

ارزیابی توان زمین گردشگری ژئوسایت‌های منتخب منطقه سردشت در استان آذربایجان غربی

مریم رحمتی؛ استادیار مدعو ژئومورفولوژی، دانشگاه لرستان، ایران

جواد درویشی خاتونی؛ دکتری ژئومورفولوژی، سازمان زمین شناسی، ایران

علی محمدی؛ استادیار پژوهشگاه علوم زمین اوراسیا، دانشگاه صنعتی استانبول، ترکیه

سارا نری میسا؛ دکتری محیط‌زیست، دانشکده عمران محیط‌زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سیامک شرفی*؛ دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه لرستان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۷

چکیده

در این مقاله به مقایسه و ارزیابی ژئوسایت‌های شهرستان سردشت با استفاده از دو مدل بریلها و زوروس پرداخته شده است. با استناد بر روش‌های پیمانی، ارزش ژئومورفولوژیکی سایت‌ها با استفاده از شش معیار علمی-آموزشی، تنوع زمین‌شناختی، زیست‌محیطی و زیبایی‌شناختی، ارزش فرهنگی، خطرات بالقوه و نیازهای حفاظتی و پتانسیل برای استفاده (کاربری) موجود در روش زوروس و چهار معیار علمی، آموزشی، گردشگری بالقوه و خطر اضمحلال موجود در روش بریلها بررسی و مقایسه شده است. طی بررسی اولیه توسط کارشناسان خبره و افراد محلی، سه ژئوسایت از دایره ارزیابی با توجه به معیارهای گفته شده خارج و سپس تعداد ۱۵ پرسشنامه برای ارزیابی دو ژئوسایت اصلی و منتخب تهیه و توزیع شد. نتایج ارزیابی نشان داد در مدل بریلها بالاترین ارزش را شاخص خطر اضمحلال و پائین‌ترین ارزش را شاخص گردشگری به خود اختصاص داده است. از نظر درجه خطر اضمحلال، دو ژئوسایت مجموعه آبشار های سه گانه شلماش و مجموعه اشکال چشمه تراورتنی کانی برازان در وضعیت متوسط قرار دارد که اگر با مدیریت بهینه حفاظت نشوند در آینده‌ای نه چندان دور می‌توانند در وضعیت خطر بالای اضمحلال قرار بگیرند. نتیجه ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با مدل زوروس نشان داد کمترین امتیازات شاخص مربوط به عیار حفاظتی و زیست محیطی و بالاترین رتبه شاخص‌ها مربوط به عیار علمی است. لذا با توجه به نتایج این ارزیابی، از یک طرف بر ضرورت داشتن برنامه ای بلندمدت و اصولی در منطقه که بتواند امکان راه اندازی شبکه‌ای از فعالیت‌های نظارت و حراست از ژئومورفوسایت‌ها را فراهم کند و از طرفی ارتقاء هویت‌های محلی، ایجاد زیرساخت‌های گردشگری، توسعه محصولات و خدمات جدید محلی، ایجاد فرصت‌های جدید شغلی، تشویق رشد اقتصاد محلی و در نتیجه دستیابی به توسعه پایدار محلی را سبب شود تاکید می‌شود.

کلمات کلیدی: توان گردشگری، ژئوسایت، مدل بریلها و زوروس، منطقه سردشت.

مقدمه

در سال‌های اخیر ژئوتوریسم، محافل علمی و دانشگاهی را بیش از پیش به خود معطوف کرده است. مکان‌های ژئومورفولوژیکی به صورت اشکال و فرآیندهای ژئومورفولوژیکی تعریف می‌شوند که بنا بر درک انسان از عوامل تاثیرگذار زمین‌شناسی، ژئومورفولوژیکی، تاریخی و اجتماعی این مکان‌ها، دارای ارزش زیبایی‌شناختی، علمی، فرهنگی - تاریخی و یا اجتماعی - اقتصادی هستند (پانیزا، ۲۰۰۱؛ پرالونگ، ۲۰۰۵؛ رینارد و پانیزا، ۲۰۰۵). مکان‌های ژئومورفولوژیکی نقش مهمی در درک تکامل ژئومورفولوژی دیرینه یک منطقه ایفا می‌کنند (کامنسکو و همکاران، ۲۰۱۲). در دهه‌های اخیر، آسیب‌پذیری میراث زمین که دربرگیرنده عناصر طبیعی زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی است در مقایسه با میراث فرهنگی و زیست‌شناختی کمتر مورد توجه قرار گرفته است و در نتیجه جایگاه آن در برنامه‌های حفاظتی دائماً کم رنگ بوده است (رینارد و کوراتزا، ۲۰۰۷). این مکان‌های ژئومورفیک که در ادبیات مطالعاتی آن را با عناوینی مانند سرمایه‌های ژئومورفولوژیک (پانیزا و پیاسنت، ۱۹۹۳)، کالاهای ژئومورفولوژیکی (کارتون و همکاران، ۱۹۹۴)، مکان‌های ژئومورفولوژیک (هووک، ۱۹۹۴)، ژئوتوپ‌های ژئومورفولوژیک (گراند جیرارد، ۱۹۹۷)، مکان‌های دارای جذب ژئومورفولوژیکی (پانیزا، ۲۰۰۱؛ رینارد و همکاران، ۲۰۰۷) معرفی کرده‌اند، از جنبه‌های خاصی حائز اهمیت‌اند. برخی محققان مانند گراند جیرارد (۱۹۹۷) اهمیت آن را در نقشی که در شناسایی تاریخچه کره خاکی و بازسازی تاریخ حیات دارد، می‌دانند و برخی دیگر مثل پانیزا و پیاسنت (۲۰۰۱، ۱۹۹۳) اهمیت این مکان‌ها را نه تنها از نظر علمی، بلکه از جهات دیگر و ویژگی‌های مرتبط با اکولوژی، اقتصاد و فرهنگ نیز مورد ملاحظه قرار می‌دهند. در هر صورت ارزش علمی این مکان‌ها باید اصل قرار گیرد و ارزش‌های دیگر در مراتب بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. در طول دو دهه گذشته کیفیت میراث ژئومورفولوژیکی در قالب عناوینی از قبیل ارزیابی محیطی (ریواس و همکاران، ۱۹۹۷؛ کوراتزا و جیاستی، ۲۰۰۵؛ جنلتی و دووا، ۲۰۰۹)، مکان‌های میراث طبیعی (سرانو و گونزالس تریبا، ۲۰۰۵)، ارتقاء گردشگری (پرالونگ، ۲۰۰۵) مدیریت پارک‌های طبیعی و ژئوپارک‌ها (پیرا و همکاران، ۲۰۰۷، زوروس، ۲۰۰۷)، ارزیابی علمی و درک توریستی (کامنسکو و همکاران، ۲۰۱۱) و میراث زمین‌شناختی (راجا و همکاران، ۲۰۱۴) مورد توجه قرار گرفته است. بی‌تردید روش‌های ژئومورفولوژیکی مورد استفاده بایستی با سیستم، فرآیند و پدیده‌های ژئومورفولوژیکی مکان مورد نظر سازگار و دارای شاخص‌هایی باشد که بتواند خصوصیات مکان ژئومورفیک را تبیین کند (مختاری، ۱۳۸۹). ارتباط بین فعالیت‌های انسانی و استفاده از جاذبه‌های زمین‌شناختی باید باعث افزایش سیاست‌های برنامه‌ریزی توسعه پایدار با تاکید بر مفهوم حفاظت و آموزش باشد (هنریک و همکاران، ۲۰۱۱).

مطالعات و پژوهش‌های متعددی در حوزه ژئوتوریسم و ارزیابی ژئوسایت‌ها انجام گرفته است. پرالونگ (۲۰۰۵) با اضافه کردن ارزش‌های گردشگری بیشتر برای منطقه چامونیکس مونت بلانس^۱ کشور سوئیس و پیرا (۲۰۰۷) با رویکرد حفاظتی و ارائه ارزش‌های جدید علمی در ژئوپارک مونتسینو^۲ کشور پرتغال روش‌های ارزیابی را گسترش دادند. کومانسکو (۲۰۱۲) روشی بر پایه ارزش‌های علمی، زیبایی‌شناختی، فرهنگی، اقتصادی و مدیریتی برای ارزیابی ژئوسایت‌ها معرفی کرده است. بولاتی و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی نقش ارزش اکولوژیکی در ارزیابی

1. Chamonix Mont Blanc

2. Montsino

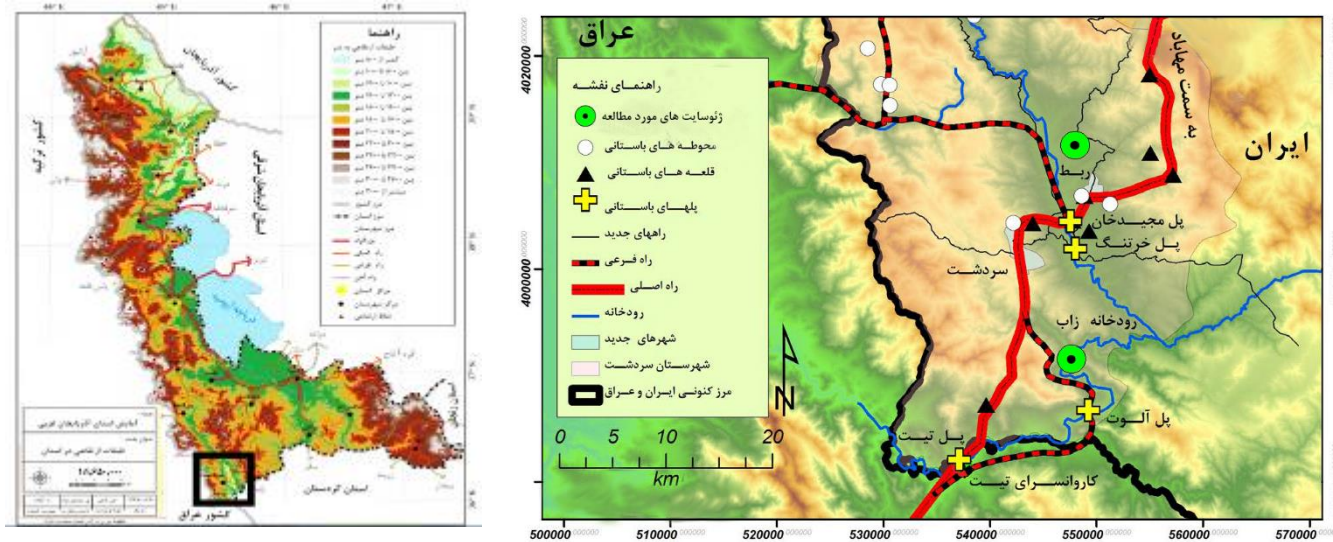
ژئوتوریسم به ویژه مناطق یخچالی را بررسی کرده و نقش آن را در حالت کلی بسیار مثبت ارزیابی کرده است. مقصودی و رحمتی (۲۰۱۸) ضمن کاربرد دو روش کومانسکو و زوروس در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های منطقه پلدختر لرستان، پیشنهاد محوطه حفاظت شده سیمره را برای مدیریت هر چه بهتر ژئوسایت‌های منطقه ارائه کردند. در زمینه تحقیقات داخلی، امری کاظمی مطالعات ارزشمندی در حوزه ژئوتوریسم داشته که می‌توان به همکاری در تالیف کتاب "ژئوتوریسم جهانی" نوشته داوولینگ و نیوسام در سال ۲۰۰۶ اشاره کرد. مختاری (۱۳۸۹) از روش پرالونگ برای ارزیابی منطقه آسیاب خرابه استفاده کرد. از مطالعات دیگر باید به مقیمی و همکاران (۱۳۹۱) با روش پریرا در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های قم - کاشان، کرم و همکاران (۱۳۹۵) به ارزیابی پتانسیل زمین گردشگری منطقه الموت با مدل کومانسکو و روچا اشارع نمود. همچنین درویشی و محمدی (۱۳۹۵) به بررسی ظرفیت‌های ایجاد منطقه ژئوتوریستی در کویر قوم تپه آذربایجان شرقی پرداختند. جهان تیغ مند و همکاران (۱۴۰۱) توان‌های زمین گردشگری تنگ واشی با استفاده از مدل بریلها پرا تبیین کردند.

محدوده استان آذربایجان غربی، با توجه به تنوع زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی و تعدد مناطق مورفوکلیماتیک به دلیل اختلاف ارتفاع زیاد (۷۰۰-۳۱۰۰ متر)، مجموعه کم‌نظیری از لندفرم‌های طبیعی دیدنی و جذاب را ارائه می‌دهد. با توجه به پتانسیل بالای ژئوسایت‌های متنوع و منتخب منطقه سردشت، می‌توان این منطقه را به عنوان یکی از مقصدهای گردشگری منطقه شمال غرب کشور معرفی کرد. در واقع تا به امروز، ارزش حفاظتی و مدیریتی ژئومورفوسایت‌های این منطقه، کمتر در امر مدیریت و آموزش مورد توجه قرار گرفته است. به خصوص که در این زمینه هیچ گونه تلاش پژوهشی جامعی در قالب مقاله و کتاب، در منطقه صورت نگرفته است. بنابراین روش‌های قابل اطمینان ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در این نقطه از استان می‌تواند به بالابردن و مهم شمردن ارزش و اعتبار آن‌ها به عنوان مکان‌های قابل حفاظت، آموزش و مدیریت پایدار کمک کند. طرح‌های ابتکاری در قالب ارزیابی مکان‌های ژئومورفولوژیکی در این منطقه به افراد محلی اجازه می‌دهند در زمینه حفاظت و مشارکت فعال مدیریت میراث زمین، تجربه و تخصص کسب کنند. بنابراین با توجه به توضیحات داده شده، هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی و مقایسه قابلیت‌های زمین گردشگری منطقه سردشت براساس توانایی‌های بالقوه آموزشی و گردشگری، از طریق ارزش‌گذاری به آن‌ها با استفاده از مدل بریلها و زوروس و ارائه راه‌حل‌های مناسب برای حفاظت و ارتقاء این مکان به عنوان مقصد گردشگری است.

منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه با طول شرقی $45^{\circ} 29'$ و عرض شمالی $36^{\circ} 13'$ در جنوب غربی استان آذربایجان غربی واقع شده و بخشی از رشته کوه‌های چین‌خورده زاگرس با روند شمال‌غربی - جنوب‌شرقی را تشکیل می‌دهد (شکل ۱). این منطقه به عنوان ناحیه کوهستانی با دره‌های عمیق و پرآب و پوشش گیاهی ویژه، بخشی از واحد زاگرس محسوب می‌شود. در واقع بالاترین بخش واحد زاگرس با جنگل‌های بلوط پیرامون سردشت از اینجا شروع شده و اعطای نام "تاج زاگرس" زیننده این ناحیه است. واحد ناهمواری و ساختار طبیعی محیط در این قسمت با مورفولوژی دره زاب قابل تبیین است. دره این رودخانه برخلاف سایر دره‌های استان که به سمت حوضه‌های داخلی باز می‌شوند، رو به سمت غرب و جلگه اربیل اقلیم کردستان عراق باز می‌شود. این ویژگی، خصلت دامنه‌های بادپناهی و سایه باران را از این حوضه زدوده و به همین جهت نفوذ توده‌های مرطوب به سهولت و بدون موانع

توپوگرافی امکان پذیر است. در نتیجه، بارش‌های قوی و قابل ملاحظه در این منطقه (حدود ۸۰۰ میلیمتر) حادث می‌شود که در پوشش گیاهی، منابع آب سطحی و جریان‌های رودخانه‌ای این ناحیه اثر مهمی دارد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه

به همین دلیل از قابلیت‌های بالای گردشگری همچون چشم اندازهای طبیعی متنوع، مناظر بدیع طبیعی با پوشش‌های سبز جنگلی بهره می‌برد. از جمله جاذبه‌های زمین گردشگری این منطقه، چشمه آب معدنی کانی گراوان و آبشار سه گانه شلماش می‌باشد. چشمه آب معدنی کانی گراوان، در ۱۲ کیلومتری شمال شرقی شهرستان سردشت و دو کیلومتری شهرستان ربط واقع شده است. این مجموعه تراورتنی شامل یک چشمه گازدار با دبی تقریباً ۱ لیتر بر ثانیه (خروج گاز CO_2 به صورت حباب‌های هوا همراه با ایجاد صدا)، ترش مزه با رنگ نارنجی و کانالی به طول ۵۰ متر است. رنگ نارنجی این چشمه بدلیل وجود ترکیبات آهن دوظرفیتی (اکسیدی) در آب می‌باشد (محمدی و درویشی خاتونی، ۱۳۸۹). این چشمه در ارتفاع ۱۰۷۶ متری از سطح دریا واقع شده است. جهت آب چشمه از سمت شرق به غرب بوده و در دامنه کوه به سمت دره رودخانه زاب کوچک می‌ریزد. چشمه تراورتن ساز گراوان که هم اکنون فعال می‌باشد در قالب ایجاد اشکال ژئومورفولوژیکی منحصر به فرد با رنگ‌های گوناگون بصورت مجموعه ای با ارتفاع ۱۲ متر، به عنوان یکی از جاذبه‌های زمین شناختی استان آذربایجان غربی محسوب می‌شود که در فصل بهار در میان طبیعت سرسبز منطقه، کنتراستی چشم نواز ایجاد می‌کند (شکل ۲). مجموعه تراورتن ساز این چشمه شامل حوضچه‌های تراورتنی، ساخت‌های ریسمانی، قندیل‌های تراورتن، حفره‌های کوچک و برش‌های تراورتنی است که شرح این اشکال طی بازدیدهای میدانی در زیر آمده است.



شکل ۲: تناوب لایه های رنگی در مجموعه تراورتنی کانی گراوان

- حوضچه های تراورتنی

وجود دامنه ای پر شیب در محل چشمه منجر به تشکیل و فرم گیری متفاوت چشمه تراورتنی گراوان نسبت به سایر چشمه های تراورتنی مشهور مانند تاپ تاپان آذرشهر، چشمه سورت اورست در مازندران و پاموکاله در ترکیه گردیده است. حوضچه های تراورتنی این چشمه به دلیل شیب بالای دامنه به تکامل نهایی نمی رسند و حوضچه های موجود حالت ناقص دارند (نیم دایره کامل نیستند) که قطر برخی از آن ها به بیش از نیم متر نیز می رسد (شکل ۳).

- ساخت ریسمانی

ساخت های ریسمانی، یکی از ساخت های بسیار زیبا در تراورتن های این چشمه می باشد. ساخت ریسمانی مشابه ساخت های ریسمانی موجود در گدازه های آتشفشانی ولی با مقیاس کوچک تر است. این ساخت ها در بخش میانی تراورتن های چشمه گراوان به وضوح دیده می شوند (شکل ۳).

- قندیل های تراورتن

در بخش انتهایی چشمه که بصورت تراورتنی معلق در هوا قرار گرفته و تنها از سمت غرب با توده اصلی تراورتن در ارتباط است به دلیل چکیدن قطرات آب حاوی بی کربنات محلول بالا، قندیل های تراورتنی در حال تشکیل است که طول این قندیل ها گاه به بیش از یک متر نیز می رسد. (شکل ۳).

- حفره های کوچک تراورتنی

در محل های خاصی از محدوده رسوبات تراورتنی (بخش جلویی مجموعه) حفره های کوچک (گاه طول این حفره ها به بیش از نیم متر می رسد) به صورت پناهگاه هایی در زیر رسوبات تراورتنی باقی مانده اند که در دیواره های داخلی این حفره ها رسوبات تراورتنی به صورت آراگونیت های گل کلمی در حال تشکیل می باشند (شکل ۳).

به دلیل میزان بالای بی‌کربنات محلول در آب چشمه، اشیاء خارجی و به خصوص بوته‌های درختان و گیاهان که در داخل حوضچه‌های تراورتنی و دیواره‌های دارای آب می‌افتند به عنوان هسته‌هایی برای تشکیل بلورهای کربنات کلسیم مورد استفاده قرار می‌گیرند که در نهایت شکل تراورتن تشکیل شده هم شکل شاخه‌ها و بوته‌های گیاهان می‌باشد.



شکل ۳: C- حوضچه‌های تراورتنی که شیب زیاد دامنه اجازه تشکیل آن‌ها را بطور کامل نمی‌دهد D- ساخت ریسمانی E- قندیل‌های تراورتنی، F- حفره‌های کوچک تراورتنی

- آبشار شلماش

در کنار مجموعه تراورتنی کانی گراوان، می‌توان از آبشارهای سه‌گانه شلماش به یکی دیگر از جاذبه‌های برجسته زمین گردشگری در شهرستان سردشت نام برد. مجموعه آبشار سه‌گانه سردشت در روستای شلماش، پنج کیلومتری جنوب شهرستان سردشت واقع شده است. این سه آبشار به ترتیب به فاصله‌ای بسیار اندک از یکدیگر در دره‌ای در کنار جاده قرار گرفته‌اند. ارتفاع این آبشارها بیش از بیست متر می‌باشد که هر کدام در محل ریزش آب، برکه‌ای تشکیل داده‌اند که امکان شنا کردن برای گردشگران را میسر نموده است (شکل ۴). چشمه تراورتنی کانی گراوان به فاصله نه کیلومتری شمال آبشارهای مذکور قرار دارد. آب این آبشار در مسیر جوش و خروش رودخانه زاب

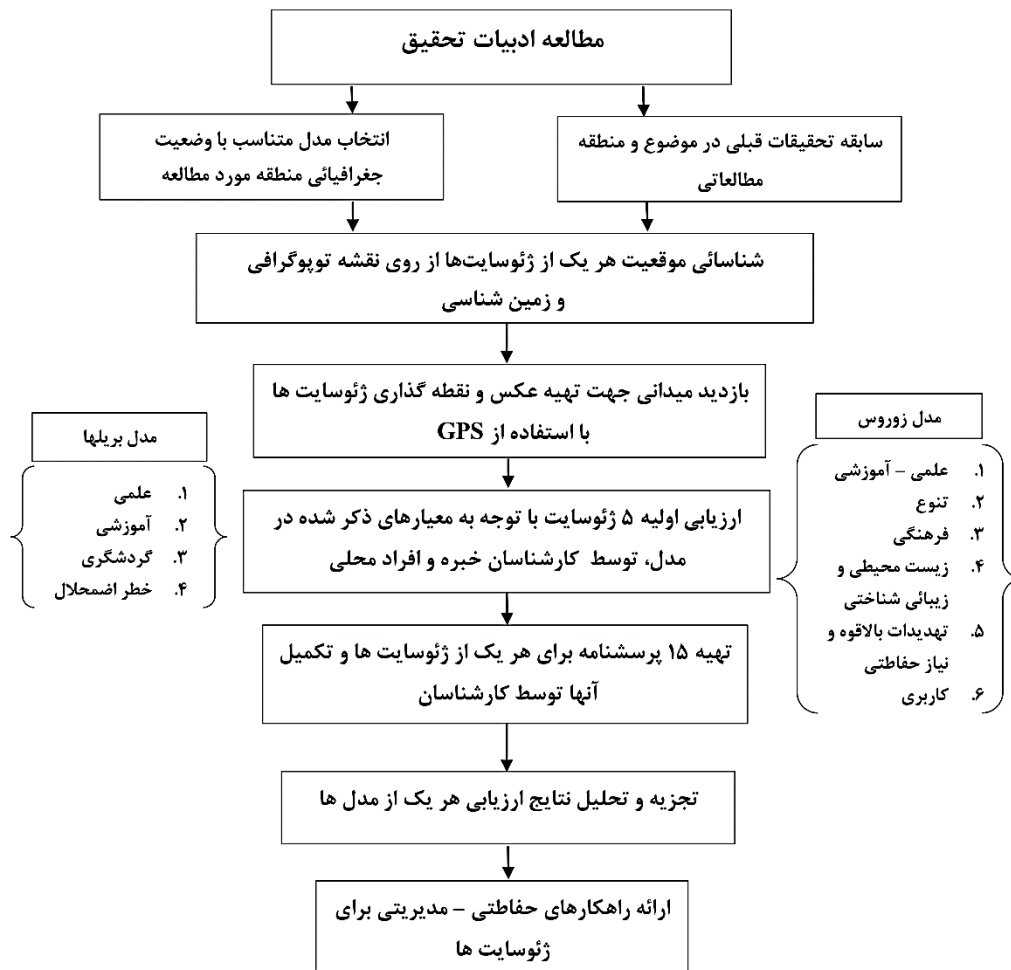
کوچک است که بر روی گسل بزرگی در مسیر فرعی روستای شلماش نیز قرار گرفته است. برخلاف مجموعه تراورتنی کانی گراوان، امکانات نسبتاً مناسبی برای این سایت گردشگری در نظر گرفته شده است. فاصله این آبشار تا پارکینگ حدود ۲۰ متر است و بعد از ورود به محوطه آبشار، اولین و بالاترین آبشار قابل مشاهده است و برای دیدن دو آبشار بعدی می‌بایست تا قسمت‌های پایینی دره هم پیش رفت. مسیر کوهستانی که در پیش روی گردشگران است دره‌ای عمیق با بیش از ۳۸۰ پله و حصار است که بهسازی شده‌اند و شرایط مناسبی را برای بازدید از آن‌ها فراهم آورده است.



شکل ۴: نمائی از آبشارهای سه گانه شلماش در سردشت که ارتفاع هر یک از آبشارها بیش از ۲۰ متر است.

داده‌ها و روش‌ها

برای انجام تحقیق در آغاز براساس روش مطالعه اسنادی، مطالب مرتبط با ادبیات تحقیق (انتخاب مدل براساس شرایط جغرافیائی منطقه) گردآوری و دسته‌بندی شد. سپس از روی نقشه توپوگرافی و نقشه زمین‌شناسی موقعیت ژئومورفوسایت‌ها و اطلاعات توپوگرافی و زمین‌شناسی آن‌ها شناسائی شد. طی بازدید میدانی، عکس‌برداری از ژئومورفوسایت‌ها و موقعیت و پراکندگی آن‌ها توسط دستگاه GPS نقطه‌گذاری شد. سپس ارزیابی اولیه از پنج ژئوسایت با توجه به معیارهای ذکر شده در مدل، توسط کارشناسان خبره انجام و طی آن دو ژئوسایت شاخص به صورت نهائی انتخاب شد. برای هر یک از آن‌ها ۱۵ پرسشنامه تهیه و ارزش‌گذاری هر یک توسط متخصصین ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، محیط‌زیست، مدیریت جهانگردی و اهالی بومی منطقه انجام شد. شکل ۴ فلوچارت روش و مراحل پژوهش در این منطقه را نمایش می‌دهد.



شکل ۴: فلوجارت روش و مراحل پژوهش در منطقه مورد نظر

روش بریلها

روش بریلها، موضوع محوطه‌های تنوع زمینی را در کنار ژئومورفوسایت‌ها مطرح می‌کند که البته دارای مفاهیم مشترک هستند. این مدل توسط بریلها در سال ۲۰۱۵ ارائه شد. از نظر ایشان، محوطه‌های تنوع زمینی به مکان‌هایی اطلاق می‌شوند که از هیچ ارزش ذاتی و علمی برخوردار نیستند و قابلیت‌های آنها بر اساس ارتباطشان با ارزشهای آموزشی و گردشگری سنجیده می‌شود. انتخاب مکانها توسط عوامل شهرت، تمامیت، تنوع زمین شناسی و قابلیت دسترسی و زیبایی صورت می‌گیرد. این روش بر چهار شاخص اصلی ارزش علمی، کاربردهای آموزشی بالقوه، کاربرد گردشگری بالقوه و خطر اضمحلال سنجیده می‌شود. براساس جداول ۱، ۲، ۳، ۴ معیار و ارزش و وزن‌های هر بخش نشان داده شده است. در این مدل مشخص شده است که هر بخش و ارزش، چه معیارهایی را شامل می‌شود و وضعیت هر ژئوسایت براساس نمره تعلق گرفته به آن مشخص می‌شود. این نمرات عمدتاً از ۳ تا ۱ یا از ۴ تا ۱ و بر اساس تحقیقات بریلها است.

جدول ۱: معیارها و امتیازهای علمی ارزیابی مکان‌های ژئومورفولوژیکی در روش بریلها

| معیار | ارزش علمی | امتیاز | ضریب ارزش |
|---------------------|--|--------|-----------|
| شهرت | ژئوسایت بهترین نمونه نمایش عناصر با فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است. ژئوسایت نمونه ای خوب برای نمایش عناصر یا فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است. ژئوسایت در مواردی خاص به عنوان نمونه ای برای نمایش عناصر یا فرایندهای مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر است. | ۴ | ۳۰ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |
| جایگاه کلیدی | ژئوسایت از طریق انجمن بین المللی علوم زمین به عنوان ASSP یا GSSP شناخته شود یا یک مکان مرجع IMA باشد. ژئوسایت در ارتباط مستقیم با چارچوب زمین شناسی، از سوی جامعه بین المللی مورد استفاده قرار گرفته باشد. ژئوسایت در ارتباط غیرمستقیم با چارچوب زمین شناسی، از سوی جامعه بین المللی مورد استفاده قرار گرفته باشد. | ۴ | ۲۰ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |
| محتوای علمی | مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در نشریات بین المللی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد. مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در نشریات ملی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد. چکیده مقاله هایی مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر در همایش های علمی بین المللی در مورد ژئوسایت چاپ شده باشد. | ۴ | ۵ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |
| تمامیت | عناصر اصلی زمین شناختی (مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر) به خوبی حفاظت شده اند. اقدامات حفاظتی چندانی در ژئوسایت دیده نمی شود ولی عناصر اصلی زمین شناسی (مرتبط با چارچوب زمین شناسی مورد نظر) هنوز تحت حفاظت هستند. 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. | ۴ | ۱۵ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |
| تنوع زمین شناسی | ژئوسایت دارای بیش از سه نوع پدیده شاخص علمی زمین شناسی ژئوسایت دارای سه نوع پدیده شاخص علمی زمین شناسی ژئوسایت دارای دو نوع پدیده شاخص علمی زمین شناسی | ۴ | ۵ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |
| نادر بودن | ژئوسایتها تنها نمونه موجود در منطقه مورد مطالعه است (بر اساس چارچوب زمین شناسی مورد نظر) در منطقه مورد مطالعه دو یا سه نمونه مشابه وجود دارد (بر اساس چارچوب زمین شناسی مورد نظر) در منطقه مورد مطالعه چهار یا پنج نمونه مشابه وجود دارد (بر اساس چارچوب زمین شناسی مورد نظر) | ۴ | ۱۵ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |
| محدودیت‌های استفاده | هیچ محدودیتی برای نمونه برداری یا مطالعات میدانی (پروانه های قانونی، حصارهای فیزیکی و غیره) در ژئوسایت وجود ندارد. امکان جمع آوری نمونه ها و انجام مطالعات میدانی بعد از پست سرگذشتن محدودیتها جمع آوری نمونه ها و انجام مطالعات میدانی به دلیلی محدودیت‌های سختگیرانه بسیار مشکل است (پروانه های قانونی، حصارهای فیزیکی و غیره) | ۴ | ۱۰ |
| | | ۲ | |
| | | ۱ | |

جدول ۲: معیارها و امتیازهای آموزشی ارزیابی مکان‌های ژئومورفولوژیکی در روش بریلها

| ضریب ارزش | امتیاز | ارزش آموزشی | معیار |
|-----------|--------|--|---------------------|
| ۱۰ | ۴ | هیچ اثری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین شناسی ژئوسایت دیده نمی شود. | آسیب پذیری |
| | ۳ | اثری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین شناسی فرعی ژئوسایت دیده می شود. | |
| | ۲ | اثری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در عناصر زمین شناسی اصلی ژئوسایت دیده می شود. | |
| | ۱ | اثری از تخریب در نتیجه فعالیت‌های انسانی در کلیه عناصر زمین شناسی ژئوسایت دیده می شود. | |
| ۱۰ | ۴ | مکان مورد نظر کمتر از ۱۰۰ متر با جاده آسفالت‌ه فاصله دارد و از پارکینگ اتوبوس برخوردار است. | قابلیت دسترسی |
| | ۳ | مکان مورد نظر کمتر از ۵۰۰ متر با جاده آسفالت‌ه فاصله دارد. | |
| | ۲ | امکان دسترسی به مکان مورد نظر با اتوبوس و از طریق یک جاده شوسه وجود دارد. | |
| | ۱ | 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. | |
| ۵ | ۴ | هیچ محدودیتی برای استفاده از دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران وجود ندارد. | محدودیت‌های استفاده |
| | ۳ | امکان استفاده از مکان به صورت موردی و فصلی برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران (قانونی، پروانه بهره برداری و غیره) وجود دارد. | |
| | ۲ | امکان استفاده از مکان به صورت موردی و فصلی برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران وجود دارد ولی باید با لحاظ برخی محدودیت‌ها باشد. | |
| | ۱ | امکان استفاده از مکان برای دانش آموزان، دانشجویان و گردشگران به دلیل وجود مشکلاتی (قانونی، پروانه بهره برداری و غیره) همراه با دشواری هایی است. | |
| ۱۰ | ۴ | مکان مورد نظر دارای همه گونه تسهیلات امنیتی (حصار و نرده و غیره) و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۵ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند. | امنیت |
| | ۳ | مکان مورد نظر دارای همه گونه تسهیلات امنیتی (حصار و نرده و غیره) و پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۲۵ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند. | |
| | ۲ | مکان مورد نظر بدون هر گونه تسهیلات امنیتی (حصار و نرده و غیره) ولی پوشش تلفن همراه بوده است و کمتر از ۵۰ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند. | |
| | ۱ | مکان مورد نظر بدون هر گونه تسهیلات امنیتی (حصار و نرده و غیره) و پوشش تلفن همراه بوده است و بیش از ۵۰ کیلومتر با مراکز اورژانس فاصله داشته باشند. | |
| ۵ | ۴ | امکانات بیتوته و تغذیه برای گروه های ۵۰ نفره در فاصله های کمتر از ۱۵ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد. | تدارکات |
| | ۳ | امکانات بیتوته و تغذیه برای گروه های ۵۰ نفره در فاصله های کمتر از ۵۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد. | |
| | ۲ | امکانات بیتوته و تغذیه برای گروه های ۵۰ نفره در فاصله های کمتر از ۱۰۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد. | |
| | ۱ | امکانات بیتوته و تغذیه برای گروه های کمتر از ۲۵ نفره در فاصله های کمتر از ۵۰ کیلومتر از مکان مورد نظر وجود دارد. | |
| ۵ | ۴ | مکان مورد نظر در شهری با بیش از ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد. | تراکم جمعیت |
| | ۳ | مکان مورد نظر در شهری با بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد. | |
| | ۲ | مکان مورد نظر در شهری با بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد. | |
| | ۱ | مکان مورد نظر در شهری کمتر از ۱۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد. | |

| | | | |
|----|---|---|---------------------|
| ۵ | ۴ | وجود چندین ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر | ارتباط با دیگر ارزش |
| | ۳ | وجود چندین ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۱۰ کیلومتر از مکان مورد نظر | |
| | ۲ | وجود یک ارزش فرهنگی و اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۱۰ کیلومتر از مکان مورد نظر | |
| | ۱ | وجود یک ارزش فرهنگی و یک ارزش اکولوژیکی در فاصله ای کمتر از ۵ کیلومتر از مکان مورد نظر | |
| ۵ | ۴ | مکان مورد نظر به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس ملی مورد استفاده قرار می گیرد. | منظر |
| | ۳ | مکان مورد نظر بعضا به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس ملی مورد استفاده قرار می گیرد. | |
| | ۲ | مکان مورد نظر به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می گیرد. | |
| | ۱ | مکان مورد نظر بعضا به عنوان یک مقصد گردشگری در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می گیرد. | |
| ۵ | ۴ | مکان برخوردار از پدیده های کمیاب و نادر در داخل کشور و کشورهای همسایه | بی نظیری |
| | ۳ | مکان برخوردار از پدیده های کمیاب و نادر در داخل کشور | |
| | ۲ | مکان برخوردار از پدیده های مشابه در این منطقه ولی کمیاب و نادر در سایر مناطق کشور | |
| | ۱ | مکان برخوردار از پدیده های مشابه در کل کشور | |
| ۱۰ | ۴ | کلیه عناصر زمین شناسی در شرایط مساعد برای مشاهده قرار دارد. | شرایط مشاهده |
| | ۳ | وجود برخی موانع، مشکلاتی را برای مشاهده برخی عناصر زمین شناسی ایجاد می کند. | |
| | ۲ | وجود برخی موانع، مشکلاتی را برای مشاهده عناصر اصلی زمین شناسی ایجاد می کند. | |
| | ۱ | وجود برخی موانع، که تقریبا امکان مشاهده عناصر اصلی زمین شناسی از بین می برد. | |
| ۲۰ | ۴ | امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای کلیه گروه ها با سطوح مختلف تحصیلی در مکان مورد نظر | توانمندی آموزشی |
| | ۳ | امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانش آموزان ابتدایی در مکان مورد نظر | |
| | ۲ | امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانش آموزان متوسطه در مکان مورد نظر | |
| | ۱ | امکان آشنایی با عناصر زمین شناسی برای دانشجویان متوسطه در مکان مورد نظر | |
| ۱۰ | ۴ | بیش از سه نوع عنصر تنوع زمینی (کانی شناسی، دیرینه شناسی، ژئومورفولوژیکی و غیره) در مکان مورد نظر وجود دارد. | تنوع زمین شناسی |
| | ۳ | سه نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد. | |
| | ۲ | دو نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد. | |
| | ۱ | فقط یک نوع عنصر تنوع زمینی در مکان مورد نظر وجود دارد. | |

جدول ۳: معیارها و امتیازهای گردشگری ارزیابی مکان‌های ژئومورفولوژیکی در روش بریلها

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

جدول ۴: معیارها و امتیازهای خطر اضمحلال ارزیابی مکان‌های ژئومورفولوژیکی در روش بریلها

| معیار | خطر اضمحلال | امتیاز | ضریب ارزش |
|---|---|--------|-----------|
| تخریب پدیده‌های زمین‌شناسی | احتمال تخریب کلیه پدیده‌های زمین‌شناسی | ۴ | ۳۵ |
| | احتمال تخریب پدیده‌های اصلی زمین‌شناسی | ۳ | |
| | احتمال تخریب پدیده‌های فرعی زمین‌شناسی | ۲ | |
| | احتمال پایین تخریب پدیده‌های فرعی زمین‌شناسی | ۱ | |
| مجاورت با مراکز فعالیتهای زمینه ساز اضمحلال | مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۵۰ متری از مرکز یا فعالیت زمینه ساز اضمحلال قرار دارد. | ۴ | ۲۰ |
| | مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۲۰۰ متری از مرکز یا فعالیت زمینه ساز اضمحلال قرار دارد. | ۳ | |
| | مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۵۰۰ متری از مرکز یا فعالیت زمینه ساز اضمحلال قرار دارد. | ۲ | |
| | مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۵۰۰ متری از مرکز یا فعالیت زمینه ساز اضمحلال قرار دارد. | ۱ | |
| حفاظت قانونی | مکان مورد نظر در یک منطقه عاری از هر گونه حفاظت قانونی ولی فارغ از هر گونه کنترل دسترسی | ۴ | ۲۰ |
| | مکان مورد نظر در یک منطقه عاری از هر گونه حفاظت قانونی ولی دارای کنترل دسترسی | ۳ | |
| | مکان مورد نظر در یک منطقه برخوردار از هر گونه حفاظت قانونی ولی فارغ از هر گونه کنترل دسترسی | ۲ | |
| | مکان مورد نظر در یک منطقه برخوردار از هر گونه حفاظت قانونی و کنترل دسترسی | ۱ | |
| قابلیت دسترسی | مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۱۰۰ متری جاده آسفالتی و پارکینگ اتوبوس | ۴ | ۱۵ |
| | مکان مورد نظر در فاصله کمتر از ۵۰۰ متری جاده آسفالتی قرار دارد. | ۳ | |
| | مکان مورد نظر به وسیله اتوبوس از طریق یک جاده شوسه قابل دسترس است. | ۲ | |
| | امکان دسترسی مستقیم از طریق جاده قابل دسترس وجود ندارد ولی در فاصله کمتر از یک کیلومتری از جاده قابل دسترس با اتوبوس قرار دارد. | ۱ | |
| تراکم جمعیت | مکان مورد نظر در شهری با بیش از ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد. | ۴ | ۱۰ |
| | مکان مورد نظر در شهری با بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع قرار دارد. | ۳ | |
| | مکان مورد نظر در شهری با 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 | |

روش زوروس

این مدل که براساس شش شاخص علمی آموزشی، تنوع، ارزش زیست محیطی و زیبایی‌شناختی، فرهنگی، تهدیدات بالقوه و نیازهای حفاظتی و کاربری تعریف شده است. با یک رویکرد کمی از طریق دادن ارزش‌های ۱۰-۰ یا ۵-۰ به شاخص‌ها، رقومی شده‌اند. بدین ترتیب بالاترین نمره، نماینده بیشترین ارزش‌هاست. نمره هر کدام از معیارها حاصل مجموع (جمع) شاخص‌های آن است. بنابراین کیفیت ژئومورفوسایت می‌تواند توسط امتیاز کل هریک از معیارها بیان شود، نمره ۱۰۰ بالاترین امتیاز قابل دسترسی در این روش می‌باشد (جدول ۵).

جدول ۵: معیارها و امتیازهای ارزیابی مکان‌های ژئومورفولوژیکی در روش زوروس

| بند | معیارها | ارزیابی | دامنه |
|--|---------------------------------|---|--------|
| ارزش علمی - آموزشی | | | |
| ۱ | | | ۰ - ۴۰ |
| ۱-۱ | یکپارچگی | بستگی به میزان نقش یک ساختار و یا فرآیند ژئومورفولوژیکی در ایجاد و حفظ سایت دارد. | ۰ - ۱۰ |
| ۲-۱ | نادر بودن | بستگی به تعداد سایت‌های مشابه در سطوح مختلف (نایاب و منحصر به فرد، بین المللی، ملی، منطقه‌ای، محلی) دارد. | ۰ - ۱۰ |
| ۳-۱ | معرف بودن | بستگی به درجه‌ای دارد که یک سایت گویای فرآیند و روند ژئومورفولوژیکی تشکیل دهنده‌اش می‌باشد. | ۰ - ۱۰ |
| ۴-۱ | الگوی آشکارساز | بستگی به مفید بودن یک سایت برای کمک به عموم مردم در درک و فهم یک ساختار یا فرآیند ژئومورفولوژیکی دارد. | ۰ - ۱۰ |
| ۲ | تنوع | تعداد پدیده‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی که در یک مکان ظاهر می‌شود. | ۰ - ۱۰ |
| ۳ | ارزش زیست-محیطی و زیبایی‌شناختی | وضعیت ویژگی‌های قوانین زیست‌محیطی و زیبایی‌شناختی در سطوح بین المللی، ملی یا منطقه-ای (سایت میراث طبیعی جهانی (WHS))، ذخیره‌گاه طبیعی (MAB)، پارک ملی، اثر طبیعی ملی، پارک‌های طبیعی، پارک‌های منطقه‌ای، ژئوسایت محلی محافظت‌شده) | ۰ - ۱۰ |
| ۴ | فرهنگی | وضعیت ویژگی‌های قوانین فرهنگی در سطوح بین‌المللی، ملی یا منطقه‌ای (WHS: سایت میراث طبیعی جهانی، اثر (بنا) فرهنگی ملی، چشم‌انداز فرهنگی زیبا و برجسته، اثر منطقه‌ای، اثر محلی) | ۰ - ۱۰ |
| تهدیدات بالقوه و نیازهای حفاظتی | | | |
| ۵ | | | ۰ - ۱۰ |
| ۱-۵ | حفاظت قانونی | حمایت قانونی در سطح موجود (طراحی بین‌المللی، پارک ملی یا اثر حفاظت‌شده توسط قوانین ملی، حفاظت منطقه‌ای، حفاظت ضعیف، بدون حفاظت) | ۰ - ۵ |
| ۲-۵ | آسیب پذیری | وجود و گستردگی (شدت) تهدیدات بالقوه (خطر غیرقابل کنترل، فشار زیاد، خطر متوسط، خطر کنترل‌شده، کم خطر، بدون خطر) | ۰ - ۵ |
| پتانسیل جهت استفاده (کاربری) | | | |
| ۶ | | | ۰ - ۲۰ |
| ۱-۶ | درجه معروف بودن | سطح شناخت (بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای، محلی، شناخته شده تنها توسط جامعه علمی، ناشناخته) | ۰ - ۵ |
| ۲-۶ | پراکندگی جغرافیایی | درصد توزیع (پراکنش) فضائی که یک ژئوسایت در رابطه با کل سطح منطقه اشغال کرده است. | ۰ - ۵ |
| ۳-۴ | سطح دسترسی | توسط جاده‌ای با اهمیت منطقه‌ای یا ملی، از طریق جاده‌های محلی، از طریق جاده (خاکی یا نیمه آسفالتی)، مارو، تنها یا مجوز، بدون سطح دسترسی) | ۰ - ۵ |
| ۴-۶ | پتانسیل اقتصادی | تعداد بازدیدکنندگان در هر سال (بیش از ۷۵.۰۰۰ بازدیدکننده، بیش از ۵۰.۰۰۰ بازدیدکننده، بیش از ۲۰.۰۰۰ بازدیدکننده، بیش از ۵.۰۰۰ بازدیدکنندگان، کمتر از ۵.۰۰۰ بازدیدکنندگان، بدون بازدیدکننده) | ۰ - ۵ |

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از مقایسه ارزیابی ارزش‌های ژئومورفوسایت‌های منتخب در محدوده شهرستان سردشت در جدول ۶ و ۷ نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود در مدل بریلها بالاترین ارزش را شاخص خطر اضمحلال و پائین‌ترین ارزش را شاخص گردشگری به خود اختصاص داده است. ارزش گردشگری پائین ژئوسایت مجموعه اشکال تراورتنی چشمه کانی گراوان با توجه به مدل به دلیل عدم فراهم بودن زیرساختهای اقامتی، امنیت و دسترسی مناسب تر نسبت به ژئوسایت مجموعه آبشارهای شلماش است. ارزش علمی و آموزشی مجموعه اشکال تراورتنی چشمه کانی گراوان نسبت به مجموعه آبشار سه گانه شلماس در جایگاه بالاتری است، در حالی که با توجه به شاخص‌های مربوط به گردشگری ذکر شده در مدل، مجموعه آبشارهای شلماش توانسته است وزن بالاتری را در مقایسه با اشکال تراورتنی چشمه گراوان دریافت کند. از نظر درجه خطر اضمحلال هر دو ژئوسایت در وضعیت متوسط قرار دارد که اگر با مدیریت بهینه اداره نشوند در آینده ای نه چندان دور می‌توانند در وضعیت خطر بالای اضمحلال قرار بگیرند. امتیاز هر یک از شاخص‌ها در مدل زوروس با توجه به تفاوت در برخی ارزش‌های هر شاخص به گونه‌ای دیگر بوده است؛ به طوری که کمترین امتیازات شاخص مربوط به عیار حفاظتی و زیست محیطی است. بالاترین رتبه شاخص‌ها همانطور که ملاحظه می‌شود مربوط به عیار علمی است که قطعاً با توجه به بیشترین امتیاز تعلق گرفته به این شاخص، چندان تعجب برانگیز نیست. شایان ذکر است ارزیابی ژئوسایت‌ها با استفاده از مدل زوروس نشان داده است که مجموعه آبشار سه گانه شلماش با امتیاز ۸۳ بالاترین رتبه و مجموعه اشکال تراورتنی چشمه گراوان با امتیاز ۷۱/۵ پائین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۶: ارزیابی ارزش ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه براساس مدل بریلها

| ژئومورفوسایت | ارزش‌های علمی | ارزش‌های آموزشی | ارزش‌های گردشگری | ارزش‌های خطر اضمحلال |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|------------------|----------------------|
| مجموعه اشکال تراورتنی چشمه گراوان | ۲۴۰ | ۳۸۰ | ۴۰ | ۳۰۵ |
| مجموعه آبشار سه گانه شلماش | ۲۱۰ | ۳۴۰ | ۶۰ | ۳۰۵ |

جدول ۷: ارزیابی ارزش ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه براساس مدل بریلها

| ژئومورفوسایت | ارزش علمی - آموزشی | تنوع | ارزش زیست محیطی و زیبایی شناختی | فرهنگی | تهدیدات بالقوه و نیازهای حفاظتی | پتانسیل جهت استفاده (کاربری) |
|-----------------------------------|--------------------|------|---------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
| مجموعه اشکال تراورتنی چشمه گراوان | ۳۵ | ۸ | ۴ | ۷ | ۳/۵ | ۱۴ |
| مجموعه آبشار سه گانه شلماش | ۴۸ | ۵/۵ | ۵/۵ | ۷ | ۶ | ۱۱ |

به نظر می‌رسد ژئوسایت‌های منتخب منطقه سردشت با توجه بالابودن امتیاز علمی مورد ارزیابی در مدل زوروس و امتیاز آموزشی در مدل بریلها کمتر مورد بازدید قرار گرفته‌اند و بنابراین توسعه‌چندانی در این زمینه نداشته‌اند که می‌تواند ناشی از کمتر شناخته شدن، ضعف محتوای علمی از سوی جامعه بین‌المللی و نادر بودن در سطح ملی باشد. این امکان وجود دارد که با توجه به تبلیغات کمی که در راستای توسعه ژئوتوریسم منطقه انجام شده است، پتانسیل کمتری برای استفاده و حضور بازدیدکننده مهیا شده است. البته این توسعه کم بازدیدکننده علی‌رغم پتانسیل بالای آن‌ها برای گردشگری و آموزش، ممکن است نتیجه دسترسی نه‌چندان خوب به ژئومورفوسایت‌ها نیز باشد. قابل ذکر است اگر چه ارزش علمی-آموزشی این ژئومورفوسایت‌ها بالا در نظر گرفته شده است، ولی به دلیل ضعف زیرساخت‌ها و قوانین مدون حفاظتی و نهادینه نشدن فرهنگ درست استفاده و لذت بردن از این جاذبه‌ها، خطر تخریب آنها را تهدید می‌کند.

مدیریت ژئومورفوسایت‌های منتخب در محدوده شهرستان سردشت

متأسفانه در شهرستان سردشت اقدامات خاص مدیریتی برای حمایت و ارتقاء ژئوسایت‌های موجود انجام نگرفته و لازم است طرح‌های جامعی برای شناسایی قابلیت‌های گردشگری استان توسط ارگان‌های مربوطه همچون سازمان میراث فرهنگی و گردشگری و سازمان زمین‌شناسی استان انجام شود. بالابودن عیار علمی و آموزشی و نبود برنامه درست حفاظتی می‌تواند زمینه ثبت شدن ملی این ژئوسایت‌ها را فراهم آورد. پیامدهای منفی زیست‌محیطی ناشی از جذب گردشگر و افزایش تعداد آن‌ها در مجموعه آبشارهای شلماس به ویژه در فصل تابستان به صورت افزایش سایش مستقیم بازدیدکنندگان بر اثر راه رفتن مداوم در طول گذشته تا حال قابل توجه می‌باشد. بایستی برنامه‌های آموزشی برای بازدیدکنندگان بخصوص دانش‌آموزان و دانشجویان جهت ارتقاء درک اهمیت ژئومورفوسایت‌های منطقه ارائه شود تا در بینش بیشتر آن‌ها نسبت به فرآیندهای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی منطقه موثر باشد. چندین پیشنهاد مدیریتی جهت حفاظت و شناسنامه دار کردن هر یک از ژئوسایت‌های منطقه ارائه شده است که بدین شرح است:

- بررسی و اصلاح قوانین موجود مربوط به بهره‌برداری از منابع طبیعی با رویکرد حفاظت از ژئوسایت‌ها.
- تشکیل و تقویت گروه‌های حامی حفظ جاذبه‌های زمین‌گردشگری منطقه با حضور افراد متخصص.
- نظارت همه‌جانبه و برخورد قاطع با متخلفین و متجاوزین به حریم‌های مورد حفاظت.
- اقدامات فرهنگی مداوم و موثر (بخصوص برای افراد محلی) جهت تغییر دیدگاه‌شان نسبت به چگونگی بهره و لذت بردن اصولی از ژئوسایت‌ها.
- شناسنامه‌دار کردن لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی براساس روش‌های علمی استاندارد جهانی با هدف حفظ یکپارچگی توپوگرافی و انتقال نمونه‌های کمیاب برای نگهداری و احیاء آنها براساس اعتبارشان و غیره.
- تحت نظر قرارگرفتن برخی ژئوسایت‌ها تحت عنوان آزمایشگاه جغرافیا (ژئومورفولوژی) به ارگانی بزرگ و مستقل در کشور همچون وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

نتیجه گیری

ژئوسایت‌ها این پتانسیل را دارند که به صورت جاذبه طبیعی مهم توریستی و اقتصادی، به رسمیت شناخته شوند، به خصوص اگر مورد حفاظت قرار گرفته شوند. دو روش برای ارزیابی و مقایسه ارزش ژئوسایت‌های منتخب واقع در محدوده شهرستان سردشت به کار گرفته شد. نتایج نشان داد مقایسه روش‌های ارزیابی برای مناطقی با شرایط جغرافیائی مشابه به منظور طبقه‌بندی ارزش سایت‌ها بسیار مفید است و می‌تواند برای بررسی بهتر مشخصه سایت‌ها مورد استفاده قرار گیرد. این مقایسه، زمینه طراحی روش‌هایی با شاخص‌های همه‌جانبه‌تر برای مناطق مشابه را فراهم می‌کند. تأکید هر دو مدل بر توجه هر چه بیشتر به بعد حفاظتی ژئومورفوسایت‌هاست. داشتن برنامه‌ای بلندمدت و اصولی در منطقه امکان راه‌اندازی شبکه‌ای از فعالیت‌های نظارت و حراست از ژئومورفوسایت‌ها را فراهم کرده، همچنین ارتقاء هویت‌های محلی، ضرورت ایجاد زیرساخت‌های گردشگری، توسعه محصولات و خدمات جدید محلی، ایجاد فرصت‌های جدید شغلی، تشویق رشد اقتصاد محلی و در نتیجه توسعه پایدار محلی را سبب می‌شود.

منابع

- جهان تیغ مند، سمیه؛ کرم، امیر؛ قنوتی، عزت اله (۱۴۰۱)، تبیین توانها و مدیریت گردشگری ژئوسایتها بر پایه ارزیابی محوطه های تنوع زمینی: مطالعه موردی: منطقه گردشگری تنگه واشی در شهرستان فیروزکوه، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیست و دوم، شماره ۶۵، ۳۰۳-۳۲۳.
- داوولینگ، راس؛ نیوسام، دیوید (۱۳۹۱). ژئوتوریسم (زمین گردشگری)، نشر سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- درویشی خاتونی، جواد؛ محمدی، علی (۱۳۹۵)، ظرفیت های ایجاد منطقه ژئوتوریستی در میکروکویر قوم تپه (آذربایجان شرقی)، فصلنامه میراث و گردشگری، دوره ۱، شماره ۲، ۴۳-۵۵.
- کرم، امیر؛ صفاری، امیر، طاهرخانی محمد، (۱۳۹۵)، ارزیابی پتانسیل های ژئوتوریسمی با استفاده از مدل های روچا و کومانسکو، مطالعه موردی: دره الموت، فصلنامه جغرافیا، شماره ۱۴ (۵۰)، ۵۶-۷۲.
- مختاری، داود (۱۳۸۹)، ارزیابی توانمندی های اکوتوریستی مکان ژئومورفیکی حوضه آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران به روش پرالونگ؛ جغرافیا و توسعه، شماره ۱۸، ۲۷-۵۲.
- مقیمی، ابرهیم؛ رحیمی هرآبادی، سعید؛ هدایی آرانی، مجتبی؛ عزیزاده، محمد و اروچی، حسن (۱۳۹۱)، ژئومورفوتوریسم و قابلیت سنجی ژئومورفوسایت های جاده ای با بهره گیری از روش پری یرا مطالعه موردی: آزاد راه قم - کاشان، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۱۲ (۲۷)، ۲۶-۷.
- محمدی، علی؛ درویشی خاتونی، جواد (۱۳۸۹)، معرفی چشمه تراورتنی "ربط" در آذربایجان غربی بعنوان ژئوپارک ملی، بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، بهمن ۱۳۸۹، تهران.
- Bollati, I. Leonelli, G. Vezzola, L. Pelfini, M. (2015). The role of Ecological Value in Geomorphosite assessment for the Debris-Covered Miage Glacier (Western Italian Alps) based on a review of 2.5 centuries of scientific study. *Geoheritage*, 7(2): 119-135.
- Brilha, j (2016) Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review, the European Association for Conservation of the Geological Heritage, 8:119-134.
- Carton, N., 1994. Ricerche ambientali per l'individuazione e la valutazione dei beni geomorfologici - metodi ed esempi. *Il Quaternario* 7(1): 365-372.
- Comanescu, L, A. Nedelea, R. Dobre. (2012), The Evolution of Geomorphosites from the Ponoare protected area", *Journal of Geography*, Volume XI, Issue 1 (June 2012), pp. 54-61.
- Coratza P., Giusti C., 2005. A method for the evaluation of impacts on scientific quality of Geomorphosites. *Il Quaternario*, 18 (1), volume speciale, 306-312.
- Geneletti, D., Dawa, D., 2009. Environmental impact assessment of mountain tourism in developing regions: A study in Ladakh, Indian Himalaya. *Environmental Impact Assessment Review* 29, 229-242.
- Grandgirard, V., 1997. Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage. Thèse de doctorat, Faculté des sciences, Université de Fribourg.

- Henriques, M.H., Pena dos Reis, R., Brilha, J., Mota, T., 2011. Geoconservation as an emerging geoscience. *Geoheritage* 3, 117–128.
- Hooke, J. M., 1994. Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological site. In: Ohalloran, D. et al. (eds.): *Geological and Landscape Conservation*. Geological Society, London: 191-195.
- Maghsoudi, M., Rahmati, M., 2018. GEOMORPHOSITES ASSESSMENT OF LORESTAN PROVINCE IN IRAN BY COMPARING OF ZOUROS AND COMANESCU'S METHODS (CASE STUDY: POLDOKHTAR AREA, IRAN). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 226-238.
- Panizza M., 2001. Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl. Bd 1, 4-5.
- Panizza, M., Piacente, S., 1993. Geomorphological assets evaluation, *Zeitschrift für Geomorphologie N.F. Suppl. Bd 87*: 13-18.
- Pereira, P., Pereira, D., Caetano Alves, M. I., 2007. Geomorphosite Assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geographica Helvetica*: 3.
- Pralong, J.-P., 2005. A method for assessing the tourist potential and use geomorphological sites. *Géomorphologie. Relief, processus, environnement* 3: 189-196.
- Reynard, E., Coratza, P., 2007. Geomorphosites and geodiversity: a new domain of research. *Geographica Helvetica*, 62, pp.138-139.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Scapozza, C., 2007. A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites. *Geographica Helvetica Jg. 62, Heft 3*, 148-158.
- Reynard, E., Panizza, M., 2005. Geomorphosites: definition, assessment and mapping. An introduction, *Géomorphologie. Relief, processus, environnement*, 3: 177-180.
- Rivas, V., Rix, K., Frances, E., Cenderero, A., Brunsten, D., 1997. Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and nonconsumable geomorphological resources. *Geomorphology* 18: 169-182.
- Rocha, J., Brilha, J., Henriques, M. H., 2014. Assessment of the geological heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal). *Proceeding of the Geologists' Association*. 125.107-113.
- Serrano, E., Gonzalez Trueba, J. J., 2005. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie. Relief, processus, environnement* 3: 197-208.
- Zouros N (2005). Assessment, protection, and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area. *Greece Géomorphologie: Relief Processus Environ.*, 3: 227-234.