dijital görünürlüğünü artıran, yerel işletmelerin hikâye anlatımını güçlendiren ve akıllı destinasyon yönetimini destekleyen stratejik araçlar olduğunu göstermektedir (Singapore Tourism Board [STB], 2024).

Asian Development Bank (2023), Singapur'u akıllı turizme hazırlık bakımından grup lideri ve dijitalleşme düzeyi açısından en üst sıradaki ülke olarak değerlendirmektedir. Singapur; Tourism Information and Services Hub (TIH), Singapore Tourism Analytics Network (STAN) ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını ortak bir turizm ekosisteminde bir arada kullanmaktadır. Sistemin bileşenlerinin tamamı doğrudan yapay zekâyla çalışmamaktadır; yapı, yapay zekâ tabanlı öneri, tahmin ve kişiselleştirme uygulamalarına zemin oluşturabilecek veri, analiz ve dijital hizmet altyapılarının birlikte kullanıldığı çok katmanlı bir destinasyon yönetimi modeline karşılık gelmektedir.

1.1.1.4. İspanya: SEGITTUR, DATAESTUR ve Akıllı Destinasyon Ağı

İspanya'da geliştirilen Akıllı Turizm Destinasyonu (DTI) modeli, akıllı turizm anlayışını destinasyon planlaması ve yönetimine uyarlayan bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Model; yönetişim, sürdürülebilirlik, erişilebilirlik, teknoloji ve inovasyon olmak üzere beş temel sütuna dayanmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile verilerin kullanımını temel alan bu yapı, destinasyonların yönetim verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmayı, aynı zamanda turizm deneyimini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Benzer uygulamalar Çin ve Güney Kore gibi ülkelerde de bulunmakla birlikte İspanya, DTI modelinin geliştirilmesi, uygulanması ve uluslararası düzeyde yaygınlaştırılmasında belirleyici bir rol üstlenmiştir. SEGITTUR tarafından geliştirilen model, daha sonra UNWTO ve OECD tarafından destinasyon planlaması ve yönetimine yönelik yenilikçi bir yaklaşım olarak tanınmıştır (Ivars-Baidal, 2024).

DTI modelinin uygulamaya aktarılmasını destekleyen başlıca kurumsal yapılardan biri, Red de Destinos Turísticos Inteligentes'tir (Red DTI; Akıllı Turizm Destinasyonları Ağı). İspanya Turizm Devlet Sekreterliği (SETUR) öncülüğünde faaliyet gösteren ve sekretarya görevleri SEGITTUR tarafından yürütülen Red DTI; modeli uygulayan veya uygulama sürecinde bulunan destinasyonlar ile kamu kurumlarını, özel sektör temsilcilerini ve akademik aktörleri bir araya getiren iş birlikçi bir yönetişim yapısıdır. Ağ, 11 Ekim 2018'de tanıtılmış ve üyelik protokolünün imzalanmasıyla 27 Şubat 2019'da resmen kurulmuştur. Red DTI; destinasyonları turizm politikalarının merkezine yerleştirerek rekabet güçlerini artırmayı, destinasyonlar arasında sinerji oluşturmayı ve bilgi, deneyim ve iyi uygulamaların paylaşımını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca ulusal turizm politikalarının destinasyonlara aktarılmasını desteklemekte ve yeni planlama ve yönetim araçlarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (SEGITTUR, 2024c).

İspanya'nın akıllı ve dijital turizm dönüşümünü destekleyen bir diğer politika aracı, Turizm Sektörünün Modernizasyonu ve Rekabet Gücünün Artırılması Planı kapsamında yürütülen Dijitalleşme ve Zekâ Programı'dır (Digitisation and Intelligence Programme). Program kapsamında akıllı destinasyon platformları geliştirilmekte, Turizm Zekâ Sistemi oluşturulmakta, yapay zekâ tabanlı dijital çözümlerin yaygınlaştırılması desteklenmektedir. Bu kapsamda yapay zekâ uygulamalarına, endüstriyel veri alanlarına ve turizm sektöründeki dijital inovasyon yatırımlarına finansman sağlanmaktadır. Nitekim İspanya,

2024 yılı için turizm işletmelerinde yapay zekâ uygulamalarının hayata geçirilmesine 104 milyon Avro, turistik destinasyonlarda akıllı platformların geliştirilmesine ise 96 milyon Avro harcama öngörmüştür (OECD, 2024a).

Bu dijital dönüşüm gündeminin sektör paydaşlarıyla ele alındığı platformlardan biri, SEGITTUR ile FITUR'un ICEX España Exportación e Inversiones iş birliğiyle düzenlediği FITUR Know-How & Export etkinliğidir. Etkinliğin 24–26 Ocak 2024 tarihlerinde gerçekleştirilen XII. edisyonunda Akıllı Destinasyon Platformu, Next Generation fonlarının destinasyonların dijital dönüşümündeki rolü ve yapay zekâ konuları öne çıkmış; kırktan fazla katılımcı şirket destinasyonlara ve turizm işletmelerine yönelik teknolojik çözümlerini sergilemiştir (SEGITTUR, 2024b).

İspanya Sanayi ve Turizm Bakanlığı bünyesindeki Turizm Devlet Sekreterliğine bağlı bir kamu şirketi olan SEGITTUR, farklı kaynaklardan elde edilen ulusal turizm verilerini DATAESTUR platformunda bir araya getirmektedir. Platformda Google Trends, Destination Insights with Google ve Mabrian'dan sağlanan veriler kullanılarak aylık aktif dinleme raporları yayımlanmaktadır. Bu raporlarda turizmle ilgili web, haber ve video aramalarındaki değişim ile uçuş ve konaklama talebine ilişkin arama eğilimleri incelenmektedir. Sosyal medya etkileşimleri üzerinden ise destinasyonlara ilişkin genel turist duyarlılığı; turizm ürünleri ve konaklama hizmetlerine yönelik memnuniyet; güvenlik ve iklim algısı göstergeleri değerlendirilmektedir. Bu veriler ile potansiyel ziyaretçilerin ilgi ve tercihleri ile destinasyonlara yönelik algıların zaman içindeki değişimi izlenebilmektedir (DATAESTUR, 2024; SEGITTUR, t.y.-a).

İspanya, dijitalleşme ve yapay zekâyı España Turismo 2030 Stratejisi kapsamında turizm modelinin sürdürülebilir dönüşümünü, inovasyonu ve rekabet gücünü destekleyen temel araçlar arasında değerlendirmektedir (Ministerio de Industria y Turismo, 2025). Bu kapsamda geliştirilen Akıllı Destinasyon Platformu, Haziran 2025'te faaliyete geçmiştir. Kamu ve özel sektör verilerini bir araya getiren platform, destinasyon yönetiminde stratejik planlama, izleme ve kontrol süreçlerinin yürütülmesine olanak sağlamakta ve tahmine dayalı analizleri desteklemektedir (OECD, 2026; SEGITTUR, 2025). Platform aracılığıyla turizmin gerçek zamanlı verilerle yönetilmesi, yoğunluk ve mevsimsellik gibi sorunların öngörülmesi ve talebe uyarlanmış daha etkin, sürdürülebilir hizmetlerin geliştirilmesi de mümkün olmaktadır (SEGITTUR, t.y.-b).

Platform çerçevesinde geliştirilen kullanım örneklerinden biri, ziyaretçi akışları ile destinasyonların taşıma kapasitesinin ölçülmesine yönelik bir metodoloji sunmaktadır (SEGITTUR, 2023). İspanya'da desteklenen bir diğer dijital turizm projesi olan One Stop Shop Experience'ta yapay zekâ ve büyük ölçekli veri analitiği, turist tercihlerinin analiz edilmesi ve kişiselleştirilmiş hizmetlerin geliştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Moreno León, 2024).

Güncel ve güvenilir verilere dayanan bu platformlar, destinasyonlardaki stratejik karar alma süreçlerini güçlendirmektedir (OECD, 2026; SEGITTUR, 2024a, t.y.-b). Farklı kaynaklardan sağlanan turizm verilerinin ortak platformlarda birleştirilmesi ve ülke genelindeki destinasyonların kullanımına sunulması, İspanya'nın akıllı turizm ekosisteminin öne çıkan yönlerinden biridir. Bu yapı içinde dijital dönüşüm ve yapay zekâ, teknoloji yatırımlarıyla sınırlı kalmamakta; yönetişim, iş birliği, veri odaklı karar alma ve sürdürülebilir turizm yönetimiyle birlikte ele alınmaktadır.

Bununla birlikte DTI modeli, geliştirilmeye devam eden bir yapıdır. Modelin yerel turizm politikalarıyla daha güçlü biçimde bütünleştirilmesi, sürdürülebilirlik boyutunun güçlendirilmesi, KOBİ'lerin katılımının artırılması, veri paylaşımı ile sistemler arası birlikte çalışabilirliğin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca akıllı şehir ve akıllı destinasyon politikaları arasındaki bütünleşmenin artırılması, modelin gelecekteki gelişimi açısından gerekli görülmektedir (Ivars-Baidal, 2024).

1.1.1.5. Barselona: Akıllı Şehir Altyapısı ve Veri Odaklı Destinasyon Yönetimi

Barselona, akıllı kent yaklaşımını bilgi ve iletişim teknolojilerinin kent yönetiminin farklı alanlarına entegre edildiği bütüncül bir strateji çerçevesinde geliştirmiştir. Kentte geliştirilen açık veri girişimleri ile City Operating System (City OS) ve Smart Citizen gibi dijital araçlar, verilerin paylaşılmasına, farklı akıllı kent uygulamalarının birbirine bağlanmasına ve vatandaşların veri üretimine katılmasına olanak tanımıştır. Bu yaklaşımda teknoloji tek başına bir amaç olarak değil, kaynakların daha etkin kullanılmasına, kamu hizmetlerinin geliştirilmesine, şeffaflığın güçlendirilmesine ve vatandaş katılımının artırılmasına hizmet eden bir araç olarak değerlendirilmiştir (Ferrer, 2017: 71–72). Barselona'nın akıllı kent stratejisi, kamu yönetimi, özel sektör, üniversiteler ve vatandaşlar arasında iş birliğine dayalı açık bir yenilik ortamı geliştirmeyi hedeflemiştir. Kent, bu süreçte Living Lab ve açık veri girişimlerinden yararlanmış; ayrıca akıllı kent stratejisinin yerel projeler ekseni kapsamında 100'ün üzerinde proje geliştirmiştir. Bu projeler arasında belediye iletişim ağı, binalarda enerji verimliliği, akıllı aydınlatma, akıllı su ve ulaşım yönetimi, akıllı vatandaş uygulamaları, açık yönetim ve verimlilik ile optimize edilmiş atık toplama gibi uygulamalar yer almıştır (Angelidou, 2016: 22, 24). Barselona'nın akıllı kentleşme süreci, uzun vadeli stratejik planlama, paydaş katılımı, sürdürülebilirlik ve teknolojik altyapının geliştirilmesine dayanmaktadır (Örselli ve Dinçer, 2019: 100–103, 107).

Bu stratejinin teknik altyapısı kapsamında Barselona'da 2012'den itibaren toplu taşıma, otopark, aydınlatma, atık yönetimi ve parkların sulanması gibi kentsel hizmetlerde nesnelerin internetine dayalı sistemlerden yararlanılmıştır. Bu sistemler kentin fiber optik altyapısından yararlanmış; sensörlerden elde edilen veriler, Barselona için geliştirilen açık kaynaklı Sentilo platformu üzerinden yönetilmiş ve paylaşılmıştır (Adler, 2016). Bu dijital ve teknik altyapının turizm yönetimindeki güncel kurumsal yansımalarından biri OTB'dir.

Barselona Turizm Gözlemevi: Şehir ve Bölge (Barcelona Tourism Observatory: City and Region – OTB), Barselona Belediyesi, Barselona İl Meclisi, Barselona Ticaret Odası ve Turisme de Barcelona bünyesindeki uzman ekipleri bir araya getiren kurumsal bir çalışma platformudur. OTB, Barselona kenti ve Barselona ilinin geri kalanına ilişkin turizm istatistikleri, bilgi üretimi ve pazar zekâsı alanlarında faaliyet göstermektedir. Platformun çalışma alanları arasında turizm faaliyetlerinin izlenmesi ve tahmin edilmesi, turist profili ve alışkanlıklarının incelenmesi, Sürdürülebilir Turizm Göstergeleri Sistemi (Sustainable Tourism Indicators System-SITS-OTB), özel araştırmalar ve turizme ilişkin çevrim içi itibarın izlenmesi yer almaktadır. OTB, turizm faaliyetlerinin ölçülmesi ve özelliklerinin belirlenmesi için ortak metodolojik ölçütler geliştirmekte ve üretilen bilgiyi akademi, kamu yönetimi, özel sektör ve vatandaşlar dâhil olmak üzere ilgili paydaşlara aktararak karar alma süreçlerini desteklemektedir. Ayrıca turizm faaliyetlerinin bütün boyutlarıyla sürdürülebilirliğine katkı sağlamayı ve gelecekte oluşturulması öngörülen Katalonya Turizm Zekâ Sistemi'nin geliştirilmesini desteklemeyi hedeflemektedir (Observatori del Turisme a Barcelona [OTB], t.y.).

SEGITTUR'un 2021 tarihli iyi uygulamalar rehberinde Barselona'nın da bulunduğu üç dijital uygulama örneği ele alınmıştır. Bunlar akıllı plajlar, CityFlows projesi ve turistik amaçla kullanılan konutların dijital ortamda izlenmesidir. Akıllı plaj örneğinde Barselona; Balear Adaları, Benidorm, Gandía ve Salou ile birlikte değerlendirilmiştir. Rehberde bu destinasyonların Wi-Fi ağları ve ziyaretçi verisi toplama araçları aracılığıyla plaj kapasitesini öngörmeye ve yönetmeye çalıştıkları; ziyaretçilere bilgi, öneri ve güvenlik uyarıları iletebildikleri belirtilmiştir (SEGITTUR, 2021: 34).

CityFlows projesi kapsamında 2021 yılında Park Güell'de bir Living Lab çalışması yürütülmüştür. Ekim 2021'de gerçekleştirilen pilot uygulamada, parkın stratejik noktalarına yerleştirilen sekiz anten aracılığıyla ziyaretçilere ve bölge sakinlerine dağıtılan pasif RFID etiketlerinin sinyalleri algılanmış; çalışmaya binden fazla kişi katılmıştır. Ziyaretçilerin

hareketleri, en fazla kullanılan alanlar, ziyaret süreleri ve dinlenme noktaları hakkında toplanan verilerin yaya hareketlerine ilişkin simülasyonların hazırlanmasında ve sonraki 15 dakikadaki hareketlerin tahmin edilmesinde kullanılması planlanmıştır (SEGITTUR, 2021: 36).

Turistik amaçla kullanılan konutların izlenmesine ilişkin örnekte ise Barselona, Berlin ile birlikte incelenmiştir. Rehbere göre uzman bir şirketle yürütülen çalışmada Airbnb ve HomeAway gibi platformların API'leri üzerinden otomatik ve gerçek zamanlı sorgulamalar yapılmıştır. Elde edilen bilgiler bir dizinde toplanarak geçmiş verilerle karşılaştırılmıştır. Bu yöntemle turistik amaçla kullanılan konutların kapsamının belirlenmesi, yasa dışı konutların tespit edilmesi ve konaklama düzenlemelerinin gerçek etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır (SEGITTUR, 2021: 37).

1.1.1.6. Venedik: Access Fee Sistemi ile Dijital Ziyaretçi Yönetimi

Venedik, kendine özgü coğrafi ve kentsel yapısı ile yoğun turistik çekiciliği nedeniyle aşırı turizmin simgesel örneklerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Bertocchi & Camatti, 2022: 107). Tarihî merkezin fiziksel sınırları, yoğun günübirlik ziyaretçi hareketleri, kruvaziyer turizmi ve turistik konaklama kapasitesindeki artış, kentin taşıma kapasitesi üzerindeki baskıyı artırmıştır. Turizmin kent merkezinde yoğunlaşması, konut kullanımı, ticari faaliyetler ve kentsel mekânın işlevlerinde önemli değişimlere yol açmıştır (Bertocchi & Camatti, 2022).

Venedik Belediyesi tarafından hazırlanan *Integrated Action Plan*, sürdürülebilir turizmi kentin kültürel mirasını ve özgün kimliğini koruyacak, aynı zamanda sakinlerin yaşam kalitesini gözetecek biçimde geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda turist akışlarının sakinlerin günlük yaşamıyla uyumlu hâle getirilmesi, ziyaretçi yoğunluğunun veriye dayalı alternatif tematik güzergâhlar aracılığıyla farklı alanlara yönlendirilmesi ve yoğun bölgeler üzerindeki baskının azaltılması hedeflenmektedir. Plan ayrıca turist akışlarının daha etkili biçimde yönetilmesi için akıllı teknolojilerden ve veri temelli yönetim araçlarından yararlanılmasını öngörmektedir (City of Venice, 2022).

2020 yılında faaliyete geçen Smart Control Room, turist akışları ile kentsel hareketliliğin veriye dayalı olarak izlenmesinde kullanılmaktadır. Venedik Belediyesi, yerel polis ve TIM iş birliğiyle kurulan merkezde uzman operatörler 7/24 görev yapmakta; kişi sayısı, turist akışları, kara ve su ulaşımı, tekne türleri, hava tahminleri ve otopark durumu gibi veriler değerlendirilmektedir (TIM Group, 2020). Tarihî merkezin başlıca girişlerindeki 34 sensör ile mobil şebekeden elde edilen veriler, bölgedeki yoğunluğun ve hareketliliğin izlenmesini sağlamaktadır (City of Venice, 2022: 12, 16). Venice Sustainability Foundation'ın TIM verilerine dayalı tahminlerine göre tarihî merkezde gün içinde en az 200.000 kişi bulunmakta ve bunların yaklaşık 90.000'ini turistler oluşturmaktadır. Günlük ortalamada, gündüz saptanan kişilerin yüzde 60'tan fazlası geceyi kentte geçirmeden ayrılmaktadır (Costa, 2025: 120, 126–127). Belediye planı Smart Control Room'un tamamını bir yapay zekâ sistemi olarak tanımlamasa da su trafiği bileşeninde kanallardan geçen teknelerin sayılması, türlerinin ve seyir parametrelerinin belirlenmesi için yapay zekâ kullanılmaktadır (Costa, 2025: 123–126).

Venedik'te ziyaretçi yoğunluğunu yönetmeye yönelik dijital uygulamalardan biri, tarihî kent merkezine günübirlik girişleri düzenleyen Access Fee (Contributo di Accesso) sistemidir. Sistem, 2026 yılında belirlenen gün ve saatlerde günübirlik ziyaretçilerin çevrim içi kayıt, ödeme veya muafiyet belgelendirme işlemlerinde kullanılmıştır. 2026 deneme dönemi 26 Temmuz 2026'da sona ermiş ve 27 Temmuz 2026 itibarıyla uygulama yürürlükten kalkmıştır. Sonraki yıllardaki olası uygulama, Venedik Belediyesinin yetkili organlarınca alınacak yeni kararlara bağlıdır (Comune di Venezia, t.y.).

Venedik'te akıllı mobilite, kentin özgün ulaşım koşulları nedeniyle akıllı şehir yaklaşımının önemli bir parçasıdır. Biancuzzi ve arkadaşları (2024: 8), Venedik bağlamında akıllı mobiliteyi e-mobilite, paylaşım mobilitesi, hizmet olarak mobilite (*Mobility as a Service–MaaS*), intermodal ulaşım ve otonom araçlar üzerinden ele almaktadır. Nesnelerin interneti, yapay zekâ ve veri analitiği gibi teknolojiler, ulaşım hizmetlerinin kullanıcı ihtiyaçlarına göre düzenlenmesine ve daha esnek, verimli, güvenli ve sürdürülebilir biçimde yürütülmesine katkı sağlayabilir. Venedik'in karmaşık çevresel koşulları, ulaşımın büyük ölçüde yaya olarak gerçekleştirilmesi ve yoğun turist akışları, kent içi hareketliliğin bu doğrultuda yönetilmesini gerekli kılmaktadır (Biancuzzi ve ark., 2024: 8).

Venedik'te teknolojiye dayalı sürdürülebilirlik çalışmaları belediyenin veri temelli yönetim uygulamalarıyla sınırlı değildir. 2021 yılında başlatılan Venice Sustainability Innovation Accelerator (VeniSIA), aşırı turizm, nüfus kaybı, iklim değişikliği ve su baskınları gibi sorunlara yönelik çözümlerin Venedik'te geliştirilmesini ve sınanmasını desteklemektedir. Girişimin derin teknoloji yaklaşımı; yapay zekâ ve makine öğrenmesinin yanı sıra robotik, blokzincir ve büyük veri modellemesi gibi teknolojileri kapsamaktadır. Ancak Bagnoli (2025), bu teknolojileri Venedik Belediyesinin hâlihazırda uyguladığı sistemler olarak değil, VeniSIA kapsamında desteklenen çözüm alanları olarak sunmaktadır.

Daha bütünleşik bir veri yönetimine yönelik olarak Villani ve arkadaşları (2025), Venedik için enerji, hareketlilik ve dirençlilik verilerini bir araya getiren bir dijital ikiz çerçevesi önermektedir. Bu çerçeve, hâlihazırda kullanılan bir sistem değil, gelecekte geliştirilebilecek bir akademik öneridir.

Öte yandan, sensörlere ve gerçek zamanlı veri akışına dayanan kentsel yönetim sistemlerinin yalnızca operasyonel yararları üzerinden değerlendirilmesi yeterli değildir. Akıncıoğlu (2025, ss. 472, 488–489), akıllı şehir uygulamalarında riskin nasıl tanımlandığının ve hangi davranışların tehdit olarak sınıflandırıldığının seçicilik, damgalama ve eşitsizlik doğurabileceğini belirtmektedir. Güvenlik, ulaşım, altyapı ve veri yönetiminin aynı dijital sistemlerde bütünleşmesi, müdahale kapasitesini artırırken karar alma süreçlerini daha merkezî ve teknik bir yapıya da dönüştürebilmektedir. Bu değerlendirmeler Venedik açısından ele alındığında, Smart Control Room kapsamında toplanan kişi yoğunluğu ve hareketlilik verilerinin hangi amaçlarla kullanıldığı, kimlerle paylaşıldığı ve ne kadar süreyle saklandığı açıkça belirlenmelidir. Mahremiyetin ve veri güvenliğinin korunması, algoritmik süreçlerin denetlenebilir olması ve bağımsız gözetim mekanizmalarının oluşturulması, bu uygulamaların meşruiyeti ve toplumsal kabulü bakımından önem taşımaktadır (Akıncıoğlu, 2025, ss. 469, 472, 488–489).

1.1.2. Bakanlık, Belediye, Özel Sektör Sistemleri

Akıllı turizm uygulamalarının başarılı biçimde hayata geçirilmesi, yalnızca gelişmiş bir teknolojik altyapının kurulmasına bağlı değildir. Merkezî ve yerel yönetimler, destinasyon yönetim organizasyonları, turizm işletmeleri ve teknoloji sağlayıcıları arasında etkili bir veri paylaşımı düzeninin oluşturulması da önem taşımaktadır. Akıllı destinasyon yaklaşımında veri, yalnızca istatistik üretmek için kullanılan bir unsur değildir. Aynı zamanda planlama, koordinasyon ve karar alma süreçlerinde başvurulan stratejik bir kaynaktır. Verinin bu şekilde değerlendirilmesi; ziyaretçi deneyiminin iyileştirilmesine, destinasyon kaynaklarının daha verimli kullanılmasına ve rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlamaktadır (Buhalis & Amaranggana, 2014). Bununla birlikte, literatürde akıllı destinasyonların başarısı teknolojik yeniliklerle sınırlandırılmamaktadır. Paydaşlar arasında kurulan iş birliği, veri yönetişimi ve ortak karar alma mekanizmaları da bu sürecin temel unsurları arasında gösterilmektedir (Mandić & Kennell, 2021).

Yayla ve Aydın'a (2021) göre akıllı destinasyonların oluşturulabilmesi için turizm faaliyetlerine ilişkin bilgilerin paydaşlar arasında paylaşılmasını sağlayacak bütünleşik teknolojik yapıların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yapıların farklı amaçları bulunmaktadır:

kaynak kullanımında etkinliğin artırılması, destinasyonların rekabet gücünün desteklenmesi, turist memnuniyetinin yükseltilmesi ve sürdürülebilir turizm anlayışının güçlendirilmesi. Söz konusu değerlendirme, uluslararası literatürde tartışılan akıllı yönetişim anlayışıyla da örtüşmektedir. Akıllı yönetişim kapsamında dijital teknolojiler yalnızca hizmet sunmak için kullanılmaz; kamu kurumları, özel sektör ve yerel toplum arasındaki ilişkilerin geliştirilmesinde de işlev görür (Mandić & Kennell, 2021).

Bu yapıların yönetsel ölçek bakımından incelenmesi, benzer işlevlerin farklı biçimlerde örgütlendiğini göstermektedir. Ulusal ölçekteki sistemler genellikle merkezi kamu kurumları tarafından geliştirilmektedir. Singapur'da bu işlevi Ticaret ve Sanayi Bakanlığına bağlı Singapore Tourism Board (STB), İspanya'da ise Turizm Devlet Sekreterliğine bağlı bir kamu şirketi olan SEGITTUR üstlenmektedir. Singapore Tourism Board tarafından geliştirilen Tourism Information and Services Hub (TIH) ile DATAESTUR işlevleri bakımından birbirinden ayrılmaktadır. TIH, turizm içerik ve hizmetlerinin sektör paydaşlarıyla paylaşılmasını desteklerken DATAESTUR, farklı kaynaklardan elde edilen turizm verilerini ortak bir erişim noktasında toplamaktadır (STB, t.y.-b; SEGITTUR, t.y.-a). Red DTI ise bir veri platformundan çok ağ modeline dayanan farklı bir örgütlenme biçimi sunmaktadır. Ağ, kamu yönetiminin farklı düzeylerini özel sektör ve akademik kuruluşlarla bir araya getirerek deneyim aktarımını ve ortak metodoloji kullanımını hedeflemektedir (SEGITTUR, 2024c).

Yerel yönetim düzeyindeki uygulamalar, belediyelerin farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek destinasyon yönetiminde kullanabildiğini göstermektedir. Ivars-Baidal ve arkadaşları (2023, s. 6), İspanya'daki akıllı şehir ve akıllı turizm destinasyonu planlarını veri toplama, analiz, veri birleştirme, bilginin iletilmesi ve gösterge sistemleri bakımından incelemiştir. Planların hemen tamamında meteorolojik koşullar, hava ve gürültü kirliliği gibi farklı alanlarda veri sağlayan sensörlerin yanı sıra sosyal ağlar, mobil telefonlar ve kredi kartı işlemleri gibi yeni veri kaynaklarına yer verildiği belirlenmiştir. Büyük veri tekniklerinin analiz amacıyla kullanımı planlarda sıkça belirtilirken farklı kaynaklardan ve bilgi katmanlarından gelen verilerin birleştirilmesi akıllı şehir yönetim platformlarıyla ilişkilendirilmiştir. Açık veri uygulamalarına ise bilgi şeffaflığını artırmak ve veri tabanlarının serbest kullanımına dayalı yenilikleri desteklemek amacıyla yer verilmiştir. Daha ileri düzeydeki şehir uygulamaları arasında Barcelona'nın belediye gösterge paneli, açık veri portalı, coğrafi bilgi portalı ve açık kaynaklı Sentilo sensör-aktüatör ağı bulunmaktadır. Valencia'da da gösterge paneli, coğrafi bilgi portalı ve gerçek zamanlı bilgi sağlayan Valenciaalminut platformu kullanılmaktadır. Bununla birlikte yöneticilerin değerlendirmeleri, açık veri dışındaki ileri veri uygulamalarının henüz sınırlı kaldığını; kredi kartı, kamusal Wi-Fi ve mobil telefon verilerinin destinasyon yönetiminde düşük düzeyde kullanıldığını göstermektedir (Ivars-Baidal ve ark., 2023: 8–9).

Kamu ve özel sektör paydaşları arasındaki veri paylaşımına ilişkin örneklerden biri, Welcome2 projesi kapsamında geliştirilen TOURETHOS platformudur. Platform aracılığıyla toplanan veriler, projeye katılan işletmelerin ve turizm ofislerinin kullanımına sunulmaktadır. İşletmeler, kendi erişim noktalarına bağlanan ziyaretçilere ilişkin anonimleştirilmiş davranış verilerini gösterge panelinden izleyebilmekte ve diğer işletmelere ait toplulaştırılmış verilerle karşılaştırabilmektedir. Ziyaretçilerin işletmede geçirdiği toplam süre ve tekrar ziyaret oranı, panelde sunulan veriler arasındadır. Turizm ofislerine yönelik kontrol paneli ise turistlerin destinasyon içindeki güzergâhlarını ve ağa bağlanan kişilere yöneltilen sorulardan elde edilen verileri içermektedir. Turizm ofisleri, bu verileri projeye katılan diğer destinasyonların toplulaştırılmış verileriyle de karşılaştırabilmektedir. Veri depolama hizmetleri, her ülkenin veri saklama ve erişime ilişkin düzenlemelerine uygun biçimde bağımsız olarak kurulabilmektedir. Ayrıca kullanıcı sözleşmeleri, katılımcı ülkelerin koşullarına göre düzenlenmekte ve saklanan verilerin

kişilerin kimliğinin geriye doğru belirlenmesine izin vermeyecek biçimde maskelenmektedir (Hernández-Cabrera ve ark., 2024: 144–145).

1.1.3. Dijital Uygulama ve Yazılım Örnekleri

Buhalis ve Amaranggana (2014: 558-559), akıllı turizm destinasyonlarında kullanılabilecek uygulamaları; işlevleri, ilgili destinasyon bileşenleri ve akıllı turizm boyutlarıyla birlikte sınıflandırmaktadır. Artırılmış gerçeklikten gerçek zamanlı araç takip sistemlerine, enerji yönetiminden çok dilli seyahat rehberlerine kadar uzanan bu uygulamalar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Akıllı Turizm Destinasyonlarında Dijital Uygulama Örnekleri

Uygulama	Kaynakta Belirtilen Kullanım Biçimi
Artırılmış Gerçeklik	Turistik alanların dijital olarak yeniden canlandırılması ve geçmiş dönemlerin deneyimlenmesi
Araç Takip Sistemi	Ulaşım ağına ilişkin gerçek zamanlı bilginin son kullanıcı cihazlarına aktarılması
Enerji Talebi Tahmin Sistemi	Otellerde enerji talebinin tahmin edilmesi ve enerji denetimlerinin yapılması
Çok Dilli Elektronik Seyahat Rehberi	Turistlere rehberlik hizmetlerinin ve mevcut paketlerin sunulması
Yakın Alan Iletişimi (NFC) Etiketleri ve QR Kodlar	Yakındaki ilgi noktalarına ilişkin bilgilere mobil cihazlarla erişilmesi
Şikâyet Yönetim Sistemi	SMS veya mobil uygulamalarla iletilen şikâyetlerin ilgili görevlilere yönlendirilmesi

Kaynak: Buhalis & Amaranggana'dan (2014: 559, Tablo 1) uyarlanmıştır.

Destinasyonlarda gerçek zamanlı veri toplanmasına yönelik teknolojik yapılardan biri, Welcome2 projesi kapsamında geliştirilen TOURETHOS platformudur. Platformda, turistik alanlardaki işletmelerin mevcut internet bağlantıları üzerine kurulan Wi-Fi erişim noktaları sensör donanımı olarak kullanılmaktadır. Pilot uygulamada bu erişim noktaları mağaza, konaklama işletmesi, restoran ve turizm ofislerinin internet bağlantılarından yararlanılarak kurulmuştur. Erişim noktalarındaki bağlantıları tourethos-monitor yazılımı izlemektedir. Bir cihazın ağa bağlanması üzerine yazılımın tourethos-sensor modülü; bağlantı zamanı, cihazın MAC adresi ve coğrafi koordinatların belirlenmesini sağlayan konum etiketinden oluşan bir mesaj üretmektedir. Bulut ortamına gönderilen bu mesajlar tourethos-datahub hizmeti tarafından kaydedilmekte ve gerçek zamanlı ya da toplu veri akışları hâlinde işlenmek üzere iletilebilmektedir (Hernández-Cabrera ve ark., 2024: 141-143).

Destinasyon pazar verilerinin yönetim amaçlı kullanımına, Pereira-Moliner ve arkadaşlarının (2024) Costa Blanca'ya yönelik uçuş aramalarını inceleyen çalışması örnek verilebilir. Araştırmada Mabrian turizm istihbaratı platformu ile Copernicus'tan sağlanan veriler kullanılmıştır. Çalışma, 1 Ocak 2019 ile 15 Eylül 2021 tarihleri arasında Gatwick ve Manchester havalimanlarından Alicante Havalimanı'na yapılan toplam 5.175.885 uçuş aramasına dayanmaktadır. Bu aramalar, arama tarihine göre günlük sayılar hâlinde değerlendirilmiştir. Analizde Mabrian'dan elde edilen günlük uçuş arama sayıları ve ortalama günlük uçuş fiyatlarının yanı sıra üç, dört ve beş yıldızlı otellere ait ortalama günlük oda fiyatları (ADR) ile Britanya pazarına ilişkin çevrim içi otel memnuniyet endeksleri kullanılmıştır. Londra ve Manchester'ın ortalama, en yüksek ve en düşük günlük sıcaklık verileri ise Copernicus'tan alınmıştır (Pereira-Moliner ve ark., 2024: 4–5).

Mabrian'ın çevrim içi otel memnuniyet endeksi (HSi), Costa Blanca'daki üç, dört ve beş yıldızlı oteller hakkında TripAdvisor, Expedia ve Booking.com'da yayımlanan turist değerlendirmelerine dayanmaktadır. Endeksin oluşturulmasında yorumlar, makine öğrenmesinden yararlanan doğal dil işleme (NLP) teknikleriyle analiz edilmektedir. Bu süreçte yorumlardaki sözcükler olumlu, olumsuz veya nötr anlam taşımalarına göre puanlanmakta ve her değerlendirme için bir memnuniyet puanı elde edilmektedir. Böylece

yapılandırılmamış yorum metinleri, destinasyon yönetiminde kullanılabilecek sayısal ve ölçülebilir verilere dönüştürülmektedir (Pereira-Moliner ve ark., 2024: 5).

Alrawadieh ve arkadaşları (2021), Ürdün'deki lüks ve üst sınıf otellerin gelir yönetimi faaliyetlerindeki dijital dönüşümü incelemiştir. Dijital dönüşümün daha ileri düzeyde olduğu otellerde tahminleme, bütçeleme ve fiyatlandırma işlemleri için gelir yönetimine özgü yazılımlardan yararlanıldığı belirlenmiştir. Görüşmelerde en sık belirtilen yazılımlar IDeaS, Concerto ve One Yield olmuştur. Bu otellerde ayrıca rakip fiyatlarını izleme ve karşılaştırma araçları, itibar yönetim sistemleri ve fiyat optimizasyon araçları da kullanılmaktadır. Araştırmada yazılım maliyetinin dijital dönüşümün önündeki temel engellerden biri olduğu; gelir yöneticilerinin ise yazılımları insan kararının yerini alan değil, karar alma sürecini destekleyen araçlar olarak değerlendirdiği belirtilmektedir (Alrawadieh ve ark., 2021).

1.1.4. Mevzuat Uyumu

Akıllı turizm uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte veri güvenliği, kişisel verilerin korunması ve etik yapay zekâ ilkeleri, dijital dönüşümün temel başlıkları arasına girmiştir. Yapay zekâ sistemlerinin giderek daha fazla veri işlemesi ve karar alma süreçlerinde etkin biçimde kullanılması, bu teknolojilerin teknik boyutlarının yanı sıra hukuki ve etik açıdan da değerlendirilmesini gerektirmektedir**.** OECD (2024a), yapay zekânın turizm sektöründe hizmet kalitesini artırma, operasyonel süreçleri iyileştirme ve yenilikçiliği destekleme potansiyelini vurgulamaktadır. Raporda ayrıca veri güvenliği, algoritmik önyargılar, şeffaflık ve hesap verebilirlik konularına dikkat çekilmektedir. Aynı rapora göre mevcut düzenleyici ve hukuki çerçeveler, geliştiriciler ve uygulayıcılar için açık yönergeler sağlayarak turizmde yapay zekânın sorumlu kullanımını destekleyebilir ve yapay zekâ teknolojilerinin güvenli ve etik biçimde bütünleştirilmesini kolaylaştırabilir (OECD, 2024a: 6).

Avrupa Birliği'nin bu alandaki temel düzenlemelerinden biri Artificial Intelligence Act'tir (AI Act). Düzenleme, yapay zekâ sistemlerine taşıdıkları risk düzeyine göre farklı kurallar getirmekte ve özellikle yüksek risk grubundaki uygulamalar için ayrıntılı yükümlülükler öngörmektedir (European Parliament & Council of the European Union, 2024). Genel Veri Koruma Tüzüğü'nün (GDPR) 22. maddesi, bireylerin hukuki sonuç doğuran veya kendilerini benzer biçimde önemli ölçüde etkileyen ve yalnızca otomatik işlemeye dayanan kararlara tabi olmama hakkını düzenlemektedir (European Parliament & Council of the European Union, 2016, art. 22).

Türkiye'de turizm sektöründe kullanılan dijital sistemlerde kişisel verilerin işlenmesi bakımından temel düzenlemelerden biri 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'dur (KVKK) (Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 2016). Önümüzdeki dönemde geliştirilecek akıllı destinasyon uygulamalarında KVKK'nın uygulanması sırasında Avrupa Birliği'nin AI Act ve GDPR düzenlemeleriyle uyumun gözetilmesi önem taşımaktadır. Bu uyumun gözetilmesi**,** kişisel verilerin korunmasını güçlendirmenin yanı sıra veri güvenliği, algoritmik şeffaflık ve etik yapay zekâ ilkelerinin hem kamu kurumlarında hem de özel sektörde daha etkin biçimde benimsenmesine katkı sağlayacaktır.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Büyük veri, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve dijital platformlar turizm sektöründe ziyaretçi hareketlerinin izlenmesi, talebin değerlendirilmesi ve yönetsel kararların desteklenmesi gibi farklı amaçlarla kullanılmaktadır. İncelenen örneklerden hareketle, bu teknolojilerin tek başına bir amaç taşımadığı; asıl değerlerinin farklı kaynaklardan gelen verileri karar süreçlerinde kullanılabilecek bilgiye dönüştürmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu süreçte teknolojik altyapı kadar kurumlar arası iş birliği, veri yönetimi kapasitesi ve nitelikli çalışanlar da önemlidir.

Uluslararası uygulamalar arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Singapur'daki Tourism Information and Services Hub (TIH), turizm içerik ve hizmetlerinin sektör paydaşlarıyla paylaşılmasına imkân tanırken İspanya'daki DATAESTUR, farklı kaynaklardan gelen turizm verilerini ortak bir erişim noktasında toplamaktadır. Red de Destinos Turísticos Inteligentes (Red DTI) ise destinasyonlar arasında deneyim paylaşımına ve ortak standartların geliştirilmesine odaklanmaktadır. Venedik'te ziyaretçi hareketlerinin izlenmesi ve günübirlik ziyaretçilerin yönetilmesi öne çıkarken Dubrovnik'te kruvaziyer trafiği ve ziyaretçi akışları sürdürülebilirlik politikalarıyla birlikte ele alınmaktadır. Bu farklılıklar, tek bir yönetim modelinin her destinasyona uygulanamayacağını ortaya koymaktadır.

Dijital dönüşümün kullanım alanı destinasyon yönetimiyle sınırlı değildir. TOURETHOS platformunda anonimleştirilmiş Wi-Fi verilerinden yararlanılarak ziyaretçi hareketleri ve tekrar ziyaret oranları incelenebilmektedir. Mabrian ise uçuş aramaları, fiyatlar, çevrim içi memnuniyet göstergeleri ve hava koşulları gibi farklı değişkenlerin birlikte değerlendirilmesine imkân vermektedir (Hernández-Cabrera ve ark., 2024; Pereira-Moliner ve ark., 2024). Otel işletmelerinde kullanılan yazılımlar da fiyatlandırma, gelir yönetimi, kanal yönetimi ve çevrim içi itibar yönetimi gibi işletme kararlarında kullanılmaktadır (Alrawadieh ve ark., 2021).

Ancak teknolojik araçların mevcut olması, bunların yönetsel süreçlerde etkili biçimde kullanıldığı anlamına gelmemektedir. İspanya'daki akıllı turizm planlarında çok sayıda veri kaynağından söz edilmesine rağmen kredi kartı, kamusal Wi-Fi ve mobil telefon verilerinin kullanım düzeyi sınırlı kalmıştır (Ivars-Baidal ve ark., 2023: 8–9). Otel işletmelerinde ise yazılım maliyetleri önemli bir engeldir. Gelir yöneticileri de bu yazılımları insan kararının yerini alan sistemler olarak değil, karar alma sürecini destekleyen araçlar olarak değerlendirmektedir (Alrawadieh ve ark., 2021). Teknoloji yatırımlarının verilerin bütünleştirilmesi, çalışanların yetkinliklerinin artırılması ve kullanılan araçların mevcut iş süreçlerine uyarlanmasıyla desteklenmesi bu nedenle önem taşımaktadır.

Veri temelli sistemler yalnızca sağlayabilecekleri operasyonel yararlar üzerinden değerlendirilmemelidir. Mahremiyet, algoritmik önyargı, toplumsal eşitsizlik ve hesap verebilirlik de dikkate alınması gereken konular arasındadır. OECD'ye (2020) göre veri miktarındaki artış kendiliğinden daha iyi politikalar üretilmesini sağlamamakta; bazı dijital veri kaynakları toplumun belirli kesimlerini orantısız biçimde temsil edebilmektedir. Akıllı şehir güvenliği alanında sensörler ve gözetim teknolojileri bağlamında tartışılan benzer sorunlar turizm destinasyonları için de geçerlidir (Akıncıoğlu, 2025). Verilerin hangi amaçlarla toplandığı açıklanmalı, kişisel veriler anonimleştirilmeli, erişim yetkileri sınırlandırılmalı ve veri temelli kararların denetlenebilmesi sağlanmalıdır.

Türkiye açısından öncelik, mevcut dijital sistemleri dışlayan yeni bir yapı kurmaktan çok farklı kurumlarda üretilen verileri ortak standartlar çerçevesinde ilişkilendirmek olabilir. Bu amaçla Kültür ve Turizm Bakanlığı, yerel yönetimler, destinasyon yönetim kuruluşları, turizm işletmeleri, ulaşım kuruluşları ve üniversiteler arasında veri paylaşımını destekleyen ulusal bir Akıllı Turizm Veri Platformu geliştirilebilir. Ziyaretçi, konaklama, ulaşım, fiyat, çevrim içi memnuniyet ve çevre verileri ortak tanımlarla bir araya getirilebilir. Her verinin doğrudan kamuya açılması yerine verinin niteliğine göre açık, toplulaştırılmış veya yetkilendirilmiş erişim düzeyleri belirlenebilir.

Büyük veri analitiği ve yapay zekâ; turizm talebinin tahmin edilmesinde, ziyaretçi yoğunluğunun izlenmesinde, taşıma kapasitesine ilişkin göstergelerin değerlendirilmesinde ve ziyaretçi memnuniyetinin ölçülmesinde kullanılabilir. Bu sistemlerin yöneticilerin yerine karar vermesi değil, farklı seçeneklerin karşılaştırılmasını ve verilerin daha kısa sürede değerlendirilmesini sağlaması beklenmelidir. Platformun sürdürülebilirliği için verileri toplayacak, güncelleyecek ve doğrulayacak kurumların sorumlulukları açıkça

tanımlanmalıdır. Veri kalitesi, güvenlik, birlikte çalışabilirlik ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin kuralların yanı sıra çalışanlara yönelik veri okuryazarlığı, veri güvenliği ve etik eğitimlerine de ihtiyaç vardır.

Gelecekte üzerinde çalışılabilecek alanlardan biri dijital ikiz sistemleridir. Villani ve arkadaşlarının (2025) Venedik için önerdiği akademik çerçeve, enerji, hareketlilik ve dirençlilik verilerinin birlikte değerlendirilmesine dayanmaktadır. Benzer sistemler, Türkiye'de ziyaretçi yoğunluğunun yüksek olduğu destinasyonlarda pilot olarak sınanabilir. Bunun için öncelikle güncel ve güvenilir verilerin sağlanması, farklı sistemler arasında veri alışverişinin kurulması ve elde edilen sonuçların uzmanlar tarafından değerlendirilmesi gerekir.

Akıllı turizm, yeni teknolojilerin satın alınmasına veya mümkün olduğunca fazla veri toplanmasına indirgenemez. Teknolojik altyapı; veri yönetişimi, kurumsal kapasite, insan kaynağı, etik ilkeler ve yerel paydaşların katılımıyla birlikte ele alınmalıdır. Uluslararası uygulamalar Türkiye'ye doğrudan aktarılacak hazır modeller değildir. Bu uygulamalardan edinilen deneyimler, destinasyonların ölçeği, yönetsel yapısı, ziyaretçi profili ve yerel ihtiyaçları dikkate alınarak uyarlanabilir. Böylece dijital teknolojiler yalnızca ekonomik yarar sağlamak için değil, çevresel sürdürülebilirliği, yerel halkın yaşam kalitesini ve destinasyonların uzun vadeli dayanıklılığını desteklemek amacıyla da kullanılabilir.

3. KAYNAKÇA

Adler, L. (2016, 18 Şubat). How Smart City Barcelona Brought the Internet of Things to Life. Data-Smart City Solutions.

Akıncıoğlu, N. U. (2025). Akıllı Şehirlerde Önleyici Güvenlik: Sensör Ağları ve CCTV'nin Etkinliği Üzerine Nitel Bir Değerlendirme. İDEALKENT, 50, 469-496.

Alrawadieh, Z., Alrawadieh, Z. & Cetin, G. (2021). Digital Transformation and Revenue Management: Evidence from the Hotel Industry. Tourism Economics, 27(2), 328-345.

Angelidou, M. (2016). Four European Smart City Strategies. International Journal of Social Science Studies, 4(4), 18-30.

Asian Development Bank. (2023). Promoting Smart Tourism in Asia and The Pacific Through Digital Cooperation. Asian Development Bank. https://www.adb.org/publications/smart-tourism-asia-pacific-digital-cooperation, E.T.: 08.07.2026.

Bagnoli, C. (2025). Venice, the Oldest City of the Future. VeniSIA.

Bertocchi, D. & Camatti, N. (2022). Tourism in Venice: Mapping Overtourism and Exploring Solutions. (Edt.: van der Borg, J.). In: A Research Agenda for Urban Tourism. pp.107-126. Edward Elgar Publishing.

Biancuzzi, H., Massaro, M. & Bagnoli, C. (2024). Smart Mobility in Venice: An Ecosystem Perspective. Journal of Cleaner Production, 434, 140096.

Buhalis, D. & Amaranggana, A. (2014). Smart Tourism Destinations. (Edt.: Xiang, Z. & Tussyadiah, I.). In: Information and Communication Technologies in Tourism 2014. pp.553-564. Springer.

Bulchand-Gidumal, J. (2020). Impact of Artificial Intelligence in Travel, Tourism, and Hospitality. (Edt.: Xiang, Z., Fuchs, M., Gretzel, U. & Höpken, W.). In: Handbook of e-tourism. Springer.

Chua, K. (2023). STB Launches Tourism Information & Services Hub, Giving Businesses Access to Over 100 APIs. Tech360.tv. https://www.tech360.tv/stb-launches-tourism-information-services-hub-100-apis, E.T.: 07.07.2026.

City of Venice. (2022). Integrated Action Plan: Enhancing Sustainable Tourism in Venice. URBACT Tourism Friendly Cities. https://urbact.eu/sites/default/files/2023-01/tfc_iap%20venice.pdf, E.T.: 07.07.2026.

Comune di Venezia. (t.y.). Access Fee: Exemptions. Comune di Venezia. https://cda.comune.venezia.it/en/richiestaEsenzione, E.T.: 09.07.2026.

Costa, P. (2025). La Venezia della Gente. (Edt.: Campostrini, P., Schiavon, T. & Marino, M.). In: Intelligent Venice: La più Antica Città Del Future. pp.117-130. Anteferma Edizioni.

DATAESTUR. (2024, 27 Kasım). Cómo Monitorizar las Búsquedas de Turismo en Internet. DATAESTUR.

European Commission. (2020). Compendium of Best Practices: 2019 & 2020 European Capital of Smart Tourism competitions. European Commission.

European Commission. (2022). Leading Examples of Smart Tourism Practices in Europe. European Commission.

European Commission. (2023a). Leading Examples of Smart and Sustainable Tourism Practices in Europe 2023. European Commission.

European Commission. (2023b). Towards a Common European Tourism Data Space: Boosting Data Sharing and Innovation Across the Tourism Ecosystem (2023/C 263/01). Official Journal of the European Union, C 263, 1-13.

European Commission. (2024). Leading Examples of Smart Tourism Practices in Europe from the 2024 European Capital of Smart Tourism Competition. European Commission.

European Commission. (2025). Leading Examples of Smart Tourism Practices in Europe from the 2025 European Capital of Smart Tourism Competition. European Commission.

European Commission. (2026a). Leading Examples of Smart Tourism Practices in Europe from the 2026 European Capital of Smart Tourism Competition. European Commission.

European Commission. (2026b). Leading Examples of Sustainable Tourism Practices in Europe: From the 2026 European Green Pioneer of Smart Tourism Competition. Publications Office of the European Union.

European Parliament & Council of the European Union. (2016). Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the Protection of Natural Persons with Regard to the Processing of Personal Data and on the Free Movement of Such Data, and Repealing Directive 95/46/EC

European Parliament & Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act).

Ferrer, J. R. (2017). Barcelona's Smart City Vision: An Opportunity for Transformation. Field Actions Science Reports, Special Issue, 16, 70-75.

García-Madurga, M. Á. & Grilló-Méndez, A. J. (2023). Artificial Intelligence in the Tourism Industry: An Overview of Reviews. Administrative Sciences, 13(8), 172.

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25(3), 179-188.

Hernández-Cabrera, J. J., Plácido-Castro, A. M. & Bulchand-Gidumal, J. (2024). Big Data in Real Time for the Management of Tourist Destinations: The TOURETHOS Platform Technological Model. (Edt.: Guevara Plaza, A. J., Cerezo Medina, A. & Navarro Jurado, E.). In: Tourism and ICTs: Advances in Data Science, Artificial Intelligence and Sustainability. pp.137-147. Springer.

Ivars-Baidal, J. A. (2024). Spanish Smart Tourism Destinations: Final Considerations and Future Lines of Work. (Edt.: Andrades, L., Romero-Dexeus, C. & Martínez-Marín, E.). In: The Spanish Model for Smart Tourism Destination Management: A Methodological Approach. pp.297-307. Springer.

Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Femenia-Serra, F., Perles-Ribes, J. F. & Vera-Rebollo, J. F. (2023). Smart City and Smart Destination Planning: Examining Instruments and Perceived Impacts in Spain. Cities, 137, 104266.

Kişisel Verilerin Korunması Kanunu. (2016, 7 Nisan). Resmî Gazete. Sayı: 29677.

Lamsfus, C., Martin, D., Alzua-Sorzabal, A. & Torres-Manzanera, E. (2015). Smart Tourism Destinations: An Extended Conception of Smart Cities Focusing on Human Mobility. (Edt.: Tussyadiah, I. & Inversini, A.). In: Information and Communication Technologies in Tourism 2015. pp.363-375. Springer.

Lipovac, N., Jokilehto, J., Katurić, I., Karač, Z., Šmit, K., Čaldarović, O., Vukić, J., Klempić Bogadi, S., Pološki, D., Carić, H., Portolan, A. & Gregar, M. (2021). Management Plan for the UNESCO World Heritage Site of the Old City of Dubrovnik 2021–2026. Institute for the Restoration of Dubrovnik.

Mandić, A. & Kennell, J. (2021). Smart Governance for Heritage Tourism Destinations: Contextual Factors and Destination Management Organization Perspectives. Tourism Management Perspectives, 39, 100862.

Ministerio de Industria y Turismo. (2025). Spain Tourism 2030. Secretaría de Estado de Turismo.

Moreno León, G. (2024, 30 Ekim). One Stop Shop Experience: La Plataforma que Transforma el Turismo Digital en España. SEGITTUR.

Observatori del Turisme a Barcelona. (t.y.). L'OTB. Observatori del Turisme a Barcelona. https://observatoriturisme.barcelona/en/the-otb/?utm_, E.T.: 01.07.2026.

OECD. (2020). Safe and Seamless Travel and Improved Traveller Experience: OECD Report to G20 Tourism Working Group (OECD Tourism Papers No. 2020/02). OECD Publishing.

OECD. (2024a). Artificial Intelligence and Tourism: G7/OECD Policy Paper. OECD Publishing.

OECD. (2024b). OECD Tourism Trends and Policies 2024. OECD Publishing.

OECD. (2026). OECD Tourism Trends and Policies 2026. OECD Publishing.

Örselli, E. & Dinçer, S. (2019). Akıllı Kentleri Anlamak: Konya ve Barcelona Üzerinden Bir Değerlendirme. Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi, 2(1), 90-110.

Pereira-Moliner, J., Villar-García, M., Molina-Azorín, J. F., Tarí, J. J., López-Gamero, M. D. & Pertusa-Ortega, E. M. (2024). Using Tourism Intelligence and Big Data to Explain Flight Searches for Tourist Destinations: The Case of the Costa Blanca (Spain). Tourism Management Perspectives, 51, 101243.

SEGITTUR. (2021). 50 Buenas Prácticas Digitales Para Una Nueva Generación De Destinos: Guía De Buenas Prácticas En Digitalización Para Destinos Turísticos Inteligentes. Red de Destinos Turísticos Inteligentes.

SEGITTUR. (2023, Temmuz). Medición De Flujos De Visitantes: Trabajos y Resultados.

SEGITTUR. (2024a). Caso de Uso de Medición de Flujos Turísticos.

SEGITTUR. (2024b). Fitur Know-How & Export 2024. https://www.segittur.es/internacionalizacion/proyectos-internacionalizacion/fitur-know-how-export-2024/, E.T.: 15.07.2026.

SEGITTUR. (2024c). The Spanish Smart Tourism Destinations Network: The Instrument for Transferring and Stimulating the Adoption of National Tourism Policies. (Edt.: Andrades, L., Romero-Dexeus, C. & Martínez-Marín, E.). In: The Spanish Model for Smart Tourism Destination Management: A Methodological Approach. pp.277-295. Springer Nature Switzerland.

SEGITTUR. (2025, 26 Haziran). La Secretaria de Estado de Turismo Anuncia la Puesta en Marcha Desde Hoy de la Plataforma Inteligente de Destinos.

SEGITTUR. (t.y.-a). DATAESTUR: Site Único de Datos de Turismo Nacional. SEGITTUR, https://www.segittur.es/transformacion-digital/proyectos-transformacion-digital/dataestur_datos_turismo/, E.T.: 28.07.2026.

SEGITTUR. (t.y.-b). Plataforma Inteligente de Destinos. https://www.segittur.es/plataforma-inteligente/proyectos-plataforma-inteligente/plataforma-inteligente-de-destinos/, E.T.: 28.07.2026.

Singapore Tourism Board. (2024, 16 Mayıs). Google and Singapore Tourism Board Bring Location-Based AR Experiences to Google Maps for the First Time. Singapore Tourism Board.

Singapore Tourism Board. (2025, 14 Ocak). Overview. Singapore Tourism Board.

Singapore Tourism Board. (t.y.-a). About STAN. Singapore Tourism Analytics Network. https://stan.stb.gov.sg/content/stan/en/about-stan.html, E.T.: 17.07.2026.

Singapore Tourism Board. (t.y.-b). Tourism Information and Services Hub (TIH). Singapore Tourism Board. https://tih.stb.gov.sg, E.T.: 22.07.2026.

TIM Group. (2020, 28 Ekim). Venezia: Un Esempio di Smart City. TIM Group.

UNESCO World Heritage Centre. (t.y.). Old City of Dubrovnik. UNESCO World Heritage Centre. https://whc.unesco.org/en/list/95/, E.T.: 15.07.2026.

UNESCO/ICOMOS. (2015). Report on the UNESCO-ICOMOS Reactive Monitoring Mission to Old City of Dubrovnik, Croatia, from 27 October to 1 November 2015. UNESCO World Heritage Centre. https://whc.unesco.org/document/141053/, E.T.: 15.07.2026.

Villani, L., Gugliermetti, L., Barucco, M. A. & Cinquepalmi, F. (2025). A Digital Twin Framework to Improve Urban Sustainability and Resiliency: The Case Study of Venice. Land, 14(1), 83.

Visit Finland. (t.y.). Visit Finland DataHub: Finnish Travel Product Database. Visit Finland. https://datahub.visitfinland.com/, E.T.: 07.07.2026.

Visit Tampere. (2025). Sustainability at Visit Tampere. Visit Tampere. https://visittampere.fi/en/info/sustainability-at-visit-tampere/, E.T.: 09.07.2026.

Yayla, E. & Aydın, Ş. (2021). Akıllı Destinasyon Uygulamaları: Kavramsal Bir Değerlendirme. Journal of Tourism Research Institute, 2(2), 141-150.

Zlatanov, S. & Popesku, J. (2019). Current Applications of Artificial Intelligence in Tourism and Hospitality. Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research. pp.84-90. Singidunum University.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM XV

TÜRKİYE UYGULAMALARI

Makbule CİVELEK

Doçent Doktor, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,

makbule.civelek@beun.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3997-6508

Yağmur SELYANİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,

yagmurselyani@gmail.com, ORCID ID: 0009-0004-1065-4486

1. GİRİŞ

Hızlı kentleşme süreci, kentleri sınırlı kaynak ve mekân olanaklarıyla daha yaşanabilir çevreler oluşturma arayışına yöneltmiştir. Bu bağlamda teknolojik çözümler, ulaşım, altyapı, çevre, güvenlik ve hizmet sunumu gibi kentsel sorunların daha hızlı ve etkin biçimde yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Akıllı şehir yaklaşımı ise kentlerin değişen ihtiyaçlarına esnek, bütüncül ve yenilikçi çözümler geliştiren çağdaş bir kentleşme modeli olarak öne çıkmaktadır (Ağraş ve ark., 2020). Akıllı şehirler, dijital dönüşüm sürecinin sunduğu teknolojik olanakları kent yönetimi süreçlerine entegre etmektedir. Bu yaklaşım, bilgi ve iletişim teknolojilerinin daha yaşanabilir, kaliteli, sürdürülebilir ve etkin biçimde yönetilen şehirler oluşturmak amacıyla kullanılmasına dayanmaktadır. Günümüzde pek çok ülkede merkezi ve yerel yönetimler, kentlerin dönüşüm süreçlerinde dijital teknolojilerden daha etkin yararlanmayı hedefleyen akıllı şehir stratejileri geliştirmektedir (Demirhan, 2024). Bu çerçevede akıllı şehirler, yalnızca teknolojik altyapıların kent yaşamına dâhil edilmesiyle açıklanabilecek bir model değildir. Bu nedenle akıllı şehir uygulamalarının başarısı; dijital altyapının gücü kadar, yerel yönetimlerin kurumsal kapasitesine, paydaşlar arası iş birliğine, yerel halkın katılımına bağlıdır.

Akıllı şehir uygulamaları dönemsel olarak farklılık göstermektedir. 1.0 döneminde daha çok teknoloji merkezli, yukarıdan aşağıya planlanan, birbirinden kopuk ve büyük ölçüde teknoloji şirketlerinin yönlendirdiği uygulamalar vardır. Bu dönemde şehirler, teknolojik araçların yoğun biçimde kullanıldığı alanlar olarak değerlendirilmiştir. Akıllı şehir 2.0 döneminde ise yaklaşım daha insan merkezli hâle gelerek sürdürülebilirlik, verimlilik ve kentsel yaşam kalitesi ön plana çıkmıştır (Ünsal & Avcı, 2023). Akıllı şehirlerin; akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi, akıllı yönetişim, akıllı insan ve akıllı yaşam gibi farklı bileşenlerin bir araya gelmesi ise endüstri 4.0'ın sunduğu dijital dönüşüm olanaklarıyla yakından ilişkilidir. Siber sistemler, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zekâ ve benzeri teknolojilerin şehir hizmetlerine entegre edilmesiyle kentlerin daha verimli, sürdürülebilir ve kullanıcı odaklı biçimde yönetilmesi mümkün hâle gelmiştir. Bu bağlamda akıllı şehirler, teknolojik altyapıların kentsel işlevlerle bütünleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan gelişmiş bir şehir yönetimi modeli ve dijital dönüşüm süreci olarak gelişim göstermiştir (Güler & İkiel, 2022). Özellikle büyük veri, yapay zekâ ve nesnelerin interneti gibi teknolojiler, kent yönetiminde karar alma süreçlerini hızlandırmaktadır. Böylece ulaşım, enerji, çevre ve turizm gibi alanlarda kullanıcı odaklı çözümler geliştirilmesine imkân tanımaktadır. Ancak bu dönüşümün sürdürülebilir olabilmesi için teknolojik yeniliklerin sosyal kapsayıcılık, veri güvenliği, erişilebilirlik ve paydaş katılımı ilkeleriyle birlikte ele alınması gerekmektedir. Böylece akıllı şehirler, teknolojiyi toplumsal fayda, sürdürülebilir kalkınma ve yaşam kalitesi için kullanan dinamik yönetim modelleri olarak değerlendirilebilir.

Yeni nesil teknolojilerin gündelik yaşamın farklı alanlarında yaygınlaşmasıyla birlikte, turizmde de bilgiye erişimi kolaylaştıran, ziyaretçi deneyimini geliştiren ve destinasyon yönetimini daha etkin hâle getiren akıllı uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda akıllı teknolojiler, turizm sektöründe hizmet kalitesinin artırılması, destinasyonların rekabet gücünün güçlendirilmesi ve sürdürülebilir turizm yönetiminin desteklenmesi açısından önemli bir araç haline gelmiştir. Jasrotia & Gangotia (2018) göre akıllı turizm destinasyonları, turistler için keyifli deneyimlerken kamu kuruluşları ve destinasyonlar için ise kar sağlamak amacıyla mevcut teknolojik araçları, yenilikleri ve teknikleri kullanan şehirler veya yerlerdir. Akıllı şehirler, akıllı turizm destinasyonlarının kurulması için bir basamak görevi görmektedir. Bu nedenle, akıllı turizmin akıllı şehirlerin temel bir parçası olduğu açıktır. Bu kitap bölümünde öncelikli olarak Türkiye'deki akıllı şehirlerin gelişim sürecine ve bu süreçteki politikalara değinilmiştir. Ardından ise Türkiye'deki akıllı şehir örnekleri üzerinden ilerleme sağlanmıştır. Akıllı destinasyon kavramına değinilerek Türkiye'deki akıllı destinasyonlar örneklerle açıklanmıştır. İlgili konuda yapılan çalışmalara yer verilerek güncel alanyazın tartışması sunulmuştur.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Türkiye'deki Akıllı Şehirlere Bakış

Teknolojik sistemlerin yenilikçi kullanımı şehirlere birçok avantaj ve kolaylık sağladığından, şehirlerde akıllı uygulamalara yönelik eğilim artmaktadır. Yeni şehir konsepti olarak kabul edilen akıllı şehir kavramı, şehirlerin sorunlarına çözüm bulmak amacıyla bilgi ve iletişim teknolojileriyle entegre edilmiş yenilikçi ve sürdürülebilir bir yönetim tarzını ifade etmektedir (Gök & Şalavrcı, 2022). Akıllı şehirler; kentsel yönetimden ekonomiye, ulaşımdan enerji ve altyapı sistemlerine, çevre yönetiminden su ve atık politikalarına, güvenlikten erişilebilirlik ve bilgiye ulaşım süreçlerine kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu yönüyle akıllı şehirler, yalnızca teknolojik araçların kent yaşamına dâhil edilmesiyle sınırlı kalmayarak farklı kentsel hizmet alanlarının dijital teknolojiler aracılığıyla daha etkin, bütünleşik ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu bağlamda akıllı şehirler, teknolojik yeniliklerin kentsel yaşam kalitesini artırmak, kaynakları daha verimli kullanmak, hizmetlere erişimi kolaylaştırmak ve sürdürülebilir kentleşmeyi desteklemek amacıyla kullanıldığı çağdaş bir şehirleşme modeli olarak ifade etmek mümkündür (Sevim ve ark., 2019). Bir başka bakış açısıyla akıllı şehir, bilgi ve iletişim teknolojilerinin çok paydaşlı bir yapı içerisinde kullanılarak kentsel sorunlara çözüm üretmesini amaçlayan çağdaş bir kent yönetimi yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve vatandaşlar kentsel hizmetlerin geliştirilmesi sürecinde önemli aktörler olarak yer almaktadır. Dolayısıyla akıllı kentler, yalnızca teknolojik altyapıların kullanıldığı yerleşim alanları olmakla kalmayıp sürdürülebilirlik, katılım, verimlilik ve yaşam kalitesi ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırmaktadır (Bilici & Babahanoğlu 2018). Akıllı şehirler, yalnızca belediye hizmetlerinin dijitalleşmesini değil, aynı zamanda ulaşım, çevre, güvenlik, enerji ve yaşam kalitesi gibi temel kentsel sorunlara veri temelli çözümler geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır (Çelik & Topsakal, 2017). Tüm bu bilgilerden hareketle akıllı şehirler; bilgi ve iletişim teknolojilerinin kentsel yönetim süreçlerine entegre edilmesiyle ulaşım, çevre, enerji, altyapı, güvenlik ve hizmet sunumu gibi alanlarda veri temelli, sürdürülebilir ve katılımcı çözümler geliştiren çağdaş kentleşme modelleridir. Bu yaklaşım, teknolojiyi yalnızca dijitalleşme aracı olarak kullanmanın ötesine geçerek yaşam kalitesini artıran, kaynakları etkin kullanan ve bütüncül çözümler üreten bir unsurdur.

Bir şehrin akıllı olarak nitelendirilebilmesi için temel bileşenlerinin sürdürülebilirlik anlayışıyla uyumlu olması, bilgi ve iletişim teknolojileriyle desteklenmesi ve akıllı tasarım ilkeleri çerçevesinde olması gerekmektedir. Bu kapsamda enerji kullanımı, sera gazı emisyonları, ulaşım sistemleri, altyapı hizmetleri, e-belediye uygulamaları, kaynak yönetimi, vatandaş katılımı, ekonomik rekabet gücü, çevresel kalite ve genel yaşam

standartları gibi göstergeler akıllı kent performansının değerlendirilmesinde belirleyici ölçütler olarak öne çıkmaktadır. Bu göstergeler, kentlerin mevcut durumunu analiz etmeye ve akıllı şehirleşme sürecindeki gelişim düzeylerini belirlemeye olanak sağlamaktadır (Bilici & Babahanoğlu, 2018). Türkiye'de şehirlerin akıllı şehir uygulamalarına ilişkin veri ve proje bilgilerinin izlenebilmesi amacıyla Ulusal Akıllı Şehirler Açık Veri Portalı oluşturulmuştur. akillisehirler.gov.tr adresi üzerinden erişilebilen bu portal, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından; belediyeler, belediye iştirakleri ve ilgili diğer paydaşlar tarafından üretilen verilerin paylaşılmasına imkân sağlayan dijital bir platform olarak tasarlanmıştır. Portal aracılığıyla Türkiye'nin 81 ilinde gerçekleştirilen ve hâlen yürütülmekte olan akıllı şehir projelerine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Böylece güncel verilere dayalı bir Akıllı Şehir Proje Envanteri oluşturularak, şehirlerdeki akıllı uygulamaların izlenmesi, karşılaştırılması ve politika geliştirme süreçlerinde veri temelli karar alma mekanizmalarının desteklenmesi açısından önem taşımaktadır (Kürkcüoğlu & Baş, 2025). Bu bağlamda Ulusal Akıllı Şehirler Açık Veri Portalı, Türkiye'de akıllı şehir uygulamalarının kurumsal düzeyde izlenmesi ve değerlendirilmesi açısından önemli taşımaktadır. Böylece akıllı şehirlerin; açık veri altyapıları, akıllı şehir politikalarında şeffaflık, hesap verebilirlik ve katılımcı yönetişim ilkeleriyle güçlendirilmesine katkı sunmaktadır.

Türkiye'nin akıllı şehir dönüşümüne ilişkin genel çerçeve, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Akıllı Şehirler Dairesi Başkanlığı tarafından şekillenmektedir. Bu birim, Türkiye'de akıllı şehir politikalarının geliştirilmesi, yerel yönetimlerin yönlendirilmesi ve ulusal ölçekte akıllı şehir vizyonunun oluşturulması açısından önemlidir (Demirhan, 2024). Bu bağlamda Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı önem arz etmektedir. Bu belgede Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşüm vizyonu; bilim ve teknoloji üretiminde öne çıkan, bilgi ve teknolojiyi etkin biçimde kullanan, karar alma süreçlerinde bilgiyi temel alan, küresel rekabet gücü yüksek ve refah düzeyi gelişmiş bir ülke olma hedefiyle ilişkilendirilmiştir. Her ne kadar 2006 yılında hazırlanan strateji belgesi akıllı kent kavramını doğrudan merkeze almasa da akıllı kent çözümlerine temel oluşturabilecek bazı bileşenleri içermektedir. Belgede vatandaşlar, kamu sektörü, işletmeler ve bilgi iletişim teknolojileri sektörü ayrı ayrı değerlendirilerek Türkiye'nin 2010 yılına kadar bilgi toplumuna dönüşüm potansiyeli analiz edilmiştir. Bu doğrultuda stratejik öncelikler belirlenmiş, hedeflere ulaşmak için izlenmesi gereken adımlar ortaya konulmuştur. Ayrıca TÜBİTAK tarafından yürütülen Vizyon 2023 çalışmaları ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kararları dikkate alınarak Ar-Ge ve yenilikçilik stratejilerinin belgeye entegre edilmesi, stratejinin bütüncül bir çerçevede hazırlanmasına katkı sağlamıştır. Eylem Planı ise Bilgi Toplumu Stratejisi'nde belirlenen amaç ve hedeflerin uygulamaya geçirilmesi için planlanan faaliyet ve projeleri kapsamaktadır (Varol, 2017).

2009 yılına ise kentlerin yaşam kalitesinin artırılması, ekonomik ve toplumsal yapının güçlendirilmesi ve mekânsal planlama sisteminin yeniden yapılandırılması gibi konular, 2010-2012 Orta Vadeli Program kapsamında şehirlerin öncelikli ihtiyaçları arasında hazırlanması öngörülmüştür. Benzer şekilde, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2010 Yılı Programı'nda da kentlerin yaşam standartlarının yükseltilmesi ve sürdürülebilir gelişmenin sağlanması temel politika öncelikleri arasında yer almıştır. Bu politikalar sonucunda 2010-2023 Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır. KENTGES, kentleşme, yerleşme ve mekânsal planlama alanlarında ulusal ölçekte yönlendirici bir referans belge niteliği taşımaktadır. Bu yönüyle söz konusu belge, doğrudan akıllı şehir kavramını merkeze almasa da sürdürülebilir, yaşanabilir ve planlı kentleşme hedefleri aracılığıyla Türkiye'de akıllı şehir politikalarının gelişiminde dikkate alınması gereken temel stratejik belgelerden biridir (Akıllı Şehirler Stratejisi Eylem Planı 2020-2023, 2020). 2010'lu yıllarda ise daha açık biçimde "akıllı şehir" kavramı etrafında kurumsallaşma

gerçekleşmiştir. Özellikle 2003'te başlatılan e-Dönüşüm Türkiye Projesi ve ardından hazırlanan 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisi (BİT), Türkiye'de dijitalleşme temelli dönüşüme zemini oluşturmuştur. 2006-2010 stratejisi; kamu sektörü, özel sektör, bireyler ve BİT alanını kapsayan bir dönüşüm hedeflemiştir. Bu dönemde akıllı şehirleşme daha çok teknolojik altyapı ve hizmetlerin dijitalleşmesi şeklindedir. E-devlet uygulamaları, çevrimiçi sistemler, dijital kamu hizmetleri, ulaşım sistemlerinin teknolojiyle desteklenmesi ve şehir yönetiminde bilgi teknolojilerinin kullanılması bu sürecin temel unsurlarıdır. Böylece, Türkiye'de akıllı şehir kavramı daha görünür hâle gelmiştir. Türkiye'deki akıllı şehir uygulamalarını; akıllı ödeme sistemleri, güvenlik sistemleri ve belediye tabanlı dijital uygulamalar yaygınlaşmaya başlamıştır. Ulusal Ulaşım Portalı, İBB Trafik, MobİETT, KGS, HGS, OGS ve MOBESE gibi uygulamalar bu sürecin örnekleri arasında gösterilmektedir (Bilbil, 2017).

2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı, Türkiye'de akıllı kent yaklaşımının ulusal politika belgeleri içinde daha belirgin biçimde yer aldığı önemli metinlerden biridir. Planda, sağlık, ulaştırma, bina, enerji, afet yönetimi ve su yönetimi gibi temel kentsel hizmet alanlarında akıllı uygulamaların yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Bu çerçevede bilgi ve iletişim teknolojilerinin şehir yönetiminde daha etkin kullanılması, kentsel hizmetlerin verimliliğini artırmaya yönelik stratejik bir unsur olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca planda, kentlerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki altyapı, kapasite ve beceri düzeylerinin geliştirilerek akıllı kentlere dönüşümünün destekleneceği ifade edilmiştir. Bu yaklaşım, Türkiye'de akıllı kentleşmenin yalnızca teknolojik araçların kullanımıyla sınırlı kalmayıp kurumsal kapasite, insan kaynağı, dijital altyapı ve sektörel uygulama alanlarıyla birlikte ele alındığını göstermektedir. Dolayısıyla Onuncu Kalkınma Planı, akıllı kent politikalarının ulusal kalkınma hedefleriyle ilişkilendirilmesi açısından önemli bir politika zemini oluşturmaktadır (Onuncu Kalkınma Planı, 2014). On Birinci Kalkınma Planı'nda akıllı şehirleşme sürecine ilişkin daha sistematik bir yaklaşım benimsenmiştir. Planda, yerel yönetimlerin kendi akıllı şehir stratejilerini ve yol haritalarını hazırlamalarının teşvik edilmesi, akıllı şehir projelerinin ise ulusal düzeyde belirlenen öncelikli alanlar ve mevcut kabiliyetler dikkate alınarak seçilip uygulanması öngörülmektedir. Ayrıca akıllı şehir uygulamalarında yerli üretimin desteklenmesi, bu alanda dışa bağımlılığın azaltılması ve teknolojik kapasitenin geliştirilmesi açısından önemli bir hedef olarak yer almaktadır. Bunun yanı sıra akıllı şehir projelerinin, başta büyükşehir belediyeleri ve 51 il belediyesi olmak üzere, şehirlerin olgunluk düzeyleri ve kaynak tahsis imkânları dikkate alınarak önceliklendirilmesi planlanmıştır. Bu yaklaşım, akıllı şehirleşmenin yalnızca proje üretme süreciyle sınırlı kalmayıp mevcut kapasitenin ölçülmesi, kaynakların etkin kullanılması ve stratejik önceliklere göre uygulama geliştirilmesi gereken bir dönüşüm alanı olarak ele alındığını göstermektedir. Ayrıca planda, akıllı şehir ekosisteminin analiz edilerek girişimciler, sistem geliştiriciler, teknoloji sağlayıcıları ve diğer sektör paydaşlarının dijital bir platformda bir araya getirilmesi hedeflenmektedir. Bu yönüyle On Birinci Kalkınma Planı, Türkiye'de akıllı şehir politikalarının yerel yönetim kapasitesi, yerli teknoloji üretimi, dijital ekosistem ve çok paydaşlı iş birliği çerçevesinde geliştirilmesi bakımından önem taşımaktadır (On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023, 2018). Bu bağlamda bu iki kalkınma planı ile Türkiye'de akıllı şehir politikasının genel dijitalleşme hedeflerinden stratejik ve ölçülebilir bir yönetişim modeline doğru değişim gösterdiğini söylemek mümkündür. Ayrıca kalkınma planlarında öne çıkan strateji, olgunluk düzeyi, yerli üretim ve ekosistem vurgusu Türkiye'de akıllı şehirleşmenin sürdürülebilir olabilmesi için merkezi politika çerçevesi ile yerel uygulama kapasitesi arasında güçlü bir uyum kurulması gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

1.1.2. Türkiye'deki Akıllı Şehir Örnekleri

Türkiye'de akıllı kent uygulamaları, özellikle büyükşehirlerde nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan ulaşım, altyapı, çevre, güvenlik ve hizmet sunumu sorunlarına çözüm üretme

ihtiyacının bir sonucu olarak gelişmiştir. İstanbul, Ankara, İzmir, Konya ve Antalya gibi nüfus yoğunluğu yüksek kentlerde, yerel yönetimlerin vatandaşların gündelik yaşam ihtiyaçlarına daha hızlı, verimli ve erişilebilir biçimde yanıt verebilmek amacıyla akıllı uygulamalara yöneldiği görülmektedir. Bu uygulamalar, kentsel hizmetlerin dijital teknolojilerle desteklenmesini sağlayarak hem yaşam kalitesinin artırılmasına hem de kent yönetiminde sürdürülebilirlik ve verimlilik hedeflerinin güçlendirilmesine katkı sunmaktadır (Tosun, 2025). Bu doğrultuda akıllı şehir uygulamalarını, teknolojik yeniliklere ayak uydurmaya ek olarak nüfus baskısı altında artan kentsel taleplerin veri temelli, bütünleşik ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışıyla karşılanmasına yönelik stratejik bir dönüşüm aracı olarak ifade etmek mümkündür.

Ankara akıllı uygumalar ile ön plana çıkan önemli şehirlerden biridir. Ankara'daki akıllı şehir uygulamaları, Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından teknoloji ve bilişim temelli çalışmaların 2011 yılından itibaren sürdürüldüğü görülmektedir. Bu süreçte kent yönetiminde dijitalleşmeyi destekleyen çeşitli uygulamalar geliştirilmiştir. Dijital ödeme sistemleri, akıllı ulaşım hizmetleri ve kent bilgi sistemleri mobil uygulamalar ile internet tabanlı platformlar aracılığıyla kullanıcıların erişimine sunulmuştur. Bu uygulamalar, belediye hizmetlerinin daha hızlı, erişilebilir ve kullanıcı odaklı biçimde yürütülmesine katkı sağlarken, Ankara'nın akıllı şehirleşme sürecinde dijital altyapı ve hizmet entegrasyonu açısından da katkı sağlamıştır (Silik & Akgül, 2022). Başkent Mobil, Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen ve belediye hizmetlerini tek bir dijital platformda toplamayı amaçlayan akıllı şehir uygulamalarından biridir. Uygulama, vatandaşların gündelik belediye hizmetlerine daha hızlı erişmesini, kentle ilgili sorunları doğrudan yönetime iletmesini ve yerel karar alma süreçlerine dijital ortamda katılım göstermesini sağlamaktadır. Belediye sayfasında uygulamanın vatandaşların işlerini kolaylaştırdığı, sosyal yaşam kalitesini artırdığı ve e-demokrasi özelliğiyle halkın projelere katılımına imkân verdiği belirtilmektedir. Uygulamada yer alan Acil Bildir ve Çek Gönder modülleri, kentte karşılaşılan aksaklıkların fotoğrafla belediyeye iletilmesine olanak tanımaktadır. Ankara Kart bakiye sorgulama ve yükleme özelliği, toplu ulaşım hizmetlerinde dijital ödeme süreçlerini desteklemektedir. Dijital Katılım modülü ise vatandaşların kentle ilgili proje önerilerini paylaşmasına ve bu önerilerin oylanmasına imkân sunarak akıllı yönetişim anlayışını güçlendirmektedir. Bu uygulama, aynı zamanda afet ve hava durumu bilgilendirmesi, sokak hayvanlarına yönelik Pati Destek, park ve bahçelere erişim, gönüllülük başvuruları, asfalt ve yol yapım çalışmalarının takibi ile acil hasta nakli talebi gibi farklı hizmetleri de içermektedir (Başkent Mobil Uygulaması, 2026). Buna ek olarak Ankara'da Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi de uygulanmaktadır. Bu projede Akıllı Video Sistemi, Akıllı Operasyon Merkezi Takip Sistemi ve LTE Telsiz Bildirim Sistemi gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Bu sistemler; şüpheli eşya, kayıp çocuk, kayıp eşya veya güvenlik açısından risk oluşturabilecek durumların tespit edilmesi ve ilgili personele hızlı biçimde bildirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Böylece park gibi yoğun kullanılan kamusal alanlarda güvenliğin artırılması ve müdahale süreçlerinin hızlandırılması hedeflenmektedir. Tüm bu projelere ek olarak Entegre Katı Atık Yönetim Sistemi, Şehir ve Trafik Kameraları, Ankara Telsiz Haberleşme Sistemi, Ankara Sabit GNSS Ağı, Elektrik Enerji Takip Sistemi, Sıfır Atık Programı, Akıllı Toplu Ulaşım Sistemleri, Akıllı Su Yönetim Sistemleri gibi projeler de vardır (Ankara Akıllı Şehir Projeleri, 2026).

İstanbul'da akıllı şehir uygulamaları bağlamında çeşitli uygulamalar yürütülmektedir. Bunların ilki 34 dakikada İstanbul uygulamasıdır. Proje, yürüme, erişilebilirlik ve kentsel hizmet kalitesi ilkeleri doğrultusunda yaşam alanlarının planlanmasına katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle uygulama, akıllı şehir yaklaşımının yalnızca teknoloji kullanımıyla sınırlı kalmayarak kentte yaşam kalitesini, hizmetlere erişim eşitliğini ve mekânsal planlamayı destekleyen veri temelli bir araç olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir (34 Dakikada İstanbul Projesi, 2026). Kentte yerel yönetimlerin yanı sıra

çeşitli kamu kurum ve kuruluşları tarafından da akıllı kent uygulamalarına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından geliştirilen Akıllı Kentler Bulut Kent Bilgi Sistemi Projesi, kentsel alanlarda yaşayan bireylerin farklı hizmet alanlarına ilişkin talep ve beklentilerini karşılamayı amaçlayan önemli bir dijital dönüşüm girişimi olarak değerlendirilebilir. Proje, kent yönetiminde veri temelli karar alma süreçlerini desteklemeyi, mekânsal bilgilerin daha etkin kullanılmasını sağlamayı ve kamu hizmetlerinin bütünleşik bir sistem üzerinden sunulmasına katkı vermeyi hedeflemektedir. Bu yönüyle söz konusu uygulama, akıllı kent yaklaşımının yalnızca belediyelerle sınırlı olmadığını; merkezi yönetim, yerel yönetimler ve diğer kamu aktörlerinin iş birliğiyle şekillenen çok aktörlü bir yönetişim süreci olduğunu göstermektedir (Bulut & Adıgüzel, 2023). Tüm bu uygulamalara ek olarak İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı 2030 akıllı şehirler bağlamında yapılan raporlardandır. Bu rapora göre akıllı yönetişim, akıllı insan, akıllı yaşam, akıllı çevre, akıllı enerji, akıllı mobilite, akıllı ekonomi ve akıllı güvenlik olmak üzere 8 tematik alan belirlenmiştir. Bu alanları destekleyen üç temel unsur ise bilgi ve iletişim teknolojileri, organizasyon ve insan kaynakları ile finans olarak tanımlanmıştır. Böylece İstanbul'un akıllı şehir dönüşümü hem sektörel alanlar hem de bu alanları mümkün kılacak kurumsal ve teknolojik kapasite üzerinden yapılandırılmıştır (2030 İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı 2030, 2021).

Antalya'da akıllı şehir kapsamında projeler yürütülmektedir. Antalya'daki akıllı şehir uygulamaları, kentsel hizmetlerin teknoloji aracılığıyla daha erişilebilir, güvenli, verimli ve sürdürülebilir biçimde sunulmasına odaklanmaktadır. Bu kapsamda ücretsiz Wi-Fi hizmetleri ve şehir bilgilendirme ekranları, kent sakinlerinin ve ziyaretçilerin bilgiye erişimini kolaylaştırırken; trafik kameraları, elektronik denetleme sistemleri ve akıllı kavşak uygulamaları ulaşım güvenliği ile trafik akışının daha etkin yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Kronik hasta takibi ve panik butonu gibi uygulamalar ise akıllı şehir yaklaşımının sosyal hizmetler ve sağlık alanındaki yansımalarını göstermektedir. Özellikle yaşlı, hasta veya acil desteğe ihtiyaç duyan bireylerin uzaktan izlenmesine ve hızlı müdahale süreçlerinin desteklenmesine imkân tanımaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik boyutunda akıllı aydınlatma ve akıllı sulama sistemleri ön plana çıkmaktadır. Akıllı aydınlatma, enerji tüketimini azaltmayı ve kamusal alanlarda güvenliği artırmayı amaçlarken akıllı sulama sistemi ise park ve bahçelerde su kullanımının sensörler aracılığıyla daha kontrollü biçimde yönetilmesini sağlamaktadır (Antalya Akıllı Şehirler, 2026). Antalya'da gerçekleştirilen akıllı şehir projelerinden bir diğer ise MAtchUP Antalya Projesidir. Bu proje, Avrupa Birliği Horizon 2020 Akıllı Şehirler ve Topluluklar Programı kapsamında yürütülmektedir. Aynı zamanda proje, Valencia, Dresden ve Antalya'nın uygulayıcı şehirler olarak yer aldığı uluslararası bir akıllı şehir girişimidir. Projenin temel amacı; enerji, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri, su yönetimi, aydınlatma, çevre, güvenlik, sağlık, akıllı ev sistemleri ve entegre teknoloji çözümlerini bir araya getirmektir. Böylece yüksek yaşam kalitesine sahip, sürdürülebilir ve yenilikçi bir kentsel alan oluşturmaktır. Bu yönüyle MAtchUP, teknolojik altyapı kurulmasına yönelik bir proje olmakla kalmayıp kent yaşamının farklı bileşenlerini bütünleştiren çok boyutlu bir akıllı şehir uygulamasıdır (Matchup Antalya Projesi, 2026).

Akıllı şehir uygulamalarında ön plana çıkan illerden biri de Konya'dır. Konya Akıllı Şehir Stratejisi ve Yol Haritası, Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından kentin akıllı şehir dönüşümünü planlı, ölçülebilir ve uzun vadeli bir çerçeveye oturtmak amacıyla hazırlanmış stratejik bir belgedir. 2030 yılına kadar Konya'nın akıllı şehircilik alanında izleyeceği yönü belirleyen bir strateji belgesi olarak değerlendirilebilir. Bu proje, sürdürülebilirlik, entegrasyon, yüksek teknoloji kullanımı, yaşam kalitesinin artırılması ve yerel yönetim kapasitesinin geliştirilmesi hedefleriyle öne çıkmaktadır (Konya Akıllı Şehir Stratejisi 2022-2030, 2022). Bu bağlamda Konya'daki akıllı şehir uygulamaları genel olarak ulaşım, çevre, yönetişim, erişilebilirlik ve dijital belediyecilik alanlarında yoğunlaşmaktadır. Konya Mobil,

ATUS, akıllı durak ekranları, Konyakart, e-dolum hizmetleri, akıllı kavşaklar ve Merkezi Trafik İşletim Sistemi gibi uygulamalar, kent içi hareketliliğin daha verimli, güvenli ve kullanıcı odaklı biçimde yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Bu uygulamalar sayesinde toplu taşıma bilgilerine anlık erişim sağlanmaktadır. Böylece trafik yoğunluğu daha etkin izlenerek ulaşım hizmetlerinin dijitalleşmesi desteklenmektedir. Bunun yanı sıra Engelsiz Konya Mobil Uygulaması, e-Hemşehri, Akıllı Turizm Rehberi, 360 Konya, ücretsiz Wi-Fi hizmetleri ve Konya Açık Veri Portalı gibi uygulamalar, kent sakinlerinin belediye hizmetlerine, kültürel değerlere, bilgiye ve yönetime daha kolay erişmesini amaçlamaktadır. Bu yönüyle söz konusu uygulamalar, dijital kapsayıcılık, katılımcı yönetişim ve kentsel yaşam kalitesinin artırılması açısından önem taşımaktadır. Çevre ve sürdürülebilirlik boyutunda ise hava kalitesi izleme sistemi, sıfır atık bilgi sistemi, akıllı bisiklet uygulamaları ve E-PATİ gibi projeler öne çıkmaktadır (Konya Akıllı Şehir Uygulamaları, 2026).

Akıllı şehirler bağlamında ön plana çıkan illerden bir diğeri Bursa'dır. Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin kurduğu veri merkezi, belediyeye bağlı birimlerin veri altyapısını tek noktada toplama ve kurumsal koordinasyonu güçlendirme işlevi görmektedir. Hizmet Masası, Bilgi Edinme Sistemi, Engelli Hizmetleri Bilgi Sistemi, Denetim Bilgi Sistemi, Mezarlık Bilgi Sistemi ve Huzurevi Bilgi Sistemi gibi uygulamalar ise belediye hizmetlerinin elektronik ortamda izlenmesini, kayıt altına alınmasını ve vatandaş taleplerinin daha hızlı değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu yönüyle Bursa'da akıllı kent uygulamaları, öncelikle dijital belediyecilik ve hizmet yönetimi ekseninde gelişmektedir. Ulaşım alanında BURULAŞ uygulaması, akıllı ulaşım haritası, sinyalize ve dedektörlü kavşaklar, yeşil dalga sistemi ve değiştirilebilir mesaj işaretleri öne çıkmaktadır. Bu sistemler, toplu taşıma bilgilerine erişimi kolaylaştırarak güzergâh, süre, aktarma ve maliyet gibi konularda kullanıcıları bilgilendirmektedir. Dedektörlü kavşaklar ve tramvay geçiş önceliği gibi uygulamalar, ulaşım altyapısında veri temelli ve eş zamanlı müdahale kapasitesini güçlendirmektedir. Bursa'daki diğer uygulamalar çevre, güvenlik, su yönetimi, turizm ve vatandaş bilgilendirme alanlarına yayılmaktadır. SCADA tabanlı akıllı su yönetimi, içme suyu ve dağıtım sistemlerine ilişkin verilerin izlenmesine olanak tanırken hafriyat takip sistemi GPS aracılığıyla hafriyat araçlarının kontrolünü sağlamaktadır (Şahin & Yılmaz, 2019).

1.1.3. Türkiye'deki Akıllı Destinasyonlara Bakış

Teknolojinin gündelik yaşamın hemen her alanında yaygın biçimde kullanılmaya başlanması ve tüketici beklentilerinin dijitalleşmesi turizm sektörünü de önemli ölçüde dönüştürmüştür. Bu süreçte turistik deneyimlerin daha nitelikli, etkileşimli ve kişiselleştirilmiş biçimde sunulması sektör açısından stratejik bir gereklilik hâline gelmiştir. Özellikle son yıllarda turistler, seyahat öncesi bilgi arama ve planlama aşamasından seyahat sırasındaki yön bulma, rezervasyon, ulaşım ve deneyim paylaşımına seyahat sonrasında ise değerlendirme ve geri bildirim süreçlerine kadar akıllı uygulamalardan yoğun biçimde yararlanmaktadır. Bu durum, akıllı teknolojilerin turizmde yalnızca destekleyici bir araç olmadığını, aynı zamanda destinasyon deneyimini şekillendiren temel unsurlardan biri hâline geldiğini göstermektedir (Eris, 2012). Akıllı destinasyon kavramının ortaya çıkışı, başlangıçta doğrudan bağımsız bir akıllı destinasyon modeli geliştirme düşüncesinden ziyade, turizm faaliyetlerinin yoğunlaştığı şehirlerde kentsel yaşamı ve ziyaretçi hareketliliğini daha yönetilebilir hâle getirme ihtiyacına dayanmaktadır. Bu süreçte internet tabanlı sistemler ve teknolojik uygulamalar ile şehirlerin hizmet kapasitesini artırmak, turistlerin bilgiye erişimini kolaylaştırmak ve yoğun kullanım alanlarında oluşabilecek sorunları azaltmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla akıllı destinasyon anlayışı, akıllı şehir uygulamalarının turizm alanına yansıması olarak gelişmiş; zamanla ziyaretçi deneyimini iyileştiren, destinasyon yönetimini güçlendiren ve turistik hizmetleri daha erişilebilir kılan bütüncül bir yaklaşım hâline gelmiştir (Yavuz, 2019). Bu

bağlamda akıllı destinasyonlar, turizmde dijitalleşmenin yalnızca teknolojik donanım ya da mobil uygulama kullanımıyla sınırlı olmadığını göstermektedir. Akıllı destinasyon yaklaşımı, turist memnuniyetini artırmanın yanında destinasyon yönetiminde kaynakların daha etkin kullanılmasına, hizmetlerin kişiselleştirilmesine ve destinasyonun rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Akıllı turizm destinasyonları, akıllı şehir yaklaşımıyla doğrudan ilişkili bir gelişim alanı olarak değerlendirilmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin şehir yönetimi, hizmet sunumu ve destinasyon deneyimi süreçlerine entegre edilmesi, turizm destinasyonlarının daha rekabetçi, erişilebilir ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda akıllı şehirlerde geliştirilen dijital altyapılar, veri yönetim sistemleri, mobil uygulamalar, çevrim içi hizmetler ve etkileşimli platformlar, turizm faaliyetlerinin daha etkin biçimde planlanmasına ve yönetilmesine olanak tanımaktadır (Erdem, 2022). Akıllı destinasyonlarda teknolojik yenilikler, destinasyonun farklı birimleri tarafından planlı ve bütünleşik bir biçimde kullanılmaktadır. Bu süreçte insanlar, dijital sistemler ve algılama teknolojileri arasında kurulan etkileşim, turizm deneyiminin daha nitelikli, kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış biçimde sunulmasına katkı sağlamaktadır. Böylece akıllı destinasyonlar, teknolojiyi yalnızca hizmet sunumunu kolaylaştıran bir araç olarak değil, aynı zamanda ziyaretçi deneyimini dönüştüren stratejik bir unsur olarak değerlendirmektedir (Buhalis & Amaranggana, 2014).

Akıllı şehirler ve akıllı turizm destinasyonları, teknoloji temelli yapılar olmalarına rağmen odaklandıkları hedef kitle ve amaç bakımından farklılaşmaktadır. Akıllı şehirler daha çok yerel halkın yaşam kalitesini artırmaya, kentsel hizmetleri etkinleştirmeye ve sürdürülebilir kent yönetimini desteklemeye yönelirken akıllı turizm destinasyonları turistlerin deneyimini zenginleştirmeye, destinasyonla etkileşimini artırmaya ve turistik hizmetlere erişimi kolaylaştırmaya odaklanmaktadır. Bu nedenle akıllı şehirlerde ulaşım, enerji, güvenlik, altyapı, çevre ve dijital belediyecilik gibi kentin geneline yayılan sistemler ön plana çıkarken akıllı destinasyonlarda sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, mobil rehberler, dijital turist uygulamaları ve etkileşimli tanıtım araçları gibi deneyim odaklı teknolojiler daha belirgin hâle gelmektedir. Dolayısıyla akıllı şehirler kentsel yaşamın bütüncül ve sürdürülebilir yönetimini amaçlarken, akıllı turizm destinasyonları turistik deneyimin niteliğini ve destinasyon rekabetçiliğini artıran uygulamalarla öne çıkmaktadır (Erdem, 2022). Akıllı destinasyonlar teknoloji, yenilik, sürdürülebilirlik ve erişilebilirlik unsurlarının bütünleşik biçimde kullanıldığı turizm alanlarıdır. Bu destinasyonlarda teknoloji, turizme ilişkin verilerin toplanması, saklanması ve analiz edilmesi yoluyla yöneticilerin daha etkili politikalar geliştirmesine katkı sağlar. Aynı zamanda güçlü teknolojik altyapı, turistlere kişiselleştirilmiş ürün ve hizmetler sunarak deneyim kalitesini artırmaktadır. Yenilikçi uygulamaların destinasyonun tüm bileşenlerine yayılması, rekabet üstünlüğü sağlarken ziyaretçi sayısının artmasına da katkıda bulunabilmektedir (Yayla & Aydın, 2021).

Akıllı turizm destinasyonları, turistler için keyif ve deneyimler sağlamayı ve kuruluşlar ile destinasyonlar için kâr elde etmeyi mümkün kılan mevcut teknolojik araçları, yenilikleri ve teknikleri kullanan şehirler veya yerlerdir (Jasrotia & Gangotia, 2018). Akıllı turizm destinasyonlarında kullanılan teknolojik uygulamalar, turist deneyimini zenginleştirme, destinasyon hizmetlerine erişimi kolaylaştırma ve turizm yönetimini daha etkin hâle getirme açısından önemlidir. Bu kapsamda artırılmış gerçeklik uygulamaları, turistik alanların daha etkileşimli ve deneyim odaklı biçimde tanıtılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca araç takip sistemleri ve mobil veri paylaşımı, turistlerin ulaşım süreçlerini daha kolay planlamalarına da katkı sunmaktadır. Benzer şekilde çevre yönetimiyle ilişkili akıllı enerji sistemleri, konaklama işletmelerinin enerji talebini öngörerek kaynak kullanımında verimlilik sağlayabilmektedir (Buhalis & Amaranggana, 2014). Akıllı turizm destinasyonları, turistik hizmetlerin dijital teknolojilerle bütünleştirildiği, yenilikçi, sürdürülebilir ve veri temelli yönetim anlayışını benimseyen alanlar olarak tanımlamak mümkündür. Bu kavram, akıllı

şehir yaklaşımıyla yakından ilişkilidir. Akıllı şehirlerde geliştirilen dijital altyapılar, mobil uygulamalar, ücretsiz internet erişimi, elektronik trafik kontrol sistemleri, akıllı enerji çözümleri ve çevrim içi hizmet platformları turizm faaliyetlerinin daha etkin biçimde yürütülmesine katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle akıllı şehir ve akıllı turizm uygulamaları birbirini destekleyen ve tamamlayan yapılar olarak değerlendirilmektedir. Destinasyon yönetim örgütleri, seyahat acentaları, belediyeler, oteller ve Kültür ve Turizm Bakanlığı gibi paydaşların web siteleri ve mobil uygulamaları, turistlerin bilgiye hızlı ve kolay biçimde ulaşmasını sağlayan temel araçlar arasında yer almaktadır. Bu tür uygulamalar, ziyaretçilerin seyahat öncesi planlama yapmasına, seyahat sırasında hizmetlere erişmesine ve destinasyonla daha etkileşimli bir deneyim kurmasına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda yerel halkın kentsel hizmetlerden daha etkin yararlanmasını sağlayarak yaşam kalitesinin artırılmasını da sağlamaktadır. Bu bağlamda akıllı turizm destinasyonu olma sürecinde en belirleyici unsurlardan biri, bilgiye her zaman ve her yerden erişim imkânının sağlanmasıdır (Duran & Uygur, 2019).

Akıllı turizm uygulamaları yalnızca altyapı ve ulaşım alanlarıyla sınırlı değildir. Çok dilli elektronik seyahat rehberleri, turistlerin destinasyona ilişkin bilgiye kendi dilinde ve kolay erişilebilir biçimde ulaşmasını desteklemektedir. Ayrıca NFC etiketleri ve QR kodları gibi mobil teknolojiler, turistik mekânların tanıtımında kullanılmakta ve ziyaretçilere hızlı bilgi erişimi sağlamaktadır. Bunun yanında şikâyet yönetim sistemlerinin dijital ve akıllı hâle getirilmesi, turist geri bildirimlerinin daha hızlı değerlendirilmesine ve hizmet kalitesinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır (Buhalis & Amaranggana, 2014). Guo ve arkadaşları (2014) göre ise akıllı turizm destinasyonları, akıllı şehir yaklaşımının temelini oluşturan nesnelerin interneti, mobil iletişim, bulut bilişim ve yapay zekâ gibi gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojileriyle desteklenen turizm alanlarıdır. Bu teknolojilere ek olarak farklı dijital ve yenilikçi uygulamaların destinasyon yönetimine entegre edilmesi, turistik hizmetlerin daha akıllı, etkileşimli ve sürdürülebilir biçimde sunulmasına katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla bir destinasyonun akıllı turizm destinasyonu niteliği kazanabilmesi, teknoloji kullanımının yanı sıra bu teknolojilerin ulaşım, bilgilendirme, deneyim tasarımı, kaynak yönetimi ve ziyaretçi memnuniyeti gibi alanlarda bütünleşik biçimde uygulanmasına bağlıdır. Akıllı turizm destinasyonları, turizm kuruluşları ve turistler arasında merkezi bir platform aracılığıyla bilgi alışverişini kolaylaştırdığı için turizm için önem taşımaktadır. Akıllı turizm destinasyonları, turistlerin tercihleri doğrudan etkileyebilmektedir (Jasrotia & Gangotia, 2018). Akıllı destinasyonlarda kullanılan teknoloji ve uygulamalar, yalnızca turist deneyimini geliştirmekle sınırlı kalmayarak çeşitli risklerin önceden belirlenmesine ve yönetilmesine de katkı sağlamaktadır. Doğal afetler, kazalar, terör olayları, trafik yoğunluğu gibi öngörülebilir ya da ani gelişen durumlarda akıllı sistemler, veri toplama, izleme, uyarı ve yönlendirme işlevleriyle destinasyon güvenliğini destekleyebilmektedir. Bu nedenle akıllı destinasyon uygulamaları hem ziyaretçilerin güvenliğini artıran hem de destinasyon yönetiminin krizlere daha hızlı yanıt vermesine imkân sağlayan stratejik araçlar olarak değerlendirilebilir. Sağladığı bu avantajlar dikkate alındığında, akıllı destinasyonlara yönelik talebin ilerleyen süreçte daha da artacağı öngörülebilir (Yavuz, 2019).

1.1.4. Türkiye'deki Akıllı Destinasyon Örnekleri

Ankara'da turizm bağlamında yedi resmî uygulama vardır. Bunun yanında şikâyet ve önerilerin iletilmesi, kent bilgi sistemine ve ulaşım bilgilerine erişim sağlanması amacıyla kullanılan bir internet sayfası da vardır. Destinasyonun temel bileşenlerinden biri olan çekicilikler kapsamında, Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından sunulan 360 derece sanal tur uygulaması önemli bir örnek oluşturmaktadır. Söz konusu uygulama, turistlere ve yerel halka kentin kültürel ve turistik değerlerini dijital ortamda deneyimleme imkânı sunarak Ankara'nın akıllı turizm potansiyeline katkı sağlamaktadır (Duran & Uygar, 2019). Ankara'daki uygulamalardan bir diğer Bellek Ankara Projesidir. Bu projeyle Ankara'nın

kentsel kimliğini oluşturan mekânsal, toplumsal ve kültürel değerleri belgelemek ve görünür kılmak amaçlanmıştır. Proje, Ulus Tarihi Kent Merkezi Kentsel Sit Alanı ve çevresindeki etkileşim alanlarına odaklanmaktadır. Bu bölgedeki tarihi yapılar, kamusal alanlar, anıtlar, kültürel kurumlar, gündelik yaşam mekânları ve Ankara'ya değer katan kişi ve ailelere ilişkin bilgileri dijital ortamda bir araya getirilmiştir. Proje, tarihi ve kültürel verileri dijital platformda toplayarak hem yerel halkın kentle aidiyet ilişkisini güçlendirmekte hem de araştırmacılar, ziyaretçiler ve turistler için Ankara'ya ilişkin bir bilgi kaynağı sunmaktadır (Bellek Ankara Projesi, 2026).

İstanbul, Türkiye'nin en çok ziyaretçi alan illerinden biri olarak akıllı turizm uygulamaları olan illerden biridir. Visit İstanbul Projesi bir dijital gezi rehberi olup ziyaretçilerin İstanbul'da ihtiyaç duyabileceği tarihi ve turistik yerler, kültür-sanat etkinlikleri, konaklama, yeme içme ve ulaşım gibi bilgi ve hizmetleri tek bir dijital platformda bir araya getirmektir. Bu bağlamda Visit İstanbul, turist memnuniyetinin artırılması açısından akıllı destinasyon yönetiminin önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır (Visit İstanbul Projesi, 2026). İstanbul'da geliştirilen dijital uygulamalar, özellikle ulaşım, bilgiye erişim ve kent içi hizmetlerin kullanımında ziyaretçilere kolaylık sağlamaktadır. Bu kapsamda iTaksi ve İBB Navi gibi uygulamalar, kullanıcıların şehir içi ulaşım süreçlerini daha hızlı ve planlı biçimde yönetmesine katkı sunmaktadır. İBB Wi-Fi hizmeti ise meydanlar, parklar ve metrobüsler gibi yoğun kamusal alanlarda ücretsiz internet erişimi sağlayarak hem kent sakinlerinin hem de ziyaretçilerin dijital hizmetlerden yararlanmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca İstanbul İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'nün web sitesi, destinasyona ilişkin kültürel, turistik ve bilgilendirici içerikler sunarak ziyaretçi deneyimini desteklemektedir. Bunun yanında İBB CepTrafik, İBB Yol Gösteren, İBB Simultane, İBB Radyo, İstanbul Eczanesi ve Mobil İSKİ gibi mobil uygulamalar ulaşım, yönlendirme, iletişim, sağlık ve altyapı hizmetlerini dijital ortamda erişilebilir hâle getirerek İstanbul'un akıllı turizm destinasyonu olma sürecine katkı sağlamaktadır (Erdem ve ark., 2019).

Türkiye'nin önemli destinasyonlarından ve her yıl birçok turistin ziyaret ettiği İzmir, akıllı şehir ve akıllı turizm uygulamalarıyla öne çıkan şehirlerden biridir. Akıllı turizm uygulamaları Visit İzmir, Direct İzmir, İzmir Time Machine, İzmir At My Fingertips, Biz İzmir, İzmir Net, İZUM Akıllı Trafik Sistemi, coğrafi bilgi sistemleri, 360 derece sanal tur uygulamaları ve Efes artırılmış gerçeklik uygulamaları öne çıkmaktadır. Bu uygulamalar ile ziyaretçilere ulaşım, rota planlama, turistik işletmeler, gezilecek yerler, kültür-sanat etkinlikleri ve yakın çevredeki çekicilikler hakkında güncel bilgiler sunulmaktadır. Böylece turistlerin destinasyona ilişkin bilgiye hızlı ve kolay erişmesi desteklenmektedir. Visit İzmir uygulamasıyla tarihi, kültürel ve turistik yerler, turizm işletmeleri, yakın mesafe rotaları, ulaşım bilgileri, haritalar ve güncel kültür sanat etkinliklerini içermektedir (Gök & Şalvarcı, 2022). Bu uygulamaya ek olarak İzmir Direct uygulamasıyla İzmir'e yurt içi ve yurt dışından yapılan doğrudan uçuşları tek bir internet sitesi üzerinden takip edilmesi mümkündür. Ayrıca, İzmir'den farklı destinasyonlara yapılan direkt uçuşların tanıtımını sağlamaktadır. Bu yönleriyle Direct İzmir, şehrin erişilebilirliğini artırmayı ve seyahat planlamasını kolaylaştırmayı hedefleyen akıllı turizm uygulamalarından biridir (Direct İzmir Projesi, 2026).

Antalya'da akıllı destinasyon uygulamaları kapsamında Rota Antalya, Antalya Smart Guide, Antalya Travel ve Antalya Map and Walks gibi farklı işlevlere sahip mobil uygulamalar geliştirilmiştir. Bu platformlar aracılığıyla ziyaretçiler şikâyet ve önerilerini ilgili birimlere doğrudan iletirken aynı zamanda çevrimiçi olarak güncel bilgilere kolaylıkla ulaşabilmektedir. MyAntalya uygulaması, İngilizce, Almanca ve Rusça dil seçenekleri sunarak kullanıcılara şehirle ilgili haberler, resmi duyurular, hava durumu verileri, döviz kuru bilgileri, gastronomi ve konaklama seçenekleri, eğlence olanakları ile gezilmesi önerilen mekânlara dair kapsamlı içerikler sağlamaktadır (Erdem, 2022). Antalya'daki akıllı uygulardan bir diğeri ise Antalya Kaleiçi Kültür ve Turizm Değerlerinin Yerinde Dijital

Dünya ile Buluşturulması projesidir. Bu projeyle akıllı çevre, akıllı güvenlik, akıllı yapılar, akıllı ekonomi, akıllı yönetişim, bilgi teknolojileri, iletişim teknolojileri, coğrafi bilgi sistemleri ve akıllı mekân yönetimi gibi unsurlara vurgu yapmaktadır. Proje, Antalya'nın akıllı şehir vizyonu içerisinde turizm, kültürel miras yönetimi ve dijital bilgilendirme süreçlerini bir araya getiren örneklerden biridir (Antalya Kaleiçi Kültür ve Turizm Değerlerinin Yerinde Dünya ile Buluşturulması Projesi, 2026).

Konya ilinde turizm bağlamında akıllı uygulama projeleri sürdürülmektedir Konyapedia, Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen ve Konya'ya ilişkin tarihi, kültürel, toplumsal ve mekânsal bilgileri dijital ortamda bir araya getiren bir kent belleği platformudur. Platformda geçmişten günümüze Konya'ya dair bilgiler 30 farklı başlık altında sunularak kullanıcıların da bilgi ekleyebilmesine imkân tanınmaktadır. Bu uygulamayla, kentin kültürel mirasını dijitalleştiren ve bilgiye erişimi kolaylaştıran bir dijital kültürel bellek uygulaması hayata geçirilmiştir. Platformda; âlimler ve veliler, camiler, çeşmeler, edebiyat, folklor, ilçeler, Konya tarihi, kültür varlıkları, mahalleler, medreseler, Mevlâna ve Mevlevilik, musiki, sanatçılar, turizm, türbeler, vakıflar, yöresel yemekler, tarım ve hayvancılık gibi çok sayıda başlık yer almaktadır. Bu yönüyle proje, Konya'nın somut ve somut olmayan kültürel mirasının dijital ortamda korunması, sınıflandırılması ve araştırmacıların kullanımına açılması açısından önem taşımaktadır (Konyapedia Projesi, 2026). Buna ek olarak go Konya web sitesi ile duyulara hitap eden bir site oluşturularak Konya'nın sanal turlarla deneyimlenmesini ve ziyaretçilerin bilgilendirilmesi sağlanmıştır (Gokonya, 2026). Ayrıca Konya Bilim Merkezi'nde 360 derece sanal turla ziyarete açıktır. Ziyaretçiler, bilim merkezini bu sanal tur aracılığıyla gezerek sergileri, atölyeleri ve eserleri görebilmektedir (Konya Bilim Müzesi, 2026).

Bursa'daki akıllı turizm uygulamalarında turistik canlı yayın kameraları, turizm haritası ve Üç Boyutlu Mobil Turizm Atlası ön plana çıkmaktadır. Turistik canlı yayın kameraları, ziyaretçilere kentin önemli noktalarını çevrim içi ve eş zamanlı izleme olanağı sunmaktadır. Turizm haritası, turistik bölgelere ilişkin temel bilgilere dijital ortamda erişimi desteklemektedir. Üç Boyutlu Mobil Turizm Atlası ise mobil cihazlar üzerinden tarihi ve turistik mekânlara ilişkin bilgi sunarak Bursa'nın destinasyon deneyimini güçlendiren bir akıllı turizm uygulaması niteliği taşımaktadır. Bu uygulamalar, Bursa'da akıllı turizmin tanıtım, bilgilendirme ve dijital erişim ekseninde geliştiğini göstermektedir. Ayrıca Bursa 3 Boyutlu Mobil Turizm Atlası'nın turistlere tarihi, kültürel ve doğal alanları uzmanlarca hazırlanan rotalarla gezme, bulundukları mekân hakkında bilgi alma ve yakın çevredeki otel, restoran, banka, hastane gibi hizmet noktalarına erişme imkânı sunmaktadır (Şahin & Yılmaz, 2019).

Çanakkale'de akıllı turizm kapsamında Çanakkale Gezisi AR ve Bir Nefes Çanakkale olmak üzere iki mobil uygulama vardır. Çanakkale Gezisi AR uygulaması, artırılmış gerçeklik teknolojisi ve QR kodlar aracılığıyla tarihi ve turistik yapılar hakkında sesli bilgi sunmaktadır. Bir Nefes Çanakkale uygulaması ise daha kapsamlı bir dijital turizm rehberi niteliğindedir. Uygulamada Çanakkale merkez ve ilçelerine yönelik gezi rotaları, mekân bilgileri, açılış-kapanış saatleri, plajlar, ulaşım bilgileri, turizm danışma büroları, seyahat acentaları, hastaneler, eczaneler, acil numaralar, etkinlikler ve Çanakkale'ye özgü değerler yer almaktadır (Atsız, 2022).

1.1.5. Türkiye'deki Akıllı Şehirler ve Destinasyonlar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar

Kürkcüoğlu & Baş (2025) yapmış oldukları araştırmada farklı karar destek modelleri ve objektif ağırlıklandırma yöntemleri kullanarak Türkiye'deki 30 büyükşehir belediyesi için akıllı şehir endeksi oluşturmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre İstanbul sekiz farklı ağırlıklandırma kombinasyonunda kümülatif sıralamada en yüksek performansı gösteren büyükşehir olmuştur. İstanbul'u genel olarak Ankara ve İzmir takip etmiştir. Ayrıca

çalışmada Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın şehir endeksi sonuçlarıyla da karşılaştırma yapılmıştır. Bakanlık endeksinde Konya, İstanbul, Bursa ve İzmir'in genellikle üst sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Demirhan'ın 2024 yılında yapmış olduğu araştırmada Türkiye'nin akıllı şehir dönüşüm stratejisini 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsayıcı politikalar açısından değerlendirilmiştir. Araştırmada, Türkiye'nin akıllı şehir vizyonunda kapsayıcılığa ilişkin bir farkındalık bulunsa da bu farkındalığın bazı toplumsal gruplar ve politika alanları bakımından geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Önemli sonuçlardan bir diğeri ise kapsayıcılığın strateji belgesinde en çok kamu hizmetlerine erişim teması üzerinden kurulduğuna ilişkindir. Eğitim, sağlık, bakım hizmetleri ve iş piyasasına erişim gibi başlıklar birçok grup için öne çıkmaktadır. Özellikle gençler iş piyasasına ve eğitime erişim; çocuklar eğitim ve insan hakları, yaşlılar sağlık ve bakım hizmetleri; kadınlar eğitim, sağlık ve iş yaşamına erişim; yoksullar ise eğitim, sağlık ve iş piyasasına erişim bağlamında ele alınmıştır. Bu durum, strateji belgesinde kapsayıcılığın en görünür biçimde temel hizmetlere erişim üzerinden tanımlandığını göstermektedir. Tüm bunlara ek olarak Türkiye'nin akıllı şehir stratejisinde kapsayıcılık konusunda belirli bir duyarlılık bulunmakla birlikte, özellikle teknolojiye erişim, veri güvenliği, güvenli yaşam, çevre koruma, herkes için adalet ve vatandaş olmayan şehir sakinlerinin kapsanması konularında gelişmeye ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır.

Çavuşoğlu ve arkadaşları (2022) Antalya'nın akıllı turizm faaliyetlerinin turizm deneyimi açısından değerlendirdiği bir araştırma yürütmüştür. Çalışma sonuçları akıllı turizm teknolojilerinin tüm boyutlarıyla hafızaya dayalı turizm deneyimleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre hafızaya dayalı turizm deneyimleri üzerinde en güçlü etkiyi kişiselleştirme boyutu göstermiştir. Bunu sırasıyla bilgilendirme, etkileşim ve erişilebilirlik takip etmiştir. Bu sonuç, turistlerin genel ve standart bilgilerden çok, kendi ihtiyaçlarına uygun, kolay izlenebilir, kişisel beklentilerini karşılayan ve etkileşime olanak veren dijital içeriklerden daha fazla etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Erdem (2022) yapmış olduğu araştırmada İstanbul, Antalya, Ankara, Konya, Bursa, Gaziantep, Kayseri ve Kahramanmaraş illerini akıllı turizm destinasyonu uygulamaları açısından değerlendirmiştir. Araştırmada şehirlerin özellikle akıllı trafik ve sağlık ile akıllı bilgi sistemleri temalarında daha güçlü olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda ücretsiz Wi-Fi, mobil uygulamalar, destinasyon internet siteleri, çevrim içi bilgi erişimi, çağrı merkezi, sosyal medya kullanımı, akıllı ulaşım sistemleri ve bazı sağlık destek uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Buna karşılık akıllı turizm yönetimi ve sanal turistik çekicilikler alanlarında şehirlerin genel olarak yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın önemli sonuçlarından biri, Türkiye'de bazı büyük şehirlerde akıllı turizm uygulamalarının başlamış olmasına rağmen, bu uygulamaların henüz bütüncül bir akıllı turizm destinasyonu sistemi oluşturacak düzeye ulaşmadığıdır. Mevcut uygulamalar çoğunlukla belirli hizmet alanlarına veya sınırlı mekânlara odaklanmaktadır.

Erdem ve arkadaşları 2022 yılında Şanlıurfa'nın akıllı turizm destinasyonu olabilmesi için gerekli stratejileri belirlemeye dönük SWOT analizi yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Şanlıurfa'nın akıllı turizm destinasyonu olma sürecinde en önemli avantajı, mevcut turistik çekiciliklerde bazı teknolojik uygulamaların bulunmasıdır. Ücretsiz Wi-Fi, Visiturfa web sitesi, Visit Urfa gezi rehberi, kiosklar, panoramik sinevizyon gösterimleri, sanal tur, mobil biletleme ve sesli rehber sistemi bu güçlü yönler arasında değerlendirilmiştir. Ayrıca temel ve destek hizmetlerinin varlığı, Şanlıurfa Turizmi Geliştirme A.Ş.'nin bulunması, sürdürülebilirlik uygulamaları şehrin güçlü yönleri arasında yer almaktadır. Araştırmada destinasyonun zayıf yönleri arasında finansman yetersizliği, teknolojik ve enerji altyapısındaki eksiklikler, turizm altyapısının yetersizliği, mevcut teknolojik uygulamalardaki güncelleme ve tanıtım sorunları, merkezi bir akıllı turizm sisteminin bulunmaması ve paydaşların sürece yeterince dâhil edilmemesi öne çıkmaktadır. Fırsatlar bakımından ise

Şanlıurfa'nın yüksek turizm potansiyeli, yerel yöneticilerin teknolojik altyapıya yatırım yapma isteği, ilin kalkınmada öncelikli olması ve ziyaretçi profilinin teknoloji kullanımına yatkın olması dikkat çekmektedir. Buna karşılık nitelikli iş gücünün bölge dışına göç etmesi, turizm alanında kapsayıcı vizyon eksikliği ve bölgenin coğrafi konumundan kaynaklanan güvenlik algısı tehdit unsurları olarak belirlenmiştir.

Gök & Şalvarcı (2022) İzmir'in akıllı destinasyon bağlamındaki uygulamalarını inceledikleri bir araştırma yürütmüştür. İzmir'deki akıllı şehir ve akıllı turizm uygulamalarının, kolay erişim, ulaşılabilirlik, sürdürülebilirlik, yaşam kalitesinin artırılması ve destinasyonun rekabet gücü açısından şehir sakinlerine ve şehri ziyaret eden turistlere katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Nohutçu & Akpınar tarafından 2022 yılında yapılan araştırmada 30 büyükşehir belediyesinin stratejik planları ve kurumsal örgütlenmeleri incelenmiştir. Bulgulara göre Türkiye'de ulusal ölçekte akıllı şehirleşmeyi destekleyen kapsamlı politika belgeleri bulunmaktadır. Özellikle kalkınma planları, yıllık programlar ve 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, yerel yönetimler için yönlendirici bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu nedenle merkezi politika belgelerinin belediyelerin akıllı şehir stratejileri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Kurumsal örgütlenme açısından bakıldığında, büyükşehir belediyelerinin yalnızca sınırlı bir kısmının (yaklaşık olarak %20) akıllı şehir alanına özgü birim, şube, daire başkanlığı ya da şirket yapılanmasına gittiği tespit edilmiştir. Bu durum, yerel yönetimlerde kurumsal kapasitenin henüz yeterince yaygınlaşmadığını göstermektedir. Stratejik planlarda akıllı şehirle ilgili hedeflerin en çok ulaşım, trafik, otopark, bisiklet, veri üretimi, yazılım, dijital dönüşüm, aydınlatma, çevre, afet, tarım/sulama ve katılım gibi alanlarda yer aldığı görülmüştür. Ancak bu alanlar içinde en baskın olanı akıllı hareketlilik/ulaşım boyutudur. Mardin ve Mersin dışında hemen hemen tüm belediyelerin toplu ulaşım ya da ulaşım sistemiyle ilgili bir akıllı şehir hedefi bulunduğu belirtilmiştir. Bulgulara göre 24 belediyenin akıllı hareketlilik, dokuz belediyenin akıllı çevre, yedi belediyenin akıllı insanlar, beş belediyenin akıllı yaşam, üç belediyenin akıllı ekonomi ve iki belediyenin akıllı yönetişim alanında stratejik hedefe sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç, belediyelerin akıllı şehir yaklaşımını bütüncül biçimde değil, daha çok ulaşım ve teknik altyapı ekseninde ele aldığını göstermektedir.

Eris (2021) İzmir'in akıllı destinasyon olmasına ilişkin yapmış olduğu araştırmada Visit İzmir Dijital Turizm Rehberi örneği üzerinden hareket etmiştir. Bulgulara göre Visit İzmir uygulaması, İzmir'e ilişkin güncel turistik bilgileri bir araya getiren ve kullanıcıların seyahat planlamasına yardımcı olan dijital bir şehir rehberi niteliğindedir. Uygulama; görülecek yerler, konaklama olanakları, sanat etkinlikleri ve ulaşım bilgileri gibi içerikleri harita destekli biçimde sunarak turistlerin destinasyonla ilgili bilgiye daha kolay erişmesini sağlamaktadır. Ayrıca uygulamanın Android ve iOS cihazlarda kullanılabilmesi, web üzerinden erişilebilir olması, ücretsiz ve reklamsız sunulması önemli avantajlar olarak değerlendirilmektedir. Kullanıcıların destinasyonları kaydetme, beğenme, yorum yapma, sosyal medyada paylaşma ve yeni destinasyon önerme imkânına sahip olması, Visit İzmir'i etkileşimli ve gelişmeye açık bir dijital turizm platformu hâline getirdiği savunulmuştur. Ayrıca uygulamanın destinasyonlar arasında bağlantılar kurması, yakın çevredeki çekicilikleri göstermesi ve güncel etkinlik bilgileri sunması, turist deneyiminin bütüncül biçimde desteklenmesine katkı sağlamaktadır.

Ağraş ve arkadaşları 2020 yılında İstanbul'da akıllı turizmin uygulanabilirliğini değerlendirmiştir. Araştırmada İstanbul'daki turizm ve şehircilik alanında faaliyet gösteren 10 paydaş kurumdan üst düzey yöneticilerle görüşülmüştür. Veriler akıllı turizmin gerekliliği, altyapı yeterliliği, uygulanabilirlik, performans, adaptasyon, yenilik/değer oluşturma ve sürdürülebilirlik boyutları üzerinden ele alınmıştır. Araştırmanın temel sonucu, İstanbul'un akıllı şehir altyapısının henüz tam anlamıyla tamamlanmadığı; ancak

mevcut altyapı, devam eden yatırımlar ve planlı iyileştirmelerle akıllı turizm uygulamalarına uygun bir potansiyel taşıdığı yönündedir.

Çelik & Topsakal (2019) tarafından yapılan araştırmada Antalya'nın akıllı turizm destinasyonu olma süreci mevcut uygulamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırmaya göre Antalya'da akıllı şehir projesiyle birlikte turizm, ulaşım, sağlık, güvenlik, belediye hizmetleri, çevre ve enerji alanlarında dijitalleşmeye dayalı yeni bir dönüşüm süreci başlamıştır. Bu kapsamda ücretsiz Wi-Fi noktaları, elektronik trafik kontrol sistemi, akıllı toplu ulaşım sistemi, akıllı turizm noktaları, insansız hizmet noktaları, akıllı sağlık hizmeti, engelsiz SMS sistemi, akıllı çevre ve enerji uygulamaları gibi bileşenler öne çıkmaktadır. Bu uygulamaların, özellikle turistlerin bilgiye erişimini kolaylaştırarak Antalya'nın destinasyon deneyimini güçlendirme potansiyeli taşıdığı belirtilmiştir. Bununla birlikte Antalya'nın önemli bir turizm merkezi olmasına karşın akıllı turizm uygulamalarının sınırlı kaldığı, özellikle dijital deneyim, sanal gezinti, akıllı çevre bilgisi ve destinasyon çekiciliklerini destekleyen teknolojik uygulamalar bakımından geliştirilmesi gereken alanların bulunduğunu araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

Duran & Uygur, Ankara'nın akıllı destinasyon uygulamalarına ilişkin 2019 yılında bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonuçları Ankara'da akıllı turizme yönelik bazı dijital uygulamaların mevcut olsa da bu uygulamaların bütüncül, çok dilli, etkileşimli ve turist odaklı bir destinasyon yönetimi sistemi oluşturacak düzeye ulaşmadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle Ankara'nın akıllı turizm destinasyonu olarak gelişebilmesi için her bir destinasyon bileşenine karşılık gelen hizmetlerin artırılması, çevre odaklı akıllı uygulamaların geliştirilmesi, turistlere yönelik bilgi erişiminin iyileştirilmesi ve dijital uygulamaların daha kullanıcı dostu hâle getirilmesi gerekmektedir.

Yılmaz & Şahin (2019) araştırmasında akıllı kent uygulamaları Stockholm ve Bursa örnekleri üzerinden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları akıllı şehir yaklaşımında yalnızca teknolojik altyapı yatırımları ile sınırlı kalmayıp ulaşım, çevre, enerji, yönetişim, yaşam kalitesi, vatandaş katılımı ve sürdürülebilirlik gibi çok boyutlu unsurlarla birlikte ele alınması gerekliliği üzerine yoğunlaşmıştır. Bu nedenle akıllı kent uygulamalarının başarısı, teknolojinin kentsel sorunlara ne ölçüde entegre edildiği ve kent yönetiminde ne kadar bütüncül kullanıldığıyla ilişkilendirilmiştir.

Varol (2017) Ankara Büyükşehir Belediyesi ile Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Keçiören, Mamak, Sincan ve Yenimahalle belediyeleri değerlendirerek akıllı yönetişiam, akıllı hareketlilik, akıllı çevre ve akıllı yaşam başlıkları altında analiz edilmiştir. Araştırmada Ankara belediyelerin akıllı kentleşme yönünde çeşitli uygulamalar geliştirse de bu uygulamaların bütüncül ve entegre bir yapıya ulaşmadığı sonucuna varılmıştır. Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanı nedeniyle ulaşım, altyapı, su yönetimi ve bazı büyük ölçekli dijital hizmetlerde daha belirleyici olduğu belirtilirken ilçe belediyelerinin ise daha sınırlı hizmet alanlarında akıllı uygulamalar geliştirebildiği ortaya konmuştur.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde Türkiye'de akıllı şehir ve akıllı destinasyon yaklaşımları politika belgeleri, yerel yönetim uygulamaları, dijital altyapılar ve turizm odaklı örnekler çerçevesinde değerlendirilmiştir. İncelemeler, akıllı şehir kavramının yalnızca teknolojik altyapı yatırımlarıyla sınırlı kalmayıp sürdürülebilirlik, yönetişim, erişilebilirlik, kapsayıcılık, veri temelli karar alma ve yaşam kalitesi gibi çok boyutlu unsurlarla birlikte ele alınması gerekliliğini göstermektedir. Türkiye'de akıllı şehirleşme sürecinin, başlangıçta bilgi toplumu politikaları, e-devlet uygulamaları, dijital kamu hizmetleri ve akıllı ulaşım sistemleri üzerinden geliştiği görülmektedir. 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisi, KENTGES, Onuncu ve On Birinci Kalkınma Planları ile 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, bu dönüşümün kurumsal ve politik zeminini oluşturan temel belgeler arasında yer almaktadır. Özellikle son dönem politika belgelerinde yerel yönetimlerin akıllı şehir

stratejileri geliştirmesi, şehirlerin olgunluk düzeylerinin belirlenmesi, yerli teknoloji üretiminin desteklenmesi ve çok paydaşlı bir akıllı şehir ekosisteminin oluşturulması ön plana çıkmaktadır.

İncelenen şehir örnekleri, Türkiye'de akıllı şehir uygulamalarının özellikle büyükşehirlerde daha görünür hâle geldiğini ortaya koymaktadır. Ankara, İstanbul, Antalya, Konya ve Bursa gibi şehirlerde ulaşım, çevre, güvenlik, dijital belediyecilik, açık veri, mobil uygulamalar, akıllı sulama, akıllı aydınlatma, bilgi sistemleri ve vatandaş katılımına yönelik çeşitli uygulamalar görülmüştür. Bu uygulamalar, artan nüfus baskısı, ulaşım sorunları, çevresel riskler ve hizmet sunumundaki karmaşıklık karşısında kent yönetimlerine veri temelli ve daha hızlı müdahale imkânı sağlamaktadır. Bununla birlikte mevcut örnekler, Türkiye'de akıllı şehir uygulamalarının çoğu zaman ulaşım, dijital hizmet ve teknik altyapı alanlarında yoğunlaşarak akıllı yönetişim, akıllı ekonomi, kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirlik boyutlarında ise daha fazla geliştirilmesi gereken alanlar bulunduğunu göstermektedir.

Akıllı destinasyonlar açısından değerlendirildiğinde, akıllı şehir altyapısının turizm alanına önemli katkılar sunduğu söylemek mümkündür. Akıllı turizm destinasyonları turistlerin bilgiye hızlı erişimini sağlayan, seyahat deneyimini kişiselleştiren, destinasyonla etkileşimi artıran ve turizm hizmetlerini dijital teknolojilerle bütünleştiren yapılardır. Bu kapsamda mobil uygulamalar, dijital gezi rehberleri, sanal turlar, artırılmış gerçeklik uygulamaları, QR kodlar, ücretsiz Wi-Fi noktaları, akıllı ulaşım sistemleri ve çevrim içi bilgilendirme platformları turist deneyimini destekleyen önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada belirtildiği üzere akıllı şehirler daha çok yerel halkın yaşam kalitesi ve kentsel hizmetlerin etkinliği üzerine yoğunlaşırken; akıllı turizm destinasyonları turist deneyiminin niteliğini, destinasyon rekabetçiliğini ve turistik hizmetlere erişimi artırmaya odaklanmaktadır.

Türkiye'de Ankara, İstanbul, İzmir, Antalya, Konya, Bursa ve Çanakkale gibi destinasyonlarda akıllı turizmle ilişkilendirilebilecek çeşitli uygulamalar bulunmaktadır. Bu uygulamalar, Türkiye'de akıllı turizm uygulamalarının gelişmeye başladığını; ancak uygulamaların çoğunlukla bilgilendirme, tanıtım, dijital erişim ve ulaşım kolaylığı boyutlarında yoğunlaştığını göstermektedir. Alanyazında yer alan çalışmalar da Türkiye'de akıllı turizm uygulamalarının henüz bütüncül bir akıllı destinasyon yönetimi sistemi oluşturacak düzeye ulaşmadığını göstermektedir. Bu nedenle Türkiye'de akıllı destinasyon gelişiminin yalnızca dijital uygulamalarla sınırlı kalmayıp destinasyonların tüm bileşenlerini kapsayan bütünleşik bir yönetim anlayışıyla ele alınması gerekmektedir.

Sonuç olarak Türkiye'de akıllı şehir ve akıllı destinasyon uygulamaları önemli bir gelişim potansiyeline sahiptir. Ancak bu potansiyelin sürdürülebilir ve rekabetçi bir yapıya dönüşebilmesi için uygulamaların bütüncül olarak ele alınması önem arz etmektedir. Yerel yönetimler, merkezi yönetim, özel sektör, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, destinasyon yönetim örgütleri ve yerel halk arasında etkin iş birliği mekanizmalarının kurulması bu sürecin başarısı açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca akıllı şehir ve akıllı destinasyon uygulamalarında veri güvenliği, dijital kapsayıcılık, erişilebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik ve çok dilli hizmet sunumu temel öncelikler arasında yer almalıdır.

3. KAYNAKÇA

Ağraş, S., Yıldız, A. & Aktürk, E. (2020). Akıllı Turizmin Türkiye'de Uygulanabilirliği: İstanbul Örneği. Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11(21), 207-231.

Akıllı Şehirler Stratejisi Eylem Planı 2020-2023. (2026). Akıllı Şehirlerin Yönetişimi. https://akillisehirler.csb.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf, E.T.: 06.06.2026.

Ankara Akıllı Şehir Projeleri. (2026). Ankara'daki Akıllı Şehir Uygulama Örnekleri. https://www.akillisehir.com/idet/11/680/ankara, E.T.: 06.06.2026.

Antalya Akıllı Şehirler. (2026). Antalya'daki Akıllı Uygulamalar. https://www.akillisehir.com/idet/11/674/antalya, E.T.: 06.06.2026.

Antalya Kaleiçi Kültür ve Turizm Değerlerinin Yerinde Dünya ile Buluşturulması Projesi. (2026). https://akillisehirler.csb.gov.tr/proje-envanteri/..., E.T.: 06.06. 2026.

Atsız, N. (2022). Akıllı Turizm Destinasyonu Kapsamında Konya ve Çanakkale Destinasyonlarının Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi. Türkav Kamu Yönetimi Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 2(3), 239-272.

Başkent Mobil Uygulaması. (2026). Ankara'daki Akıllı Uygulamalar, https://www.ankara.bel.tr/mobil-uygulamalar/baskent-mobil, E.T.: 06.06. 2026.

Bellek Ankara Projesi. (2026). Ankara'daki Akıllı Uygulamalar. https://bellek.ankara.bel.tr/, E.T.: 06.06. 2026.

Bilbil, E. (2017). The Operationalizing Aspects of Smart Cities: The Case of Turkey's Smart Strategies. Journal of the Knowledge Economy, 8(3), 1032-1048.

Bilici, Z. & Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. Akademik Yaklaşımlar Dergisi, 9(2), 124-139.

Buhalis, D. & Amaranggana, A. (2014). Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience through Personalisation of Services. International Conference in Lugano. 3-6 February 2015. Switzerland.

Bulut, A. & Adıgüzel, Ş. (2023). Akıllı Kent Yaklaşımı ve Büyükşehir Belediyelerinde Uygulama İmkânları: Gaziantep ve Hatay Büyükşehir Belediyeleri Örnekleri. Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, 6(2), 196-218.

Çavuşoğlu, S., Demirağ, B. & Dağ, K. (2022). Akıllı Turizm Teknolojilerinin Hafızaya Dayalı Turizm Deneyimleri, Turist Tatmini ve Sadakati Üzerindeki Etkisi: Akıllı Şehir Antalya Örneği. İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 7(17), 13-29.

Çelik, P. & Topsakal, Y. (2017). Akıllı Turizm Destinasyonları: Antalya Destinasyonunun Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi. Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 14(3), 149-166.

Demirhan, D. Ç. (2024). Türkiye'nin Akıllı Şehir Dönüşüm Stratejisi: Kapsayıcı Politikalar Bağlamında Bir Analiz. Yönetim Bilimleri Dergisi, 22, 1499-1522.

Direct İzmir Projesi. (2026). İzmir'deki Akıllı Uygulama Örnekleri. https://www.izmir.bel.tr/tr/Projeler/2644/4, E.T.: 09.06.2026.

Duran, G. & Uygur, S. M. (2019). Akıllı Turizm Destinasyonları Kapsamında Ankara'nın Akıllı Turizm Uygulamalarına Yönelik Bir Araştırma. 3. Uluslararası Turizmin Geleceği Kongresi: İnovasyon, Girişimcilik ve Sürdürebilirlik Kongresi. 26-28 Eylül 2018. Mersin.

Erdem, A Unur, K. & Şeker, F. (2019). Akıllı Turizm Destinasyonu Olarak İstanbul'un Değerlendirilmesi. International Congress on Digital Transformation in Tourism I-Digit. 18-19 Nisan 2019. Düzce.

Erdem, A. (2022). Akıllı Şehirler Gerçekten Akıllı Turizm Destinasyonları Mı? Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi, 5(1), 5-26**.**

Erdem, A. Unur, K. & Şeker, F. **(2022).** Şanlıurfa'nın Akıllı Turizm Destinasyonu Olabilmesi İçin Gerekli Stratejilerin SWOT Yöntemi ile Belirlenmesi. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 6(1), 73-91.

Eris, T. (2021). Akıllı Turizm Kapsamında İzmir'in Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi: 'Visitizmir' Örneği. Uluslararası Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 5, 126-134.

Gokonya. (2026). Konya'daki Akıllı Uygulamalar. https://gokonya.com/tr, E.T. 06.06.2026.

Gök, H. S. & Şalvarci, S. **(2022).** Smart Destination Applications according to Cohen's Smart City Wheel: The Example of İzmir, Turkey. Revista Rosa dos Ventos-Turismo e Hospitalidade, 14(3), 780-807.

Güler, H. & İkiel, C. (2022). Akıllı Şehirler Kavramı ve Ankara Örneğinde Yapılan Çalışmalar. Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi, 6(1), 44-58.

İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı 2030. (2021). İstanbul'daki Akıllı Uygulamalar. https://www.akillisehir.istanbul/...: 10.06.2026.

Jasrotia, A. & Gangotia, A. (2018). Smart Cities to Smart Tourism Destinations: A Review Paper. Journal of Tourism Intelligence and Smartness, 1(1), 47-56.

Konya Akıllı Şehir Stratejisi 2022-2030. (2022). Konya'daki Akıllı Uygulamalar. https://sepet.konya.bel.tr/kbb/..., E.T.: 06.06.2026.

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2026). Konya'daki Akıllı Uygulamalar. https://www.akillisehir.com/idet/11/678/konya, E.T.: 06.06.2026.

Konya Bilim Müzesi. (2026). Sanal Tur. https://konyabilimmerkezi.com/360-sanal-tur/3 Boyutlu Gezi, E.T.: 06.06.2026.

Konyapedia Projesi. (2026). Konya'daki Akıllı Uygulamalar. https://www.konya.bel.tr/proje/konyapedia, E.T.: 06.06.2026.

Kürkcüoğlu, N. Z. & Baş, M. **(2025).** Marka Yönetiminde Akıllı Şehirler ve Türkiye'deki Büyükşehirlerin Akıllı Şehir Sıralaması. İşletme Araştırmaları Dergisi, 17(1), 440-458.

Matchup Antalya Projesi. (2026). Antalya'daki Akıllı Uygumlalar. https://www.matchupantalya.org/, E.T. 06.06.2026.

Nohutçu, A. & Akpınar, A. **(2022).** Türkiye'de Yerel Yönetimler Akıllı Şehirler İçin Ne Kadar Hazır?: Politika Belgeleri Üzerinden Bir İnceleme. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 48, 1-21.

On Birinci Kalkınma Planı. (2019). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf, E.T.: 08.06.2026.

Onuncu Kalkınma Planı. (2014). Onuncu Kalkınma Planında Akıllı Şehirler. https://www.sbb.gov.tr/..., E.T. 08.06.2026.

Sevim, M. A., Kırcova, İ. & Çuhadar, E. **(2019)**. Yerel Yönetimlerde Akıllı Şehir Vizyonu: Şehir Yönetim Araçları ve Trendleri. Strategic Public Management Journal, 5(9), 109-126.

Silik, C. E. & Akgül, S. Ö. (2021). Akıllı Şehir Endeksi Kapsamında Ankara'ya İlişkin Karşılaştırmalı Bir Analiz. Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 5(1), 542-557.

Şahin, A. & Yılmaz, F. H. **(2019).** Akıllı Kent Uygulamaları: Stockholm ve Bursa Üzerinden Bir Değerlendirme. International Journal of Social and Humanities Sciences Research, 6(43), 2897-2915.

Tosun, A. (2025). Modernizmin Bir Yansıması Olarak Akıllı Kentler, Uygulamaları ve Örnekleri. Scientific Journal of Innovation and Social Sciences Research, 5(2), 100-124.

Ünsal, Ö. & Avcı, S. (2023). Akıllı Şehir Tartışmaları Üzerine Bir Değerlendirme ve Türkiye. Mavi Atlas, 11(1), 87-104.

Varol, Ç. (2017). Sürdürülebilir Gelişmede Akıllı Kent Yaklaşımı: Ankara'daki Belediyelerin Uygulamaları. Çağdaş Yerel Yönetimler, 26(1), 43- 58.

Visit İstanbul Projesi. (2026). İstanbul'daki Akıllı Uygumalar. https://www.akillisehir.istanbul/visit-istanbul/, E.T.: 10.06.2026.

Yavuz, M. C. (2019). Smart Destination: Tourism, Innovation, Entrepreneurship, Challenges. Journal of Tourism Theory and Research, 5(2), 203-211.

Yayla, E. & Aydın, Ş. (2021). Akıllı Destinasyon Uygulamaları. Journal of Tourism Research Institute, 2(2), 141-150.

34 Dakikada İstanbul Projesi. (2026). İstanbul'daki Akıllı Uygulamalar. https://akillisehirekosistem.csb.gov.tr/DataBank/Detail?mId..., E.T.: 09.06.2026.

TURİZMDE YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ VE ALGORİTMİK YÖNETİM

BÖLÜM XVI

GELECEK SENARYOLARI

Füsun ESENKAL

Doktor Öğretim Üyesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi,

fesenkal@bandirma.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9402-1640

1. GİRİŞ

Yapay zekâ teknolojilerinde son yıllarda yaşanan gelişmeler, yalnızca dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmakla kalmamış; ekonomik sistemlerden kamu yönetimine, sağlıktan eğitime kadar birçok sektörde karar alma, üretim ve hizmet sunum biçimlerini yeniden şekillendirmiştir. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi, üretken yapay zekâ, doğal dil işleme ve bilgisayarlı görü gibi teknolojilerin olgunlaşmasıyla birlikte yapay zekâ, süreçleri otomatikleştiren bir araç olmanın ötesine geçerek stratejik karar alma mekanizmalarını destekleyen temel bir teknolojiye dönüşmüştür. Turizm sektörü de yüksek düzeyde bilgi yoğunluğu, çok paydaşlı yapısı ve gerçek zamanlı karar alma gereksinimi nedeniyle bu dönüşümden en fazla etkilenen sektörlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Gretzel ve ark., 2015; OECD, 2024).

Turizm endüstrisi tarihsel süreç içerisinde buhar gücü, demiryolları, sivil havacılık, internet ve mobil teknolojiler gibi birçok teknolojik dönüşüm yaşamıştır. Bununla birlikte yapay zekâ destekli dönüşüm, önceki teknolojik yeniliklerden farklı olarak yalnızca hizmet sunum araçlarını değil; bilgi üretimini, yönetişim modellerini, işletme stratejilerini ve turist deneyiminin tasarlanma biçimini de değiştirmektedir. Bu nedenle yapay zekâ, turizm sektöründe dijitalleşmenin bir devamı olarak değil, sektörün gelecekteki gelişimini şekillendirecek yeni bir paradigma olarak değerlendirilmektedir (Koo ve ark., 2025).

Uluslararası kuruluşların yayımladığı güncel raporlar, yapay zekânın önümüzdeki yıllarda turizm sektörünün rekabet gücü üzerinde belirleyici etkiler oluşturacağını ortaya koymaktadır. OECD'ye (2024) göre yapay zekâ; destinasyon yönetimi, turist deneyiminin kişiselleştirilmesi, operasyonel verimliliğin artırılması, sürdürülebilirlik politikalarının desteklenmesi ve kriz yönetiminin geliştirilmesi gibi alanlarda önemli fırsatlar sunmaktadır. Benzer şekilde UN Tourism, dijital dönüşümün yalnızca teknolojik bir yenilik olarak değil, turizmin sürdürülebilir kalkınmaya katkısını artıracak stratejik bir dönüşüm süreci olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu değerlendirmeler, yapay zekânın gelecekte turizm politikalarının temel bileşenlerinden biri olacağını göstermektedir.

Bununla birlikte yapay zekâ teknolojilerinin yaygınlaşması, turizm sektöründe yalnızca yeni fırsatlar değil, aynı zamanda yeni sorumluluklar da doğurmaktadır. Algoritmik önyargılar, kişisel verilerin korunması, dijital güvenlik, yapay zekâ sistemlerinin açıklanabilirliği ve etik yönetişim gibi konular, geleceğin turizm yönetiminde çözülmesi gereken temel meseleler arasında yer almaktadır. OECD yapay zekâ ilkeleri; insan merkezlilik, şeffaflık, güvenilirlik, hesap verebilirlik ve kapsayıcılık ilkelerinin yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesinde temel referans çerçevesi olarak benimsenmesi gerektiğini belirtmektedir (OECD, 2019). Bu yaklaşım, turizm sektöründe teknolojik yenilik ile toplumsal sorumluluk arasında dengeli bir dönüşümün önemini ortaya koymaktadır.

Gelecek çalışmaları literatürü, geleceğin tek bir doğrusal gelişim sürecinden oluşmadığını; teknolojik, ekonomik, çevresel ve toplumsal değişkenlerin farklı biçimlerde etkileşimi sonucunda çok sayıda olası gelecek senaryosunun ortaya çıkabileceğini kabul etmektedir. Bu nedenle geleceğe ilişkin değerlendirmelerde kesin tahminler yerine, mevcut eğilimlerden hareketle geliştirilen senaryoların kullanılması daha bilimsel bir yaklaşım

olarak değerlendirilmektedir (Bishop ve ark., 2007). Turizm sektörü açısından da iklim değişikliği, demografik dönüşüm, dijitalleşme, jeopolitik gelişmeler ve yapay zekâ teknolojilerinin birlikte değerlendirilmesi, uzun dönemli stratejik planlama açısından önemli bir gereklilik hâline gelmiştir.

Bu bölümde, yapay zekâ ekseninde şekillenmesi beklenen turizm ekosistemi 2040–2050 perspektifiyle ele alınmaktadır. Bu kapsamda yapay zekâ destekli paradigma değişimi, otonom seyahat asistanları, metaverse ve karma gerçeklik uygulamaları, dijital pasaportlar ve biyometrik seyahat sistemleri, yapay zekâ destekli yönetim modelleri, robotik turizm hizmetleri, dijital ikiz destinasyonlar ve sürdürülebilir turizm uygulamaları mevcut bilimsel literatür doğrultusunda değerlendirilmektedir. Son bölümde ise bu teknolojilerin birlikte oluşturabileceği olası gelecek senaryoları tartışılarak, turizm sektörünün uzun vadeli dönüşümüne ilişkin bütüncül bir bakış açısı sunulmaktadır. Böylece bölümün amacı, belirli teknolojileri tanıtmanın ötesine geçerek, yapay zekânın turizm sisteminin ekonomik, yönetsel, sosyal ve çevresel boyutları üzerindeki olası etkilerini bilimsel kanıtlar ışığında değerlendirmektir.

1.1. İlgili Alanyazın

1.1.1. Yapay Zekâ Destekli Turizmde Paradigma Değişimi

Turizm sektöründe dijitalleşme süreci yaklaşık otuz yıldır devam etmekle birlikte, yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesi bu dönüşümü yeni bir evreye taşımıştır. İnternet tabanlı rezervasyon sistemleri, mobil uygulamalar ve çevrim içi seyahat platformları turizmde dijital dönüşümün ilk aşamalarını oluştururken, yapay zekâ destekli sistemler karar verme, hizmet üretimi ve destinasyon yönetimi süreçlerinin yeniden yapılandırılmasını mümkün kılmaktadır. Bu nedenle yapay zekâ, mevcut teknolojik altyapıya eklenen yeni bir araç olarak değil; turizm sektörünün işleyiş mantığını dönüştüren yeni bir paradigma olarak değerlendirilmektedir (Gretzel ve ark., 2015; OECD, 2024).

Paradigma değişimi kavramı, belirli bir alandaki bilgi üretme, problem çözme ve uygulama biçimlerinin köklü şekilde değişmesini ifade etmektedir (Kuhn, 1962/2012). Turizm bağlamında bu değişim, işletmelerin yalnızca dijital teknolojileri kullanan organizasyonlardan, veriye dayalı öğrenebilen ve gerçek zamanlı karar alabilen akıllı sistemlere dönüşmesini kapsamaktadır. Yapay zekâ destekli algoritmalar; rezervasyon verileri, çevrim içi değerlendirmeler, sosyal medya içerikleri, sensör verileri ve operasyonel göstergeleri eş zamanlı analiz ederek geçmiş eğilimleri açıklamanın ötesine geçmekte, geleceğe yönelik tahminler üretebilmekte ve yöneticilere alternatif karar senaryoları sunabilmektedir. Böylece turizm yönetiminde deneyime dayalı karar anlayışından, veri temelli öngörücü yönetime doğru belirgin bir dönüşüm yaşanmaktadır (Mariani ve ark., 2018; OECD, 2024).

Bu paradigma değişiminin en önemli özelliklerinden biri, turizm sektöründe verinin stratejik bir üretim faktörü hâline gelmesidir. Geleneksel turizm işletmelerinde veriler çoğunlukla geçmiş performansı değerlendirmek amacıyla kullanılırken, yapay zekâ destekli sistemlerde veri sürekli öğrenen algoritmaların temel girdisini oluşturmaktadır. Konaklama işletmeleri, ulaştırma sistemleri, destinasyon yönetim organizasyonları ve çevrim içi seyahat platformları tarafından üretilen büyük veri kümeleri; talep tahmini, dinamik fiyatlandırma, kapasite planlaması, ziyaretçi davranışlarının analizi ve risk yönetimi gibi çok sayıda yönetsel süreçte kullanılmaktadır. Bu dönüşüm, turizm sektöründe rekabet üstünlüğünün yalnızca fiziksel kaynaklara değil, veri üretme ve veriyi anlamlandırma kapasitesine de bağlı olduğunu göstermektedir (Mariani ve ark., 2018; Koo ve ark., 2025).

Yapay zekâ destekli paradigma değişimi, turistin turizm sistemi içerisindeki rolünü de yeniden tanımlamaktadır. Klasik turizm anlayışında turist, işletmeler tarafından sunulan hizmetleri tüketen pasif bir müşteri olarak değerlendirilirken; dijital ekosistemde turist aynı

zamanda sürekli veri üreten ve hizmetlerin gelişimine katkı sağlayan aktif bir paydaş konumuna gelmiştir. Çevrim içi değerlendirmeler, mobil uygulama kullanımı, konum verileri ve sosyal medya etkileşimleri sayesinde turist davranışları gerçek zamanlı olarak analiz edilebilmekte; bu bilgiler hem işletmelerin hizmet geliştirme süreçlerinde hem de destinasyon yönetiminde kullanılabilmektedir. Böylece değer yaratma süreci yalnızca işletmeler tarafından gerçekleştirilen tek yönlü bir faaliyet olmaktan çıkarak, turistlerin de katkı sunduğu veri odaklı ortak üretim sürecine dönüşmektedir (Gretzel ver ark., 2015; Xiang, 2018).

Paradigma değişiminin bir diğer önemli boyutu ise turizm yönetişiminde ortaya çıkmaktadır. Akıllı destinasyon yaklaşımının gelişmesiyle birlikte destinasyon yönetimi; yalnızca tanıtım faaliyetleri yürüten bir yapı olmaktan çıkmış, gerçek zamanlı veri analitiği, sürdürülebilirlik göstergeleri ve çok paydaşlı yönetişim mekanizmalarıyla desteklenen bütüncül bir sisteme dönüşmüştür. Yapay zekâ algoritmaları sayesinde ziyaretçi yoğunluğu, ulaşım hareketleri, çevresel baskılar ve hizmet kapasitesi eş zamanlı olarak analiz edilerek yöneticilere bilimsel karar desteği sağlanabilmektedir. Bu durum, destinasyon yönetiminin daha proaktif, esnek ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına katkıda bulunmaktadır (Boes ve ark., 2016; OECD, 2024).

Yapay zekâ destekli paradigma değişimi yalnızca teknoloji kullanımını değil, işletmelerin rekabet anlayışını da dönüştürmektedir. Geçmişte turizm işletmeleri rekabet üstünlüğünü büyük ölçüde fiziksel kapasite, konum, fiyat veya hizmet çeşitliliği üzerinden sağlamaya çalışırken; günümüzde veri analitiği, kişiselleştirme kapasitesi, yapay zekâ destekli karar sistemleri ve dijital entegrasyon düzeyi stratejik rekabet unsurları hâline gelmektedir. Özellikle büyük veri analitiği ile desteklenen gelir yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi ve talep tahmin sistemleri işletmelerin değişen pazar koşullarına daha hızlı uyum sağlamasına olanak vermektedir. Böylece rekabet avantajı, maddi varlıklardan çok bilgi üretme ve bilgiyi yönetsel değere dönüştürme kapasitesine dayanmaktadır (Koo ve ark., 2025; OECD, 2024).

Bununla birlikte bu paradigma değişimi çeşitli yönetsel ve etik sorumlulukları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ sistemlerinin güvenilir biçimde kullanılabilmesi için algoritmaların şeffaf olması, karar süreçlerinin açıklanabilirliği, kişisel verilerin korunması ve hesap verebilir yönetişim mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir. OECD yapay zekâ ilkeleri; insan merkezlilik, güvenilirlik, şeffaflık, kapsayıcılık ve hesap verebilirlik ilkelerini yapay zekâ uygulamalarının temel esasları olarak belirlemektedir. Turizm sektöründe bu ilkelerin benimsenmesi, yalnızca teknolojik başarının değil, aynı zamanda toplumsal güvenin ve sürdürülebilir dijital dönüşümün de ön koşulu olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2019; OECD, 2024).

Sonuç olarak yapay zekâ destekli paradigma değişimi, turizm sektöründe yalnızca yeni teknolojilerin kullanılmasını değil; bilgi üretiminden stratejik yönetime, turist deneyiminden destinasyon yönetişimine kadar uzanan kapsamlı bir dönüşümü ifade etmektedir. Bu dönüşümün başarısı, teknolojik yatırımların yanı sıra veri yönetişimi, etik ilkeler, kurumsal öğrenme ve insan kaynağının dijital yetkinliklerinin geliştirilmesine bağlıdır. Dolayısıyla geleceğin turizm sektöründe rekabet avantajı, yapay zekâyı yalnızca operasyonel verimlilik sağlayan bir teknoloji olarak kullanan işletmelerden ziyade, bu teknolojiyi sürdürülebilir değer üretiminin merkezine yerleştirebilen kurumlar tarafından elde edilecektir.

1.1.2. Otonom Seyahat Asistanları

Turizm sektöründe yapay zekâ uygulamalarının gelişimi, seyahat planlama süreçlerinin yalnızca dijitalleşmesini değil, aynı zamanda karar verme biçiminin yeniden yapılandırılmasını da beraberinde getirmiştir. Akıllı turizm yaklaşımında veri, bağlantısallık ve gerçek zamanlı bilgi paylaşımı turist deneyiminin temel bileşenleri olarak kabul edilirken, yapay zekâ bu yapıyı daha ileri bir aşamaya taşıyarak bireysel ihtiyaçları

anlayabilen, tahmin edebilen ve kişiye özgü öneriler geliştirebilen sistemlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu doğrultuda günümüzde geliştirilen yapay zekâ destekli seyahat asistanları; seyahat öncesi bilgi arama, destinasyon seçimi, ulaşım ve konaklama alternatiflerinin değerlendirilmesi, seyahat sırasında anlık bilgi sağlanması ve seyahat sonrası geri bildirimlerin analiz edilmesi gibi birbirinden farklı süreçleri tek bir dijital ekosistem içerisinde bütünleştirebilmektedir. Böylece turistlerin yalnızca bilgiye erişim biçimi değil, seyahat kararlarını oluşturma ve yönetme süreçleri de önemli ölçüde değişmektedir (Gretzel ve ark., 2015; OECD, 2024; OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

Yapay zekâ destekli seyahat asistanlarının ayırt edici özelliklerinden biri, turistin karar verme sürecini destekleyen bütünleşik öneri mekanizmalarına sahip olmalarıdır. Geleneksel çevrim içi seyahat platformları, kullanıcıların belirli arama kriterlerine göre seçenekleri karşılaştırmasına olanak tanırken, yeni nesil yapay zekâ uygulamaları çok sayıda veri kaynağını eş zamanlı analiz ederek karar destek sistemi işlevi üstlenmektedir. Seyahat geçmişi, kullanıcı tercihleri, mevsimsel talep değişimleri, destinasyon yoğunluğu, fiyat dalgalanmaları ve çevresel koşullar birlikte değerlendirilerek bireye özgü alternatifler oluşturulabilmektedir. Bu yaklaşım, turizmde standart hizmet sunumundan veri temelli kişiselleştirilmiş hizmet anlayışına geçişin önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Gretzel ve ark., 2015; OECD, 2024).

Otonom seyahat asistanlarının gelişiminde büyük veri (big data), nesnelerin interneti (Internet of Things-IoT), bulut bilişim ve gerçek zamanlı veri analitiği gibi dijital teknolojiler temel altyapıyı oluşturmaktadır. Akıllı destinasyonlarda ulaşım sistemleri, konaklama işletmeleri, ziyaretçi bilgi merkezleri, mobil uygulamalar ve sensör ağlarından elde edilen veriler yapay zekâ algoritmaları tarafından analiz edilerek turistlere anlık öneriler sunulabilmektedir. Böylece seyahat planları yalnızca seyahat öncesinde hazırlanan sabit programlar olmaktan çıkmakta; destinasyonda meydana gelen değişikliklere göre sürekli güncellenebilen dinamik bir yapıya dönüşmektedir. Bu durum özellikle yoğun ziyaretçi trafiğinin yaşandığı destinasyonlarda kaynak kullanımının daha etkin planlanmasına ve ziyaretçi deneyiminin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Boes ve ark., 2016; OECD, 2024).

Yapay zekâ destekli seyahat asistanlarının önemli katkılarından biri de turist deneyiminin bütüncül biçimde yönetilebilmesidir. Seyahat deneyimi yalnızca rezervasyon aşamasından ibaret olmayıp bilgi arama, planlama, destinasyonda deneyim yaşama ve seyahat sonrasında deneyimin değerlendirilmesi gibi birbirini takip eden aşamalardan oluşmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları bu sürecin tamamında kullanıcıyla etkileşim kurarak restoran önerileri sunabilmekte, kültürel etkinlikler hakkında bilgilendirme yapabilmekte, alternatif ulaşım seçenekleri geliştirebilmekte ve kullanıcı geri bildirimlerinden öğrenerek sonraki seyahatlerde daha isabetli öneriler oluşturabilmektedir. Bu yaklaşım, deneyim ekonomisinin temel unsurlarından biri olan kişiselleştirilmiş değer yaratımını desteklemekte ve turist memnuniyetinin artırılmasına katkı sağlamaktadır (Buhalis & Amaranggana, 2015; Gretzel ve ark., 2015).

Turizm işletmeleri açısından değerlendirildiğinde otonom seyahat asistanları yalnızca müşteri deneyimini geliştiren araçlar değil, aynı zamanda operasyonel süreçleri destekleyen stratejik teknolojiler olarak görülmektedir. Yapay zekâ destekli sistemler müşteri taleplerinin analiz edilmesi, rezervasyon süreçlerinin yönetilmesi, dinamik fiyatlandırma uygulamalarının desteklenmesi ve hizmet süreçlerinin koordinasyonunda işletmelere önemli avantajlar sağlayabilmektedir. OECD (2024), yapay zekânın işletmelerde üretkenliği artırma, rutin işlemleri otomatikleştirme ve çalışanların daha yüksek katma değer üreten görevlere odaklanmasını sağlama potansiyeline sahip olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte raporda özellikle küçük ve orta ölçekli turizm işletmelerinin dijital dönüşüme uyum sağlayabilmesi için teknik altyapı yatırımlarının, eğitim programlarının ve kamu desteklerinin önemine dikkat çekilmektedir.

Otonom seyahat asistanlarının kullanımının yaygınlaşması destinasyon yönetimi açısından da yeni fırsatlar sunmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler ziyaretçi hareketlerini anonimleştirilmiş veriler üzerinden analiz ederek yoğunluk tahminleri yapabilmekte, alternatif ziyaret rotaları önerebilmekte ve belirli alanlarda oluşabilecek aşırı yoğunluğu önceden öngörebilmektedir. Bu sayede ziyaretçi akışının dengelenmesi, taşıma kapasitesinin daha etkin yönetilmesi ve doğal ile kültürel miras alanlarının korunmasına yönelik kararların veri temelli biçimde alınması mümkün olabilmektedir. Akıllı destinasyon yaklaşımının temel hedeflerinden biri olan sürdürülebilir ziyaretçi yönetimi, yapay zekâ destekli karar sistemleri sayesinde daha etkin uygulanabilecek bir yapıya kavuşmaktadır (Boes ve ark., 2016; Koo ve ark., 2025).

Bununla birlikte otonom seyahat asistanlarının yaygınlaşması etik, hukuki ve yönetsel bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sistemlerin etkili çalışabilmesi için kullanıcıların konum bilgileri, seyahat alışkanlıkları, harcama davranışları ve kişisel tercihleri gibi çok çeşitli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum kişisel verilerin korunması, veri güvenliği, algoritmik önyargılar ve yapay zekâ kararlarının şeffaflığı gibi konuların önemini artırmaktadır. OECD yapay zekâ ilkeleri, yapay zekâ uygulamalarının insan odaklı, güvenilir, hesap verebilir ve şeffaf biçimde geliştirilmesi gerektiğini vurgulamakta; turizm sektöründe de bu ilkelerin benimsenmesini önermektedir (OECD, 2019; OECD, 2024).

Gelecek perspektifinden değerlendirildiğinde otonom seyahat asistanlarının, akıllı turizm ekosisteminin temel bileşenlerinden biri hâline gelmesi beklenmektedir. Yapay zekâ destekli bu sistemlerin dijital kimlik uygulamaları, akıllı ulaşım ağları, robotik hizmetler, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojileri ile bütünleşmesi, seyahat deneyiminin daha kesintisiz, güvenli ve kişiselleştirilmiş bir yapıya dönüşmesini sağlayabilir. Bununla birlikte bu dönüşümün başarısı yalnızca teknolojik ilerlemelere değil; etik yönetişim ilkelerinin benimsenmesine, veri güvenliğinin sağlanmasına, dijital kapsayıcılığın artırılmasına ve turizm paydaşları arasında güçlü iş birliği mekanizmalarının oluşturulmasına bağlı olacaktır (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

1.1.3. Metaverse Turizmi ve Karma Gerçeklik

Dijital dönüşümün hızlanmasıyla birlikte turizm sektöründe fiziksel ve dijital deneyimleri bütünleştiren yeni uygulamalar ortaya çıkmıştır. Bu dönüşümün en dikkat çekici örneklerinden biri metaverse ekosistemi ile sanal gerçeklik (Virtual Reality–VR), artırılmış gerçeklik (Augmented Reality–AR) ve karma gerçeklik (Mixed Reality–MR) teknolojilerinin turizm faaliyetlerine entegrasyonudur. Metaverse, kullanıcıların dijital kimlikleri aracılığıyla birbirleriyle ve sanal çevrelerle gerçek zamanlı etkileşim kurabildiği, süreklilik gösteren üç boyutlu dijital ortamlar olarak tanımlanmaktadır. Turizm açısından değerlendirildiğinde ise metaverse, destinasyonların dijital ortamda deneyimlenmesini sağlayan bir teknoloji olmanın ötesinde, pazarlama, destinasyon yönetimi, kültürel mirasın korunması ve ziyaretçi deneyiminin geliştirilmesine yönelik yeni fırsatlar sunmaktadır (Dwivedi ve ark., 2022; Mystakidis, 2022).

Metaverse turizminin gelişimi, turistik deneyimin yalnızca fiziksel seyahatle sınırlı olmadığı yönündeki anlayışı güçlendirmektedir. Geleneksel turizm faaliyetlerinde destinasyon deneyimi, ziyaretçinin fiziksel olarak bulunduğu mekânla doğrudan ilişkilendirilirken, metaverse teknolojileri sayesinde bireyler seyahat öncesinde destinasyonu sanal ortamda keşfedebilmekte, kültürel miras alanlarını üç boyutlu olarak inceleyebilmekte ve çeşitli turistik etkinliklere dijital avatarları aracılığıyla katılabilmektedir. Bu durum, özellikle bilgi edinme ve seyahat planlama süreçlerinde belirsizliğin azaltılmasına katkı sağlamakta; turistlerin beklentilerini daha gerçekçi biçimde şekillendirmelerine yardımcı olmaktadır (Buhalis ve ark., 2023).

Metaverse ekosisteminin önemli bileşenlerinden biri olan karma gerçeklik teknolojileri, fiziksel ve dijital çevrelerin eş zamanlı olarak deneyimlenmesine olanak sağlamaktadır.

Sanal gerçeklik tamamen dijital bir ortam oluştururken, artırılmış gerçeklik fiziksel çevre üzerine dijital içerik eklemekte; karma gerçeklik ise kullanıcının hem fiziksel hem de dijital nesnelerle aynı anda etkileşim kurmasını mümkün kılmaktadır. Turizm sektöründe bu teknolojiler; müze deneyimlerinin zenginleştirilmesi, tarihi yapıların özgün hâllerinin dijital olarak yeniden canlandırılması, kültürel miras alanlarında etkileşimli rehberlik hizmetlerinin sunulması ve destinasyon yorumlamasının güçlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Böylece ziyaretçiler yalnızca gözlem yapan bireyler olmaktan çıkarak deneyimin aktif katılımcıları hâline gelmektedir (Bekele ve ark., 2018; Tom Dieck & Jung, 2018).

Metaverse teknolojilerinin destinasyon pazarlamasına sağladığı katkılar da giderek önem kazanmaktadır. Dijital ortamda oluşturulan sanal destinasyonlar, potansiyel ziyaretçilere seyahat öncesinde gerçekçi deneyimler sunarak destinasyon imajının güçlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Özellikle yüksek çözünürlüklü üç boyutlu modellemeler, etkileşimli sanal turlar ve dijital hikâye anlatımı uygulamaları, ziyaretçilerin destinasyon hakkında daha kapsamlı bilgi edinmesini sağlamaktadır. Bu durum satın alma niyetini ve seyahat motivasyonunu olumlu yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca fiziksel olarak erişimi zor veya korunması gereken doğal ve kültürel miras alanlarının dijital ortamda tanıtılması, sürdürülebilir destinasyon yönetimi açısından da önemli avantajlar sunmaktadır (Xiang, 2018; Buhalis ve ark., 2023).

Metaverse tabanlı turizm uygulamalarının bir diğer önemli kullanım alanı kültürel mirasın dijital korunmasıdır. Arkeolojik alanlar, tarihî yapılar ve somut kültürel miras unsurları üç boyutlu tarama teknolojileri kullanılarak dijital ortama aktarılabilmekte ve gelecek kuşaklara aktarılabilecek kalıcı dijital arşivler oluşturulabilmektedir. Bunun yanı sıra doğal afet, savaş veya iklim değişikliği nedeniyle zarar görme riski taşıyan kültürel varlıkların dijital kopyalarının oluşturulması, koruma çalışmalarına önemli katkılar sağlamaktadır. Böylece metaverse teknolojileri yalnızca turizm pazarlamasına değil, aynı zamanda kültürel miras yönetimi ve sürdürülebilir koruma politikalarına da hizmet etmektedir (Bekele ve ark., 2018; UNESCO, 2023).

Bununla birlikte metaverse turizminin yaygınlaşması çeşitli etik, hukuki ve yönetsel tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Dijital ortamlarda kişisel verilerin korunması, dijital kimlik güvenliği, fikrî mülkiyet hakları, sanal içeriklerin doğruluğu ve dijital eşitsizlik gibi konular gelecekte çözüm bekleyen temel sorunlar arasında yer almaktadır. Ayrıca metaverse uygulamalarına erişimin yüksek maliyetli donanım ve hızlı internet altyapısı gerektirmesi, teknolojik imkânlara erişemeyen bireyler açısından yeni eşitsizlikler oluşturabilmektedir. Bu nedenle metaverse tabanlı turizm uygulamalarının geliştirilmesinde kapsayıcılık, erişilebilirlik ve etik yönetişim ilkelerinin birlikte ele alınması gerekmektedir (Dwivedi ve ark., 2022; UNESCO, 2023).

Gelecek perspektifinden değerlendirildiğinde metaverse ve karma gerçeklik teknolojilerinin fiziksel turizmin yerine geçmesi beklenmemektedir. Bunun yerine bu teknolojilerin seyahat öncesi deneyim, destinasyonda etkileşim ve seyahat sonrası dijital bağlılık süreçlerini destekleyen tamamlayıcı araçlar olarak gelişeceği öngörülmektedir. Özellikle yapay zekâ destekli kişiselleştirme sistemleri ile metaverse platformlarının bütünleşmesi sayesinde ziyaretçilere ilgi alanları, kültürel beklentileri ve geçmiş deneyimleri doğrultusunda dinamik içerikler sunulabilecek; böylece turistik deneyim daha etkileşimli, erişilebilir ve bireyselleştirilmiş bir yapıya kavuşacaktır. Bu dönüşümün başarılı olabilmesi ise teknolojik altyapının geliştirilmesi kadar etik ilkelerin benimsenmesine, kültürel özgünlüğün korunmasına ve kamu-özel sektör iş birliğinin güçlendirilmesine bağlı olacaktır.

1.1.4. Dijital Pasaportlar, Dijital Kimlik ve Biyometrik Seyahat

Uluslararası seyahat hareketlerinin artması, sınır geçişlerinde güvenlik, hız ve yolcu deneyimi arasında dengeli bir sistem kurulmasını zorunlu hâle getirmiştir. Geleneksel pasaport ve fiziksel kimlik doğrulama süreçleri uzun yıllar uluslararası seyahatin temel

unsurlarını oluşturmuş olsa da dijital teknolojilerde yaşanan gelişmeler kimlik yönetiminde yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu kapsamda geliştirilen dijital pasaportlar, dijital kimlik sistemleri ve biyometrik doğrulama uygulamaları; yolcu kimliğinin güvenli, doğrulanabilir ve hızlı biçimde yönetilmesini amaçlayan yeni nesil seyahat altyapısının temel bileşenleri olarak değerlendirilmektedir. Özellikle yapay zekâ destekli kimlik doğrulama sistemleri ile biyometrik teknolojilerin bütünleşmesi, uluslararası seyahatte güvenlik ve operasyonel verimliliğin birlikte artırılmasına yönelik önemli fırsatlar sunmaktadır (International Civil Aviation Organization [ICAO], 2021; International Air Transport Association [IATA], 2024).

Dijital pasaport kavramı, uluslararası literatürde büyük ölçüde Dijital Seyahat Kimliği (Digital Travel Credential-DTC) yaklaşımı çerçevesinde ele alınmaktadır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından geliştirilen bu yaklaşım, fiziksel pasaport bilgilerinin uluslararası standartlara uygun biçimde dijital ortama aktarılmasını ve seyahat sürecinde güvenli şekilde kullanılmasını hedeflemektedir. DTC sistemi, pasaport bilgilerinin mobil cihazlar veya güvenli dijital kimlik platformları aracılığıyla doğrulanmasını sağlayarak fiziksel belgeye duyulan ihtiyacı azaltmayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte ICAO, dijital seyahat belgelerinin mevcut pasaportların yerine geçmesinden ziyade, mevcut sistemleri tamamlayan güvenli dijital kimlik çözümleri olarak geliştirilmesini önermektedir (ICAO, 2021).

Dijital kimlik sistemleri yalnızca sınır geçişlerini kolaylaştıran teknolojiler değildir. Aynı zamanda hava yolu rezervasyonu, bagaj teslimi, güvenlik kontrolü, pasaport kontrolü, otel giriş işlemleri ve araç kiralama gibi seyahat zincirinin farklı aşamalarında kimlik doğrulama süreçlerinin bütünleşmesini mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde yolcuların aynı kimlik bilgilerini farklı kurumlara tekrar tekrar sunmasına gerek kalmamakta; doğrulama işlemleri güvenli dijital altyapılar üzerinden gerçekleştirilebilmektedir. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association-IATA) tarafından geliştirilen One ID girişimi, yolcuların biyometrik kimlik doğrulama yöntemleri kullanılarak havalimanındaki tüm işlem noktalarından belge göstermeden geçebilmesini hedefleyen en kapsamlı uluslararası girişimlerden biridir. Bu sistemde yolcu kimliği, seyahat öncesinde doğrulanmakta ve gerekli izinler doğrultusunda ilgili paydaşlarla güvenli biçimde paylaşılmaktadır (IATA, 2024).

Biyometrik seyahat uygulamaları, dijital kimlik sistemlerinin en önemli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Parmak izi, yüz tanıma, iris taraması ve avuç içi damar izi gibi biyometrik veriler, bireyin kimliğinin yüksek doğruluk oranıyla doğrulanmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle yüz tanıma teknolojileri, son yıllarda uluslararası havalimanlarında en yaygın kullanılan biyometrik doğrulama yöntemlerinden biri hâline gelmiştir. Biyometrik doğrulama sayesinde yolcuların pasaport ibraz etme veya biniş kartı gösterme ihtiyacı azalmakta; işlem süreleri kısalmakta ve temas gerektirmeyen hizmet süreçleri geliştirilmektedir. Covid-19 pandemisi sonrasında temassız hizmetlere yönelik talebin artması da biyometrik teknolojilerin havacılık ve turizm sektöründeki yaygınlaşmasını hızlandırmıştır (IATA, 2024; World Economic Forum [WEF], 2021).

Dijital kimlik sistemlerinin yaygınlaşması, turizm işletmeleri açısından da önemli dönüşümleri beraberinde getirmektedir. Konaklama işletmeleri, araç kiralama şirketleri, kruvaziyer limanları ve tur operatörleri dijital kimlik altyapılarını kullanarak kayıt işlemlerini hızlandırabilmekte, kimlik doğrulama süreçlerini otomatikleştirebilmekte ve hizmet süreçlerini daha güvenli hâle getirebilmektedir. Bu durum hem operasyonel maliyetlerin azaltılmasına hem de ziyaretçi memnuniyetinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca dijital kimlik sistemlerinin farklı turizm hizmet sağlayıcıları arasında birlikte çalışabilir standartlara sahip olması, seyahat deneyiminin kesintisiz biçimde sürdürülmesini destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir (ICAO, 2021; WEF, 2021).

Bununla birlikte dijital kimlik ve biyometrik seyahat uygulamalarının yaygınlaşması çeşitli etik ve hukuki tartışmaları da gündeme getirmektedir. Biyometrik verilerin kişisel veri niteliği taşıması, bu bilgilerin toplanması, saklanması, paylaşılması ve işlenmesi süreçlerinde yüksek düzeyde güvenlik önlemlerinin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Yetkisiz erişim, veri ihlalleri, kimlik hırsızlığı ve biyometrik bilgilerin kötüye kullanılması gibi riskler, dijital kimlik sistemlerine yönelik güveni olumsuz etkileyebilecek başlıca sorunlar arasında yer almaktadır. Avrupa Birliği'nin Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR) ile ortaya koyduğu veri minimizasyonu, açık rıza, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri, biyometrik kimlik yönetiminde uluslararası ölçekte referans alınan temel düzenlemelerden biri hâline gelmiştir (European Union, 2016).

Gelecek perspektifinden değerlendirildiğinde dijital pasaportlar ve biyometrik seyahat uygulamalarının, yapay zekâ destekli risk analizi sistemleri, dijital kimlik cüzdanları ve sınır yönetim platformları ile daha bütünleşik bir yapıya kavuşması beklenmektedir. Bu dönüşüm sayesinde uluslararası seyahatlerde belge kontrol süreçlerinin büyük ölçüde otomatikleşeceği, yolcu akışının hızlanacağı ve güvenlik uygulamalarının daha etkin yönetileceği öngörülmektedir. Bununla birlikte teknolojik ilerlemelerin sürdürülebilir ve toplumsal açıdan kabul edilebilir bir yapıya dönüşebilmesi; uluslararası standartların geliştirilmesine, kişisel verilerin etkin biçimde korunmasına ve dijital kimlik sistemlerinin şeffaf yönetişim ilkeleri doğrultusunda uygulanmasına bağlı olacaktır.

1.1.5. Yapay Zekâ Yöneticileri ve Otonom Turizm İşletmeleri

Yapay zekânın turizm sektöründe yaygınlaşması, yalnızca hizmet sunumunda veya turist deneyiminde değil, işletmelerin yönetim anlayışında da köklü değişimlere yol açmaktadır. Geleneksel turizm işletmelerinde yönetsel kararlar büyük ölçüde yöneticilerin deneyimleri, geçmiş performans verileri ve dönemsel pazar analizleri doğrultusunda alınırken, günümüzde yapay zekâ destekli analitik sistemler bu süreçlere giderek daha fazla entegre olmaktadır. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi ve tahmine dayalı modeller sayesinde talep tahminleri, gelir yönetimi, personel planlaması, enerji tüketimi, müşteri memnuniyeti ve operasyonel performans gibi çok sayıda değişken aynı anda değerlendirilebilmektedir. Böylece yönetim anlayışı, geçmiş verilere dayalı reaktif karar verme yaklaşımından, gerçek zamanlı veri analiziyle desteklenen öngörücü ve proaktif bir yapıya doğru dönüşmektedir (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

Bu dönüşüm, literatürde çoğunlukla yapay zekâ destekli yönetim veya algoritmik yönetim kavramlarıyla açıklanmaktadır. Algoritmik yönetim, yönetsel kararların tamamen insanlar tarafından değil; verileri analiz eden ve çeşitli alternatifleri değerlendiren algoritmalar tarafından desteklenmesi anlamına gelmektedir. Turizm işletmelerinde bu yaklaşım özellikle gelir yönetimi, dinamik fiyatlandırma, doluluk tahminleri, envanter planlaması, personel vardiyalarının oluşturulması ve müşteri ilişkileri yönetiminde yaygınlaşmaktadır. Yapay zekâ sistemleri geçmiş rezervasyon verileri, hava durumu, bölgesel etkinlikler, ekonomik göstergeler ve tüketici davranışlarını birlikte analiz ederek yöneticilere en uygun karar alternatiflerini sunabilmektedir. Bu durum, yöneticilerin karar alma süreçlerini hızlandırırken aynı zamanda belirsizliklerin azaltılmasına da katkı sağlamaktadır (OECD, 2024; Gössling, 2025).

Akıllı turizm yaklaşımının son yıllarda yapay zekâ ekseninde yeniden değerlendirilmesiyle birlikte, işletmelerin yalnızca dijital teknolojileri kullanan kurumlar olmaktan çıkarak öğrenebilen ve kendini sürekli geliştirebilen organizasyonlara dönüşeceği öngörülmektedir. Koo ve arkadaşları (2025) tarafından geliştirilen Yapay Zekâ Destekli Akıllı Turizm 2.0 modeli, yapay zekânın turizm işletmelerindeki rolünün operasyonel otomasyondan çok daha ileri bir noktaya ulaştığını ortaya koymaktadır. Modelde yapay zekâ; veri toplama, bilgi üretme, karar destek mekanizmaları, paydaş koordinasyonu ve yönetişim süreçlerini birbirine bağlayan stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Buna göre geleceğin

turizm işletmeleri, yalnızca otomatik rezervasyon sistemleri kullanan işletmeler değil; verilerden sürekli öğrenen, değişen pazar koşullarına uyum sağlayan ve stratejik kararlarını büyük ölçüde yapay zekâ destekli sistemlerle şekillendiren organizasyonlar olacaktır (Koo ve ark., 2025).

Bu dönüşümün en önemli sonuçlarından biri, yöneticilerin rollerinin yeniden tanımlanmasıdır. Yapay zekânın gelişmesi, yöneticilerin tamamen sistemler tarafından ikame edileceği anlamına gelmemektedir. Aksine literatürde, geleceğin yönetim anlayışının insan ve yapay zekâ arasında tamamlayıcı bir iş bölümü üzerine kurulacağı vurgulanmaktadır. Yapay zekâ büyük veri kümelerini analiz ederek olası senaryoları ve karar alternatiflerini üretebilirken; etik değerlendirme, örgütsel liderlik, kriz yönetimi, çalışan motivasyonu, müzakere ve stratejik vizyon oluşturma gibi insana özgü yetkinlikler yöneticilerin temel sorumlulukları olmaya devam edecektir. Bu nedenle geleceğin turizm işletmelerinde "yapay zekâ yöneticisi" kavramı, insan yöneticilerin yerini alan bir sistemden ziyade, yönetsel karar süreçlerini sürekli destekleyen akıllı dijital yönetim altyapısını ifade etmektedir (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

Yapay zekâ destekli yönetsel dönüşümün işletmelere sağlayacağı en önemli avantajlardan biri, karar alma süreçlerinin hızlanması ve kaynak kullanımının optimize edilmesidir. Özellikle oteller, havayolu işletmeleri ve büyük ölçekli destinasyon yönetim organizasyonlarında binlerce değişkenin aynı anda analiz edilmesi, insan yöneticiler açısından oldukça güçtür. Yapay zekâ destekli karar sistemleri ise rezervasyon eğilimleri, müşteri profilleri, fiyat değişimleri, enerji tüketimi, personel performansı ve operasyonel riskleri birlikte değerlendirerek yöneticilere alternatif senaryolar sunabilmektedir. OECD (2024), bu tür sistemlerin üretkenliği artırma, maliyetleri azaltma ve hizmet kalitesini iyileştirme açısından önemli fırsatlar sunduğunu; ancak insan gözetimi olmaksızın tamamen otonom karar mekanizmalarına geçilmesinin etik ve yönetsel riskler doğurabileceğini vurgulamaktadır.

1.1.6. Otonom Turizm İşletmelerinin Operasyonel Yapısı

Yapay zekâ destekli yönetsel dönüşümün bir sonraki aşamasını, otonom turizm işletmeleri oluşturmaktadır. Otonom turizm işletmeleri; operasyonel süreçlerin önemli bir bölümünün yapay zekâ, makine öğrenmesi, nesnelerin interneti (IoT), robotik sistemler ve büyük veri analitiği aracılığıyla gerçek zamanlı olarak yönetildiği işletmeleri ifade etmektedir. Günümüzde tam anlamıyla otonom çalışan turizm işletmeleri yaygın olmasa da özellikle akıllı oteller, temassız hizmet sistemleri, otomatik gelir yönetimi uygulamaları ve yapay zekâ destekli müşteri ilişkileri platformları bu dönüşümün ilk örnekleri olarak değerlendirilmektedir. Bu işletmelerde yapay zekâ yalnızca belirli görevleri otomatikleştiren bir teknoloji değil, farklı departmanlardan elde edilen verileri bütünleştirerek yönetsel koordinasyonu destekleyen stratejik bir altyapı işlevi görmektedir (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

Otonom işletme anlayışının temelinde sürekli veri üretimi ve bu verilerin gerçek zamanlı analiz edilmesi yer almaktadır. Konaklama işletmelerinde rezervasyon sistemleri, oda doluluk oranları, enerji tüketimi, müşteri geri bildirimleri, bakım-onarım süreçleri ve personel performansına ilişkin veriler eş zamanlı olarak analiz edilerek işletmenin operasyonel performansı sürekli izlenebilmektedir. Yapay zekâ algoritmaları yalnızca mevcut durumu değerlendirmekle kalmamakta; gelecekte oluşabilecek talep değişimlerini tahmin ederek yöneticilere alternatif senaryolar sunabilmektedir. Böylece işletmeler, beklenmeyen talep dalgalanmalarına veya operasyonel risklere daha hızlı uyum sağlayabilmekte ve kaynaklarını daha etkin biçimde planlayabilmektedir. Bu yaklaşım, karar alma süreçlerinde belirsizliğin azaltılması ve örgütsel çevikliğin artırılması açısından önemli avantajlar sunmaktadır (Mariani ve ark., 2018; OECD, 2024).

Yapay zekâ destekli yönetim anlayışı, insan kaynakları yönetimini de önemli ölçüde etkilemektedir. Çalışan planlaması, vardiya oluşturma, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve performans değerlendirme süreçleri giderek daha fazla veri temelli sistemlerle desteklenmektedir. Özellikle sezonluk talep değişimlerinin yoğun olduğu turizm sektöründe iş gücü planlamasının doğru yapılması hizmet kalitesini doğrudan etkilemektedir. Yapay zekâ sistemleri rezervasyon eğilimleri, geçmiş doluluk oranları ve müşteri profillerini analiz ederek personel ihtiyacını önceden tahmin edebilmekte; bu sayede hem iş gücü maliyetlerinin kontrol edilmesine hem de hizmet kalitesinin korunmasına katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte çalışanlara ilişkin kararların yalnızca algoritmalar tarafından verilmesi; adalet, ayrımcılık ve hesap verebilirlik açısından çeşitli etik riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle insan kaynakları yönetiminde yapay zekânın karar verici değil, karar destekleyici bir araç olarak kullanılması önerilmektedir (OECD, 2019; OECD, 2024).

Otonom turizm işletmelerinin gelişmesiyle birlikte insan ve yapay zekâ arasındaki görev paylaşımı da yeniden şekillenmektedir. Rutin veri analizi, fiyat optimizasyonu, stok yönetimi, müşteri taleplerinin sınıflandırılması ve operasyonel raporlamalar gibi yüksek hacimli bilişsel görevlerin önemli ölçüde yapay zekâ tarafından yürütülmesi beklenmektedir. Buna karşılık stratejik liderlik, örgüt kültürünün geliştirilmesi, kriz dönemlerinde belirsizlik yönetimi, çalışan motivasyonu ve etik değerlendirme gibi insani muhakeme gerektiren alanlarda yöneticilerin rolü devam edecektir. Literatürde bu yaklaşım, hibrit yönetim modeli olarak tanımlanmakta ve geleceğin işletmelerinde insan ile yapay zekânın birbirini tamamlayan yetkinliklere sahip olacağı vurgulanmaktadır (Dwivedi ve ark., 2023; Koo ve ark., 2025).

Yapay zekâ destekli yönetsel dönüşümün sürdürülebilir biçimde uygulanabilmesi için güçlü bir yönetişim çerçevesine ihtiyaç bulunmaktadır. Algoritmaların hangi verilerle eğitildiğinin açıklanabilir olması, otomatik karar süreçlerinin denetlenebilmesi, veri güvenliğinin sağlanması ve yönetsel sorumluluğun açık biçimde tanımlanması bu çerçevenin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. OECD yapay zekâ ilkeleri; insan haklarına saygı, şeffaflık, hesap verebilirlik, güvenlik ve kapsayıcılık ilkelerini yapay zekâ uygulamalarının temel yönetişim esasları olarak belirlemiştir. Turizm sektöründe bu ilkelerin benimsenmesi hem turistlerin hem de çalışanların yapay zekâ sistemlerine duyduğu güvenin artırılması açısından kritik öneme sahiptir (OECD, 2019; OECD, 2024).

2040–2050 perspektifinden değerlendirildiğinde, turizm işletmelerinin tamamen insansız yapılara dönüşmesinden ziyade, insan ve yapay zekânın birlikte çalıştığı akıllı organizasyonlara evrilmesi daha olası görünmektedir. Yapay zekâ sistemlerinin stratejik analiz kapasitesi ile yöneticilerin etik muhakeme, liderlik ve yaratıcılık becerilerinin bütünleşmesi, geleceğin turizm işletmelerinde rekabet avantajının temel belirleyicilerinden biri olacaktır. Bu nedenle geleceğin başarılı turizm işletmeleri yalnızca ileri teknolojiye yatırım yapan kuruluşlar değil; aynı zamanda yapay zekâyı sorumlu yönetişim ilkeleri doğrultusunda kullanan, çalışanlarını dijital dönüşüme hazırlayan ve veri temelli karar kültürünü kurumsallaştırabilen organizasyonlar olacaktır.

1.1.7. Robotik Turizm Hizmetleri

Yapay zekâ, robotik teknolojiler ve nesnelerin interneti alanındaki gelişmeler, turizm sektöründe hizmet sunum biçimlerinin yeniden şekillenmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle hizmet robotlarının gelişmesiyle birlikte oteller, havalimanları, restoranlar, müzeler, kruvaziyer gemileri ve destinasyon bilgi merkezleri gibi birçok turizm işletmesinde robotik uygulamalar yaygınlaşmaya başlamıştır. Hizmet robotları; fiziksel çevreyi algılayabilen, çevresiyle etkileşim kurabilen ve belirli görevleri yarı otonom veya otonom olarak yerine getirebilen sistemler olarak tanımlanmaktadır. Turizm sektöründe bu teknolojilerin temel amacı, operasyonel verimliliği artırmak, hizmet süreçlerini

standartlaştırmak ve ziyaretçilere daha hızlı, güvenli ve kesintisiz hizmet sunmaktır (Ivanov & Webster, 2019; OECD, 2024).

Turizm sektöründe robotların kullanım alanları giderek çeşitlenmektedir. Konaklama işletmelerinde resepsiyon hizmetleri, oda servisi, temizlik, bagaj taşıma ve danışma hizmetlerinde robotlardan yararlanılmaktadır. Restoranlarda sipariş alma, yiyecek servisi ve masa yönlendirme süreçlerinde hizmet robotları kullanılabilirken, havalimanlarında yolcu yönlendirme, bilgi verme ve güvenlik süreçlerine destek sağlayan robotik sistemler geliştirilmektedir. Müzelerde ise ziyaretçileri bilgilendiren, farklı dillerde rehberlik yapabilen ve ziyaretçi hareketlerini analiz edebilen robotlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu çeşitlilik, robotik teknolojilerin yalnızca belirli operasyonları otomatikleştiren araçlar olmadığını, aynı zamanda ziyaretçi deneyimini destekleyen yeni hizmet bileşenleri hâline geldiğini göstermektedir (Murphy ve ark., 2017; Ivanov & Webster, 2019).

Robotik hizmetlerin yaygınlaşmasını sağlayan temel unsurlardan biri, yapay zekâ destekli algılama ve öğrenme kapasitesindeki gelişmelerdir. İlk nesil hizmet robotları önceden tanımlanmış görevleri yerine getiren kapalı sistemler olarak tasarlanırken, günümüzde bilgisayarlı görü, doğal dil işleme ve makine öğrenmesi teknolojileri sayesinde çevresel değişikliklere uyum sağlayabilen daha esnek sistemler geliştirilmektedir. Bu sayede robotlar ziyaretçilerin sorularını anlayabilmekte, farklı dillere uygun yanıtlar verebilmekte ve kullanıcı etkileşimlerinden öğrenerek hizmet performanslarını zaman içerisinde geliştirebilmektedir. Böylece robotik sistemler, yalnızca mekanik görevleri yerine getiren cihazlar olmaktan çıkarak hizmet üretim sürecinin aktif bir parçası hâline gelmektedir (Belanche ve ark., 2020).

Robotların turizm işletmelerine sağladığı en önemli katkılardan biri operasyonel verimliliğin artırılmasıdır. Rutin ve tekrarlayan görevlerin robotlar tarafından yürütülmesi, çalışanların daha fazla iletişim, problem çözme ve deneyim tasarımı gerektiren görevlere odaklanmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle 24 saat kesintisiz hizmet sunabilme kapasitesi, hata oranlarının azaltılması ve standart hizmet kalitesinin korunması gibi avantajlar işletmeler açısından önemli rekabet üstünlükleri oluşturabilmektedir. Bununla birlikte literatürde robotların insan çalışanların tamamen yerini almayacağı, daha çok iş süreçlerini destekleyen tamamlayıcı teknolojiler olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu yaklaşım, hizmet sektöründe insan ve robot iş birliğini esas alan hibrit hizmet modelini ön plana çıkarmaktadır (Ivanov ve ark., 2018; Ivanov & Webster, 2019).

Robotik hizmetlerin başarısı yalnızca teknolojik yeterlilikle değil, ziyaretçilerin bu teknolojileri kabul etme düzeyiyle de yakından ilişkilidir. Hizmet robotlarının kullanıcı dostu tasarıma sahip olması, güven vermesi, kolay anlaşılabilir olması ve kültürel beklentilere uygun davranış sergilemesi teknoloji kabulünü önemli ölçüde etkilemektedir. Araştırmalar, ziyaretçilerin bilgi verme, yönlendirme ve rutin hizmetlerde robot kullanımına olumlu yaklaştığını; ancak empati, duygusal destek, şikâyet yönetimi ve kriz çözümü gibi insani etkileşim gerektiren durumlarda insan çalışanları tercih etmeye devam ettiğini göstermektedir. Bu bulgu, robotların turizm sektöründe insan unsurunun yerine geçmesinden çok, insan hizmetini destekleyen teknolojiler olarak konumlandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Lu ve ark., 2019; Belanche ve ark., 2020).

Covid-19 pandemisi, robotik hizmet teknolojilerinin turizm sektöründe daha hızlı benimsenmesine katkı sağlamıştır. Temassız hizmetlere yönelik artan talep, özellikle oteller, havalimanları ve yiyecek-içecek işletmelerinde robot kullanımını teşvik etmiştir. Temassız giriş-çıkış sistemleri, robotik oda servisi, otomatik dezenfeksiyon robotları ve dijital danışma hizmetleri, sağlık güvenliği açısından önemli uygulamalar olarak öne çıkmıştır. Pandemi sonrasında da hijyen, hız ve güvenlik beklentilerinin devam etmesi, robotik hizmetlerin turizm sektöründe kalıcı bir dönüşüm unsuru hâline gelebileceğini göstermektedir (Shin & Kang, 2020; OECD, 2024).

Robotik teknolojilerin yaygınlaşması beraberinde etik ve yönetsel bazı tartışmaları da gündeme getirmektedir. Hizmet robotlarının ziyaretçilerden topladığı verilerin güvenliği, yapay zekâ algoritmalarının şeffaflığı, robotların karar alma sınırları ve çalışanların istihdamına olası etkileri bu tartışmaların başlıca konularını oluşturmaktadır. Ayrıca robotların hizmet sunumunda hata yapması durumunda hukuki sorumluluğun kime ait olacağı da gelecekte önem kazanacak yönetişim konularından biridir. OECD, yapay zekâ ve robotik uygulamaların insan merkezli, güvenilir ve hesap verebilir ilkeler doğrultusunda geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (OECD, 2019; OECD, 2024).

2040–2050 perspektifinden değerlendirildiğinde robotik teknolojilerin turizm sektöründe daha yaygın kullanılacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte geleceğin turizm işletmelerinin tamamen robotlardan oluşan yapılar yerine, insan ve robotların birlikte çalıştığı hibrit hizmet modelleri üzerine kurulması daha olası görünmektedir. Robotlar veri analizi, lojistik, rutin operasyonlar ve fiziksel iş yükü gerektiren görevleri üstlenirken; çalışanlar yaratıcılık, empati, kültürlerarası iletişim, liderlik ve kişiselleştirilmiş deneyim tasarımı gibi insana özgü yetkinliklere odaklanacaktır. Bu nedenle geleceğin rekabet avantajı yalnızca daha fazla robot kullanmakla değil, insan ve robot iş birliğini etkili biçimde yönetebilen akıllı turizm işletmeleri oluşturabilmekle mümkün olacaktır.

1.1.8. Dijital İkiz Destinasyonlar

Turizm sektöründe dijital dönüşümün son aşamalarından biri olarak kabul edilen dijital ikiz teknolojisi, fiziksel destinasyonların gerçek zamanlı veriler kullanılarak dijital ortamda dinamik biçimde modellenmesini ifade etmektedir. İlk olarak üretim ve Endüstri 4.0 uygulamalarında geliştirilen dijital ikiz yaklaşımı, günümüzde akıllı şehirler, ulaştırma, enerji yönetimi ve sağlık gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Son yıllarda ise bu teknoloji, turizm destinasyonlarının yönetiminde ziyaretçi hareketlerinin izlenmesi, kaynak kullanımının optimize edilmesi, çevresel etkilerin değerlendirilmesi ve karar verme süreçlerinin desteklenmesi amacıyla uygulanmaya başlanmıştır. Dijital ikiz teknolojisi, fiziksel çevreden sürekli veri alarak sanal modelini güncelleyen ve farklı senaryoların önceden simüle edilmesine olanak sağlayan dinamik bir karar destek sistemi olarak tanımlanmaktadır (Florido-Benítez, 2024; Almeida ve ark., 2025).

Dijital ikiz destinasyon yaklaşımının temelini büyük veri, nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ, coğrafi bilgi sistemleri (GIS), bulut bilişim ve gerçek zamanlı sensör ağları oluşturmaktadır. Destinasyon içerisindeki ziyaretçi yoğunluğu, ulaşım hareketleri, çevresel göstergeler, enerji tüketimi, hava kalitesi ve turistik faaliyetlere ilişkin veriler sürekli olarak dijital modele aktarılmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları bu verileri analiz ederek olası yoğunluk senaryolarını tahmin edebilmekte, kaynak kullanımını optimize edebilmekte ve yöneticilere alternatif karar seçenekleri sunabilmektedir. Böylece destinasyon yönetimi geçmiş verilere dayalı değerlendirmelerden çıkarak gerçek zamanlı ve öngörücü bir yönetime dönüşmektedir (Rahmadian ve ark., 2023; Florido-Benítez, 2024).

Dijital ikiz teknolojisinin turizmde en önemli kullanım alanlarından biri ziyaretçi akışının yönetimidir. Özellikle aşırı turizm baskısının yoğun olarak hissedildiği destinasyonlarda ziyaretçi hareketlerinin gerçek zamanlı izlenmesi, yoğunluk tahminlerinin yapılması ve alternatif ziyaret rotalarının oluşturulması sürdürülebilir destinasyon yönetimi açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Dijital ikiz modeli sayesinde yöneticiler belirli saatlerde oluşabilecek yoğunlukları önceden görebilmekte, farklı senaryoları test edebilmekte ve ziyaretçi akışını çevresel taşıma kapasitesini dikkate alacak şekilde yönlendirebilmektedir. Son yıllarda gerçekleştirilen ampirik çalışmalar, dijital ikizlerin özellikle sürdürülebilirlik, yönetişim ve aşırı turizmin yönetilmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Dijital ikiz destinasyonlar yalnızca ziyaretçi hareketlerinin yönetilmesine değil, aynı zamanda doğal ve kültürel miras alanlarının korunmasına da katkı sağlamaktadır. Üç

boyutlu modelleme teknolojileri sayesinde tarihî yapılar, arkeolojik alanlar ve doğal miras unsurları yüksek doğrulukla dijital ortama aktarılabilmektedir. Bu sayede restorasyon projeleri önceden simüle edilebilmekte, afet riskleri değerlendirilebilmekte ve kültürel mirasın korunmasına yönelik farklı yönetim senaryoları geliştirilebilmektedir. Ayrıca ziyaretçilerin dijital ortamlarda gerçekleştirilen sanal deneyimleri analiz edilerek fiziksel ziyaret öncesinde bilgi düzeyleri artırılabilmekte ve destinasyon deneyimi daha bilinçli hâle getirilebilmektedir (Prabawati ve ark., 2024).

Turizm işletmeleri açısından değerlendirildiğinde dijital ikiz teknolojileri, operasyonel verimliliğin artırılması bakımından da önemli fırsatlar sunmaktadır. Konaklama işletmeleri, kongre merkezleri, tema parkları ve havalimanları gibi karmaşık yapılarda bina kullanım yoğunluğu, enerji tüketimi, bakım süreçleri ve ziyaretçi davranışları eş zamanlı olarak analiz edilebilmektedir. Böylece bakım planlaması, kapasite yönetimi ve enerji verimliliği daha bilimsel verilere dayalı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Dijital ikiz teknolojisinin yapay zekâ destekli tahmin modelleriyle bütünleşmesi, işletmelerin yalnızca mevcut durumu izlemesini değil, gelecekte oluşabilecek operasyonel riskleri de önceden öngörebilmesini mümkün kılmaktadır (Florido-Benítez, 2024).

Bununla birlikte dijital ikiz destinasyonların uygulanması çeşitli teknik ve yönetsel zorlukları da beraberinde getirmektedir. Gerçek zamanlı veri akışının sürdürülebilmesi için güçlü dijital altyapı, yüksek veri kalitesi ve kurumlar arasında birlikte çalışabilir bilgi sistemleri gerekmektedir. Ayrıca büyük miktarda kişisel verinin işlenmesi; veri güvenliği, mahremiyet, etik yönetişim ve siber güvenlik açısından yeni sorumluluklar doğurmaktadır. Dijital ikizlerin başarısı yalnızca teknolojik kapasiteye değil, aynı zamanda kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri ve teknoloji sağlayıcıları arasındaki veri paylaşımı ve yönetişim mekanizmalarının etkinliğine de bağlıdır (Rahmadian ve ark., 2023).

2040–2050 perspektifinden değerlendirildiğinde dijital ikiz destinasyonların, yapay zekâ destekli akıllı destinasyon yönetiminin temel bileşenlerinden biri hâline gelmesi beklenmektedir. Gelecekte destinasyon yöneticileri, fiziksel çevrede herhangi bir uygulamayı hayata geçirmeden önce bunu dijital ikiz ortamında test edebilecek; ziyaretçi davranışları, çevresel etkiler, ekonomik getiriler ve sürdürülebilirlik göstergeleri farklı senaryolar altında analiz edilebilecektir. Böylece karar alma süreçleri sezgisel yaklaşımlardan uzaklaşarak bilimsel verilere, gerçek zamanlı analizlere ve öngörücü simülasyonlara dayalı bir yapıya dönüşecektir. Bu dönüşüm, destinasyonların rekabet gücünü artırırken aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına da önemli katkılar sağlayacaktır.

1.1.9. Yapay Zekâ Destekli Sürdürülebilir Turizm

Sürdürülebilir turizm anlayışı, ekonomik büyüme ile çevresel koruma ve toplumsal refah arasında dengeli bir gelişim sağlamayı amaçlayan temel yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, doğal kaynakların aşırı kullanımı ve aşırı turizm (overtourism) gibi küresel sorunların giderek derinleşmesi, turizm sektöründe veri temelli ve yenilikçi yönetim modellerine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu kapsamda yapay zekâ, yalnızca operasyonel süreçleri iyileştiren bir teknoloji değil; sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasını destekleyen stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir. OECD, yapay zekânın turizm sektöründe kaynak kullanımının optimize edilmesi, çevresel etkilerin azaltılması, ziyaretçi akışının daha etkin yönetilmesi ve politika geliştirme süreçlerinin güçlendirilmesi açısından önemli fırsatlar sunduğunu belirtmektedir (OECD, 2024). Aynı doğrultuda UN Tourism, dijital dönüşümün sürdürülebilir destinasyon yönetimiyle bütünleşmesinin geleceğin turizm politikalarının temel öncelikleri arasında yer aldığını vurgulamaktadır.

Yapay zekâ destekli sürdürülebilir turizmin en önemli katkılarından biri, karar alma süreçlerinin bilimsel verilere dayandırılmasını sağlamasıdır. Geleneksel sürdürülebilirlik

uygulamaları çoğu zaman geçmiş verilere dayalı değerlendirmeler üzerinden yürütülürken, yapay zekâ sistemleri gerçek zamanlı veri analizi sayesinde çevresel ve ekonomik değişimleri eş zamanlı olarak izleyebilmektedir. Konaklama işletmelerinin enerji tüketimi, su kullanımı, atık üretimi, karbon emisyonları ve ziyaretçi yoğunluğu gibi çok sayıda gösterge aynı anda analiz edilerek sürdürülebilirlik performansı sürekli izlenebilmekte ve yöneticilere alternatif senaryolar sunulabilmektedir. Böylece sürdürülebilirlik yönetimi, dönemsel raporlamalara dayalı pasif bir süreç olmaktan çıkarak dinamik ve öngörücü bir yönetişim modeline dönüşmektedir (OECD, 2024; Gössling, 2025).

Enerji verimliliği, yapay zekânın sürdürülebilir turizmde en yaygın uygulama alanlarından biridir. Özellikle oteller, tatil köyleri ve kongre merkezleri gibi yüksek enerji tüketimine sahip işletmelerde yapay zekâ destekli bina yönetim sistemleri; oda doluluk oranları, dış ortam sıcaklığı, kullanıcı davranışları ve geçmiş tüketim verilerini analiz ederek aydınlatma, iklimlendirme ve havalandırma sistemlerini otomatik biçimde optimize edebilmektedir. Bu uygulamalar hem enerji maliyetlerini düşürmekte hem de sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde akıllı sulama sistemleri ve su tüketimini izleyen algoritmalar, özellikle su kaynaklarının sınırlı olduğu destinasyonlarda doğal kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak tanımaktadır (United Nations Environment Programme [UNEP] & World Tourism Organization [UNWTO], 2023; Gössling, 2025).

Yapay zekâ, sürdürülebilir destinasyon yönetiminde ziyaretçi akışının dengelenmesine de önemli katkılar sunmaktadır. Gerçek zamanlı veri analitiği sayesinde belirli alanlarda oluşabilecek yoğunluklar önceden tahmin edilerek ziyaretçiler alternatif rotalara yönlendirilebilmekte, böylece doğal ve kültürel miras alanları üzerindeki baskı azaltılabilmektedir. Ayrıca ziyaretçi hareketleri ile çevresel göstergeler birlikte analiz edilerek taşıma kapasitesinin aşılması durumunda erken uyarı sistemleri geliştirilebilmektedir. Bu yaklaşım, özellikle UNESCO Dünya Mirası alanları, millî parklar ve hassas ekosistemlerde sürdürülebilir ziyaretçi yönetiminin güçlendirilmesine katkı sağlamaktadır (UN Tourism, 2024; Gössling, 2025).

Sürdürülebilir turizmin sosyal boyutu açısından da yapay zekâ önemli fırsatlar sunmaktadır. Turist memnuniyeti, yerel halkın yaşam kalitesi ve ziyaretçi davranışlarına ilişkin büyük veri kümeleri analiz edilerek destinasyonlarda ortaya çıkabilecek sosyal sorunlar daha erken tespit edilebilmektedir. Sosyal medya verileri, çevrim içi değerlendirmeler ve ziyaretçi geri bildirimleri doğal dil işleme teknikleriyle analiz edilerek yerel toplulukların beklentileri ile turist deneyimleri arasındaki uyum değerlendirilebilmektedir. Böylece destinasyon yöneticileri yalnızca ekonomik performansa değil, aynı zamanda sosyal sürdürülebilirliğe ilişkin göstergeleri de dikkate alan daha bütüncül kararlar alabilmektedir (Mariani ve ark., 2018).

Bununla birlikte yapay zekânın sürdürülebilir turizme katkısı, teknolojinin kendi çevresel etkilerinin göz ardı edilmemesini gerektirmektedir. Büyük yapay zekâ modellerinin eğitimi ve çalıştırılması yüksek enerji tüketimine neden olabilmekte; veri merkezlerinin elektrik ve su kullanımı çevresel sürdürülebilirlik açısından yeni tartışmaları gündeme getirmektedir. Bu nedenle sürdürülebilir turizmde yapay zekânın yalnızca sağladığı faydaların değil, teknolojinin yaşam döngüsü boyunca oluşturduğu çevresel etkilerin de değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Literatürde giderek daha fazla kabul gören yaklaşım, "sorumlu yapay zekâ" ilkeleri doğrultusunda enerji verimli algoritmaların geliştirilmesi, yenilenebilir enerjiyle çalışan veri merkezlerinin yaygınlaştırılması ve yapay zekâ uygulamalarının karbon ayak izinin düzenli olarak izlenmesidir (OECD, 2024; Gössling, 2025).

Yapay zekâ destekli sürdürülebilir turizmin başarısı, yalnızca teknolojik gelişmelere değil; güçlü yönetişim mekanizmalarının oluşturulmasına da bağlıdır. Kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri, teknoloji sağlayıcıları ve yerel halk arasında veri paylaşımını kolaylaştıran iş birliği modellerinin geliştirilmesi, sürdürülebilirlik politikalarının etkin biçimde

uygulanmasını desteklemektedir. OECD, yapay zekâ uygulamalarında şeffaflık, hesap verebilirlik, kapsayıcılık ve insan merkezlilik ilkelerinin benimsenmesini önerirken; UN Tourism dijital dönüşüm politikalarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde yürütülmesi gerektiğini vurgulamaktadır (OECD, 2019; OECD, 2024; UN Tourism, 2024).

2040–2050 perspektifinden değerlendirildiğinde yapay zekânın sürdürülebilir turizm yönetiminde temel karar destek altyapılarından biri hâline gelmesi beklenmektedir. Gelecekte destinasyon yöneticileri, yapay zekâ destekli simülasyon sistemleri aracılığıyla farklı turizm politikalarının çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerini uygulamaya geçmeden önce değerlendirebilecek; işletmeler ise karbon emisyonu, enerji tüketimi ve kaynak verimliliğini gerçek zamanlı olarak optimize edebilecektir. Bununla birlikte sürdürülebilir turizmin başarısı, teknolojik kapasitenin ötesinde; etik yönetişim, veri güvenliği, dijital kapsayıcılık ve yerel toplulukların karar alma süreçlerine katılımının sağlanmasına bağlı olacaktır. Bu nedenle yapay zekâ, sürdürülebilir turizmin amacı değil; sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen stratejik bir araç olarak değerlendirilmelidir.

1.1.10. 2040–2050 Turizm Senaryoları

Gelecek senaryoları, mevcut eğilimler, teknolojik gelişmeler ve toplumsal değişimler dikkate alınarak olası geleceklerin sistematik biçimde değerlendirilmesini amaçlayan stratejik planlama araçlarıdır. Turizm sektöründe senaryo yaklaşımı; belirsizliklerin yönetilmesi, uzun vadeli politika geliştirilmesi ve farklı gelişme yollarının öngörülmesi açısından önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Özellikle yapay zekâ, iklim değişikliği, demografik dönüşüm, dijitalleşme ve jeopolitik gelişmelerin birlikte etkili olduğu günümüzde, tek bir gelecek öngörüsü yerine farklı senaryolar üzerinden değerlendirme yapılması daha gerçekçi bir yaklaşım sunmaktadır (OECD, 2024; UN Tourism, 2024).

2040–2050 döneminde turizm sektörünü şekillendirecek temel dinamiklerden birinin yapay zekâ destekli karar sistemleri olması beklenmektedir. Ancak bu dönüşüm yalnızca teknolojik gelişmelere bağlı değildir. İklim politikaları, enerji maliyetleri, uluslararası hareketlilik, veri yönetişimi, dijital güvenlik ve toplumsal kabul düzeyi gibi birçok değişken geleceğin turizm sistemini etkileyecektir. Bu nedenle aşağıda sunulan senaryolar, mevcut bilimsel literatürde öne çıkan eğilimlerin olası yansımaları olarak değerlendirilmelidir (OECD, 2024; World Economic Forum, 2025).

- *Senaryo 1: Akıllı ve Sürdürülebilir Turizm Ekosistemi:* İlk senaryoda yapay zekâ teknolojileri sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde kullanılmaktadır. Destinasyon yönetim organizasyonları gerçek zamanlı veri analitiği sayesinde ziyaretçi akışını yönetebilmekte, enerji ve su tüketimini optimize edebilmekte ve çevresel baskıları önceden öngörebilmektedir. Turizm işletmeleri karbon emisyonlarını sürekli izleyen yapay zekâ sistemlerinden yararlanırken, ziyaretçilere de çevresel etkileri düşük alternatif ulaşım ve konaklama seçenekleri önerilmektedir. Bu senaryoda teknoloji ekonomik büyümeyi destekleyen bir araç olmanın yanında doğal ve kültürel mirasın korunmasına hizmet eden stratejik bir yönetim altyapısı olarak kullanılmaktadır (OECD, 2024; Gössling, 2025).

- *Senaryo 2: Hiper Kişiselleştirilmiş Turizm Deneyimi:* İkinci senaryoda turist deneyimi büyük ölçüde bireyselleşmektedir. Yapay zekâ sistemleri ziyaretçilerin seyahat geçmişi, ilgi alanları, sağlık gereksinimleri, bütçe tercihleri ve sürdürülebilirlik hassasiyetlerini analiz ederek her bireye özgü dinamik seyahat planları oluşturabilmektedir. Seyahat boyunca gerçek zamanlı öneriler sunulmakta, değişen koşullara göre güzergâhlar otomatik olarak güncellenmekte ve turist deneyimi sürekli optimize edilmektedir. Bu yaklaşım, standart tur paketlerinden kişiye özgü deneyim tasarımına geçişi temsil etmektedir. Bununla birlikte veri mahremiyetinin korunması ve algoritmik kararların şeffaflığı, bu senaryonun başarısı açısından temel koşullar arasında yer almaktadır (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

➢ *Senaryo 3: Hibrit İnsan–Yapay Zekâ İşletmeleri:* Üçüncü senaryoda turizm işletmeleri tamamen otonom yapılara dönüşmemekte; bunun yerine insan ve yapay zekânın birlikte çalıştığı hibrit organizasyonlar gelişmektedir. Yapay zekâ sistemleri veri analizi, gelir yönetimi, operasyon planlaması ve kaynak optimizasyonu gibi süreçleri desteklerken; yöneticiler stratejik karar alma, etik değerlendirme, kriz yönetimi ve çalışan liderliği gibi insana özgü görevleri sürdürmektedir. Hizmet robotları ve dijital karar sistemleri çalışanların yerini tamamen almaktan ziyade onların verimliliğini artıran destekleyici teknolojiler olarak kullanılmaktadır. Bu senaryo, teknolojik ilerleme ile insan odaklı hizmet anlayışı arasında denge kurulabileceğini göstermektedir (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

➢ *Senaryo 4: Dijital Güven ve Küresel Hareketlilik:* Dördüncü senaryoda uluslararası seyahatler büyük ölçüde dijital kimlik sistemleri, biyometrik doğrulama ve güvenli veri paylaşım altyapıları üzerinden yürütülmektedir. Uluslararası standartlara dayalı dijital seyahat belgeleri sayesinde sınır geçişleri hızlanırken, yapay zekâ destekli risk analiz sistemleri güvenlik süreçlerini desteklemektedir. Ancak bu senaryoda teknolojik başarı, yalnızca dijital altyapının gelişmiş olmasına değil; aynı zamanda veri güvenliği, uluslararası hukuki uyum ve bireysel mahremiyetin korunmasına bağlıdır. Uluslararası kuruluşlar tarafından geliştirilen ortak standartlar, küresel hareketliliğin güvenli biçimde sürdürülmesinde belirleyici rol oynamaktadır (International Civil Aviation Organization, 2021; International Air Transport Association, 2024).

➢ *Senaryo 5: Dirençli ve Uyarlanabilir Turizm Sistemi:* Covid-19 pandemisi, doğal afetler ve jeopolitik krizler, turizm sektörünün beklenmedik gelişmelere karşı dayanıklılığının önemini ortaya koymuştur. Gelecekte yapay zekâ destekli erken uyarı sistemleri; salgın hastalıklar, iklim kaynaklı afetler, ulaşım kesintileri veya güvenlik risklerini önceden analiz ederek destinasyon yöneticilerine ve işletmelere alternatif eylem planları sunabilecektir. Böylece krizlere tepki veren geleneksel yönetim anlayışından, krizleri önceden öngören ve uyum sağlayabilen dirençli turizm sistemlerine geçiş mümkün olabilecektir. Bu senaryoda yapay zekâ, yalnızca verimlilik sağlayan bir teknoloji değil; turizm sektörünün uzun dönemli dayanıklılığını güçlendiren stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2024; World Economic Forum, 2025).

Bu senaryoların ortak noktası, geleceğin turizminin yalnızca teknolojik yeniliklerle şekillenmeyeceğini ortaya koymasıdır. Yapay zekâ, robotik sistemler, dijital kimlik uygulamaları ve akıllı destinasyon teknolojileri önemli dönüşüm araçları olsa da bu teknolojilerin sürdürülebilir kalkınma, etik yönetişim, kapsayıcılık ve insan odaklı hizmet anlayışıyla birlikte ele alınması gerekmektedir. Dolayısıyla 2040–2050 döneminde başarılı turizm destinasyonları ve işletmeleri; yalnızca ileri teknolojilere yatırım yapan değil, aynı zamanda dijital dönüşümü toplumsal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yöneten paydaşlar olacaktır.

2. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişim, turizm sektöründe yalnızca yeni teknolojik uygulamaların ortaya çıkmasına değil, aynı zamanda sektörün işleyiş mantığının yeniden şekillenmesine de zemin hazırlamaktadır. Bu bölümde ele alınan yapay zekâ destekli paradigma değişimi, otonom seyahat asistanları, metaverse ve karma gerçeklik uygulamaları, dijital kimlik sistemleri, yapay zekâ destekli yönetim modelleri, robotik hizmetler, dijital ikiz destinasyonlar ve sürdürülebilir turizm yaklaşımları birlikte değerlendirildiğinde, geleceğin turizminin veri temelli, öngörücü, bağlantılı ve çok paydaşlı bir ekosistem üzerine inşa edileceği görülmektedir. Dolayısıyla yapay zekâ, turizm sektöründe yalnızca operasyonel verimliliği artıran bir teknoloji değil; yönetim anlayışını, turist deneyimini ve destinasyon yönetişimini yeniden tanımlayan stratejik bir dönüşüm unsuru olarak değerlendirilmelidir (Gretzel ve ark., 2015; OECD, 2024).

Bu dönüşümün en önemli kuramsal sonucu, turizm yönetiminde dijitalleşme yaklaşımından yapay zekâ destekli akıllı yönetişim yaklaşımına geçişin hızlanmasıdır. Akıllı turizm literatürünün ilk döneminde bilgi ve iletişim teknolojileri ağırlıklı olarak destinasyonların dijital altyapısını güçlendirmeye odaklanırken, günümüzde yapay zekâ; veri üretme, öğrenme, tahmin geliştirme ve karar desteği sağlama kapasitesi sayesinde akıllı turizmin temel bileşeni hâline gelmiştir. Bu durum, turizm yazınında teknoloji kullanımının açıklanmasından teknoloji temelli yönetişim modellerinin geliştirilmesine doğru önemli bir paradigma değişimini işaret etmektedir (Koo ve ark., 2025).

Bölüm boyunca değerlendirilen teknolojiler, geleceğin turizm işletmelerinde rekabet üstünlüğünün yalnızca fiziksel yatırım kapasitesiyle belirlenmeyeceğini göstermektedir. Yapay zekâ destekli veri analitiği, gerçek zamanlı karar sistemleri, kişiselleştirilmiş hizmet üretimi ve sürdürülebilir kaynak yönetimi, işletmelerin rekabet gücünü belirleyen temel stratejik yetkinlikler arasında yer alacaktır. Bununla birlikte teknolojik yatırımların tek başına sürdürülebilir başarı sağlaması beklenmemektedir. Yapay zekânın etkin kullanılabilmesi için dijital dönüşümün kurumsal kültüre entegre edilmesi, çalışanların dijital yetkinliklerinin geliştirilmesi ve veri odaklı yönetim anlayışının benimsenmesi gerekmektedir (Mariani ve ark., 2018; OECD, 2024).

Destinasyon yönetimi açısından değerlendirildiğinde yapay zekâ teknolojileri; ziyaretçi hareketlerinin yönetimi, taşıma kapasitesinin izlenmesi, çevresel etkilerin değerlendirilmesi ve krizlere hazırlık süreçlerinde önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin başarılı biçimde uygulanabilmesi için kamu kurumları, yerel yönetimler, turizm işletmeleri, teknoloji sağlayıcıları ve yerel toplum arasında güçlü veri paylaşımı ve iş birliği mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir. Akıllı destinasyon yaklaşımının sürdürülebilir sonuçlar üretebilmesi, teknolojik altyapının yanı sıra katılımcı yönetişim anlayışının geliştirilmesine de bağlıdır (Boes ve ark., 2016; OECD, 2024).

Yapay zekâ destekli dönüşümün önemli boyutlarından biri de etik yönetişimdir. Algoritmik önyargılar, kişisel verilerin korunması, dijital güvenlik, açıklanabilir yapay zekâ ve hesap verebilirlik konuları geleceğin turizm politikalarının temel gündem maddeleri arasında yer alacaktır. Turizm sektöründe yapay zekâ uygulamalarının toplumsal kabul görebilmesi, yalnızca teknolojik başarısına değil; insan haklarına saygılı, şeffaf ve güvenilir sistemlerin geliştirilmesine bağlıdır. OECD yapay zekâ ilkeleri ile uluslararası veri koruma düzenlemeleri bu süreçte önemli bir yol haritası sunmaktadır (European Union, 2016; OECD, 2019).

Politika yapıcılar açısından öncelikli hedef, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını teşvik ederken etik ve hukuki çerçeveyi de güçlendirmek olmalıdır. Ulusal yapay zekâ stratejilerinin turizm politikalarıyla bütünleştirilmesi, dijital altyapı yatırımlarının desteklenmesi, açık veri ekosistemlerinin geliştirilmesi ve küçük ile orta ölçekli turizm işletmelerinin dijital dönüşüm kapasitesinin artırılması bu süreçte önem taşımaktadır. Ayrıca dijital kimlik sistemleri, biyometrik doğrulama uygulamaları ve sınır yönetimi teknolojilerinde uluslararası standartlarla uyumlu düzenlemelerin geliştirilmesi, küresel turizm hareketliliğinin güvenli ve sürdürülebilir biçimde devam etmesine katkı sağlayacaktır (ICAO, 2021; IATA, 2024).

Turizm işletmelerine yönelik en önemli öneri, yapay zekâyı yalnızca maliyet azaltıcı bir teknoloji olarak değerlendirmemeleridir. Yapay zekâ; müşteri deneyimini geliştirme, hizmet kalitesini artırma, sürdürülebilirlik performansını iyileştirme ve stratejik karar alma süreçlerini güçlendirme amacıyla kurumsal yönetim sistemlerine entegre edilmelidir. Bunun yanında çalışanların dijital becerilerinin geliştirilmesine yatırım yapılmalı; insan ve yapay zekânın birbirini tamamlayan yetkinliklerinden yararlanan hibrit çalışma modelleri benimsenmelidir. Bu yaklaşım, teknolojik dönüşüm ile hizmet sektörünün temelini

oluşturan insan odaklı yaklaşım arasında sürdürülebilir bir denge kurulmasına katkı sağlayacaktır (OECD, 2024; Koo ve ark., 2025).

Akademik açıdan değerlendirildiğinde yapay zekâ ve turizm ilişkisine yönelik araştırmaların henüz gelişim sürecinde olduğu görülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda üretken yapay zekânın turist davranışlarına etkisi, yapay zekâ destekli yönetişim modelleri, dijital ikiz destinasyonların ampirik değerlendirilmesi, algoritmik karar sistemlerinin etik boyutları, insan–robot etkileşimi ve yapay zekâ uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkısı gibi konuların daha ayrıntılı biçimde incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş ülkeler arasında dijital dönüşüm kapasitesindeki farklılıkların karşılaştırmalı araştırmalarla değerlendirilmesi, turizm yazınına önemli katkılar sağlayacaktır.

Sonuç olarak yapay zekâ, turizm sektörünün geleceğini tek başına belirleyen bir unsur değildir; ancak sektörün nasıl yönetileceğini, turist deneyiminin nasıl tasarlanacağını ve destinasyonların nasıl rekabet edeceğini belirleyen temel dönüşüm dinamiklerinden biri hâline gelmiştir. Önümüzdeki yıllarda başarılı turizm işletmeleri ve destinasyonları belirleyecek temel unsur, en fazla teknolojiyi kullananlar değil; yapay zekâyı etik yönetişim, sürdürülebilirlik, veri güvenliği ve insan odaklı hizmet anlayışıyla bütünleştirebilen kurumlar olacaktır. Bu nedenle yapay zekâ, turizm sektörü açısından bir amaç değil; sürdürülebilir, kapsayıcı ve dirençli bir turizm ekosistemi oluşturmayı destekleyen stratejik bir araç olarak değerlendirilmelidir.

3. KAYNAKÇA

Almeida, D. S., Brito E Abreu, F. & Boavida-Portugal, I. (2025). Digital Twins in Tourism: A Systematic Literature Review. Journal of Tourism Futures.

Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S. & Gain, J. (2018). A Survey of Augmented, Virtual and Mixed Reality for Cultural Heritage. Journal on Computing and Cultural Heritage, 11(2), 1–36.

Belanche, D., Casaló, L. V., Flavián, C. & Schepers, J. (2020). Service Robot Implementation: A Theoretical Framework and Research Agenda. The Service Industries Journal, 40(3–4), 203–225.

Bishop, P., Hines, A. & Collins, T. (2007). The Current State of Scenario Development: An Overview of Techniques. Foresight, 9(1), 5–25.

Boes, K., Buhalis, D. & Inversini, A. (2016). Smart Tourism Destinations: Ecosystems for Tourism Destination Competitiveness. International Journal of Tourism Cities, 2(2), 108–124.

Buhalis, D. & Amaranggana, A. (2015). Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services. (Edt.: Tussyadiah, I. & Inversini, A.). In: Information and Communication Technologies in Tourism 2015. pp.377–389. Springer.

Buhalis, D., Leung, D. & Lin, M. (2023). Metaverse As A Disruptive Technology Transformation in Tourism Management and Marketing. Tourism Management, 97, 104724.

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., ... & Wamba, S. F. (2022). Metaverse Beyond the Hype: Multidisciplinary Perspectives on Emerging Challenges, Opportunities and Agenda for Research, Practice and Policy. International Journal of Information Management, 66, 102542.

European Union. (2016). Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the Protection of Natural Persons with Regard to the Processing of Personal Data and on the Free Movement of Such Data (General Data Protection Regulation). Official Journal of the European Union, L119, 1–88.

Florido-Benítez, L. (2024). The Use of Digital Twins to Address Smart Tourist Destinations' Future Challenges. Platforms, 2(4), 234-254.

Gössling, S. (2025). AI and Sustainable Tourism: An Assessment of Risks and Opportunities for the Sustainable Development Goals. Journal of Sustainable Tourism.

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. Electronic Markets, 25(3), 179–188.

International Air Transport Association. (2024). One ID. https://www.iata.org/en/programs/passenger/one-id/, E.T.: 01.07.2026.

International Civil Aviation Organization. (2021). Visible Digital Seal for Non-Electronic Machine Readable Travel Documents and ICAO Digital Travel Credential (DTC): High Level Guidance. ICAO.

Ivanov, S. & Webster, C. (2019). Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality. UK: Emerald Publishing.

Ivanov, S., Webster, C. & Seyyedi, P. (2018). Consumers' Attitudes Towards the Introduction of Robots in Accommodation Establishments. Tourism, 66(3), 302–317.

Koo, C., Shin, S., Gretzel, U. & Xiang, Z. (2025). AI-Powered Smart Tourism 2.0: A 10-Year Retrospective and Updated Model. Electronic Markets, 35(1).

Kuhn, T. S. (2012). The Structure of Scientific Revolutions. (4. Edition). University of Chicago Press.

Lu, L., Cai, R. & Gursoy, D. (2019). Developing and Validating A Service Robot Integration Willingness Scale. International Journal of Hospitality Management, 80, 36–51.

Mariani, M., Baggio, R., Fuchs, M. & Höepken, W. (2018). Business Intelligence and Big Data in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 30(12), 3514–3554.

Murphy, J., Hofacker, C. & Gretzel, U. (2017). Dawning of the Age of Robots in Hospitality and Tourism: Challenges for Teaching and Research. European Journal of Tourism Research, 15, 104–111.

Mystakidis, S. (2022). Metaverse. Encyclopedia, 2(1), 486–497.

OECD. (2019). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449).

OECD. (2024). Artificial Intelligence and Tourism: G7/OECD Policy Paper (OECD Tourism Papers No. 2024/02). OECD Publishing.

Prabawati, A. G., Tamtama, A. W. & Santoso, H. B. (2024). Digital Twin and Tourism: Recreating and Reimagining Tourist Experience By Interconnecting Physical and Virtual Systems. In: Tourism and Hospitality for Sustainable Development. pp.45–65. Springer.

Rahmadian, E., Feitosa, D. & Virantina, Y. (2023). Digital Twins, Big Data Governance, and Sustainable Tourism. Ethics and Information Technology, 25, 61.

Shin, H. & Kang, J. (2020). Reducing Perceived Health Risk to Attract Hotel Customers in the Covid-19 Pandemic Era: Focused on Technology Innovation for Social Distancing and Cleanliness. International Journal of Hospitality Management, 91, 102664.

Siddik, A. B., Forik Shak, Md., Yong, L., Du Min, A. & Goodel, J. W. (2025). Artificial Intelligence As A Catalyst for Sustainable Tourism Growth and the Next Technological and Economic Cycle. Technological Forecasting and Social Change, 211, 123989.

Tom Dieck, M. C. & Jung, T. (2018). A Theoretical Model of Mobile Augmented Reality Acceptance in Urban Heritage Tourism. Current Issues in Tourism, 21(2), 154–174.

UN Tourism. (2024). Digital Transformation. https://www.unwto.org/digital-transformation, E.T.: 01.07.2026.

UNESCO. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO.

United Nations Environment Programme, & World Tourism Organization. (2023). Climate Action in Tourism: One Planet Vision for A Responsible Recovery. UNEP & UNWTO.

World Economic Forum. (2021). Accelerating the Transition to Digital Credentials for Travel: The Known Traveller Digital Identity (KTDI) Playbook.

Xiang, Z. (2018). From Digitization to the Age of Acceleration: On Information Technology and Tourism. Tourism Management Perspectives, 25, 147–150.