

Artificial Intelligence and Rural Tourism (An applied study in tourism sample areas)

Davood Jamini 

Assistant Professor, Department of Geomorphology, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Farhad Javan* 

Assistant Professor of Tourism Management, Faculty of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Ramin Atashbahar 

Master's student, Department of Remote Sensing and Geographic Information Systems, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

The main objective of the present research is to conduct an applied study on the use of machine learning algorithms as a sub-section of artificial intelligence and to compare their performance in rural tourism with an emphasis on eco-camp tourism location, which was conducted as a case study in the Shamsheer tourism sample area. In order to achieve the main goal of the research, ten criteria (altitude, slope, slope direction, distance from the fault, angle of solar radiation, distance from the waste landfill, land use, distance from the river, distance from the road, and distance from the village and facilities) were used. The required data was extracted from various sources such as satellite images, OSM site, and digital elevation models, and initial data processing was performed in Arc GIS Pro software. Two algorithms, RF and GTB, and GIS software were used to analyze the data. The overall results of the research indicate the significant accuracy of using machine learning algorithms in rural tourism development, and especially in identifying spaces

* Corresponding Author: F.javan@umz.ac.ir

How to Cite: Jamini, D., Javan, F & Atashbahar, R. (2025). Artificial Intelligence and Rural Tourism (An applied study in tourism sample areas). Tourism Management Studies,

Original Research

Accepted:

Received:

eISSN:2476-597X

ISSN: 2322-3294

susceptible to the construction of eco-tourism camps. The results also showed that the GTB algorithm placed a larger area of the study area in the very suitable class compared to the RF algorithm for the construction of a tourism ecocamp (GTB = 36.85%, RF = 22.8%). The results of examining the accuracy of the two algorithms indicate that the RF algorithm has a higher predictive power than the GTB algorithm.

Keywords: Rural tourism, artificial intelligence, machine learning algorithms, Ecocamp.

1. Introduction

One of the important and key tools of artificial intelligence in the development of the tourism industry is machine learning algorithms, which are used in various fields in the development of the tourism industry. Machine learning algorithms, by analyzing a large amount of data, can play a key role in planning tourism destinations in all fields, including the construction and development of accommodations. Therefore, given the importance of tourism development in rural settlements and the sustainable nature of the construction of ecocamps in the sustainability of tourism destinations, as well as the multifaceted application of artificial intelligence, including machine learning algorithms, in the development of tourism destinations, zoning tourism destinations in terms of the capacity to build ecocamps using artificial intelligence can play a significant role in the sustainable development of tourism and the sustainability of the local community.

Paveh County, centered on Paveh City, is one of the main tourism destinations in western Iran, with its location within the Cultural Landscape of Hawraman, which was registered as a UNESCO World Heritage Site in 2021, and its allocation of seven exemplary tourism areas in Kermanshah Province. In the meantime, the Shamshir exemplary tourism area (located in the eastern part of Paveh City) and its surrounding environment, due to its natural and human attractions and its convenient spatial location (located near the main communication axis of the Cultural Landscape of Hawraman region to the cities of Paveh, Nosud, Nodsheh, and Iraq), always welcomes a significant number of tourists in all seasons of the year. Given the sustainable nature of tourism ecocamps and the increasing use of artificial intelligence in tourism development, the use of this tool can provide an accurate cognitive context for future planning regarding tourism development in this tourism-prone space. According to the above-mentioned materials, the main questions of the present study are: Using machine learning algorithms as a subset of artificial intelligence, what is the zoning of the eastern part around the city of Paveh in terms of the capacity for constructing a tourism ecocamp? Which of the

algorithms used for zoning the eastern part around the city of Paveh is more accurate in terms of the capacity for constructing a tourism ecocamp?

2. Methodology

The present study aims to apply artificial intelligence in rural tourism, with an emphasis on locating eco-camps, which was conducted as a case study in the touristic space around Paveh city, located in Kermanshah province. In order to achieve the main goal of the study, a combined approach based on Geographic Information System (GIS) and machine learning algorithms was used. In general, the research process includes various stages in a hierarchical manner, which are as follows:

- 1- Review of sources related to the study topic
- 2- Identifying factors affecting the location of tourism ecocamps
- 3- Data collection and processing
- 4- Zoning the study area in terms of the capacity for establishing tourism ecocamps using machine learning algorithms
- 5- Assessing the accuracy of models
- 6- Identifying areas susceptible to establishing tourism ecocamps

3. Findings

The results also showed that the GTB algorithm placed a larger area of the study area in the very suitable class compared to the RF algorithm for the construction of a tourist ecocamp (GTB = 36.85%, RF = 22.8). The results of examining the accuracy of the two algorithms RF and GTB using the criteria of mean square error, root mean square error, and coefficient of determination showed that the values of the aforementioned criteria for the two algorithms were 0.001, 0.93, 0.03, and 0.05, 0.78, and 0.22, respectively, and overall, the RF algorithm has a higher predictive power than the GTB algorithm.

4. Discussion and results

The prosperity and prosperity of the tourism industry in potential spaces is in the group of using new tools and technologies; the use of these technologies should also be in line with the sustainable development of tourism destinations and obtaining necessary and sustainable benefits for the host community. Given the growing trend of using artificial intelligence in various sciences and fields, its use in the field of tourism development, especially in rural potential spaces, seems essential, and artificial intelligence can be mentioned as a new strategy for tourism development and even rural development. Despite the numerous benefits it can bring to the local community, tourism development in rural areas also faces numerous challenges. One of the most important of these challenges is the lack of accommodation services and infrastructure, which, on the one hand, rural settlements face a physical shortage, and on the other hand, if accommodation exists, its location does not meet the necessary

standards and has been built based on personal and possibly organizational opinions, and overall, it faces numerous challenges for the development of tourism in various destinations. Given the nature of eco-tourism camps, which guarantee the sustainable development of the environment of tourism destinations and the acquisition of necessary benefits for the local community, the development of these tourism infrastructures in susceptible spaces can play a significant role in addressing the aforementioned challenges. Therefore, considering the importance and efficiency of artificial intelligence in tourism development in general and the effective application of machine learning algorithms (as a key sub-section of artificial intelligence) in locating tourism ecocamps specifically, the link between the aforementioned categories can play a significant role in the sustainable development of tourism destinations and obtaining greater benefits for the host community. However, as mentioned in the reference review section, there is a severe research gap in the field of using artificial intelligence in rural tourism, and especially the use of machine learning algorithms in identifying tourism-prone spaces. On the one hand, given the limited use of machine learning algorithms in studies related to the field of tourism and other urban and rural spaces, and on the other hand, given the multifaceted application and high efficiency of artificial intelligence and, in particular, machine learning algorithms in studies of various fields, especially in the field of geographical sciences, the results of the present study can be used as a baseline study for other studies in the field of using artificial intelligence in rural tourism development.

هوش مصنوعی و گردشگری روستایی (مطالعه‌ای کاربردی در مناطق نمونه گردشگری)

داود جمینی 

استادیار گروه ژئومورفولوژی، منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

فرهاد جوان  *

استادیار گروه مدیریت جهانگردی، دانشکده میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

رامین آتش‌بهار 

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر انجام یک مطالعه کاربردی در خصوص استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، به‌عنوان زیربخشی از هوش مصنوعی و مقایسه عملکرد آن‌ها در گردشگری روستایی با تأکید بر مکانیابی اکوکمپ گردشگری است که به صورت مطالعه موردی در منطقه نمونه گردشگری شمشیر انجام گرفته است. در راستای دستیابی به هدف اصلی پژوهش از ده معیار (ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، زاویه تابش خورشید، فاصله از محل دفن پسماند، کاربری اراضی، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده و فاصله از روستا و تأسیسات) استفاده شده است. داده‌های مورد نیاز از منابع مختلفی نظیر تصاویر ماهواره‌ای، سایت OSM و مدل‌های رقومی ارتفاع استخراج شده و پردازش اولیه داده‌ها در نرم‌افزار Arc GIS Pro انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو الگوریتم RF و GTB و نرم‌افزار GIS استفاده شده است. نتایج کلی پژوهش نشانگر صحت قابل توجه استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در توسعه گردشگری روستایی و به‌ویژه در شناسایی فضاهای مستعد احداث اکوکمپ گردشگری است. همچنین نتایج نشان داد الگوریتم GTB نسبت به الگوریتم RF در راستای احداث اکوکمپ گردشگری مساحت بیشتری از محدود مورد مطالعه را در کلاس بسیار مناسب قرار داده است (۳۶/۸۵ درصد = GTB، ۲۲/۸ درصد = RF). نتایج بررسی صحت دو الگوریتم نشانگر قدرت پیشبینی بالاتر الگوریتم RF نسبت به الگوریتم GTB است.

کلید واژه‌ها: گردشگری روستایی، هوش مصنوعی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، اکوکمپ.

مقدمه

امروزه صنعت گردشگری به عنوان یکی از بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین صنایع در جهان شمرده می‌شود و زمینه‌ای برای رشد بخش خصوصی و ابزاری برای توسعه زیرساخت‌هاست (Javan et al, 2021: 162). گردشگری مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مختلفی را برای جوامع میزبان به همراه دارد به گونه‌ای که بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برای توسعه اقتصادی و رفاه خود، به شدت به بخش گردشگری متکی هستند (Komasi et al, 2025: 2). در نواحی روستایی که با چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی نظیر فقر، بیکاری، مهاجرت، ضعف زیرساخت‌ها و ... مواجه هستند (Ghaderzadah et al., 202: 80)، گردشگری می‌تواند مبنایی برای احیای توسعه اقتصادی - اجتماعی مناطق روستایی و رفع چالش‌ها و مشکلات توسعه روستایی باشد؛ زیرا گردشگری نقش برجسته‌ای را در ایجاد مشاغل جدید، درآمدزایی، بهبود سطح آموزش جمعیت محلی و به طور کلی احیای روند بازگشت جمعیت به مناطق روستایی و همچنین به عنوان یک محرک مهم برای توسعه اقتصادی و اجتماعی برای جوامع میزبان ایفای نقش می‌نماید (Jamini & Dehghani, 2024: 90). در سال‌های اخیر تقاضا برای استفاده گردشگری از مناطق روستایی به شدت افزایش یافته است (Javan et al, 2024: 86). با این وجود بررسی‌ها نشان می‌دهد از یک طرف توسعه گردشگری با چالش‌های متعددی مواجه است و در این میان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، نبود و یا کمبود تأسیسات خدمات‌رسانی و اقامتی مورد نیاز گردشگران است و از طرف دیگر بررسی‌ها نشان می‌دهد توسعه کنترل نشده و مدیریت ناکارآمد مقاصد گردشگری، منجر به تشدید تخریب همه جانبه فضاهای مستعد گردشگری شده است (Jamini et al., 2024: 41). در راستای کاهش و کنترل تخریب فضاهای مستعد گردشگری راهبردهای گوناگونی که طرفدار محیط زیست هستند، مطرح شده‌اند. در این میان اکوکمپ‌ها یا اقامتگاه‌های سبز از مقوله‌هایی هستند که با محیط زیست مقاصد گردشگری هماهنگ بوده و پایداری محیط‌زیست مقصد از اهداف اولیه آن است (Mahmoudi & Beishami, 2021: 36). اکوکمپ‌ها در مجموع به دنبال کسب منافع بیشتر از پدیده گردشگری و کاهش تخریب محیط‌زیست در فضاهای مستعد توسعه گردشگری، ایده طراحی اکوکمپ‌ها بر مبنای اصول توسعه پایدار اکوتوریسم مطرح شده است (Ahmadi asl et al., 2019: 42). به دلیل ماهیت پایدار اکوکمپ‌ها در توسعه محیط طبیعی و اجتماعی مقاصد گردشگری، امروزه بازدید از اکوکمپ‌های گردشگری یکی از اصلی‌ترین انگیزه‌های گردشگران از مقاصد گردشگری است (Santiago et al, 2024: 493).

قبل از توسعه هرگونه فعالیت‌های گردشگری در هر منطقه نکته قابل تأمل، شناسایی پهنه‌های سازگار با ویژگی‌های اکولوژیکی برای توسعه فعالیت‌های گردشگری است (Darbane, 2018: 230). زیرا شناسایی مکان‌های بهینه به منظور احداث مراکز مختلف خدماتی در حوزه گردشگری می‌تواند در سهولت دسترسی، بهبود کیفیت خدمات، کاهش هزینه‌ها، افزایش سطح بهره‌برداری اقتصادی، افزایش سطح عملکرد بخش گردشگری و استقبال بیشتر گردشگران از مقاصد گردشگری نقش موثری را ایفا نماید (Sadeghi, 2024: 2). با این وجود اتکا به شیوه‌های سنتی برای توسعه اشکال مختلف گردشگری، پاسخگوی تقاضاهای فزاینده گردشگران نیست و ممکن مقاصد گردشگری را با چالش‌های متعددی مواجه نماید. در شرایط فعلی، با اتکا به فناوری هوش مصنوعی می‌توان مقاصد گردشگری را در ابعاد مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و ضمن برآورده نمودن انتظارات گردشگران، مقاصد گردشگری را به سمت توسعه پایدار سوق داد (Pei & Zhang, 2021: 5). در چشم‌انداز پویای صنعت گردشگری مدرن، بکارگیری فناوری‌های پیشرفته برای افزایش تجربیات بازدیدکنندگان و ساده‌سازی انتشار اطلاعات ضروری شده است. یکی از دگرگون‌کننده‌ترین نوآوری‌های در حوزه فناوری، ابزارهای هوش مصنوعی است. ابزارهای هوش مصنوعی با توانایی پردازش حجم وسیعی از داده‌ها، تجزیه و تحلیل الگوهای مختلف، هوشمندسازی سطح دانش و توانایی تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده برای برنامه‌ریزی در گردشگری، به عنوان ابزاری متحول‌کننده در صنعت گردشگری ظاهر شده است (Alyasiri et al., 2024: 1-2). همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد استفاده از هوش مصنوعی در توسعه گردشگری روستایی می‌تواند در ترکیب صنایع روستایی، توسعه اقتصاد محلی، افزایش درآمد کشاورزان و ترویج توسعه چند منظوره کشاورزی مفید واقع گردد و انگیزه جدیدی را به مناطق روستایی در راستای توسعه آن‌ها تزریق نماید (Xie & He, 2022: 2). با توجه به کاربردهای متعدد هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف، اخیراً استفاده از هوش مصنوعی علاقه محققان بخش گردشگری و مهمان‌نوازی را به سوی خود جلب کرده است (Solakis et al., 2024: 117).

یکی از ابزارها مهم و کلیدی هوش مصنوعی در توسعه صنعت گردشگری، بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین است که در زمینه‌های مختلفی در توسعه صنعت گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Irawan, 2023: 4874). الگوریتم‌های یادگیری ماشین با استفاده از تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها، می‌توانند نقش کلیدی را در برنامه‌ریزی مقاصد گردشگری در تمامی زمینه‌ها از جمله احداث و توسعه اقامتگاه‌ها ایفا نمایند (García-Madurga & Grilló-Méndez, 2023: 14). بنابراین با توجه به اهمیت توسعه گردشگری

در سکونتگاه‌های روستایی و ماهیت پایدار احداث اکوکمپ‌ها در پایداری مقاصد گردشگری و همچنین کاربرد چند جانبه هوش مصنوعی از جمله الگوریتم‌های یادگیری ماشین در توسعه مقاصد گردشگری، پهنه‌بندی مقاصد گردشگری به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری با استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند در توسعه پایدار گردشگری و همچنین پایداری جامعه محلی نقش بسزایی را ایفا نماید.

شهرستان پاوه با مرکزیت شهر پاوه، ضمن قرارگیری در محدوده منظر فرهنگی هورامان^۱، که در سال ۲۰۲۱ توسط یونسکو به ثبت جهانی رسیده است (UNESCO, 2021)، هفت منطقه نمونه گردشگری استان کرمانشاه را به خود اختصاص داده است (General Department of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts of Kermanshah Province, 2024). به همین دلیل این شهرستان از هدف‌های اصلی گردشگری در غرب ایران است. در این میان، منطقه نمونه گردشگری شمشیر (واقع در بخش شرقی شهرستان پاوه) و محیط اطراف آن به واسطه جذابیت‌های طبیعی و انسانی و همچنین موقعیت فضایی مناسب (قرارگیری در مجاورت محور ارتباطی اصلی منطقه اورامانات به شهرهای پاوه، نوسود، نودشه و کشور عراق)، همواره پذیرای تعداد قابل توجهی از گردشگران در تمامی فصول سال است. با توجه به ماهیت پایدار اکوکمپ‌های گردشگری و همچنین کاربرد فزاینده هوش مصنوعی در توسعه گردشگری، استفاده از این ابزار می‌تواند بسترشناختی دقیق‌تری را برای برنامه‌ریزی‌های آتی در خصوص توسعه گردشگری در این فضای مستعد گردشگری فراهم نماید. با توجه به مطالب عنوان شده سوال‌های اصلی پژوهش حاضر عبارت‌اند از: پهنه‌بندی منطقه نمونه گردشگری شمشیر به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین به چه صورتی است؟ صحت کدام یک از الگوریتم‌های مورد استفاده (الگوریتم جنگل تصادفی (RF^۲) و درخت تقویت گرادیان (GTB^۳)) برای پهنه‌بندی منطقه نمونه گردشگری شمشیر به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری بیشتر است؟

1 Cultural Landscape of Hawraman

2 Random forest algorithm

3 Gradient Tree Boosting

پیشینه تحقیق

سابقه گردشگری روستایی به قرن نوزدهم، یعنی زمانی که جامعه شهری با گسترش راه آهن، حمل و نقل پیشرفته و سیستم‌های ارتباطی به تدریج شروع به بازدید از روستاهای بکر نمودند، برمی‌گردد. توسعه گردشگری در نواحی روستایی در عین حال می‌تواند وسیله‌ای برای تحرک رشد اقتصاد ملی از طریق غلبه بر انگاره‌های توسعه‌نیافتگی و بهبود استانداردهای زندگی مردم محلی باشد (Javan, 2021: 70). گردشگری روستایی در صورت مدیریت بهینه و پایدار می‌تواند به عنوان ابزاری برای تقویت مشاغل و رفاه جوامع محلی، حفاظت از منابع روستایی و تقویت کننده اصالت و هویت محلی و در نهایت توسعه پایدار روستایی مورد استفاده قرار گیرد؛ در غیر این صورت گردشگری روستایی می‌تواند منجر به افزایش نابرابری و بی‌عدالتی شدید در سطح جامعه، ازدحام فزاینده، تولید زباله، افزایش قیمت کالاهای محلی و زمین، افزایش هزینه زندگی، افزایش نرخ جرم و جنایت، مسائل مربوط به اصالت فرهنگی، تضاد فرهنگی، عدم صداقت و بیگانگی در میان ذینفعان در مناطق روستایی گردد (Karali et al, 2024: 173). با توجه به مزایای بی‌شمار گردشگری روستایی، از آن به عنوان کاتالیزوری برای بازسازی نواحی روستایی یاد می‌شود. براساس گزارش سازمان جهانی گردشگری، ۸۰ درصد از ۵۶ کشوری که استراتژی‌های کاهش فقر را اجرا کرده‌اند، گردشگری را به عنوان ابزاری امیدوارکننده برای دستیابی به رشد اقتصادی، اشتغال و کاهش فقر می‌شناسند. همچنین این سازمان، گردشگری را یک استراتژی حیاتی برای دستیابی به هدف هزاره سوم در نظر گرفته است (Yanan et al, 2024: 1-2).

با عنایت به مفهوم توسعه پایدار گردشگری که به دنبال ارائه راه‌حل‌هایی برای به حداکثر رساندن پتانسیل اقتصادی گردشگری است و در عین حال، اثرات نامطلوب آن را به حداقل می‌رساند (Komasi et al, 2025: 2)، یکی از مهم‌ترین راهبردها در راستای توسعه پایدار گردشگری، احداث اکوکمپ‌های گردشگری است که از یک طرف با فضای جغرافیایی مقاصد گردشگری سازگار است و از طرف دیگر، در تأمین بخش عمده‌ای از نیازهای اقتصادی جوامع محلی نقش کلیدی را ایفا می‌نماید (Jamini et al., 2024: 59). سابقه تشکیل کمپ‌ها به عنوان یکی از پروژه‌های اوقات فراغت، تعطیلات و گردشگری به سال ۱۸۶۰ در ایالات متحده برمی‌گردد. در آگوست سال ۱۹۳۲، فدراسیون کمیته بین المللی کمپینگ (FICC) در هلند تأسیس شد که آغاز فعالیت‌های کمپینگ در سراسر جهان بود. به تدریج در کشورهای توسعه یافته در اروپا و ایالات متحده مراحل تکامل توسعه کمپ‌ها را تجربه کرده اند به گونه‌ای که امروزه انواع مختلفی از کمپینگ‌ها در سرتاسر جهان شکل گرفته است و کمپینگ‌های گردشگری

به شکل مهمی از صنعت گردشگری در فضای باز تبدیل شده‌اند (Ding et al, 2021: 762). در یک تعریف ساده می‌توان چنین عنوان کرد که اکوکمپ یکی از تأسیسات رفاهی مرتبط با گردشگری است که ضمن ارائه خدمات به گردشگران، در زمینه‌های مختلفی مانند احداث زیرساخت‌ها با محیط زیست منطقه هماهنگ است و توجه تعداد زیادی از گردشگران را به سوی خود جلب می‌نماید (Ahmadi asl et al., 2019: 42).

در این میان مکان‌یابی مراکز اقامتی از جمله اکوکمپ‌ها در صنعت گردشگری یک گام روبه جلو و از نوع برنامه‌ریزی‌های آینده‌نگر است؛ زیرا بی‌توجهی به مکان‌یابی بهینه می‌تواند تبعات اقتصادی ناگواری را برای مراکز اقامتی به‌ویژه در حوزه سرزمینی و منطقه‌ای به همراه داشته باشد. این وضعیت در بلندمدت منجر به رکود گردشگری و بی‌تیمایی گردشگران به مقاصد گردشگری می‌شود (Sadeghi, 2024: 3).

استفاده از هوش مصنوعی از مهم‌ترین ابزار برنامه‌ریزی در تمامی ابعاد توسعه مقاصد گردشگری است (García-Madurga & Grilló-Méndez, 2023: 14). رابطه بین هوش مصنوعی و صنعت گردشگری یک رابطه پویا است و هوش مصنوعی نقش مهمی را در شکل‌دهی مجدد جنبه‌های مختلف تجربه گردشگری دارد. از مهم‌ترین کارکردهای هوش مصنوعی در صنعت گردشگری می‌توان به ارائه خدمات پیشرفته به مشتریان، بهبود بازاریابی، پیش‌بینی تقاضا و بهینه‌سازی منابع، تقویت گردشگری پایدار، شکل‌گیری مقاصد هوشمند گردشگری، تسهیل خدمات دسترسی به سایر زبان‌ها از طریق ترجمه، حفاظت از میراث فرهنگی، مدیریت بحران، قابلیت دسترسی برای همه و فراگیری حوزه‌های تحت پوشش (Prahadeeswaran, 2023: 12) و توسعه اقامتگاه‌های گردشگری (García-Madurga & Grilló-Méndez, 2023: 14) و ... اشاره کرد.

اصطلاح "هوش مصنوعی" برای اولین بار توسط دانشمند کامپیوتر آمریکایی جان مک کارتی^۱ در سال ۱۹۶۵ معرفی شد. ایده بسط تعریف هوش به عنوان یک مفهوم نظری در طول ساده سازی حل منطقی مسئله در علوم کامپیوتر ظهور کرد. در ابتدا، هوش مصنوعی به عنوان کمکی برای تفکر نظری بود که عمدتاً برای حل مسائل پیچیده و دشوار ریاضی استفاده می‌شد (Zsarnoczky, 2017: 85). علی‌رغم کاربرد فزاینده هوش مصنوعی در تمامی جوانب زندگی جامعه بشری، تاکنون یک تعریف جامع از هوش مصنوعی ارائه نشده است و در ارتباط با مفهوم آن تعاریف متعددی ارائه شده است. به طور کلی، هوش مصنوعی به عنوان زیرشاخه‌ای از «خانواده فناوری‌ها» شناخته می‌شود که می‌تواند ویژگی‌های هوش انسانی را شناسایی و تجزیه و تحلیل نماید و بر اساس یادگیری صورت گرفته، شکل پیشرفته‌ای از هوش انسانی را به نمایش

1 John McCarthy

بگذارد (Kong et al., 2023: 2157). هوش مصنوعی به هفت زیر شاخه شامل بازنمایی دانش، استدلال، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، بهینه‌سازی، یادگیری ماشین و الگوریتم‌های فراابتکاری¹ تقسیم می‌شود. با این تفاسیر، هوش مصنوعی بسته به قابلیت‌های مختلف زیرشاخه‌های خود، می‌تواند اشکال و عملکردهای متفاوتی داشته باشد (Lv et al, 2022: 4). در میان زیرشاخه‌های مختلف هوش مصنوعی، یادگیری ماشین یک دوره بین رشته‌ای (شامل آمار، نظریه احتمالات، تحقیقات تئوری تقریب، تحلیل محدب و نظریه پیچیدگی محاسباتی) است. یادگیری ماشین به دلیل استفاده گسترده، از مفاهیم متفاوتی برخوردار است و در مجموع به شاخه‌ای از هوش مصنوعی تعلق دارد که می‌تواند از تجربه برای یادگیری بهینه‌سازی ویژگی‌های محاسبات خاص استفاده کند (Li et al, 2022: 4). از پرکاربردترین الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توان به مواردی مانند رگرسیون خطی، رگرسیون لجستیک، ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم، جنگل تصادفی و شبکه عصبی اشاره کرد (Tsaih et al., 2018: 127). بررسی‌ها نشان می‌دهد استفاده الگوریتم‌های یادگیری ماشین به عنوان زیربخش هوش مصنوعی، فرصتی عالی برای توسعه گردشگری روستایی است (Xie & He, 2022: 1) و این مهم می‌تواند در زمینه شناسایی فضاهای مستعد احداث اکوکمپ‌های گردشگری نیز مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد علی‌رغم خلأ مطالعاتی در خصوص موضوع مورد بررسی به‌ویژه در کشورمان، در ادامه چند مطالعه مرتبط با موضوع مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. شهدادی و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای با هدف مکان‌یابی مناطق مستعد احداث اکوکمپ‌های عشایری در شهرستان سمیرم نشان داد از معیارهای مختلفی نظیر فاصله از شبکه ارتباطی، فاصله از چشمه‌ها، ارتفاع، کاربری اراضی، شیب، مراکز خدماتی - رفاهی، فاصله از سکونتگاه‌های روستایی و همچنین سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد در محدوده مورد مطالعه که شامل ۱۷۱ روستا بوده است، ۲۹ روستا (۱۷ درصد روستاها) دارای ظرفیت احداث اکوکمپ‌های عشایری هستند (Shahdadi et al., 2019). نتایج پژوهش محمودی و بیشمی (۱۴۰۰) با عنوان امکان‌سنجی و مکان‌یابی روستاهای مستعد احداث اکوکمپ بین‌المللی در استان کرمانشاه که در آن از معیارهایی نظیر ارتفاع، دسترسی به شبکه معابر، فاصله از مخاطرات طبیعی، شیب و فاصله از فرودگاه و سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده کرده‌اند، نشان داد اکوکمپ ضمن اینکه باید کنار محیط‌های کوهپایه‌ای قرار بگیرد، برای دسترسی گردشگران بین‌المللی نیز بهتر است در نزدیکی فرودگاه واقع شود و به لحاظ معیارهایی نظیر

1 knowledge representation, reasoning, planning, decision-making, optimization, machine learning and metaheuristic algorithms

دسترسی به شبکه معابر، شیب، ارتفاع از سطح زمین و فاصله از مخاطرات طبیعی در وضعیت مناسبی قرار گرفته شده باشد. در مجموع نتایج نشان داد منطقه چالابه (با مرکزیت روستای چالابه) مناسب‌ترین فضا جهت ساخت اکوکمپ بین‌المللی است (Mahmoudi & Beishami, 2021).

صدیایی و صادقی (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با هدف مکان‌یابی احداث اکوکمپ‌های گردشگری عشایری در استان چهارمحال و بختیاری از معیارهایی نظیر خاک، ارتفاع، شیب، نزدیکی به منابع آب، فاصله از زمین لغزش، نزدیکی به جاده ارتباطی، کاربری و پوشش اراضی، فاصله از خط گسل، متوسط بارش سالانه، متوسط دما سالانه، تراکم جمعیت، نزدیکی به روستا و شهر استفاده کرده‌اند. نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده با استفاده از رویکرد همپوشانی فازی و عملگر sum در نرم افزار Arc GIS نشان داد محدوده مورد مطالعه دارای پتانسیل قابل توجهی برای توسعه اکوکمپ گردشگری عشایری است و می‌توان ۱۰ اکوکمپ (چلگرد، شرمک، هیرگان، شیخ علیخان، شلیل، صمصامی، بارز، قلعه مدرسه، مازه سوخته و کری بنیچه) را در راستای برای توسعه گردشگری عشایری در این منطقه برنامه‌ریزی و طراحی نمود (Seidiy & Sadeghi, 2023). نتایج پژوهش صادقی (۱۴۰۲) با هدف تعیین پهنه‌های مستعد ایجاد اماکن اقامتی - گردشگری در منطقه دزپارت واقع در استان خوزستان و با استفاده از معیارهای ارتفاع، شیب، کاربری اراضی، فاصله از جاده ارتباطی، فاصله از سکونتگاه شهری، فاصله از سکونتگاه روستایی، فاصله از جاذبه‌های گردشگری، فاصله از منابع آب (رودخانه کارون) و فاصله از گسل و رویکرد ترکیبی همپوشانی فازی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد بر اساس مدل گاما ۳۹/۲۷ کیلومتر (معادل ۳/۱ درصد) از محدوده مورد مطالعه برای احداث اماکن اقامتی - گردشگری در کلاس مناسب قرار گرفته است در حالی که بر اساس مدل سام ۴۹۹/۷۲ کیلومتر (معادل ۳۹/۴۱ درصد) از منطقه دزپارت برای احداث اماکن اقامتی - گردشگری در کلاس مناسب قرار گرفته است (Sadeghi, 2024). مکانیابی اکوکمپ گردشگری در منطقه نمونه گردشگری مذهبی ویس‌القرن واقع در استان کرمانشاه هدف اصلی پژوهش جمینی و همکاران (۱۴۰۳) بوده است. در این مطالعه محققان از معیارهای شاخص تفرق پوشش گیاهی، زمین‌شناسی، زوایه تابش سالانه خورشید، شیب، ارتفاع، کاربری اراضی، فاصله از نقاط زمین‌لغزش، فاصله از رودخانه، فاصله از بارگاه ویس‌القرن، فاصله تا سایت پرواز پاراگلایدر، فاصله از جاده و فاصله از قبرستان استفاده کرده‌اند و برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده از روش همپوشانی استفاده کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد از حدود ۲۱۹ هکتار فضای مورد بررسی برای احداث اکوکمپ گردشگری، حدود ۱۴ درصد در پهنه بسیار مناسب، ۲۵

درصد در پهنه مناسب، ۲۸ درصد در پهنه نسبتاً مناسب، ۲۱ درصد در پهنه نامناسب و ۱۲ درصد در پهنه بسیار نامناسب قرار گرفته است (Jamini et al., 2024). محمدی و همکاران (۱۴۰۴) در مطالعه‌ای با هدف پهنه‌بندی شهرستان سروآباد به لحاظ استعداد احداث اکوکمپ گردشگری از معیارهایی نظیر فاصله از گسل، فاصله از نقاط سیل‌خیز، فاصله از رودخانه، فاصله از زمین لغزش، فاصله از جاده، درصد شیب، زاویه تابش سالانه خورشید، متوسط بارش سالیانه، متوسط دمای سالیانه، کاربری اراضی، فاصله از سکونتگاه‌های شهری، ارتفاع، فاصله از سکونتگاه‌های روستایی، زمین‌شناسی، جهت شیب، پوشش گیاهی و خاک و رویکرد همپوشانی فازی (عملگر Sum) استفاده کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد از کل مساحت شهرستان سروآباد (۱۰۴۳/۶۸ کیلومتر مربع) ۲/۱۳ کیلومتر مربع (۰/۲ درصد) در پهنه بسیار مناسب، ۹۱/۲۴ کیلومتر مربع (۸/۷۴ درصد) در پهنه مناسب، ۵۴۹/۹ کیلومتر مربع (۵۲/۶۹ درصد) در پهنه نسبتاً مناسب، ۳۸۸/۱۷ کیلومتر مربع (۳۷/۱۹ درصد) در پهنه نامناسب و ۱۲/۲۴ کیلومتر مربع (۱/۷ درصد) در پهنه بسیار نامناسب قرار گرفته است (Mohammadi et al., 2025).

نتایج پژوهش دینگ و همکاران (۲۰۲۱) با هدف مکانیابی کمپ‌های وسایل نقلیه خودران و تفریحی^۱ در کشور چین با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و آنتروپی نشان داد مهم‌ترین عوامل موثر بر مکانیابی کمپ‌های گردشگری عبارت‌اند از: وضعیت ترافیک در مسیرهای ارتباطی، عوامل اجتماعی (نظیر حمایت بخش دولتی و هزینه زمین‌های مد نظر جهت مکانیابی اکوکمپ)، بازار (سطح اقتصاد شهر، مشارکت با دولت و شرایط کلی منابع گردشگری) و عناصر طبیعی (کیفیت محیط زیست و شرایط منابع آب) (Ding et al., 2021). یونس و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای اقدام به شناسایی پهنه‌های مناسب برای احداث اکوکمپ پناهندگان با استفاده از رویکرد ترکیبی همپوشانی فازی (GIS و AHP فازی) در کشور کنیا نموده‌اند. پژوهشگران در این مطالعه از چهار عامل جغرافیایی، زیست محیطی، زیرساختی و اجتماعی و ۱۹ معیار (نظیر فاصله از مناطق سیل‌خیز، فاصله از نقاط زمین لغزش، فاصله از گسل، فاصله از مناطق جنگلی، فاصله از مناطق گردشگری و ...) استفاده کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد قلمرو مورد بررسی در چهار گروه طبقه‌بندی شده است به این صورت که: ۶/۵ درصد آن در کلاس کمتر مناسب، ۱۰/۶ درصد در کلاس نسبتاً مناسب، ۱۰/۳ درصد در کلاس مناسب و ۷/۵ درصد در کلاس بسیار مناسب قرار گرفته است. علاوه بر این، نتایج نشان داد که کمپ‌های موجود اکثراً در پهنه‌های نامناسب قرار دارند و بر اساس نتایج مطالعه حاضر، انتقال کمپ‌ها به مناطق جدید پیشنهادی توصیه شده است (Younes et al., 2022).

1 Self-driving and recreational vehicle (RV) camps

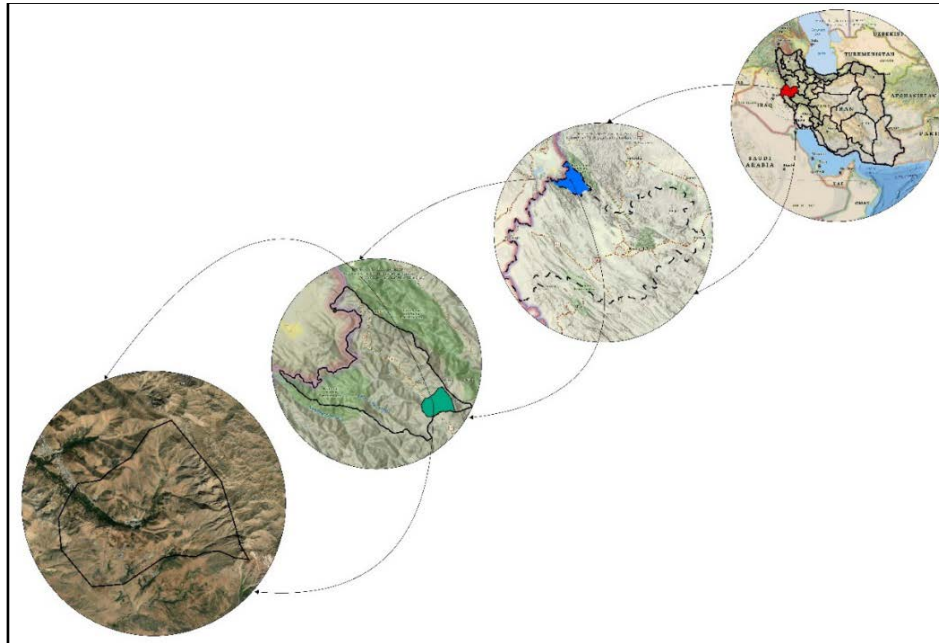
نتایج پژوهش خان و همکاران (۲۰۲۴) در خصوص کاربرد هوش مصنوعی در گردشگری پایدار نشان داد با اجرای فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی، عملیات گردشگری کارآمدتر می شود و فرصت هایی برای توسعه پایدار و حفاظت در مقاصد سبز فراهم می کند. ادغام هوش مصنوعی در مقاصد شامل برنامه هایی مانند مدیریت انرژی، کاهش ضایعات، بهینه سازی حمل و نقل و مدیریت منابع پایدار است (Khan et al., 2024). نتایج پژوهش فردوسی (۲۰۲۴) با هدف مکان هایی اکوکمپ های گردشگری در راستای توسعه پایدار روستایی نشان داد این محقق از معیارهای نور خورشید، شیب، فاصله از بلندترین قله، کاربری اراضی، فرسایش، فاصله از شبکه راه، فاصله از گسل ها، فاصله از مناطق حفاظت شده، فاصله از جاذبه ها، فاصله طبیعی از سکونتگاه ها و فاصله از مناطق سیل خیز استفاده کرده است و برای تجزیه و تحلیل داده ها از رویکرد ترکیبی AHP و سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده کرده است. در نهایت مناسب ترین مکان ها برای ایجاد اکوکمپ های بوم گردی شناسایی و پیشنهاد شده است (Ferdowsi, 2024).

در مجموع بررسی ها نشان می دهد در کشورمان استفاده از هوش مصنوعی و به ویژه الگوریتم های یادگیری ماشین در علوم جغرافیایی، بیشتر در حوزه مخاطرات طبیعی مانند پهنه بندی زمین لغزش (Fatemi Aqda et al., 2003; Farnaghi & Mansourian, 2015; Salimi et al., 2017) بوده است و استفاده از هوش مصنوعی در زمینه گردشگری نیز به موضوعات محدودی نظیر بخش بندی مراکز تجاری گردشگری شهری (Fazeltorshizi et al., 2016)، یافتن بهینه ترین مسیر گردشگری (Jahanian & Razavi, 2017)، ارزیابی نقش کیفیت نهادی بر توسعه صنعت گردشگری پزشکی (Mirani & Assadzadeh, 2019)، طبقه بندی مکان های جاذب گردشگری (Rezaee et al., 2019)، سیستم های توصیه گر گردشگری سفر (Khosravi & Sadeghi, 2020)، تشخیص جایگاه مقصد گردشگری در چرخه حیات (Ebrahimpour Lanbaran et al., 2020)، ارائه الگوی بازاریابی محتوا (Maarefi et al., 2020)، مدیریت دانش در صنعت گردشگری (Bashokouh Ajirlo & Ghasemi Hamedani, 2023)، شناسایی الگوی توسعه هوش مصنوعی و فناوری های هوشمند در بهبود تجربه گردشگری شهری (Salaji, 2024) و نقش هوش مصنوعی در احیاء صنعت گردشگری با تأکید بر اقامتگاه های بوم گردی از طریق تکنیک VR (واقعیت مجازی) (Tizkar et al., 2024)، اختصاص یافته است. با توجه به اهمیت و گستردگی استفاده از هوش مصنوعی در همه جوانب توسعه صنعت گردشگری، می توان چنین عنوان کرد که کشورمان در مقایسه با کشورهای پیشرفته، در زمینه

استفاده از هوش مصنوعی در توسعه صنعت گردشگری در مراحل اولیه قرار دارد. لازم به ذکر است مرور منابع مرتبط با موضوع مورد مطالعه نشان می‌دهد در خصوص مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری در کشورمان و حتی سایر کشورهای دنیا، مطالعات اندکی صورت گرفته است و اغلب این مطالعات با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و رویکرد همپوشانی فضایی انجام گرفته‌اند. در این مطالعه با علم به این شکاف مطالعاتی، برای بار اول در کشورمان اقدام به مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری با استفاده از هوش مصنوعی (الگوریتم‌های یادگیری ماشین) شده است. همچنین عملکرد این الگوریتم‌ها در مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری مورد مقایسه قرار گرفته است. از این رو مطالعه حاضر به لحاظ موضوع و ابزار مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده تا حد زیادی دارای نوآوری است و می‌تواند مبنای سایر پژوهش‌ها در آینده باشد.

معرفی محدوده مورد مطالعه

با توجه به جذابیت‌های انسانی و طبیعی منطقه اورامانات، روستاهای واقع در این منطقه همواره پذیرای تعداد زیادی از گردشگری هستند. فضای پیرامون شهر پاوه نیز از قاعده فوق مستثنی نیست. قرار گرفتن منطقه نمونه گردشگری شمشیر (General Department of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts of Kermanshah Province, 2024) و همچنین قرار گرفتن این فضای جغرافیایی در محدوده منظر فرهنگی هورامان (UNESCO, 2021)، تنها بخشی از نشانه‌های جذابیت این منطقه پیرامون برای گردشگران است. با توجه به اهمیت احداث اکوکمپ‌ها در پایدار محیط زیست و همچنین مزایای اقتصادی و اجتماعی آن برای جامعه محلی، شناسایی پهنه‌های مستعد احداث اکوکمپ‌ها در این فضای جغرافیایی گردشگرپذیر، می‌تواند گام مهمی در راستای توسعه پایدار گردشگری در محدوده پیرامون شهر پاوه باشد. لازم به ذکر است مساحت فضای مورد بررسی در این مطالعه حدود ۴۴۰۰ هکتار است (شکل ۱).



شکل ۱- نمایش محدوده مورد مطالعه در شهرستان پاوه، استان کرمانشاه و ایران

روش کار

پژوهش حاضر با هدف کاربرد و مقایسه الگوریتم‌های یادگیری ماشین (به عنوان زیربخشی از هوش مصنوعی) در مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری انجام گرفته است که به صورت مطالعه موردی در منطقه نمونه گردشگری شمشیر (واقع در شهرستان پاوه و استان کرمانشاه) انجام شده است. جهت دستیابی به هدف اصلی پژوهش از رویکرد ترکیبی مبتنی بر سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و الگوریتم‌های یادگیری ماشین بهره گرفته شده است. به صورت کلی فرایند انجام پژوهش مراحل مختلفی را به صورت سلسله مراتبی شامل می‌شود که به شرح زیر هستند:

۱- **مرور منابع مرتبط با موضوع مطالعه:** در اولین مرحله پژوهش مطالعات مرتبط با موضوع مورد مطالعه در داخل و خارج از کشور جمع‌آوری شده‌اند و ضمن نکته‌برداری از آنها، عوامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری شناسایی شده‌اند.

۲- **شناسایی عوامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری:** در این مرحله بر اساس مرور منابع و شرایط جغرافیایی حاکم بر محدوده مورد مطالعه و همچنین نظرات کارشناسان و محققان حوزه گردشگری و توسعه روستایی و شهری، ۱۰ عامل طبیعی و انسانی به عنوان عوامل موثر در مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری در محدوده مورد مطالعه انتخاب شده‌اند (جدول ۱). لازم

به ذکر است به دلیل همسان بودن محدوده مورد مطالعه به لحاظ برخی از عوامل مانند بارش، دما و ...، این عوامل در مطالعه حاضر جهت دستیابی به هدف اصلی پژوهش مورد استفاده قرار نگرفته‌اند. این عوامل عبارت‌اند از: ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، زاویه تابش خورشید، فاصله از محل دفن پسماند، کاربری اراضی، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده و فاصله از روستا و تأسیسات.

۳- گردآوری و پردازش داده‌ها: در این مرحله از پژوهش در راستای تهیه ۱۰ عامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری، داده‌های مورد نیاز از منابع مختلفی شامل تصاویر ماهواره‌ای، سایت^۱ OSM و مدل‌های رقومی ارتفاع (DEM) استخراج شدند و پردازش اولیه داده‌ها در نرم‌افزار Arc GIS Pro انجام شد که شامل آماده‌سازی، هم‌مرجع‌سازی، فیلترگذاری و استانداردسازی داده‌ها است. در جدول زیر اسامی عوامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری و نحوه استخراج آن‌ها نمایش داده شده است (جدول ۱).

جدول ۱- عوامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ گردشگری و نحوه استخراج آن‌ها

عوامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ	نحوه استخراج
۱- مدل رقومی ارتفاع	استخراج شده از ماهواره SRTM در سامانه GEE
۲- شیب	استخراج شده از مدل رقومی ارتفاع در نرم افزار GIS Pro
۳- فاصله از جاده	استخراج شده از سایت OSM و پردازش شده در نرم افزار GIS Pro
۴- فاصله از رودخانه	استخراج شده از مدل رقومی ارتفاع در نرم افزار GIS Pro و پردازش شده در نرم افزار GIS Pro
۵- فاصله از گسل	استخراج شده از ژئو دیتا بیس های موجود و پردازش شده در نرم افزار GIS Pro
۶- جهت شیب	استخراج شده از مدل رقومی ارتفاع در نرم افزار GIS Pro
۷- فاصله از محل دفن پسماند	استخراج شده از ژئو دیتا بیس های موجود و پردازش شده در نرم افزار GIS Pro
۸- فاصله از روستا و تأسیسات	استخراج شده از ژئو دیتا بیس های موجود و پردازش شده در نرم افزار GIS Pro
۹- زاویه تابش خورشید	استخراج شده از مدل رقومی ارتفاع در نرم افزار GIS Pro
۱۰- کاربری اراضی	استخراج شده از پروداکت سنتینل ۲ در سایت GEE و پردازش شده در نرم افزار GIS Pro

۴- پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ‌های گردشگری با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین: در این مطالعه به منظور پهنه‌بندی محدوده مورد

¹ OpenStreetMap

مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ‌های گردشگری از دو الگوریتم جنگل تصادفی و درخت تقویت گرادیان در محیط سامانه Google Earth Engine (GEE) استفاده شده است.

تقویت گرادیان نوعی الگوریتم است که به حوزه یادگیری ماشین تعلق دارد و بر اساس مجموعه‌ای از مدل‌های متعدد است. در واقع، تقویت گرادیان یکی از تأثیرگذارترین ایده‌هایی است که در سی سال گذشته در حوزه یادگیری ماشین معرفی شده است. برخلاف رایج‌ترین رویکردها برای مدل‌سازی مبتنی بر داده که در آن یک مدل پیش‌بینی «قوی» برازش می‌شود، الگوریتم تقویت به ادغام چندین مدل پیش‌بینی نسبتاً «ضعیف» برای به دست آوردن یک تخمین گرگروهی قوی‌تر، بستگی دارد. با این حال، برخلاف سایر تکنیک‌های محبوب گروه‌های یادگیری ماشینی، مانند رندوم فارست که مبتنی بر میانگین‌گیری مستقیم پیش‌بینی‌های مدل‌های پیش‌بینی است، تقویت گرادیان مبتنی بر یک استراتژی مرحله‌ای رو به جلو است که در آن یک مدل پیش‌بینی کننده جدید به ترتیب اضافه می‌شود (Guillen et al, 2023: 3).

الگوریتم جنگل تصادفی یک مدل یادگیری ماشین مجموعه‌ای است که چندین درخت تصمیم را ترکیب می‌کند. هر درخت در جنگل بر روی یک نمونه تصادفی از داده‌ها (نمونه‌گیری راه‌اندازی) آموزش داده می‌شود و تنها یک زیرمجموعه تصادفی از ویژگی‌ها را هنگام تقسیم‌بندی در نظر می‌گیرد (Biau & Scornet, 2016: 198).

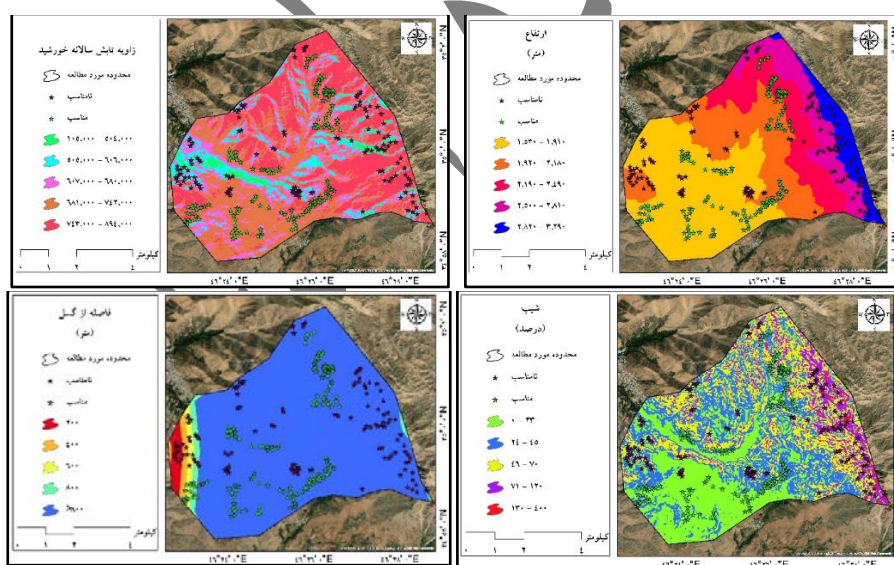
در این مرحله، مدل‌ها با استفاده از ۳۰۰ نقطه نمونه، شامل ۱۵۰ نقطه مناسب و ۱۵۰ نقطه نامناسب، آموزش و تست شده‌اند. لازم به ذکر است نقاط نمونه با استفاده از پهنه‌بندی صورت گرفته با رویکرد همپوشانی فازی استخراج شده‌اند. در این میان از ۸۰ درصد داده‌ها برای آموزش مدل‌ها استفاده شده است. برای آموزش مدل‌ها از ۲۴۰ نقطه (۱۲۰ نقطه مناسب و ۱۲۰ نقطه نامناسب) استفاده شده است. برای تست مدل‌ها از ۲۰ درصد نقاط استفاده شده است. در واقع این نقاط شامل داده‌هایی هستند که مدل با آن‌ها آشنایی نداشته است. در این مطالعه تعداد نقاط تست، ۶۰ مورد (۳۰ نقطه نامناسب و ۳۰ نقطه مناسب) بوده است و مدل‌ها بر اساس آن‌ها محدوده مورد مطالعه را پهنه‌بندی نموده‌اند.

۵- ارزیابی صحت مدل‌ها: در این پژوهش به منظور بررسی صحت الگوریتم‌های مورد استفاده، از معیارهای خطای میانگین مربعات (MSE)، خطای جذر میانگین مربعات (RMSE) و ضریب تعیین (R^2) استفاده شده است.

۶- شناسایی پهنه‌های مستعد احداث اکوکمپ گردشگری: در این مرحله خروجی‌های حاصل شده از دو الگوریتم یادگیری ماشین وارد محیط Arc GIS Pro شده و به صورت نقشه پهنه‌بندی و جداول مربوطه نمایش داده شده‌اند و مورد تفسیر قرار گرفته‌اند.

یافته‌ها

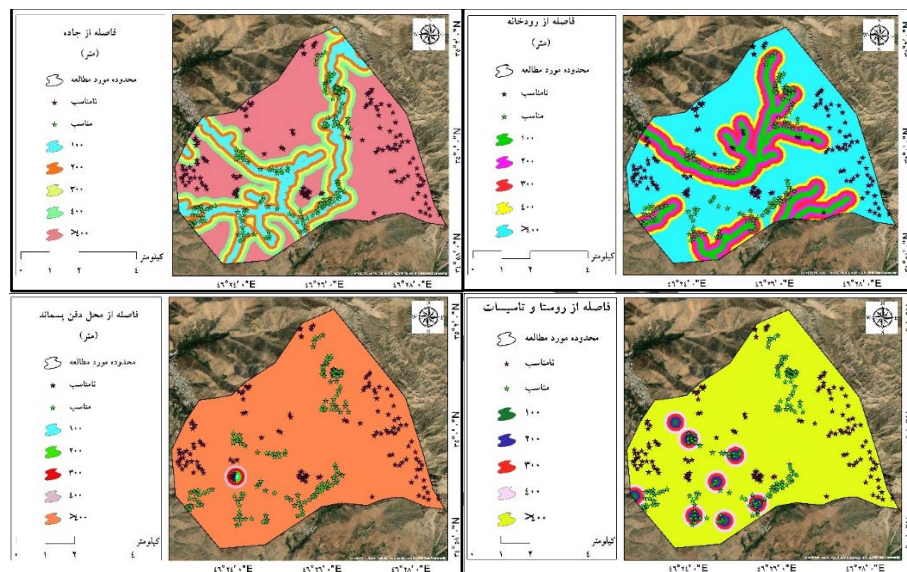
با توجه به هدف اصلی پژوهش حاضر و مراحل دستیابی به آن که قبل تر توضیح داده شده است، در این بخش از پژوهش ابتدا نقشه‌های ده عامل موثر بر مکانیابی اکوکمپ گردشگری تهیه شده است. یافته‌های حاصل شده در خصوص عوامل ارتفاع، زاویه تابش سالانه خورشید، شیب و فاصله از گسل نشان می‌دهد (شکل ۲) از نظر عامل ارتفاع محدوده مورد مطالعه مابین سطوح ارتفاعی ۱۵۳۰ متر تا ۳۲۹۰ متر قرار گرفته است و میزان ارتفاع از بخش شرقی محدوده مورد مطالعه به سمت غرب آن در کاهش است. از نظر عامل زاویه تابش، یافته‌ها نشان می‌دهد اکثر مساحت محدوده مورد مطالعه در وضعیت مناسبی قرار دارد و دارای شرایط آفتاب‌گیری مناسب است. در خصوص عامل شیب، یافته‌ها نشان می‌دهد کمترین و بیشترین درصد شیب در محدوده مورد مطالعه ۰ تا ۴۰ درصد است و میزان شیب در بخش غربی محدوده مورد مطالعه بیشتر از بخش شرقی آن است. در ارتباط با عامل فاصله از گسل، یافته‌ها نشان می‌دهد اکثر مساحت محدوده مورد مطالعه (به استثنای نوار مرزی بخش غربی) در وضعیت مناسبی قرار دارد.



شکل ۲- نقشه‌های ارتفاع، زاویه تابش سالانه خورشید، شیب و فاصله از گسل در محدوده مورد مطالعه

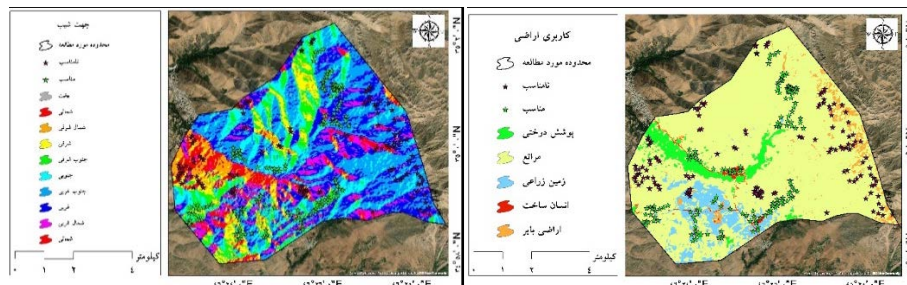
در خصوص چهار عامل دیگر موثر بر مکانیابی اکوکمپ گردشگری (فاصله از رودخانه، جاده، روستا و تأسیسات و محل دفن پسماند) یافته‌ها نشان می‌دهد (شکل ۳) بخش مرکزی و جنوبی محدوده مورد مطالعه بیشتر در حریم رودخانه قرار گرفته‌اند و بخش غربی و شمال غربی آن از

جاده ارتباطی فاصله بیشتری دارند. در ارتباط با عامل فاصله از روستا و تأسیسات، یافته‌ها نشان می‌دهد بخش غربی محدوده مورد مطالعه در شرایط بهتری نسبت به نیمه غربی آن قرار دارد. در خصوص فاصله از محل دفن پسماند، یافته‌ها نشان می‌دهد در فضای جغرافیایی مورد بررسی فقط یک محل دفن پسماند وجود دارد و اکثر آن در شرایط نسبتاً مناسبی به لحاظ این معیار قرار دارد.



شکل ۳- نقشه‌های فاصله از رودخانه، جاده، روستا و تأسیسات و محل دفن پسماند در محدوده مورد مطالعه

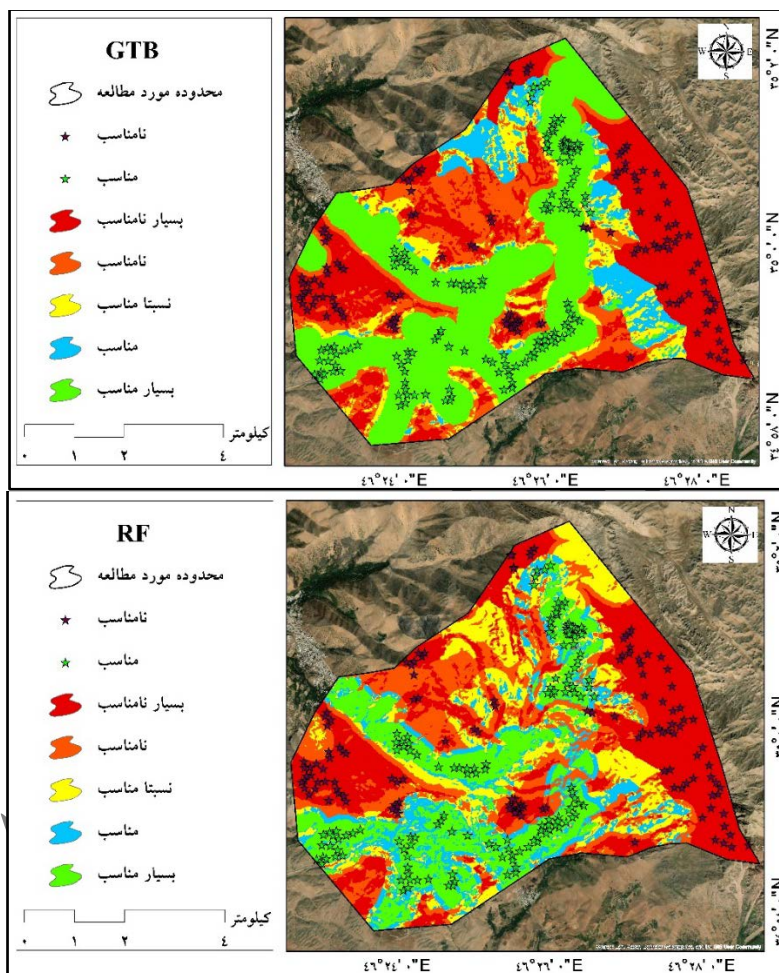
در ارتباط با دو عامل کاربری اراضی و جهت شیب (شکل ۴) یافته‌ها نشان می‌دهد مرتع، کاربری غالب بر محدوده مورد مطالعه است و در محدوده مورد مطالعه جهات شیبی مختلفی وجود دارد و در میان آن‌ها جهت شیب جنوبی به دلیل آفتاب‌گیری بیشتر، شرایط مناسب‌تری را برای احداث اکوکمپ گردشگری دارد.



شکل ۴- نقشه‌های کاربری اراضی و جهت شیب در محدوده مورد مطالعه

پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین

در نهایت با پردازش داده‌های جمع‌آوری شده، محدوده مورد مطالعه با استفاده از الگوریتم RF و GTB و همچنین استفاده از محیط نرم‌افزار Arc GIS Pro از نظر ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری در پنج کلاس (بسیار مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب و بسیار نامناسب) طبقه‌بندی شده است (شکل ۵ و جدول ۲ و ۳). یافته‌ها نشان می‌دهد هر یک از دو الگوریتم مورد استفاده محدوده مورد مطالعه را به متناسب با عملکرد خود پهنه‌بندی نموده‌اند. در این میان بر اساس الگوریتم GTB، ۳۰/۸۷ درصد از محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری در کلاس‌های بسیار نامناسب، ۱۶/۱ درصد در کلاس نامناسب، ۹/۰۲ درصد آن در کلاس نسبتاً مناسب، ۷/۱۶ درصد در کلاس مناسب و ۳۶/۸۵ درصد آن در کلاس بسیار مناسب قرار گرفته است. همچنین یافته‌های حاصل شده نشان می‌دهد بر اساس الگوریتم RF، ۲۶/۶۹ درصد از محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری در کلاس‌های بسیار نامناسب، ۱۹/۹ درصد در کلاس نامناسب، ۲۰/۵۲ درصد آن در کلاس نسبتاً مناسب، ۱۰/۰۹ درصد در کلاس مناسب و ۲۲/۸ درصد آن در کلاس بسیار مناسب قرار گرفته است. مقایسه دو الگوریتم مورد استفاده نشان می‌دهد که الگوریتم GTB نسبت به الگوریتم RF مساحت بیشتری از محدود مورد مطالعه را در کلاس بسیار مناسب قرار داده است (۳۶/۸۵ درصد = GTB، ۲۲/۸ درصد = RF). در واقع الگوریتم GTB در معرفی پهنه‌های بسیار مناسب جهت احداث اکوکمپ گردشگری خوشبینانه‌تر از الگوریتم RF عمل کرده است. لازم به ذکر است در مطالعه حاضر برای پیش‌بینی پهنه‌بندی انجام شده از ۶۵۰ درخت تصمیم استفاده به عمل آمده است.



شکل ۵- پهنه‌بندی نهایی محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری

جدول ۲- جزئیات پهنه‌بندی محدوده مطالعاتی به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری با استفاده از

الگوریتم GTB

پهنه	مساحت (هکتار)	درصد از مساحت کل
بسیار نامناسب	۱۳۶۵/۰۹	۳۰/۸۷
نامناسب	۷۱۲/۰۳	۱۶/۱
نسبتاً مناسب	۳۹۹/۰۳	۹/۰۲
مناسب	۳۱۶/۴۵	۷/۱۶
بسیار مناسب	۱۶۲۹/۸۸	۳۶/۸۵
جمع	۴۴۲۲/۴۹	۱۰۰

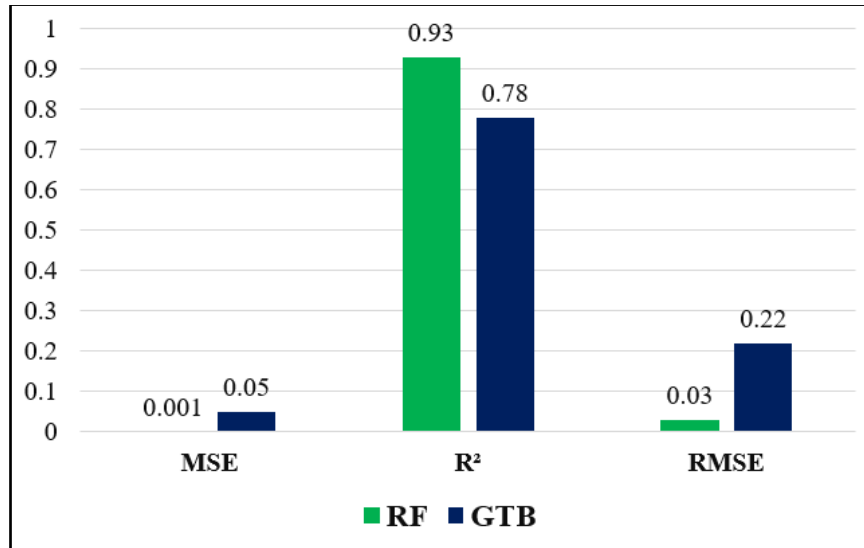
جدول ۳- جزئیات پهنه‌بندی محدوده مطالعاتی به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری با استفاده از

الگوریتم RF

پهنه	مساحت (هکتار)	درصد از مساحت کل
بسیار نامناسب	۱۱۸۰/۴۷	۲۶/۶۹
نامناسب	۸۷۹/۹۵	۱۹/۹
نسبتاً مناسب	۹۰۷/۳۱	۲۰/۵۲
مناسب	۴۴۶/۳	۱۰/۰۹
بسیار مناسب	۱۰۰۸/۴۶	۲۲/۸
جمع	۴۴۲۲/۴۹	۱۰۰

ارزیابی صحت الگوریتم‌های مورد استفاده در راستای پهنه‌بندی محدوده مطالعاتی به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری

نتایج حاصل از بررسی صحت دو الگوریتم RF و GTB با استفاده از معیارهای خطای میانگین مربعات، خطای جذر میانگین مربعات و ضریب تعیین نشان می‌دهد (شکل ۶) میزان معیارهای مذکور برای الگوریتم RF به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۹۳ و ۰/۰۳ بوده و برای الگوریتم GTB نیز مقدار معیارهای مذکور ۰/۰۵، ۰/۷۸ و ۰/۲۲ بوده است. میزان ضریب تعیین دو الگوریتم مورد استفاده نشانگر درصد تبیین بالای متغیر وابسته پژوهش با استفاده از هر دو الگوریتم به‌ویژه الگوریتم RF است. در مجموع نتایج نشانگر صحت بیشتر الگوریتم RF در مقایسه با الگوریتم GTB در راستای پهنه‌بندی محدوده مطالعاتی به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری است.



شکل ۶- بررسی و مقایسه صحت دو الگوریتم RF و GTB

بحث و نتیجه گیری

رونق و شکوفایی صنعت گردشگری در فضاهای مستعد، در گروه استفاده از ابزار و فناوری‌های نوین است؛ استفاده از این فناوری‌ها، باید در راستای توسعه پایدار مقاصد گردشگری و کسب منافع لازم و پایدار برای جامعه میزبان نیز باشد. با توجه به روند روبه رشد استفاده از هوش مصنوعی در علوم و زمینه‌های مختلف، استفاده از آن در زمینه توسعه گردشگری به ویژه در توسعه فضاهای مستعد گردشگری واقع در قلمروهای روستایی، امری ضروری به نظر می‌رسد و می‌توان از هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار کاربردی جدید در توسعه گردشگری و حتی توسعه روستایی یاد کرد. توسعه گردشگری در نواحی روستایی علی‌رغم مزایای متعددی که می‌تواند برای جامعه محلی به همراه داشته باشد، با چالش‌های متعددی نیز مواجه است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها کمبود خدمات و زیرساخت‌های اقامتی است که از یک طرف سکونتگاه‌های روستایی با کمبود فیزیکی آن مواجه هستند و از طرف دیگر، در صورت وجود اقامتگاه، مکان آن دارای استانداردهای لازم نبوده و با اتکا به نظرات شخصی و احتمالاً سازمانی احداث شده‌اند و در مجموع توسعه گردشگری در مقاصد مختلف را با چالش‌های متعددی مواجه می‌نماید. با توجه به ماهیت اکوکمپ‌های گردشگری که ضامن توسعه پایدار محیط‌زیست مقاصد گردشگری و کسب منافع لازم برای جامعه محلی هستند، توسعه این زیرساخت‌های گردشگری در فضاهای مستعد می‌تواند در رفع چالش‌های مذکور نقش بسزایی را ایفا نماید. از

این‌رو با توجه به اهمیت و کارایی هوش مصنوعی در توسعه گردشگری به صورت کلی و کاربرد موثر الگوریتم‌های یادگیری ماشین (به عنوان یکی از زیربخش‌های کلیدی هوش مصنوعی) در مکانیابی اکوکمپ‌های گردشگری به صورت اختصاصی، پیوند میان مقوله‌های مذکور می‌تواند در توسعه پایدار مقاصد گردشگری و کسب منافع بیشتر برای جامعه میزبان، نقش بسزایی را داشته باشد. با این وجود همان‌طور که در بخش مرور منابع ذکر گردید در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه اکوکمپ‌های گردشگری و به ویژه استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در شناسایی اکوکمپ‌ها، خلأ مطالعاتی شدیدی وجود دارد. با این تفاسیر نتایج پژوهش نشان داد در راستای مکانیابی اکوکمپ گردشگری عوامل ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، زاویه تابش خورشید، فاصله از محل دفن پسماند، کاربری اراضی، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده و فاصله از روستا و تأسیسات از مهم‌ترین معیارهای موثر بر پهنه‌بندی فضاهای جغرافیایی جهت توسعه اکوکمپ‌های گردشگری هستند. از آنجایی که (Shahdadi et al., 2019; Mahmoudi & Beishami, 2021; Seidiy & Sadeghi, 2023; Sadeghi, 2024; Jamini et al., 2024; Mohammadi et al., 2025; Ding et al., 2021 & Ferdowsi, 2024) در مطالعات خود، از عوامل مذکور به عنوان معیارهای موثر در پهنه‌بندی فضاهای جغرافیایی جهت احداث اکوکمپ‌ها و اقامتگاه گردشگری استفاده کرده‌اند، لذا نتیجه مطالعه حاضر همسو با پژوهش‌های مذکور است. در خصوص استفاده از هوش مصنوعی در شناسایی فضاهای مستعد احداث اکوکمپ‌های گردشگری نتایج پژوهش نشان داد بر اساس الگوریتم GTB، ۴۴/۰۲ درصد از محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری در کلاس‌های مناسب و بسیار مناسب قرار گرفته است در حالی این مقدار برای الگوریتم RF، ۳۲/۸۹ درصد از محدوده مورد مطالعه بوده است. در واقع نتایج نشانگر عملکرد سخته‌گیرانه‌تر الگوریتم RF در مقایسه با الگوریتم GTB در زمینه شناسایی پهنه‌های مناسب و بسیار مناسب جهت احداث اکوکمپ گردشگری در منطقه نمونه گردشگری شمشیر است. از آنجایی که مساحت پیشنهادی در پژوهش حاضر جهت احداث اکوکمپ گردشگری مشابه پژوهش‌های (Sadeghi, 2024) با هدف تعیین پهنه‌های مستعد ایجاد اماکن اقامتی - گردشگری در منطقه دزپارت واقع در استان خوزستان و (Jamini et al., 2024) تحت عنوان مکانیابی اکوکمپ گردشگری در منطقه نمونه گردشگری مذهبی ویس‌القرن واقع در استان کرمانشاه است، لذا نتایج پژوهش حاضر همسو با مطالعات مذکور است. نتایج حاصل از مقایسه صحت دو الگوریتم مورد استفاده در راستای پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه به لحاظ ظرفیت احداث اکوکمپ گردشگری نشان داد الگوریتم RF از نظر معیارهای خطای میانگین مربعات، خطای جذر میانگین مربعات و ضریب تعیین، دارای صحت و قدرت پیشبینی بیشتر است. بنابراین از

یک طرف با توجه به استفاده اندک از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در مطالعات مرتبط با حوزه گردشگری و از طرف دیگر با توجه به کاربرد چند وجهی و کارایی زیاد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در مطالعات مرتبط با شناسایی فضاهای مستعد جهت احداث اکوکمپ‌های گردشگری، نتایج این مطالعه می‌تواند به عنوانی مبنایی برای سایر مطالعات در آینده باشد. در راستای توسعه و تکمیل هرچه بیشتر موضوع مورد مطالعه و توسعه استفاده از هوش مصنوعی در مطالعات گردشگری عناوین پژوهشی زیر جهت مطالعات آتی پیشنهاد می‌گردد:

- مقایسه نتایج چندین الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پهنه‌بندی فضاهای مستعد گردشگری جهت احداث اکوکمپ گردشگری؛ - استفاده از معیارهای بیشتر با تأکید بر مطالعات میدانی جهت پهنه‌بندی فضاهای مستعد گردشگری جهت احداث اکوکمپ گردشگری با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین؛ - استفاده از سایر زیربخش‌های هوش مصنوعی در راستای توسعه صنعت گردشگری.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارد.

منابع

- ابراهیم پور لبران، احد، زیاری، کرامت‌اله، حاتمی‌نژاد، حسین و پوراحمد، احمد. (۱۳۹۹). الگوریتم پیشنهادی برای تشخیص جایگاه مقصد گردشگری در چراخه حیات. نشریه گردشگری شهری، ۱۷(۱)، ۳۵-۱۷. <https://doi.org/10.22059/jut.2018.260599.503>
- احمدی اصل، فاطمه، مؤمنی، کورش، عطاریان، کورش و مقیمی، نوید. (۱۳۹۸). مطالعات مکان‌یابی اکوکمپ‌ها با استفاده از روش ارزیابی TOPSIS (مورد شناسی: مناطق گردشگری استان لرستان). جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، ۹(۳۳)، ۴۱-۵۶. <https://doi.org/10.22111/gaij.2019.5079>
- اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان کرمانشاه (۱۴۰۴). مناطق نمونه گردشگری، قابل دسترس در: <https://kermanshah.mcth.ir>.
- باشکوه اجیرلو، محمد و قاسمی همدانی، ایمان. (۱۴۰۲). واکاوی نقش عوامل اثرگذار بر هم‌آفرینی ارزش از طریق فناوری‌های مجهز به هوش مصنوعی و مدیریت دانش در صنعت گردشگری. کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۲۶(۱): ۱۱۵-۱۴۲. <https://doi.org/10.30481/lis.2023.377727.2037>

تیزکار، سمیرا، جوان مجیدی، جواد و مجیدزاده، علی محمد. (۱۴۰۳). جستاری بر نقش هوش مصنوعی در احیاء صنعت گردشگری از طریق تکنیک VR نمونه موردی: اقامتگاه های بوم گردی. زیرساخت ها و خدمات شهری، (۱۵)، صص. ۱۱۵-۱۰۸.

<https://upijournal.ir/fa/paper.php?pid=262>

جمینی، داود، دهقانی، امین، آتش بهار، رامین و رضایی، آرش. (۱۴۰۳). مکانیابی اکوکمپ گردشگری مذهبی در غرب ایران (مطالعه موردی: منطقه نمونه گردشگری ویس القرن، استان کرمانشاه). برنامه ریزی فضایی، (۱۴)، ۶۲-۳۹.

<https://doi.org/10.22108/sppl.2024.140186.1765>

جوان، فرهاد. (۱۴۰۰). تبیین نظام توزیع منافع گردشگری در ناحیه روستایی رضوانشهر. روستا و توسعه پایدار فضا، (۲)، ۹۴-۶۹.

<https://doi.org/10.22077/vssd.2021.4838.1050>

جوان، فرهاد، حجت شمامی، سیروس و سیفی زاده، محمد. (۱۴۰۰). واکاوی پیشران های مؤثر بر توسعه گردشگری کلانشهر رشت مبتنی بر رویکرد آینده پژوهی. پژوهش های برنامه و توسعه، (۲)، ۱۸۶-۱۶۱.

<https://doi.org/10.22034/pbr.2021.138467>

جوان، فرهاد، حسونند، علی و عارف نژاد، محسن. (۱۴۰۳). شناسایی تأثیرگذارترین و تأثیرپذیرترین عوامل توسعه گردشگری روستایی در راستای اقتصاد پایدار. پژوهش های جغرافیای اقتصادی، (۱۵)، ۹۸-۸۴.

<https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2022661.1143>

جهانیان، منوچهر و رضوی، سید حامد. (۱۳۹۶). یافتن بهینه ترین مسیر گردشگری با استفاده از الگوریتم دیکسترا. گردشگری و اوقات فراغت، (۹)، ۴۰-۳۱.

https://tlj.usc.ac.ir/article_129849.html

خسروی، آرش و صادقی، محمدعلی. (۱۳۹۸). سیستم های توصیه گر گردشگری سفر بر اساس الگوریتم خفاش و فیلترینگ ترکیبی. دوفصلنامه محاسبات و سامانه های توزیع شده، (۲)، ۱۱۰-۸۸.

https://www.jdcs.ir/article_191443.html

دربان آستانه، علیرضا، فردوسی، سجاد و شاه محمدی، حمیدرضا. (۱۳۹۷). شناسایی مطلوب ترین نقاط جهت احداث سایت گردشگری دریایی - مطالعه موردی: شهرستان تنکابن. فصلنامه اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، (۱۰۶)، ۲۳۹-۲۲۹.

«سپهر»

<https://doi.org/10.22131/sepehr.2018.32344>

رضایی، سهیل، صادقی نیارکی، ابوالقاسم و شاکری، مریم. (۱۳۹۸). مقایسه دو الگوریتم درخت تصمیم گیری و ماشین بردار پشتیبان برای طبقه بندی مکان های جاذب گردشگری بر اساس اطلاعات زمینه ای کاربر. گردشگری و توسعه، (۴)، ۲۱۸-۲۰۲.

https://www.itsairanj.ir/article_102885.html

سلجی، نفیسه. (۱۴۰۳). شناسایی الگوی توسعه هوش مصنوعی و فناوری‌های هوشمند در بهبود تجربه گردشگری شهری. نشریه گردشگری شهری، ۱۱(۴): ۹۳-۷۷.
<https://doi.org/10.22059/jut.2024.380577.1227>

سلیمی، نرگس، فاطمی عقدا، سید محمود، تشنه لب، محمد و شرفی، یوسف (۱۳۹۵). پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش در حوضه آبخیز طالقان با استفاده از روش سیستم‌های هوشمند (روش شبکه عصبی مصنوعی مبتنی بر توابع پایه‌ای گوسی و شبکه عصبی پرسپترون). نشریه زمین‌شناسی مهندسی، ۱۰ (۳): ۳۶۰۱-۳۶۲۶.
<http://jeg.khu.ac.ir/article-1-2591-fa.html>

شهدادی، علی، قنبری، یوسف، سلیمانی‌زاده، الهام و آذره، علی. (۱۳۹۸). پتانسیل سنجی و مکان‌یابی مناطق مستعد احداث اکوکمپ‌های عشایری (مطالعه موردی: بخشی از شهرستان سمیرم). فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۹(۳۵)، ۲۹۳-۳۰۶.
<https://dorl.net/dor/20.1001.1.22286462.1398.9.3.42.0>

صادقی، حجت‌الله. (۱۴۰۲). ارزیابی تطبیقی مدل‌های هم‌پوشانی فازی جهت تعیین پهنه‌های مستعد ایجاد اماکن اقامتی-گردشگری در منطقه دزپارت با مدل‌های Sum، Gamma. برنامه‌ریزی فضایی، ۱۳(۴): ۲۱-۲۲.
<https://doi.org/10.22108/sppl.2023.138669.1759>
 صیدایی، سید اسکندر و صادقی، حجت‌الله. (۱۴۰۲). مکان‌یابی احداث اکوکمپ‌های گردشگری عشایری در منطقه چهارمحال و بختیاری. مطالعات برنامه‌ریزی قلمرو کوچ‌نشینان، ۳(۱)، ۱۳-۳۰.
<https://doi.org/10.22034/jsnap.2023.167726>

فاضل ترشیزی، داود، هژبرالساداتی، سید مرتضی و ناجی عظیمی، زهرا. (۱۳۹۵). بخش‌بندی مراکز تجاری گردشگری شهر مشهد با رویکرد ترکیبی الگوریتم ژنتیک و تحلیل خوشه‌ای فازی. برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، ۵(۱۷): ۱۴۶-۱۶۸.
https://tourismpd.journals.umz.ac.ir/article_1282.html?lang=fa

فاطمی عقدا، سیدمحمود، ساریخانی، رامین و تشنه لب، محمد (۱۳۸۲). پهنه‌بندی خطر رانش زمین در منطقه طالش با استفاده از سیستم‌های هوشمند (شبکه‌های عصبی مصنوعی پرسپترون). نشریه زمین‌شناسی مهندسی، ۱ (۲): ۱۷۹-۱۹۳.
<http://dorl.net/dor/20.1001.1.22286837.1382.1.2.5.8>

فرنقی، مهدی و منصوریان، علی. (۱۳۹۳). ترکیب خودکار سرویس‌های مکانی به منظور تهیه نقشه پهنه‌بندی زمین‌لغزش با استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی هوش مصنوعی. فصلنامه علمی علوم زمین، ۲۴(۹۴): ۲۹-۳۴.
<https://doi.org/10.22071/gsj.2015.43113>

محمودی، ایوب، جمینی، داود و آتش بهار، رامین. (۱۴۰۴). بهینه سازی فضا در نواحی مستعد توسعه گردشگری (مطالعه موردی: شهرستان سروآباد). *مطالعات مدیریت و بهره وری*، مقاله پذیرفته شده برای انتشار، https://jumps.uok.ac.ir/article_63437.html

محمودی، مصطفی و بیشمی، بهار. (۱۴۰۰). امکان سنجی و مکان یابی روستاهای مستعد احداث اکو کمپ بین المللی؛ مطالعه موردی: استان کرمانشاه. *مسکن و محیط روستا*، ۴۰ (۱۷۵)، ۳۵-۴۶. <http://dx.doi.org/DOI:%2010.22034/40.175.35>

معارفی، محمود، اسدالله، هوشنگ و حسن پور قروقچی، اسماعیل. (۱۳۹۹). ارائه الگوی بازاریابی محتوا مبتنی بر الگوریتم ژنتیک در صنعت گردشگری استان فارس. *فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری*، ۱۵ (۵۲): ۱۷۵-۲۰۸

<https://doi.org/10.22054/tms.2020.44116.2171>

میرانی، نینا و اسدزاده، احمد. (۱۳۹۷). بررسی نقش کیفیت نهادی بر توسعه صنعت گردشگری پزشکی در ایران: رویکرد الگوریتم جستجوی گرانشی و الگوریتم کرم شب تاب. *نظریه های کاربردی اقتصاد*، ۵ (۴): ۳۰۰-۱. https://eco.j.tabrizu.ac.ir/article_8223.html

Alyasiri, O. M., Selvaraj, K., Younis, H. A., Sahib, T. M., Almasoodi, M. F., & Hayder, I. M. (2024). A Survey on the Potential of Artificial Intelligence Tools in Tourism Information Services. *Babylonian Journal of Artificial Intelligence*, 2024, 1-8. <https://doi.org/10.58496/BJAI/2024/001>

Biau, G., & Scornet, E. (2016). A random forest guided tour. *Test*, 25(2), 197-227. <https://doi.org/10.1007/s11749-016-0481-7>

Ding, H., Wang, J., Liao, W., Liang, T., & Dai, H. (2021). Site selection of self-driving and recreational vehicle camps in China: An investigation using analytic hierarchy process and entropy. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 8(5), 762-777.

<https://doi.org/10.1016/j.jtte.2021.09.003>

Ferdowsi, S. (2024). Site selection of ecotourism ecocamps for sustainable development of rural areas. *Journal of Ecotourism*, 1-19.

<https://doi.org/10.1080/14724049.2024.2366928>

García-Madurga, M. Á., & Grilló-Méndez, A. J. (2023). Artificial Intelligence in the tourism industry: An overview of reviews. *Administrative Sciences*, 13(8), 172. <https://doi.org/10.3390/admsci13080172>

Ghaderzadah, H., Dehghani, A., & Jamini, D. (2023). Rural Elites; the Causes of Migration and Attracting their Participation in the Process of Rural Development with Thematic Analysis Approach (Case Study: Kurdistan Province). *Journal of Research and Rural Planning*, 12(4), 79-98. <https://doi.org/10.22067/jrrp.v12i4.2309-1087>

Guillen, M. D., Aparicio, J., & Esteve, M. (2023). Gradient tree boosting and the estimation of production frontiers. *Expert Systems with Applications*, 214, 119134. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.119134>

- Irawan, B. (2023). Impact of artificial intelligence on the tourism industry: A literature review. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(6), 4865-4878. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Jamini, D. and Dehghani, A. (2024). An Analysis of Rural Tourism Marketing Indicators (The Case of Quri Qaleh Village, Ravansar County). *journal of sustainable rural development*, 8(1), 89-102. doi: 10.22034/jsrd.2024.446379.1182
- Karali, A., Das, S., & Roy, H. (2024). Forty years of the rural tourism research: Reviewing the trend, pattern and future agenda. *Tourism Recreation Research*, 49(1), 173-200. <https://doi.org/10.1080/02508281.2021.1961065>.
- Khan, N., Khan, W., Humayun, M. and Naz, A. (2024), *Unlocking the Potential: Artificial Intelligence Applications in Sustainable Tourism*, Alnoor, A., Bayram, G.E., XinYing, C. and Shah, S.H.A. (Ed.) *The Role of Artificial Intelligence in Regenerative Tourism and Green Destinations* (New Perspectives in Tourism and Hospitality Management), Emerald Publishing Limited, Leeds, pp. 303-316. <https://doi.org/10.1108/978-1-83753-746-420241020>
- Komasi, H., Jamini, D., Hashemkhani Zolfani, S., Sadeghi, H., & Cavallaro, F. (2025). Evaluating the impacts of humanitarian crises on sustainable tourism with a futures studies approach. *Environment, Development and Sustainability*, <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06109-3>
- Kong, H., Wang, K., Qiu, X., Cheung, C., & Bu, N. (2023). 30 years of artificial intelligence (AI) research relating to the hospitality and tourism industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35(6), 2157-2177. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-03-2022-0354>
- Li, D., Du, P., & He, H. (2022). Artificial Intelligence Development of Smart Heritage Tourism. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022(1), 5441170. <https://doi.org/10.1155/2022/5441170>
- Lv, H., Shi, S., & Gursoy, D. (2022). A look back and a leap forward: a review and synthesis of big data and artificial intelligence literature in hospitality and tourism. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 31(2), 145-175. <https://doi.org/10.1080/19368623.2021.1937434>.
- Pei, Y., & Zhang, Y. (2021, April). A study on the integrated development of artificial intelligence and tourism from the perspective of smart tourism. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1852 (3), 032016. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1852/3/032016
- Prahadeeswaran, R. (2023). A Comprehensive Review: The Convergence of Artificial Intelligence and Tourism. *International Journal for Multidimensional Research Perspectives*, 1(2), 12-24. <https://www.chandigarhphilosophers.com/index.php/ijmrp/article/view/73>
- Santiago, K., Yanes, A., & Mercado-Caruso, N. (2024). Analyzing Correlations in Sustainable Tourism Perception: Statistical Insights from Diverse Caribbean Colombian Tourist Sites. *Procedia Computer Science*, 231, 490-495. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.239>.
- Solakakis, K., Katsoni, V., Mahmoud, A.B. and Grigoriou, N. (2024), Factors affecting value co-creation through artificial intelligence in tourism: a general

literature review, *Journal of Tourism Futures*, 10(1): 116-130. <https://doi.org/10.1108/JTF-06-2021-0157>

Tsaih, R. H., & Hsu, C. C. (2018). Artificial intelligence in smart tourism: A conceptual framework. In *Proceedings of The 18th International Conference on Electronic Business* (pp. 124-133). ICEB, Guilin, China, December 2-6. <https://aisel.aisnet.org/iceb2018/89>

UNESCO (2021). *Cultural Landscape of Hawraman/Uramanat*. Available at: <https://whc.unesco.org/en/list/1647/>

Xie, D., & He, Y. (2022). Marketing strategy of rural tourism based on big data and artificial intelligence. *Mobile information systems*, 2022(1), 9154351. <https://doi.org/10.1155/2022/9154351>.

Yanan, L., Ismail, M. A., & Aminuddin, A. (2024). How has rural tourism influenced the sustainable development of traditional villages? A systematic literature review. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25627>

Younes, A., Kotb, K. M., Ghazala, M. O. A., & Elkadeem, M. R. (2022). Spatial suitability analysis for site selection of refugee camps using hybrid GIS and fuzzy AHP approach: The case of Kenya. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 77, 103062. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103062>

Zsarnoczky, M. (2017). How does artificial intelligence affect the tourism industry?. *Vadyba*, 31(2), 85-90. <https://www.ltvk.lt/VADYBA>.

[In Persian]

Ahmadi asl, F., Momeni, D., Atariyan, D. and Moghimi, N. (2019). Studies on Eco-Camp location Using TOPSIS Method (Case Study: Tourism Areas in Lorestan Province). *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 9(33), 41-56. <https://doi.org/10.22111/ga.2019.5079>

Bashokouh Ajirlo, M. and Ghasemi Hamedani, I. (2023). Analyzing the Role of Influencing Factors on Value Co-Creation through Technologies Equipped with Artificial Intelligence and Knowledge Management in the Tourism Industry. *Library and Information Sciences*, 26(1), 115-142. <https://doi.org/10.30431/lis.2023.377727.2037>

Darbane Astaneh, A., ferdowsi, S. and Shahmohammadi, H. R. (2018). Identifying the most desirable locations for the construction of Marine Tourism Sites Case study: Tonekabon. *Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 27(106), 229-239. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2018.32344>

Ebrahimpour Lanbaran, A., Zayyari, K., Hataminejad, H., and Pourahmad, A. (2020). The Proposed Algorithm for the Detection of Tourism Destination in the Life Cycle. *urban tourism*, 7(1), 17-35. <https://doi.org/10.22059/jut.2018.260599.503>

Farnaghi, M. and Mansourian, A. (2015). Automatic Composition of Geospatial Web Services in Order to Generate Landslide Susceptibility Map. *Scientific Quarterly Journal of Geosciences*, 24(94), 29-34. <https://doi.org/10.22071/gsj.2015.43113>

Fatemi Aqda, Seyed Mahmoud, Sarikhani, Ramin, and Teshne Lab, Mohammad (2003). Landslide Hazard Zonation Using Artificial Neural

- Network in the Talesh Area. *Journal of Engineering Geology* 2003; 1 (2) :179-193. <http://jeg.khu.ac.ir/article-1-310-fa.html>
- Fazeltorshizi, D., Hozhabro Sadati, S. M., & Naji Azimi, Z. (2016). Segmenting the Tourist Shopping Centers of Mashhad through Using a Hybrid Algorithm of Genetic and Fuzzy C-Mean. *Journal of Tourism Planning and Development*, 5(17), 146-168. https://tourismpd.journals.umz.ac.ir/article_1282.html
- General Department of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts of Kermanshah Province. (2024). Model tourism areas, Available at: <https://kermanshah.mcth.ir>
- Jahanian, M. and Razavi, S. H. (2017). Finding the optimal route for tourism using Dickstra's algorithm. *Tourism and Leisure Time*, 4(9), 31-40. https://tlj.usc.ac.ir/article_129849.html?lang=en
- Jamini, D., Dehghani, A., Atashbahar, R., and Rezaei, A. (2024). Locating Religious Tourism Eco-Camps in the West of Iran (Case Study: Sample Area of Weis Al-Qarn Tourism, Kermanshah Province, Iran). *Spatial Planning*, 14(1), 39-62. <https://doi.org/10.22108/sppl.2024.140186.1765>
- Javan, F. (2021). The Explantion of Tourism Benefits System Distribution Rezvanshahr Rural Area. *Village and Space Sustainable Development*, 2(2), 69-94. <https://doi.org/10.22077/vssd.2021.4838.1050>
- Javan, F., Hasanvand, A. and Arefnezhad, M. (2024). Identification of the Most Influential and Influenced Factors in Rural Tourism Development towards Sustainable Economy. *Economic Geography Research*, 5(15), 84-98. <https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2022661.1143>
- Javan, F., Hojjat, S. and Seyfizadeh, M. (2021). Analysis of the effective propellants of tourism development in Rasht metropolis based on future studies approach. *Program and Development Research*, 2(2), 161-186. <https://doi.org/10.22034/pbr.2021.138467>
- Khosravi, Arash and Sadeghi, Mohammad Ali. (2020). Travel tourism recommendation systems based on the bat algorithm and hybrid filtering. *Computing and distributed systems*, 2(2), 88-110. https://www.jdcs.ir/article_191443.html?lang=en
- Maarefi, M., Asadullah, H. and Hassanpour Ghoroghchy, E. (2020). Presenting Content Marketing Model Based on Genetic Algorithm in Fars Province Tourism Industry. *Tourism Management Studies*, 15(52), 175-208. <https://doi.org/10.22054/tms.2020.44116.2171>
- Mahmoudi M, and Beishami, B. (2021). Feasibility Study and selecting Villages for Constructing International Eco-camp; Case Study: Kermanshah Province. *Housing and Rural Environment*. 40(175), 35-46. doi:[DOI: 10.22034/40.175.35](https://doi.org/10.22034/40.175.35)
- Mirani, N. and Assadzadeh, A. (2019). The Investigating the Role of Institutional Quality on Development of Medical Tourism Industry in Iran: Gravitational Search Algorithm and Firefly Algorithm. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 5(4), 1-30. https://eco.j.tabrizu.ac.ir/article_8223.html?lang=en
- Mohammadi, Ayoub, Jamini, Davoud and Atash Bahar, Ramin. (2025). Space optimization in areas prone to tourism development (case study: Sarvabad

County). Management and Productivity Studies, article accepted for publication, https://jmps.uok.ac.ir/article_63437.html

Rezaee, S., Sadeghi Niaraki, A. and Shakeri, M. (2019). Comparison of Decision Tree and Support Vector Machine Algorithm for Classification of Tourist Attraction Sites Based on User Context. *Journal of Tourism and Development*, 8(4), 202-218. https://www.itsairanj.ir/article_102885.html?lang=en

Sadeghi, H. (2024). Comparative Evaluation of Fuzzy Overlay Models for Identifying Potential Sites for Tourist Accommodation in Dezpart Region Using Gamma and Sum Models. *Spatial Planning*, 13(4), 1-22. <https://doi.org/10.22108/sppl.2023.138669.1759>

Salaji, N. (2024). Identification of the Pattern of Development of Artificial Intelligence and Smart Technologies in Enhancing Urban Tourism Experience. *urban tourism*, 11(4), 77-93. <https://doi.org/10.22059/jut.2024.380577.1227>

Salimi N, Fatemi Aghda M, Teshnehlab M, Sharafi Y. (2017). Landslide Hazard Zonation in Taleghan watershed by using intelligent systems (Gaussian radial basis function and multilayer perceptron artificial neural networks). *Journal of Engineering Geology*, 10 (3): 3601-3626. <http://jeg.khu.ac.ir/article-1-2591-fa.html>

Seidiy, S. S. and Sadeghi, H. O. (2023). Locating the construction of nomadic tourism ecocamps in Chaharmahal and Bakhtiari region. *Nomadic Territory Planning Studies*, 3(1), 13-30. <https://doi.org/10.22034/jsnap.2023.167726>

Shahdadi, A., Ghanbari, Y., Salmanizadeh, E. and Azareh, A. (2019). Potentiometric and Location Predatory Areas for Construction nomadic EcoCamp (Case Study: Part of Semirom Province). *Geography (Regional Planning)*, 9(35), 293-306. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1398.9.3.42.0>

Tizkar, Samira, Javan Majidi, Javad and Majidzadeh, Ali Mohammad. (2024). A study on the role of artificial intelligence in revitalizing the tourism industry through VR technique, case study: eco-tourism resorts. *The Scientific-Specialized Quarterly Journal of New Research in Urban Planning in the World*, 5(1), 108-115. <https://upjournal.ir/fa/paper.php?pid=262>

استناد به این مقاله: جمینی، داود؛ جوان، فرهاد و آتش‌بهار، رامین. (۱۴۰۴). هوش مصنوعی و گردشگری روستایی (مطالعه‌ای کاربردی در مناطق نمونه گردشگری). *مطالعات مدیریت گردشگری*، سال (شماره)، ص آغاز-ص پایان.



Management Studies in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.