

Assessment of the Implementation Level of Smart Tourism Indicators in Mashhad

Mohammad Karimi Firoozjaei¹, Hamide Mahmoodi¹✉

1- Tourism Management Group, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Article Info	Abstract
Article type: Research Paper Keywords: Smart tourism, Artificial Intelligence, Internet of Things, Delphi Fuzzy Analytic Hierarchy Process model, Mashhad City. Received: ? Received in revised form: ? Accepted: ? pp. ?-?:	Amid the rapid growth of emerging technologies and the pressing need for transformation in tourism destination management, smart tourism has emerged as a strategic approach to enhancing tourist experiences and promoting destination sustainability. This study aims to assess the level of implementation of smart tourism indicators in the metropolitan city of Mashhad, recognized as Iran's major religious tourism hub, to provide an accurate picture of the current situation and identify priorities for improvement. Such an evaluation can serve as a foundation for data-driven decision-making in support of sustainable tourism development. The research employs a descriptive-analytical and applied methodology. Data were collected through questionnaires distributed among tourists (n = 196) and tourism experts and were analyzed using exploratory factor analysis, one-sample t-test, and the Delphi Fuzzy Analytic Hierarchy Process multi-criteria decision-making model. The study area, Mashhad, was selected as one of the leading destinations in smart tourism implementation. The findings revealed that Artificial Intelligence technologies, with an eigenvalue of 10.60 and accounting for 46.09% of the total variance, have achieved the highest level of implementation in Mashhad. These technologies play a significant role in enhancing travel experiences, personalizing services, and increasing tourist satisfaction. Internet of Things technologies ranked second with 20.25% of the variance, while Virtual and Augmented Reality technologies had the lowest mean score. The one-sample t-test confirmed above-average utilization of both AI and IoT technologies. Similarly, in the Delphi Fuzzy Analytic Hierarchy Process model, the prioritization of technologies followed the same order. Accordingly, Mashhad has made notable progress toward smart tourism services. However, to achieve a comprehensive smart destination model, it is essential to further develop digital infrastructure, empower human resources, and design culturally appropriate services.

Citation: Publisher: Vali-e-Asr University of Rafsanjan http://doi.org/10.22072/tmsse.2026.2082117.1122 The Author(s) ©	
---	---

* Corresponding Author, Ha.mahmoodi@ut.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Tourism, as a strategic and information-intensive industry, plays a significant role in economic and social development. With the continuous growth in the number of international tourists, the necessity of adopting advanced technologies in destination management has become increasingly evident. The inefficiency of traditional approaches in addressing contemporary complexities has directed attention toward technologies such as information and communication technologies (ICT), big data, and artificial intelligence, leading to the emergence of concepts such as smart cities and smart tourism destinations. By integrating data and emerging technologies, smart tourism facilitates the enhancement of tourist experiences, improves the efficiency of destination management, strengthens competitiveness, and supports the transition toward sustainability. Within this framework, destinations employ tools such as the Internet of Things (IoT), smart payment systems, augmented reality, and data analytics to deliver personalized services and respond more effectively to tourists' needs. Mashhad, as one of the most important religious tourism destinations in Iran and the Islamic world, hosts a large volume of pilgrims and tourists and therefore faces numerous managerial opportunities and challenges that require smart and technology-driven approaches. Despite some fragmented initiatives in the digitalization of tourism services, a comprehensive and data-driven assessment of the level of smart tourism implementation in this city has not yet been conducted. Consequently, evaluating and analyzing the current state of smart tourism in Mashhad is a necessary step toward identifying gaps, improving planning processes, and outlining a sustainable development pathway for this pilgrimage destination.

Methodology

This study adopts a descriptive-analytical approach with an applied research orientation. Data were collected through library research, documentary sources, and field surveys. The main research instruments consisted of two questionnaires. The first questionnaire

included 23 items measured on a five-point Likert scale and was designed to assess smart tourism indicators from the perspective of tourists. Its content validity was confirmed by experts, and its reliability was verified using Cronbach's alpha coefficient (0.8). The statistical population comprised tourists and tourism experts in the city of Mashhad. In the first stage, data obtained from 196 tourists were analyzed using exploratory factor analysis (EFA) to identify the main dimensions and components of smart tourism. In the second stage, the extracted components were prioritized based on the opinions of 15 experts in tourism and information technology, selected through snowball sampling, and weighted using the fuzzy Delphi Analytic Hierarchy Process (DFAHP). Data analysis was conducted using descriptive and inferential statistics, a one-sample t-test, and the DFAHP model. Mashhad was selected as the study area due to its prominent position in religious tourism and its recent initiatives in smart tourism services, providing a suitable context for evaluating smart tourism indicators.

Results

The findings indicate that the study sample predominantly consisted of individuals aged 29–40 years, with a high level of education (master's degree and above), and a slight predominance of males and married respondents. The results of the exploratory factor analysis, supported by adequate sampling adequacy ($KMO = 0.82$) and a significant Bartlett's test, enabled the identification of the latent structure of smart tourism indicators. Accordingly, three main factors with eigenvalues greater than 1 were extracted, collectively explaining 85.86% of the total variance. The first factor, labeled Artificial Intelligence (AI) technologies, accounted for 46.09% of the variance and emerged as the most dominant component in the implementation of smart tourism in Mashhad. The second factor, Internet of Things (IoT) technologies, explained 20.25% of the variance, followed by the third factor, Virtual and Augmented Reality (VR/AR) technologies, which explained 19.53%. The

results of the one-sample t-test revealed that the mean level of implementation of AI and IoT technologies was significantly above the average level, whereas VR/AR technologies were below the theoretical mean. The results of the DFAHP multi-criteria decision-making model further confirmed the prioritization of the factors in the order of AI, IoT, and VR/AR. At the indicator level, “digital menus with QR codes,” “digital check-in/check-out systems,” “smart room equipment control,” “online booking,” and “responsive chatbots” were identified as the most prominent smart tourism indicators implemented in Mashhad. These findings suggest that smart tourism development in Mashhad has primarily focused on operational, AI-based digital services, while more advanced experiential technologies still require targeted investment and reinforcement.

Discussion and Conclusion

This study aimed to evaluate the level of smart tourism indicator implementation in the city of Mashhad through a data-driven approach, assessing the adoption and prioritization of emerging tourism technologies. The results indicate that among the identified components, Artificial Intelligence (AI) technologies exhibit the highest level of implementation and constitute the core element of smart tourism in Mashhad, explaining approximately 46% of the total variance. Applications such as chatbots, smart reservation systems, and data-driven services have played a significant role in enhancing tourist experiences and improving service efficiency. IoT technologies ranked second; although they have been applied in certain service and urban domains, they have not yet been fully integrated into the tourism value chain. In contrast, VR/AR technologies demonstrated the lowest level of implementation, reflecting infrastructural constraints, high implementation costs, limited localized content, and low user familiarity. The consistency between statistical tests and the DFAHP model confirms the prioritization of technologies as AI, IoT, and VR/AR, underscoring the robustness and coherence of the findings. The results align with previous national and international studies, emphasizing that successful smart tourism development

requires the simultaneous advancement of technological infrastructure, smart governance, and human resource capacity building. The key contribution of this study lies in providing a quantitative and objective assessment of smart tourism implementation in a major pilgrimage destination and in revealing the gap between policy formulation and practical implementation. Ultimately, the findings highlight the need for targeted investment in IoT and VR/AR infrastructures, data integration, enhancement of human capital skills, and the design of smart services aligned with the cultural and religious identity of Mashhad, in order to facilitate its transition toward a smart, sustainable, and competitive tourism destination.

Declaration of Generative AI and AI-assisted technologies in the writing process

The authors declare that they did not use any artificial intelligence (AI) tools in the preparation of this manuscript.

Funding

This article is not sponsored

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد

محمد کریمی فیروزجائی^۱، حمیده محمودی^{۱*}

۱- گروه مدیریت گردشگری، دانشکدگان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: ؟؟؟/؟؟/؟؟ تاریخ بازنگری: ؟؟؟/؟؟/؟؟ تاریخ پذیرش: ؟؟؟/؟؟/؟؟ صص. ؟؟-؟ کلید واژه‌ها: گردشگری هوشمند، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، مدل تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی، شهر مشهد.	در پی رشد شتابان فناوری‌های نوین و ضرورت تحول در مدیریت مقاصد گردشگری، گردشگری هوشمند به عنوان رویکردی راهبردی در بهبود تجربه گردشگر و ارتقاء پایداری مقصد مطرح شده است. هدف این پژوهش، ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در کلان‌شهر مشهد به عنوان قطب زیارتی ایران است تا تصویری دقیق از وضعیت موجود و اولویت‌های بهبود ارائه دهد. این ارزیابی می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌سازی مبتنی بر داده در راستای توسعه پایدار گردشگری فراهم آورد. روش تحقیق پژوهش، توصیفی-تحلیلی و از نوع کاربردی است. داده‌ها از طریق پرسشنامه‌های گردشگران ($n=196$) و کارشناسان گردآوری شده و با روش‌های تحلیل عاملی اکتشافی، آزمون t تک‌نمونه‌ای، و مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی تحلیل شده‌اند. منطقه مورد مطالعه، شهر مشهد به عنوان یکی از مقاصد پیشرو در گردشگری هوشمند انتخاب شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد که فناوری‌های هوش مصنوعی با مقدار ویژه $10/60$ و تبیین $46/09\%$ از واریانس کل، بالاترین سطح پیاده‌سازی را در مشهد داشته و نقش مؤثری در ارتقاء تجربه سفر، شخصی‌سازی خدمات و افزایش رضایت گردشگران ایفا می‌کنند. فناوری‌های اینترنت اشیا با $20/25\%$ و واقعیت مجازی و افزوده با کمترین میانگین، در رتبه‌های بعدی قرار دارند. آزمون t تک‌نمونه‌ای نیز استفاده بالاتر از حد متوسط فناوری‌های هوش مصنوعی و فناوری‌های اینترنت اشیا را تأیید کرد. در مدل تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی نیز اولویت فناوری‌ها به همین ترتیب رتبه‌بندی شد. بر این اساس، شهر مشهد در مسیر هوشمندسازی خدمات گردشگری گام‌هایی مثبت برداشته، اما برای دستیابی به الگوی جامع مقصد هوشمند، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، توانمندسازی نیروی انسانی و طراحی خدمات متناسب با فرهنگ بومی ضروری است.

مقدمه

گردشگری به عنوان یکی از بزرگترین و متنوعترین صنایع در دنیا (Rezaei & Sajjadi, 2025: 177)، نقش مهمی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشورها ایفا می کند و در کنار صناعی نظیر سلامت، کشاورزی و انرژی، به یکی از ارکان اصلی رشد پایدار تبدیل شده است (Palomo Santiago & Parra López, 2024: 302). این صنعت به عنوان یکی از سریع ترین بخش های در حال رشد اقتصاد جهانی (Foad Abdulkarim et al., 2024: 119)، سهم قابل توجهی در تولید ناخالص داخلی، اشتغال و ایجاد فرصت های شغلی دارد و از سوی دولت ها به عنوان ابزاری برای رشد اقتصادی و ارتقای رفاه عمومی مورد توجه قرار گرفته است (Palomo Santiago & Parra López, 2024: 302). بر اساس برآوردها، تعداد گردشگران جهانی تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۸ میلیارد نفر خواهد رسید که این رشد چشمگیر، از یک طرف فشار قابل توجهی بر منابع، زیرساخت ها و نظام های مدیریتی مقاصد گردشگری وارد می کند (Mohammed et al., 2023: 2) از طرف دیگر بر ضرورت مطالعه بیشتر فرآیندهای توسعه و بازاریابی مقاصد گردشگری تاکید دارد (Sharifi et al., 2025).

از این رو، مدیریت کارآمد مقاصد گردشگری در شرایط پیچیده و پویای کنونی، نیازمند رویکردها و ابزارهای نوین است. در این میان، گردشگری ماهیتی اطلاعات محور دارد و تصمیم گیری در این صنعت به شدت متکی بر جمع آوری، پردازش و تحلیل داده های متنوع مربوط به گردشگران، خدمات و محیط مقصد است. روش های سنتی مدیریت داده ها دیگر پاسخ گوی حجم، تنوع و سرعت تولید اطلاعات نیستند؛ به همین دلیل، فناوری های نوینی نظیر کلان داده، هوش مصنوعی و تحلیل داده های پیشرفته به عنوان ابزارهای کلیدی تصمیم گیری در این حوزه مطرح شده اند (Qian, 2024: 3). در عرصه جهانی، توسعه فناوری اطلاعات تاثیر عمیقی بر بخش گردشگری داشته است و این مهم همچنان در حال تغییر دادن ساختار و فرایندهای آن است (Aghvami Moghaddam & Madani, 2025: 69) لذا گسترش فناوری های اطلاعات و ارتباطات و ظهور پلتفرم های آنلاین، صنعت گردشگری را دستخوش تحول بنیادین کرده و زمینه شکل گیری مفهوم «گردشگری هوشمند» را فراهم آورده است (Palomo Santiago & Parra López, 2024: 303). کاربرد گسترده فناوری های اطلاعات و ارتباطات در مدیریت شهری، زمینه ساز شکل گیری مفهوم «شهر هوشمند» شده و در حوزه گردشگری نیز به ظهور «مقصد گردشگری هوشمند»^۱ انجامیده است. مقصد گردشگری هوشمند به عنوان انطباق پارادایم شهر هوشمند با بستر گردشگری، بر ادغام زیرساخت های فناورانه، داده های کلان، اپلیکیشن های موبایل و رسانه های اجتماعی در راستای ارتقای تجربه گردشگر، بهبود بازاریابی، تسهیل جابه جایی و افزایش رقابت پذیری تاکید دارد (Ercan, 2023: 2) در این الگو، خلق مشترک ارزش در اکوسیستم گردشگری، بهبود کیفیت زندگی ساکنان و تمرکز بر کیفیت تجربه به جای کمیت گردشگران، از اهداف اصلی محسوب می شود. مرورهای نظام مند و مطالعات کتاب سنجی اخیر نشان می دهد که پژوهش های حوزه مقاصد گردشگری هوشمند طی دو دهه گذشته رشد چشمگیری داشته و از تمرکز صرف بر فناوری، به سمت ابعاد مدیریتی، سازمانی، سرمایه انسانی و اجتماعی و حکمرانی هوشمند حرکت کرده اند (Palomo Santiago & Parra López, 2024: 303; Ercan, 2023: 2).

با این حال، همچنان اجماع نظری روشنی درباره تعریف جامع مقصد گردشگری هوشمند وجود ندارد و برخی ابعاد عملیاتی و سازمانی آن کمتر مورد توجه قرار گرفته اند (Vaz et al., 2025: 3). این مطالعات بر ضرورت توسعه چارچوب های ارزیابی جامع و داده محور برای سنجش میزان تحقق مؤلفه های مقصد هوشمند تاکید دارند. هم زمان با این تحولات، پیوند میان گردشگری هوشمند و پایداری به یکی از محورهای اصلی ادبیات جدید تبدیل شده است. پژوهش ها نشان می دهند که بهره گیری از فناوری هایی مانند کلان داده و هوش مصنوعی می تواند به مدیریت بهینه منابع، کاهش ازدحام، افزایش کارایی زیرساخت ها و ارتقای رضایت گردشگران

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد / کیم کریمی فیروزجائی و محمودی

و ساکنان منجر شود (Samancioglu et al., 2024: 682). در این چارچوب، مقاصد گردشگری هوشمند پایدار حاصل همگرایی فناوری پیشرفته، حکمرانی هوشمند و مشارکت ذی‌نفعان در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی هستند (Alsharif et al., 2024: 73). بنابراین، گردشگری هوشمند نه تنها یک تحول فناورانه، بلکه رویکردی جامع برای تحقق توسعه پایدار و ارتقای رقابت‌پذیری مقاصد محسوب می‌شود. فناوری‌های هوشمند گردشگری در ابتدا عمدتاً در فعالیتهای ترانکشی مانند رزرو و پرداخت به کار گرفته می‌شدند، اما امروزه تمامی مراحل سفر، از برنامه‌ریزی تا تجربه میدانی در مقصد را در بر می‌گیرند (Huang et al., 2017: 758).

در نتیجه، استفاده از فناوری‌های هوشمند دیگر یک انتخاب اختیاری نیست، بلکه ضرورتی راهبردی برای توسعه پایدار مقاصد گردشگری به شمار می‌رود (Elshaer & Marzouk, 2022: 447). افزایش علاقه‌مندی به مقاصد گردشگری هوشمند و سرمایه‌گذاری‌های گسترده در زیرساخت‌های دیجیتال، بیانگر اهمیت فزاینده این رویکرد در سطح جهانی است (Singh et al., 2025: 3). در نهایت، با وجود رشد سریع ادبیات علمی در این حوزه، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که همچنان خلأهایی در یکپارچه‌سازی مفهومی، تحلیل ساختار دانشی و ارزیابی جامع مقاصد گردشگری هوشمند وجود دارد (Palomo Santiago & Parra López, 2024: 303; Vaz et al., 2025: 3). از این رو، توسعه چارچوب‌های بومی و داده‌محور برای سنجش میزان تحقق شاخص‌های گردشگری هوشمند در مقاصد خاص، ضرورتی پژوهشی محسوب می‌شود.

شهر مشهد، به عنوان یکی از مهم‌ترین مقاصد گردشگری مذهبی در ایران و جهان، با حضور بارگاه ملکوتی امام رضا (ع) و پذیرش سالانه بیش از ۳۰ میلیون زائر و گردشگر داخلی و خارجی، جایگاهی راهبردی در نقشه گردشگری کشور دارد (Mamoodi et al., 2022: 8). این حجم گسترده تقاضای گردشگری، فرصت‌های قابل توجهی در حوزه رشد اقتصادی، اشتغال‌زایی و توسعه کسب‌وکارهای محلی ایجاد کرده است؛ با این حال، چالش‌هایی نظیر تراکم جمعیت در ایام اوج سفر، فشار بر زیرساخت‌ها و خدمات شهری، ناهماهنگی در ارائه خدمات گردشگری و ضعف در نظام یکپارچه اطلاع‌رسانی و تعامل با گردشگران نیز به همراه داشته است. این شرایط، ضرورت بهره‌گیری از رویکردهای هوشمند و داده‌محور در مدیریت گردشگری این شهر را دوچندان می‌سازد. در سال‌های اخیر، مدیریت شهری مشهد در قالب برنامه‌های «شهر هوشمند» اقداماتی را در راستای دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی خدمات انجام داده است.

از جمله این اقدامات می‌توان به توسعه سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند، راه‌اندازی مرکز کنترل و پایش هوشمند شهری برای مدیریت ترافیک و جمعیت، گسترش خدمات پرداخت الکترونیک در ناوگان حمل‌ونقل عمومی، ایجاد اپلیکیشن‌های شهری برای اطلاع‌رسانی مسیرها و خدمات، استقرار کیوسک‌های اطلاع‌رسانی دیجیتال در محدوده‌های پرتردد، و توسعه زیرساخت اینترنت عمومی به‌ویژه در پیرامون حرم مطهر رضوی اشاره کرد. همچنین برخی سامانه‌های رزرو و اطلاع‌رسانی اقامت و خدمات شهری به‌صورت برخط فعال شده‌اند که هدف آن‌ها تسهیل دسترسی گردشگران به اطلاعات و خدمات موردنیاز است. با وجود این اقدامات، بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که این برنامه‌ها عمدتاً به‌صورت بخشی و پراکنده اجرا شده و تاکنون چارچوبی جامع برای ارزیابی میزان تحقق مؤلفه‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد ارائه نشده است. به عبارت دیگر، اگرچه گام‌هایی در جهت هوشمندسازی خدمات شهری و گردشگری برداشته شده، اما نبود یک نظام ارزیابی داده‌محور و یکپارچه، سنجش اثربخشی این اقدامات در بهبود تجربه گردشگر، افزایش کارایی خدمات و ارتقای رقابت‌پذیری مقصد را با ابهام مواجه ساخته است.

از این رو، مسئله اصلی پژوهش حاضر، نبود تصویر جامع و مبتنی بر داده از میزان تحقق شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد است. در چنین شرایطی، اقدامات دیجیتالی انجام‌شده، بدون برخورداری از چارچوب ارزیابی مشخص، لزوماً به ارتقای نظام‌مند تجربه گردشگران و بهبود مدیریت مقصد منجر نخواهد شد. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر ارزیابی سطح پیاده‌سازی

شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد و شناسایی تنگناها و فرصت‌های موجود است تا با اتکا بر شواهد میدانی و تحلیل‌های داده‌محور، چشم‌اندازی روشن برای توسعه هدفمند و پایدار گردشگری هوشمند در این شهر ترسیم شود. سؤال اصلی پژوهش عبارت است از: سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد چگونه است و کدام مؤلفه‌های فناوری بیشترین و کمترین میزان تحقق را دارند؟ پاسخ به این پرسش می‌تواند ابزاری تحلیلی و کاربردی در اختیار مدیران شهری، متولیان گردشگری و سرمایه‌گذاران قرار دهد تا با بهره‌گیری از رویکردهای داده‌محور، مسیر گذار مشهد به یک مقصد گردشگری هوشمند، پایدار و رقابت‌پذیر را به‌صورت نظام‌مند و مبتنی بر شواهد طراحی و اجرا کنند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

گردشگری هوشمند و مقصد گردشگری هوشمند

گردشگری هوشمند به‌عنوان پارادایمی نوین در امتداد گردشگری الکترونیک و متأثر از مفهوم «شهر هوشمند» شکل گرفته و بر ادغام یکپارچه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) در تمامی مراحل سفر تأکید دارد. در این رویکرد، داده‌های تولیدشده توسط گردشگران، کسب‌وکارها و زیرساخت‌های مقصد، از طریق سامانه‌های هوشمند گردآوری و تحلیل شده و مبنای تصمیم‌گیری و خلق ارزش مشترک قرار می‌گیرند (Sustacha et al., 2023: 2; Palomo Santiago & Parra López, 2024: 303).

مقصد گردشگری هوشمند (STD) را به‌عنوان مکان‌هایی تعریف می‌نمایند که از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود تجربیات بازدیدکنندگان و عملکرد سازمانی از طریق هم‌آفرینی ارزش استفاده می‌کنند (Zargham Boroujeni & Sedigh, 2025: 18). در این چارچوب، پنج رکن اصلی شامل فناوری، نوآوری، دسترسی، پایداری و حکمرانی به‌عنوان ابعاد کلیدی رقابت‌پذیری مقصد مطرح شده‌اند (Sustacha et al., 2023: 2). همچنین تصویر ادراک‌شده مقصد - در ابعاد شناختی و عاطفی - تحت تأثیر مستقیم فناوری‌های هوشمند و سیستم‌های اطلاعاتی قرار دارد (Tofiqi Sardroodi Asl et al., 2023: 41). بنابراین، گردشگری هوشمند نه‌تنها به کاربست فناوری محدود نمی‌شود، بلکه یک اکوسیستم داده‌محور است که تعامل ذی‌نفعان، خلق مشترک ارزش و مدیریت پایدار منابع را در بر می‌گیرد.

فناوری‌های توانمندساز در گردشگری هوشمند

تحقق مقصد گردشگری هوشمند متکی بر مجموعه‌ای از فناوری‌های توانمندساز است که امکان نوآوری در خدمات، شخصی‌سازی تجربه و تصمیم‌گیری پیش‌بینانه را فراهم می‌کنند (Rubino et al., 2025: 3183). این فناوری‌ها شامل کلان‌داده، رایانش ابری، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، رباتیک و فناوری‌های شبیه‌سازی هستند که به‌صورت یکپارچه کارایی عملیاتی مقصد را افزایش می‌دهند. فناوری‌های گردشگری هوشمند ابزارهایی هستند که با ایجاد ارتباط، تعامل، شخصی‌سازی و خلق مشترک، تجربه‌ای کارآمدتر و سفارشی‌تر برای گردشگران فراهم می‌کنند (Sustacha et al., 2023: 3). در این میان، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان ستون فقرات تعاملات گردشگری عمل کرده و زیرساخت تبادل اطلاعات میان بازیگران اکوسیستم مقصد را فراهم می‌آورد. در ادامه، مهم‌ترین فناوری‌های کلیدی مرتبط با این پژوهش تشریح می‌شوند.

هوش مصنوعی^۱ در گردشگری

¹ Artificial Intelligence

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد / کیم کریمی فیروزجائی و محمودی

هوش مصنوعی یکی از ارکان اساسی گردشگری هوشمند است که با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل پیش‌بینانه، امکان پردازش حجم عظیم داده‌های گردشگری را فراهم می‌کند. این فناوری در حوزه‌هایی مانند توصیه‌گرهای هوشمند، چت‌بات‌ها، تحلیل رفتار گردشگر، پیش‌بینی تقاضا و بهینه‌سازی مدیریت منابع کاربرد دارد. در اکوسیستم مقصد هوشمند، هوش مصنوعی از طریق تحلیل کلان‌داده‌های حاصل از اینترنت اشیا و پلتفرم‌های دیجیتال، تصمیم‌سازی مبتنی بر داده را تقویت کرده و به افزایش رضایت وفاداری و تجربه شخصی‌سازی شده گردشگران منجر می‌شود (Alsharif et al., 2024: 73). بنابراین، هوش مصنوعی به‌عنوان موتور تحلیلی مقصد گردشگری هوشمند عمل می‌کند.

اینترنت اشیا در گردشگری

اینترنت اشیا به شبکه‌ای پویا از اشیای فیزیکی متصل اطلاق می‌شود که از طریق پروتکل‌های ارتباطی استاندارد به جمع‌آوری و تبادل داده می‌پردازند (Bakhsham & Hosseinpour, 2022: 39). در گردشگری، اینترنت اشیا امکان ایجاد محیطی هوشمند، شفاف و بلادرنگ را فراهم می‌سازد که در آن داده‌های رفتاری و ترجیحی گردشگران ثبت و تحلیل می‌شود (Gao, 2021: 3). دستگاه‌های اینترنت اشیا با گردآوری داده‌های مکانی و تعاملی، مسیرهای ناوبری شخصی‌سازی شده و پیشنهادهای هوشمند ارائه می‌کنند (Hou, 2024: 3). این فناوری زیربنای تولید داده برای تحلیل‌های هوش مصنوعی بوده و نقش کلیدی در مدیریت هوشمند زیرساخت‌ها، کنترل ازدحام، بهینه‌سازی انرژی و ارتقای تجربه مقصد دارد. در واقع، اینترنت اشیا بستر فنی تولید داده و هوش مصنوعی ابزار تحلیل آن است؛ بنابراین این دو فناوری رابطه‌ای مکمل در چارچوب گردشگری هوشمند دارند (Celdrán-Bernabéu et al., 2026: 3).

سایر فناوری‌های نوظهور واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی و بلاک‌چین

فناوری‌های واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و واقعیت ترکیبی ابزارهایی برای ارتقای تجربه غوطه‌ورانه گردشگران محسوب می‌شوند (Shen et al., 2022: 2; Alex et al., 2025: 2). واقعیت مجازی امکان تجربه محیط‌های شبیه‌سازی شده سه‌بعدی را فراهم می‌کند، در حالی که واقعیت افزوده محتوای دیجیتال را بر بستر دنیای واقعی قرار می‌دهد و واقعیت ترکیبی تعامل هم‌زمان عناصر فیزیکی و مجازی را ممکن می‌سازد (Khadivor & Rafieishad, 2024: 140). این فناوری‌ها در بازاریابی مقصد، بازسازی میراث فرهنگی و ارتقای تصویر ذهنی مقصد کاربرد دارند. از سوی دیگر، فناوری بلاک‌چین به‌عنوان یک سیستم غیرمتمرکز و تغییرناپذیر ذخیره و تبادل داده، امنیت، شفافیت و اعتبار اطلاعات گردشگری را تضمین می‌کند (He et al., 2024: 2; Chang et al., 2022: 1). این فناوری در حوزه‌هایی مانند رزرو، پرداخت، مدیریت داده‌های مکانی و لجستیک گردشگری کاربرد دارد و موجب افزایش اعتماد و کارایی در اکوسیستم مقصد می‌شود (ناصرپور و همکاران، ۱۴۰۴: ۳۸؛ Long & Chen, 2024: 3).

در چارچوب نظری این پژوهش، گردشگری هوشمند به‌عنوان بستر کلان مفهومی مطرح است که در قالب مقصد گردشگری هوشمند عینیت می‌یابد. تحقق این مقصد متکی بر فناوری‌های توانمندساز از جمله هوش مصنوعی و اینترنت اشیا است؛ به‌گونه‌ای که اینترنت اشیا تولیدکننده داده و هوش مصنوعی تحلیل‌گر و تصمیم‌یار هوشمند محسوب می‌شود. سایر فناوری‌ها مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و بلاک‌چین نیز نقش تکمیلی در ارتقای تجربه، امنیت و شفافیت دارند. در نهایت، برای اولویت‌بندی و ارزیابی این ابعاد، از مدل تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی به‌عنوان ابزار تصمیم‌گیری علمی استفاده می‌شود.

با رشد فزاینده فناوری‌های دیجیتال و نقش آن‌ها در تحول صنایع خدماتی، مفهوم «گردشگری هوشمند» به‌عنوان یکی از رویکردهای نوین مدیریت و توسعه مقصد، توجه بسیاری از پژوهشگران و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است. در دهه اخیر،

مطالعات متعددی در سطح جهانی و ملی به بررسی مؤلفه‌ها، الزامات و پیامدهای پیاده‌سازی گردشگری هوشمند پرداخته‌اند و تلاش کرده‌اند تا با شناسایی شاخص‌های کلیدی، مدل‌های ارزیابی و تجارب موفق، چارچوبی علمی برای گذار مقاصد گردشگری سنتی به مقاصد هوشمند ارائه دهند. در این بخش، مروری بر مهم‌ترین پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی مرتبط با گردشگری هوشمند، شاخص‌های عملکردی آن و مطالعات موردی مشابه در سایر مقاصد انجام می‌گیرد تا زمینه نظری لازم برای تحلیل وضعیت شهر مشهد فراهم شود.

شیرانی و همکاران (2024) این مطالعه با هدف ارائه مدل بومی توسعه گردشگری شهری در اصفهان، تأثیر پدیده‌های نوظهور فناوریانه را با رویکرد ترکیبی کیفی- کمی بررسی کرده است. نتایج نشان داد عوامل مدیریتی، ساختاری و مالی به‌صورت درهم‌تنیده بر توسعه گردشگری تأثیر دارند. همچنین، بر لزوم سیاست‌گذاری سریع و مناسب برای تقویت زیرساخت‌های زیست‌بوم گردشگری تأکید شده است. راجی (2023) با پیشرفت فناوری اطلاعات، هوشمندسازی صنعت گردشگری به‌عنوان ضرورتی برای همسویی با تحولات جهانی و افزایش تاب‌آوری در برابر بحران‌ها شناخته می‌شود. این پژوهش کیفی با بهره‌گیری از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، الزامات تحقق گردشگری هوشمند در ایران را شناسایی کرده است. نتایج نشان می‌دهد الزامات در چهار محور خدمات جامع هوشمند، حاکمیت هوشمند، توانمندسازی افراد و زیرساخت‌ها دسته‌بندی می‌شوند و مشارکت جامعه محلی و زنجیره‌وار بودن این الزامات نیز در پایداری طرح‌ها مؤثر است.

عنابستانی و همکاران (2023) پژوهشی در کلان‌شهر مشهد به تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا پرداخته است. نتایج نشان داد مناطق ۹، ۱ و ۴ بیشترین و مناطق ۳، ۱۲ و ۱۰ کمترین سطح برخورداری از این شاخص‌ها را دارند. همچنین «دولت هوشمند» بیشترین تأثیر را بر تحقق شهر هوشمند داشته و پس از آن مؤلفه‌های اقتصاد، شهروند، محیط، تحرک و زندگی هوشمند در رتبه‌های بعدی قرار دارند. غفوریان (2023) این پژوهش با هدف شناسایی سناریوهای محتمل تحقق گردشگری هوشمند در مشهد تا افق ۱۴۱۰، با استفاده از روش‌های دلفی، میک‌مک و سناریو ویزارد انجام شده است. نتایج سه سناریوی «طلایی»، «نقره‌ای» و «خاکستری» را بر اساس زیرساخت‌های شهر هوشمند و حمایت دولتی و خصوصی ترسیم کرده‌اند. راهبردهای مؤثر شامل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، حمایت از نوآوری، و همکاری میان نهادهای گردشگری و فناوری ارزیابی شده‌اند.

بیدخوری و همکاران (2022) این مطالعه با تحلیل ۲۶ شاخص در قالب چهار مؤلفه اصلی (دسترسی، دیجیتالی‌شدن، پایداری، و خلاقیت در میراث فرهنگی) وضعیت گردشگری هوشمند در مشهد را بررسی کرده است. نتایج نشان داد وضعیت فعلی مشهد از نظر شاخص‌های گردشگری هوشمند مطلوب نیست، اما تمامی مؤلفه‌ها تأثیر معناداری بر جاذبه‌های گردشگری دارند. تحلیل رگرسیون نیز نشان داد که این مؤلفه‌ها بیشترین نقش را در شکل‌دهی آینده گردشگری هوشمند مشهد ایفا می‌کنند. زنگوئی و همکاران (2020) این پژوهش با رویکرد آمیخته و مبتنی بر مصاحبه‌های کیفی و پیمایش کمی، به شناسایی مؤلفه‌های هوشمندسازی صنعت گردشگری در ایران پرداخت. نتایج تحلیل مدل معادلات ساختاری نشان داد که مؤلفه‌های «حکمرانی هوشمند»، «توانمندسازی اجتماعی-فرهنگی»، «توسعه فناوری‌های نوین» و «هوشمندسازی خدمات گردشگری» به‌عنوان ارکان اصلی هوشمندسازی در صنعت گردشگری ایران قابل شناسایی‌اند. تمامی متغیرهای پژوهش در سطح معناداری تأیید شدند.

پژوهش‌ی و همکاران^۱ (2025) نشان داد که شش دسته‌بندی کلیدی شامل عوامل کلان، نیروی محرکه، نیروهای داخلی و خارجی، عملکرد توانمندسازی و اهداف نهایی را در فرآیند ساخت گردشگری روستایی هوشمند مؤثر می‌باشند. همچنین مکانیزم نظری ارائه‌شده نشان می‌دهد که گردشگری هوشمند به‌عنوان یک عامل توانمندساز می‌تواند به‌طور مؤثری فرآیند احیای روستایی در

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد / کیم کریمی فیروزجائی و محمودی

مناطق توسعه‌یافته را تسریع بخشد. کو و همکاران^۱ (2025) در مطالعه خود نقش شیوه‌های اخلاقی هوش مصنوعی و شخصی‌سازی را در تأثیرگذاری بر رفتار گردشگران در پذیرش فناوری‌های گردشگری هوشمند بررسی کرده‌اند. دینامیک اعتماد به عنوان میانجی و ارزش ادراک‌شده فناوری هوشمند به عنوان عامل تعدیل‌کننده، روابط مذکور را شکل می‌دهند. یافته‌ها اهمیت نگرانی‌های اخلاقی، طراحی کاربرمحور و اعتماد را در موفقیت فناوری‌های گردشگری هوشمند نشان می‌دهد.

اینمار و همکاران^۲ (2025) با ترکیب منطق مبتنی بر خدمت و نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، تأثیر فناوری‌های گردشگری هوشمند سبز بر نیت گردشگران در گردشگری طبیعی را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که خدمات گردشگری هوشمند بیشترین تأثیر مثبت را بر نیت‌های گردشگران دارند، در حالی که هاب‌ها و تجربه‌های گردشگری هوشمند تأثیر کمتری دارند و وابسته به زمینه هستند. این پژوهش نشان می‌دهد فناوری‌های مختلف گردشگری هوشمند تأثیر متفاوتی بر رفتار گردشگران دارند و بر اهمیت حفظ اصالت و ترویج رفتار پایدار تأکید می‌کند. لانگ و چن^۳ (2024) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که این مطالعه به کاربرد فناوری داده‌کاوی کلان‌داده و بلاک‌چین در گردشگری هوشمند پرداخته است و تأکید ویژه‌ای بر امنیت داده‌ها و شفافیت دارد. نتایج نشان می‌دهد که مدل داده‌کاوی ارائه‌شده از مقیاس‌پذیری بالایی برخوردار بوده و با افزایش گره‌ها، زمان اجرای آن کاهش می‌یابد. این یافته‌ها پتانسیل بالای فناوری‌های نوین در بهبود عملکرد سیستم‌های گردشگری هوشمند را تأیید می‌کنند.

ساستچا و همکاران^۴ (2023) در مطالعه خود با استفاده از متا-تحلیل، تأثیر فناوری هوشمند بر تجربه گردشگری در مقاصد هوشمند را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که ویژگی‌های اطلاع‌رسانی و تعامل‌پذیری بیشترین تأثیر مثبت را دارند، در حالی که نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی اثر منفی دارند. یافته‌ها به مدیران مقاصد کمک می‌کند تا فناوری‌های هوشمند را به گونه‌ای به کار گیرند که رضایت و وفاداری گردشگران افزایش یابد. مطالعه هاسین و همکاران^۵ (2023) چارچوبی مبتنی بر شاخص‌ها برای ارزیابی پایداری تحرک و گردشگری هوشمند در مناطق روستایی توسعه داده است. نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های تحرک و گردشگری هوشمند در جوامع روستایی رابطه متقابل قوی دارند و می‌توانند توسعه اقتصادی و کیفیت زندگی را بهبود بخشند. این چارچوب همچنین به حمایت از اهداف توسعه پایدار سازمان ملل کمک می‌کند و سیاست‌گذاران را در تصمیم‌گیری‌های هدفمند یاری می‌دهد.

کولادو آگودو^۶ (2023) با استفاده از چارچوب فناوری-سازمان-محیط و مدل پذیرش فناوری، عوامل مؤثر بر پذیرش مدل مقصد هوشمند توسط شرکت‌های گردشگری را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که نیت پیوستن به پروژه‌های مقصد هوشمند بیشتر تحت تأثیر سودمندی ادراک‌شده و سهولت پذیرش فناوری است، در حالی که حمایت کلی از پروژه به تعهد به توسعه محلی وابسته است. همچنین عوامل فناوری و فشار رقابتی محیطی نقش مهمی در ادراک سودمندی مدل مقصد هوشمند دارند. ژانگ و همکاران^۷ (2022) در مطالعه خود تأثیر ابعاد فناوری‌های هوشمند مانند دسترسی‌پذیری و تعامل‌پذیری بر تجربه گردشگری و رضایت بازدیدکنندگان جاذبه‌های دیدنی را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که ارزش ادراک‌شده فناوری هوشمند بر رضایت، توصیه شفاهی، نیت بازدید مجدد و تمایل به پرداخت بیشتر تأثیر مثبت دارد. یافته‌ها اهمیت طراحی زیرساخت‌ها و خدمات هوشمند برای بهبود تجربه و رقابت‌پذیری جاذبه‌ها را تأکید می‌کنند.

1. Koo et al.
2. Inmor et al.
3. Long & Chen
4. Sustacha et al.
5. Hussain et al.
6. Collado-Agudo et al.
7. Zhang et al.

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که مطالعات متعددی به شناسایی مؤلفه‌ها، الزامات و تأثیر فناوری‌های هوشمند در توسعه گردشگری شهری و روستایی پرداخته‌اند و نقش فناوری‌های نوپدید، اینترنت اشیا و زیرساخت‌های دیجیتال در بهبود تجربه گردشگران و عملکرد سازمان‌ها را برجسته کرده‌اند. با این حال، پژوهش‌های کمی و میدانی که به‌طور دقیق سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند را در کلان‌شهرها، به‌ویژه در مشهد به‌عنوان مقصد مهم گردشگری زیارتی و تفریحی، اندازه‌گیری کنند، کمتر انجام شده است. نوآوری این پژوهش در ارزیابی عینی و کمی میزان تحقق شاخص‌های گردشگری هوشمند در مشهد است که می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و ارتقای زیرساخت‌ها و خدمات گردشگری در این شهر باشد. بدین ترتیب، این مطالعه علاوه بر تأیید اهمیت مؤلفه‌های هوشمندسازی، تصویری روشن از وضعیت فعلی ارائه می‌دهد و به تعیین اولویت‌های بهبود کمک می‌کند.

مواد و روش‌ها

با توجه به هدف و مسئله تحقیق، این مطالعه از روش‌شناسی توصیفی-تحلیلی بهره گرفته و داده‌های مورد نیاز از طریق منابع کتابخانه‌ای، اسنادی و میدانی گردآوری شده‌اند. از منظر هدف، پژوهش حاضر در زمره تحقیقات کاربردی قرار دارد. ابزار گردآوری داده‌ها شامل دو پرسشنامه بوده است: پرسشنامه اول شامل ۲۳ گویه درباره شاخص‌های گردشگری هوشمند، ویژه گردشگران، و بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت طراحی شده است. این گویه‌ها بر پایه مرور ادبیات، مطالعات پیشین، و مدل‌های معتبر در حوزه گردشگری هوشمند تدوین گردیده‌اند. جدول (۱) گویه‌های پژوهش و منابع هر شاخص را نشان می‌دهد.

جدول (۱): گویه‌های پژوهش

ردیف	متغیر	ردیف	متغیر
۱	استفاده از چت‌بات یا پاسخگوی خودکار در پیام‌رسان‌ها	۱۳	سیستم هشدار هوشمند برای وضعیت آب‌وهوا یا بلایای طبیعی
۲	امکان رزرو آنلاین از طریق سامانه داخلی	۱۴	نمایش تراکم جمعیت در جاذبه‌ها از طریق اپ
۳	ارسال پیامک تأیید رزرو و اطلاعات تکمیلی	۱۵	وجود هدست واقعیت مجازی برای معرفی جاذبه‌ها
۴	ارتباط مستقیم گردشگر با راهنمای محلی از طریق پیام‌رسان‌ها	۱۶	استفاده از اپلیکیشن واقعیت افزوده برای معرفی مکان‌ها
۵	استفاده از کلید دیجیتال یا رمز پیامکی برای ورود	۱۷	Google Cardboard یا نمونه داخلی برای تورهای مجازی
۶	امکان کنترل دمای اتاق، روشنایی و تجهیزات با ریموت یا اپلیکیشن	۱۸	راهنمای صوتی چندزبانه در اپلیکیشن یا از طریق QR
۷	استفاده از سیستم‌های دیجیتال در پذیرش (چک‌این/چک‌اوت سریع)	۱۹	ذخیره‌سازی خودکار مسیرها و مکان‌های بازدیدشده
۸	منوی دیجیتال یا QR Code	۲۰	فعالیت کسب‌وکار در شبکه‌های اجتماعی (ایرانی یا خارجی)
۹	سیستم پرداخت هوشمند (رمز QR، لینک پرداخت یا کارت‌خوان سیار)	۲۱	انتشار محتوای ویدیویی/تصویری درباره خدمات و جاذبه‌ها
۱۰	پشتیبانی از پرداخت‌های NFC یا QR	۲۲	وجود فرم‌های نظرسنجی دیجیتال
۱۱	استفاده از اپ‌های بومی مسیریاب (نشان، بلد)	۲۳	امکان ثبت نظر در سایت‌ها یا اپلیکیشن‌ها
۱۲	پارکینگ با تشخیص پلاک یا رزرو پیامکی		

منبع: (Naserpour et al., 2025; Tofiqi Sardroodi Asl et al., 2023; He et al., 2024; Sustacha et al., 2024; Palomo & Parra, 2024; Alsharif et al., 2024; Hou, 2024; Gao, 2021)

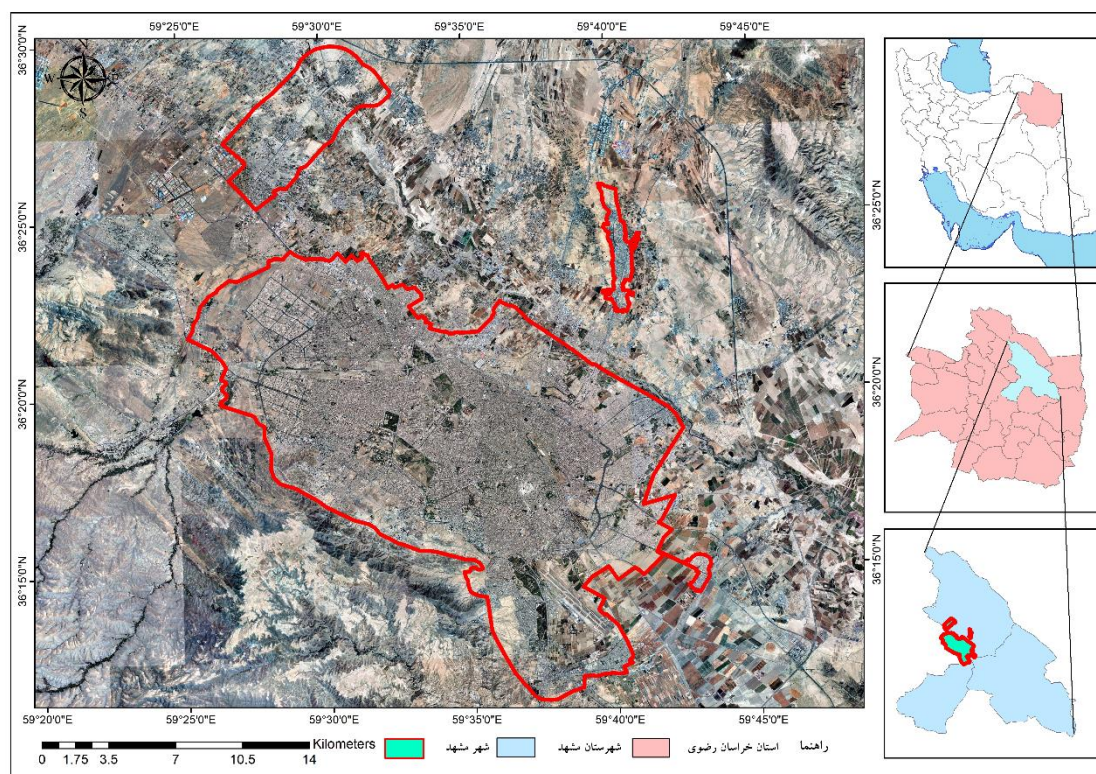
روایی صورتی پرسشنامه با بهره‌گیری از نظرات خبرگان و اساتید حوزه گردشگری و فناوری اطلاعات تأیید شد و پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ (۰.۸) ارزیابی گردید. جامعه آماری پژوهش شامل دو گروه مجزا بوده است: گردشگران و کارشناسان حوزه گردشگری در شهر مشهد. در مرحله نخست، داده‌های حاصل از نمونه‌ای شامل ۱۹۶ نفر از گردشگران (انتخاب شده به‌صورت در دسترس) به‌منظور شناسایی مؤلفه‌ها و ابعاد اصلی شاخص‌های گردشگری هوشمند با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله دوم، برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های استخراج‌شده، از نظرات ۱۵ نفر از کارشناسان، شامل مدیران و کارشناسان

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد / کیم کریمی فیروزجائی و محمودی

سازمان‌های گردشگری، مسئولان مرتبط در شهرداری، متخصصان فناوری اطلاعات فعال در بخش گردشگری، و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، استفاده گردید.

این مرحله از نمونه‌گیری به روش گلوله‌برفی انجام شد و داده‌های حاصل از پرسشنامه وزن‌دهی مؤلفه‌ها توسط کارشناسان، مبنای اجرای مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی^۱ قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از ترکیبی از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی بهره گرفته شد. ابتدا به منظور کاهش داده‌ها و کشف ساختار پنهان بین شاخص‌ها، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. سپس به کمک آزمون تی تک‌نمونه‌ای، وضعیت پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد مورد سنجش قرار گرفت. در مرحله پایانی، مدل تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های شناسایی شده به کار گرفته شد که امکان تحلیل وزن نسبی و اهمیت هر یک از عوامل بر اساس ارزیابی‌های کارشناسان را فراهم می‌سازد.

جهت عملیاتی‌سازی مطالعه، شهر مشهد به عنوان منطقه مورد بررسی انتخاب شد. دلیل انتخاب این شهر، جایگاه برجسته آن در جذب گردشگران مذهبی و اقدامات نوین آن در توسعه زیرساخت‌های گردشگری هوشمند است. مشهد سالانه میزبان میلیون‌ها زائر داخلی و خارجی است و در سال‌های اخیر گام‌های مؤثری در راستای هوشمندسازی خدمات گردشگری برداشته است. از جمله این اقدامات می‌توان به راه‌اندازی سامانه نقشه هوشمند گردشگری، نصب کیوسک‌های اطلاع‌رسانی دیجیتال در سطح شهر، ارائه اپلیکیشن‌های بومی راهنمای زائر و توسعه خدمات حمل و نقل هوشمند اشاره کرد. این ویژگی‌ها، بستر مناسبی برای ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند فراهم آورده‌اند.



شکل ۱: نقشه منطقه مورد مطالعه
ماخذ: نقشه پایه استانداری خراسان رضوی

یافته‌های پژوهش

بررسی ویژگی‌های فردی افراد نمونه نشان داد که از نظر سنی، بیشترین فراوانی مربوط به افراد ۲۹ و ۴۰ ساله است، در حالی که گروه‌های سنی کمتر از ۲۰ سال و بالای ۶۰ سال کمتر دیده می‌شوند. از نظر جنسیت، مردان با ۵۷/۱ درصد کمی بیشتر از زنان با ۴۲/۹ درصد هستند. در زمینه وضعیت تأهل، اکثریت افراد (۶۱/۸ درصد) متأهل هستند. در نهایت، از نظر تحصیلات، بیشترین تعداد افراد (۴۸/۲ درصد) دارای تحصیلات فوق لیسانس یا بالاتر هستند که نشان‌دهنده تمرکز بالای تحصیلات عالی در این جمعیت است. در مطالعه حاضر پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد بر اساس چند متغیر کلی ارائه می‌شود. بدین منظور از تحلیل عاملی به روش «تجزیه مؤلفه‌های اصلی» استفاده گردید که هدف از انجام آن رفع مشکل وابستگی درونی مجموعه‌ای از متغیرها و تلخیص آن‌ها در چند مؤلفه یا عامل است. در ادامه به بررسی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی پرداخته شده است.

الف- انتخاب متغیرها برای اجرای تحلیل عاملی: در گام نخست، برای انتخاب متغیرهای مناسب، ماتریس

همبستگی بین آن‌ها تشکیل می‌شود و متغیرهایی که با سایر متغیرها ارتباط معناداری ندارند، کنار گذاشته می‌شوند. یکی از شاخص‌های رایج برای سنجش کفایت همبستگی بین متغیرها، آماره KMO^۱ است که مقدار آن بین صفر تا یک قرار دارد. اگر این مقدار بیش از ۰/۷۰ باشد، داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی مناسب تلقی می‌شوند. جدول شماره (۲)، نتایج مربوط به مقدار KMO و آزمون بارتلت را ارائه می‌دهد.

جدول (۲): نتایج آماره KMO و آزمون بارتلت در مورد پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد

مقدار KMO	مقدار بارتلت	درجه آزادی	میزان معناداری
۰/۸۲۰	۹۱۴۸۷۹	۲۵۳	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴

بر اساس داده‌های جدول مربوطه، مقدار شاخص کفایت نمونه کیزر-مایر-اولکین (KMO) برابر با ۰/۸۲ محاسبه شد که نشان‌دهنده کفایت نمونه و شایستگی داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی است. این عدد در محدوده مطلوب قرار دارد و بیانگر آن است که روابط بین متغیرها برای استخراج عوامل مناسب و قابل اعتماد هستند. علاوه بر این، نتایج آزمون کرویت بارتلت^۲ در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ ($\text{sig} < 0.01$) معنادار به دست آمد، که نشان می‌دهد همبستگی‌های بین متغیرها به اندازه کافی وجود دارد و ماتریس همبستگی، غیرماتریسی همسان است. در نتیجه، شرایط لازم برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی فراهم است و می‌توان عوامل ساختاری موجود در داده‌ها را به طور معتبر شناسایی و تبیین نمود.

جدول (۳): عامل‌های استخراج‌شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس آن‌ها از مجموعه شاخص‌ها

عامل	ارزش‌های ویژه اولیه			مجموع مربعات بارهای استخراج‌شده			مجموع مربعات بارهای چرخش یافته		
	فردی	واریانس	فردی	فردی	واریانس	فردی	فردی	واریانس	فردی
۱	۱۶/۳	۱۷/۱۰	۱۷/۱۰	۱۷/۱۰	۱۷/۱۰	۰/۱۰	۶۴/۹۰	۶۴/۹۰	۶۴/۹۰
۲	۲/۳۶	۹/۰۷	۰/۸۱۷	۹/۰۷	۲/۳۶	۰/۸۱۷	۰۲/۵۲	۴/۶۶	۶۶/۳۳
۳	۱/۸۱	۵/۵۱	۵/۵۱	۵/۵۱	۱/۸۱	۴/۹۲	۹۱/۳۵	۵۸/۶۸	۵۸/۶۸

^۱ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO)

^۲ Bartlett's Test of Sphericity

ب. استخراج عامل‌ها: جدول شماره (۴) شامل اطلاعاتی درباره مقادیر ویژه، درصد واریانس تبیین‌شده، و درصد واریانس تجمعی مربوط به هر عامل است. در بخش اول جدول، مقادیر اولیه ویژه هر عامل، که نشان‌دهنده سهم هر عامل از واریانس کل هستند، ارائه شده‌اند. این مقادیر بر حسب درصدی از کل واریانس بیان شده و میزان تبیین تجمعی را نیز شامل می‌شوند. بخش دوم جدول عامل‌هایی را نمایش می‌دهد که مقدار ویژه آن‌ها بیش از ۱ است و بنابراین برای تحلیل حفظ شده‌اند. بخش سوم به نتایج پس از چرخش عامل‌ها اختصاص دارد که با استفاده از روش چرخش واریامکس^۱ انجام شده است. طبق یافته‌ها، سه عامل با مقدار ویژه بالاتر از ۱ استخراج شده‌اند و سه عامل نخست، در مجموع حدود ۸۵/۸۶ درصد از واریانس کل داده‌ها را تبیین می‌کنند.

جدول (۴): متغیرهای بارگذاری‌شده در عوامل سه گانه پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد

شماره اثر / نام / مقدار ویژه / درصد واریانس تبیین‌شده	همبستگی	متغیر	ردیف
فناوری‌های هوش مصنوعی مقدار ویژه: ۱۰/۶۰ درصد واریانس: ۴۶/۰۹	۰/۹۱۴	استفاده از چت‌بات یا پاسخگوی خودکار در پیام‌رسان‌ها	۱
	۰/۸۷۱	امکان رزرو آنلاین از طریق سامانه داخلی	۲
	۰/۷۷۹	ارسال پیامک تأیید رزرو و اطلاعات تکمیلی	۳
	۰/۷۹۰	ارتباط مستقیم گردشگر با راهنمای محلی از طریق پیام‌رسان‌ها	۴
	۰/۸۵۵	استفاده از کلید دیجیتال یا رمز پیامکی برای ورود	۵
	۰/۸۸۴	امکان کنترل دمای اتاق، روشنایی و تجهیزات با ریموت یا اپلیکیشن	۶
	۰/۸۸۹	استفاده از سیستم‌های دیجیتال در پذیرش (چک‌این/چک‌اوت سریع)	۷
	۰/۹۰۳	منوی دیجیتال با QR Code	۸
	۰/۹۲۵	سیستم پرداخت هوشمند (رمز QR، لینک پرداخت یا کارت‌خوان سمارت)	۹
فناوری‌های اینترنت اشیا مقدار ویژه: ۴/۶۶ درصد واریانس: ۲۰/۲۵	۰/۷۵۷	پشتیبانی از پرداخت‌های QR یا NFC	۱۰
	۰/۶۷۱	استفاده از اپ‌های بومی مسیریاب (نشان، بلد)	۱۱
	۰/۸۲۸	پارکینگ با تشخیص پلاک یا رزرو پیامکی	۱۲
	۰/۸۱۱	سیستم هشدار هوشمند برای وضعیت آب‌وهوا یا بلایای طبیعی	۱۳
	۰/۵۳۳	نمایش تراکم جمعیت در جاذبه‌ها از طریق اپ	۱۴
	۰/۷۲۱	وجود هدست واقعیت مجازی برای معرفی جاذبه‌ها	۱۵
	۰/۶۴۹	استفاده از اپلیکیشن واقعیت افزوده برای معرفی مکان‌ها	۱۶
	۰/۷۶۷	Google Cardboard یا نمونه داخلی برای تورهای مجازی	۱۷
	۰/۷۵۰	راهنمای صوتی چندزبانه در اپلیکیشن یا از طریق QR	۱۸
	۰/۶۹۱	ذخیره‌سازی خودکار مسیرها و مکان‌های بازدیدشده	۱۹
فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده مقدار ویژه: ۴/۴۹ درصد واریانس: ۱۹/۵۳	۰/۷۱۹	فعالیت کسب‌وکار در شبکه‌های اجتماعی (ایرانی یا خارجی)	۲۰
	۰/۶۷۹	انتشار محتوای ویدیویی/تصویری درباره خدمات و جاذبه‌ها	۲۱
	۰/۶۷۹	وجود فرم‌های نظرسنجی دیجیتال	۲۲
	۰/۷۲۴	امکان ثبت نظر در سایت‌ها یا اپلیکیشن‌ها	۲۳

بر اساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی انجام شده روی ۲۳ شاخص مرتبط با پیاده سازی گردشگری هوشمند در شهر مشهد، سه عامل کلیدی شناسایی شدند که سهم عمده ای از واریانس کل داده ها را تبیین می کنند. عامل اول با عنوان «فناوری های هوش مصنوعی» با مقدار ویژه ۱۰/۶ و درصد واریانس ۴۶/۰۹ درصد، برجسته ترین عامل است و نشان می دهد

متغیرهایی مانند استفاده از چت بات یا پاسخگوی خودکار در پیام رسان ها (۰/۹۱۴)، سیستم پرداخت هوشمند شامل رمز QR، لینک پرداخت یا کارت خوان سیار (۰/۹۲۵)، امکان کنترل دمای اتاق، روشنایی و تجهیزات با اپلیکیشن (۰/۸۸۴) و منوی دیجیتال با QR Code (۰/۹۰۳) بیشترین تأثیر را بر این عامل دارند. این امر بیانگر آن است که بهره گیری از فناوری های هوش مصنوعی، از جمله ابزارهای خودکار و سیستم های پرداخت هوشمند، نقش محوری در بهبود تجربه گردشگران و کارایی خدمات شهری ایفا می کند. عامل دوم با عنوان «فناوری های اینترنت اشیا» با مقدار ویژه ۴/۶۶ و درصد واریانس ۲۰/۲۵ درصد، شامل متغیرهایی مانند پارکینگ با تشخیص پلاک یا رزرو پیامکی (۰/۸۲۸)، سیستم هشدار هوشمند وضعیت آب و هوا یا بلایای طبیعی (۰/۸۱۱) و نمایش تراکم جمعیت در جاذبه ها از طریق اپ (۰/۵۳۲) است. این یافته ها نشان می دهند که استفاده از فناوری های اینترنت اشیا، به ویژه در مدیریت زیرساخت ها و اطلاع رسانی بلادرنگ، می تواند هم به مدیریت منابع شهری و هم به تجربه بهتر گردشگران کمک کند.

عامل سوم با عنوان «فناوری های واقعیت مجازی و افزوده» با مقدار ویژه ۴/۴۹ و درصد واریانس ۱۹/۵۳ درصد شامل متغیرهایی مانند امکان ثبت نظر در سایت ها یا اپلیکیشن ها (۰/۷۲۴)، راهنمای صوتی چندزبانه در اپلیکیشن یا QR (۰/۷۵۰) و هدست واقعیت مجازی برای معرفی جاذبه ها (۰/۷۲۱) است. این عامل نشان دهنده نقش فناوری های مبتنی بر واقعیت مجازی و افزوده در ارتقای تجربه گردشگران، افزایش تعامل و دسترسی به اطلاعات و همچنین تقویت مشارکت بازدیدکنندگان در فرآیند خلق ارزش در مقصد است.

در مجموع، سه عامل مذکور توانستند ۸۵/۸۶ درصد از واریانس کل متغیرها را تبیین کنند که نشان دهنده قدرت تحلیل و همبستگی قابل توجه میان شاخص هاست. نتایج نشان می دهند که پیاده سازی گردشگری هوشمند در مشهد بر محور سه رکن فناوری هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و واقعیت مجازی/ افزوده استوار است و هر یک از این عوامل با متغیرهای مشخص خود نقش معناداری در ارتقای کارایی خدمات، تجربه گردشگر و مدیریت پایدار مقصد ایفا می کنند. استفاده از روش Varimax برای چرخش عامل ها نیز ساختار ساده تر و تفسیر روشن تری از عوامل و سهم هر متغیر فراهم کرده است.

در ادامه به بررسی میانگین عوامل سه گانه به دست آمده از تحلیل عاملی اکتشافی پرداخته شده است با توجه به فاصله ای بودن شاخص ها (به دلیل جمع و یکی کردن گویه های شاخص مذکور)، نرمال بودن و داشتن میانه نظری عدد ۳ (میانه نظری در طیف لیکرت ۳ می باشد) اقدام به بررسی میانگین عوامل مذکور با استفاده از آزمون تی تک نمونه ای شده است. بنابراین نتایج آزمون تی تک نمونه نشان می دهد که در دو عامل فناوری های هوش مصنوعی و فناوری های اینترنت اشیا، میانگین واقعی نظر کل پاسخگویان از ۳ بزرگ تر و در حد متوسط به بالا است. همچنین در عامل فناوری های واقعیت مجازی و افزوده میانگین واقعی نظر کل پاسخگویان از ۳ کوچک تر و در حد متوسط به پایین است.

همچنین با توجه به نتایج حاصل از میزان معناداری به دست آمده که کمتر از ۰/۰۵ می باشد می توان گفت که نتایج بررسی میانگین تمام عوامل معنادار بوده و این نتیجه قابل تعمیم به کل جامعه می باشد (جدول ۵). بنابراین با توجه به آنچه در جدول مذکور می توان مشاهده کرد عامل فناوری های هوش مصنوعی در شهر مشهد بیشترین پیاده سازی در بخش گردشگری هوشمند را دارد و در مرتبه بعد نیز عامل فناوری های اینترنت اشیا دارای بیشترین میزان پیاده سازی شاخص های گردشگری هوشمند در شهر مشهد را دارا است. بنابراین، تحلیل میانگین عوامل نشان می دهد که فناوری های هوش مصنوعی بیشترین میزان پیاده سازی را در گردشگری هوشمند مشهد دارند، پس از آن فناوری های اینترنت اشیا قرار دارند و فناوری های واقعیت مجازی و افزوده به طور نسبی کمتر مورد

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد / کیم کریمی فیروزجانی و محمودی

بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. این یافته‌ها نه تنها نشان‌دهنده تمرکز مدیریت مقصد بر ابزارهای خودکار و دیجیتال کارآمد است، بلکه ضرورت سرمایه‌گذاری بیشتر در فناوری‌های تعاملی مانند واقعیت افزوده و واقعیت مجازی را برای ارتقای تجربه گردشگر و رقابت‌پذیری مقاصد برجسته می‌کند.

جدول (۵): بررسی میانگین میزان پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد

شاخص و متغیرهای تحقیق	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	میزان معناداری	اختلاف از میانگین	
					پایین تر	بالا تر
فناوری‌های هوش مصنوعی (AI)	۳/۳۱	۰/۵۲	۸/۴۰	۰/۰۰	۰/۳۱	۰/۲۴
فناوری‌های اینترنت اشیا (IoT)	۳/۱۵	۰/۲۷	۷/۹۹	۰/۰۰	۰/۱۵	۰/۱۱
فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده (VR/AR)	۲/۸۶	۰/۴۸	۴/۱۸	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۲۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴

در ادامه برای اولویت بندی هر یک از مولفه‌های عوامل میزان پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد از مدل دلفی سلسله مراتبی فازی استفاده شده است. با توجه به نتایج نهایی مدل مذکور در بین عوامل (فناوری‌های هوش مصنوعی (AI)، فناوری‌های اینترنت اشیا و فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده رتبه اول تا سوم به ترتیب متعلق به عوامل فناوری‌های هوش مصنوعی، فناوری‌های اینترنت اشیا و فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده می‌باشد.

با توجه به نتایج اخذ شده از مدل مذکور بیشترین میزان پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد متعلق به شاخص‌های عامل فناوری‌های هوش مصنوعی هستند. همچنین با توجه به بررسی هریک از مولفه‌ها در مجموع می‌توان گفت که به ترتیب مولفه‌های منوی دیجیتال با QR Code، استفاده از سیستم‌های دیجیتال در پذیرش (چک‌این/چک‌اوت سریع)، امکان کنترل دمای اتاق، روشنایی و تجهیزات با ریموت یا اپلیکیشن، امکان رزرو آنلاین از طریق سامانه داخلی و استفاده از چت‌بات یا پاسخگوی خودکار در پیام‌رسان‌ها در اولویت اول تا پنجم میزان پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد هستند.

جدول (۶): نتایج اولویت بندی میزان پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی

عامل	وزن عامل	گویه	وزن گویه	وزن نهایی	رتبه
فناوری‌های هوش مصنوعی (AI)	۰/۳۴۲۳	استفاده از چت‌بات یا پاسخگوی خودکار در پیام‌رسان‌ها	۰/۰۵۰۸	۰/۰۱۷۴	۵
		امکان رزرو آنلاین از طریق سامانه داخلی	۰/۰۵۱۷	۰/۰۱۷۷	۴
		ارسال پیامک تأیید رزرو و اطلاعات تکمیلی	۰/۰۵۰۲	۰/۰۱۷۲	۶
		ارتباط مستقیم گردشگر با راهنمای محلی از طریق پیام‌رسان‌ها	۰/۰۴۰۱	۰/۰۱۳۷	۱۷
		استفاده از کلید دیجیتال یا رمز پیامکی برای ورود	۰/۰۴۲۷	۰/۰۱۴۶	۱۳
		امکان کنترل دمای اتاق، روشنایی و تجهیزات با ریموت یا اپلیکیشن	۰/۰۵۲۱	۰/۰۱۷۸	۳
		استفاده از سیستم‌های دیجیتال در پذیرش (چک‌این/چک‌اوت سریع)	۰/۰۵۳۳	۰/۰۱۸۲	۲
		منوی دیجیتال با QR Code	۰/۰۵۷۴	۰/۰۱۹۶	۱
فناوری‌های اینترنت اشیا (IoT)	۰/۳۴۲۰	سیستم پرداخت هوشمند (رمز QR، لینک پرداخت یا کارت‌خوان سیار)	۰/۰۴۶۰	۰/۰۱۵۸	۸
		پشتیبانی از پرداخت‌های QR یا NFC	۰/۰۴۰۲	۰/۰۱۳۷	۱۶
		استفاده از اپ‌های بومی مسیرباز (نشان، بلد)	۰/۰۴۳۱	۰/۰۱۴۸	۱۱
		پارکینگ با تشخیص پلاک یا رزرو پیامکی	۰/۰۴۶۲	۰/۰۱۵۸	۷
		سیستم هشدار هوشمند برای وضعیت آب‌وهوا یا بلایای طبیعی	۰/۰۴۴۱	۰/۰۱۵۱	۱۰
		نمایش تراکم جمعیت در جاذبه‌ها از طریق اپ	۰/۰۴۵۳	۰/۰۱۵۵	۹
		وجود هدست واقعیت مجازی برای معرفی جاذبه‌ها	۰/۰۴۲۸	۰/۰۱۴۶	۱۲

۱۹	۰/۰۱۱۱	۰/۰۳۲۴	استفاده از اپلیکیشن واقعیت افزوده برای معرفی مکان‌ها		
۲۰	۰/۰۱۱۰	۰/۰۳۲۳	Cardboard Google یا نمونه داخلی برای تورهای مجازی		
۱۸	۰/۰۱۳۲	۰/۰۳۸۷	راهنمای صوتی چندزبانه در اپلیکیشن یا از طریق QR		
۱۴	۰/۰۱۴۶	۰/۰۴۲۶	ذخیره‌سازی خودکار مسیرها و مکان‌های بازدیدشده		
۲۱	۰/۰۱۰۵	۰/۰۳۳۲	فعالیت کسب‌وکار در شبکه‌های اجتماعی (ایرانی یا خارجی)	۰/۳۱۵۶	فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده (VR/AR)
۲۲	۰/۰۱۰۳	۰/۰۳۲۶	انتشار محتوای ویدیویی/تصویری درباره خدمات و جاذبه‌ها		
۱۵	۰/۰۱۴۳	۰/۰۴۵۲	وجود فرم‌های نظرسنجی دیجیتال		
۲۳	۰/۰۰۹۵	۰/۰۳۰۲	امکان ثبت نظر در سایت‌ها یا اپلیکیشن‌ها		

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد، مهم‌ترین مقصد گردشگری زیارتی ایران، انجام شد. تمرکز اصلی مطالعه بر سنجش میزان تحقق فناوری‌های نوین گردشگری و اولویت‌بندی آن‌ها با رویکرد داده‌محور و تصمیم‌یار بود تا تصویری واقع‌بینانه از وضعیت موجود و نیازهای توسعه‌ای این کلان‌شهر ارائه شود. یافته‌ها نشان داد که فناوری‌های هوش مصنوعی بیشترین سطح پیاده‌سازی را داشته و با مقدار ویژه ۱۰/۶۰ و تبیین ۴۶/۰۹ درصد از واریانس کل، نقش محوری در هوشمندسازی خدمات گردشگری مشهد ایفا می‌کند. تحلیل عمیق‌تر نشان می‌دهد که این فناوری‌ها نه تنها بهبود تجربه گردشگر و کارایی خدمات را فراهم می‌کنند، بلکه باعث کاهش فشار عملیاتی بر منابع انسانی و تسریع فرآیندهای خدماتی می‌شوند. این موضوع با یافته‌های بیدخوری و همکاران (۲۰۲۲) و غفوریان (۲۰۲۳) همسو است، که بر ضرورت بهره‌گیری همزمان از فناوری‌های نرم‌افزاری و داده‌محور برای ارتقای خدمات گردشگری تأکید دارند. فناوری‌های اینترنت اشیا با تبیین ۲۰/۲۵ درصد از واریانس در رتبه دوم قرار دارند. تحلیل علت‌ومعلولی نشان می‌دهد که عدم یکپارچگی کامل این فناوری‌ها در زنجیره ارزش گردشگری، ناشی از محدودیت‌های زیرساختی، ضعف هماهنگی نهادی و فقدان استانداردهای تبادل داده است.

مطالعات بین‌المللی لانگ و چن (۲۰۲۴) و ساستچا و همکاران (۲۰۲۳) نیز بیان می‌کنند که موفقیت فناوری‌های اینترنت اشیا وابسته به زیرساخت قوی، حکمرانی داده و هماهنگی میان ذی‌نفعان است. بنابراین، عملکرد مشهد در این حوزه نسبت به توان بالقوه فناوری‌ها محدود است و نیازمند برنامه‌ریزی استراتژیک و استانداردسازی فرایندهاست. فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده پایین‌ترین سطح پیاده‌سازی را داشتند. تحلیل نشان می‌دهد که باوجود پتانسیل بالای این فناوری‌ها در خلق تجربه‌های تعاملی، آموزش گردشگران و افزایش جذابیت مقصد، محدودیت‌هایی مانند هزینه بالای توسعه محتوا، کمبود نیروی متخصص و آشنایی محدود کاربران مانع از پذیرش گسترده شده است. این یافته با مطالعات کو و همکاران (۲۰۲۵) و اینمار و همکاران (۲۰۲۵) همسو است که بر اهمیت طراحی کاربرمحور و ارزش ادراک‌شده فناوری در موفقیت واقعیت مجازی و افزوده تأکید دارند.

مقایسه تحلیلی یافته‌ها با مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که مشهد در شاخص‌های نرم‌افزاری مانند هوش مصنوعی عملکرد موفقی داشته، اما در شاخص‌های زیرساختی و تعامل فیزیکی-دیجیتال مانند اینترنت اشیا و واقعیت مجازی و افزوده نیازمند توجه ویژه است. این تفاوت نشان می‌دهد که موفقیت فناوری‌های گردشگری هوشمند نه تنها تابع قابلیت فناوری، بلکه تابع ساختار نهادی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت و تطبیق خدمات با بافت فرهنگی-زیارتی مقصد است. مطالعات داخلی (Zangoui et al., 2020; Ghafourian, 2023) بر ضرورت توسعه هم‌زمان زیرساخت‌های دیجیتال، حکمرانی هوشمند و توانمندسازی منابع انسانی تأکید دارند، در حالی که مطالعات بین‌المللی (Sastacha et al., 2023; Collado Agudo, 2023) نقش اعتماد دیجیتال، طراحی کاربرمحور و

ارزیابی سطح پیاده‌سازی شاخص‌های گردشگری هوشمند در شهر مشهد / کیم کریمی فیروزجانی و محمودی

ارزش ادراک شده فناوری را در موفقیت گردشگری هوشمند برجسته کرده‌اند. بنابراین، راهبرد موفقیت مشهد نیازمند بومی‌سازی فناوری‌ها و خدمات هوشمند مطابق هویت فرهنگی و مذهبی مقصد است.

از منظر محدودیت‌ها، داده‌ها مبتنی بر پرسشنامه و ادراک پاسخ‌دهندگان بودند که می‌تواند تحت تأثیر سوگیری ذهنی قرار گیرد؛ تمرکز بر سه فناوری اصلی بررسی سایر مؤلفه‌ها مانند حکمرانی داده و امنیت سایبری را محدود کرد؛ و مطالعه به صورت مقطعی انجام شد و امکان تحلیل روند زمانی را فراهم نکرد.

نوآوری پژوهش در تلفیق تحلیل عاملی، آزمون‌های آماری و مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی نهفته است، که ارتباط میان شاخص‌ها، اثرگذاری بر تجربه گردشگر و اولویت‌گذاری سیاست‌گذارانه را به صورت کمی و شفاف آشکار می‌کند. این رویکرد، شکاف میان سیاست‌گذاری، اجرا و تجربه گردشگر را مشخص می‌سازد و برای مدیران مقصد، راهنمایی عینی برای تصمیم‌گیری فراهم می‌کند.

با مروری بر تجارب شهرهای موفق در حوزه گردشگری هوشمند، مانند بارسلون، سنگاپور و دبی، مشخص می‌شود که یکپارچه‌سازی فناوری‌های هوشمند در تمامی مراحل سفر، از برنامه‌ریزی تا تجربه میدانی، باعث افزایش رضایت گردشگران، ارتقای کارایی مدیریت مقصد و بهبود تاب‌آوری اقتصادی و محیطی می‌شود. تجربه این شهرها نشان می‌دهد که استفاده همزمان از فناوری‌های هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، اپلیکیشن‌های موبایل و سیستم‌های داده‌محور برای شخصی‌سازی خدمات، مدیریت تراکم جمعیت و پایش زیرساخت‌ها، کلید موفقیت در تحقق مقاصد گردشگری هوشمند است. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر در شهر مشهد، پیشنهادات عملیاتی شامل موارد زیر است:

۱. یکپارچه‌سازی سامانه‌های اطلاعات گردشگری و خدمات شهری به منظور ارائه تجربه سفر دیجیتال یکپارچه، شامل رزرو آنلاین، اطلاعات تراکم جاذبه‌ها و سیستم‌های پرداخت هوشمند.

۲. استفاده گسترده از فناوری‌های اینترنت اشیا و هوش مصنوعی برای مدیریت جریان گردشگران، پیش‌بینی تقاضا و بهبود تخصیص منابع زیرساختی.

۳. توسعه برنامه‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی جهت ارتقای تجربه گردشگران و آموزش فرهنگی و تاریخی با استفاده از محیط‌های تعاملی.

۴. پیاده‌سازی سیستم‌های بازخورد و نظرسنجی دیجیتال برای تحلیل تجربه گردشگران و بهبود مستمر خدمات ارائه شده.

۵. ترویج حکمرانی هوشمند و مشارکت ذی‌نفعان شامل اپراتورها، کسب‌وکارها و جامعه محلی برای تضمین توسعه پایدار و ایجاد ارزش مشترک.

۶. استفاده از تحلیل داده‌های پیش‌بینی‌کننده و مدل‌های تصمیم‌گیری مانند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی برای اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در مدیریت مقصد.

با اجرای این پیشنهادات، شهر مشهد می‌تواند علاوه بر ارتقای رضایت گردشگران و افزایش بهره‌وری، زمینه رقابت‌پذیری و تاب‌آوری بلندمدت مقصد گردشگری خود را فراهم سازد، همان‌طور که در نمونه‌های بین‌المللی مشاهده شده است.

بیانیه استفاده از هوش مصنوعی

نویسندگان اعلام می‌دارند که در فرایند نگارش مقاله از هیچ هوش مصنوعی استفاده نکرده‌اند.

این پژوهش حامی مالی ندارد.

سهم نویسندگان در پژوهش

سهم نویسندگان در این پژوهش برابر است.

تضاد منافع

ندارد.

References

- Aghvami Moghaddam, P., & Madani, J. (2025). Investigating the application of decision support system (DSS) in the tourism industry using the scoping review method. *Tourism Management Studies of the Smart Era*, 2(1), 68–87. [In Persian]
<https://doi.org/10.22072/tmsse.2025.2044057.1017>
- Alex, L., Mai, R., & Rauschnabel, P. A. (2025). Similar but different: The differential implications of augmented and virtual reality experiences for raising engagement towards climate change actions. *Computers in Human Behavior*, 108798.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2025.108798>
- Alsharif, A., Isa, S. M., & Alqudah, M. N. (2024). Smart tourism, hospitality, and destination: A systematic review and future directions. *Journal of Tourism and Services*, 15(29), 72–110.
<https://doi.org/10.29036/jots.v15i29.746>
- Anabestani, A. A., Kalantari, M., & Niknami, N. (2023). Spatial analysis of smart city indicators based on the Internet of Things in the metropolis of Mashhad. *Spatial Planning*, 13(4), 71–96. [In Persian]
<https://doi.org/10.22108/sppl.2023.138037.1732>
- Bakhsham, M., Hosseinpour, M., & Ayeneh, M. (2023). Presenting a model of tourism sustainability strategies based on technological applications of the Internet of Things in the city of Kermanshah. *Business Studies*, 21(121), 37–54. [In Persian]
<https://doi.org/10.22034/bs.2023.1986132.2704>
- Benaddi, L., Ouaddi, C., Jakimi, A., & Ouchao, B. (2024). Towards a software factory for developing chatbots in smart tourism mobile applications. *Procedia Computer Science*, 231, 275–280.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.203>
- Bidkhor, A., Borhaninia, M., & Khoshab, A. (2022). Identifying effective components of smart tourism in Mashhad city. *Geographical Sciences (Applied Geography)*, 18(38), 59–84. [In Persian]
<https://doi.org/2109-1380>
- Bingöl, S., & Yang, Y. (2025). Integrating smart technologies and artificial intelligence to build smart tourism destination ecosystems: A model for smart destination management. *Tourism Management Perspectives*, 58, 101380.
<https://doi.org/10.1016/j.tmp.2025.101380>
- Celdrán-Bernabéu, M. A., Mazón, J. N., Giner-Sánchez, D., Morales-García, J., & Peñarrubia-Zaragoza, M. P. (2026). Smart tourism destinations as open data providers: Barriers and opportunities. *Journal of Destination Marketing & Management*, 40, 101065.
<https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2025.101065>
- Chang, M., Walimuni, A. C., Kim, M. C., & Lim, H. S. (2022). Acceptance of tourism blockchain based on UTAUT and connectivism theory. *Technology in Society*, 71, 102027.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102027>
- Chen, Y., & Zuo, Z. (2024). Strategic responses of tourism companies to institutional pressures in smart servitization. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 60, 208–216.
<https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2024.07.007>
- Collado-Agudo, J., Herrero-Crespo, Á., & San Martín-Gutiérrez, H. (2023). The adoption of a smart destination model by tourism companies: An ecosystem approach. *Journal of Destination Marketing & Management*, 28, 100783.
<https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100783>

- Elshaer, A. M., & Marzouk, A. M. (2024). Memorable tourist experiences: The role of smart tourism technologies and hotel innovations. *Tourism Recreation Research*, 49(3), 445–457.
<https://doi.org/10.1080/02508281.2022.2027203>
- Ercan, F. (2023). Smart tourism destination: A bibliometric review. *European Journal of Tourism Research*, 34, 3409.
<https://doi.org/10.54055/ejtr.v34i.2788>
- Foad Abdolkarim, N., Akbarpour, M., & Moradi, O. (2024). Investigating the barriers to the development of rural tourism with an emphasis on sustainable development indicators: A case study of the Maydan Section of Khanqin, Iraq. *Tourism Management Studies of the Smart Era*, 1(1), 118–139. [In Persian]
<https://doi.org/10.22072/tmsse.2024.722038>
- Gao, H. (2021). RETRACTED: Big data development of tourism resources based on 5G network and Internet of Things system.
<https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103567>
- Ghafoorian, M. (2023). Strategies for achieving smart tourism in Mashhad city using a scenario planning approach. *Urban Futures Studies Quarterly*, 3(1), 1–29. [In Persian]
<https://doi.org/10.30495/uf.2023.1973666.1063>
- He, Z., Yu, W., & Chen, L. (2024). Research and application of tourism management in the IoT industry under the background of sustainable blockchain. *Heliyon*, 10(16).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35893>
- Hou, Y. (2024). Application of intelligent Internet of Things and interaction design in museum tour. *Heliyon*, 10(16).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35866>
- Huang, C. D., Goo, J., Nam, K., & Yoo, C. W. (2017). Smart tourism technologies in travel planning: The role of exploration and exploitation. *Information & Management*, 54(6), 757–770.
<https://doi.org/10.1016/j.im.2016.11.010>
- Hussain, S., Ahonen, V., Karasu, T., & Leviäkangas, P. (2023). Sustainability of smart rural mobility and tourism: A key performance indicators-based approach. *Technology in Society*, 74, 102287.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102287>
- Inmor, S., Na-Nan, K., Phanniphong, K., Jaturat, N., & Küstka, M. (2025). The role of smart green tourism technologies in shaping tourist intentions: Balancing authenticity and sustainability in natural tourism. *Environmental Challenges*, 101171.
<https://doi.org/10.1016/j.envc.2025.101171>
- Khadivar, A., & Rafiei Shad, S. (2024). Identification and prioritization of opportunities and threats of using virtual reality technology in Iran's tourism. *Tourism and Development*, 13(2), 139–155. [In Persian]
<https://www.magiran.com/p2770944>
- Kim, C., & Kim, J. (2023). Spatial spillovers of sport industry clusters and community resilience: Bridging a spatial lens to building a smart tourism city. *Information Processing & Management*, 60(3), 103266.
<https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103266>
- Koo, I., Zaman, U., Ha, H., & Nawaz, S. (2025). Assessing the interplay of trust dynamics, personalization, ethical AI practices, and tourist behavior in the adoption of AI-driven smart tourism technologies. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100455.
<https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100455>
- Long, X., & Chen, W. (2024). Construction framework of smart tourism big data mining model driven by blockchain technology. *Heliyon*, 10(14).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34159>
- Lu, C. W., Huang, J. C., Chen, C., Shu, M. H., Hsu, C. W., & Bapu, B. T. (2021). An energy-efficient smart city for sustainable green tourism industry. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47, 101494.
<https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101494>

- Mamoodi, H., Shayan, H., Sojasi Qeidari, H., Sadeghloo, T., & Minaei, M. (2022). Spatial analysis of tourism development potential of tourism destination villages (Case study: Mashhad tourism sphere of influence). *Journal of Research and Rural Planning*, 11(2), 1–22.
<https://doi.org/10.22067/jrrp.v11i2.87483>
- Mohammed, R. T., Alamoodi, A. H., Albahri, O. S., Zaidan, A. A., AlSattar, H. A., Aickelin, U., ... & Malik, R. Q. (2023). A decision modeling approach for smart e-tourism data management applications based on spherical fuzzy rough environment. *Applied Soft Computing*, 143, 110297.
<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110297>
- Naserpour, M., Bashkouh Ajirloo, M., Zarei, G., & Rahimi, H. (2025). Designing a blockchain technology-based geomarketing model in the tourism industry. *Journal of Urban Tourism*, 12(1), 21–37. **[In Persian]**
<https://doi.org/10.22059/jut.2025.384691.1240>
- Palomo Santiago, M., & Parra López, E. (2024). Intellectual influence of smart tourism destinations 2000–2023. *Tourism and Hospitality Management*, 30(3), 301–316.
<https://doi.org/10.3390/tourhosp6040194>
- Qian, W. (2024). Application of e-learning and interactive business experience based on edge computing in smart city tourism management. *Entertainment Computing*, 50, 100681.
<https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100681>
- Raji, Z. (2023). Exploring the requirements for achieving smart tourism in Iran. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 3(5), 45–59. **[In Persian]**
<https://ijtds.ir/fa/paper.php?pid=44>
- Rezaei, M. R., & Sajedi, S. (2025). Measuring the attitude of the host community toward the development of tourism in arid regions: A case study of Tabas County. *Tourism Management Studies of the Smart Era*, 2(1), 176–192. **[In Persian]**
<https://doi.org/10.22072/tmsse.2025.2051044.1024>
- Rubino, G., Gattuso, D., & Longo, F. (2025). Exploring Industry 4.0 technologies in tourism: A literature review. *Procedia Computer Science*, 253, 3182–3195.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.02.043>
- Samancioglu, E., Kumlu, S., & Ozkul, E. (2024). Smart tourism destinations and sustainability: Evidence from the tourism industry. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 16(6), 680–693.
<https://doi.org/10.1108/WHATT-07-2024-0167>
- Sharifi, S. S., Heydari Chianeh, R., & Roostaei, S. (2025). Urban tourism development and destination image management: A case study: Bukan City, Iran. *Tourism Management Studies of the Smart Era*, 2(1), 55–67. **[In Persian]**
<https://doi.org/10.22072/tmsse.2025.2043763.1016>
- Shen, S., Xu, K., Sotiriadis, M., & Wang, Y. (2022). Exploring the factors influencing the adoption and usage of augmented reality and virtual reality applications in tourism education within the context of COVID-19 pandemic. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 30, 100373.
<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100373>
- Shirani, F., Naderi, N., Mohammadi-Far, Y., & Khodadosti, M. (2024). Proposing a model for urban tourism development considering emerging technological phenomena (Case study: Isfahan city). *Geography and Urban Space Development*. **[In Persian]**
<https://doi.org/10.22067/igusd.2024.87420.1405>
- Singh, S., Lee, S., & Tsai, K. (2025). The impact of smart tourism technologies on engagement, experiences, and place attachment: A focused study with gamification as the moderator. *Journal of Destination Marketing & Management*, 36, 100997.
<https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2025.100997>
- Sustacha, I., Banos-Pino, J. F., & Del Valle, E. (2023). The role of technology in enhancing the tourism experience in smart destinations: A meta-analysis. *Journal of Destination Marketing & Management*, 30, 100817.
<https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100817>
- Tena, M. Á. M., Artola, R. M. R., Callarisa-Fiol, L. J., & Algüero-Boronat, M. (2024). Local government tourism officer satisfaction with the smart destination model: A case study with the Kano method. *Journal of Destination Marketing & Management*, 34, 100951.
<https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2024.100951>

- Tofighi Sardaroudi Asl, P., Karami, F., & Ghanbari, A. (2023). Examining the role of smartphones in shaping destination image from the perspective of citizens of the Tabriz metropolis. *Geography and Planning*, 27(83), 39–48. [In Persian]
<https://doi.org/10.22034/gp.2023.14677>
- Torabi, Z. A., Shalbfafian, A. A., Allam, Z., Ghaderi, Z., Murgante, B., & Khavarian-Garmsir, A. R. (2022). Enhancing memorable experiences, tourist satisfaction, and revisit intention through smart tourism technologies. *Sustainability*, 14(5), 2721.
<https://doi.org/10.3390/su14052721>
- Vaz, R., de Carvalho, J. V., Teixeira, S. F., & Castanho, R. (2025). Smart tourism destination advances through qualitative research and further research avenues: A systematic literature review. *Discover Sustainability*, 6(1), 682.
<https://doi.org/10.1007/s43621-025-01590-2>
- Wang, B. (2025). Application of artificial intelligence large models on smart culture and tourism. *Procedia Computer Science*, 261, 1238–1245.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.04.710>
- Wang, M., & Wang, J. (2023). Uncertainty models in the integration path of rural tourism information construction and smart tourism based on big data technology. *Optik*, 272, 170320.
<https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2022.170320>
- Ye, S., Shi, L., Feng, Z., & Hyuk, G. (2025). Toward a smarter, sustainable and satisfying life: Exploring the mechanism of smart rural tourism construction empowering rural revitalization in the area of Yangtze River Delta. *Heliyon*, 11(6).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42704>
- Zangouei, F., Kharazi-Mohammavandi Azar, Z., & Salehi-Sedghiani, J. (2020). Identifying smartization components of the tourism industry in Iran. *Studies in Smart Business Management*, 8(32), 239–272. [In Persian]
<https://doi.org/10.22054/IMS.2020.47173.1607>
- Zargham Boroujeni, H., & Sedigh Bazkiagourab, M. (2025). Explanation of the smart tourism destination model (Case study: Tourism companies in Tehran). *Tourism Management Studies of the Smart Era*, 2(1), 17–35. [In Persian]
<https://doi.org/10.22072/tmsse.2025.2042349.1013>
- Zhang, Y., Sotiriadis, M., & Shen, S. (2022). Investigating the impact of smart tourism technologies on tourists' experiences. *Sustainability*, 14(5), 3048.
<https://doi.org/10.3390/su14053048>