



Geotourism and geomorphological analysis and evaluation of Sarein township based on M GAM model¹

Fariba Esfandyari Darabad ^{*1}, Behrouz Nezafat Taklhe ²

1. Professor of Geomorphology, Department of Natural Geography, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Phd student of geomorphology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Received Date: 23 December 2024 Accepted Date: 23 March 2025

Abstract

Background and Objective: The aim of the present study is to analyze and evaluate the geotourism and geomorphological capabilities of Sarein County using the M GAM model. Sarein County is located in the northwest of Iran and in the geographical area of 47 degrees and 48 minutes to 48 degrees and 11 minutes east longitude and 38 degrees and 3 minutes to 38 degrees and 15 minutes north latitude.

Methodology: The present research is of an applied type and its research method is a descriptive survey conducted using a questionnaire. In this study, eight geosites in Sarein County (Verghesaran Suspension Bridge, Viladreh, Alvares Ski Resort, Goldasht Kalkhoran, Gharkenzagh, Ali Darvish Valley, Saridareh Valley, and Imamzadeh Atashgah) were evaluated by providing 20 questionnaires to tourists present in the study areas and also providing 20 written questionnaires to experts and specialists in these geosites and collecting their data. In this study, first some geomorphological landforms were identified and their boundaries were determined using library studies, aerial photographs, satellite images, field surveys and interviews. Then, using the M-GAM model, the tourism potentials of the landforms were examined.

Results and findings: The results of the M-GAM model evaluation showed that, based on the evaluation of experts and visitors to the geotourism area, the Verghesaran Suspension Bridge has the highest core value. In terms of complementary values, the highest score was for the Atashgah Shrine with a score of 91.11, and in total scores, the highest score was for the Atashgah Shrine and the lowest total score was for Villadreh. Also, the M-GAM matrix using the main and complementary values obtained from the analysis shows that the geosites of Goldasht Kalkhoran, Imamzadeh Atashgah, Darreh Saridareh, and Verge Saran Suspension Bridge are located in the Z23 field in terms of main values, and in terms of complementary values, they have a high level of potential for geotourism. The Ali Darvish Valley, Ghar Kanzagh, and Alvares Track geosites also have a medium value for geotourism in terms of primary and complementary value (primary and complementary value Z22), and finally, Viladreh is at a medium level in terms of primary value and at a low level in terms of complementary value for geotourism development. Therefore, it is concluded that there is a lot of room for improving geotourism in these places, and by investing in improving the infrastructure of these geosites and improving planning and promotional activities, these areas can attract many tourists and travelers, which will create jobs and increase the income of local people. Finally, it is suggested that the geotourism and geomorphological potential of Sarein County be analyzed and evaluated based on artificial intelligence and geotourism occurrence models.

Keywords: Geotourism, geomorphological, Sarein, M-GAM model, Sarein township.

¹ This article extracted from a type one research project with contract number (18101/9/D/1403) entitled (Analysis and feasibility study of geotourism and geomorphology of Sarein County based on the M GAM model) conducted at the University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran .Project Supervisor: Ms. Dr. Fariba Esfandiari Darabad, main project collaborator: Mr. Behrouz Nezafat Takleh.

* **Corresponding Author Email:** Esfandyari@uma.ac.ir

Cite this article: Esfandyari Darabad, F. and Nezafat Taklhe, B. (2025). Geotourism and geomorphological analysis and evaluation of Sarein township based on M GAM model. Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS), 6(3), 233-252.



شاپا: ۰۷۶۴-۲۷۸۳

دوره ۶، شماره ۳، شماره پیاپی ۲۱، پاییز ۱۴۰۴

Journal Homepage <https://www.srds.ir/>
https://www.srds.ir/article_217964.html?lang=fa

تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M-GAM^۱

فریبا اسفندیاری درآباد*^۱، بهروز نظافت‌تکله^۲

۱-استاد ژئومورفولوژی گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی اردبیل ایران

۲-دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۰۳

چکیده

زمینه و هدف: هدف از پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M-GAM می‌باشد. شهرستان سرعین در شمال غرب ایران و در محدوده جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۸ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۳ دقیقه عرض شمالی قرار دارد.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش پژوهش آن توصیفی پیمایشی است که با استفاده از تکمیل پرسش‌نامه انجام شده است. در این پژوهش هشت ژئوسایت شهرستان سرعین (پل معلق ورگه‌سران، ویلادره، پیست اسکی آلوارس، گلدشت کلخوران، غارکنزق، دره علی‌درویش، دره ساری‌دره، امامزاده آتشگاه) با استفاده از ارائه ۲۰ پرسش‌نامه به گردشگران حاضر در مناطق مورد مطالعه و همچنین ارائه ۲۰ پرسش‌نامه کتبی به کارشناسان و متخصصان به این ژئوسایت‌ها و جمع‌آوری داده‌های آن مورد ارزیابی قرار داده شد. در این پژوهش ابتدا برخی از لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، پیمایش‌های میدانی و مصاحبه، شناسایی و محدوده آن‌ها تعیین گردید. سپس با بهره‌گیری از مدل M-GAM، پتانسیل‌های گردشگری لندفرم‌ها مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج و یافته‌ها: نتایج حاصله از ارزیابی مدل M-GAM نشان داد که بر اساس ارزیابی نظر کارشناسان و بازدیدکنندگان منطقه ژئوتوریستی پل معلق ورگه‌سران بالاترین ارزش اصلی را به خود اختصاص داده است. از نظر ارزش‌های مکمل نیز بالاترین امتیاز برای امامزاده آتشگاه با امتیاز ۱۱/۹۱ بوده است و در مجموع امتیازات، بیش‌ترین امتیاز در درجه اول برای امامزاده آتشگاه و کم‌ترین مجموع امتیاز مربوط به ویلادره است. همچنین ماتریس M-GAM با استفاده از ارزش اصلی و مکمل حاصل از تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که ژئوسایت‌های گلدشت کلخوران، امامزاده آتشگاه، دره ساری‌دره و پل معلق ورگه‌سران از نظر ارزش‌های اصلی در فیلد Z23 قرار گرفته‌اند و از نظر ارزش‌های مکمل دارای پتانسیل سطح بالا برای ژئوتوریسم هستند. ژئوسایت‌های دره علی‌درویش، غارکنزق و پیست آلوارس نیز از نظر ارزش اصلی و مکمل دارای ارزش متوسطی برای ژئوتوریسم هستند (ارزش اصلی و مکمل Z22) و در نهایت ویلادره از نظر ارزش اصلی در سطح متوسط و از نظر ارزش مکمل در سطح پایینی برای توسعه ژئوتوریسم قرار گرفته است. بنابراین نتیجه‌گیری می‌گردد که فضای زیادی برای بهبود ژئوتوریسم در این مکان‌ها وجود دارد و سرمایه‌گذاری برای بهبود زیرساخت این ژئوسایت‌ها و ارتقای برنامه‌ریزی و فعالیت‌های تبلیغاتی، این مناطق می‌توانند گردشگران و مسافران زیادی را جذب کنند که باعث ایجاد مشاغل و افزایش درآمد مردمان محلی می‌شود. در نهایت پیشنهاد می‌گردد برای تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین بر اساس هوش مصنوعی و مدل‌های بروز ژئوتوریستی هم مورد بررسی قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: توان‌سنجی ژئوتوریستی، ژئومورفولوژیک، سرعین، مدل M-GAM، شهرستان سرعین.

^۱ مقاله مستخرج از طرح پژوهشی نوع یک به شماره قرارداد (۱۴۰۳/۵/۹/۱۸۱۰۱) تحت عنوان (تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M-GAM) که در دانشگاه محقق اردبیلی انجام شده است. مجری طرح: خانم دکتر فریبا اسفندیاری درآباد، همکار اصلی طرح: آقای بهروز نظافت‌تکله.

* نویسنده مسئول: Esfandyari@uma.ac.ir

ارجاع به این مقاله: اسفندیاری درآباد، فریبا و نظافت‌تکله، بهروز. (۱۴۰۴). تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M-GAM. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۶(۳)، ۲۳۳-۲۵۲.

مقدمه و بیان مسأله

ژئوتوریسم شکل دیگری از گردشگری است که بر ویژگی‌های زمین‌شناسی زمین تأکید می‌کند و ممکن است دارای اثرات مثبت و منفی بر سایت‌های میراث جغرافیایی باشد (Newsome and Dowling, 2018, 305-321). واژه «ژئوتوریسم» در سال‌های اخیر پدید آمده است و برای اولین بار توسط توماس آهوز، استاد علوم زمین در سال ۱۹۹۵ در دانشگاه بریستول در بریتانیا ابداع شد (Antic & Tomic, 2017; Grover & Mahanta, 2018, 345-360).

ژئوتوریسم به معرفی پدیده‌های ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی به گردشگران با حفظ هویت مکانی آن‌ها می‌پردازد. ژئوتوریسم از علوم متعددی مانند ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی و کلیماتولوژی بهره برده و کارشناسان علوم زمین و علاقمندان به طبیعت را برای بازدید از جاذبه‌های زمین دعوت می‌کند. در واژه ژئوتوریسم هر محلی که به خاطر شرایط جغرافیایی ویژه خود، نظیر محیط زیست، پوشش گیاهی، زیبایی‌های بالقوه و ویژگی‌های فرهنگی مورد بازدید قرار گیرد، در این تقسیم‌بندی می‌گنجد (Robert, 2009: 23). ژئوتوریسم حرکت نوینی به سمت توسعه روستائی است، همانگونه که مشخص است روستاها اولین مراکز اجتماعی زندگی نوین انسان محسوب می‌شوند و از چند سده اخیر با رشد پرشتاب صنعت و فناوری در جهان و پدیده جهانی شدن، ضعف مناطق روستائی بیشتر عیان گردیده است. ژئوتوریسم پدیده است که دو موضوع جغرافیا و زمین‌گردشگری را در برمی‌گیرد (مختاری، ۱۳۹۴). به عبارتی ژئوتوریسم پدیده نوپایی است که در قالب دو شخصیت زمین‌شناسی و جغرافیا بیان شده است (مختاری، ۱۳۹۴). در ژئوتوریسم پدیده‌های ژئومورفولوژیک غلبه بیشتری نسبت به سایر پدیده‌های زمین‌شناسی دارند. این مخاطبان متخصصان و کارشناسان ژئومورفولوژی نه تنها و زمین‌شناسی، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان به طبیعت هم هستند. امروزه بیش‌تر بازارهای گردشگری تحت تأثیر ژئوتوریسم قرار گرفته است. این موضوع متأثر از فراوانی گردشگرانی است که در پی جاذبه‌هایی با ماهیت طبیعی هستند که کاملاً منحصر به فرد می‌باشند (فخاری و همکاران، ۱۳۹۳). گردشگری در دهه اخیر پا را فراتر گذاشته و وارد عرصه‌های بسیار جدی و جدیدتری هم‌چون به کارگیری و بهره‌مندی از توانایی‌های ژئوتوریسم شده است (زندمقدم، ۱۳۸۸). پژوهش فوق از نوع پژوهشات تحلیلی، میدانی و کتابخانه‌ای به حساب می‌آید و از مدل M GAM جهت شناسایی و بررسی مناطق مورد مطالعه استفاده خواهد شد.

سوالات مطرح شده در این پژوهش عبارت‌اند از: ۱- مهمترین فاکتور در شناسایی پتانسیل‌های ژئوتوریستی شهرستان سرعین براساس مدل M GAM چیست؟ ۲- کدام پارامترها در شناسایی پتانسیل‌های ژئوتوریستی شهرستان سرعین موثرتر است؟ هدف از پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M GAM می‌باشد.

پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی در خصوص ارزیابی پتانسیل‌های ژئوتوریستی ژئومورفولوژیکی در داخل و خارج از ایران انجام شده است که در ذیل به صورت مختصری به آن‌ها اشاره شده است.

طاهرخانی و همکاران (۱۳۹۹)، به منظور اولویت بندی توان‌های زمین - گردشگری الموت قزوین با مدل‌های مختلف ترکیبی پرداختند. این محققین به این نتیجه رسیدند که نتایج ترکیبی سه روش نشان می‌دهد که ژئوسایت‌های اوان، الموت و معلم کلایه دارای مطلوب‌ترین شرایط بوده که می‌توان آن‌ها را به‌عنوان کلایه گردشگری به بازار عرضه کرد و در مقابل سه ژئوسایت قلل سیرکی اوانک - دینه رود و کوچان- اتان و هم‌چنین دره اتان در شرایط نامطلوبی قرار دارند و ضرورت برنامه‌ریزی در جهت مدیریت این ژئوسایت‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

جهان تیغ‌مند و همکاران (۱۴۰۱)، به منظور تبیین توان‌ها و مدیریت گردشگری ژئوسایتها بر پایه ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (مطالعه موردی: منطقه گردشگری تنگه واشی در شهرستان فیروزکوه) با استفاده از مدل بریل‌ها پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که مدل مطلوب برای مدیریت ژئوتوریسم تنگه واشی، استفاده از توان‌های دسترسی و کانون جمعیتی استان و تقویت ارزش‌های مکمل

و تنوع زمین‌شناختی و تقویت خدمات گردشگری و حفظ توانمندی تفسیر در کنار اعمال حفاظت فیزیکی و ترویج علمی، مشارکت روستایی و کنترل‌های قانونی است.

مقیم و همکاران (۱۴۰۱)، به ارزیابی توانمندی اشکال ژئومورفولوژیک حاصل از فعالیت گسل تبریز در توسعه ژئوتوریسم با استفاده از روش پانیزا پرداختند. ایشان به این نتایج دست یافتند که گسل فعال تبریز را نه به‌عنوان یک تهدید همیشگی، بلکه به‌عنوان یک توان محیطی بالقوه و یک فرصت طبیعی برای ارتقای گردشگری منطقه معرفی کرد.

اکبری و همکاران (۱۴۰۱)، سنجش جایگاه کشورهای اسلامی از نظر شاخص‌های رقابت‌پذیری جهانی سفر و گردشگری با استفاده از روش ماباک (MABAC) پرداختند. ایشان به این نتایج رسیدند که اصلی‌ترین مانع بر سر راه صنعت گردشگری در اکثر کشورهای اسلامی مساله امنیت و بسته بودن کشورها بوده که از رسیدن به رشد بالاتر جلوگیری کرده است.

رحیمی و همکاران (۱۴۰۱)، برنامه‌ریزی و آینده‌نگاری توسعه پایدار گردشگری استان خوزستان با استفاده از روش دلفی پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که با توجه به داده‌ها تحلیل‌های پژوهش، مطلوب‌ترین سناریو، سناریو یک است، که مجموعه از شاخص مدیریت تخصصی، شرایط آب و هوای و اقلیم، رسانه‌ها، شبکه حمل و نقل، خدمات رفاهی و پذیرایی و مناسب بودن هزینه را در بر می‌گیرد.

روستا (۱۴۰۱)، تبیین اثرات تجربه و انگیزش گردشگران در مناطق شهری بر رضایت و وفاداری گردشگران (مورد مطالعه: مناطق گردشگری کیش و قشم) با استفاده از Smart-PLS پرداختند. ایشان به این نتیجه رسید که تصویر مقصد شهری بر انگیزش، رضایت و تجربه گردشگران در مناطق شهری نقش ایفا می‌کند و تاثیر انگیزش گردشگران شهری بر رضایت و وفاداری گردشگران از مناطق گردشگری نشان داده شده است و همچنین، نقش تجربه گردشگری در مناطق شهری بر رضایت و وفاداری گردشگران از مناطق گردشگری بیان شده است. در نهایت، تاثیر رضایت گردشگران شهری بر وفاداری گردشگران از مناطق گردشگری مورد تایید قرار گرفت.

اسفندیاری درآباد و همکاران (۱۴۰۱)، به ارزیابی و تحلیل توان گردشگری و رقابت‌پذیری استان اردبیل با استفاده از مدل پائولوا و مدل دینامیکی هادزیک (مطالعه موردی: هیر، خلخال، سرعین) پرداختند. این محققین به این نتیجه رسیدند که منطقه گردشگری سرعین از نظر رقابت‌پذیری نسبت به سایر مناطق گردشگری مورد مطالعه پتانسیل‌های مناسبی برای جذب گردشگر را به خود اختصاص داده است.

هاشمی دیزج (۱۴۰۱)، به بررسی میزان و تاثیر توان رقابت‌پذیری و ژئوتوریستی بر اقتصاد استان اردبیل با استفاده از مدل‌های کومانسکو، هادزیک و پائولوا (مطالعه موردی: شهرهای سرعین، مشگین‌شهر، هیر) پرداختند. نتایج حاصله نشان داد شهر سرعین با میانگین ۳۵/۱۶ بیش‌ترین و هیر با ۶۵/۱۰ کم‌ترین امتیاز را در بین لندفرم‌ها کسب کرده‌اند. همچنین بر اساس نتایج توان گردشگری مناطق هیر، مشگین‌شهر و سرعین به ترتیب برابر با ۸/۳۳، ۱۶/۳۹ و ۱۵/۵۷ به دست آمد که نشان‌دهنده این است شهر توریستی سرعین نسبت به سایر مناطق گردشگری توان بسیار بالایی در توسعه میزان اقتصاد استانی از نظر گردشگری به خود اختصاص داده است. شهر توریستی مشگین‌شهر به دلیل دارا بودن امکانات بهتری برای جذب گردشگر و توسعه اقتصاد نسبت به شهر هیر در رتبه دوم قرار گرفت.

نعمتی و همکاران (۱۴۰۲)، به ارزیابی پتانسیل‌های ژئومورفولوژی و ژئوتوریستی شهرستان آستارا با استفاده از مدل‌های هادزیک و فیولت پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که منطقه ژئوتوریستی گردنه حیران از نظر توانمندی ژئوتوریستی نسبت به مناطق مورد مطالعه قدرت جذب بیشتری در جهت توسعه ژئوتوریسم را به خود اختصاص داده است.

نظافت تکه و همکاران (۱۴۰۳)، به بررسی و توان‌سنجی قابلیت‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی در روستاهای گردشگرپذیر استان اردبیل با استفاده از مدل رقابت‌پذیری و پارک ملی پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که روستای بیلهدرق از قابلیت‌ها و پتانسیل‌های بالای ژئوتوریسمی برخوردار بوده و می‌تواند در رشد و گسترش صنعت توریسم در منطقه نقش بسزایی داشته باشد. اسفندیاری درآباد و نظافت تکه (۱۴۰۴)، به بررسی و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی مناطق حفاظت‌شده شهرستان

مشکین‌شهر با استفاده از مدل‌های کمی پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که بر اساس اعتبارسنجی معیارهای مدل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که منطقه حفاظت شده شیروان دره‌سی در مشکین‌شهر با کسب بالاترین امتیاز، پتانسیل بسیار زیادی برای توسعه دارد.

هم‌چنین از مطالعات خارجی نیز می‌توان به مطالعه لتونوسکا و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان پژوهش‌های علمی در بازار گردشگری سلامت: یک بررسی ادبیات سیستماتیک بیان کردند. ایشان نتیجه گرفت که بیشتر مقالات در بازاریابی گردشگری سلامت داده‌های تحلیلی، سیستماتیک از منابع ثانویه هستند.

بیوکوزان و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان انتخاب استراتژی گردشگری سلامت از طریق تجزیه و تحلیل SWOT و رویکرد AHP-MABAC بیان نمودند که گردشگری سلامت بر جنبه‌های سازمانی و عملیاتی سفرهای تجاری برای درمان افراد متمرکز است. در راستای رشد اقتصادی، صنعت در چند دهه گذشته به طور قابل توجهی تکامل یافته است.

نیلانی و همکاران (۲۰۱۹)، آیدین و کارامهت (۲۰۱۷)، لی و کیم (۲۰۱۵) انجام گرفته است. هدف از پژوهش بررسی و ارزیابی میزان تاثیر مخاطرات انسانی در توسعه گردشگری شهرستان هیر است.

کریون^۱ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان موزه‌کانی‌شناسی به عنوان یک جاذبه‌ژئوتوریسم، (مطالعه موردی: منطقه معدنی Zaruma-Portovelo در کشور اکوادور) را با استفاده از مدل SWOT و تکنیک دلفی، مدل بریل‌ها و GAM بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد ارزیابی نیمه‌کمی ژئوسایت با روش بریل‌ها نشان دهنده جذابیت علمی (۴۰۰/۳۳۰)، آموزشی (۴۰۰/۳۸۰) و گردشگری (۴۰۰/۳۶۵) است. روش کاربردی GAM موزه را به عنوان یک ژئوسایت با ارزش اصلی و اضافی نشان می‌دهد و آن را در زمینه ارزش‌گذاری جهانی قرار می‌دهد. علاوه بر این، ارزیابی نیمه‌کمی و کیفی امکان تشریح اهمیت موزه و مجموعه‌های آن در توسعه منطقه را فراهم کرد. مطالعه انجام شده موزه را به عنوان یک سایت معدنی با ارزش‌گذاری مناسب، نمونه‌ای از حفاظت از میراث زمین‌شناسی در محل و مبنایی برای توسعه ژئوتوریسم معرفی کرد.

گریسلدا^۲ و همکاران (۲۰۲۱)، به ارزیابی یک موزه دیرینه‌شناسی به عنوان ژئوسایت و پایگاه برای ژئوتوریسم پرداختند. آن‌ها نتیجه گرفتند که ارزیابی انجام شده نشان دهنده میزان بالای پتانسیل علمی، آموزشی و گردشگری و واجد شرایط بودن به عنوان یک میراث جغرافیایی با ویژگی دیرینه‌شناسی با کاربرد ژئوتوریسم آن موزه می‌باشد.

آدولفو^۳ و همکاران (۲۰۲۲) تنوع زمین‌شناختی، حفاظت زمین‌شناختی و ژئوتوریسم در آمریکای مرکزی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان بیان داشت که آمریکای مرکزی از پتانسیل‌های ژئوتوریستی قابل توجهی برخوردار بوده و توسعه صنعت ژئوتوریسم می‌تواند نقش موثری در افزایش درآمد در مقیاس ملی، منطقه‌ای و محلی شود. با وجود این، حفاظت از میراث‌های زمین‌شناختی در سطح مطلوبی قرار ندارد و لازم است در کنار توسعه صنعت ژئوتوریسم نسبت به ارتقای حفاظت از ژئوسایت‌ها اقدام شود.

رافائل^۴ و همکاران (۲۰۲۲)، در چارچوب رویکردی جدید در ارزیابی کمی پتانسیل ژئوتوریستی، پروژه ژئوپارک صخره‌ها و تالاب‌ها در ناحیه شمالی ریودوژانیرو در کشور برزی را مورد ارزیابی قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که قسمت‌های شمالی قلمرو ریودوژانیرو به دلیل دارا بودن میراث دست‌ساز، مکان‌های با اهمیت ملی، مکان‌های مرتبط با ارزش‌های تاریخی و فرهنگی و ویژگی‌های طبیعی منحصر به فردی را نشان می‌دهد که می‌بایست حفاظت شوند.

دزیلیا^۵ و هارنانی (۲۰۲۳) در پژوهشی به ارزیابی ژئوسایت‌ها با استفاده از روش M-GAM (مدل ارزیابی ژئوسایت اصلاح‌شده) در منطقه ساولونتو، سوماترا غربی پرداختند. نتایج حاصل از ارزیابی ژئوسایت‌های، باتورونچیانگ (۸/۱۷ و ۷/۶۲)، سرپیه‌بکلوک (۶/۳۵) و

^۱ Carrion

^۲ Gricelda

^۳ - Adolfo

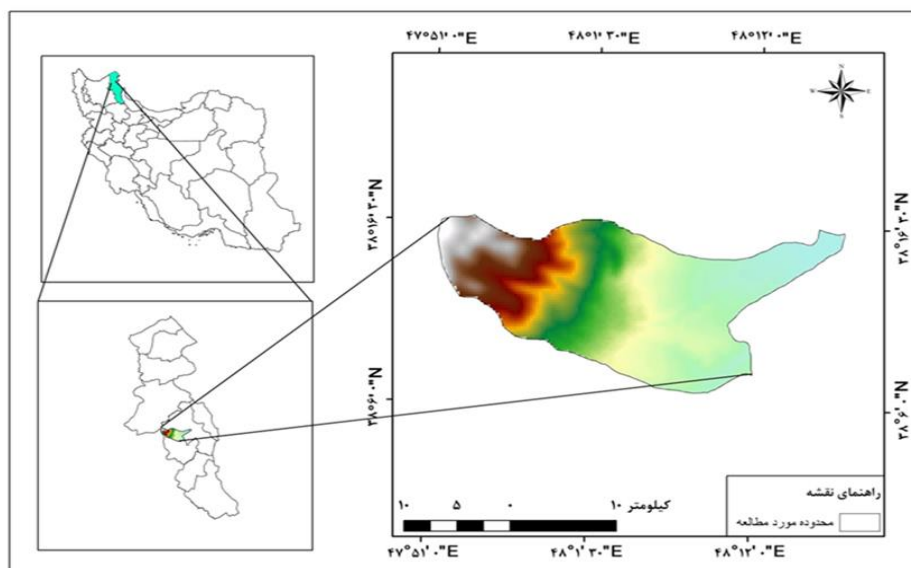
^۴ - Rafael

^۵ Dezilia

(۷/۷۲)، تابیانگ‌تینگی (۶/۸۱ و ۸/۱۴) و پونچاک‌چمارا (۸/۱۹ و ۸/۴۱)، باغ‌سنگی (۶/۳۷ و ۷/۹۶)، غار باتوگانتوانگ (۳/۹۱ و ۶/۰۷) و آبشارکوبانگ (۳/۴۸ و ۶/۴۸) نشان داد که ژئوسایت‌های باتورونچیانگ و پونچاک‌چمارا ارزش بالایی از نظر ارزش‌های اصلی نسبت به ۵ ژئوسایت دیگر دارند. در همین حال، برای ارزش اکتسابی، تابیانگ‌تینگی و پونچاک‌چمارا ارزش کافی نسبت به ۵ ژئوسایت دیگر دارند. این به دلیل این است که ژئوسایت‌های با ارزش کم هنوز از موارد مختلفی مانند امکانات و تبلیغات کمبود دارند. تلاش‌هایی که می‌توان انجام داد، شامل ساخت امکانات در چندین ژئوسایت است که هنوز از کمبود امکانات عمومی رنج می‌برند. علاوه بر این، تبلیغات در رسانه‌های اجتماعی در معرفی ژئوسایت‌ها به عموم مردم، نیز بسیار کمک کننده است. هدف از پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M GAM می‌باشد.

منطقه مورد مطالعه

شهرستان سرعین در شمال غرب ایران و در محدوده جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۸ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۳ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. وسعت این شهرستان حدود ۳۷۳/۵۴۶ کیلومتر مربع است. سرعین شهری است که در فاصله سی کیلومتری استان اردبیل قرار گرفته است. این شهر که بیشتر از ۹ آب گرم اصلی دارد، در غرب استان اردبیل واقع شده است. یکی از جاذبه‌های این شهر در فصل تابستان آب هوای بسیار خنک در شهرستان می‌باشد. سرعین به جهت داشتن چشمه‌های آب گرم و استخرهای آبدرمانی متعدد معروف است و همه ساله در فصل تابستان پذیرای ایرانیان و جهانگردان فراوانی است. شهر توریستی سرعین، مقصد هزاران گردشگر خارجی و ایرانی شده و مسافران زیادی را به خود جذب می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان سرعین در سطح استان اردبیل

پل معلق ورگه‌سران

پل معلق ورگه‌سران سرعین، که به عنوان پل وحشت نیز شناخته می‌شود، یک پل سه طبقه معلق است که در منطقه نمونه گردشگری روستای ورگه‌سران شهرستان سرعین واقع شده است. این پل با طول ۲۰۰ متر و ارتفاع ۱۰۰ متر، بر روی دره ورگه‌سران قرار گرفته و طبقه اول آن به صورت معلق است و بر روی آن دو طبقه پل ثابت قرار دارد. این پل در زمینی به مساحت ۱۳ هکتار احداث شده و در فاز اول برای ۵۰ نفر اشتغال‌زایی دارد. پل معلق ورگه‌سران با سرمایه گذاری بالغ بر ۲۵۰ میلیارد تومان به بهره برداری رسیده است و به‌عنوان یکی از مناطق بسیار مناسب گردشگری در شهر سرعین شناخته می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲: نمایی از پل معلق ورگه‌سران

ویلا دره

منطقه ژئوتوریستی ویلا دره یا بیلهدرق با جمعیتی نزدیک به ۴۹۲ نفر، از جاذبه‌های گردشگری این استان به‌شمار می‌رود و در نزدیکی شهرستان سرعین واقع شده است. این روستای بیلاقی، با ارتفاعی در حدود ۱۸۲۰ متر بالاتر از سطح دریا، در مدار ۳۸ درجه و ۱۰ دقیقه و ۴۴ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ دقیقه و ۳ دقیقه و ۲۵ ثانیه طول شرقی قرار دارد (ابراهیم پور و همکاران، ۱۴۰۱). شکل ۳



شکل ۳: نمایی از روستای توریستی ویلا دره

پیست اسکی آوارس

روستای آوارس در ۳۰ کیلومتری شهر سرعین در دامنه کوه سبلان واقع در غرب شهرستان اردبیل قرار دارد. این پیست بزرگ‌ترین پیست اسکی ایران از نظر وسعت می‌باشد. این پیست اسکی در بین سال‌های ۸۴-۸۵ افتتاح و مورد بهره‌برداری قرار گرفت. به علت ارتفاع زیاد پیست از سطح دریا دمای این پیست حتی بسیار سردتر از دما در شهرستان اردبیل است به طوری که حتی در برخی تابستان‌ها بارش برف در این پیست اسکی مشاهده شده است. پیست اسکی آوارس، یک مجموعه تفریحی زمستانی است که زمستان‌هایش خلوت‌تر از تابستان آن است. این پیست اسکی فوق‌العاده در فاصله ۱۲ کیلومتری روستای آوارس و ۲۴ کیلومتری سرعین قرار دارد و از آنجایی که پیست فوق در ارتفاع ۳۲۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است، به سبب بارندگی برف فراوان در طول پاییز و زمستان و به جهت دیر ذوب شدن برف‌ها حدود شش الی هشت ماه از سال مورد استفاده علاقمندان به ورزش‌های زمستانی است (اسفندیاری درآباد و همکاران، ۱۴۰۲). شکل ۴



شکل ۴: نمایی از منطقه توریستی آلوارس

گلدشت کلخوران

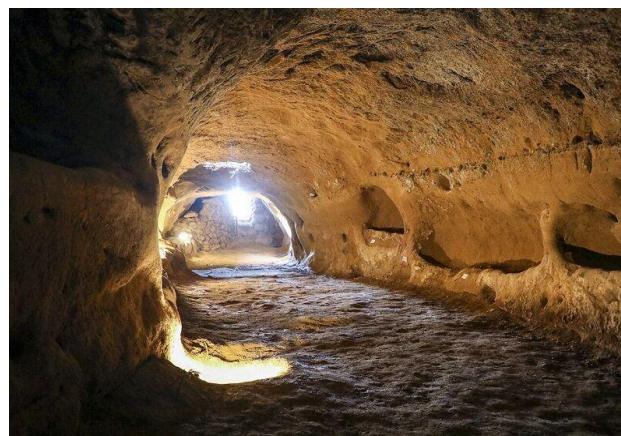
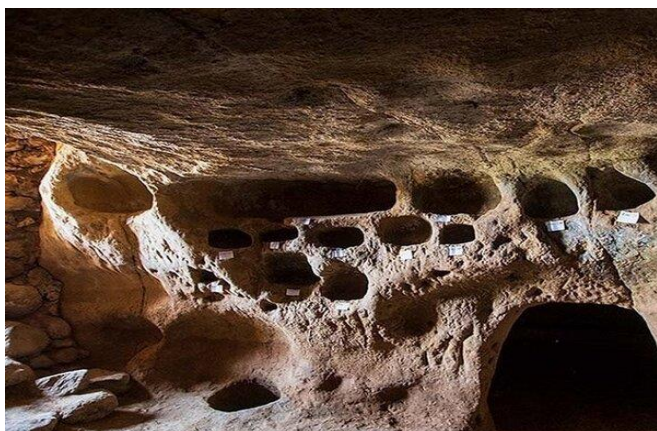
منطقه گردشگری گلدشت در دره زیبا و سحرانگیز در یک کیلومتری جنوب شهر توریستی سرعین قرار دارد. گلدشت کلخوران سرعین یکی از جاذبه‌های تاریخی و طبیعی ایران است که در دل صخره‌های سخت و سرسخت منطقه سرعین در استان اردبیل قرار گرفته‌است. این گلدشت، با قدمتی چندهزارساله، به مانند نگینی در دل طبیعت می‌درخشد و بازدیدکنندگان را به سفری در دل تاریخ و فرهنگ ایرانی فرا میخواند شکل (۵).



شکل ۵: نمایی منطقه بکر از گلدشت کلخوران

غار کنزق

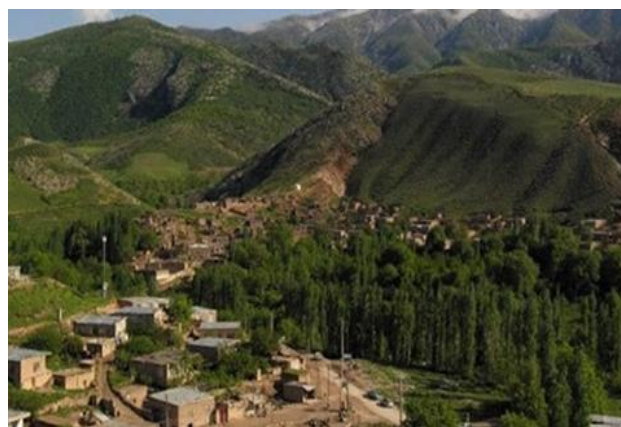
این غارها در روستایی به نام کنزق قرار دارند. این محوطه باستانی شامل قبرستان تاریخی، تپه و دخمه‌های صخره‌ای به هم پیوسته‌ای است که شواهد سطحی اراضی محوطه نشانگر استقرار قبل از اسلام می‌باشد در دوره‌های اسلامی روی محوطه قدیمی خانه چینه‌ای و خشتی دوره متأثر ساخته و به‌عنوان محل زندگی استفاده می‌شد که طی زلزله سال ۱۳۵۷ تخریب و هم‌اکنون این محوطه متروک و دخمه‌ها نیز در زیر انبوهی از آوار ناپدید شده است (ابراهیم پور و همکاران، ۱۴۰۱). شکل (۶)



شکل ۶: نمایی از غارهای تاریخی روستای کنزق

دره علی درویش

روستای اسبمرز یکی از روستاهای گردشگری و دارای آب و هوای بسیار دلنشین و مرمان مهمان‌پذیر و در پنج کیلومتری شهرتوریستی سرعین واقع شده است. این روستا دارای اماکن دیدنی شامل دره علی درویش و آب معدنی پورت پورت و دامنه‌های سرسبز و دلپذیر و محل‌های اقامتی جهت مسافران و لبنیاتی سنتی و عسل طبیعی از دامنه کوه سبلان آماده پذیرایی از هموطنان عزیز است. علی درویش در بالادست رودخانه که از کوهستان سبلان سرچشمه می‌گیرد دارای شکل V بوده و این رودخانه که به رودخانه روستایی اسبمرز نیز معروف است در فصول کامل سال دارای آب بوده و از جاذبه‌های بسیار دیدنی شهرستان سرعین محسوب می‌گردد (اسفندیاری درآباد و همکاران، ۱۴۰۲). شکل (۷)



شکل ۷: نمایی از دره علی درویش شهرستان سرعین

دره ساری دره

ساری دره به عنوان معروف‌ترین دره، در شمال شرقی شهر سرعین واقع شده است و جزو دره‌های گسلی طبقه‌بندی شده است. ساری دره دارای تعدادی چشمه طبیعی، درختان گلابی و گیاه گیلدیگ است. ساری دره در شمال سرعین (در زمان قدیم به سرعین ساری قنیه گفته می‌شد، قرار دارد). ساکنان آن زمان، به دلیل وجود رنگ زرد خاک این منطقه و گداخته‌های آتشفشان به سرعین لقب ساری قنیه داده بودند. واژه ساری، واژه‌ای ترکی است و معادل زرد معنی شده است. کلمه زرد به‌خاطر وجود پیامبر زرتشت، معبد

آناهیتا و آتشکده زردشت در این مکان کلمه مبارکی در میان مردم آن زمان بوده است (اسفندیاری درآباد و همکاران، ۱۴۰۲). شکل

۸



شکل ۸: نمایی از دره توریستی ساری دره

امامزاده آتشگاه

روستای آتشگاه محل دفن امامزاده عبدالله از نوادگان حضرت موسی بن جعفر (ع) است. نام قدیمی این روستا «آق مام» یا آغ مام (یا آقا امام) به معنای گنبد سپید می باشد. این روستا دارای دو گورستان می باشد؛ گورستان قدیمی در مرکز روستا (دیگر برای به خاک سپاری مورد استفاده قرار نمی گیرد) و گورستان جدید در اطراف امامزاده ای بر روی تپه ای سرسبز قرار گرفته اند. به احتمال قوی نام قدیم این روستا بر گرفته از همین امامزاده می باشد. این روستا یکی از پرآب ترین روستاهای اطراف خود می باشد و چراگاه ها و زمین های مزروعی سر سبز و پر حاصلی دارد. تعدا زیادی از اهالی روستا از سادات منتسب به امام موسی بن جعفر هستند و جمعیت روستا در آخرین سرشماری ۱۰۴۷ نفر می باشد شکل (۹).



شکل ۹: نمایی از آستان امامزاده آتشگاه

روش شناسی پژوهش

مدل M GAM

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش پژوهش آن توصیفی پیمایشی است که با استفاده از تکمیل پرسش نامه انجام شده است. در این پژوهش هشت ژئوسایت شهرستان سرعین (پل معلق ورگه سران، ویلادره، پیست آلوارس، گلدشت کلخوران، غارکنزق، دره

علی‌درویش، دره ساری‌دره، امامزاده آتشگاه) با استفاده از ارائه ۲۰ پرسش‌نامه به گردشگران حاضر در مناطق مورد مطالعه و همچنین ارائه ۲۰ پرسش‌نامه کتبی به کارشناسان و متخصصان آشنا به این ژئوسایت‌ها و جمع‌آوری داده‌های آن مورد ارزیابی قرار داده شد. در این پژوهش ابتدا برخی از لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، پیمایش‌های میدانی و مصاحبه، شناسایی و محدوده‌ی آن‌ها تعیین گردید. سپس با بهره‌گیری از مدل M-GAM، پتانسیل‌های گردشگری لندفرم‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. مدل M-GAM ارزیابی فیزیکی ژئومورفوسایت‌های اولیه برای سنجش برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار مکان‌های دارای میراث طبیعی و تبدیل آن‌ها به مقاصد گردشگری است. این روش، از دو ارزش اصلی و مکمل تشکیل شده است. ارزش‌های اصلی شامل ارزش‌های علمی و آموزشی، ارزش‌های زیبایی و منظره‌ی دید و ارزش‌های حفاظتی است و ارزش‌های مکمل نیز شامل ارزش‌های عملکردی و ارزش‌های گردشگری می‌باشند. هر کدام از این ارزش‌ها دارای زیر معیارهایی نیز هستند که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود. در مجموع، ۱۲ زیرشاخص در ارزش‌های اصلی و ۱۵ زیرشاخص در بخش ارزش‌های مکمل برحسب اهمیت از صفر تا یک ارزیابی می‌شوند.

و درنهایت، همه‌ی ارزش‌ها محاسبه و با یکدیگر جمع می‌شود و ارزش نهایی به دست می‌آید:

ارزش‌های اصلی = ارزش علمی + ارزش زیبایی + ارزش حفاظتی

ارزش‌های مکمل = ارزش عملکردی + ارزش گردشگری

ارزش نهایی = ارزش‌های اصلی + ارزش‌های مکمل

جدول ۱: ساختار مدل تغییر یافته سنجش ژئوسایت

شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها	توضیح
ارزش‌های اصلی	
ارزش‌های علمی آموزشی	
۱ نادر بودن	تعداد نزدیک‌ترین محل‌های مشابه
۲ معرف بودن	ویژگی‌های نمونه و آموزنده محل به‌خاطر ارزش‌ها و ساختارش
۳ دانش درباره مسائل زمین‌شناسی	تعداد مقالات نوشته شده در مجلات معتبر، پایان‌نامه‌ها، و دیگر انتشارات علمی
۴ میزان تفسیرپذیری	میزان پتانسیل تفسیرپذیری فرایندهای زمین‌شناسی و زمین‌ریخت‌شناسی، پدیده‌ها، اشکال، و مراحل دانش علمی
ارزش‌های نمایشی زیبایی‌شناسانه	
۵ مناظر	تعداد مناظر قابل دسترسی توسط مسیر پیاده‌رو. همه باید منظره داشته باشند و در ۱ کیلومتری محل قرار داشته باشد.
۶ سطح	سطح یعنی کل سطح محل. ارتباط کمی بین هر محل با محل‌های دیگر بررسی می‌شود.
۷ چشم‌انداز و طبیعت اطراف	کیفیت دید منظره، وجود آب و سرسبزی، عدم لطمه خوردن توسط انسان‌ها، نزدیکی مناطق شهری، و غیره
۸ توازن زیست‌محیطی محل	میزان تقابل با طبیعت، تضاد رنگ‌ها، وجود همه نوع اشکال و اندازه، و غیره
محافظت	
۹ وضعیت فعلی	وضعیت فعلی ژئوسایت
۱۰ میزان حفاظت	وضعیت حفاظت از محل توسط گروه‌های محلی، دولت محلی، دولت کشوری، نهادهای بین‌المللی، و غیره
۱۱ آسیب‌پذیری	میزان آسیب‌پذیری ژئوسایت

تعداد پیشنهادی گردشگران ورودی با در نظر گرفتن فضا، آسیب پذیری، و وضعیت فعلی	۱۲ تعداد قابل قبول گردشگران
ارزش های کاربردی	ارزش های کاربردی
امکان ورود به محل	۱۳ قابلیت دسترسی
تعداد ارزش های طبیعی مازاد در شعاع ۵ کیلومتری. ژئوسایت ها نیز شامل می شود.	۱۴ ارزش های طبیعی مازاد
تعداد ارزش های انسان ساخت مازاد در شعاع ۲۰ کیلومتری	۱۵ ارزش های انسان ساخت مازاد
نزدیکی به مراکز گسیلشی	۱۶ نزدیکی مراکز گسیلشی (emissive)
نزدیکی به شبکه های مهم جاده ای در شعاع ۲۰ کیلومتری	۱۷ نزدیکی شبکه مهم جاده ای
خدمات پارکینگ و امکانات رفاهی، پمپ بنزین، تسهیلات مکانیکی، و غیره	۱۸ ارزش های کاربردی دیگر
ارزش های گردشگری	ارزش های گردشگری
وسعت و تعداد آژانس ها و منابع تبلیغاتی	۱۹ تبلیغات
تعداد کل بازدیدهای سازماندهی شده سالانه به محل	۲۰ بازدیدهای سازماندهی شده
نزدیکی به مراکز گردشگری در ژئوسایت	۲۱ نزدیکی مراکز گردشگری
ویژگی های مفهومی متن، شکل ها، اندازه و حجم محتوا، کیفیت و دکور محیط، و غیره	۲۲ تابلوهای مفهومی
تعداد گردشگران در سال	۲۳ تعداد بازدیدکنندگان
تسهیلات زیرساختی مازاد برای گردشگران از جمله مسیرهای داخلی، فضاهای های استراحت، تسهیلات آب شرب، سطل های زباله، سرویس بهداشتی، و غیره	۲۴ زیرساخت گردشگری
اگر این خدمت ارائه می شود میزان مهارت، دانستن زبان محلی و خارجی، مهارت راهنمایی مد نظر است.	۲۵ خدمات راهنمای تور
خدمات هاستل نزدیک به ژئوسایت	۲۶ خدمات هاستل
هتل و رستوران نزدیک به ژئوسایت	۲۷ خدمات رستوران

منبع: ماهاتو ۱ و جانا، ۲۰۲۱

جمع اعداد در بازه ۰ تا ۱، ۱۲ زیرشاخص ارزش های اصلی و ۱۵ زیر شاخص ارزش های مازاد با استفاده از این معادله تعریف می شود:

$$M - GAM = MV + AV$$

در این معادله MV نماد ارزش های اصلی و AV نماد ارزش های مازاد است. از آنجا که ارزش های اصلی و ارزش های مازاد هر کدام ۳ و ۲ گروه زیرشاخص دارند ارزش ها توسط این دو معادله به دست می آیند:

$$MV = VSE + VSA + VPr$$

$$AV = VF_n + VTr$$

از این مدل برای هر کدام از زیرشاخص ها استفاده می شود و ارزش ها سپس طبق معادله مدل تغییر یافته سنجش ژئوسایت جمع خواهند شد. متغیر گردشگران همانند متغیر متخصصان ارزش عددی این پارامتر را برای ارزش های اصلی و ارزش های مازاد هر کدام از زیرشاخص ها به ما می دهد.

جدول ۲: معیارهای مورد استفاده در روش (M GAM) (ارزش هر شاخص می‌تواند بین ۰ تا ۱ باشد)

زیرشاخص‌ها	ارزش عددی ۰ تا ۱				
	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
۱ منحصر به فرد بودن	معمول	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی	تنها مورد
۲ معرف بودن	هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۳ دانش در رابطه با مسائل زمین‌شناسی	هیچ	انتشارات محلی	انتشارات منطقه‌ای	انتشارات داخلی	انتشارات بین‌المللی
۴ پتانسیل تفسیرپذیری	هیچ	فرایندها سطحی عادی دارند اما برای غیرمتخصصین به راحتی قابل تفسیر نیستند	نمونه‌های خوبی از فرایندها اما برای غیرمتخصصین به راحتی قابل تفسیر نیستند	فرایندها سطحی عادی دارند اما برای عموم گردشگران قابل تفسیر هستند	نمونه‌های خوبی از فرایندها و قابلیت تفسیرپذیری آسان برای عموم گردشگران
۵ منظره‌ها	هیچ	۱	۲ تا ۳	۴ تا ۶	>۶
۶ سطح چشم‌انداز و طبیعت اطراف	کوچک	-	معمولی	-	بزرگ
۷ توازن زیست‌محیطی محل	-	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۸ وضعیت کنونی	نامناسب	-	عادی	-	مناسب
۹ میزان محافظت	هیچ	محلی	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی
۱۰ آسیب‌پذیری	غیرقابل	زیاد (ممکن)	عادی (ممکن است توسط اثرات طبیعی یا انسانی صدمه ببیند)	کم (تنها تاثیر انسان صدمه می‌زند)	هیچ
۱۱ تعداد قابل قبول گردشگران	۰	۱ تا ۱۰	۱۱ تا ۲۰	۲۱ تا ۵۰	>۵۰
۱۲ قابلیت دسترسی	غیرقابل دسترسی	کم (پیاده)	عادی (با دوچرخه و دیگر وسایل حمل و نقلی که فیزیکی هستند)	زیاد (با خودرو)	حداکثر (با اتوبوس، قطار، هلی‌کوپتر، و غیره)
۱۳ ارزش‌های طبیعی مکمل	هیچ	۱	۲ تا ۳	۴ تا ۶	>۶
۱۴ ارزش‌های انسان‌ساخت مکمل	هیچ	۱	۲ تا ۳	۴ تا ۶	>۶

۱۰۰ تا ۵۰ کیلومتر کیلومتر >	۵۰ تا ۲۵ کیلومتر	۲۵ تا ۵ کیلومتر	۵ کیلومتر <	۱۶ نزدیکی مراکز گسیلشی (emissive)
هیچ	محلی	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی
هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
هیچ	محلی	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی
هیچ	۱۲ بار در سال	بار در سال ۲۴ تا ۱۲	بار در سال ۴۸ تا ۲۴	۴۸ بار در سال >
هیچ	<			
۵۰ تا ۲۰ کیلومتر کیلومتر >	۲۰ تا ۵ کیلومتر	۵ تا ۱ کیلومتر	۱ کیلومتر <	۲۱ نزدیکی به مراکز گردشگری
هیچ	کیفیت پایین	کیفیت عادی	کیفیت بالا	حداکثر کیفیت
هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۵۰ تا ۵۰ کیلومتر کیلومتر >	۱۰ تا ۲۵ کیلومتر	۵ تا ۱۰ کیلومتر	۵ کیلومتر <	۲۶ خدمات هاستل
۲۵ تا ۲۵ کیلومتر کیلومتر >	۵ تا ۱۰ کیلومتر	۵ تا ۱ کیلومتر	۱ کیلومتر <	۲۷ خدمات رستوران

منبع: ماهاتو ۱ و جانا، ۲۰۲۱

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، هشت منطقه ژئوتوریستی پل معلق ورگه‌سران، ویلادره، پیست اسکی آلوارس، گلدشت کلخوران، غارکنزق، دره علی درویش، دره ساری دره، امامزاده آتشگاه با استفاده از مدل (M-GAM) به عنوان ژئوسایت‌های گردشگری شهرستان سرعین مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به جدول شماره ۳، در بخش نخست جدول بر اساس مدل M-GAM امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت و سپس با توجه به اینکه وجه تمایز مدل M-GAM، علاوه بر توجه به نظر متخصصان و کارشناسان، اهمیت و توجه به نظرات بازدیدکنندگان و گردشگران هم است، در ادامه میزان اهمیت (Im) هر یک از ۲۷ معیار در سطوح پنج‌گانه و از مقدار صفر تا یک با توجه به نظر بازدیدکنندگان و گردشگران مشخص شد و سپس بر اساس ضرب میزان اهمیت (Im) هر معیار از نظر بازدیدکنندگان در امتیازات کارشناسی قسمت جمع کل در راستای مدل اصلاحی M-GAM به دست آمد که نتایج به دست آمده دقیق‌تر خواهد بود. در جدول ۳، ارزش و امتیاز اصلی و مکمل به ژئوسایت‌های شهرستان سرعین توسط کارشناسان و بازدیدکنندگان ارائه شده است.

باتوجه به رابطه M-GAM و جدول فوق، در رابطه با ارزش‌های علمی آموزشی نتایج بیانگر این است که از نظر شاخص نادر بودن در سطح منطقه، از نظر کارشناسان بیش‌ترین امتیاز با مقدار ۰/۵۷ مربوط به امامزاده آتشگاه و کم‌ترین آن با مقدار ۰/۳۴ متعلق به

غازکنزق است که نشان می‌دهد این منطقه بیش‌ترین تعداد محل‌های مشابه را دارا است و امامزاده آتشگاه در نزدیکی خود کم‌ترین تعداد مکان‌های مشابه را به خود اختصاص داده است.

از لحاظ معرف بودن پل معلق ورگه‌سران بالاترین امتیاز را دارا است و کم‌ترین امتیاز متعلق به دره ساری‌دره است که نشان می‌دهد این ژئوسایت بر خلاف پل معلق از کمترین ویژگی‌های نمونه و آموزنده به لحاظ ارزش‌ها و ساختارش برخوردار است. به لحاظ دانش درباره مسائل زمین‌شناسی بیش‌ترین امتیاز مرتبط با پل معلق ورگه‌سران و کم‌ترین امتیاز متعلق به ویلادره است. از نظر میزان تفسیرپذیری بیش‌ترین مقدار مربوط به پل معلق ورگه‌سران و کم‌ترین آن مربوط به دره ساری‌دره است. در رابطه با ارزش‌های چشم‌انداز از نظر شاخص مناظر بیش‌ترین امتیاز با مقدار ۰/۸۹ را پل معلق ورگه‌سران به خود اختصاص داده است و کم‌ترین مقدار با میزان ۰/۵ متعلق به ژئوسایت غارکنزق است.

از لحاظ سطح ژئوسایت بیش‌ترین مقدار را دره علی‌درویش دارا است و کم‌ترین امتیاز متعلق به غار کنزق، ویلادره و پل ورگه‌سران است. بیش‌ترین مقدار چشم‌انداز و طبیعت اطراف را پل معلق ورگه‌سران و کم‌ترین امتیاز را گلدشت کلخوران کسب کرده است. هم‌چنین بالاترین و پایین‌ترین امتیاز توازن زیست‌محیطی محل نیز با مقدار ۰/۹۰ و ۰/۵۱ به ترتیب متعلق به غار کنزق و گلدشت کلخوران است. در ارتباط با محافظت از نظر شاخص وضعیت فعلی ژئوسایت بالاترین مقدار با امتیاز ۰/۶۹ متعلق به دره علی‌درویش است. بالاترین میزان حفاظت را نیز امامزاده آتشگاه دارا می‌باشد و کم‌ترین امتیاز متعلق به پل معلق ورگه‌سران با مقدار ۰/۲۲ است. از نظر شاخص آسیب‌پذیری کم‌ترین امتیاز متعلق به پیست آلوارس و بالاترین امتیاز را پل معلق ورگه‌سران دارد. بیش‌ترین مقدار تعداد قبول گردشگران گلدشت کلخوران و کم‌ترین آن متعلق به پیست آلوارس است.

از نظر ارزش کاربردی در رابطه با شاخص قابلیت دسترسی کم‌ترین امتیاز متعلق به ویلادره و بیش‌ترین مقدار مربوط به دره ساری‌دره است که نشان‌دهنده این است امکان ورود به این ژئوسایت ذکر شده آسان‌تر صورت می‌گیرد. از نظر شاخص ارزش‌های طبیعی مازاد بالاترین مقدار را امامزاده آتشگاه و کم‌ترین مقدار متعلق به ژئوسایت‌های پل معلق ورگه‌سران و غار کنزق است. ارزش‌های انسان‌ساخت مازاد بیش‌ترین امتیاز مربوط به امامزاده آتشگاه و دره ساری‌دره و کم‌ترین امتیاز متعلق به غار کنزق است. از نظر نزدیکی مراکز گسیلشی بالاترین امتیاز با مقدار ۰/۲۷ مربوط به ژئوسایت دره علی‌درویش است. از نظر نزدیکی شبکه مهم جاده‌ای بالاترین امتیاز با مقدار ۱ متعلق به گلدشت کلخوران است. هم‌چنین به لحاظ ارزش‌های کاربردی دیگر امامزاده آتشگاه بالاترین امتیاز را از آن خود کرده است.

در رابطه با ارزش‌های گردشگری از نظر شاخص تبلیغات بیش‌ترین امتیاز به پل معلق ورگه‌سران اختصاص داده شده است در حالی که کم‌ترین مقدار مربوط به ویلادره و غار کنزق است. از نظر بازدیدهای سازماندهی شده بالاترین امتیاز مربوط به گلدشت کلخوران است. از لحاظ نزدیکی مراکز گردشگری امامزاده آتشگاه بالاترین امتیاز و پیست آلوارس کم‌ترین مقدار را دارا است. از لحاظ شاخص تابلوهای مفهومی امامزاده آتشگاه و ویلادره به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین امتیاز را دارا هستند. از نظر تعداد بازدیدکنندگان کم‌ترین امتیاز مربوط به غار کنزق و ویلادره است و بالاترین امتیاز به گلدشت کلخوران تعلق دارد. به لحاظ زیرساخت گردشگری نیز بیش‌ترین امتیاز به امامزاده آتشگاه و دره ساری‌دره تعلق دارد و هم‌چنین به لحاظ خدمات راهنمای تور نیز بالاترین امتیاز مربوط به ژئوسایت گلدشت کلخوران است. از نظر خدمات هاستل بالاترین امتیاز را گلدشت کلخوران و امامزاده آتشگاه به خود اختصاص داده اند. هم‌چنین از نظر خدمات رستوران نیز گلدشت کلخوران بالاترین امتیاز و ویلادره کم‌ترین امتیاز را دارا است.

جدول ۳: ارزش و امتیاز اصلی و مکمل به ژئوسایت‌های سرعین توسط کارشناسان و بازدیدکنندگان

نام ژئوسایت‌ها	امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان	اهمیت	جمع کل
گلدشت کلخوران	۰/۳۷	۰/۴۵	۰/۲۱
امامزاده آتشگاه	۰/۵۷	۰/۴۳	۰/۲۴
دره ساری‌دره	۰/۱۵	۰/۴۱	۰/۲۷
دره علی‌درویش	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۲۰
غار کتیرق	۰/۳۴	۰/۴۱	۰/۱۵
پست الوارس	۰/۵	۰/۴۳	۰/۲۳
ویلا دره	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۲۱
پل ورگسرن	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۲۱
گلدشت کلخوران	۰/۳۷	۰/۴۵	۰/۲۱
امامزاده آتشگاه	۰/۵۷	۰/۴۳	۰/۲۴
دره ساری‌دره	۰/۱۵	۰/۴۱	۰/۲۷
دره علی‌درویش	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۲۰
غار کتیرق	۰/۳۴	۰/۴۱	۰/۱۵
پست الوارس	۰/۵	۰/۴۳	۰/۲۳
ویلا دره	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۲۱
پل ورگسرن	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۲۱
ارزش‌های علمی/آموزشی			
۱ نادر بودن	۰/۳۷	۰/۴۵	۰/۲۱
۲ معرف بودن	۰/۵۷	۰/۶۹	۰/۴۰
۳ دانش درباره مسائل زمین‌شناسی	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۳۰
۴ میزان تفسیر پذیری	۰/۳۴	۰/۹۰	۰/۱۹
ارزش‌های چشم‌انداز			
۵ مناظر	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۱۸
۶ سطح	۰/۷۵	۰/۶۳	۰/۵۰
۷ چشم‌انداز و طبیعت اطراف	۰/۶۲	۰/۸۳	۰/۱۵
۸ توازن زیست‌محیطی محل محافظت	۰/۵۳	۰/۸۱	۰/۴۱
۹ وضعیت فعلی	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۳۸
۱۰ میزان حفاظت	۰/۸۷	۰/۴۵	۰/۴۲
۱۱ آسیب‌پذیری	۰/۱۵	۰/۶۱	۰/۳۰
۱۲ تعداد قابل قبول گردشگران	۰/۸۶	۰/۶۷	۰/۵۵
ارزش‌های کاربردی			
۱۳ قابلیت دسترسی	۰/۹۵	۰/۷۵	۰/۷۱
۱۴ ارزش‌های طبیعی	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۴۱
مآزاد	۱	۰/۸۳	۰/۷۱

مکمل Z22) و در نهایت ویلادره از نظر ارزش اصلی در سطح متوسط و از نظر ارزش مکمل در سطح پایینی برای توسعه ژئوتوریسم قرار گرفته است. شایان ذکر است ژئوسایت‌هایی که ارزش اضافی کم اما ارزش اصلی بالایی دارند، نشان‌دهنده مناسب بودن آن‌ها برای توسعه ژئوتوریسم است.

جدول ۴: ارزش و امتیاز اصلی و مکمل و رتبه بندی ژئوسایت‌های مناطق مورد مطالعه بر اساس مدل M-GAM

ژئوسایت	ارزش اصلی (VSE+VSA+VPr)	ارزش مکمل (VFn+VTr)	ارزش نهایی	فیلد
گلدشت کلخوران (GS1)	1/79+2/41+2/78=6/98	4/92+6/84=11/76	18/74	Z23
امامزاده آتشگاه (GS2)	1/93+2/66+2/79=7/38	5/1+6/81=11/91	19/29	Z23
دره ساری‌دره (GS3)	1/49+2/46+2/65=6/6	4/65+5/19=9/84	16/44	Z23
دره علی‌درویش (GS4)	2/33+2/9+2/42=7/65	2/97+4/73=7/7	15/35	Z22
غار کنزق (GS5)	1/93+2/65+1/93=6/51	2/83+2/92=5/75	12/26	Z22
پیست آلوارس (GS6)	2/5+2/51+1/63=6/64	2/5+2/69=5/19	11/83	Z22
ویلادره (GS7)	1/75+2/72+1/91=6/38	2/3+2/15=4/45	10/83	Z21
پل معلق (GS8)	3/25+2/59+2/26=8/1	3/49+4/3=7/79	15/89	Z23

ورگه‌سران

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه توسعه ژئوتوریسم و گردشگری به‌عنوان یک راهکار مهم جهت توسعه اقتصادی و درآمدزایی است. نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که به‌طور تقریبی تمام ژئومورفوسایت‌ها برای ژئوتوریسم مناسب هستند که این رویکرد می‌تواند برای توسعه یک استراتژی ژئوتوریسم در مناطق مورد مطالعه بازخوردهای مثبت و رشد اقتصاد محلی را در پی داشته باشد. پژوهش حاضر به بررسی تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین براساس مدل M-GAM پرداخته است. در واقع این قسمت از نتایج و یافته‌های پژوهش توانست ضمن ارائه یک تحلیل جامع از همه ژئوسایت‌های این منطقه، در رابطه با پر کردن خلأ نظری در این زمینه نیز موثر باشد. با توجه به نتایج در مدل M-GAM بالاترین ارزش اصلی مربوط به پل معلق ورگه‌سران است. از نظر ارزش‌های مکمل نیز بالاترین امتیاز برای امامزاده آتشگاه با امتیاز ۱۱/۹۱ بوده است و در مجموع امتیازات، بیش‌ترین امتیاز در درجه اول برای امامزاده آتشگاه و کم‌ترین مجموع امتیاز مربوط به ویلادره است. همچنین ماتریس M-GAM با استفاده از ارزش اصلی و مکمل حاصل از تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که ژئوسایت‌های گلدشت کلخوران، امامزاده آتشگاه، دره ساری‌دره و پل معلق ورگه‌سران از نظر ارزش‌های اصلی در فیلد Z23 قرار گرفته‌اند و از نظر ارزش‌های مکمل دارای پتانسیل سطح بالا برای ژئوتوریسم هستند. ژئوسایت‌های دره علی‌درویش، غار کنزق و پیست آلوارس نیز از نظر ارزش اصلی و مکمل دارای ارزش متوسطی برای ژئوتوریسم هستند (ارزش اصلی و مکمل Z22) و در نهایت ویلادره از نظر ارزش اصلی در سطح متوسط و از نظر ارزش مکمل در سطح پایینی برای توسعه ژئوتوریسم قرار گرفته است.

به‌طور کلی مطالعات مشابهی همچون اصغری سراسکانرود و همکاران (۱۴۰۱)، به ارزیابی توان ژئوتوریستی ژئوسایت‌های حوضه بابل‌رود با استفاده از مدل M-GAM پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که با توجه به میانگین کلی و رتبه‌بندی حاصل، ژئوسایت سد خاکی سنبل‌رود در رتبه اول پتانسیل ژئوتوریسم قرار گرفته و پس از آن آبشار ترز، آبشار گرو و پل معلق قرار گرفته‌اند و پل کابلی با امتیاز ۷۴/۸۷ رتبه آخر را از نظر ویژگی‌های ژئوسایت برای توسعه ژئوتوریسم در حوضه بابل‌رود به خود اختصاص داده است. نعمتی و نظافت تکل (۱۴۰۲)، به ارزیابی و تحلیل رقابت‌پذیری ژئوتوریسمی شهرستان نیر با استفاده از مدل پاولوا پرداختند. ایشان به

این نتیجه رسیدند که وجود نقاط ضعف جدی در برخی از زمینه‌های گردشگری در شهرستان نیراز قبیل کافی نبودن و یا توزیع فضایی نامطلوب زیرساخت‌ها و امکانات زیربنایی باعث شده است که شهرستان نیراز نظر رقابت‌پذیری زمین گردشگری در طبقات عالی قرار نگیرد. رافائل و همکاران (۲۰۲۲)، در چارچوب رویکردی جدید در ارزیابی کمی پتانسیل ژئوتوریستی، پروژه ژئوپارک صخره‌ها و تالاب‌ها در ناحیه شمالی ریودوژانیرو در کشور برزی را مورد ارزیابی قرار دادند. آنها به این نتیجه دست یافتند که قسمت‌های شمالی قلمرو ریودوژانیرو به دلیل دارا بودن میراث دست‌ساز، مکان‌های با اهمیت ملی، مکان‌های مرتبط با ارزش‌های تاریخی و فرهنگی و ویژگی‌های طبیعی منحصر به فردی را نشان می‌دهد که می‌بایست حفاظت شوند. هم‌چنین نتایج نهایی نشان داده است که فضای زیادی برای بهبود ژئوتوریسم در این مکان‌ها وجود دارد و سرمایه‌گذاری برای بهبود زیرساخت این ژئوسایت‌ها و ارتقای برنامه‌ریزی و فعالیت‌های تبلیغاتی، این مناطق می‌توانند گردشگران و مسافران زیادی را جذب کنند که باعث ایجاد مشاغل و افزایش درآمد مردمان محلی می‌شود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد برای تجزیه و تحلیل و توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین بر اساس مدل‌های گوناگون و هوش مصنوعی هم مورد بررسی قرار گیرد.

منابع و مأخذ

- ابراهیم پور، ح، نعمتی، و، نظافت تکل، ب. (۱۴۰۱). شناسایی پتانسیل‌های ژئوتوریستی شهرستان سرعین با استفاده از مدل پارک ملی و مدل هادزیک. جغرافیا و روابط انسانی، ۵(۳)، ۱۶۱-۱۸۳. doi: 10.22034/gahr.2023.381439.1795
- اسفندیاری درآباد، ف، نظافت تکل، ب. (۱۴۰۴). توان‌سنجی ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی مناطق حفاظت‌شده شهرستان مشکین‌شهر با استفاده از مدل‌های کمی. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۶(۳)، ۷۸-۸۵. https://www.srds.ir/article_216380.html
- اسفندیاری درآباد، ف، نظافت تکل، ب، شهبازی شرفه، ز، نعمتی، و. (۱۴۰۲). ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی شهرستان سرعین با استفاده از مدل‌های کوبالیکوا و فیولت. مطالعات علوم محیط زیست، ۸(۴)، ۷۶۴۴-۷۶۵۸. doi: 10.22034/jess.2022.371296.1914
- اسفندیاری درآباد، ف، نظافت تکل، ب، شهبازی شرفه، ز. (۱۴۰۱). بررسی و ارزیابی تاثیرگذاری مخاطرات بر توسعه توریسم (مطالعه موردی شهرستان مشکین شهر)، جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۵، شماره ۳. https://www.gahr.ir/article_166434.html
- اکبری، م، بوستان احمدی، و، انصاری، م، سهرابی، و، (۱۴۰۱)، سنجش جایگاه کشورهای اسلامی از نظر شاخص‌های رقابت‌پذیری جهانی سفر و گردشگری با استفاده تکنیک ماباک (MABAC)، فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۱۲، شماره ۴۵، صص ۱۸-۱. https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_4302.html
- جهان تیغ‌مند، س، کرم، ا، فنوتاتی، ع. (۱۴۰۱)، تبیین توان‌ها و مدیریت گردشگری ژئوسایتها بر پایه ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (مطالعه موردی: منطقه گردشگری تنگه واشی در شهرستان فیروزکوه)، پژوهش‌های کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۶۵، صص ۳۳۲-۳۱۲. https://jgs.khu.ac.ir/browse.php?a_id=2758&sid=1&slc_lang=fa
- رحیمی، م، هنری، ف، رومیانی، ا، (۱۴۰۱)، برنامه‌ریزی و آینده‌نگاری توسعه پایدار گردشگری استان خوزستان، فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۱۲، شماره ۴۵، صص ۶۶-۵۱. https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_4247.html
- روستا، ع، (۱۴۰۱)، تبیین اثرات تجربه و انگیزش گردشگران در مناطق شهری بر رضایت و وفاداری گردشگران (مورد مطالعه: مناطق گردشگری کیش و قشم)، فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۱۲، شماره ۴۵، صص ۲۲۸-۲۱۱. https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_5299.html
- زند مقدم، م ر، طوسی نژاد، ن، (۱۴۰۱)، ارزیابی و توسعه گردشگری شهری با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی: منطقه ۱۱ شهر تهران)، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، دوره ۱۴، شماره ۵۲، صص ۱۶۹-۱۴۷. https://journals.iau.ir/article_693061.html

- زندمقدم، م. ر. (۱۳۸۸)، بررسی توانمندی‌های دشت کویر به‌عنوان ژئوپارک ایران مرکزی و نقش آن در توسعه پایدار استان سمنان، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، سال ۲، شماره ۶، صص ۲۰-۱. <https://ensani.ir/fa/article/246261>
- ساسانیان، آ. نعمتی، و، نظافت تکه، ب. (۱۴۰۲). ارزیابی پتانسیل‌های ژئومورفولوژی و ژئوتوریستی شهرستان آستارا با استفاده از مدل‌های هادزیک و فیولت. جغرافیا و روابط انسانی، ۶(۳)، ۷۶۸-۷۸۵. doi: 10.22034/gahr.2023.409888.1920
- طاهرخانی، م، جهان تیغ‌مند، س، سلیمی سبحان، م. ر. (۱۳۹۹)، اولویت‌بندی توان‌های زمین-گردشگری ژئوسایت‌ها (مطالعه موردی: الموت قزوین)، جغرافیا (فصلنامه علمی - پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیایی ایران)، سال ۱۸، شماره ۶۴، ۱۱۹-۱۰۶. https://mag.iga.ir/article_245851_62eef55197f3aeddcae43e033db26ab6.pdf
- فخاری، س. (۱۳۹۳)، مدل‌سازی ژئومورفولوژیکی به منظور توسعه پایدار (مطالعه موردی: ژئوپارک‌های پیشنهادی منطقه دماوند)، رساله دکتری، استاد راهنما، عزت‌الله قنواقی، دانشگاه خوارزمی. <https://elmnet.ir/doc/10839138-1761>
- مختاری، د. (۱۳۹۴)، اهمیت نقشه‌های زمین‌پیمایی در مدیریت مکان‌های ژئومورفیکی ایران، (مطالعه موردی: گردنه پیام)، نشریه علمی - پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۱۶، شماره ۳۷، صص ۱۷۲-۱۵۱. https://journals.tabrizu.ac.ir/article_558.html
- مقیمی، ا، زارع احمد آباد، م، مختاری، د. (۱۴۰۱)، ارزیابی توانمندی اشکال ژئومورفولوژیک حاصل از فعالیت گسل تبریز در توسعه ژئوتوریسم با استفاده از روش پانیزا، سیاستگذاری شهری و منطقه‌ای، دوره ۱، شماره ۱، صص ۱۳-۱. <https://sanad.iau.ir/Journal/pur/Article/927356/FullText>
- نظافت تکه، ب، اسفندیاری درآباد، ف، کرم، ا، عبیدی حمل آباد، س. (۱۴۰۳). توان‌سنجی قابلیت‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی در روستاهای گردشگرپذیر استان اردبیل. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۵(۳)، ۱۷۲-۱۵۱. https://www.srds.ir/article_211308.html
- هاشمی دیزج، ع. (۱۴۰۱). بررسی میزان و تاثیر توان رقابت‌پذیری و ژئوتوریستی بر اقتصاد استان اردبیل با استفاده از مدل‌های کومانسکو، هادزیک و پائوولوا (مطالعه موردی: شهرهای سرعین، مشگین‌شهر، هیر). مطالعات علوم محیط زیست، ۷(۴)، ۵۶۳۹-۵۶۲۴. doi: 10.22034/jess.2022.345030.1798
- Adolfo Quesada, R. Lidia Torres, B. Maynor, A. Manuel Rodríguez, M. Gema Velázquez, E. Catalina Espinosa, V. Jaime, T. Hugo Rodríguez, B. 2021. Geodiversity, Geoconservation, and Geotourism in Central America. 11(1), 48; Pp 1- 16. <https://www.mdpi.com/2073-445X/11/1/48>
- Aydin, G. and Karamehmet, B. (2017), Factors affecting health tourism and international health-care facility choice, International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing, Vol.11 No. 1, pp.16-36. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ijphm-05-2015-0018/full/html>
- Büyüközkan, G, Mukul, E, Kongar, E. (2020), Health tourism strategy selection via SWOT analysis and integrated hesitant fuzzy linguistic AHP-MABAC approach, Socio-Economic Planning Sciences, 107-120. <https://ideas.repec.org/a/eee/soceps/v74y2021ics0038012120304195.html>
- Carrion, M., Mero, P., Salamea, I., Carballo, F., Aguilar, M., Ruiz, K. and Berrezueta, E. (2021). A Mineralogical Muesum as a Geotourism Attraction: A Case Study, Minerals <https://www.mdpi.com/2075-163X/11/6/582>
- Dawling, Ross. Newsome, David. 2018. Handbook of geotourism. Edward Elgar Publishing.
- Dawling, Ross. Newsome, David. 2018. Handbook of geotourism. Edward Elgar Publishing.
- Dezilia, D, Harnani, H (2023). Geotourism Assessment Using The M- Gam Method (Modified Deosite Assessment Model) Sawahlunto Region, West Sumatra, Journal of earth and marine technology, Vol 4, No 1 <https://www.semanticscholar.org/paper/Geotourism-Assessment-using-the-M-GAM-method-Model-Dezilia-Harnani/185fc843595cf6e9e36ba2b0a6dd56d37b490203/figure/3>

- Dowling, R.K. 2015. Geopark. In C. Cater, B. Garrod and T. Low (Eds) *The Encyclopedia of Sustainable Tourism* (pp. 230–231). Oxford: CABI. https://www.researchgate.net/publication/283215188_The_Encyclopaedia_of_Sustainable_Tourism
- Gricelda Herrera, F. Karla, E. Carlos Mora, F. Paúl Carrión, M. Edgar, B (2021). Evaluation of a Paleontological Museum as Geosite and Base for Geotourism. 1208–1227. <https://www.mdpi.com/2571-9408/4/3/67>
- Lai LS, To WM.(2015), Content analysis of social media: A grounded theory approach. *Journal of Electronic Commerce Research* 16, 125-138. https://www.researchgate.net/publication/276304592_Content_analysis_of_social_media_A_grounded_theory_approach
- Mahato, M. K., & Jana, N. C. (2021). Exploring the potential for development of Geotourism in Rarh Bengal, Eastern India using M-GAM. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 9(3): 313-322. https://www.researchgate.net/publication/351958752_Exploring_the_potential_for_development_of_Geotourism_in_Rarh_Bengal_Eastern_India_using_M-GAM
- Nilashia,b., Sarminah. S, Abdul Manafd. A, Ahmadie. H, A. Rashidf. T,. (2019). Factors influencing medical tourism adoption in Malaysia: A DEMATELFuzzy TOPSIS approach, *Computers & Industrial Engineering* 137, 53-67. <https://www.elsevier.com/locate/caie>.
- Rafael Altoe, A. Kátia Leite, M. Wellington Francisco, S. 2022. New Approach on the Quantitative Assessment of Geotouristic Potential: A Case Study in the Northern Area of the Rio De Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-022-00707-7>