



Evaluation and identification of the potential of geomorphological and geothermal destinations in Ardabil province using the Brills and Zoros model¹

Fariba Esfandyari Darabad^{1*}, Behrouz Nezafat Taklhe²

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: 13 December 2024 Accepted Date: 28 February 2025

Abstract

Background and Objective: The word geothermal has Greek roots. Geo means earth and thermal means heat, which is based on geological features and water resources. Over time, it has been described as a different type of tourism that has a geological or geographical orientation. The aim of this study is to identify the potential of geomorphological and geothermal destinations in Ardabil province using the Brilles and Zoros model.

Methodology: The method of the present study is descriptive, analytical and comparative. In this study, two geotourism models, Brilles and Zoros, were used. This study was conducted in 2024 the statistical population was tourists and tourism and geology industry specialists. In this study, the Brille model refers to the median of the terrestrial diversity index sites that do not have any intrinsic or scientific value and their capabilities are measured based on their relationship with educational and tourism values. The medians were selected by four factors: reputation, integrity, geological type, security, accessibility, and beauty. In the Zoros method, scientific criteria of potential threats and usability are used to evaluate geosites, and each of the criteria used also has sub-criteria.

Findings and Conclusion: The results of the Zoros model evaluation show that the Meshkinshahr geothermal area has the highest score (75/80). The Ardabil geothermal area is also in second place with 72/5 points. According to the Zoros model results, the Sarein region has the lowest score of 69, which indicates the low geothermal potential in this city. The results of the Brille model showed that in terms of accessibility index, Ardabil region has the highest score with an average of 2.62 and is in first place, and in terms of scientific index, Meshkinshahr region has the first place in terms of world reputation criterion with 12 points. In terms of vulnerability, Sarein region is in first place with the highest score. Therefore, it is concluded that considering that the geothermal areas of Ardabil province are affected by the Sabalan Mountains, this has caused all three geothermal areas to have different capabilities, which the aforementioned models showed that the highest thermal energy is in Meshkinshahr county. Finally, it is suggested that artificial intelligence tools be used in future studies to estimate geothermal areas.

Keywords: Geomorphological assessment, geotourism potential, geosite assessment models, geomorphology, sustainable tourism, Ardabil province.

¹ This article is extracted from a research project titled "Identification of the potential of geomorphological and geothermal destinations in Ardabil province using the Brills and Zoros model "at University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran conducted. Project Manager: Fariba Esfandyari Darabad and Main Project Collaborator: Behrouz Nezafat takle

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

Cite this article: Esfandyari Darabad, F. and Nezafat Taklhe, B. (2025). Evaluation and identification of the potential of geomorphological and geothermal destinations in Ardabil province using the Brills and Zoros model. Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS), 5(4), 260-279.



ارزیابی و شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس^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: ۱۴۰۳/۰۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: واژه ژئوترمال ریشه یونانی دارد. ژئو به معنی زمین و ترمال به معنی گرما است که مبتنی بر عوارض زمین‌شناسی و منابع آبی است. با گذشت زمان، به‌عنوان نوعی متفاوت از گردشگری توصیف شده است که جهت‌گیری زمین‌شناسی یا جغرافیایی دارد، هدف از این پژوهش شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس است.

روش‌شناسی: روش پژوهش حاضر توصیفی، تحلیلی و مقایسه‌ای می‌باشد. در این پژوهش از دو مدل ژئوتوریستی بریل‌ها و زوروس استفاده شده است. این پژوهش در سال ۱۴۰۳ انجام شد. جامعه آماری گردشگران و متخصصان صنعت گردشگری و زمین‌شناسی بود. در این پژوهش از مدل بریل‌ها، از شاخص محوطه‌های تنوع زمینی به میانه‌ای اطلاق می‌شوند که از هیچ ارزش ذاتی و علمی برخوردار نیستند و قابلیت‌های آن‌ها بر اساس ارتباط آن‌ها با ارزش‌های آموزشی و گردشگری سنجیده می‌شود. انتخاب میان‌ها توسط چهار عامل شهرت، تمامیت، نوع زمین‌شناسی، امنیت و قابلیت دسترسی و زیبایی صورت گرفته است. در روش زوروس به‌منظور ارزیابی ژئوسایت‌ها از معیارهای علمی تهدیدات بالقوه و قابلیت‌های استفاده بهره گرفته می‌شود و هرکدام از معیارهای مورد استفاده نیز دارای زیر معیارهایی هستند.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: نتایج حاصله از ارزیابی مدل زوروس منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر با کسب بالاترین امتیاز (۸۰/۷۵) را به خود اختصاص داده است. همچنین منطقه ژئوترمالی اردبیل نیز با کسب ۷۲/۵ امتیاز در رده دوم قرار دارد. با توجه به نتایج مدل زوروس منطقه سرعین کم‌ترین امتیاز ۶۹ را به خود اختصاص داده است که نشان از پایین بودن پتانسیل ژئوترمالی در این شهر است. نتایج حاصله از مدل بریل‌ها نشان داد که از نظر شاخص دسترسی منطقه اردبیل با کسب میانگین ۲/۶۲ بیش‌ترین امتیاز را به خود اختصاص داده و در رتبه اول قرار دارد و از نظر شاخص علمی نیز منطقه مشکین‌شهر از لحاظ معیار شهرت جهانی با کسب ۱۲ امتیاز در رتبه اول قرار گرفته است. از نظر آسیب‌پذیری نیز منطقه سرعین با بالاترین امتیاز (۱۳) در رده اول واقع شده است. بنابراین نتیجه‌گیری می‌گردد که با توجه به این که مناطق ژئوترمالی استان اردبیل متأثر از کوهستان سبلان می‌باشد این امر موجب گردیده است که هر سه منطقه ژئوترمالی دارای توان‌مندی‌های متفاوتی باشند که مدل‌های مذکور نشان داد که بیش‌ترین انرژی گرمایی در شهرستان مشکین‌شهر است. در نهایت پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی از ابزارات هوش مصنوعی جهت برآورد مناطق ژئوترمالی استفاده گردد.

کلیدواژه: ارزیابی ژئومورفولوژیکی، پتانسیل ژئوتوریستی، مدل‌های ارزیابی ژئوسایت‌ها، ژئومورفولوژی، گردشگری پایدار، استان اردبیل.

^۱ این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی تحت عنوان (شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس) است که با حمایت دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران انجام شده است. مجری طرح: فریبا اسفندیاری درآباد، همکار اصلی طرح: بهروز نظافت‌تکله.

* نویسنده مسئول: Esfandyari@uma.ac.ir

ارجاع به این مقاله: اسفندیاری درآباد، فریبا و نظافت‌تکله، بهروز. (۱۴۰۳). ۱۸. ارزیابی و شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۵(۴)، ۲۶۰-۲۷۹.

مقدمه و بیان مسأله

رشد و توسعه صنعت گردشگری یا گردشگری، بالاخص در مورد کشورهای در حال توسعه که با مشکلات عدیده‌ای از قبیل نرخ بالای بیکاری، فقدان یا محدود بودن منابع ارزی و اقتصاد تک محصولی روبرو می‌باشند از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. درک جوامع در این مورد که صنعت گردشگری یک منبع درآمد ارزی مطلوب و پایدار به شمار می‌رود، موجب گردیده که گردشگری به معنا و مفهوم بسیار وسیعی در ابعاد گوناگون اقتصادی و اجتماعی دست یابد و به عنوان یک صنعت مهم قلمداد گردد. در بسیاری از نقاط دنیا زیبایی‌ها و جذابیت‌های طبیعی دلیل اولیه و اساسی برای جذب گردشگر و توسعه صنعت گردشگری به شمار می‌رود (قهرمانی، ۱۳۹۶: ۶). در ژئوگردشگری پدیده‌های ژئومورفولوژیک غلبه بیش‌تری نسبت به سایر پدیده‌های زمین‌شناسی دارند. این مخاطبان متخصصان و کارشناسان ژئومورفولوژی نه‌تنها و زمین‌شناسی، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان به طبیعت هم هستند. امروزه بیش‌تر بازارهای گردشگری تحت تأثیر ژئوگردشگری 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).

ژئوگردشگری شاخه‌ای از دانش گردشگری است که محوریت آن را رفتارشناسی سیستم‌های سطحی زمین یا ژئومورفوسایت‌ها تشکیل می‌دهد و کوشش دارد، ارزش‌های گردشگری-حفاظتی فرم‌ها و فرایندهای مسلط در یک مکان را شناسایی، حفاظت و بهره برداری کند (فخاری، ۱۳۹۵). در حال حاضر، مسئله کنونی دانش ژئوگردشگری دامن می‌زند، گسترش و توسعه صنعت گردشگری به‌عنوان بخشی از ابعاد توسعه اجتماعی و فرهنگی هر کشور در کنار توجه به درآمدزایی، اشتغال‌زایی و مقوله اقتصاد و فرهنگ از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. بیش‌تر دولت‌ها تلاش دارند تا بخش قابل توجهی از درآمد سرانه ملی خویش را از این صنعت تأمین نمایند چرا که درآمدزایی این صنعت در مقایسه با هزینه‌های ناچیز آن بسیار زیاد است. این امر نیازمند تأسیسات و امکاناتی می‌باشد که در هر شهر باید مهیا شوند تا جواب‌گوی نیازهای مردم و گردشگرهای که به آن شهر سفر می‌کنند باشد (ابراهیمی، به نقل از شیخ محمدی، ۱۳۹۵). صنعت گردشگری با خصوصیات توسعه‌مدارانه خود نقش بارزی در اقتصاد کشورهای جهان ایفا می‌کند؛ رشد و توسعه صنعت گردشگری در هر کشوری مستلزم استراتژی مناسب و برنامه‌ریزی مدیریتی مؤثر می‌باشد (اصغری سراسکانرود و همکاران، ۱۳۹۴). می‌توان گفت که صنعت گردشگری در حال حاضر در شماری از کشورها جزو یکی از پردرآمدترین، وسیع‌ترین و پاک‌ترین صنایع به‌شمار می‌رود (بابلی مؤخر و رامشت، ۱۳۹۸).

به‌عبارتی ژئوگردشگری پدیده نوپایی است که در قالب دو شخصیت زمین‌شناسی و جغرافیا بیان شده است (مختاری، ۱۳۹۴). در ژئوگردشگری پدیده‌های ژئومورفولوژیک غلبه بیش‌تری نسبت به سایر پدیده‌های زمین‌شناسی دارند. این مخاطبان متخصصان و کارشناسان ژئومورفولوژی نه‌تنها و زمین‌شناسی، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان به طبیعت هم هستند. امروزه بیش‌تر بازارهای گردشگری تحت تأثیر ژئوگردشگری 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 ژئوگردشگری شده است (زندمقدم، ۱۳۸۸). به‌طور کلی گردشگری مرتبط با پدیده‌های طبیعی پیوند عمیقی با پایداری گردشگری در هر منطقه داشته و به‌منظور حفظ تنوع، غنای بیولوژیکی و طبیعی محیط، مدیریت این نوع از گردشگری نیز از اهمیت زیادی برخوردار است (تزار، ۲۰۱۲). درحالی‌که گردشگری اثرات مثبت فراوانی دارد و روز به روز در حال گسترش است اما حوادث و خطراتی که آن را تهدید می‌کند خالی از بحث نیست. آن‌چه که در این میان اهمیت دارد این است که همواره باید سیستمی منسجم برای حمایت، برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری در مواقع بحرانی و قبل از وقوع بحران آماده اقدام باشد. در حال حاضر که صنعت گردشگری از نظر توسعه اقتصادی می‌تواند منجر به پیشرفت گردد از سوی دیگر با عدم نظارت دقیق بر صنعت گردشگری می‌تواند منجر به وارد شدن شوکی غیرقابل جبران به اقتصاد گردد. (معصومی، ۱۳۸۸). پژوهش فوق از نوع پژوهشات تحلیلی، میدانی و کتابخانه‌ای به حساب می‌آید و از مدل‌های بریل و مدل زوروس جهت شناسایی و بررسی مناطق مورد مطالعه استفاده خواهد شد. هدف از پژوهش شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس است.

مبانی نظری

ژئوترمال

واژه ژئوترمال ریشه یونانی دارد. ژئو به معنی زمین و ترمال به معنی گرما است. این واژه اقتباسی مستقیماً معنی آن یعنی گرمای زیر سطح زمین را در بر دارد. این انرژی هزاران سال پیش توسط تجزیه و واپاشی مواد معدنی و جنگل‌ها شکل گرفته است. پیش‌تر از این گرما برای استحمام و گرمایش استفاده می‌شد، اما امروزه برای تولید برق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گردشگری

مطابق نظر ماتسیون ووال در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی، گردشگری (گردشگری) بدین صورت قابل تعریف است: تغییر مکان موقتی افراد به مقاصد خارج از محل معمول کار یا اقامتشان، فعالیت‌هایی که در طول اقامت افراد در آن مقاصد انجام می‌پذیرد و تسهیلات و امکاناتی که برای برآورده کردن نیازهای آنان فراهم می‌شود (جهانیان، ۱۴۰۱). گردشگری به مجموع فعالیت‌هایی گفته می‌شود که در جریان مسافرت یک گردشگر اتفاق می‌افتد. این فرآیند شامل هر فعالیتی مانند برنامه‌ریزی سفر، مسافرت به مقصد، بازگشت و حتی یادآوری خاطرات آن نیز می‌باشد. افزون بر این، فعالیت‌های را که گردشگر به عنوان بخشی از سفر انجام می‌دهد مانند خرید کالا و تعامل میان میزبان و میهمان را نیز شامل می‌شود (یاوری و همکاران، ۱۳۸۹).

ژئوگردشگری

ژئوگردشگری، گردشگری مبتنی بر عوارض زمین‌شناسی است. با گذشت زمان، به‌عنوان نوعی متفاوت از گردشگری توصیف شده است که جهت‌گیری زمین‌شناسی یا جغرافیایی دارد. در حالی که دیدگاه اولیه بر این فرض استوار بود که ژئوگردشگری نوعی از گردشگری است که شبیه به اکوگردشگری می‌باشد، اما بعدها این دیدگاه گسترده‌تر شده و رویکرد جدیدی به گردشگری ارائه نمود (داولینگ و نیوسام^۱، ۲۰۱۸).

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.

گودرزی و پروانه (۱۳۹۹)، به آشکارسازی پهنه‌های مطلوب احداث ژئوپارک به روش کومانسکو در شهرستان‌های منتخب استان لرستان پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد با وجود شش منطقه مستعد احداث ژئوپارک فقط محدود دریاچه گهر و اطراف آن مناسب‌ترین انتخاب می‌باشد.

طاهرخانی و همکاران (۱۳۹۹)، به‌منظور اولویت‌بندی 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 کالای گردشگری به بازار عرضه کرد و در مقابل سه ژئوسایت قلل سیرکی اوانک - دینه رود و کوچنان- 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)، به‌منظور 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 ژئوگردشگری تنگه واشی، استفاده از توان‌های دسترسی و کانون جمعیتی استان و تقویت ارزش‌های

^۱ - Dawling & Newsome

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.

مقیمی و همکاران (۱۴۰۱)، به ارزیابی توانمندی اشکال ژئومورفولوژیک حاصل از فعالیت گسل تبریز در توسعه ژئوگردشگری 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.

نظافت تکلّه و همکاران (۱۴۰۳)، به بررسی و توان سنجی قابلیت‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی در روستاهای گردشگری پذیر استان اردبیل با استفاده از مدل رقابت‌پذیری و پارک ملی پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که روستای بیلهدرق از قابلیت‌ها و پتانسیل‌های بالای ژئوگردشگری برخوردار بوده و می‌تواند در رشد و گسترش صنعت گردشگری در منطقه نقش بسزایی داشته باشد. اسفندیاری درآباد و نظافت تکلّه (۱۴۰۴)، به بررسی و توان سنجی 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 حفاظت‌شده 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.

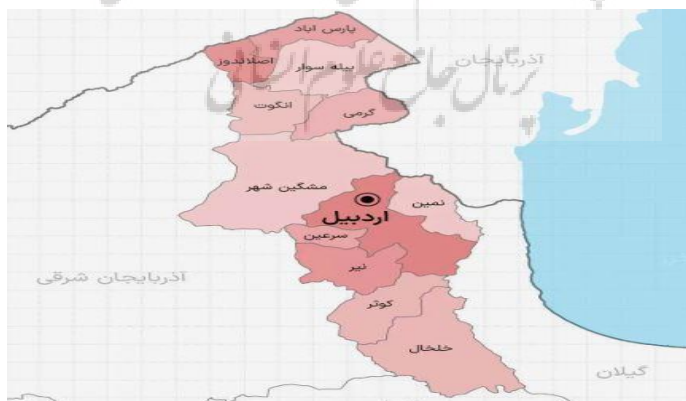
بیوکوزان و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان انتخاب استراتژی گردشگری سلامت از طریق تجزیه و تحلیل SWOT و رویکرد AHP-MABAC بیان نمودند که گردشگری سلامت بر جنبه‌های سازمانی و عملیاتی سفرهای تجاری برای درمان افراد متمرکز است. در راستای رشد اقتصادی، صنعت در چند دهه گذشته به طور قابل توجهی تکامل یافته است.

نیلانی و همکاران (۲۰۱۹)، جیان و آجمرا (۲۰۱۸)، سوئیس و همکاران (۲۰۱۸)، 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. آدولفو^۱ و همکاران (۲۰۲۲) تنوع زمین‌شناختی، حفاظت زمین‌شناختی و ژئوگردشگری 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 ژئوگردشگری 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^۲ 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. هدف از این پژوهش شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس می‌باشد.

منطقه مورد مطالعه

شهر اردبیل در ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح دریا و میان کوه‌های باغرو یا طالش و سبلان (ساوالان) واقع در رشته کوه البرز در فلات ایران جای گرفته است. دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های ملایم است. استان مرزی اردبیل در ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ در شمال غرب جمهوری اسلامی ایران و غرب دریای خزر قرار دارد. این استان که دارای ده شهرستان؛ اردبیل، بیله سوار، پارس آباد، خلخال، سرعین، کوثر، مشکین شهر، مغان، نمین و نیر است از طریق چهار شهرستان بیله سوار، پارس آباد، مغان و نمین با کشور جمهوری آذربایجان مرز مشترک دارد. بیشتر زمین‌های استان بین دو تا سه هزار متر ارتفاع داشته و دشت اردبیل با یک هزار و دویست متر بلندی جلگه بسیار حاصلخیزی است که در بین کوه‌های بلند سبلان در غرب، کوه‌های باغرو داغی در شرق و رشته کوه بزغوش در جنوب و کوه‌های مرزی ایران و آذربایجان از شمال آن را محصور است. به عبارتی شهر اردبیل درست در کانون دشت حاصل خیز اردبیل ایجاد و توسعه پیدا کرده است. دو رشته کوه سبلان و باغرو به ترتیب در ۴۰ و ۳۵ کیلومتری آن مهمترین موانع طبیعی دشت محسوب می شوند.



شکل ۱: نقشه موقعیت استان اردبیل

¹ - Adolfo

² - Rafael

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به اهداف از نوع کاربردی بوده و با توجه به ماهیت داده‌ها، روش‌شناسی مبتنی بر ترکیبی از رویکردهای کمی و کیفی می‌باشد. برای تهیه داده‌ها از مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای- اسنادی استفاده شده است. متغیرهای پژوهش مشتمل بر مجموعه‌ای از متغیرهای مرتبط با ژئوگردشگری (زمین‌گردشگری) و ارزیابی ژئوسایت‌های شهرستان شامل ارزش‌های علمی بوده و تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت توصیفی- تحلیلی صورت گرفته است. این پژوهش در سال ۱۴۰۳ انجام گرفته است. در مرحله بعد پرسش نامه تهیه شد. جامعه آماری کارشناسان و گردشگران حوزه گردشگری در شهرستان اردبیل بود که شامل ۳۶ گردشگر و ۱۸ کارشناس بودند که براساس نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند. در پژوهش حاضر از دو مدل زوروس و بریل‌ها برای ارزیابی قابلیت‌های ژئوتوریستی و ژئوترمالی استان اردبیل استفاده شد. مدل‌های مذکور از تعدادی شاخص و معیار کیفی و کمی به منظور ارزیابی و رتبه‌بندی قابلیت‌های زمین گردشگری بهره می‌گیرند. در ادامه، مدل‌های مورد استفاده در این پژوهش به صورت اجمالی تبیین شده‌اند.

مدل ارزیابی پتانسیل‌های ژئوتوریستی زوروس

در روش زوروس به منظور ارزیابی ژئوسایت‌ها از معیارهای علمی تهدیدات بالقوه و قابلیت‌های استفاده بهره گرفته می‌شود و هر کدام از معیارهای مورد استفاده نیز دارای زیر معیارهایی هستند. مجموع امتیازات روش زوروس ۱۰۰ است که ۷۰ امتیاز مربوط به ارزش، علمی ۱۰ امتیاز مربوط به تهدیدهای بالقوه و ۲۰ امتیاز مربوط به قابلیت استفاده اختصاص یافته است (جدول ۱).

جدول (۱): معیارهای مورد استفاده در روش زوروس (زوروس، ۲۰۰۷)

معیار	ارزیابی	امتیاز
	ارزش علمی	جمع امتیاز: ۷۰
نمایندگی	درجه‌ای که یک مکان، نمونه بارز فرآیند ژئومورفولوژیکی خاص باشد.	۰-۱۰
کمیایی	این شاخص به صورت تعداد مکان‌های مشابه موجود در سطوح مختلف است (بین بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی)	۰-۱۰
وضعیت مکان	این شاخص به ساختار یا فرآیند مکان ژئومورفولوژی و درجه‌ای از سطح حفاظتی اعمال شده بستگی دارد.	۰-۱۰
تنوع زمین‌شناسی	به تعداد اشکال ژئومورفولوژی و زمین‌شناختی جذاب و متنوع در هر مکان بستگی دارد.	۰-۱۰
اکولوژیکی	تعیین ویژگی‌ها با استفاده از توصیف بین‌المللی یا با قوانین ملی یا منطقه‌ای (محوطه میراث طبیعی جهان یا ذخیره‌گاه زیست‌کره، پارک ملی یا بناهای تاریخی طبیعی، پارک طبیعی منطقه‌ای و مکان حفاظت شده محلی)	۰-۱۰
فرهنگی	تعیین خصوصیات با استفاده از توصیف بین‌المللی یا با قوانین ملی یا منطقه‌ای (محوطه میراث طبیعی جهان بناهای تاریخی فرهنگی جهان چشم‌اندازهای فرهنگی و طبیعی بناهای تاریخی محلی، بناهای تاریخی محلی)	۰-۱۰
نمونه	به مفید بودن مکان برای کمک به عموم مردم بستگی دارد که آنان ساختار و فرایند ژئومورفولوژیکی را درک کنند	۰-۱۰
معیار	ارزش تهدیدهای بالقوه و نیازهای فعلی	جمع امتیاز: ۱۰
حفاظت قانونی	سطح حفاظت مکان ژئومورفولوژی (انتخاب بین‌المللی پارک با بنای تاریخی و ملی حفاظت به وسیله قوانین ملی، حفاظت منطقه‌ای، حفاظت ضعیف یا بدون حفاظت)	۰-۵
آسیب‌پذیری	میزان تهدیدهای بالقوه (تهدید کنترل نشدنی، فشار قوی، تهدید متوسط، تهدید کنترل شده، تهدید ضعیف یا دون تهدید)	۰-۵
معیار	ارزش قابلیت استفاده	جمع امتیاز: ۲۰
قابلیت دسترسی	سطح قابلیت دسترسی به وسیله جاده مهم منطقه‌ای یا ملی، محلی و خاکی یا با پای پیاده و تنها با جاده و دور از دسترس	۰-۵
قابلیت استفاده	تعداد بازدیدکنندگان هر سال (بیش از ۷۵۰۰۰، بیش از ۵۰۰۰۰، بیش از ۲۰۰۰۰ یا کمتر از ۵۰۰۰ یا بدون بازدید)	۰-۵

توزیع جغرافیایی	درصد فضای اشغال شده توسط مکان ژئومورفولوژیک نسبت به سطح کلی منطقه	۵-۰
قابلیت تشخیص	سطح تشخیصی (بین‌المللی، ملی منطقه‌ای، محلی شناخته شده به وسیله جامعه محدود و یا ناشناخته)	۵-۰

روش بریل‌ها

روش مورد استفاده در این پژوهش، ۴ روشی است که توسط بریل‌ها در سال ۲۰۱۶ ارائه شده است. از نظر بریل‌ها، محوطه‌های تنوع زمینی به میانه‌ای اطلاق می‌شوند که از هیچ ارزش ذاتی و علمی برخوردار نیستند و قابلیت‌های آن‌ها بر اساس ارتباط آن‌ها با ارزش‌های آموزشی و گردشگری سنجیده می‌شود. انتخاب میان‌ها توسط چهار عامل شهر، تمامیت، نوع زمین‌شناسی، امنیت و قابلیت دسترسی و زیبایی صورت گرفته است که پس از مطالعه و شناسایی ویژگی‌های ژئومورفولوژیی ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از مطالعات- کتابخانه‌ای و بهره‌گیری از پیمایش‌های میدانی در مناطق مورد مطالعه و اقدام به ارزش‌گذاری عیارهای ژئومورفوتوریستی مناطق، توان سنجی ژئومورفوسایت‌های مورد مطالعه از طریق ارزیابی‌های میدانی در چند نوبت توسط نگارندگان صورت گرفته است. قابلیت‌های آن‌ها بر اساس ارتباط آن‌ها با ارزش‌های آموزشی و گردشگری سنجیده می‌شود. انتخاب مکان‌ها توسط عوامل شهرت، تمامیت، نوع زمین‌شناسی و قابلیت دسترسی و زیبایی صورت می‌گیرد. این روش بر چهار شاخص اصلی ارزش علمی، کاربردهای آموزشی بالقوه، کاربرد گردشگری بالقوه و خطرهای سنجیده می‌شود. در جداول (۲) معیارها و ارزش‌ها هر بخش نشان داده می‌شود و براساس مدل‌های بریل‌ها بیان گشته است. در این مدل مشخص شده است که در هر بخش و ارزش، چه معیارهایی دخالت دارند. نمرات عمدتاً از ۱ تا ۳ یا از ۴ تا ۱ و براساس پژوهشات بریل‌ها است. مثلاً از نظر قابلیت دسترسی، بریل‌ها این‌گونه بیان می‌شود جدول (۲).

جدول (۲) وضعیت دسترسی به ژئوسایت براساس مدل بریل‌ها (منبع: بریل‌ها، ۲۰۱۶)

امتیاز	وضعیت دسترسی به ژئوسایت
۴	مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۱۰۰ متری جاده آسفالت و پارکینگ اتوبوس
۳	مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۵۰۰ متری جاده آسفالت قرار دارد
۲	مکان مورد نظر به وسیله اتوبوس از طریق یک جاده شوسه قابل دسترسی است
۱	امکان دسترسی مستقیم از طریق جاده قابل دسترسی وجود ندارد ولی در فاصله کمتر از یک کیلومتری آزاد راه قابل دسترسی با اتوبوس قرار دارد.

برای سنجش و میزان نمره یا امتیاز یک ژئوسایت مثال در بخش دسترسی، از طریق بررسی و ارزیابی میدانی از خود ژئوسایت و ارزیابی از نزدیک (مشاهدات، ارزیابی، مصاحبه و گفتگو، اخذ آمار)، وضعیت دسترسی آن از طریق مطالعه و بررسی همزمان چند کارشناس مرتبط با پژوهش از حوزه زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، گردشگری و افراد بومی سرعین، نحوه دسترسی ژئوسایت به راه و جاده مشخص شده و بر طبق یکی از وضعیت‌های به خود اختصاص می‌دهد. سایر معیارها نیز به صورت فوق مورد بررسی و ارزیابی قرار تا ۱ چهارگانه، امتیاز از ۴ می‌گیرد و البته طبیعی است که در برخی معیارها علاوه بر مطالعات میدانی، نیاز به ترکیب این مطالعات با مبانی به صورت تحلیل کیفی و ترکیب نظری و مطالعات نظری پیشین نیز است و در نهایت ارزیابی و تعیین امتیاز مجموعه مطالعات، انجام شده است. پس از ارزیابی معیارها و ارزش‌ها، در نهایت ارزش‌ها و معیارها بر طبق آنچه در مدل بریل‌ها در بخش روش پژوهش گفته شده است، در وزن هر معیار ضرب شده و باهم ترکیب می‌شوند و میزان نمره نهایی، وضعیت مطلوب یا نامطلوب بود ژئوسایت را مشخص می‌کند

ارزش علمی

جدول (۳) ارزش‌ها و وزن‌های بخش علمی در جدول (۴) وزن و ضریب ارزش‌های علمی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی آن را نشان داده شده است.

جدول (۳) ارزش‌های علمی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (ماخذ: مختاری؛ ۱۳۹۴)

معیار	ارزش علمی (SV)	امتیاز
ژئوسایت بهترین نمونه نمایش عناصر با فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است	۴	
ژئوسایت نمونه ای خوب برای نمایش عناصر یا فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است	۲	شهرت
ژئوسایت در مواردی خاص به عنوان نمونه ای برای نمایش عناصر یا فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است.	۱	
ژئوسایت از طریق انجمن بین المللی علوم زمین به عنوان GSSP یا ASSP شناخته شود یا یک مکان مرجع IMA باشد	۴	
ژئوسایت در ارتباط مستقیم با چارچوب زمین شناسی، از سوی جامعه بین المللی مورد استفاده قرار گرفته باشد.	۲	جایگاه
ژئوسایت در ارتباط غیرمستقیم با چارچوب زمین شناسی، از سوی جامعه بین المللی مورد استفاده قرار باشد	۱	کلیدی
مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در نشریات بین المللی در مورد ژئوسایت چاپ شده باش	۴	
مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در نشریات ملی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد.	۲	محتوای
چکیده مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در همایش های علمی بین المللی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد	۱	علمی
عناصر اصلی زمین شناختی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر به خوبی حفاظت شده اند	۴	
اقدامات حفاظتی چندانی در ژئوسایت دیده نمی شود ولی عناصر اصلی زمین شناسی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر هنوز تحت حفاظت هستند.	۲	تمامیت
اقدامات حفاظتی در ژئوسایت با مشکل رو به رو است و عناصر اصلی زمین شناختی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر تغییر یافته یا دگرگون شده اند.	۱	
ژئوسایت دارای بیش از سه نوع پدیده شاخص علمی زمین شناسی	۴	
ژئوسایت دارای سه نوع پدیده شاخص علمی زمین شناسی	۲	تنوع زمین
ژئوسایت دارای دو نوع پدیده شاخص علمی زمین شناسی	۱	شناسی
در منطقه مورد مطالعه دو یا سه نمونه مشابه وجود دارد	۴	
در منطقه مورد مطالعه چهار یا پنج نمونه مشابه وجود دارد	۲	نادر بودن
هیچ محدودیتی برای نمونه برداری یا مطالعات میدانی	۱	
هیچ محدودیتی برای نمونه برداری یا مطالعات میدانی وجود ندارد	۴	
امکان جمع آوری نمونه ها و انجام مطالعات میدانی بعد از پست سرگذاشتن محدودیت	۲	محدودیت‌های
جمع آوری نمونه ها و انجام مطالعات میدانی به دلایلی محدودیت‌های سختگیرانه بسیار مشکل است	۱	استفاده

جدول (۴) ضریب و وزن ارزش‌های علمی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (ماخذ: مختاری؛ ۱۳۹۴)

معیار	وزن
شهرت	۳۰
موقعیت کلیدی	۲۰
محتوای علمی	۵
تمامیت	۱۵
تنوع زمین‌شناسی	۵
نادر بودن	۱۵
محدودیت‌های استفاده	۱۰

ارزش‌های کاربردهای آموزشی بالقوه در جدول (۵) و ضریب ارزش‌های آموزشی تنوع زمینی در جدول (۶) ارائه گردیده است.

جدول (۵) ارزش‌های آموزشی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (ماخذ: مختاری؛ ۱۳۹۴)

معیار	ارزش آموزشی	امتیاز
آسیب پذیری	هیچ اثری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین‌شناسی ژئوسایت دیده نمی‌شود	۴
	آثاری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین‌شناسی فرعی ژئوسایت دیده می‌شود	۳
	آثاری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین‌شناسی اصلی ژئوسایت دیده می‌شود	۲
	آثاری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در کلیه عناصر زمین‌شناسی ژئوسایت دیده می‌شود	۱
قابلیت دسترسی	مکان مورد نظر کمتر از ۱۰۰ متر با جاده آسفالت‌ه فاصله دارد و از پارکینگ اتوبوس برخوردار است	۴
	مکان مورد نظر کمتر از ۵۰۰ متر با جاده آسفالت‌ه فاصله دارد	۳
	امکان دسترسی به مکان مورد نظر با اتوبوس و از طریق یک جاده شوسه وجود دارد	۲
	مکان مورد نظر هیچ راه دسترسی جاده‌ای مستقیم ندارد ولی در فاصله‌ای کمتر از یک کیلومتر از جاده قابل دسترسی با اتوبوس واقع شده است	۱
محدودیت‌های استفاده	هیچ محدودیتی برای استفاده از دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران وجود ندارد	۴
	امکان استفاده از مکان به صورت موردی و فصلی برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران	۳
	مکان استفاده از مکان به صورت موردی و فصلی برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران با محدودیت وجود دارد	۲
	امکان استفاده از مکان برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران به دلیل وجود مشکلات	۱
امنیت	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۵ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند.	۴
	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۲۵ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند	۳
	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۵۰ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند	۲
	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و بیشتر از ۵۰ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند	۱
تدارکات	امکانات تغذیه برای گروه‌های ۵۰ نفره در فاصله‌های کمتر از ۱۵ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد	۴
	امکانات تغذیه برای گروه‌های ۵۰ نفره در فاصله‌های کمتر از ۵۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد	۳
	امکانات تغذیه برای گروه‌های ۵۰ نفره در فاصله‌های کمتر از ۱۰۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد	۲
	امکانات تغذیه برای گروه‌های کمتر از ۲۵ نفره در فاصله‌های کمتر از ۱۰۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد	۱
تراکم جمعیت	مکان مورد نظر در شهری با بیش از ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد	۴
	مکان مورد نظر در شهری بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد	۳
	مکان مورد نظر در شهری بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد	۲
	مکان مورد نظر در شهری کمتر از ۱۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد	۱
ارتباط با دیگر ارزش‌ها	وجود چندین ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله‌ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر	۴
	وجود چندین ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله‌ای کمتر از ۱۰ کیلومتر از مکان مورد نظر	۳
	وجود یک ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله‌ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر	۲
	وجود یک ارزش فرهنگی و یک ارزش اکولوژیکی در فاصله‌ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر	۱
منظر	مکان مورد نظر به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس ملی مورد استفاده قرار می‌گیرد	۴
	مکان مورد نظر بعضاً به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس ملی مورد استفاده قرار می‌گیرد	۳
	مکان مورد نظر به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد	۲
	مکان مورد نظر بعضاً به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد	۱
بی‌نظیری	مکان برخوردار از پدیده‌های کمیاب و نادر در داخل کشور و کشورهای همسایه	۴
	مکان برخوردار از پدیده‌های کمیاب و نادر در داخل کشور	۳
	مکان برخوردار از پدیده‌های مشابه در این منطقه ولی کمیاب و نادر در سایر مناطق کشور	۲
	مکان برخوردار از پدیده‌های مشابه در کل کشور	۱
شرایط	کلیه عناصر زمین‌شناسی در شرایط مساعد برای مشاهده قرار دارد	۴
	وجود برخی موانع، مشکلاتی را برای مشاهده برخی عناصر زمین‌شناسی ایجاد می‌کند.	۳

مشاهده	وجود برخی موانع، مشکلاتی را برای مشاهده عناصر اصلی زمین شناسی ایجاد می کند	۲
	وجود برخی موانع، که تقریباً امکان مشاهده عناصر اصلی زمین شناسی از بین می برد	۱
	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای کلیه گروه ها با سطوح مختلف تحصیلی در مکان مورد نظر	۴
توانمندی	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانش آموزان ابتدایی در مکان مورد نظر	۳
آموزشی	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانش آموزان متوسطه در مکان مورد نظر	۲
	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانشجویان متوسطه در مکان مورد نظرت	۱
	بیش از سه نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر	۴
تنوع	سه نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد	۳
زمین شناسی	دو نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد	۲
	فقط یک نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد	۱

جدول (۶) ضریب و وزن ارزش‌های آموزشی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (ماخذ: مختاری؛ ۱۳۹۴)

وزن	معیار
۱۰	آسیب‌پذیری
۱۰	قابلیت دسترسی
۵	محدودیت‌های استفاده
۱۰	امنیت
۵	تدارکات
۵	تراکم جمعیت
۵	ارتباط با ارزش‌های دیگر
۵	منظر
۵	بی‌نظیری
۱۰	شرایط مشاهده
۲۰	توانمندی آموزشی
۱۰	تنوع زمین‌شناسی

ارزش‌های کاربردهای گردشگری بالقوه در جدول (۷) و ضریب آن در محوطه تنوع زمینی در جدول (۸) ارائه گردیده‌است.

جدول (۷) ارزش‌های گردشگری روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (ماخذ: مختاری؛ ۱۳۹۴)

معیار	ارزش گردشگری	امتیاز
	مکان مورد نظر دارای پدیده های زمین شناسی قابل درک و فهم برای اقشار مختلف مردم است	۴
توانمندی	مردم نیازمند برخورداری از یک پیش زمینه ابتدایی زمین شناسی برای درک و فهم عناصر زمین شناسی مکان هستند	۳
تفسیر	مردم نیازمند برخورداری از یک پیش زمینه قوی زمین شناسی برای درک و فهم عناصر زمین شناسی مکان هستند	۲
	مکان مورد نظر دارای ابعاد و پدیده های زمین شناسی قابل درک و فهم برای فقط برای متخصصین است	۱
	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم حداقل دو برابر درآمد متوسط کشور است	۴
سطح اقتصادی	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم بیش از درآمد متوسط کشور است	۳
	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم برابر با درآمد متوسط کشور است	۲
	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم کمتر از درآمد متوسط کشور است	۱
	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کم‌تر از ۵ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است	۴
مجاورت با مراکز	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کم‌تر از ۱۰ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است	۳
تفریحی	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کم‌تر از ۱۵ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است	۲
	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کم‌تر از ۲۰ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است.	۱

جدول (۸). ضریب ارزش‌های گردشگری روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (ماخذ: مختاری؛ ۱۳۹۴)

وزن	معیار
۱۰	آسیب‌پذیری
۱۰	قابلیت دسترسی
۵	محدودیت‌های استفاده
۱۰	امنیت
۵	ارتباط با ارزش‌های دیگر
۱۵	منظر
۱۰	بی‌نظری
۵	شرایط مشاهده
۱۰	توان‌مندی تفسیر
۵	سطح اقتصادی
۵	مجاورت با مراکز تفریحی

نتایج و یافته‌ها

ارزیابی توان‌های ژئوتوریستی با استفاده از مدل زوروس

مجموع امتیازات منطقه ژئوترمالی اردبیل ۷۲/۵، مشکین‌شهر ۸۰/۷۵ و سرعین ۶۹ حاصل گردید. بدین ترتیب در حالت مقایسه‌ای، منطقه اردبیل ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های بالاتری در زمینه ژئوگردشگری دارد. نتایج مدل زوروس نشان داد که ارزش علمی مناطق ژئوتوریستی استان اردبیل دارای جایگاه برجسته‌ای است. این امر مخصوصاً در رابطه با منطقه ژئوتوریستی اردبیل و مشکین‌شهر نمود یافته است. در این رابطه، شاخص‌های نمایندگی و تنوع زمین‌شناختی برای مناطق ژئوتوریستی اردبیل، مشکین‌شهر و سرعین امتیاز ۱۰ کسب نمودند. در این دو منطقه انواع پدیده‌های زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی وجود دارد که در ارتباط نزدیک با چشم‌اندازهای فرهنگی بوده و بدین ترتیب قابلیت تبدیل شدن به ژئوسایت را دارند. امتیاز کمتر شاخص کمیابی مناطق ژئوتوریستی بالقوه شهرستان مشکین‌شهر به دلیل وجود فرایندها و فرم‌های مشابه در شهرستان‌های مجاور (سرعین) می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین نقاط ضعف ژئوسایت‌های بالقوه استان اردبیل فقدان اقدامات حفاظتی مطلوب می‌باشد. در طی سال‌های اخیر با افزایش شناخت مردم کشور نسبت به پدیده‌های اکوتوریستی و ژئوتوریستی شهرستان اردبیل، افزایش قابل توجهی در تعداد مسافران و گردشگران صورت گرفته است. با ادامه روند فعلی افزایش گردشگران و فقدان اقدامات حفاظتی قابل انتظار است که طبیعت و ژئوسایت‌های منطقه دچار آسیب‌های جدی و غیرقابل جبرانی شوند. در مدل زوروس نیز همانند سایر مدل‌های پژوهش، مناطق ژئوتوریستی استان اردبیل از نظر شاخص‌های حفاظتی امتیاز پایینی را کسب نمودند. حتی توصیه می‌شود که قبل از اقدامات حفاظتی مناسب برای ژئوسایت‌های منطقه می‌بایست از اقداماتی که منجر به افزایش توریست شود جدا اجتناب گردد.

از نظر مولفه قابلیت استفاده، تمامی شاخص‌ها در دو منطقه اردبیل و مشکین‌شهر دارای شرایط مطلوبی می‌باشند. نزدیکی به مرکز استان، مساحت قابل توجه، مجاورت با جاده‌های اصلی، تعداد زیاد بازدیدکنندگان، قابلیت تشخیص مطلوب و توزیع جغرافیایی مناسب باعث شده است که امتیاز مولفه قابلیت استفاده برای دو منطقه مذکور، مخصوصاً اردبیل، بالا باشد. در رابطه با منطقه ژئوتوریستی سرعین هنوز محدودیت‌های قابل توجهی از قبیل ناشناخته بودن، عدم دسترسی مطلوب، فقدان امکانات و زیرساخت و ... وجود دارد. به همین دلیل از نظر مولفه قابلیت استفاده از امتیاز پایین‌تری برخوردار شده است (جدول ۹).

جدول ۹: نتایج ارزش‌گذاری شاخص‌های گردشگری مدل زوروس برای ارزیابی توان‌های ژئوتوریستی استان اردبیل

ارزیابی		امتیاز		معیار	
ارزش علمی	جمع	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین	
وضعیت مکان					
این شاخص به ساختار یا فرایند مکان ژئومورفولوژی و درجه‌ای از سطح حفاظتی اعمال‌شده بستگی دارد.	۱۰-۰	۹	۸	۹	
کمیابی					
این شاخص به‌صورت تعداد مکان‌های مشابه موجود در سطوح مختلف است (بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی)	۱۰-۰	۷	۵	۸	
نماینده‌گی					
درجه‌ای که یک مکان، نمونه بارز فرایند ژئومورفولوژیکی خاص باشد.	۱۰-۰	۱۰	۱۰	۱۰	
به مفید بودن مکان برای کمک به عموم مردم بستگی دارد که آنان ساختار و فرایند ژئومورفولوژیکی را درک کنند.	۱۰-۰	۹	۸/۵	۸	
تنوع زمین‌شناسی					
به تعداد اشکال ژئومورفولوژی و زمین‌شناختی جذاب و متنوع در هر مکان بستگی دارد.	۱۰-۰	۱۰	۱۰	۶	
اکولوژیکی					
تعیین ویژگی‌ها با استفاده از توصیف بین‌المللی یا با قوانین ملی یا منطقه-ای (محوطه میراث طبیعی جهان یا ذخیره‌گاه زیست‌کره، پارک ملی یا بناهای تاریخی طبیعی، پارک طبیعی منطقه‌ای و مکان حفاظت‌شده محلی)	۱۰-۰	۷	۸	۶	
فرهنگی					
تعیین خصوصیات با استفاده از توصیف بین‌المللی یا با قوانین ملی یا منطقه‌ای (محوطه میراث طبیعی جهان، بناهای تاریخی-فرهنگی جهان، چشم‌اندازهای فرهنگی و طبیعی، بناهای تاریخی محلی)	۱۰-۰	۸	۹	۷	
معیار					
ارزش تهدیدهای بالقوه و نیازهای فعلی	جمع	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین	
حفاظت قانونی					
سطح حفاظت مکان ژئومورفولوژی (انتخاب بین‌المللی، پارک یا بنای تاریخی و ملی، حفاظت به‌وسیله قوانین ملی، حفاظت منطقه‌ای، حفاظت ضعیف یا بدون حفاظت)	۵-۰	۲/۵	۳	۲	
آسیب-پذیری					
میزان تهدیدهای بالقوه (تهدید کنترل‌نشده، فشار قوی، تهدید متوسط، تهدید کنترل‌شده، تهدید ضعیف یا بدون تهدید)	۵-۰	۳	۴	۲	
معیار					
ارزش قابلیت استفاده	جمع	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین	
قابلیت تشخیص					
سطح تشخیصی (بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای، محلی، شناخته‌شده به‌وسیله جامعه محدود و یا ناشناخته)	۵-۰	۳/۵	۴	۳	
توزیع جغرافیایی					
درصد فضای اشغال‌شده توسط مکان ژئومورفولوژیک نسبت به سطح کلی منطقه	۵-۰	۴/۵	۳/۲۵	۳	
قابلیت دسترسی					
سطح قابلیت دسترسی به‌وسیله جاده مهم منطقه‌ای یا ملی، محلی و خاکی یا با پای پیاده و تنها با اجازه و دور از دسترس	۵-۰	۴	۵	۳	
قابلیت استفاده					
تعداد بازدیدکنندگان هر سال (بیش از ۷۵۰۰۰، بیش از ۵۰۰۰۰، بیش از ۲۰۰۰۰، بیش از ۵۰۰۰، کمتر از ۵۰۰۰ یا بدون بازدید)	۵-۰	۴	۳	۲	

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج حاصله از جدول (۱۰)، نشان می‌دهد که منطقه ژئوترمالی اردبیل با کسب بیش‌ترین میانگین امتیاز نسبت به سایر مناطق مورد مطالعه از نظر شاخص دسترسی با امتیاز ۲/۶۲ در شرایط مناسبی قرار دارد. هم‌چنین منطقه مشکین‌شهر و سرعین به ترتیب با امتیازات ۲/۳۷ و ۲/۲۵ در رده‌های بعدی از لحاظ شاخص دسترسی قرار دارند.

جدول (۱۰) نتایج وضعیت دسترسی به ژئوسایت براساس مدل بریل‌ها

وضعیت دسترسی به ژئوسایت	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
مکان مورد نظر در فاصله کم‌تر از ۱۰۰ متری جاده آسفالت و پارکینگ اتوبوس	۳/۵	۳	۳
مکان مورد نظر در فاصله کم‌تر از ۵۰۰ متری جاده آسفالت قرار دارد	۳	۳	۳
مکان مورد نظر به وسیله اتوبوس از طریق یک جاده شوسه قابل دسترسی است	۳	۲/۵	۲
امکان دسترسی مستقیم از طریق جاده قابل دسترسی وجود ندارد ولی در فاصله کم‌تر از یک کیلومتری آزاد راه قابل دسترسی با اتوبوس قرار دارد.	۱	۱	۱
میانگین	۲/۶۲	۲/۳۷	۲/۲۵

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج حاصله از جدول (۱۱)، نشان می‌دهد که از لحاظ معیار شهرت شهرستان مشکین‌شهر با کسب حداکثر امتیازات با مقدار عددی ۱۲ دارای شهرت جهانی از نظر مناطق ژئوترمالی برخوردار است که استخراج انرژی گرمایی نیز انجام می‌گردد. از نظر جایگاه و موقعیت کلیدی نیز هر سه منطقه دارای امتیاز یکسانی هستند که نشان از پتانسیل بالایی زمین گرمایی در سطح استان اردبیل به دلیل قرارگیری در دامنه سبلان است. از لحاظ شاخص محتوای علمی شهرستان اردبیل با کسب حداکثر امتیازات با مقدار عددی ۸ نسبت به دو محدوده دیگر پتانسیل بالای علمی برخوردار است. براساس نتایج حاصله به لحاظ معیار تمامیت هر سه منطقه حداقل امتیاز را کسب کرده و نیازمند توسعه در عرصه تمامیت را دارند لذا کم‌ترین تمامیت را برخوردار هستند. از نظر معیار تنوع زمین‌شناسی شهرستان اردبیل با کسب ۸ امتیاز نسبت به سایر مناطق از قابلیت بالایی برخوردار است. میانگین نتایج حاصله نشان داد که منطقه ژئوتوریستی سرعین به دلیل قرارگیری در محدوده سبلان با کسب امتیاز ۲/۳۳ دارای توانمندی بالای ژئوترمالی در سطح استان اردبیل است.

جدول (۱۱): نتایج ارزش‌های علمی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی

معیار	ارزش علمی (SV)	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
ژئوسایت بهترین نمونه نمایش عناصر با فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است	۲	۲	۴	۲
ژئوسایت نمونه ای خوب برای نمایش عناصر یا فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است	۴	۴	۴	۴
ژئوسایت در مواردی خاص به عنوان نمونه ای برای نمایش عناصر یا فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است.	۲	۲	۴	۴
ژئوسایت از طریق انجمن بین المللی علوم زمین به عنوان GSSP یا ASSP شناخته شود یا یک مکان مرجع IMA باشد	۲	۲	۴	۴
ژئوسایت در ارتباط مستقیم با چارچوب زمین شناسی، از سوی جامعه بین المللی مورد استفاده قرار گرفته باشد.	۴	۴	۴	۴
ژئوسایت در ارتباط غیرمستقیم با چارچوب زمین شناسی، از سوی جامعه بین المللی مورد استفاده قرار باشد	۴	۴	۲	۲
مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در نشریات بین المللی در مورد ژئوسایت چاپ شده باش	۲	۲	۲	۲
مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در نشریات ملی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد.	۴	۴	۲	۲

علمی	چکیده مقاله‌هایی مرتبط با چارچوب زمین‌شناسی مورد نظر در همایش‌های علمی بین‌المللی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد	۲	۲	۲
	عناصر اصلی زمین‌شناختی مرتبط با چارچوب زمین‌شناسی مورد نظر به خوبی حفاظت شده‌اند	۱	۱	۲
تمامیت	اقدامات حفاظتی چندانی در ژئوسایت دیده نمی‌شود ولی عناصر اصلی زمین‌شناسی مرتبط با چارچوب زمین‌شناسی مورد نظر هنوز تحت حفاظت هستند.	۱	۱	۱
	اقدامات حفاظتی در ژئوسایت با مشکل رو به رو است و عناصر اصلی زمین‌شناختی مرتبط با چارچوب زمین‌شناسی مورد نظر تغییر یافته یا دگرگون شده‌اند.	۱	۱	۱
	ژئوسایت دارای بیش از سه نوع پدیده شاخص علمی زمین‌شناسی	۴	۴	۴
تنوع زمین	ژئوسایت دارای سه نوع پدیده شاخص علمی زمین‌شناسی	۲	۱	۱
شناسی	ژئوسایت دارای دو نوع پدیده شاخص علمی زمین‌شناسی	۲	۱	۲
	در منطقه مورد مطالعه دو یا سه نمونه مشابه وجود دارد	۴	۴	۴
نادر بودن	در منطقه مورد مطالعه چهار یا پنج نمونه مشابه وجود دارد	۲	۳	۴
	هیچ محدودیتی برای نمونه برداری یا مطالعات میدانی	۱	۱	۱
	هیچ محدودیتی برای نمونه برداری یا مطالعات میدانی وجود ندارد	۱	۱	۱
محدودیت‌های	امکان جمع‌آوری نمونه‌ها و انجام مطالعات میدانی بعد از پست سرگذاشتن محدودیت	۱	۱	۱
استفاده	جمع‌آوری نمونه‌ها و انجام مطالعات میدانی به دلیلی محدودیتهای سختگیرانه بسیار مشکل است	۱	۱	۱
میانگین		۲/۲۳	۲/۲۸	۲/۳۳

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج حاصله از جدول ۱۲، نشان می‌دهد که از نظر ضریب و وزن ارزش‌های علمی منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر از نظر معیار شهرت با کسب بالاترین امتیاز (۱۲) توانمندی بالایی دارد. همچنین هر سه محدوده از نظر جایگاه کلیدی در یک سطح قرار دارند. کم‌ترین امتیاز نیز هر سه منطقه از معیار تمامیت به‌خود اختصاص دادند. نتایج حاصله از میانگین وزنی نشان داد که منطقه ژئوتوریستی سرعین با کسب بالاترین امتیاز (۷)، در بین مناطق ژئوترمالی بیش‌ترین وزن از نظر تنوع زمین‌شناختی به خود اختصاص داده است.

جدول (۱۲): نتایج ضریب و وزن ارزش‌های علمی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی

معیار	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
شهرت	۸	۱۲	۱۰
موقعیت کلیدی	۱۰	۱۰	۱۰
محتوای علمی	۸	۶	۶
تمامیت	۳	۳	۳
تنوع زمین‌شناسی	۸	۶	۷
نادر بودن	۷	۸	۹
محدودیت‌های استفاده	۳	۳	۳
میانگین	۶/۷۱	۶/۸۵	۷

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج ارزش‌های کاربردهای آموزشی بالقوه در جدول (۱۳) و ضریب ارزش‌های آموزشی تنوع زمینی در جدول (۱۴) ارائه گردیده است. نتایج حاصله از جدول (۱۳)، نشان می‌دهد که از نظر معیار آسیب‌پذیری منطقه سرعین با امتیاز ۱۳ در رتبه اول قرار دارد. در رده‌های بعدی نیز به ترتیب اردبیل و مشکین‌شهر با امتیاز ۹ و ۸ قرار دارند. نتایج معیار قابلیت دسترسی نیز نشان داد که منطقه

اردبیل با امتیاز ۱۴ در بهترین شرایط دسترسی نسبت به سایر مناطق ژئوترمالی قرار دارد. نتایج معیار محدودیت‌های استفاده نیز منطقه اردبیل با امتیاز ۱۳ در رده اول و سریع با کسب ۱۱ امتیاز در رده دوم قرار دارد. نتایج حاصله از معیار امنیت نیز نشان داد که منطقه سریع با کسب ۱۵ امتیاز در بهترین شرایط امنیتی نسبت به دو منطقه دیگر قرار دارد. از نظر معیار تدارکات نیز هر سه منطقه با کسب ۱۴ امتیاز در شرایط خوبی قرار دارند. به لحاظ تراکم جمعیتی مناطق اردبیل و مشکین‌شهر در شرایط یکسانی با کسب امتیاز ۱۶ قرار دارند و منطقه ژئوترمالی سریع با کسب ۱۲ امتیاز در رده دوم قرار دارد. از نظر ارتباط با ارزش‌های دیگر هر سه منطقه با کسب ۱۴ امتیاز در شرایط یکسانی قرار دارند. از نظر معیار منظر منطقه ژئوترمالی اردبیل با ۱۳ امتیاز بالاترین را کسب کرده است. با توجه به نتایج حاصله از مجموع امتیازات منطقه ژئوترمالی سریع با کسب امتیاز ۱۳۴ و میانگین ۱۱/۱۶ امتیاز بالاترین توان‌مندی ژئوترمالی را در سطح استان اردبیل به‌خود اختصاص داده است.

جدول (۱۳): نتایج ارزش‌های آموزشی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی

معیار	ارزش آموزشی	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
آسیب‌پذیری	هیچ اثری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین‌شناسی ژئوسایت دیده نمی‌شود	۴	۳	۳
	آثاری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین‌شناسی فرعی ژئوسایت دیده می‌شود	۱	۲	۴
	آثاری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین‌شناسی اصلی ژئوسایت دیده می‌شود	۱	۱	۳
	آثاری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در کلیه عناصر زمین‌شناسی ژئوسایت دیده می‌شود	۳	۲	۳
قابلیت-دسترسی	مکان مورد نظر کمتر از ۱۰۰ متر با جاده آسفالت‌ه فاصله دارد و از پارکینگ اتوبوس برخوردار است	۴	۱	۱
	مکان مورد نظر کمتر از ۵۰۰ متر با جاده آسفالت‌ه فاصله دارد	۲	۲	۱
	امکان دسترسی به مکان مورد نظر با اتوبوس و از طریق یک جاده شوسه وجود دارد	۴	۴	۴
	مکان مورد نظر هیچ راه دسترسی جاده ای مستقیم ندارد ولی در فاصله ای کمتر از یک کیلومتر از جاده قابل دسترسی با اتوبوس واقع شده است	۴	۳	۳
محدودیت‌های استفاده	هیچ محدودیتی برای استفاده از دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران وجود ندارد	۴	۲	۴
	امکان استفاده از مکان به صورت موردی و فصلی برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران	۴	۱	۴
	مکان استفاده از مکان به صورت موردی و فصلی برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران با محدودیت وجود دارد	۴	۲	۳
	امکان استفاده از مکان برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران به دلیل وجود مشکلات	۱	۱	۱
امنیت	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۵ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند.	۲	۱	۳
	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۲۵ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند	۲	۲	۴
	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۵۰ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند	۴	۴	۴
	مکان مورد نظر دارای گویه تسهیلات امنیتی و پوشش تلفن همراه بوده است و بیشتر از ۵۰ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند	۴	۴	۴
تدارکات	امکانات تغذیه برای گروه های ۵۰ نفره در فاصله های کمتر از ۱۵ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد	۴	۴	۴
	امکانات تغذیه برای گروه های ۵۰ نفره در فاصله های کمتر از ۵۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد	۴	۴	۴

۴	۴	۴	امکانات تغذیه برای گروه های ۵۰ نفره در فاصله های کمتر از ۱۰۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد
۲	۲	۲	امکانات تغذیه برای گروه های کمتر از ۲۵ نفره در فاصله های کمتر از ۱۰۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد
۴	۴	۴	مکان مورد نظر در شهری با بیش از ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد
۲	۴	۴	مکان مورد نظر در شهری بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد
۲	۴	۴	مکان مورد نظر در شهری بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد
۴	۴	۴	مکان مورد نظر در شهری کمتر از ۱۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد
۴	۴	۴	وجود چندین ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر
۴	۴	۴	وجود چندین ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۱۰ کیلومتر از مکان مورد نظر
۴	۴	۴	وجود یک ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر
۲	۲	۲	وجود یک ارزش فرهنگی و یک ارزش اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر
۴	۱	۲	مکان مورد نظر به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس ملی مورد استفاده قرار می گیرد
۴	۲	۳	مکان مورد نظر بعضا به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس ملی مورد استفاده قرار می گیرد
۲	۴	۴	مکان مورد نظر به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می گیرد
۱	۳	۴	مکان مورد نظر بعضا به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می گیرد
۳	۲	۱	مکان برخوردار از پدیده های کمیاب و نادر در داخل کشور و کشورهای همسایه
۳	۲	۴	مکان برخوردار از پدیده های کمیاب و نادر در داخل کشور
۴	۲	۱	مکان برخوردار از پدیده های مشابه در این منطقه ولی کمیاب و نادر در سایر مناطق کشور
۴	۴	۴	مکان برخوردار از پدیده های مشابه در کل کشور
۴	۴	۲	کلیه عناصر زمین شناسی در شرایط مساعد برای مشاهده قرار دارد
۴	۲	۳	وجود برخی موانع، مشکلاتی را برای مشاهده برخی عناصر زمین شناسی ایجاد می کند.
۴	۲	۴	وجود برخی موانع، مشکلاتی را برای مشاهده عناصر اصلی زمین شناسی ایجاد می کند
۲	۲	۱	وجود برخی موانع، که تقریبا امکان مشاهده عناصر اصلی زمین شناسی از بین می برد
۲	۲	۴	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای کلیه گروه ها با سطوح مختلف تحصیلی در مکان مورد نظر
۱	۴	۲	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانش آموزان ابتدایی در مکان مورد نظر
۳	۳	۱	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانش آموزان متوسطه در مکان مورد نظر
۱	۱	۱	امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانشجویان متوسطه در مکان مورد نظرت
۱	۱	۳	بیش از سه نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر
۴	۱	۲	سه نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد
۲	۳	۲	دو نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد
۳	۲	۴	فقط یک نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد
۱۳۴	۱۱۹	۱۲۴	مجموع
۱۱/۱۶	۹/۹۱	۱۰/۳۳	میانگین

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج ضریب وزنی برای هر سه منطقه نیز نشان داد که منطقه ژئوتوریستی سرعین با کسب میانگین ۱۱/۱۶ امتیاز از مجموع امتیازات بالاترین پتانسیل ژئوترمالی را دارا است.

جدول (۱۴) نتایج ضریب و وزن ارزش های آموزشی روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی

معیار	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
آسیب‌پذیری	۹	۸	۱۳
قابلیت دسترسی	۱۴	۱۰	۹
محدودیت‌های استفاده	۹	۴	۸
امنیت	۱۰	۱۰	۱۲
تدارکات	۱۴	۱۴	۱۴
تراکم جمعیت	۱۶	۱۶	۱۲
ارتباط با ارزش‌های دیگر	۱۰	۱۰	۱۰
منظر	۱۳	۱۰	۱۱
بی‌نظیری	۱۰	۱۰	۱۴
شرایط مشاهده	۱۰	۱۰	۱۴
توانمندی آموزشی	۸	۱۰	۷
تنوع زمین‌شناسی	۱۱	۷	۱۰
میانگین	۱۰/۳۳	۹/۱۹	۱۱/۱۶

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج ارزش‌های کاربردهای گردشگری بالقوه در جدول (۱۵) و ضریب آن در محوطه تنوع زمینی در جدول (۱۶) ارائه گردیده است. نتایج حاصله از ارزیابی توانمندی تفسیر منطقه ژئوترمالی اردبیل با کسب ۱۳ امتیاز بالاترین امتیاز را کسب کرده است و مناطق مشکین‌شهر و سرعین با ۱۱ امتیاز در رده دوم قرار دارند. از نظر سطح اقتصادی در شرایط بدی قرار دارند. از نظر مجاورت با مناطق تفریحی منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر با ۱۶ امتیاز در رده اول قرار دارد.

جدول (۱۵): نتایج ارزش‌های گردشگری روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی

معیار	ارزش گردشگری	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
توانمندی	مکان مورد نظر دارای پدیده‌های زمین‌شناسی قابل درک و فهم برای اقشار مختلف مردم است	۴	۳	۴
تفسیر	مردم نیازمند برخورداری از یک پیش زمینه ابتدایی زمین‌شناسی برای درک و فهم عناصر زمین‌شناسی مکان هستند	۱	۳	۲
تفسیر	مردم نیازمند برخورداری از یک پیش زمینه قوی زمین‌شناسی برای درک و فهم عناصر زمین‌شناسی مکان هستند	۴	۱	۱
تفسیر	مکان مورد نظر دارای ابعاد و پدیده‌های زمین‌شناسی قابل درک و فهم برای متخصصین است	۴	۴	۴
سطح اقتصادی	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم حداقل دو برابر درآمد متوسط کشور است	۱	۱	۱
سطح اقتصادی	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم بیش از درآمد متوسط کشور است	۱	۱	۱
سطح اقتصادی	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم برابر با درآمد متوسط کشور است	۱	۱	۱
سطح اقتصادی	مکان مورد نظر در شهری واقع شده است که درآمد مردم کمتر از درآمد متوسط کشور است	۲	۱	۱
مجاورت با مراکز	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کمتر از ۵ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است	۴	۴	۲
مجاورت با مراکز	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کمتر از ۱۰ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است	۲	۴	۴
تفریحی	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کمتر از ۱۵ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است	۲	۴	۴
تفریحی	مکان مورد نظر در فاصله‌ای کمتر از ۲۰ کیلومتر از مراکز تفریحی یا جاذبه‌های گردشگری واقع شده است.	۴	۴	۴
مجموع		۳۰	۳۱	۲۹
میانگین		۲/۵	۲/۵۸	۲/۴۱

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتایج حاصله از جدول ۱۶ نشان داد که بالاترین امتیاز منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر با مقدار عددی ۳۱ و میانگین ۲/۵۸ را کسب کرده است و منطقه سرعین با کسب ۲۹ امتیاز در رده آخر قرار دارد.

جدول (۱۶). نتایج ضریب ارزش‌های گردشگری روش ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی

معیار	اردبیل	مشکین‌شهر	سرعین
توانمندی تفسیر	۱۳	۱۱	۱۱
سطح اقتصادی	۵	۴	۶
مجاورت با مراکز تفریحی	۱۲	۱۶	۱۴
مجموع	۳۰	۳۱	۲۹
میانگین	۲/۵	۲/۵۸	۲/۴۱

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر به شناسایی ظرفیت‌های مقاصد ژئومورفولوژیکی و ژئوترمالی استان اردبیل با استفاده از مدل بریل‌ها و زوروس پرداخته است. براساس نتایج حاصله از مدل زوروس بدین ترتیب در حالت مقایسه‌ای، منطقه اردبیل ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های بالاتری در زمینه ژئوگردشگری دارد. نتایج مدل زوروس نشان داد که ارزش علمی مناطق ژئوتوریستی استان اردبیل دارای جایگاه برجسته‌ای است. این امر مخصوصاً در رابطه با منطقه ژئوتوریستی اردبیل و مشکین‌شهر نمود یافته است. در این رابطه، شاخص‌های نمایندگی و تنوع زمین‌شناختی برای مناطق ژئوتوریستی اردبیل، مشکین‌شهر و سرعین امتیاز ۱۰ کسب نمودند

منطقه ژئوترمالی اردبیل با کسب بیش‌ترین میانگین امتیاز نسبت به سایر مناطق مورد مطالعه از نظر شاخص دسترسی با امتیاز ۲/۶۲ در شرایط مناسبی قرار دارد. همچنین منطقه مشکین‌شهر و سرعین به ترتیب با امتیازات ۲/۳۷ و ۲/۲۵ در رده‌های بعدی از لحاظ شاخص دسترسی قرار دارند. از نظر ضریب و وزن ارزش‌های علمی منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر از نظر معیار شهرت با کسب بالاترین امتیاز (۱۲) توانمندی بالایی دارد. همچنین هر سه محدوده از نظر جایگاه کلیدی در یک سطح قرار دارند. کم‌ترین امتیاز نیز هر سه منطقه از معیار تمامیت به خود اختصاص دادند. نتایج حاصله از میانگین وزنی نشان داد که منطقه ژئوتوریستی سرعین با کسب بالاترین امتیاز (۷)، در بین مناطق ژئوترمالی بیش‌ترین وزن از نظر تنوع زمین‌شناختی به خود اختصاص داده است. از نظر معیار آسیب‌پذیری منطقه سرعین با امتیاز ۱۳ در رتبه اول قرار دارد. در رده‌های بعدی نیز به ترتیب اردبیل و مشکین‌شهر با امتیاز ۹ و ۸ قرار دارند. نتایج معیار قابلیت دسترسی نیز نشان داد که منطقه اردبیل با امتیاز ۱۴ در بهترین شرایط دسترسی نسبت به سایر مناطق ژئوترمالی قرار دارد. ارزیابی توانمندی تفسیر منطقه ژئوترمالی اردبیل با کسب ۱۳ امتیاز بالاترین امتیاز را کسب کرده است و مناطق مشکین‌شهر و سرعین با ۱۱ امتیاز در رده دوم قرار دارند. از نظر سطح اقتصادی در شرایط بدی قرار دارند. از نظر مجاورت با مناطق تفریحی منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر با ۱۶ امتیاز در رده اول قرار دارد. همچون مطالعات مشابهی نیز مانند نظافت تکه و همکاران (۱۴۰۳)، به بررسی و توان سنجی قابلیت‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی در روستاهای گردشگری استان اردبیل با استفاده از مدل رقابت‌پذیری و پارک ملی پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که روستای بيله‌درق از قابلیت‌ها و پتانسیل‌های بالای ژئوگردشگری برخوردار بوده و می‌تواند در رشد و گسترش صنعت گردشگری در منطقه نقش بسزایی داشته باشد. اسفندیاری درآباد و نظافت تکه (۱۴۰۴)، به بررسی و توان سنجی 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 حفاظت‌شده شیروان دره‌سی در مشکین‌شهر با کسب بالاترین امتیاز، پتانسیل بسیار زیادی برای توسعه دارد.

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. بنابراین نتیجه‌گیری می‌گردد که منطقه ژئوترمالی مشکین‌شهر در حال حاضر توانمندی مناسبی برای انرژی گرمایی در سطح استان اردبیل برخوردار است. در نهایت پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی برای ارزیابی مناطق ژئوترمالی از ابزارات هوش مصنوعی استفاده گردد.

منابع و مأخذ

- ارمغان، س. ۱۳۸۶. گردشگری و نقش آن در جغرافیا، چاپ اول، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلام شهر.
- اسفندیاری درآباد، ف، نظافت تکه، ب. (۱۴۰۴). ۶. 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 تکه، ب، شهبازی شرفه، ز. (۱۴۰۱)، بررسی و ارزیابی تاثیرگذاری مخاطرات بر توسعه گردشگری (مطالعه موردی شهرستان مشکین شهر)، جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۵، شماره ۳.
- 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 ۱-۱۸.
- جهان تیغ‌مند، س، کرم، امیر، قنواتی، ع. (۱۴۰۱)، تبیین توان‌ها و مدیریت گردشگری ژئوسایتها بر پایه ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (مطالعه موردی: منطقه گردشگری تنگه‌واشی در شهرستان فیروزکوه)، پژوهشات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۶۵، صص ۳۱۲-۳۳۲.
- جهانیان، م. ۱۴۰۱. تحلیل نقش ژئوگردشگری در توسعه اقتصادی جوامع میزبان و محلی. فصلنامه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۱۲، شماره ۴۹، صص ۵۱۸-۵۰۹.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- فخاری، س. (۱۳۹۳)، مدل‌سازی ژئومورفولوژیکی به منظور توسعه پایدار (مطالعه موردی: ژئوپارک‌های پیشنهادی منطقه دماوند)، رساله دکتری، استاد راهنما، عزت‌الله قنواتی، دانشگاه خوارزمی.
- مختاری، د. (۱۳۹۴)، اهمیت نقشه‌های زمین پیمایی در مدیریت مکان‌های ژئومورفیکی ایران، (مطالعه موردی: گردنه پیام)، نشریه علمی - پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۶، شماره ۳۷، صص ۱۷۲-۱۵۱.
- مختاری، د، (۱۳۹۴). ژئوگردشگری، انتشارات تبریز.
- مقیم، ا، زارع احمد آباد، م، مختاری، د. (۱۴۰۱)، ارزیابی توانمندی اشکال ژئومورفولوژیک حاصل از فعالیت گسل تبریز در توسعه ژئوگردشگری با استفاده از روش پانیزا، سیاستگذاری شهری و منطقه‌ای، دوره ۱، شماره ۱، صص ۱-۱۳.

نظافت تکه، ب، اسفندیاری درآباد، ف، کرم، ا، عییدی حمل آباد، س. (۱۴۰۳). ۱۰. توان سنجی قابلیت‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی در روستاهای گردشگری پذیر استان اردبیل. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای، ۵(۳)، ۱۵۱-۱۷۲. https://www.srds.ir/article_211308.html

یاوری، حسین؛ حسین زاده، سپیده؛ رضایی، مریم. ۱۳۸۹. شناخت گردشگری، انتشارات سیمای دانش، تهران.
یمانی، م.، نگهبان، س.، رحیمی هرآبادی، س.، علیزاده، م. ۱۳۹۱. ژئومورفوگردشگری و مقایسه ی روش های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در توسعه ی گردشگری (مطالعه ی موردی: استان هرمزگان). برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، شماره ۱، صص ۸۳-۱۰۴.

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.

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.

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.

Chen, Anze, Lu, Yunting, C. Y. Ng Young. 2014. The Principle of Geotourism Science. Springer.

Dawling, Ross, Newsome, David. 2018. Handbook of geotourism. Edward Elgar Publishing.

Dowling, R.K. 2015. Geopark. In C. Cater, B. Garrod and T. Low (Eds) the Encyclopedia of Sustainable Tourism (pp. 230–231). Oxford: CABI.

Drebenstedt, C., Rybár, P. and Domaracká, L. 2011. Mountain tourism in Germany shown on example in Saxony. Acta Geoturistica, vol. 2, nr. 2, p. 60-63.

Feuillet, T & Sourp, E (2011); Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites; Geoheritage, V 3, pp 151–162.

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.

Lai LS, To WM.(2015), Content analysis of social media: A grounded theory approach. Journal of Electronic Commerce Research 16, 125-138

Letunovska, N., Kwilinski, A., & Kaminska, B. (2020). Scientific Research in The Health Tourism Market: A Systematic Literature Review. Health Economics and Management Review. 1.8-19 ..

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.

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.

Rodriguize, N, Paez, J. 2022. Coastal Dunes Geomorphosites to Develop the Geotourism in a Volcanic Subtropical Oceanic Island, Tenerife, Spain, Land, 11(3), 426.

Zabieleska, M, Kameineska, K. 2017. Geotourism Potential Of The Drawskie Lake District As A Support For The Planned Geopark Named PostGlacial Land Of The Drawa And Bebnica Rivers, Quaestiones Geographicae, 36(1), pp:15-31.

Zouros NC. 2007. Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece (Case study of the Lesvos Island-coastal geomorphosites). Geographical Helvetica. 62(3):169-180.