

Turizm Sektöründe Dijital Dönüşüm ve Dijital İnovasyonlar Üzerine Kavramsal Bir Değerlendirme

<https://doi.org/10.31006/gipad.1703155>

Harun ÇALHAN*

Öz

Dijitalleşme, yani modern teknolojilerinin kullanımı turizm sektöründe sürekli artış göstermektedir. Turizm işletmelerinin turistlerin teknolojiye dayalı artan beklentilerini karşılayabilmesi için tüm üretim ve hizmet süreçlerinde dijital inovasyonları benimsemesi ve dijitalleşmesi gerekmektedir. Teknoloji ve turizmin entegrasyonu, sadece işletmelere değil turistlere de büyük yararlar sağlamaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, dijital dönüşüm ve dijital inovasyon olgularını güncel literatüre dayalı açıklamak, dijitalleşmenin turizm sektöründe nasıl karşılık bulunduğunu ve hangi dijital inovasyonların benimsendiğini incelemektir. Çalışmada, turizmde dijital dönüşüm ile dijital inovasyon olguları, turizmde dijitalleşmenin artan önemi ve sektöre etkileri açıklanmıştır. Dijitalleşmenin sektörde yarattığı faydalar farklı turizm paydaşları açısından tartışılmıştır. Turizmde öne çıkan dijital teknolojiler; otel/restoran/seyahat acentası mobil uygulamaları (rezervasyon, check-in, check-out, ödeme), akıllı odalar, akıllı masalar ve dijital menüler, kiosklar, dijital otel, acenta ve DMO sistemleri, otomasyon sistemleri (önbüro, İKY, MİY, stok yönetimi, güvenlik), IoT, VR ve AR uygulamaları, karekod uygulamaları ve robot teknolojisi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda ileride yapılacak çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, dijital dönüşüm, dijital inovasyon, turizm.

A Conceptual Evaluation of Digital Transformation and Digital Innovations in Tourism Sector

Abstract

Digitalization, the use of modern technologies, is increasing in tourism. In order to meet the expectations of tourists on technology, businesses need to adopt digital innovations. The integration of technology and tourism has many benefits for both businesses and tourists. The main purpose of this study is to explain the digital transformation and digital innovation phenomena, evaluate how digitalization takes place in the sector and which digital innovations are adopted. Within the scope of the study, the digital transformation and digital innovation phenomena, the increasing importance of digitalization in tourism and its effects are explained. The benefits of digitalization are discussed. In the last section, digital innovations in the tourism sector are evaluated and categorized. Digital technologies commonly used in tourism include mobile applications, digital menus, digital hotel, agency, and DMO systems, automation systems (front office, HRM, CRM, inventory management, security), IoT, VR and AR applications, QR code, and robotics.

Keywords: Digitalization, digital transformation, digital innovation, tourism.

* Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Turizm Fakültesi, hcalhan@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7256-2411

Extended Abstract

Digitalization has accelerated in every area of life with the widespread use of information and communication technologies. Innovation is about new ideas, new products, or new processes. Innovation can be radical, such as the development of digital computers, or it can be incremental, such as the development of new batteries that last longer. Digitalization has been instrumental in not only digitizing objects such as mobile phones, TVs, and books, but also in establishing a form of organization that is connected through a common digital infrastructure. Digitalization, the use of modern technologies, is constantly increasing in tourism. It is almost impossible to think of a developed tourism sector without technological support. Without digitalization, it is very difficult for tourism destinations and businesses to compete effectively with competitors. In order to meet the increasing expectations of tourists on technology, tourism businesses need to digitalize all service processes, adopt digital innovations and implement them. Digital innovations are important factor that provides a competitive advantage in a rapidly changing technological world. The integration of technology and tourism also has many benefits for both businesses and tourists. Digital technologies enable businesses to innovate by creating digital platforms instead of a single product. Current trends in the global tourism industry, the development of information and communication technologies, and the digitalization and transformation occurring in the tourism industry are inextricably linked.

Digital transformation enables new businesses and consumers to reinvent existing activities. Business practices that have developed and become digitalized due to technology are used in many businesses today by both businesses and customers. In this period when digital transformation is felt in every aspect, goods and services are offered through online methods, and the use of machine learning and artificial intelligence has increased significantly. Digital transformation, which affects many sectors, facilitates innovation practices and contributes to the creation of improved designs and new business models. Digital transformation covers not only the application of new technologies, but also the redesign of human resources, business efficiency and business processes. The term digital transformation represents a revolution and “Industry 4.0”. It is known that there have been four major industrial revolutions based on time. While the first, second and third industrial revolutions are the development period based on steam power, the development period based on electricity and the industrial period based on the use of automation, Industry 4.0 is based on the consistent connection of all productive units. The Industry 4.0 era has enabled machines to be used instead of human power and production stages to be managed autonomously. The prominent technologies of the Industry 4.0 era can be classified as cloud computing system, big data, internet of things, cyber-physical systems, autonomous robots, smart factories, 3D printers, artificial intelligence, sensors, and augmented reality.

This study is based on the qualitative research method. Qualitative research is generally handled with a holistic perspective where qualitative data collection techniques such as observation, interview, document and discourse analysis are used and different disciplines are combined. The main purpose of this study is to explain the digital transformation and digital innovation phenomena, evaluate how digitalization takes place in the tourism sector and which digital innovations are adopted by qualitative research methods. Within the scope of this study, firstly, the concepts of digitalization and digital transformation are explained based on literature. Then, the importance and benefits of digitalization for tourism businesses and tourists and the concept of digital innovation are explained. Then, digital innovation applications in tourism are examined and classified. In the conclusion and suggestions section, evaluations are made regarding digitalization and digital innovations in tourism and suggestions are made for future studies on digital innovation.

Based on the literature review, the main digital innovations implemented in the tourism industry during the digital transformation period can be listed as follows; artificial intelligence applications, internet of things in every field, destination management systems, online/digital reservation systems, customer relations automation systems, digital phone systems, smart hotel management automation systems, smart ticket (card) system that makes the lives of tourists and tourism employees easier, smart tour guide system, smart travel agency system, virtual reality and augmented reality applications for destinations, mobile reservation, online/mobile hotel reservation, online/mobile check-in, robotic and automatic (service robots etc.) technologies, phone QR code applications used in hotels such as room

key cards etc., electronic baggage tags, lobby media panels, self-service check-in kiosks, guest device connection tools, hotel service optimization systems, tablets, digital menus, smartphone boarding passes, table reservation systems, wearable devices for identifying guests, voice-over-internet protocol phones connected to the hotel's eco-system, virtual reality, augmented reality, 2D and 3D applications.

For further studies, it is important to conduct field studies on which sub-sectors and even departments in tourism enterprises where digitalization is experienced. In this respect, it is recommended that digitalization and digital innovations be investigated in both operational and support departments in accommodation enterprises, travel agencies, food and beverage companies, and transportation companies in further studies.

1. Giriş

Günümüzde dijital teknolojilerin etkileri tüm sektörlerde hissedilmekte, inovasyon uygulamaları ve sonuçları yalnızca “dijital doğan” sektörlerde değil, aynı zamanda genel amaçlı teknolojilerin muhatabı olan geleneksel sektörlerde de değişmektedir (OECD, 2019). İnovasyonlar başarılı işletmelerin itici gücü olarak görülmektedir. İşletmeler, müşterilerinin gelecekteki ihtiyaçlarını karşılamak için yeni teknolojileri benimsemenin akılcı ve kolay yollarını bulmaya çalışmaktadırlar. Dijitalleşme, yeni mal ve hizmetler ile yeni iş modellerinin iş hayatına getirdiği hız sayesinde inovasyonlara yönelik arayışın son yıllarda daha da yoğunlaşmasını sağlamıştır (Eirich, 2020). İnovasyonlar, yeni fikirler, yeni ürünler veya yeni süreçlerle ilgilidir. İnovasyonlar, dijital bilgisayarların geliştirilmesi örneğindeki gibi radikal olabilir veya daha uzun ömürlü yeni piller geliştirilmesi gibi artımlı olabilir. İnovasyonlar daha geniş bir anlamda ele alınabilir ve yeni fikirleri ve ürünleri birleştiren süreçlerin sonucu olarak da görülebilir. İnovasyonlar, işletmelerde, üniversitelerde, devlet birimlerinde, bireyler arasında olabileceği gibi toplumun her alanında da gerçekleşebilir. Bir işletme ihtiyaç duyduğu inovasyonları kendisi üretebilir/geliştirebilir veya dışarıdan temin ederek benimsemek suretiyle işletmesinde inovasyonları uygulamaya koyabilir (Hjalmarsson vd., 2017).

Bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin sürekli artan işlem gücü, depolama kapasitesi, iletişim bant genişliği ve gelişen güç yönetimi farklı endüstriyel ve örgütsel platformların dijitalleştirilmesini mümkün kılmıştır. Dijitalleşme, sadece cep telefonları, TV’ler ve kitaplar gibi nesnelerin dijitalleştirilmesini değil aynı zamanda ortak bir dijital alt yapı aracılığıyla birbirine bağlanan örgütlenme şeklinin kurulmasında da oldukça etkili olmuştur (Yoo vd., 2012). Teknolojik gelişmeler sonucunda yeni bilgi ve iletişim teknolojisi çözümleri birçok yeni alanda uygulanmaya başlanmıştır. Sosyal medya teknolojilerine yapılan yatırımlar Facebook, LinkedIn ve X gibi sosyal platformların ortaya çıkmasını, mobil teknolojilere yapılan yatırımlar akıllı telefonlar ve tabletlerin de içinde yer aldığı pek çok yeni iletişim cihazlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Nesnelerin interneti teknolojisi (IoT), pek çok ürünle dijital iletişimi mümkün kılarak robotik teknolojiye dayalı gelişmiş ve yeni ürünler ortaya çıkmasını sağlamıştır (Hjalmarsson vd., 2017).

Dijital teknolojiler, üretim ve dağıtım süreçlerinde inovasyonlar geliştirilmesine imkân sunmaktadır. Süreçlerin robotlarla otomatikleştirilmesine, değer zinciri boyunca ürünlerin izlenmesine, sensörler ve IoT kullanımıyla stokların daha iyi yönetilmesine ve ekipmanların bakım ihtiyaçlarının büyük veri analitiği ile tahmin edilmesine olanak tanımaktadır (OECD, 2019). Dijital teknolojiler, işletmelerin tek bir ürün yerine dijital platformlar oluşturarak inovasyonlar yapmalarını sağlamaktadır. Dijital teknoloji platformları, diğer işletmelerin tamamlayıcı ürünler, teknolojiler veya hizmetler geliştirebilecekleri temel görevi gören, teknolojik bir sisteme temel bir işlev sağlayan yapı taşı olarak değerlendirilmektedir (Gawer, 2014). Küresel turizm endüstrisinde inovasyon geliştirme, bilgi ve iletişim teknolojilerine

adaptasyon, dijitalleşme ve dijital dönüşüm endüstrinin en önemli konuları haline gelmiştir. Çokuluslu turizm işletmeleri dijital teknolojilerden yararlanan yeni turizm ürün ve hizmetlerini geliştirmeye odaklanmaktadır. Turizmde dijital teknolojilerin kullanımı turizmdeki eğilimlerden, pandeminin neden olduğu kriz ve belirsizlikten, piyasa aktörlerinin turistlere sunduğu dijital teknolojilerin özelliklerine ve avantajlarına ilişkin algılarından, tutumlarından ve anlayışlarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Zvaigzne vd., 2023).

Bu çalışmanın temel amacı dijital dönüşüm ve dijital inovasyon olgularını güncel literatüre dayalı olarak açıklamak, dijitalleşmenin turizm sektöründe nasıl karşılık bulunduğunu ve hangi dijital inovasyonların benimsendiğini kavramsal düzeyde incelemektir. Bu çerçevede öncelikle dijitalleşme ve dijital dönüşüm olguları literatüre dayalı olarak açıklanmakta, ardından turizm işletmeleri ve turistler açısından dijitalleşmenin önemi ve faydaları ile dijital inovasyon olgusu açıklanmaktadır. Sonrasında turizmde dijital inovasyon uygulamaları doküman analizi yöntemiyle incelenmekte ve uygulamalar sınıflandırılmaktadır. Sonuç ve öneriler bölümünde turizmde dijitalleşme ve dijital inovasyonlara yönelik değerlendirmelerde bulunulmakta, dijital inovasyon konusunda gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmaktadır.

2. Dijital Dönüşüm

Dijitalleşme, bir eserin (metin, resim, ses) daha önce farklı bir ortamda yayınlanmış, bilgisayar tarafından okunabilen, şifrelenmiş bir forma dönüştürülmesi sürecini içermektedir (Happ & Ivancso-Horvath, 2019). Dijitalleşme, sunum ve bilgiden (web sitesi), satış kanalı işlevinden (e-ticaret), iş süreci entegrasyonundan (e-iş), sanal ürün ve hizmetlerle yeni iş modellerine kadar farklı şekil ve yoğunluk düzeylerinde görülebilir (Velikova, 2019). Dijitalleşme işletme açısından dışarıdan içeriye ve içeriden dışarıya olmak üzere iki açıdan değerlendirilebilir. Dışarıdan içeriye bakış açısı, pazardaki bazı ihtiyaç veya fırsatların farkına varılması veya keşfedilmesiyle başlar ve ardından işletmenin bu ihtiyacı etkili bir şekilde nasıl karşılayabileceğini incelemesiyle devam eder. İçten dışı bakış açısında ise, işletme içinde bir fikrin veya teknolojik inovasyonun keşfedilmesiyle başlar ve daha sonra bu fırsatın nasıl önemli bir pazar değerine dönüştürülebileceği, işletmeye ve paydaşlarına nasıl geri dönüş sağlayabileceğini inceleme ile devam eder (Basu & Muylle, 2023). Dijital teknolojik dönüşüm, bilinen iş yapış usullerinin ve işletme uygulamalarının yeni Rönesans'ı olarak adlandırılmakta, işlerin yeniden yapılandırılması ve dijital hale getirilerek uygulanması şeklinde açıklanmaktadır. Dijital dönüşüm, yeni işletmelerin ve tüketicilerin mevcut faaliyetleri yeniden keşfetmesine olanak tanımaktadır (Navarrete, 2019).

Bir işletmenin vizyonunun, stratejisinin, örgüt yapısının, süreçlerinin, yeteneklerinin ve örgüt kültürünün çağın gerektirdiği teknoloji ve dijital gelişmeler çerçevesinde yeniden yapılandırılması ve uyumlandırılması şeklinde açıklanan dijital dönüşüm, işletmeleri, pazarları ve sektörleri de yeniden yapılandırmaktadır. Teknolojiye bağlı gelişen ve dijitalleşen işletme uygulamaları günümüzde pek çok işte hem işletmeler hem de müşterilerce kullanılmaktadır. Dijital dönüşümün kendisini her yönüyle hissettirdiği bu dönemde mal ve hizmetler çevrimiçi yöntemlerle sunulmuş, makine öğrenmesi ve yapay zekâ kullanımı ciddi oranda artmıştır. Bununla birlikte, müşterilerin istek ve beklentilerini tahmin eden algoritmalar geliştirilmiş, bu algoritmalar sonucunda tüketicilere yönelik öneri sistemleri uygulanmaya başlamıştır (Kaplan & Atabay, 2022). Dijital dönüşüm ifadesi, bir devrimi ve “Endüstri 4.0”ı temsil etmektedir. Bu, internetin, büyük verinin, yapay zekânın, robotik teknolojilerin ve 3D baskı uygulamalarının sadece sektörleri değiştirmekle kalmayıp aynı zamanda bazı hizmetlerin yerini alması anlamına gelmektedir. Bu süreçte birçok küçük ve orta ölçekli işletme büyük zorluklarla karşı karşıya

kalmaktadır. Özellikle kırsal bölgelerde dijital süreçlerin kullanımına yönelik altyapı eksiklikleri bulunmaktadır (Velikova, 2019).

Bilgi ve iletişim teknolojisi alanındaki yeni teknolojik gelişmeler dijital devrime, bilgi ve iletişim çağının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu gelişmeler sosyal, politik ve kültürel açıdan muazzam etkiler yaratmış ve tüm dünyanın farklı ve yeni bir çağa girmesine sebep olmuştur. Yaşanan bu dönüşüm dönemi birçok işletmenin iş yapış usullerinde uyum zorlukları yaşanmasını da beraberinde getirmiştir. Bu dönemde daha hızlı, verimli ve toplumdaki her bireyin ulaşabildiği yeni iletişim yöntemleri ortaya çıkmıştır. İnternet ile diğer iletişim teknolojileri ve sistemleri, fakir toplumlar da dâhil olmak üzere dünyanın her ülkesinde hızlı şekilde gelişmiş ve yayılmıştır (Morabito, 2014). Pek çok sektörü etkileyen dijital dönüşüm, inovasyon uygulamalarını kolaylaştırmakta, geliştirilmiş tasarım ve yeni iş modelleri oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Başarılı dijital dönüşüm uygulamalarıyla birlikte işletmeler müşteri ilişkilerini daha iyi hale getirirken çevrimiçi seçeneklerin yer aldığı farklı satış fırsatları yakalayabilmektedir. Ayrıca, dijital dönüşüm yalnızca yeni teknolojilerin uygulanmasını değil, bununla birlikte insan kaynakları, işletme verimliliği ve işletme süreçlerinin yeniden tasarlanmasını da kapsamaktadır. Özellikle pandemi sonrası dönemde dijital dönüşüm kaçınılmaz hale gelmiştir (Kaplan & Atabay, 2022). Sürekli gelişen internet olanakları ve bilgi-iletişim teknolojisi, birçok işletme ile tedarikçileri arasındaki tüm ağları güçlendirecek dijital bir dönüşümü tetiklemiş ve işletmelerin yüzünü dijital inovasyonlara yöneltmiştir (Quader & Kamrul Hassan, 2022).

2.1. Dijital İnovasyon Olgusu

Veri, yazılım, birçok fiziksel bileşen ve ürünün yerini alması nedeniyle dijital dönüşüm, özellikle hizmetlerde inovasyon fırsatları sunmaktadır. IoT kullanan kestirimci bakım hizmetleri, isteğe bağlı ulaşım hizmetleri ve web tabanlı iş hizmetleri gibi tamamen dijital olarak etkinleştirilmiş hizmetlerin oluşturulması için fırsatlar sunmaktadır. Dijital teknolojik inovasyonlar satışın yerini alan hizmet modelleri olarak paylaşma veya kiralamanın yaygınlaşmasına ve ürünlerin bir hizmet olarak özelleştirilmesine de (örneğin, yazılım ve verilerin izin verdiği şekilde ürünlerin müşterilerin özel ihtiyaçlarına göre uyarlanması) ivme kazandırmıştır (OECD, 2019). Dijital inovasyon, tüm sektörlerde ve operasyonel birimlerde giderek daha önemli hale gelmeye başlamış ve bunun sonucunda artan sayıda stratejik paydaş, inovasyonu teşvik etmek için dijital teknolojilere yatırım yapmaya başlamıştır (Quader & Kamrul Hassan, 2022).

Dijital inovasyon, dijital teknolojinin içerdiği veya sağladığı yeni ürünleri, süreçleri veya iş modellerini tanımlamaktadır. Dijital inovasyon, doğası gereği sosyo-tekniktir ve hem teknolojik sistemlerdeki (donanım ve yazılım gibi) hem de dijitalleşme yoluyla ortaya çıkan sosyal sistemlerdeki (süreçler, yapılar ve normlar gibi) değişiklikleri ele almaktadır (Fichman vd., 2014). Dijital inovasyon, dijital teknolojinin çok çeşitli inovasyon geliştirme çalışmalarında kullanılmasıdır. Dijital inovasyon, belirli bir bağlamda yeni ürünlerin, yeni süreçlerin, yeni hizmetlerin, yeni platformların ve hatta yeni iş modellerinin uyumlu bir şekilde düzenlenmesi ile ilgilidir (Nambisan vd., 2017). Dijital inovasyon, inovasyon geliştirme süreci sırasında dijital teknolojinin kullanımı veya inovasyon sürecinin sonucunun (tamamen veya kısmen) açıklaması olarak da tanımlanmaktadır (Eirich, 2020).

Başka bir tanıma göre dijital inovasyon, dijital yenilikler yaratılması, araştırma, geliştirme ve sonuçlarının uygulanması gibi yeni bir dijital ürünün oluşturulması ve geliştirilmesi ile ilgili tüm çalışmaları içeren bir süreçtir (Khotamov & Avazov, 2020). Dijital

inovasyonlar, şletmeler ve sektörlerdeki sistemlerin mevcut şartlarına meydan okuyan, bunların yerine geçen veya onları tamamlayan inovatif ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi ve uygulanmasıyla ilgilidir. Yeni ürünler, hizmetler, süreçler, uygulamalar ve hatta iş modelleri, belirli bir ortamda dikkatli bir şekilde düzenlendiklerinde dijital inovasyonun bir parçası haline gelir (Quader & Kamrul Hassan, 2022). Dijital inovasyon, dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması yoluyla yeni ürünlerin, hizmetlerin, süreçlerin ve iş modellerinin yaratılmasını ifade eder (Zvaigzne vd., 2023).

Dijital teknolojiler sürekli olarak daha yüksek işleme kapasitesine ve daha düşük maliyete doğru gelişmektedir. Dijital teknoloji giderek daha yaygın ve uygun fiyatlı hale geldikçe, dijital inovasyona dâhil olmanın önündeki engeller kalkmakta, böylece yeni aktörlerin yeni dijital ürünler ve hizmetler üretmesine, geliştirmesine ve finanse etmesine olanak sağlanmaktadır. Bilgi giderek dijitalleştikçe ve mobil cihazlar yaygınlık ve işlem gücü açısından hızlandıkça, fiziksel ve dijital bileşenlerin birleştirildiği bir inovasyon alanı oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar, dijital teknolojinin benzersiz özelliklerinin, endüstri çağının analog inovasyon süreçlerinden belirgin biçimde farklı olduğunu ortaya koymaktadır (Yoo vd., 2010).

Dijital inovasyon faaliyetinin kapsama alanında, inovasyon yaratan ve bunların test kopyalarını yeni dijital ürünler olarak üreten şletmeler, kuruluşlar veya bireyler yer alır. Kuruluşlar, yeni bir ürünün finansal, bilgi, pazarlama, patent lisanslama, kiralama, satış ve diğer hizmetleri, düşük parti veya seri üretim dağıtımını sağlayan dijital inovasyon sürecine tüzel kişileri ve bireyleri de dâhil edilebilir. Dijital inovasyonun geliştirildiği alanlar ve bu inovasyonları geliştiren bireyler řu şekilde açıklanmaktadır (Khotamov & Avazov, 2020):

- Dijital inovasyon faaliyeti ve inovasyon hizmetinin ayrı biçimleri olan araştırma ve üretim organizasyonları, teknoparklar, inovasyon merkezleri, inovasyon yatırım ve iş merkezleri şeklindeki yapılar,
- Dijital ürünler yaratan bilim ve araştırma kuruluşları (akademik ve ağ araştırma enstitüleri, tasarım büroları, laboratuvarlar, deney alanları),
- Dijital ürünler üreten büyük ve orta ölçekli şletme ve kuruluşlar,
- Küçük yatırım kuruluşları ve dijital ürünler yaratan firmalar,
- Dijital ekonominin sorunlarıyla ilgilenen yenilikçi, araştırma ve üretim kuruluşlarının çalışanları,
- Dijital ekonomi alanında bilim adamları, araştırmacılar, programcılar ve yüksek nitelikli uzmanlar.

Dijital teknolojiler, iş hedeflerine ulaşmada giderek daha önemli hale gelmiştir. Yaygın etkileri, tüm sektörlerin radikal bir şekilde yeniden yapılandırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Yöneticilerin dijital inovasyonu anlamaya ve dijital uygulamaları benimsemeye olan yoğun ilgisi, dijital inovasyonun iş hayatında nasıl karşılık bulduğunu ve önem gördüğünü ortaya koymaktadır (Yoo vd., 2010). Dijital teknolojiler, dijital özelliklere sahip yeni ürün ve hizmetler yaratma veya mevcut ürün ve hizmetleri genişletme potansiyeline sahiptir. Ancak bu bağlamdaki olanaklar, belirli sektörlerin nihai ürünlerinin özelliklerine bağlıdır. Faaliyetlerin niteliğine ve üretimin özelliklerine bağlı olarak sektörlerin iş süreçlerinin dijitalleşmeden ne ölçüde etkileneceği de farklılaşabilmektedir. Dijital teknolojiler özellikle üretim süreçlerinin dijitalleştirilmesi (ve otomasyonu), tedarik zincirlerinin birbirine bağlanması ve nihai tüketiciyle etkileşimlerin iyileştirilmesi için fırsatlar sunmaktadır. Bu fırsatların önemi sektörlere göre değişiklik gösterebilmektedir (OECD, 2019).

2.2. Endüstri 4.0 Teknolojileri

Zamana dayalı olarak dört büyük sanayi devriminin yaşandığı bilinmektedir. Birinci, ikinci ve üçüncü sanayi devrimleri sırasıyla buhar gücüne dayalı gelişim dönemi, elektriğe dayalı gelişim dönemi ve otomasyon kullanımına dayalı endüstri dönemi iken, Endüstri 4.0 tüm üretken birimlerin tutarlı bir şekilde birbirine bağlanmasını esas almaktadır (Türkel & Yeşilkuş, 2020). Dijital çağ olarak ifade edilen bu zamanda elektronik aygıtlar, akıllı cihazlar ve bilgi teknolojisi ürünleri geliştirilmiştir. Mal ve hizmet üretiminde otomatik sistemler ile otonom robotların kullanılmaya başlandığı bir dönemdir. Endüstri 4.0 dönemi makinelerin insan gücünün yerine kullanılmasını ve üretim aşamalarının otonom şekilde yönetilmesini sağlamıştır (Okatan & Yıldırım, 2021). Dördüncü sanayi devrimi olan Endüstri 4.0, endüstriyel üretimin son teknolojik gelişmelere dayalı olarak değişimini gösteren bir devrimdir. Bu dönemde insan ve makina üretim amacıyla tek bir akıllı ağda birlikte ve bağımsız bir iş meydana getirmektedir. Endüstri 4.0'ın merkezinde akıllı ürünler, süreçler ve prosedürler yaratma vardır (Çetinkaya, 2021).

Endüstri 4.0 bilgi ve iletişim teknolojilerinin endüstri ortamına entegre edilmesini esas almaktadır. Endüstri 4.0'ın beş temel unsuru vardır. Bunlar; a) üretimin dijitalleştirilmesi, optimizasyonu ve kişiselleştirilmesi, b) otomasyon ve adaptasyon, c) insan-makine iş birliği, d) katma değerli hizmetler ve depolama, e) otomatik veri alışverişi ve iletişimidir (Szabó vd., 2023). Endüstri 4.0; yapay zekâ, 3D yazıcılar, robotik ve uzay teknolojisi alanındaki gelişmeler çerçevesinde her nesnenin internet aracılığıyla diğer nesnelerle iletişim kurabilmesine ve etkileşime girebilmesine imkân sunan akıllı dönem şeklinde açıklanmaktadır. Bu dönemde üretimde dijitalleşme yaşanmakta, fiziksel ve sanal sistemler birbirine bağlanmakta ve internet üzerinden birbirine bağlanan nesneler akıllı üretim sürecine geçmektedir (Aksoy, 2017). Endüstri 4.0 döneminin öne çıkan teknolojileri; bulut bilişim sistemi, büyük veri, nesnelerin interneti, siber-fiziksel sistemler, otonom robotlar, akıllı fabrikalar, 3D yazıcılar, yapay zekâ, sensörler, artırılmış gerçeklik şeklinde sınıflandırılabilir (Annaç Göv & Erdoğan, 2020).

2.2.1. Bulut Bilişim Teknolojileri

Milyarlarca cihazın birbirine bağlı olduğu ağ toplumunun temelini bulut bilişim teknolojileri oluşturmaktadır. Bu bağlantılı cihazlar her zaman ve her yerde geniş bir hizmet yelpazesi sunmaktadır. Bulut bilişim sistemleri cep telefonları, giyilebilir teknolojiler, bağlantılı araçlar ve geleceğin ağ bağlantılı toplumu gibi birçok teknolojiyi desteklemektedir. Bulut bilişim, dijital dönüşüm çağında katlanarak büyüyen yıkıcı teknolojilerden biridir (Demir & Paksoy, 2023). Bulut teknolojisi, bilişim teknolojilerinin internet üzerinden bir hizmet olarak tüketiciye sunulmasını sağlayan bir modeldir (Elmurzayevich, 2020). Bulut bilişim, işletmelerin veya kuruluşların bilgi teknolojisi altyapısı hakkında endişelenmeden, hatta yatırım yapmadan ve diğer destekleyici hizmetlere yatırım yapmadan hizmetlerini barındırmasını kolaylaştıracak bir teknolojidir. Bulut kavramı, sanal bilişim, küme bilişim, yardımcı bilişim, dağıtık bilişim ve hizmet-olarak-yazılım (SaaS) gibi yeni olmayan mevcut teknolojilerden yararlanır. Bulutlar, kolayca kullanılabilen ve erişilebilen sanallaştırılmış kaynakların (donanım, geliştirme platformları ve/veya hizmetler gibi) büyük bir havuzudur (Goundar, 2012).

2.2.2. Büyük Veri

Büyük veri kavramının etimolojisi, ilk olarak 1990'ların ortalarına, Silicon Graphics'ten emekli eski bilim insanı John Mashey'e uzanmaktadır. Mashey büyük veri kavramını, kümelerin işlenmesi ve analizi anlamında kullanmıştır (Khitchen & McArdle, 2016). Geleneksel

yöntemlerle başa çıkmak için karmaşık hale gelen geniş bir veri kümesinden bilgileri analiz etmenin ve çıkarmanın yoludur. Büyük veri, geleneksel uygulamalarla ele alınamayacak kadar büyük bir değere sahip olan verileri zamanında yakalamak ve işlemek için kullanılır. Büyük veri, tahmine dayalı analizlerde, kullanıcı davranışı analizlerinde veya büyük verileri kullanan diğerk analizlerde yüksek oranda kullanılır. Gelen veriler yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış olabilir ancak büyük veri bu verileri gerçek zamanlı olarak yöneterek doğru kararların yüksek hassasiyetle alınabilmesi avantajını sağlar (Machhan vd., 2024). Büyük veri teknolojileri, çok çeşitli ve büyük hacimli verilerden yüksek hızda yakalama, keşfetme ve/veya analiz etme olanağı sağlayarak ekonomik değerk elde etmek üzere tasarlanmış yeni nesil teknolojileri ve mimarileri ifade eder (Villars vd., 2011).

2.2.3. Nesnelerin İnterneti (IoT)

IoT, bilişim ve iletişimin geleceğini temsil eden teknolojik bir devrimdir ve gelişimi, kablosuz sensörlerden nanoteknolojiye kadar birçok önemli alandaki dinamik teknik inovasyona bağlıdır. Nesneleri kodlama ve izleme yeteneğı, şletmelerin daha verimli hale gelmelerini, süreçleri hızlandırmalarını, hataları azaltmalarını, hırsızlığı önlemelerini ve IoT aracılığıyla karmaşık ve esnek organizasyonel sistemleri dâhil etmelerini sağlamıştır. Nesnelerin interneti ifadesi, iki kelimeden türetilmiştir. İnternet, dünya çapında milyarlarca kullanıcıya hizmet etmek için standart internet protokol paketini (TCP/IP) kullanan birbirine bağlı bilgisayar ağlarından oluşan küresel bir sistemdir. Yerelden küresele kadar uzanan kapsamda milyonlarca özel, kamu, akademik, ticari ve resmi ağlardan oluşan ve geniş bir elektronik, kablosuz ve optik ağ teknolojileri dizisiyle birbirine bağlanan bir ağlar ağıdır. Nesne kavramı ise gerçek dünya tarafından ayırt edilebilen herhangi bir nesne veya şeydir. Günlük nesneler yalnızca günlük olarak karşılaştığımız ve kullandığımız elektronik cihazlar, ekipman ve aletler gibi teknolojik ürünleri değil, aynı zamanda normalde elektronik olarak düşünmediğimiz yiyecek, giyim, mobilya, hayvanlar, bitkiler, sandalye, buzdolabı, lamba, perde, tabak gibi varlıkları da içerir (Madakam vd., 2015). Algılama, iletişim, ağ oluşturma ve bilgi işleme teknolojilerine dayanmakta olup, pek çok birbirine bağlı cihazların oluşturduğu küresel bir ağ altyapısıdır. IoT sistemleri, interneti tamamen entegre bir ağa dönüştürerek toplumlar, bireyler ve akıllı sistemler arasında uyumlu etkileşimi mümkün kılar. Kablosuz sensör ağları (WSN), radyo frekansıyla tanımlama (RFID) ve mikro-elektro-mekanik sistemler (MEMS) gibi teknolojilerin gelişmeye devam etmesiyle IoT, bilgiye erişme ve kullanma yeteneğini daha da genişletmektedir (Mu & Antwi-Afari, 2024).

2.2.4. Siber-Fiziksel Sistemler (CPS)

Siber-fiziksel sistemler, otonom kararları merkezi olmayan bir şekilde gerçekteştirebilen siber ve fiziksel muadillerinden oluşan bir bileşenler ağına dayanan yeni nesil üretim sistemlerini oluşurmaktadır. CPS, IoT, yapay zekâ, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi birçok çığır açıcı dijital teknolojiyi entegre ederek Endüstri 4.0 uyumlu çözümleri uygulamak için omurga altyapısı görevi görmektedir (Piardi vd., 2024). Siber-fiziksel sistemlerin geliştirilmesi, Endüstri 4.0 için kritik bir konudur. CPS konsepti, gelecekteki kontrol sistemleri için yeni bir nesil veya bir paradigma olarak tasarlanmıştır. CPS çeşitli özerklik derecelerine sahip birden fazla sistemin, verilen ortama uyum sağlarken ortak hedeflere ulaştığı özel bir sistem türü olarak açıklanmaktadır. Özünde CPS, bilgisayarların ve ağların fiziksel süreçleri izlediği ve kontrol ettiği, genellikle fiziksel süreçlerin hesaplamaları etkilediği ve bunun tersinin olduğu geri bildirim döngüleriyle hesaplama ve fiziksel süreçlerin entegrasyonunu içermektedir (Putnik vd., 2019). Siber-fiziksel sistemler, modern sensör, hesaplama ve ağ teknolojilerini kullanarak

siber ve fiziksel bileşenleri etkili bir şekilde entegre edebilen bir sistemlerdir. CPS'in yaygın olarak benimsenmesi, insan katılımı olmadan özerklik, güvenilirlik, sistematiklik ve kontrol sağlayan teknolojileri ve bilgiyi birleştirme sürecini oluşturan Endüstri 4.0 kavramıyla bağlantılıdır. CPS'in altında yatan temel teknolojik eğilimler arasında IoT, büyük veri, akıllı teknolojiler, bulut bilişim yer almaktadır. CPS'ler akıllı üretim, akıllı tıp, akıllı binalar ve altyapılar, akıllı şehir, akıllı araçlar, giyilebilir cihazlar, mobil sistemler, savunma sistemleri, meteoroloji sistemlerinin geliştirilmesinin temelini oluşturur (Alguliyev vd., 2018).

2.2.5. Otonom Robotlar

Robotlar havaalanlarında yolcuları karşılama, danışmanlık sunma, çok dilli destek sunma ve gümrüksüz alışveriş için rehberlik sağlama, yiyecek ve içecek işletmelerinde garsonluk yapma, otellerde misafirlere bilgi sunma, turistlere bölge ile ilgili yardımcı olma gibi çeşitli roller üstlenmektedir. Web sitelerinde, dokunmatik kiosklerde, robot asistanlarda ve çağrı merkezlerinde bazı robotik teknolojiler kullanılmaktadır (Demir & Vatan, 2024). Robotlar çevreleri hakkında veri elde etmelerini sağlayan çeşitli sensörlerle donatılmıştır (örneğin; nesneleri, sesi, konumu, mesafeyi, basıncı, sıcaklığı, güç tüketimini, yüz tanımayı tanımlama, asansörler gibi diğer cihazlarla iletişim kurma vb.). Aktüatörler (örneğin; bir motor, robotik kol, ekran, ışık, hoparlör, verici vb.) robotların çevrelerini etkilemelerine yardımcı olur (örneğin; hareket etmek, bir nesneyi kavramak ve hareket ettirmek, konuşmak, diğer cihazlara sinyal iletmek vb.). Bir robot, bir dereceye kadar özerkliğe sahip iki veya daha fazla eksenle programlanabilen, çevresi içinde hareket ederek amaçlanan görevleri yerine getiren, harekete geçirilen bir mekanizma olarak tanımlanmaktadır. Bir robotun iki temel özelliği, özerkliği ve çevreyi algılama ve manipüle etme yeteneğidir. Özerklik, bir robotun çevreyi algılayabilme, o çevreye göre plan yapabilme ve o çevre üzerinde, harici bir kontrol olmaksızın (robot tarafından verilen veya yaratılan) bir hedefe ulaşma niyetiyle hareket edebilme derecesidir (Ivanov & Webster, 2020).

2.2.6. Akıllı Fabrikalar

Akıllı ürünler, prosedürler ve faaliyetler Endüstri 4.0'ın kalbidir. Gelişmiş fabrika, üretimin hızla artan karmaşıklığını ve etkinliğini desteklemeye yardımcı olur. Akıllı fabrikada insanlar, üretim tesisleri, makineler, taşıma ve depolama sistemleri arasında doğrudan bir etkileşim vardır (Sing & Bala, 2024). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, internetin, kablosuz ağların, üretim ağlarının gelişmesine paralel olarak, endüstriyel üretim güçlü ve derin değişimler yaşamaktadır. Fabrikalar, karmaşık modern pazar türbölansına karşı her zamankinden daha esnek hale gelmiştir. Üretim sistemlerinin modern yaklaşımları, üretim sürecindeki tüm katılımcıların dikey ve yatay entegrasyonunu gerektirmektedir. Bu entegrasyon, endüstri 4.0 üretim modunda yeni, radikal bir değişimi ortaya çıkarmıştır. Akıllı üretim ortamı, akıllı fabrikayı yapılandırmaktadır. Akıllı fabrikalar, esnek ve verimli şekilde üretim yapan, günümüz pazarının ihtiyaçlarını karşılayan, dinamik ve çoğu zaman sanal organizasyonlar kuran çeşitli ortaklar arasında entegrasyon sağlamaktadır. Bu tür entegrasyon, üretim sisteminin fiziksel bileşenlerini ve dijital, soyut, sanal bileşenlerini siber-fiziksel üretim sistemi adı verilen tek bir sistemde birleştirmektedir. Akıllı sistemler, akıllı fabrikanın omurgasıdır. Siber-fiziksel üretim sistemleri, akıllı fabrikalar içinde piyasadaki hemen hemen her türlü değişikliğe hızlı yanıt verebilecek şekilde yapılandırılmaktadır. Akıllı üretim sistemlerine yatırım yapmış işletmelerin tasarruf ve inovasyon potansiyeli çok büyüktür. Akıllı fabrikalarda siber-fiziksel üretim sistemlerinin uygulanması, üretim alanında yeni bir dönemin ilkelerinden biri olan gerçek zamanlı yönetimi sağlamaktadır (Hozdic, 2015).

2.2.7. 3D Yazıcılar

Endüstri 4.0'ın en kritik dayanaklarından biri 3D baskı teknolojisidir. Bu dönüştürücü teknoloji, süreçleri kolaylaştırma, zamandan tasarruf etme ve ürün kalitesini artırma kapasitesi nedeniyle büyük ilgi görmektedir (Rajabi-Kafshgar vd., 2024). 3D baskı, aynı zamanda eklemeli üretim (AM) veya katı serbest formlu üretim (SFF) olarak da bilinir ve önceden tasarlanmış bir dosyadan doğrudan katman katman malzeme biriktirme moduyla karakterize edilir (Liu vd., 2017). 3D baskı, nesnelerin stereolitografi adı verilen bir teknikle birkaç saat süren bir işlemle katmanlar halinde inşa edildiği bir eklemeli teknolojidir. Bu teknoloji 1984 yılında Charles Hull tarafından geliştirilmiştir. Stereolitografik 3D baskı teknolojileri, SLA'lar veya Stereolitografi aparatı olarak da bilinir. Bir lazer ışını, fiziksel bir nesnenin "dilimlerine" hedeflenir ve onu bir "sıvının" yüzeyine aktarır, bu da çok ince bir fotopolimer tabakasının güçlenmesine ve fiziksel nesnenin dilim dilim basılmasına yol açar. Bu tekniğin ilk önemli faydası, fiziksel nesnelerin geleneksel plastik enjeksiyonda kullanılan aynı termoplastiklerden yapılabilmesidir. 3D stereolitografik baskı teknolojileri, çok çeşitli uygulamalarda kullanımlarını hızla diğer yarı sıvı malzemelere doğru genişletmektedir (parti pastalarına, peynir ve çikolataya baskı yapabilirler). Hatta kullanımları mobilyalara, arabalara, tüm binalara (veya bunların daha büyük parçalarına) doğru genişlemektedir. Başka bir 3D baskı teknolojisi, SLS'dir. Bu, ince bir toz tabakasının sabitlenmesine, ardından bir lazer kullanılarak toz tanelerinin birlikte katılaşmasına ve seçici füzyon sağlanmasına dayanmaktadır. 3D SLS yazıcılar, toz formunda çok çeşitli malzemeler kullanarak fiziksel nesneleri (mumdan polistirene, naylona, cama, seramiğe, paslanmaz çeliğe, titanyuma, alüminyuma, kobalt, krom dâhil olmak üzere çeşitli alaşımlara kadar) yazdırabilir. 3D SLS baskı aynı zamanda ekolojik özellikte olup, baskı tamamlandıktan sonra kalan tüm fazla toz kolayca geri dönüştürülebilmektedir (Savoiu & Manea, 2013).

2.2.8. Yapay Zekâ ve Çoklu Sensor Sistemleri

Yapay zekâ terimi ilk olarak 1965 yılında Amerikalı bilgisayar bilimcisi John McCarthy tarafından ortaya atılmıştır. Zekânın teorik bir kavram olarak tanımının genişletilmesi fikri, bilgisayar biliminde mantıksal problem çözmenin basitleştirilmesi sırasında ortaya çıkmıştır (Zsarnoczky, 2017). Yapay zekâ, farklı kavramlar arasındaki karmaşık ilişkiler ve sorunlarla başa çıkabildiği ve büyük miktarda veriyle kolayca çalışabildiği için gelişmiş bilgi işlem yeteneği olarak bilinmektedir (Kırtıl & Aşku, 2021). Yapay zekâ, basit hizmetlerden çok karmaşık çok sensörlü sistemlere kadar destek sunabilmektedir. Zayıf yapay zekâ, insan girdisine dayanmakta, öğrenmeyi ilerletmek ve doğruluğu artırmak için ilgili eğitim verilerinin sağlanmasını gerektirmektedir. Güçlü veya süper güçlü yapay zekâ sistemleri ise, gerçek zamanlı olarak toplanan büyük veri kaynaklarını anlayabilmekte ve bunlardan hesaplamalar yapabilmektedir (Jeschke & Endress, 2023). Genel olarak bir yapay zekâ sistemi dış bilgileri algılar, bunları anlar, verilen hedeflere ulaşmak için sırayla hareket eder ve kendi deneyimlerinden öğrenir. Yapay zekâ, akıllı makineleri kullanarak verilen veriler üzerinden düşündüğu, öğrendiği, kararlar aldığı ve çıkarımlarda bulunduğu için insan beynine benzer şekilde işlev görür. Yapay zekânın temel amacı, makinelerin insan beynine ihtiyaç duymadan görevleri otomatik olarak tamamlamasını sağlamaktır (Kırtıl & Aşku, 2021).

2.2.9. Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR)

Sanal gerçeklik, dijital dünyaya tamamen dalmayı temsil eden bilgisayar tarafından oluşturulmuş bir ortam olarak tanımlanmaktadır. VR teknolojisi, gerçek durumların algısal simülasyonlarını sağlama ve kullanıcının sanal bir ortamda gezinmesine olanak sağlama konusunda benzersiz yeteneklere sahiptir. Giyilebilir VR, başa takılan ekranlar (örneğin

giyilebilir karton VR görüntüleyici) ve çevrimiçi üç boyutlu (3B) sanal turlar gibi çeşitli VR cihazları/programları geliştirilmiştir (Wei, 2019). VR, stereoskopik başa takılan ekranlar (HDM) kullanarak tüketicilerin sürükleyici ve uyarıcı farklı gerçeklik biçimlerine sahip olmasını sağlamaktadır. VR, kullanıcıları çevrelerinden soyutlar ve onlara tamamen farklı bir ortamda hissetmelerini sağlamak için hem görsel hem de işitsel uyarılar sunmaktadır. VR ve ilgili teknolojiler, turistlerin seyahat ve turizmle ilgili ürün ve hizmetleri deneyimleme biçiminde devrim yaratmaktadır (Loureiro vd., 2020). Teknolojide devrim niteliğindeki gelişmelerden biri de artırılmış gerçeklik teknolojisi. Dijital verileri gerçekçi bir şekilde göstererek gerçek dünyanın bir parçasıymış gibi gösterme tekniğı olan AR teknolojisinde, bilgisayar tarafından oluşturulan sanal veriler gerçek sahnenin üzerine bindirilmektedir. AR, gerçek dünya senaryolarını sanal içerik katmanlarıyla kaplamakta ve kullanıcıları çeşitli ürün ve hizmetleri sanal olarak denemeye ve bunları günlük yaşamlarında görmelerine imkân sağlamaktadır (Hanaa & Abdul, 2024). Artırılmış gerçeklik, en geniş tanımıyla, gerçek görüntülerin üzerine sentetik görüntülerin bindirilmesine olanak sağlayan, kullanıcının çevresindeki ortam hakkında artırılmış bilgi sağlayan ve kullanıcı için görevi daha keyifli ve etkili hale getiren teknoloji şeklinde tanımlanmaktadır (Wei, 2019). AR'de, bireyler dünyayı gözlemlerken, genellikle kendi akıllı telefonları veya dijital kameralarıyla etkileşim kurarak, şeffaf ekranlar veya büyük yüzeylerde uzamsal hizalanmış duvar projeksiyonları (genellikle 3D video haritalama olarak da adlandırılır) olarak kullanılabilen uzamsal artırılmış gerçeklik (SAR) gibi daha yeni teknikler kullanarak gerçek dünyanın üzerine yerleştirilmiş sanal nesneleri gözlemleyebilmektedir (Loureiro vd., 2020).

2.3. Dijitalleşmenin Turizm İşletmelerine Faydaları

Turizm sektörü, uluslararası düzeyde hâlâ en önemli ve en hızlı büyüyen ekonomik sektörlerden biridir. Turizm, pazar eğilimleri, büyümeyi teşvik etme, istihdam yaratma, yatırım çekme ve ihracatı artırma açısından birçok bölge ve ülkenin kalkınmasının temel dinamiklerinden biridir. İnovasyon, turizm işletmelerinin ve destinasyonların büyümesi ve uzun vadeli sürdürülebilirliği için temel kabul edilmektedir. Turizm işletmeleri rekabet gücünü artırmak için sürekli teknolojiye yatırım yapmakta, inovasyonlar geliştirmek/benimsemekte, özellikle de yeni ürün sunumlarıyla turistik deneyimi farklılaştırmaya ve zenginleştirmeye çalışmaktadır (Nenad & Pessot, 2023). İşletmeler, dijital teknolojilerin giderek daha fazla etkili olduğu bir dünyada faaliyet göstermektedir. Dijital teknolojilerin hızlı ve geniş çapta benimsenmesi, mal ve hizmetlerin doğasında değişikliklere yol açmaktadır (Eirich, 2020). Hizmet sektöründeki işletmeler, faaliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojilere önemli yatırımlar yapmaktadır. Büyük hizmet işletmeleri, veri toplama ve veri analitiğı yetenekleri geliştirme (promosyonları kişiselleştirme, tüketici eğilimlerini tahmin etme), VR ve AR uygulamaları (müşterilerin ürünleri sanal olarak kolayca deneyimlemesine olanak tanıma) ve IoT uygulamaları (envanter yönetimini iyileştirme) gibi güncel teknolojileri benimsemekte ve kullanmaktadır. Bu alandaki yatırımların temel amacı tüketici deneyimini geliştirmek ve işletme faaliyetlerini optimize etmektir (OECD, 2019).

Gelişmiş inovatif teknolojiler, sanal ortamda turizm sektörünün ekonomik fayda yaratmasına ciddi katkı sağlamakta, değer yaratan hizmetler sunmak amacıyla turizm kaynaklarını organize etmek ve kontrol etmek için turizm ve seyahat endüstrisinde yönetim tarzlarını yeniden şekillendirmektedir (Quader & Kamrul Hassan, 2022). Bilgi ekonomisinde teknoloji, turizm işletmeleri için yeni iletişim sistemlerine yatırımın desteklenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu, gerçek zamanlı bilgilerin turizm işletmelerine iletilmesini sağlayan müşteri ilişkileri yönetimi sistemlerinin kullanımıyla da örneklendirilmektedir. Teknolojiye olan bağımlılık, turizm işletmelerinin siber tehditlere karşı duyarlı olması ve çevrimiçi

sistemlerini sürekli olarak geliştirmek için para harcaması gerektiği anlamına gelmektedir. Büyüklüğe ve koşullar açısından farklılıklara bakılmaksızın tüm turizm işletmeleri teknolojik gelişimden bir şekilde etkilenmektedir (Ratten vd., 2020).

Turizmde dijital dönüşüm, her yerde nesnelerin interneti, sanal gerçeklik uygulamaları, yapay zekâ kullanımı, akıllı sensörler, nano-teknoloji, artırılmış gerçeklik, üç boyutlu yazıcılar, akıllı oteller, servis robotları, giyilebilir teknolojiler, kuantum bilişimi gibi yenilikçi devrimlerin olduğu zamanı ifade etmektedir (Atar, 2020). Turizmde dijitalleşme, turizm deneyimlerinin dijital araçlarla desteklenmesiyle bağlantılıdır. Turizmde dijitalleşme, turistlerin istek ve beklentilerini karşılayabilecek teknoloji uygulamaları ile turizm işletmelerinin rekabet edilebilirliğini artırabilecek bilgi-iletişim araçlarının, bilgi teknolojisi çözümlerinin kullanılması anlamına gelmektedir (Happ & Ivancso-Horvath, 2019). Dijitalleşme, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin turizm yapısında köklü değişiklikler yaratmıştır. Teknoloji çağında dijital inovasyonun devreye girmesiyle birlikte sistematik stratejik analiz ve devasa bilgi ile etkileşim, bu ülkelerin turizmi için dikkate değer pazar fırsatları yaratır hale gelmiştir. Dijital teknolojiler, turizm işletmelerinin faaliyetleri için geniş bir kapsam oluşturmaktadır. İşletmelerin gelecekteki başarısının, uzun vadede hayatta kalmasının, dijital inovasyonları teşvik eden dijital istikrar ve dönüşüme bağlı olabileceği belirtilmektedir. İnternet teknolojisi, turistler ve turizm sektöründeki çeşitli aktörler arasında dijital inovasyonu teşvik eden pek çok gerekli turizm bilgisini barındırmakta ve paylaşıma sunmaktadır (Quader & Kamrul Hassan, 2022). Dijital inovasyon fırsatları, turizm işletmelerinin iç operasyonları ve süreçleri ile hedef pazarları ve diğer dış paydaşlarla etkileşimleri bağlamında ortaya çıkabilmektedir (Basu & Muylle, 2023). Teknolojik gelişmelere bağlı olarak turizm pazarında daha önce turistik destinasyon olarak değerlendirilmeyen yeni yapay destinasyonlar ortaya çıkmaya başlamıştır (Ratten vd., 2020).

Günümüzün karmaşık ve değişen iş ortamı, bir takım acil zorlukları da beraberinde getirmektedir. İş dünyasındaki profesyonellerin başarılı olmak için gelecekteki trendleri tespit etmeleri ve bunlardan yararlanmaları, teknolojiye yatırım yapmaları, inovatif liderlik tarzını benimsemeleri, teknolojiye uzmanlaşmaları, güncel inovasyonları benimsemeleri ve inovasyon geliştirmeyi esas alan bir örgüt iklimi kurmaları gerekmektedir. Yirmi birinci yüzyılın ilk yirmi yılı boyunca dijital teknolojinin iş dünyasındaki rolü giderek artmıştır. Büyük veri, analitik, yapay zekâ, metaverse, mobilite ve nesnelerin interneti gibi teknolojik trendler turizm sektöründe bir heyecan yaratmıştır. Diğer taraftan dijital teknolojiler, turizm işletmelerini nasıl rekabet edeceklerini yeniden düşünmeye zorlamaktadır (Basu & Muylle, 2023).

Sektördeki işletmeler ve yatırımcılar, rekabetçi kalabilmek için sürekli olarak yeni ürünler sunma, daha fazla, daha hızlı ve daha büyük turistik deneyimler yaratma baskısı altındadır. Bazı turizm paydaşları, çoğunlukla inovasyonun olası mali yükü nedeniyle veya faaliyetlerinde geleneksel iş yapış usullerinin bir kısmını kaybetme endişesi ile inovasyonları benimseme veya teknolojik yenilenme konusunda hâlâ isteksiz olabilmektedir (Nenad & Pessot, 2023). Konaklama sektöründe teknoloji kullanımına ilişkin değişim hızına ayak uydurmak oldukça zor hale gelmektedir. Teknolojik inovasyonlar verimliliğin artmasını sağlasa da, uygulanmasının maliyetli ve zaman alıcı olması gibi dezavantajları da vardır. Bu karmaşıklik, teknolojiye ihtiyaç duyulmasına rağmen yönetiminin zor olduğu anlamına gelmektedir (Ratten vd., 2020).

2.4. Dijitalleşmenin Turistlere Faydaları

Teknolojik dijital inovasyonların yaygınlaşması turistler açısından çok büyük faydalar yaratmıştır (Hassan, 2021). Çeşitli şekillerde sürekli olarak güncellenen ve gelişen teknolojiler,

turistleri çeşitli faydalar ile desteklemekte, kolay bilgi arama, hızlı karar verme, yerinde deneyim, konaklama ve etkinlikler için rezervasyon yapma gibi kolaylıklar getirerek turistlerin konfor alanlarını genişletmektedir. Ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojileri turistlere ve diğeri turizm paydaşlarına büyük veri, daha fazla hareketlilik ve rasyonel karar alma ile ilgili temel hizmetleri sağılayan akıllı turizm sisteminin önemli itici gücü haline gelmiştir. Turistik destinasyonların sunduğı bilgiler, turistlerin tur ve seyahat kararı verme sürecinde oldukça önemli hale gelmiştir. İnovasyon merkezli turistik deneyimi üst düzeye çıkarmak için geniş yelpazedeki bilgi ve iletişim teknolojisi ağılarından yararlanılabilmektedir. Bilgi teknolojisindeki devasa büyüme, turizmi sürekli ilerlemeye ve paydaşları memnun etmek için yeni pazar fırsatlarından yararlanmaya zorlamaktadır. Turizm sektörünün, bilgi teknolojilerinin aktif olarak belirleyici rol oynadığı, turist deneyimlerini daha büyük ölçekte artıran ve işletmelerin yönetimi için daha iyi bir kapsam yaratan dijital inovasyonlar ve örgütsel süreç inovasyonları tarafından uzun zamandır dönüştürölmekte olduğı söylenebilir (Khotamov & Avazov, 2020).

Turizmde dijitalleşme, turistler için teknolojinin kullanımını ve kullanılabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Mobil teknoloji uygulamaları, turistlerin internet tabanlı kaynaklardan ilgili bilgi ve verileri toplamasına olanak tanımaktadır. Bu tür bir bilgi, olası tatil yeri hakkında karar verilmesinden (yerel kültür, yerel mutfak, iklim/hava durumu, kent ve doğıal çevre vb.) önce gerçekleşmektedir. Turistler, otel rezervasyonlarını uygulama üzerinden onaylayabilmekte, yerel ulaşım ve yeme-içme mekânları hakkında bilgi alarak kendi tatillerini planlayabilmekte ve etkileşimli bir tatil geçirebilmektedirler. Ayrıca, tatil sırasında mevcut web sitelerine göz atarak veya akıllı telefonlarına yüklenen mobil uygulamaları kullanarak destinasyon, ziyaret alanları, turistik mekanlar, konaklama imkânları vb. hakkında bilgi edinebilmektedir. Dijital haritalar olarak Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) turistlere tatillerinde rahatça dolaşabilme fırsatı vermektedir. Teknolojinin desteğıyle turistler artık çok nadiren beklenmedik durumlarla karşı karşıya kalmaktadır. Teknolojinin yaygın kullanılması turistlerin gezecekleri güzergâhlardan haberdar olmalarını ve tatillerinden daha çok keyif almalarını sağılamaktadır (Hassan, 2021).

Turizmde dijitalleşme, turistik deneyimin geliştirilmesi amacıyla dijital teknolojilerin işletmelerde benimsenmesi ve uygulanmasıdır. Bununla birlikte, turistik deneyimi arttırmak amacıyla gerçek dünyanın dijital yapıya dönüştürölmesidir. Cep telefonları ve internet, dijital seyahat devrimine yön vermekte ve son yıllarda birçok gelişmiş ölkede, özellikle turistlerin tedarik zinciriyle doğırusal etkileşime girmesine imkân tanıyarak turizm sektörünü dönüştörmektedir. Cep telefonu teknolojisi ile birleşen internet ağıları, turizm işletmelerinin turizm pazarında potansiyel turistlere ulaşmak ve rakiplerinin önüne geçebilmek için gerekli gördüğü çevrimiçi erişim imkânları sunmaktadır. Bilişim teknolojileri, destinasyonların yönetimini etkili ve efektif hale getirebilecek araç ve uygulamaları sağılamakta, mevcut ve potansiyel turistlere gittikleri destinasyonlarda ücretsiz veya çok daha ucuz erişim imkânı sağılamaktadır. Seyahat tabanlı mobil uygulamalar en çok indirilen uygulamalarının başında gelmektedir. Her geçen gün akıllı telefon kullanıcısı sayısı artmakta, bu kullanıcılar tatil gezilerini organize için seyahat uygulamalarını tercih etmektedir. Turizme yönelik mobil uygulamalar, turistlere seyahatlerini planlama, gezecekleri bölge ve yerlere yönelik rota hazırlama ve haritalama, seyahat bileti rezervasyonları yapma, konaklama rezervasyonları yapma, taksi için rezervasyon yapma ve pek çok dahasını planlamada ve organize etmede yarar sağılamaktadır (Adeola & Evans, 2019).

Teknolojideki gelişmeler turizm, yiyecek-içecek ve seyahat sektörlerinde sürekli yeni değıişimler yaratmaktadır. Gelecekte turistler ve turizm işletmeleri arasında daha fazla bağlantı olacağı düşünülmektedir. Bu ilişki, birden fazla teknoloji cihazının birbirine bağlandığı IoT'da

açıkça görölmektedir. Turistler, destinasyonlar ve turistik çekiciliklere yönelik daha iyi bilgi paylaşımı sağlamak ve dilleri tercüme etmek için ses tanıma ve diğer bilgisayar programlarını kullanmaya başlamışlardır. Ayrıca sanal gerçeklikle ilgili ilginç yeni teknolojiler turistleri cezbetmektedir. Gelecekte bazı turistlerin gerçek turistik deneyimler yerine sanal gerçeklik uygulamalarını kullanarak tatil deneyimi yaşayacağını iddia edenler de vardır. Bu nedenle turizmde gelecekteki teknolojik değişimlerin turistlerde yaratacağı etkilere göre algı ve davranışlarda da değişiklikler olabileceği söylenebilir (Ratten vd., 2020).

3. Turizm Sektöründe Dijital İnovasyonlar

Dijital teknoloji son yıllarda hızlı bir gelişme göstermiştir ve bu durum küresel turizm endüstrisinin hızlanarak ilerlemesini sağlamıştır. Turizm endüstrisinin teknolojik ve dijital inovasyon uygulamalarına entegrasyonuna dair pek çok örnekle karşılaşılabilir. Günümüzde teknoloji ile desteklenmeden gelişen bir turizm sektörünü düşünmek neredeyse imkânsızdır (Hassan, 2021). Dünya giderek daha dijital hale geldikçe, turizm sektöründe dijital inovasyonun sunduğu fırsatlara daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Dijital inovasyon, turistlere daha iyi bir deneyim sağladığı için turizm sektöründe yeni iş modellerinin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır (Quader & Kamrul Hassan, 2022). Dijital çağda, finans, ticaret, müzik, sağlık, turizm gibi sektörleri içeren birçok iş kolunda önemli değişiklikler yaşanmaktadır. İnternet ve mobil teknolojilerin ortaya çıkışı, e-iş, dijital pazarlama, e-ticaret, e-sağlık, dijital öğrenme, sanal gerçeklik ve e-turizm gibi yeni hizmetlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Adeyinka-Ojo & Abdullah, 2019). Açık kaynaklı sistemler, platform teknolojisi, bulut bilişim, ultra hızlı ve verimli arama motorları, akıllı telefonlar, kablolu ve kablosuz ağ altyapısına dayalı diğer cihazlar gibi dijital inovasyonlar, turizm sektörüne büyük değişimler getirmiştir. Modern bilgi teknolojilerinin kullanılması anlamına gelen dijitalleşme turizmde yoğun şekilde yaşanmaktadır. Dijitalleşmenin bir sonucu olarak turizm, dijital turizm çağı olarak adlandırılabilir yeni bir döneme girmiştir (Happ & Ivancso-Horvath, 2019).

Covid-19 salgını dönemi turizm, seyahat ve ulaşım sektörleri ciddi zorluklar ile karşılaşmışlardır. Bu dönemde turizm faaliyetlerinin aksamasının bir sonucu olarak sektördeki işletmeler dijital teknolojilerin kullanımını arttırmıştır. Pandemi, turizm işletmelerinin dijitalleşmesini ve dijital çözümleri daha fazla benimsemesini sağlamıştır (Zvaigzne vd., 2023). Covid-19 salgını konaklama sektörü üzerinde büyük bir değişim yaratmıştır. Bu değişimlerden biri, turistlerin seyahatlerinde mobil teknolojiyi kullanmalarının hızlanmasıdır. Pandemi sonrasında internette gezinmek ve otel odalarına check-in yapmak gibi aktiviteler için çeşitli mobil teknolojileri kullanan teknoloji meraklısı turistlerin sayısı artmıştır. Turizmde tüketici davranışı, yeni hareketlilik biçimleri ve belirli özellikler gösteren tüketici türleri yaratarak değişim göstermektedir. Turistlerin bilgiye her yerde daha kolay ve daha hızlı erişme fırsatı elde etmesi, turizm işletmeleri için yeni tanıtım stratejilerine olan talebin artmasını sağlamaktadır. Konaklama sektörünün bu yeni değişime uyum sağlaması, turistlerin konaklamalarının birçok aşamasında teknolojik inovasyonları talep edeceği anlamına da gelmektedir (Parapanos & Michopoulou, 2023). Turizmde dijital dönüşüm olgusu, her alanda nesnelerin interneti, sanal gerçeklik uygulamaları, yapay zekâ kullanımı, akıllı sensörler, nano-teknoloji, artırılmış gerçeklik, 3D yazıcılar, akıllı oteller, servis robotları, giyilebilir teknolojiler, kuantum bilişimi gibi inovatif devrimlerin olduğu zamanı ifade etmektedir (Atar, 2020).

Turizm sektörü dijital teknolojiler ve dijital inovasyonların sunduğu olanaklardan oldukça yararlanmaktadır. Tarihi mekânlarda ve müzelerde ziyaretçi deneyimini geliştirmek için kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları buna örnek olarak verilebilir (OECD, 2019). Turizmde dijital inovasyonlar olarak yapay zekâ uygulamaları, her alanda nesnelerin interneti,

destinasyon yönetim sistemleri, online rezervasyon sistemleri, müşteri ilişkileri otomasyonları, dijital telefon sistemleri, akıllı/dijital otel yönetim sistemleri, turistlerin ve turizm çalışanlarının işlerini/hayatını kolaylaştıran akıllı bilet (kart) sistemi, akıllı tur rehberi sistemi, akıllı seyahat acentası sistemi, destinasyonlara yönelik sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik uygulamaları, online/mobil otel rezervasyonu ve mobil check-in, karekod tabanlı uygulamalar örnek olarak sayılabilir (Atar, 2020). Yapay zekâ, robotik ve otomatik teknolojiler, işletmelerin paradan tasarruf etmesine, ödeme gücünü artırmasına ve esnekliği artırmasına yardımcı olmaktadır. Robotik teknolojiler, insanların şahsen buluşmak zorunda kalmadan etkileşime girmesine olanak tanımaktadır. Teknoloji, turizm endüstrisinde esnekliğin arttırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Turizm sektörünün omurgasını oluşturduğu için bilgi ve iletişim teknolojilerinin doğru kullanımı çok önemlidir. Turizm ve seyahat sektörü hızla tüm bilgi teknolojisi sistemini benimsemektedir. Turist memnuniyetini karşılayanın anahtarı, kullanıcıların ihtiyaçları hakkında doğru bilgi elde etmektir. Sonuç olarak, dijital inovasyonlar ve platformlar, turizm ve seyahat işletmeleri için etkili bir faktör olarak çalışan veri omurgası görevi görmektedir. Arz ve talepte artış, bilgi ve iletişim teknolojileri uygulamalarını vazgeçilmez bir iş ortağı haline getirmiş ve turizmin reklam, tanıtım, dağıtım ve yönetiminde etkili bir faktör haline getirmiştir (Khalilur Rahman vd., 2022).

Dijital inovasyonlar yalnızca ürün ve hizmetlere değil aynı zamanda süreçlere ve iş modellerine de uygulanmaktadır. Bunun bir örneği, sırt çantalı turistleri kiralık odası olan kişilerle eşleştirmek için dijital bir çözüm kullanan Airbnb'dir. Diğer bir örnek ise müşterilerin akıllı telefonlarını kullanarak taksi bulmasına ve taksi çağırmasına olanak tanıyan Uber'dir. Bu işletmelerin yenilikçiliği sundukları hizmetlerde değil, iş modellerinde yani değer yaratmak için farklı aktörleri bir ağda nasıl birbirine bağladıklarında yatmaktadır (Hjalmarsson vd., 2017). Bilgi teknolojisinin gelişmesi, tüm paydaşların turistik destinasyonları web sitelerinden mobil uygulamalara kadar dijital platformlar kullanarak pazarlamasını kolaylaştırmıştır. Web sitesi tabanlı bilgi sistemi, turizm destinasyonları için pazarlama aracı olarak kullanılan etkili ve verimli bir dijital platformdur. Bölgesel turizm gelişimini teşvik etmek amacıyla paydaşlar özellikle de destinasyon yöneticileri turistik destinasyonların özel çekim alanlarına yönelik pazarlanmasını optimize edecek dijital inovasyonlara ihtiyaç duymaktadır. Turistik destinasyonların web sitesi tabanlı bilgi teknolojisi kullanılarak pazarlanması, sistem kullanıcılarını bir turistik destinasyonu ziyaret ederken kullanılabilecek konaklama ve diğer imkânlarla ilgili bilgilere erişimini kolaylaştırarak ve cezbederek bir destinasyondaki turizmin ekonomik faaliyetlerine katılan paydaşlara fayda sağlayabilmektedir (Sutresno & Singgalen, 2023).

Turizm modern trendleri yakından takip eden hatta yönlendiren bir sektördür. Veri gözlükleri, ses kontrolü veya servis robotlarının kullanımı giderek daha önemli hale gelmektedir. Gerçek zamanlı dijitalleştirilmiş hizmetler ve benzersiz tasarım çözümleri, özel teknolojik/dijital inovasyonlar turistlere gelişmiş konfor sağlamaktadır. Dijital inovasyonların en çok tercih edildiği segment hiç şüphesiz lüks segmenttir (Velikova, 2019). Turizmde dijital teknolojik inovasyonlar otel operasyonları, misafir hizmetleri, iletişim, gelir yönetimi, dağıtım, müşteri ilişkileri yönetimi ve pazarlama dâhil olmak üzere sektörün her alanında değişim yaratmaktadır. Sektörde değişim yaratan bu dinamik ve geliştirilmiş inovasyonlar, bir anlamda devrim yaratan zenginleşme olarak da ifade edilebilir. Bu dijital inovasyonlardan bazıları olarak; mobil kendi kendine check-in, anahtar kartı olarak telefon kullanılması, mobil rezervasyon, elektronik bagaj etiketleri, lobi medya panelleri, self-servis check-in kioskları, misafir cihazları bağlantı araçları, otel hizmeti optimizasyon sistemleri, tabletler sayılabilir. Ayrıca, dijital menüler, akıllı telefon biniş kartları, masa rezervasyon sistemleri, misafirleri tanımlamaya yönelik giyilebilir cihazlar, otelin eko-sistemi ile birbirine bağlı internet üzerinden

ses protokollü telefonlar da turizmde dijital inovasyonlardan birkaçı olarak sayılabilir. Turizmde dijital inovasyonlar doğrudan misafire sunulan hizmetler olabileceği gibi arka alanda çalışan hizmetler (misafirler tarafından görülemeyen) şeklinde de gerçekleşebilmektedir. Çoğu otellerde misafirler, akşam yemeği planları yapmak veya otel lobisinde en yeni cihazlarla etkileşimde bulunmak için cep telefonlarını kullanmaktadır. Bu tür gelişmeler, turistlere yerel turistik mekânları keşfetmenin yeni bir yolunu sunarak yeni deneyimlere fırsat sağlamakta ve böylece genel turistik deneyimleri geliştirmektedir (Thakur, 2022). Orta sınıf otellerde belirli bir konuda uzmanlaşmak oldukça önemlidir. Ekonomik otellerde ise daha ziyade gerekli olmadığı düşünölen hizmetler uygulamadan kaldırılmaktadır. Hizmetlerin en aza indirilmesi, telefona kurulabilecek basit bir uygulama aracılığıyla tüm konaklamanın kontrol edilebilmesine olanak tanıyabilmektedir (Velikova, 2019).

Turistik destinasyonların, otellerin ve seyahat acentalarının web siteleri, kişisel bloglar, inceleme ve yorum siteleri, sosyal ağlar turizm endüstrisi için önemli dijital teknoloji alanlarıdır. Bununla birlikte sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, robotik ve nesnelerin interneti gibi yeni teknolojik inovasyonlar endüstride dönüşüm yaratan inovasyonlardır. Sanal gerçeklik, kullanıcının gezinebildiği ve etkileşime girebildiği, duyularından bir veya daha fazlasının gerçek zamanlı simölasyonla etkileşime girdiği bilgisayar modeli üç boyutlu ortamlardır. Sanal gerçeklik sistemleri, başa takılan ekranları, kişisel bilgisayarları, otomasyonlu sanal ortamları ve iş istasyonlarını kullanarak insan duyularına hitap etmeye çalışan bir teknolojidir. Arttırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ile eşanlımlı olarak da kullanılan sanal ortamın bir çeşididir. Arttırılmış gerçeklik, gerçekliği ve sanallığı gerçek bir ortamda birleştirirken, gerçek zamanlı olarak etkileşimli olup gerçek ve sanal nesneleri hizalar. Arttırılmış gerçeklik uygulamaları, bilgisayar modellerini gerçek görüntünün üzerine yerleştirerek gerçek ortam ile 3D ve/veya 2D grafikleri ile birleştirir. Bir diğer önemli dijital inovasyon endüstri 4.0'da yaşanan gelişmeler sayesinde ortaya çıkmaya başlayan robot teknolojileridir. Robotlar, insan işçilerin faaliyet gösterdiği çalışma ortamlarında aktif rol almaya başlamıştır. Robotik ve insan iş gücünün birleşiminin bazı sektörlerde ve iş kollarında umut verici sonuçlar yaratmaya başladığı belirtilmektedir. İlk geliştirilen robotlar daha çok endüstriyel amaçlara yönelikken, son yıllarda makine mühendisliği, elektrik mühendisliği ve bilgisayar bilimlerinin gelişmesiyle birlikte hizmet ve insan odaklı robotlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Servis robotları, endüstriyel otomasyon uygulamaları dışında, insanlar veya ekipmanlar için faydalı görevleri yerine getiren robotlar olarak tanımlanmaktadır. Turizmde diğer bir önemli dijital inovasyon da nesnelerin internetidir. Nesnelerin interneti, 2000'li yılların başından itibaren küresel çapta ilgi gören en popüler konulardan biri olmuştur. Nesnelerin interneti, ağdaki fiziksel cihazların otonom iletişim kurması ile cihazların birbirine bağlanmasını esas almaktadır. Böylelikle nesnelerin interneti tüm cihazları daha akıllı ve daha bağlantılı hale getirmektedir. Nesnelerin interneti uygulamaları turistlerin ihtiyaçlarının ve sorunlarının tespit edilmesi ve stratejik verilerin toplanarak ihtiyaçlarına cevap verebilecek çözümünün bulunması sürecinde katkı sağlayabilmektedir. Bu nedenle nesnelerin interneti, iletişimin, ilişkilerin geliştirilmesine ve müşteri hizmetlerinde daha proaktif, duyarlı ve verimli olmaya yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Turizm işletmeleri, nesnelerin internetine bağlı cihazlardan veri topladıktan sonra, veri madenciliği yardımıyla büyük miktarda veriyi faydalı bilgilere dönüştürebilir ve rekabet avantajı elde edebilir (Yurder & Şahin, 2022).

Yiyecek ve içecek tedarik zincirinde, yazılım sistemlerine bağlı sensörler ve aktüatörler kullanan nesnelerin interneti, aynı zamanda ürünlerin menşeyini takip etmek, nakliye ve depolama koşullarını takip etmek için kullanılmaktadır. Blockchain teknolojisinin de gıda ürünlerinin menşeyinden satış noktasına kadar izlenebilirliğini arttırmaya yönelik fırsatlar sunabileceği ifade edilmektedir. Dijital teknolojinin benimsenme düzeyinin sektörlere göre

farklılık gösterdiği, otomotiv ve finansal hizmetler gibi sektörlerin řu anda yapay zekânın benimsenmesinde lider konumda olduğu, turizm ve inşaat sektörleri gibi diğerk sektörlerin ise biraz daha geride kaldığı belirtilmektedir (OECD, 2019). Teknolojik inovasyon ve dijitalleşmenin turizme birçok avantaj yaratmasına rağmen teknolojinin nüfuz etmesi dikkat edilmesi gereken bazı zorluklar da yaratmaktadır (Velikova, 2019).

Dijital inovasyonda, hem köklü turizm işletmeleri hem de pazara yeni giren turizm işletmeleri oldukça karmaşıklık sergileyen zorluklar ve fırsatlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu karmaşıklığın önemli bir nedeni, dijital inovasyon süreçlerinin çok hızlı temposudur (Yoo vd., 2010). Bazı sektörler yeni platformların ortaya çıkmasından olumsuz şekilde de etkilenebilmektedir. Örneğin iki tür platform turizm endüstrisini yeniden şekillendirmektedir. Bir yandan, konaklama ve ulaşım seçeneklerini araştırma, karşılaştırma ve rezervasyon yapma imkânı sunan platformlar (örneğin; booking.com, lastminute.com), turistlerin kendi tatillerini organize etmesine ve maliyetlerini düşürerek seyahat etmesine imkân tanımakta, diğerk taraftan seyahat acentalarının geleneksel faaliyetlerini sekteye uğratmaktadır. Öte yandan Airbnb gibi paylaşım ekonomisi platformları, kişiler arası konaklama hizmetleri sunarak özel mülk sahiplerinin boş odalarını veya mülklerini kolaylıkla kiralayabilmelerini sağlamakta, ancak diğerk taraftan konaklama sektörü üzerinde rekabet baskısı oluşturmaktadır (OECD, 2019). Dijital inovasyon süreçlerinin kontrol edilmesi ve tahmin edilmesinin özellikle zor olmasının nedenlerinden biri, dijital teknolojinin üretkenliğidir. Dijital bir teknolojinin geniş, çeşitli ve koordine olmayan izleyiciler tarafından yönlendirilen, beklenmedik değışim üretme kapasitesi bu zorluğu meydana getirmektedir (Zittrain, 2006).

Verilen literatürden hareketle turizm sektöründe öne çıkan dijital inovasyon uygulamaları Tablo 1’de listelenmiştir.

Tablo 1: Turizmde Öne Çıkan Dijital İnovasyon Uygulamaları

Mobil uygulamalar (rezervasyon, check-in, check-out, ödeme)	Akıllı/dijital destinasyon yönetim sistemleri
Akıllı odalar	Akıllı/dijital otel yönetim sistemleri
Akıllı masalar	Akıllı/dijital seyahat acentası sistemleri
Dijital menüler, tabletler	Akıllı tur rehberi sistemleri
Self-servis check-in ve ödeme kioskuları	Müşteri ilişkileri otomasyonları (MIY)
E- bagaj etiketleri	İnsan kaynakları otomasyonları (IKY)
Otel lobi medya panelleri	Güvenlik sistemleri/yazılımları
Online otel rezervasyonu sistemleri	Ses protokollü telefonlar
Akıllı bilet (kart) sistemi	Robot teknolojileri/ servis robotları
Akıllı telefon biniş kartları	Giyilebilir teknolojiler
Karekod tabanlı uygulamalar	Nano-teknolojiler
Oda anahtar kartı olarak telefon kullanımı	Kuantum bilişimi
Misafir cihazları bağılantı araçları	3D yazıcılar- 3D ve 2D grafikleri
Airbnb uygulaması	Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS)
Uber uygulaması	Misafirleri tanımlamaya yönelik giyilebilir cihazlar
Nesnelerin interneti (IoT)	Web siteleri
Sanal gerçeklik uygulamaları (VR)	Sosyal ağlar
Artırılmış gerçeklik uygulamaları (AR)	Kişisel bloglar
Yapay zekâ uygulamaları	İnceleme ve yorum siteleri
Akıllı sensörler	Konaklama ve ulaşım platformları (booking.com, lastminute.com vb.)
Dijital telefon sistemleri	

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

5. Sonuç

Bu çalışma çerçevesinde turizm sektöründe yaşanan dijital dönüşüm ve sektörün birçok kolunda benimsenen/uygulanan dijital inovasyonlar kavramsal düzeyde incelenmiştir. Dünyada sürekli gelişim gösteren bilgi ve iletişim teknolojilerindeki değişimlerin turizmde iş yapış usullerini değiştirdiği ve dönüştürdüğü, yaşanan bu sürecin turizmin teknolojik dönüşümü olarak adlandırılabilceği açıkça ortaya koyulmaya çalışılmıştır. İş dünyasının yeni “Rönesans”ı olarak ifade edilen bu teknoloji çağında özellikle mal ve hizmetler çevrimiçi yöntemlerle sunulur olmuş, makine öğrenmesi ve yapay zekâ kullanımı ciddi oranda artmıştır. Bu dönemde yaşanan Endüstri 4.0 dijital dönüşüm devriminde turizm işletmeleri de çağın gereklerine uygun olarak geliştirilen teknolojik ve dijital inovasyonları sektör ihtiyaçlarına göre kullanmaya ve dijitalleşmeyi benimseme yolunu tutmuşlardır.

Literatür incelemesine dayalı olarak dijital dönüşüm döneminde turizm endüstrisinde uygulanan başlıca dijital inovasyonlar; yapay zekâ uygulamaları, her alanda nesnelerin interneti, destinasyon yönetim sistemleri, online/dijital rezervasyon sistemleri, müşteri ilişkileri otomasyon sistemleri, dijital telefon sistemleri, akıllı otel yönetim otomasyon sistemleri, turist ve turizm çalışanlarının hayatını kolaylaştıran akıllı bilet (kart) sistemi, akıllı tur rehberi sistemi, akıllı seyahat acentesi sistemi, destinasyonlara yönelik sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamaları, mobil rezervasyon, online/mobil otel rezervasyonu, online/mobil check-in, robotik ve otomatik (servis robotları vb.) teknolojiler, otellerde oda anahtar kartı vb. kullanılan telefon karekod uygulamaları, elektronik bagaj etiketleri, lobi medya panelleri, self-servis check-in kioskuları, misafir cihazları bağlantı araçları, otel hizmeti optimizasyon sistemleri, tabletler, dijital menüler, akıllı telefon biniş kartları, masa rezervasyon sistemleri, misafirleri tanımlamaya yönelik giyilebilir cihazlar, otelin eko-sistemi ile birbirine bağlı internet üzerinden ses protokollü telefonlar, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, iki boyutlu ve üç boyutlu uygulamalar şeklinde sıralanabilir.

İleriki çalışmalara yönelik olarak, turizm sektörünün dinamik bir sektör olması ve teknolojiyi merkeze alan bir sektör yapısına sahip olmasından dolayı konu ile ilgili pek çok araştırmanın yapılmasına gerek olduğu aşikârdır. Zamana dayalı olarak sürekli bir gelişim ve değişim içinde olan teknoloji sektörde de büyük değişimler yaratmaktadır. Bu değişimler mal ve hizmetlerde olduğu gibi süreçlerde ve yönetsel uygulamalarda da olabilmektedir. Bu açıdan özellikle turizm işletmelerinde dijitalleşmenin hangi alt sektörlerde ve hatta hangi departmanlarda ne düzeyde yaşanmakta olduğu ile ilgili alan araştırmalarının yapılması önem arz etmektedir. Bu açıdan ileri araştırmalarda konaklama işletmelerinde, seyahat acentalarında, yiyecek ve içecek işletmelerinde, ulaşım işletmelerinde hem operasyonel departmanlarda hem de destek departmanlarında dijitalleşme ve dijital inovasyonların araştırılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Adeola, O., & Evans, O. (2019). Digital tourism: Mobile phones, internet and tourism in Africa. *Tourism Recreation Research*, 44(2), 190-202.
- Adeyinka-Ojo, S., & Abdullah, S.K. (2019). Disruptive digital innovation and sharing economy in hospitality and tourism destination. *Materials Science and Engineering*, 495(1), 012006.
- Alguliyev, R., Imamverdiyev, Y., & Sukhostat, L. (2018). Cyber-physical systems and their security issues. *Computers in Industry*, 100, 212-223.
- Atar, A. (2020). Gelenekselden dijitale turizm sektörü. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2, 1640-1654.

- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Basu, A., & Muylle, S. (2023). *Competitive digital innovation: Transforming products, processes and business models to win in the digital economy*. Switzerland: Palgrave.
- Demir, S., & Paksoy, T. (2023). Fundamental concepts of smart and sustainable operations and supply chain management. T. Paksoy, M. Deveci (Eds). In: *Smart and Sustainable Operations and Supply Chain Management in Industry 4.0*. UK: CRC Press.
- Demir, Ö., & Vatan, A. (2024). Robotisation in travel and tourism: Tourist guides' perspectives on robot guides. *Tourism & Management Studies*, 20(2), 13-23.
- Eirich, R. (2020). *Organization design and its impact on the digital innovation process and the digital innovation outcome*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Elmurzayevich, M. O. (2020). Cloud technology to ensure the protection of fundamental methods and use of information. *International Journal on Integrated Education*, 3(10), 313-315.
- Fichman, R. G., Dos Santos, B. L. & Zheng, Z. (2014). Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems. *MIS Quarterly*, 38(2), 329-353.
- Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: toward an integrative framework. *Research Policy*, 43(7), 1239-1249.
- Goundar, S. (2012). Cloud computing: Understanding the technology before getting “clouded”. F. L. Gaol (Ed.), In *Recent Progress in Data Engineering and Internet Technology* (s. 217-222). Springer Berlin Heidelberg.
- Hanaa, S. M., & Abdul, A. P. (2024). A holistic approach to augmented reality-related research in tourism: Through bibliometric analysis. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 7(1), 76-94.
- Happ, É., & Ivancsó-Horváth, Z. (2018). Digital tourism is the challenge of future-a new approach to tourism. *Knowledge Horizons. Economics*, 10(2), 9-16.
- Hassan, A. (2021). *Technology application in the tourism and hospitality industry of Bangladesh*. Singapore: Springer.
- Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, 28, 52-61.
- Hjalmarsson, A., Juell-Skielse, G., Johannesson, P., Hjalmarsson, A., Juell-Skielse, G., & Johannesson, P. (2017). *Open digital innovation: A contest driven approach*. Switzerland: Springer.
- Hozdić, E. (2015). Smart factory for industry 4.0: A review. *International Journal of Modern Manufacturing Technologies*, 7(1), 28-35.
- Ivanov, S., & Webster, C. (2020). Robots in tourism: A research agenda for tourism economics. *Tourism Economics*, 26(7), 1065-1085.
- Jeschke, G., & Endress, T. (2023). Industry 4.0-the impact on communication and work environment. T. Endress (Ed.). In: *Digital Project Practice for New Work and Industry 4.0*. UK: CRC Press.
- Kaplan, T., & Atabay, E. S. (2022). Covid-19 dönemi ve sonrasında turizm sektöründe dijital dönüşüm. 11. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Konferansı*. (s.86-97). Antalya.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Khalilur Rahman, M., Hossain, M. M., Akter, S. & Hassan, A. (2022). Technology innovation and social media as a global platform for tourism events. A. Hassan (Ed.). In: *Technology Application in Tourism Fairs, Festivals*. Singapore: Springer.

- Khotamov, I., & Avazov, N. (2020). Digital innovation activities today. *Scientific Research Archive*, 1(11), 1-5.
- 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.
- Kitchin, R., & McArdle, G. (2016). What makes big data, big data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*, 3(1), 2053951716631130.
- Liu, Z., Zhang, M., Bhandari, B., & Wang, Y. (2017). 3D printing: Printing precision and application in food sector. *Trends in Food Science & Technology*, 69, 83-94.
- 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.
- Machhan, R., Trehan, R., Singh, P., & Sangwan K.S. (2024). Blockchain, artificial intelligence, and big data. R. Kant, H. Gurung (Eds). In: *Industry 4.0 Concepts, Processes and Systems*. UK: CRC Press.
- Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015). Internet of things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3(5), 164-173.
- Morabito, V. (2014). *Trends and challenges in digital business innovation*. New York: Springer.
- Mu, X., & Antwi-Afari, M. F. (2024). The applications of Internet of Things (IoT) in industrial management: a science mapping review. *International Journal of Production Research*, 62(5), 1928-1952.
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research. *MIS Quarterly*, 41, 223-236.
- Navarrete, T. (2019). Digital heritage tourism: Innovations in museums. *World Leisure Journal*, 61(3), 200-214.
- Nenad, M., & Pessot, E. (2022). Innovation practices and techniques for nature-based health tourism competitiveness. D. Spoladore, E. Pessot ve M. Sacco (Eds). In: *Digital and Strategic Innovation for Alpine Health Tourism*. Cham: Springer.
- OECD (2019). *Digital innovation: Seizing policy opportunities*. OECD Publishing, Paris.
- Quader, M. S., & Kamrul Hassan, H. (2022). Digital innovation in tourism events. A. Hassan (Ed.). In: *Digital Transformation and Innovation in Tourism Events*. NewYork: Routledge.
- Parapanos, D., & Michopoulou, E. (2023). Meaning of fun in hotel gamified applications. B. Ferrer-Rosell, D. Massimo ve K. Berezina (Eds.). In: *Information and Communication Technologies in Tourism 2023*. Switzerland: Springer.
- Piardi, L., Leitão, P., Queiroz, J., & Pontes, J. (2024). Role of digital technologies to enhance the human integration in industrial cyber-physical systems. *Annual Reviews in Control*, 57, 100934.
- Putnik, G. D., Ferreira, L., Lopes, N., & Putnik, Z. (2019). What is a cyber-physical system: Definitions and models spectrum. *Fme Transactions*, 47(4), 663-674.
- Rajabi-Kafshgar, A., Seyedi, I., & Tirkolaee, E. B. (2024). Circular closed-loop supply chain network design considering 3D printing and PET bottle waste. *Environment, Development and Sustainability*, 1-37.
- Ratten, V., Braga, V., Álvarez-García, J., & Del Río-Rama, M. D. L. C. (2019). *Tourism innovation: Technology, sustainability and creativity*. NewYork: Routledge.
- Sak, R., şahin Sak, İ. T., Öneren şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-250.

- Savoiu, G., & Manea, C. (2013). The future of tourism in the century of 3D printing (industrial) technologies. *15th International Conference "Romanian Rural Tourism in the Context of Sustainable Development: Present and Prospects.* (s.28-38), Romania.
- Singh, S., & Bala, N. (2024). Industry 4.0 Its evolution and future prospects. R. Kant, H. Gurung (Eds). In: *Industry 4.0 Concepts, Processes and Systems.* UK: CRC Press.
- Sutresno, S.A., & Singgalen, Y.A. (2023). Digital innovation design of tourism destination marketing website using design thinking method. *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(2), 428-444.
- Szabó, Z. R., Hortoványi, L., & Ászity, S. (2023). Definitions and principles of Industry 4.0. S. G. Nagy, T. Stukovszky (Eds). In: *Smart Business and Digital Transformation.* Routledge.
- Thakur, A. (2022). Technological innovations in the hospitality and tourism industry. A. B. Waluyo ve L. Tan (Eds.). In: *Mobile Computing and Technology Applications in Tourism and Hospitality.* USA: IGI Global.
- Velikova, E. (2019). Innovation and digitalization in tourism-restriction or development for business in Bulgaria. *Trakia Journal of Sciences*, 17(1), 252-258.
- Villars, R. L., Olofson, C. W., & Eastwood, M. (2011). Big data: What it is and why you should care. *White paper, IDC*, 14, 1-14.
- Wei, W. (2019). Research progress on virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in tourism and hospitality: A critical review of publications from 2000 to 2018. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 10(4), 539-570.
- Yoo, Y., Lyytinen, K. J., Boland, R. J., & Berente, N. (2010). The next wave of digital innovation: Opportunities and challenges: A report on the research workshop 'digital challenges in innovation research'. <http://doi.org/10.2139/ssrn.1622170>
- Yoo, Y., Boland, R. J., Lyytinen K., & Majchrzak A. (2012) Organizing for innovation in the digitized world. *Organization Science*. 23(5), 1398-1408.
- Yurder, Y., & Sahin, M.A. (2022). Smart tourism technologies in the consumer experience journey. A. B. Waluyo ve L. Tan (Eds.). In: *Mobile Computing and Technology Applications in Tourism and Hospitality.* USA: IGI Global.
- Zittrain, J. L. (2006). The generative internet. *Harvard Law Review*, 119(7), 1974-2040.
- Zsarnoczky, M. (2017). How does artificial intelligence affect the tourism industry?. *Vadyba Journal of Management*, 31(2), 85-90.
- Zvaigzne, A., Mietule, I., Kotane, I., Sprudzane, S., & Bartkute-Norkuniene, V. (2023). Digital innovations in tourism: The perceptions of stakeholders. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 15(5), 528-537.