ارزیابی توان ژئوتوریستی ژئوسایت‌های حوضه بابل‌رود با استفاده از مدل M GAM

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۲۱ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۲۲

صیاد اصغری سراسکانرود[1*] پرستو خوشخو[2] جواد معدنی[3]

۱. **استاد گروه آموزشی جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران**
۲. **دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران**
۳. **استادیار گروه مدیریت دولتی و گردشگری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران**

چکیده

امروزه ژئوتوریسم و ژئوسایتها به‌عنوان یک راهکار مهم جهت توسعه اقتصادی و یکی از راه‌های مهم درآمدزایی برای مناطق مختلف و کشورها هستند که کمتر به آن پرداخته شده است و از این‌جهت مهجور و ناشناخته مانده است. براین‌اساس با توجه به اهمیت موضوع، در پژوهش حاضر حوضه بابل‌رود به علت برخورداری ژئوسایت‌های فراوان و پتانسیل‌های ژئوتوریستی مورد بررسی قرار گرفت که جهت شناخت و مطالعه مناطق توریستی آن در این تحقیق ۸ ژئوسایت شامل (پل معلق بابلسر، پل کابلی بابلسر، سد لاستیکی بابلسر (عرب‌خیل)، هفت آبشار تیرکن، سجادرود، آبگرم گرو، آبشار ترز، سد خاکی سنبل‌رود) مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته شده است. با توجه به آنچه که گفته شد پژوهش حاضر کاربردی و از نوع توصیفی - پیمایشی است که شیوه گردآوری داده‌ها در آن اسنادی و پیمایشی با استفاده از پرسش‌نامه کارشناسان و گردشگران بوده است؛ همچنین جهت تحلیل داده‌ها از مدل M-GAM و آزمون‌های آماری با استفاده از SPSS.26 استفاده شده است که یافته‌ها نشان می‌دهد، با توجه به میانگین کلی و رتبه‌بندی حاصل، ژئوسایت سد خاکی سنبل‌رود در رتبه اول پتانسیل ژئوتوریسم قرار گرفته و پس از آن آبشار ترز، آبشار گرو و پل معلق قرار گرفته‌اند و پل کابلی با امتیاز ۷۴،۸۷ رتبه آخر را از نظر ویژگی‌های ژئوسایت برای توسعه ژئوتوریسم در حوضه بابل‌رود به خود اختصاص داده است و نتایج نهایی نشان داده است که فضای زیادی برای بهبود ژئوتوریسم در این مکان‌ها به‌ویژه از نظر ارزش‌های گردشگری وجود دارد و سرمایه‌گذاری برای بهبود زیرساخت‌های گردشگری مبتنی بر توسعه گردشگری و همچنین ارتقای مدیریت و برنامه‌ریزی علاوه بر این، با تمام این پیشرفت‌ها و همچنین تجسم فعالیت‌های تبلیغاتی، این ژئوسایت‌ها می‌توانند هر ساله بازدیدکنندگان بیشتری را جذب کنند که می‌تواند با ایجاد مشاغل و درآمدهای جدید به جامعه محلی کمک کند.

واژه‌های کلیدی: ژئوتوریسم، ژئوسایت، حوضه بابل‌رود، مدل M-GAM.

* نویسنده رابط: s.asghari@uma.ac.ir

مقدمه

ژئوتوریسم یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم است که از دو واژه ژئو به معنی زمین و علوم وابسته به آن و توریسم به معنای گردشگری تشکیل‌شده است. ژئوتوریسم معادل گردشگری زمین است و به طور ویژه‌ای بر چشم‌انداز و زمین‌شناسی و تفسیر، ترویج و حفاظت از آن‌ها به کمک آموزش تأکید دارد (Jonic, 2018, 113-125). در واقع ژئوتوریسم شکلی از گردشگری است که بر ویژگی‌های زمین‌شناسی زمین تأکید می‌کند و ممکن است دارای اثرات مثبت و منفی بر سایت‌های میراث جغرافیایی باشد (Newsome & Dowling, 2018, 305-321). واژه «ژئوتوریسم» در سال‌های اخیر پدید آمده است و برای اولین‌بار توسط توماس آهوز، استاد علوم زمین در سال ۱۹۹۵ در دانشگاه بریستول در بریتانیا ابداع شد (Antic & Tomic, 2917; Grover & Mahanta, 2018, 345-360). ژئوتوریسم یک شکل نو، در حال تحول و پویا از گردشگری است که اغلب تحت‌تأثیر زمینه‌ها و جذابیت‌های ذاتی رشته‌های مثل غارشناسی، کانی‌شناسی، فسیل‌شناسی ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، و دیگر دانش‌های مرتبط است. ژئوتوریسم یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم است که از دو واژه ژئو به معنی زمین و علوم وابسته به آن و توریسم به معنای گردشگری تشکیل‌شده است. مناطق ژئوتوریستی به مناطقی گفته می‌شود که ارزش‌هایی مانند زیبایی چشم‌انداز، اشکال و لندفرم‌های بکر و همچنین پدیده‌های جذاب و دارای ارزش علمی بالا و آگاهی‌های انسانی را دارا باشند (تیغمند و همکاران، ۱۴۰۱، ۳۰۳). ژئوتوریسم ترکیبی از گردشگری مناطق طبیعی است که به طور ویژه بر چشم‌انداز و زمین‌شناسی و تفسیر، ترویج و حفاظت از آن‌ها با کمک آموزش قابل‌فهم است. تعریف ژئوتوریسم در طول سالیان متمادی تکامل‌یافته است و هوس و واسیلیویک در سال ۲۰۱۲ نسخه به‌روز شده‌ای از تعریف را ارائه کردند (Jonic, 2018). کشورهایی که از لحاظ اهمیت و رقابت‌پذیری گردشگری، توانایی فراهم‌آوردن شرایط مناسب‌تری را برای گردشگران داشته باشند، از سهم بیشتر کل درآمدهای گردشگری جهان برخوردارند و از جهت گردشگری، به توسعه بیشتری دست یابند (Zarouki & Oliaei Nasab, 2017, 77-104). از یک سو، وجود ژئوسایت‌های بکر و جذاب در کشورمان و ضعف در ارزیابی پتانسیل و قابلیت‌های این مناطق، سبب شده است تا محققان با عطف به یک ژئوسایت خاص و گردشگرپذیر، به ارزیابی توان ژئوتوریستی آن بپردازند. از سوی دیگر، نیاز است تا پتانسیل‌های ژئوتوریستی در کشور بیشتر مورد تحلیل و بررسی قرار گیرند. چراکه بسیاری از ژئوسایت‌هایی که دارای جذابیت‌های طبیعی و بصری هستند، می‌توانند به‌عنوان مقاصد گردشگری پایدار، در راستای جذب گردشگر و ایجاد مزایا در ابعاد اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و... مثمرثمر باشند. همچنین در برنامه‌ریزی منطقه‌ای گردشگری، می‌بایست توانمندی‌ها و قابلیت‌های مقصدهای گردشگری شناسایی شوند تا از آن طریق جایگاه هریک از مقصدها در فرآیند توسعه منطقه مشخص شود (ضیایی و همکاران، ۱۳۸۹، ۴۳). از همین رو، پژوهش حاضر در نظر دارد به بررسی ژئوتوریستی ژئوسایت‌های بابل‌رود با استفاده از مدل MGAM بپردازد، لذا در این تحقیق ۸ ژئوسایت شامل (پل معلق بابلسر، پل کابلی بابلسر، سد لاستیکی بابلسر (عرب خیل)، هفت آبشار تیرکن، سجادرود، آبگرم گرو، آبشار ترز، سد خاکی سنبل‌رود) جهت آگاهی و شناسایی پتانسیل‌های ژئوتوریستی آن‌ها مورد

ارزیابی قرار گرفته شده است. هدف از این پژوهش شناخت و مطالعه ژئوسایت‌های بابل‌رود به لحاظ جذب گردشگر و همچنین گسترش و تنوع فعالیت‌های اقتصادی است که اشتغال‌زایی و کاهش بیکاری را امکان‌پذیر می‌سازد.

مبانی نظری

ژئوتوریسم شکلی از گردشگری است که بر ویژگی‌های زمین‌شناسی زمین تأکید می‌کند و مناطق ژئوتوریستی به مناطقی گفته می‌شود که ارزش‌هایی مانند زیبایی چشم‌انداز، اشکال و لندفرم‌های بکر و همچنین پدیده‌های جذاب و دارای ارزش علمی بالا و آگاهی‌های انسانی را دارا باشند. رقابت مقصد گردشگری، عاملی مهم و تعیین‌کننده جهت جذب گردشگران و افزایش منافع آن است (Ólafsdóttir & Tverijonaite, 2018, 234). ژئوتوریسم؛ گردشگری‌ای را شامل می‌شود که ماهیت جغرافیایی یک فضا را محافظت و بهبود می‌بخشد و این نه تنها شامل محیط‌زیست می‌شود، بلکه میراث زیبایی‌شناسی و فرهنگ مکان و اغلب رفاه اکثر اهالی محلی را نیز در بر می‌گیرد (Gordon 2018, 136). ژئوتوریسم روشی پایدار از گردشگری است که درک محیطی و فرهنگی، درک و حفاظت از مناظر را از طریق تجربه ویژگی‌های مختلف زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی این ژئوسفر ارتقا می‌دهد (Dowling, 2011, 2). توسعه ژئوتوریسم می‌تواند دوام اقتصادی، ارتقاء جامعه و حفاظت جغرافیایی ویژگی‌های چشم‌انداز را تقویت کند. ژئوتوریسم را می‌توان در یک چشم‌انداز طبیعی ایجاد کرد که در آن مردم آزادند از مناظر دیدنی ژئوسفر لذت ببرند (Tamang et al., 2023, 83). نقطه جذب هر چشم‌انداز برای محدوده اولیه ژئوتوریسم به چهار نوع ارزش گردشگری بستگی دارد، این ارزش‌ها عبارتند از ارزش‌های علمی، زیبایی شناختی، فرهنگی و اقتصادی است (Zgłobicki & Baran-Zgłobick, 2013, 138). مناظر مختلف ژئوسفر شاهد توسعه ژئوتوریسم بر اساس ژئومورفوسایت‌ها بوده است (Kale, 2010; Geneletti & Dawa, 2009). در یک رویکرد کل نگر توسعه گردشگری پایدار، ژئومورفوسایت‌ها مبنای مهمی برای توسعه ژئوتوریسم هستند. همچنین، ژئوتوریسم نقش مهمی در حفاظت از ژئومورفوسایت‌ها ایفا می‌کند (Reynard & Panizza, 2011, 178). از منظر ژئوفرهنگی، ژئوتوریسم به دلیل مقرون به صرفه بودن اقتصادی، راهی جدید برای توسعه جوامع روستایی و کمتر توسعه یافته محسوب می‌شود (Banik & Mukhopadhyay, 2020, 12). برنامه‌ریزی و نظریه حاکم بر آن، یکی از عوامل تعیین کننده در چگونگی توسعه گردشگری در یک مقصد به شمار می‌آید (احمدی و همکاران، ۱۴۰۲، ۲). توسعه ژئوتوریسم بر روی ژئومورفوسایت‌ها می‌تواند پس از ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در یک محیط توریستی انجام شود (Tamang et al., 2023, 84). اصغری سراسکانرود و همکاران (۱۳۹۹)، در تحقیق خود پتانسیل ژئوتوریستی و تحلیل رقابت‌پذیری مناطق ژئوتوریستی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج ایشان نشان داد که توان ژئوتوریسم در مناطق هیر و خلخال به ترتیب برابر ۳۹/۹ و ۳۲/۴۴ و در سطح متوسط و در منطقه سرعین ۶۱/۵۵ و در حد خوب بررسی شد. همچنین مناطق هیر باارزش ۳۲/۴۴ و در سطح متوسط و در منطقه سرعین ۶۱/۵۵ و در حد خوب بررسی شد. مناطق ۳۲/۴۴ و در سطح متوسط و در منطقه

سرعین ۶۱/۵۵ و در حد خوب ارزیابی شد و منطقه هیر باارزش عددی ۱/۱۶ و خلخال باارزش ۱/۲۰ دارای رقابت‌پذیری خوب و مناسبی بودند. شاهدی نیری و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با استفاده از رویکرد توسعه پایدار گردشگری به بررسی اولویت‌بندی مناطق نمونه گردشگری استان اردبیل پرداختند، ایشان به این نتیجه رسیدند که چشمه آب گرم سرعین در رتبه اول، دریاچه شورابیل در رتبه دوم و بقعه شیخ صفی‌الدین در رتبه سوم قرار گرفتند. ابراهیم‌پور و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با استفاده از مدل پارک ملی و مدل هادزیک به بررسی و شناخت پتانسیل‌های ژئوتوریستی شهرستان سرعین پرداختند. ایشان بر اساس مدل هادزیک دریافتند که منطقه ژئوتوریستی ویلادرق نسبت به دو منطقه دیگر توان‌مندی بالا و نسبتاً خوبی دارد همچنین نتایج مدل فیولت نیز نشان داد بر اساس زیرشاخص‌های موردمطالعه مناطق ژئوتوریستی ویلادرق بیش‌ترین امتیاز و منطقه دربند ورگه سران در رتبه دوم و منطقه کنزق در رتبه سوم از نظر توان‌مندی ژئوتوریستی قرارگرفتند. شفیعی و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی از نوع توصیفی‌تحلیلی به ارزیابی نقش ژئودایورسیتی در توسعه گردشگری شهرستان فیروزآباد پرداختند. نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که بیش‌ترین میزان ضریب ژئودایورسیتی ازجمله همواری و تنوع سیمسون و شانون را حوضه فیروزآباد دارد و توانمندی گردشگری بالایی نسبت به سایر حوضه‌های شهرستان دارا است. عابدینی و همکاران (۱۴۰۱)، با استفاده از مدل کومانسکو و مدل پائوولووا به ارزیابی توانمندی‌های توسعه گردشگری پایدار ژئومورفوسایت‌ها پرداختند. و با مطالعه و بررسی مسیر توریستی سبلان تا گردنه حیران به این نتیجه رسیدند که جنگل فندقلو نسبت به سایر مناطق ژئوتوریستی از پتانسیل بیشتری برای جذب توریست برخوردار است. تهمک و همکاران، (۱۴۰۱) با ارزیابی پتانسیل توسعه ژئوتوریسم در مناطق پیرامونی شهرهای مناطق خشک با استفاده از نرم‌افزارهای ARCGIS وSPSS به این نتیجه رسیدند که در بین ژئوسایت‌های منطقه، ژئوسایت تنگه واشی با میانگین۷۹/۶ امتیاز دارای بالاترین امتیاز است و بعد از این ژئوسایت نیز ژئوسایت‌های تونل نمکی و معادن نمکی به ترتیب با۸۷/۱ و ۷۲/۶ امتیاز دارای بالاترین میانگین امتیازند. عابدینی و خوشخو(۱۴۰۲)، در پژوهشی با استفاده از مدل کوبالیکوا وهادزیک به بررسی و تحلیل پتانسیل‌های ژئوتوریستی و ژئومورفولوژیکی روستاهای ساحلی کرفون، میرود، افراتخت شهرستان بابلسر پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که روستای کرفون در مقایسه با دو مکان دیگر با امتیاز ۶۴/۷۶ جز معروف‌ترین و پرجاذبه‌ترین ژئومورفوسایت‌های شهرستان بوده و پس‌ازآن روستای میرود با امتیاز ۵۲/۰۴ قرارگرفته است و همچنین روستای افرا تخت نیز با امتیاز ۲۳/۲۴ کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. سلیمانی و همکاران (۱۴۰۱)، در تحقیق خود به ارزیابی آموزش برای توسعه گردشگری پایدار با تأکید بر آموزش مجازی پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که آموزش گردشگری در آماده‌سازی بازیگران اصلی خط مقدم برای مقابله با دوره بهبود در بخش گردشگری بسیار حائز اهمیت است. حمود و همکاران(۲۰۲۱) در پژوهشی که در موریتانی جهت شناسایی ژئوسایت‌های با ارزش علمی و استفاده بالقوه آنها در ترویج ژئوتوریسم انجام دادند، به این نتیجه دست یافتند که این منطقه دارای تنوع جغرافیایی است که با مطالعه و ارزیابی ژئوسایت‌های انتخاب شده به درک شکل‌گیری و تکامل ژئودینامیکی آن کمک

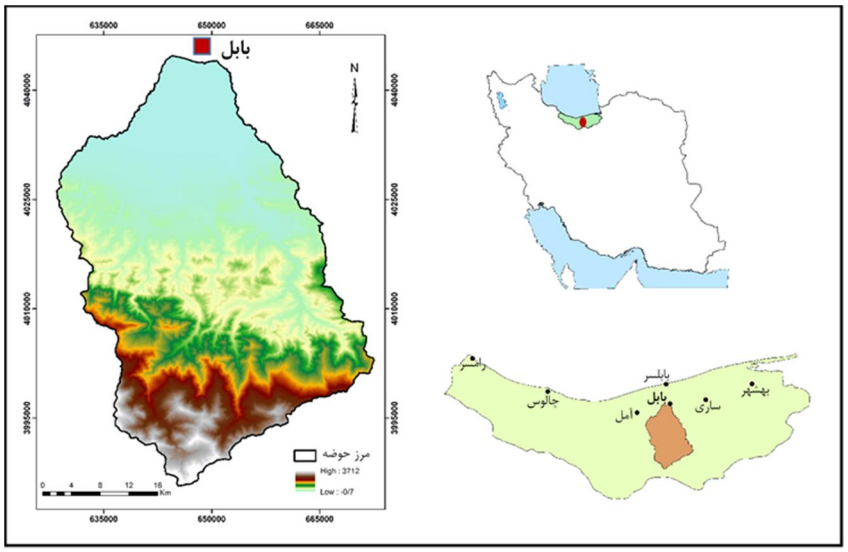
می‌کند. در این تحقیق هشت ژئوسایت به‌منظور ارزیابی استفاده بالقوه توریستی آن‌ها انتخاب شدند. نتایج با استفاده از روش بریلها[1] (۲۰۱۶) به دست آمد که به‌وضوح نشان می‌دهد که گولب اریچات[2] با ارزش ۳۶۰ مهم‌ترین ژئوسایت است. کشورهایی که به لحاظ اهمیت و رقابت‌پذیری گردشگری، شرایط مناسب‌تری را برای گردشگران فراهم نمایند، می‌توانند سهمی بیشتر از کل درآمدهای گردشگری جهان را به خود اختصاص دهند و ازلحاظ گردشگری، به توسعه بیشتری دست یابند (Zarouki & Oliaei Nasab, 2017, 77-104). نمانجا و همکاران (۲۰۲۰)، با استفاده از مدل ارزیابی ژئوسایت اصلاح‌شده (M-GAM) منطقه دانوب صربستان را جهت ارزیابی پتانسیل توسعه ژئوتوریسم مورد بررسی قراردادند. ایشان دریافتند که توسعه بیشتر ژئوتوریسم باید در درجه اول به سمت دره رودخانه Boljetinska، سایت توف آتش‌فشانی Galerija و پارک دیرینه‌شناسی Viminacium متمرکز شود. نتایج همچنین اطلاعاتی را در مورد زمینه‌های اصلی بهبود برای هر ژئوسایت نشان می‌دهد و مشخص می‌کند که کدام مناطق در آینده به توجه بیشتر و مدیریت بهتر نیاز دارند تا این منطقه به یک مقصد شناخته شده ژئوتوریسم تبدیل شود که تعداد بیشتری از گردشگران را در آینده جذب کند. (اکبریان، ۱۴۰۰) در تحقیق خود به بررسی اثرات زیست‌محیطی توسعه ژئوتوریسم در جزیره هرمز با استفاده از روشRIAM پرداخت. نتایج بیانگر این است که ژئوتوریسم هرمز دارای توانمندی بالایی جهت توسعه زیست‌محیطی در جزیره هرمز است و می‌توان با تقویت مدیریتی جامع اثرات جزئی مخرب آن را کاهش و اثرات مثبتش را در محیط‌های انسانی و طبیعی جزیره گسترش داد. ماهاتو و جانا (۲۰۲۱)، با استفاده از M-GAM به بررسی پتانسیل توسعه ژئوتوریسم در رار بنگال، شرق هند پرداختند. نتایج این مطالعه اطلاعاتی را در مورد جنبه‌های اصلی توسعه هر ژئوسایت نشان می‌دهد و مشخص می‌کند که کدام مکان‌ها در آینده نیاز به توجه بیشتر و مدیریت بهتر دارند، به‌طوری‌که منطقه برای تعداد بیشتری از گردشگران به‌عنوان مقصد ژئوتوریسم جذاب و شناخته شده شود. لی و همکاران (۲۰۲۲)، به ارزیابی استراتژی‌ها و مشکلات در تفسیر ژئوتوریسم و بررسی ادبیات جامع ترجمه بین‌رشته‌ای چینی به انگلیسی پرداختند. در نتیجه این بررسی، دو شکاف تحقیقاتی شناسایی شد: (۱) عدم وجود انتشارات ترجمه سیستماتیک ژئوتوریسم و (۲) عدم وجود مدل ترجمه و تفسیر سیستماتیک برای داده‌های ژئوپارک؛ بنابراین برای پر کردن این شکاف‌ها، پروژۀ ترجمه و تفسیر ژئوتوریسم مؤثر چینی به انگلیسی که یک مطالعه موردی مبتنی بر پیکره بین‌رشته‌ای در ژئوپارک‌ها است پیشنهاد شده است. آدولفو و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهش خود با ارزیابی و بررسی تنوع زمین، حفاظت آن و ژئوتوریسم در آمریکای مرکزی به این نتیجه رسیدند که جهت محافظت از زمین آمریکای مرکزی لازم است از آن به‌عنوان ژئوپارک استفاده شود تا از طریق ژئوتوریسم سبب افزایش درآمد در مقیاس ملی، منطقه‌ای و محلی شود. تامانگ و همکاران (۲۰۲۳) طی مطالعه‌ای پتانسیل ژئوتوریسم زمین پروتروزوئیک در هند شرقی را از طریق شناسایی و توصیف ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از یک طرح کدگذاری جغرافیایی ۱۰ رقمی و مدل ارزیابی ژئوسایت (GAM) مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان

[1] Brilha
[2] Guelb ErRichat

داد گسترش ژئوتوریسم بر روی ژئومورفوسایت‌ها بر استفاده اقتصادی و فرهنگی از لندفرم‌ها و حفاظت جغرافیایی از ویژگی‌های ژئوسفر تأکید دارد که به طور بالقوه می‌تواند وضعیت اقتصادی اجتماعی منطقه را ارتقا دهد و پنج ژئومورفوسایت از جمله: آجودهیا، دالما، گار پانچاکوت، جویچاندی، سوسونیا، دارای پتانسیل ژئوتوریسمی بالایی هستند درصورتی‌که دانگیکوسوم و جارناکوچا از پتانسیل پایینی برخوردار هستند. ماستیکا و همکاران، (۲۰۲۳) در پژوهشی روند توسعه استراتژی‌های خلاقانه برای توانمندسازی قابلیت‌های جامعه و منابع محلی در مدیریت ژئوتوریسم در منطقه توسعه ژئوپارک ایجن در منطقه بوندووسو را مورد بررسی قراردادند. نتایج حاکی از آن بود که مدیریت روزانه ژئوپارک‌ها با مؤسسات در مناطق روستایی در ایجاد منفعت‌های رقابتی پایدار برای مدیریت ژئوتوریسم مبتنی بر معیارهای VRIN در منطقه ترسیم توسعه ژئوپارک ایجن همکاری داشته است.

محدوده مورد مطالعه

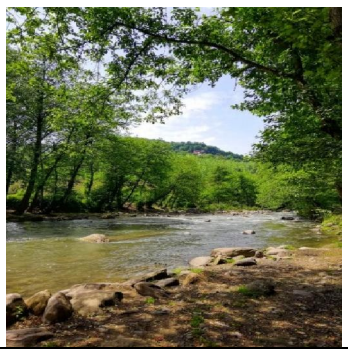
بابل‌رود یکی از بزرگ‌ترین رودخانه‌های شمال ایران است که در استان مازندران قرار دارد. این رود از ترکیب سه رودخانه آذررود، کارسنگ‌رود و اسکلیم‌رود در سد البرز تشکیل شده و پس از گذر از شهرستان‌های سوادکوه شمالی، بابل و بابلسر به دریای مازندران می‌ریزد. بابل‌رود با احتساب سرشاخه‌های اصلی آن یعنی رودخانه‌های سجرو یا بابلک حدود ۱۰۹ کیلومتر طول دارد و پس از عبور از جنگل‌های سوادکوه شمالی و شالیزارهای بابل، در بابلسر به دریای مازندران می‌ریزد. عمق این رود در قسمت‌های مرکزی معمولی و در هنگام ریختن به دریا بسیار زیاد است (نقشه شماره۱). در این پژوهش به معرفی برخی از ژئوسایت‌های این حوضه جهت بررسی و ارزیابی آن پرداخته شد؛ جهت شناخت و تحلیل توان ژئوتوریستی مناطق از ژئوسایت‌های حوضه بابل‌رود هشت ژئوسایت این حوضه (ژئوسایت پل معلق، پل کابلی، سد لاستیکی بابلسر، هفت آبشار، سجادرود، آبگرم گرو، آبشار ترز و سد خاکی سنبل‌رود) با توجه به تنوع آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت که در جدول شماره ۱ به معرفی آن‌ها پرداخته شده است.



نقشه شماره ۱. موقعیت منطقه موردمطالعه

در ادامه ژئوسایت‌های پیشنهادی در حوضه بابل‌رود بررسی می‌گردند.

جدول شماره ۱. ژئوسایت‌های پیشنهادی در حوضه بابل‌رود

نام ژئوسایت‌ها	علامت ژئوسایت‌ها	تصاویر ژئوسایت‌ها	مشخصات ژئوسایت‌ها
پل معلق بابلسر	GS_1		مربوط به پهلوی است. طول آن ۸۰ متر، عرض آن ۸ متر و ارتفاع آن ۱۶ متر است.
پل کابلی بابلسر	GS_2		در اسفند سال ۱۳۹۵ بر روی رودخانه بابل‌رود بابلسر افتتاح شد و بزرگ‌ترین پل معلق کابلی عابر پیاده کشور است. این پل ۹۴ متر طول دارد و عرض آن پنج‌متر و ۶۰ سانتی‌متر است.
سد لاستیکی بابلسر (عرب خیل)	GS_3		دارای طولی بیش از ۵۰ متر و ارتفاعی ۳ متری از سطح رودخانه‌ای است که بر روی آن ساخته شده است.
هفت آبشار تیرکن	GS_4		قدمت آن‌ها به چهل میلیون سال می‌رسد و ارتفاع بلندترین آبشار به ۹ متر می‌رسد.

سجادرود	GS_5		آب کشاورزی زمین‌های شالیزاری و قسمتی از بخش‌های بندپی شرقی و مرکزی بابل را تأمین می‌کند. ظرفیت آبدهی سالانه این رودخانه ۷۵ میلیون مترمکعب است.
چشمه آبگرم گرو	GS_6		املاح معدنی موجود در آب این چشمه نظیر گوگرد برای درمان برخی بیماری‌های پوستی و همچنین تسکین دردهای مفصلی بسیار کاربردی است.
آبشار ترز	GS_7		مجموعه آبشارهای ترز در شهرستان سوادکوه، میان جنگل‌های هیرکانی و در منطقه لفور قرار دارند.
سد خاکی سنبل‌رود	GS_8		با هسته رسی در ۸ کیلومتری جاده شیرگاه بین سوادکوه و بابل‌کنار واقع شده است.

روش‌شناسی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و روش تحقیق آن توصیفی پیمایشی است که با استفاده از تکمیل پرسش‌نامه انجام شده است. در این پژوهش هشت ژئوسایت حوضه بابل‌رود باتوجه‌به تنوع آن‌ها (ژئوسایت پل معلق، پل کابلی، سد لاستیکی بابلسر، هفت آبشار، سجادرود، آبگرم گرو، آبشار ترز و سد خاکی سنبل‌رود) با استفاده از ارائه ۳۰ پرسش‌نامه به گردشگران حاضر در مناطق موردمطالعه و همچنین ارائه ۳۰ پرسش‌نامه کتبی به متخصصین و کارشناسان آشنا به مناطق ذکر شده و جمع‌آوری داده‌های آن مورد ارزیابی قرار داده شد. جهت شناسایی مناطق ذکرشده از ابزارهای فیزیکی نظیر نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای و از ابزارهای مفهومی شامل نرم‌افزار ARC

GIS و نرم‌افزار Excel و همچنین نرم‌افزار SPSS.26 جهت ارزیابی موقعیت مکانی و تجزیه‌وتحلیل‌های آماری استفاده‌شده است که در نرم‌افزار SPSS.26 باتوجه‌به نتایج پرسش‌نامه از آزمون فریدمن جهت رتبه‌بندی ژئوسایت‌ها باتوجه‌به معیارها استفاده شده است. همچنین ارزیابی و تحلیل این مناطق ژئوتوریستی با استفاده از مدل M GAM صورت گرفت که توضیحات مربوطه به شرح زیر ذکر شده است:

مدل تغییریافته سنجش ژئوسایت دو شاخص اصلی دارد که ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مازاد نام داشته و همچنین این دو به ترتیب ۱۲ و ۱۵ زیرشاخص دارند که هرکدام بین ۰,۰۰ تا ۱,۰۰ ارزش‌گذاری خواهند شد. این طبقه‌بندی به علت وجود دو نوع ارزش ایجاد شده است. ارزش‌های اصلی تحت‌تأثیر ویژگی‌های طبیعی ژئوسایت بوده و ارزش‌های مازاد تحت‌تأثیر انسان هستند و به‌خاطر تغییرات ایجاد شده توسط بازدیدکنندگان به وجود می‌آیند. ارزش‌های اصلی سه زیرشاخص داشته که ارزش‌های علمی آموزشی، ارزش‌های نمایشی زیبایی‌شناسانه و حفاظت نام دارند. به‌علاوه، ارزش‌های مازاد نیز به دو گروه زیرشاخص تقسیم می‌شوند که ارزش‌های کاربردی و ارزش‌های گردشگری نام دارند. ساختار شاخص‌ها و زیرشاخص‌های ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مازاد در جدول شماره ۲ و ۳ آورده شده است.

جدول شماره ۲. ساختار مدل تغییریافته سنجش ژئوسایت

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

شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها	توضیح
۱۰ میزان حفاظت	وضعیت حفاظت از محل توسط گروه‌های محلی، دولت محلی، دولت کشوری، نهادهای بین‌المللی، و غیره
۱۱ آسیب‌پذیری	میزان آسیب‌پذیری ژئوسایت
۱۲ تعداد قابل‌قبول گردشگران	تعداد پیشنهادی گردشگران ورودی با درنظرگرفتن فضا، آسیب‌پذیری، و وضعیت فعلی ژئوسایت
ارزش‌های کاربردی	
۱۳ قابلیت دسترسی	امکان ورود به محل
۱۴ ارزش‌های طبیعی مازاد	تعداد ارزش‌های طبیعی مازاد در شعاع ۵ کیلومتری. ژئوسایت‌ها نیز شامل می‌شوند.
۱۵ ارزش‌های انسان‌ساخت مازاد	تعداد ارزش‌های انسان‌ساخت مازاد در شعاع ۵ کیلومتری
۱۶ نزدیکی مراکز گسیلشی (emissive)	نزدیکی به مراکز گسیلشی
۱۷ نزدیکی شبکه مهم جاده‌ای	نزدیکی به شبکه‌های مهم جاده‌ای در شعاع ۲۰ کیلومتری
۱۸ ارزش‌های کاربردی دیگر	خدمات پارکینگ و امکانات رفاهی، پمپ‌بنزین، تسهیلات مکانیکی، و غیره
ارزش‌های گردشگری	
۱۹ تبلیغات	وسعت و تعداد آژانس‌ها و منابع تبلیغاتی
۲۰ بازدیدهای سازمان‌دهی شده	تعداد کل بازدیدهای سازمان‌دهی شده سالانه به محل
۲۱ نزدیکی مراکز گردشگری	نزدیکی به مراکز گردشگری در ژئوسایت
۲۲ تابلوهای مفهومی	ویژگی‌های مفهومی متن، شکل‌ها، اندازه و حجم محتوا، کیفیت و دکور محیط، و غیره
۲۳ تعداد بازدیدکنندگان	تعداد گردشگران در سال
۲۴ زیرساخت گردشگری	تسهیلات زیرساختی مازاد برای گردشگران ازجمله مسیرهای داخلی، فضاهای استراحت، تسهیلات آب شرب، سطل‌های زباله، سرویس بهداشتی، و غیره
۲۵ خدمات راهنمای تور	اگر این خدمت ارائه می‌شود میزان مهارت، دانستن زبان محلی و خارجی، مهارت راهنمایی مدنظر است
۲۶ خدمات‌هاستل	خدمات‌هاستل نزدیک به ژئوسایت
۲۷ خدمات رستوران	هتل و رستوران نزدیک به ژئوسایت

مأخذ: ماهاتو و جانا، ۲۰۲۱

جمع اعداد در بازه ۰ تا ۱، ۱۲ زیرشاخص ارزش‌های اصلی و ۱۵ زیر شاخص ارزش‌های مازاد با استفاده از این معادله ساده تعریف می‌شود:

$$M - GAM = MV + AV$$

در این معادله MV نماد ارزش‌های اصلی و AV نماد ارزش‌های مازاد است. ازآنجاکه ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مازاد هرکدام ۳ و ۲ گروه زیرشاخص دارند ارزش‌ها توسط این دو معادله به دست می‌آیند:

$$MV = VSE + VSA + VPr$$
$$AV = VFn + VTr$$

از این مدل برای هرکدام از زیرشاخص‌ها استفاده می‌شود و ارزش‌ها سپس طبق معادله مدل تغییریافته سنجش ژئوسایت جمع خواهند شد؛ اما این بار به‌خاطر افزوده‌شدن ضریب اهمیت نتیجه‌ای دقیق‌تر و واقعی‌تری خواهیم داشت. متغیر گردشگران همانند متغیر متخصصان ارزش عددی این پارامتر را برای ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مازاد هرکدام از زیرشاخص‌ها به ما می‌دهد.

جدول شماره ۳. معیارهای مورداستفاده در روش (M GAM) (ارزش هر شاخص می‌تواند بین ۰ تا ۱ باشد)

زیرشاخص‌ها	ارزش عددی ۰ تا ۱				
۰,۰۰		۰,۲۵	۰,۵۰	۰,۷۵	۱
۱	معمول	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی	تنها مورد
۲	هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۳	هیچ	انتشارات محلی	انتشارات منطقه‌ای	انتشارات داخلی	انتشارات بین‌المللی
۴	هیچ	فرایندها سطحی عادی دارند؛ اما برای غیر متخصصین به‌راحتی تفسیرپذیر نیستند	نمونه‌های خوبی از فرایندها اما برای غیر متخصصین به‌راحتی تفسیرپذیر نیستند	فرایندها سطحی عادی دارند؛ اما برای عموم گردشگران تفسیرپذیرند	نمونه‌های خوبی از فرایندها و تفسیرپذیری آسان برای عموم گردشگران
۵	هیچ	۱	۳ تا ۲	۶ تا ۴	>6
۶	کوچک	-	معمولی	-	بزرگ
۷	-	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۸	نامناسب	-	عادی	-	مناسب
۹	کاملاً آسیب‌دیده (به علت تأثیرات مختلف انسانی)	شدیداً آسیب‌دیده (به علت فرایندهای طبیعی)	تا حدودی آسیب‌دیده (ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی مهم صدمه ندیده‌اند)	کمی آسیب‌دیده	آسیب‌ندیده
۱۰	هیچ	محلی	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی
۱۱	غیرقابل‌جبران (ممکن است به‌کلی از دست برود)	زیاد (ممکن است راحت صدمه ببینند)	عادی (ممکن است توسط اثرات طبیعی یا انسانی آسیب ببینند)	کم (تنها تأثیر انسان آسیب می‌زند)	هیچ
۱۲	۰	۱۰ تا ۱	۲۰ تا ۱۱	۵۰ تا ۲۱	>۵۰
۱۳	غیرقابل‌دسترسی	کم (پیاده مجهز به تجهیزات مخصوص به	عادی (با دوچرخه و دیگر وسایل	زیاد (با خودرو)	حداکثر (با اتوبوس، قطار،

زیرشاخص‌ها	ارزش عددی ۰ تا ۱				
		کمک راهنمای متخصص)	حمل‌ونقلی که فیزیکی هستند)		هلی‌کوپتر، و غیره)
۱۴	هیچ	۱	۳ تا ۲	۶ تا ۴	۶<
۱۵	هیچ	۱	۳ تا ۲	۶ تا ۴	۶<
۱۶	۱۰۰ کیلومتر <	کیلومتر ۵۰ تا ۱۰۰	کیلومتر ۲۵ تا ۵۰	کیلومتر ۵ تا ۲۵	۵ کیلومتر<
۱۷	هیچ	محلی	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی
۱۸	هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۱۹	هیچ	محلی	منطقه‌ای	داخلی	بین‌المللی
۲۰	هیچ	۱۲ بار در سال <	بار در سال ۲۴ تا ۱۲	بار در سال ۴۸ تا ۲۴	۴۸ بار در سال <
۲۱	۵۰ کیلومتر <	کیلومتر ۲۰ تا ۵۰	کیلومتر ۵ تا ۲۰	کیلومتر ۱ تا ۵	۱ کیلومتر<
۲۲	هیچ	کیفیت پایین	کیفیت عادی	کیفیت بالا	حداکثر کیفیت
۲۳	هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۲۴	هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۲۵	هیچ	کم	عادی	زیاد	حداکثر
۲۶	۵۰ کیلومتر <	کیلومتر ۵۰ تا ۲۵	کیلومتر ۲۵ تا ۱۰	کیلومتر ۱۰ تا ۵	۵ کیلومتر<
۲۷	۲۵ کیلومتر <	کیلومتر ۲۵ تا ۱۰	کیلومتر ۱۰ تا ۵	کیلومتر ۵ تا ۱	۱ کیلومتر<

منبع: ماهاتو و جانا (۲۰۲۱)

بحث و یافته‌ها

در پژوهش حاضر باتوجه‌به تنوع ژئوسایت‌های حوضه، هشت ژئوسایت پل معلق، پل کابلی، سد لاستیکی بابلسر (عرب خیل)، هفت آبشار، سجادرود، آبگرم گرو، آبشار ترز و سد خاکی سنبل‌رود با استفاده از مدل M GAM به‌عنوان مکان‌های گردشگری ژئومورفولوژیکی حوضه بابل‌رود مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. باتوجه‌به جدول شماره ۳، در بخش نخست جدول بر اساس مدل GAM امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان مورد بررسی قرار گرفت و سپس باتوجه‌به اینکه وجه تمایز مدل M-GAM، علاوه بر توجه به نظر متخصصان و کارشناسان، اهمیت و توجه به نظرات بازدیدکنندگان و گردشگران هم است، در ادامه میزان اهمیت (Im) هر یک از ۲۷ معیار در سطوح پنج‌گانه و از مقدار صفر تا یک باتوجه‌به نظر بازدیدکنندگان و گردشگران مشخص شد و سپس بر اساس ضرب میزان اهمیت (Im) هر معیار از نظر بازدیدکنندگان در امتیازات کارشناسی قسمت جمع کل در راستای مدل اصلاحیM-GAM به دست آمد که نتایج به‌دست‌آمده دقیق‌تر خواهد بود.

جدول شماره ۳. ارزش و امتیاز اصلی و مکمل به ژئوسایت‌های هشت‌گانه بابل‌رود توسط کارشناسان و بازدیدکنندگان

	امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان	اهمیت	جمع کل

	GS1	GS2	GS3	GS4	GS5	GS6	GS7	GS8		GS_1	GS_2	GS_3	GS_4	GS_5	GS_6	GS_7	GS_8
ارزشهای علمی/آموزشی																	
۱ نادر بودن	۰,۴۲	۰,۵۸	۰,۵	۰,۴۲	۰,۳۳	۰,۵	۰,۴۲	۰,۴۲	۰,۴۳	۰,۱۸	۰,۲۲	۰,۲۵	۰,۱۸	۰,۱۴	۰,۲۲	۰,۱۸	۰,۱۸
۲ معرف بودن	۰,۵۸	۰,۵۸	۰,۳۳	۰,۷۵	۰,۶۷	۰,۸۳	۰,۵۸	۰,۹۲	۰,۶۷	۰,۳۹	۰,۳۹	۰,۲۲	۰,۵۰	۰,۴۵	۰,۵۶	۰,۳۹	۰,۶۲
۳ دانش درباره مسائل زمین شناسی	۰,۵	۰,۴۲	۰,۳۳	۰,۸۳	۰,۳۳	۰,۵	۰,۲۵	۱	۰,۵۱	۰,۲۶	۰,۲۱	۰,۱۷	۰,۴۲	۰,۱۷	۰,۲۶	۰,۱۳	۰,۵۱
۴ میزان تفسیرپذیری	۰,۳۳	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۵۸	۰,۶۷	۰,۵	۰,۸۳	۰,۴۸	۰,۱۶	۰,۱۶	۰,۱۲	۰,۱۲	۰,۲۸	۰,۳۲	۰,۲۴	۰,۴۰
ارزش‌های چشم‌انداز																	
۵ مناظر	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۵	۰,۶۷	۰,۶۷	۰,۹۲	۰,۷۱	۰,۵۳	۰,۵۳	۰,۵۳	۰,۵۳	۰,۳۶	۰,۴۸	۰,۴۸	۰,۶۵
۶ سطح	۰,۵۸	۰,۷۵	۰,۵۸	۰,۷۵	۰,۵	۰,۵۸	۰,۵	۰,۵	۰,۵۸	۰,۳۴	۰,۴۴	۰,۳۴	۰,۴۴	۰,۲۹	۰,۳۴	۰,۲۹	۰,۲۹
۷ چشم‌انداز و طبیعت اطراف	۰,۶۳	۰,۶۳	۰,۶۳	۰,۶۳	۰,۷۵	۰,۶۳	۰,۷۵	۰,۸۳	۰,۸۰	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۶	۰,۵	۰,۶	۰,۶۶
۸ توازن زیست‌محیطی محل	۰,۵۶	۰,۵۶	۰,۵۶	۰,۷۵	۰,۸۸	۰,۶۳	۰,۷۵	۰,۸۱	۰,۷۰	۰,۳۹	۰,۳۹	۰,۳۹	۰,۵۳	۰,۶۲	۰,۴۴	۰,۵۳	۰,۵۷
محافظت																	
۹ وضعیت فعلی	۰,۵۸	۰,۵۸	۰,۵	۰,۶۷	۰,۵	۰,۴۲	۰,۵۸	۰,۵۸	۰,۵۳	۰,۳۱	۰,۳۱	۰,۲۷	۰,۳۶	۰,۲۷	۰,۲۲	۰,۳۱	۰,۳۱
۱۰ میزان حفاظت	۰,۸۳	۰,۸۳	۰,۶۷	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۴۲	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۴۹	۰,۴۱	۰,۴۱	۰,۳۳	۰,۱۶	۰,۱۲	۰,۲۱	۰,۱۶	۰,۱۲
۱۱ آسیب‌پذیری	۰,۵	۰,۵	۰,۶۷	۰,۵۸	۰,۵	۰,۳۳	۰,۵	۰,۹۲	۰,۵۷	۰,۲۹	۰,۲۹	۰,۳۸	۰,۳۳	۰,۲۹	۰,۱۹	۰,۲۹	۰,۵۲
۱۲ تعداد قابل‌قبول گردشگران	۰,۸۳	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۶۷	۰,۳۳	۰,۵	۰,۵۸	۰,۶۵	۰,۵۴	۰,۵۴	۰,۴۹	۰,۴۹	۰,۴۴	۰,۲۱	۰,۳۳	۰,۳۸
ارزش‌های کاربردی																	
۱۳ قابلیت دسترسی	۰,۹۲	۰,۹۲	۰,۹۲	۰,۶۷	۰,۶۷	۰,۵	۰,۴۲	۰,۷۵	۰,۷۴	۰,۶۸	۰,۶۸	۰,۶۸	۰,۵	۰,۵	۰,۳۷	۰,۳۱	۰,۵۶
۱۴ ارزش‌های طبیعی مازاد	۰,۸۳	۱	۰,۶۷	۰,۶۷	۰,۵	۰,۵۸	۰,۵۸	۰,۵	۰,۶۹	۰,۵۷	۰,۶۹	۰,۴۶	۰,۴۶	۰,۳۵	۰,۴	۰,۴	۰,۳۵
۱۵ ارزش‌های انسان‌ساخت مازاد	۰,۹۲	۱	۱	۰,۵	۰,۳۳	۰,۳۳	۰,۵	۰,۶۷	۰,۶۳	۰,۵۸	۰,۶۳	۰,۶۳	۰,۳۲	۰,۲۱	۰,۲۱	۰,۳۲	۰,۴۲
۱۶ نزدیکی مراکز گسیلشی (emissive)	۰,۱۷	۰,۲۵	۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۱	۰,۰۲	۰,۰۲	۰,۰۲	۰,۰۳	۰,۰۲	۰,۰۲	۰,۰۲	۰,۰۲
۱۷ نزدیکی شبکه مهم جاده‌ای	۱	۱	۱	۰,۵	۰,۵۸	۰,۴۲	۰,۳۳	۰,۷۵	۰,۶۶	۰,۶۶	۰,۶۶	۰,۶۶	۰,۳۳	۰,۳۸	۰,۲۸	۰,۲۲	۰,۵

	امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان								اهمیت	جمع کل							
	GS1	GS2	GS3	GS4	GS5	GS6	GS7	GS8		GS_1	GS_2	GS_3	GS_4	GS_5	GS_6	GS_7	GS_8
۱۸ ارزش‌های کاربردی دیگر	۱	۱	۰,۸۳	۰,۳۳	۰,۵	۰,۴۲	۰,۲۵	۰,۵۸	۰,۵۵	۰,۵۵	۰,۵۵	۰,۴۶	۰,۱۸	۰,۲۸	۰,۲۳	۰,۱۴	۰,۳۲
ارزش‌های گردشگری																	
۱۹ تبلیغات	۰,۴۲	۰,۴۲	۰,۳۳	۰,۳۳	۰,۱۷	۰,۳۳	۰,۱۷	۰,۵	۰,۳۸	۰,۱۶	۰,۱۶	۰,۱۳	۰,۱۳	۰,۰۶	۰,۱۳	۰,۰۶	۰,۱۹
۲۰ بازدیدهای سازمان‌دهی شده	۱	۰,۷۵	۰,۶۷	۱	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۰۸	۰,۳۳	۰,۵۰	۰,۵۰	۰,۳۸	۰,۳۴	۰,۵۰	۰,۱۷	۰,۱۳	۰,۰۴	۰,۱۷
۲۱ نزدیکی مراکز گردشگری	۰,۶۷	۰,۷۵	۰,۵۸	۰,۵۸	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۴۹	۰,۳۳	۰,۲۸	۰,۲۸	۰,۳۷	۰,۱۶	۰,۱۲	۰,۱۲	۰,۲۵
۲۲ تابلوهای مفهومی	۰,۸۳	۰,۸۳	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۳۳	۰,۳۳	۰,۶۷	۰,۵۹	۰,۴۹	۰,۴۹	۰,۳۰	۰,۳۰	۰,۳۰	۰,۱۹	۰,۱۹	۰,۴۰
۲۳ تعداد بازدیدکنندگان	۱	۱	۰,۶	۰,۵	۰,۴	۰,۴	۰,۳	۰,۹	۰,۶۶	۰,۶	۰,۶	۰,۴	۰,۳	۰,۲	۰,۲	۰,۲	۰,۶
۲۴ زیرساخت گردشگری	۰,۵۸	۰,۸۳	۰,۸۳	۰,۵	۰,۳۳	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۶۷	۰,۶۲	۰,۳۶	۰,۵۱	۰,۵۱	۰,۳۱	۰,۲	۰,۲	۰,۱۶	۰,۴۲
۲۵ خدمات راهنمای تور	۰,۴	۰,۴	۰,۲	۰,۲	۰,۱	۰,۰	۰,۰	۰,۴	۰,۲۱	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
۲۶ خدمات‌هاستل	۰,۹	۰,۹	۰,۵	۰,۵	۰,۴	۰,۲	۰,۱	۰,۵	۰,۶۰	۰,۵	۰,۵	۰,۳	۰,۳	۰,۲	۰,۱	۰,۱	۰,۳
۲۷ خدمات رستوران	۰,۹۲	۰,۹۲	۰,۵	۰,۴۲	۰,۲۳	۰,۱۷	۰,۰۸	۰,۲۳	۰,۵۶	۰,۵۲	۰,۵۲	۰,۲۷	۰,۲۴	۰,۱۸	۰,۱۰	۰,۰۴	۰,۱۸

مأخذ: نگارندگان

باتوجه‌به رابطه M-GAM، ارزش عامل اهمیت(Im) به‌عنوان ضریبی در زیرمعیارهای مدل GAM ضرب می‌شود؛ بنابراین مقادیر زیرمعیارهای مدل M-GAM همیشه برابر یا کمتر از مقادیر زیرمعیارهای مدل GAM خواهد بود که در جدول فوق مشاهده می‌شود. با توجه به جدول شماره ۳، در رابطه با ارزش‌های علمی آموزشی نتایج بیانگر این است که از نظر شاخص نادر بودن در سطح منطقه، ازنظر کارشناسان بیش‌ترین امتیاز با مقدار ۰/۵۸ مربوط به پل کابلی بابلسر و کمترین آن با مقدار ۰/۳۳ متعلق به سجادرود است که نشان می‌دهد این منطقه بیشترین تعداد محل‌های مشابه را دارا است و پل کابلی بابلسر که بزرگترین پل معلق کابلی عابر پیاده کشور است در نزدیکی خود کمترین تعداد مکان‌های مشابه را به خود اختصاص داده است. از لحاظ معرف بودن آبگرم گرو بالاترین امتیاز را دارا است و کمترین امتیاز نیز متعلق به سد لاستیکی بابلسر(عرب‌خیل) است که نشان می‌دهد این ژئوسایت برخلاف آبگرم گرو از کمترین ویژگی‌های نمونه و آموزنده به لحاظ ارزش‌ها و ساختارش برخوردار است. به لحاظ دانش درباره مسائل زمین شناسی بیشترین امتیاز مرتبط با هفت آبشار تیرکن و کمترین امتیاز متعلق به آبگرم گرو است. از نظر میزان تفسیرپذیری بیشترین مقدار

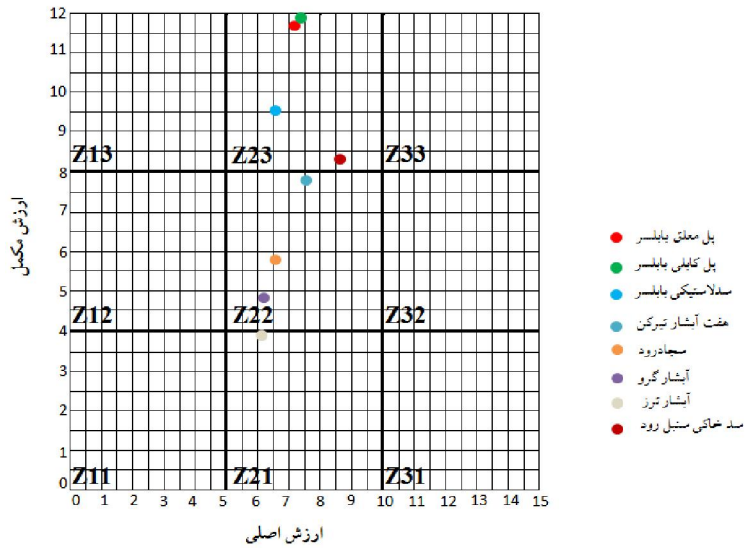
مربوط به سد خاکی سنبل‌رود و کمترین آن مرتبط با هفت آبشار(تیرکن) و سد لاستیکی است. در رابطه با ارزش‌های چشم‌انداز از نظر شاخص مناظر بیشترین امتیاز با مقدار ۰/۹۲ را سد خاکی سنبل رود به خود اختصاص داده است و کمترین مقدار با میزان ۰/۵ متعلق به ژئوسایت‌های سجادرود است. از لحاظ سطح ژئوسایت بیشترین مقدار را پل کابلی بابلسر و هفت آبشار دارا هستند و کمترین امتیاز مربوط به سد عرب‌خیل، ترز و سنبل‌رود است. بیشترین مقدار چشم‌انداز و طبیعت اطراف را سد خاکی سنبل‌رود به خود اختصاص داده است. همچنین بالاترین امتیاز توازن زیست محیطی محل نیز با مقدار ۰/۸۵ متعلق به سجادرود است. در ارتباط با محافظت از نظر شاخص وضعیت فعلی ژئوسایت بالاترین مقدار با امتیاز ۰/۷۵ متعلق به هفت آبشار تیرکن است. بالاترین میزان حفاظت را نیز پل معلق بابلسر و پل کابلی بابلسر دارا می‌باشند و کمترین امتیاز مربوط به سد خاکی سنبل‌رود و سجادرود است. از نظر شاخص آسیب‌پذیری کمترین مقدار متعلق به آبشار گرو است و بالاترین مقدار را سد خاکی سنبل رود دارد.

بیشترین تعداد قابل‌قبول گردشگران پل معلق بابلسر و پل کابلی بابلسر و کمترین آن متعلق به آبگرم گرو است. از نظر ارزش‌های کاربردی دررابطه‌با شاخص قابلیت دسترسی کمترین امتیاز متعلق به آبشار ترز و بیشترین مقدار مربوط به پل معلق و پل کابلی بابلسر و سد لاستیکی بابلسر است که نشان‌دهنده این است امکان ورود به سه ژئوسایت ذکر شده آسان‌تر صورت می‌پذیرد. از نظر شاخص ارزش‌های طبیعی مازاد بالاترین مقدار را پل کابلی دارا است و کمترین مقدار متعلق به سد خاکی سنبل رود و سجادرود است. ارزش‌های انسان‌ساخت مازاد بیشترین امتیاز مربوط به پل کابلی و سد عرب‌خیل و کمترین امتیاز متعلق به سجادرود و آبشار گرو است. از نظر نزدیکی مراکز گسیلشی و نزدیکی شبکه مهم جاده‌ای نیز بیشترین امتیاز را هفت آبشار تیرکن به خود اختصاص داده است. همچنین به لحاظ ارزش‌های کاربردی دیگر پل معلق و پل کابلی بابلسر بالاترین مقدار را از آن خود کرده‌اند. دررابطه‌با ارزش‌های گردشگری از نظر شاخص تبلیغات بیشترین امتیاز به پل معلق و پل کابلی بابلسر اختصاص‌داده‌شده است درحالی‌که کمترین مقدار مربوط به آبشار ترز و سجادرود است. از نظر بازدیدهای سازمان‌دهی شده پل معلق بابلسر و هفت آبشار تیرکن دارای بیشترین مقدار است و آبشار ترز کمترین امتیاز را دارا است. از لحاظ نزدیکی مراکز گردشگری پل کابلی بالاترین مقدار و آبگرم گرو و آبشار ترز کمترین مقدار را دارا است. از لحاظ شاخص تابلوهای مفهومی پل معلق و پل کابلی دارای بیشترین مقدار و آبگرم گرو و آبشار ترز کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. از نظر تعداد بازدیدکنندگان کمترین امتیاز مربوط به آبشار ترز و بیشترین امتیاز به پل کابلی و پل معلق بابلسر تعلق دارد. به لحاظ زیرساخت گردشگری نیز بیشترین امتیاز به پل معلق و سپس به پل کابلی بابلسر متعلق است و کمترین مقدار مربوط به آبشار ترز است و همچنین به لحاظ خدمات راهنمای تور نیز این ژئوسایت دارای کمترین امتیاز است. از نظر خدمات هاستل بالاترین امتیاز را سد لاستیکی و پل کابلی بابلسر به خود اختصاص داده‌اند درحالی‌که آبشار ترز دارای کمترین امتیاز است. همچنین از نظر خدمات رستوران نیز پل معلق و پل کابلی بابلسر دارای بیشترین امتیاز هستند و آبشار ترز نیز کمترین مقدار را دارا است.

حال باتوجه‌به یافته‌های فوق در ادامه بر اساس امتیازات ارزش اصلی و مکمل در هر دو مدل GAM و M-GAM به رتبه‌بندی ژئوسایت‌های هشت‌گانه حوضه بابل‌رود می‌پردازیم که به ترتیب در جدول شماره ۴ و ۵ ارائه شده است؛ باتوجه‌به جداول بالاترین ارزش اصلی در مدل GAM مربوط به سد خاکی سنبل رود و در مدل اصلاح شده M-GAM نیز برای سد خاکی سنبل رود بوده است، از نظر ارزش‌های مکمل نیز بالاترین امتیاز در هر دو مدل برای پل کابلی بابلسر با امتیاز ۱۱,۷۶ و ۶,۸۷ بوده است و در مجموع امتیازات هر دو مدل حاکی از آن است که بیشترین مجموع امتیازات در درجه نخست برای پل کابلی بابلسر و پس از آن پل معلق بابلسر بوده است و کمترین مجموع امتیازات مربوط به آبشار ترز است.

جدول شماره ۴. ارزش و امتیاز اصلی و مکمل و رتبه‌بندی ژئوسایت‌های هشت‌گانه بابل‌رود بر اساس مدل GAM

ژئوسایت	ارزش اصلی	ارزش مکمل	مجموع	فیلد
پل معلق بابلسر (GS_1)	۷,۱	۱۱,۶	۱۸,۶۹	Z23
پل کابلی بابلسر (GS_2)	۷,۳	۱۱,۷۶	۱۹,۰۲	Z23
سد لاستیکی بابلسر (GS_3)	۶,۶	۹,۵	۱۶,۱	Z23
هفت آبشار تیرکن (GS_4)	۷,۵	۷,۷۵	۱۵,۲۱	Z22
سجادرود (GS_5)	۶,۵	۵,۷۵	۱۲,۲۱	Z22
آبگرم گرو (GS_6)	۶,۵	۴,۸۳	۱۱,۳۴	Z22
آبشار ترز (GS_7)	۶,۳	۳,۹۹	۱۰,۳۲	Z21
سد خاکی سنبل‌رود (GS_8)	۸,۶	۸,۲۶	۱۶,۸۲	Z23



شکل شماره ۱. موقعیت ژئوسایت‌های هشت‌گانه بابل‌رود در ماتریس GAM

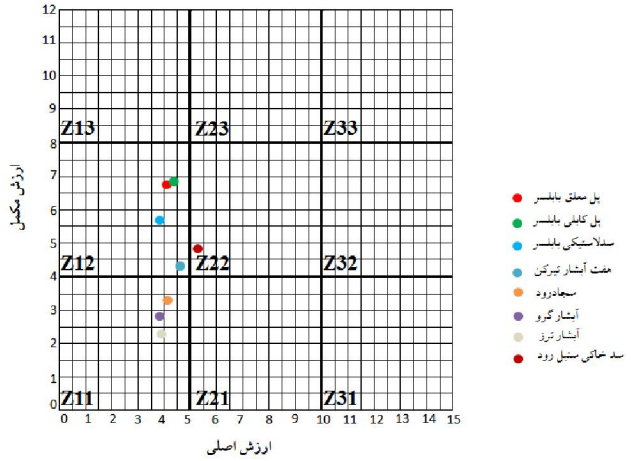
ماتریس GAM با استفاده از ارزش اصلی و مکمل حاصل از تجزیه‌وتحلیل (شکل ۱) نشان می‌دهد که ژئوسایت‌های پل معلق بابلسر، پل کابلی بابلسر، سد لاستیکی و سد خاکی سنبل رود از نظر ارزش‌های اصلی دارای پتانسیل متوسط برای ژئوتورسیم هستند (ارزش اصلی Z23) و از نظر ارزش‌های مکمل دارای پتانسیل سطح بالا برای ژئوتوریسم هستند (ارزش مکمل Z23). ژئوسایت‌های هفت آبشار تیرکن، سجادرود و آبشار گرو نیز از نظر ارزش اصلی و مکمل دارای ارزش متوسطی برای ژئوتوریسم هستند (ارزش اصلی و مکمل Z22) و در نهایت آبشار ترز از نظر ارزش اصلی در سطح متوسط و از نظر ارزش مکمل در سطح پایینی برای توسعه ژئوتوریسم قرار گرفته است. شایان‌ذکر است ژئوسایت‌هایی که ارزش اضافی کم اما ارزش اصلی بالایی دارند نشان‌دهنده مناسب‌بودن آنها برای توسعه ژئوتوریسم است.

جدول شماره۵. ارزش و امتیاز اصلی و مکمل و رتبه بندی ژئوسایت‌های هشت گانه بابلرود بر اساس مدل M-GAM

ژئوسایت	ارزش اصلی	ارزش مکمل	مجموع	ستون
پل معلق بابلسر (GS_1)	۴,۲۹	۶,۷۱	۱۱	Z12
پل کابلی بابلسر (GS_2)	۴,۳۸	۶,۸۷	۱۱,۲۵	Z12
سد لاستیکی بابلسر (GS_3)	۳,۹۹	۵,۵۹	۹,۵۷	Z12
هفت آبشار تیرکن (GS_4)	۴,۵۶	۴,۳۸	۸,۹۴	Z12
سجادرود (GS_5)	۴,۰۱	۳,۳۷	۷,۳۷	Z11
آبگرم گرو (GS_6)	۳,۹۴	۲,۸۲	۶,۷۵	Z11
آبشار ترز (GS_7)	۳,۹۱	۲,۳۶	۶,۲۶	Z11
سد خاکی سنبل‌رود (GS_8)	۵,۲۱	۴,۷۵	۹,۹۶	Z22

مأخذ: نگارندگان

همچنین تحلیل ماتریس M-GAM از ارزش‌های اصلی و مکمل ژئومورفوسایت‌های هشت‌گانه بابل‌رود در شکل شماره ۲ نشان می‌دهد که ژئومورفوسایت‌های پل معلق بابل بابلسر، پل کابلی، سد لاستیکی و هفت آبشار تیرکن از نظر امتیاز ارزش‌ها در فیلد Z12 قرار گرفته‌اند که بیانگر ارزش پایین این ژئومورفوسایت‌های برای توسعه ژئوتوریسم است که این امر برای سجادرود، آبگرم گرو و آبشار ترز (Z11) نیز صدق می‌کند و تنها سد خاکی سنبل رود در فیلد Z22 در محدوده متوسط برای توسعه ژئوتوریسم جای گرفته است. باتوجه‌به این امر می‌توان گفت در مدل پتانسیل ژئومورفوسایت‌های هشت‌گانه مورد بررسی بر خلاف مدل قبلی در سطح پایینی قرار گرفته‌اند و شاخص‌ها مقادیر کمتری را دارا هستند که این امر ناشی از آن است که مدل اصلاحی متأثر از نظرات و عقاید گردشگران و بازدیدکنندگان در مورد اهمیت عوامل مورد بررسی است.



شکل شماره۲. موقعیت ژئوسایتهای هشت گانه بابلرود در ماتریس M-GAM

در پایان جهت رتبه‌بندی سایت‌ها باتوجه‌به زیرشاخص‌های ۲۷ گانه متناسب با نوع داده‌ها از آزمون آماری فریدمن استفاده شد. این آزمون برای مقایسه چند گروه از نظر میانگین رتبه‌های آنها است و معلوم می‌کند که آیا این گروه‌ها می‌توانند از یک جامعه باشند یا نه. در تفسیر معنی‌داری تفاوت در میانگین رتبه‌بندی، باتوجه‌به نتایج آزمون فریدمن، با استناد به مقدار آزمون خی ۲ (۳۷۴۷,۷) که در سطح خطای کوچک‌تر از ۰,۰۱ معنی‌دار است باید گفت که به لحاظ آماری با اطمینان ۹۹٪ رتبه‌بندی و تفاوت بین امتیاز سایت‌ها معنی‌دار است و باتوجه‌به میانگین کلی و رتبه‌بندی حاصل، ژئوسایت سد خاکی سنبل در رتبه اول پتانسیل ژئوتوریسم قرار گرفته و پس از آن آبشار ترز، آبشار گرو و پل معلق قرار گرفته‌اند و پل کابلی با امتیاز ۷۴,۸۷ رتبه آخر را از نظر ویژگی‌های ژئوسایت برای توسعه ژئوتوریسم در حوضه بابل‌رود به خود اختصاص داده است.

جدول شماره ۵. رتبه‌بندی ژئوسایت‌های هشت‌گانه بابل‌رود بر اساس نتایج آزمون فریدمن

زیرشاخص‌ها	متوسط رتبه در آزمون فریدمن							
	پل معلق	پل کابلی	سد لاستیکی	آبشار تیرکن	سجادرود	آبشار گرو	آبشار ترز	سد خاکی سنبل رود
۱ نادر بودن	۶۳	۸۶,۲	۹۵,۲	۶۳,۷	۵۱,۸	۱۱۸,۷۰	۶۳	۹۵,۵
۲ معرف بودن	۱۰۷,۲	۱۰۷,۲	۷۵,۶	۱۴۷,۹	۱۱۸,۴	۱۶۶,۸	۱۱۸,۶	۱۷۵,۱
۳ دانش مسائل زمین‌شناسی	۱۳۳,۹	۶۳,۷	۶۶,۳	۷۲,۳	۱۰۴,۵	۱۳۲,۴	۹۸,۷	۱۲۸
۴ میزان تفسیرپذیری	۱۴۸	۱۱۰,۵	۱۱۸,۸	۹۶,۱	۷۴	۶۹,۵	۶۳,۱	۶۳,۱
۵ مناظر	۱۵۵,۸	۱۱۶,۵	۱۱۶,۵	۱۲۸,۳	۱۴۵,۲	۱۲۷,۱	۱۵۷,۴	۱۵۷,۴
۶ سطح	۹۸,۷	۹۸,۷	۱۰۷,۴	۱۳۶,۵	۱۲۲,۱	۱۰۵,۹	۱۲۱,۱	۱۰۵,۵
۷ چشم‌انداز و طبیعت اطراف	۱۸۳,۳	۱۷۵	۱۴۴,۳	۱۴۵,۴	۱۷۵,۸	۱۲۸,۶	۱۴۵,۴	۱۳۴,۸
۸ توازن زیست‌محیطی محل	۱۵۹,۳	۱۵۰,۵	۱۳۰,۴	۱۶۳,۶	۱۵۴,۸	۱۰۸,۳	۱۱۸,۱	۱۱۸,۱
۹ وضعیت فعلی	۱۴۵,۴	۱۱۰,۱	۶۳,۲	۱۰۸,۳	۹۴,۵	۹۵,۵	۹۸,۲	۱۱۰,۱
۱۰ میزان حفاظت	۵۶,۵	۶۸,۹	۶۳	۵۱,۲	۶۳,۶	۱۲۴,۲	۱۵۱,۸	۱۶۳,۶
۱۱ آسیب‌پذیری	۱۵۷,۲	۹۸,۷	۶۳,۱	۱۱۸,۷	۱۳۰,۱	۱۲۶,۵	۱۰۹	۸۶,۲

زیرشاخص‌ها	متوسط رتبه در آزمون فریدمن							
	پل معلق	پل کابلی	سد لاستیکی	آبشار تیرکن	سجادرود	آبشار گرو	آبشار ترز	سد خاکی سنبل رود
۱۲ تعداد قابل‌قبول گردشگران	۱۴۰,۴	۱۰۴,۶	۵۱,۸	۱۱۵,۷	۱۱۶,۳	۱۲۴,۸	۱۷۱,۸	۱۷۱,۸
۱۳ قابلیت دسترسی	۱۶۳,۲	۷۵,۶	۹۷,۳	۱۲۱,۹	۱۵۱,۸	۱۷۵,۸	۱۸۳,۳	۱۸۳,۳
۱۴ ارزش‌های طبیعی مازاد	۱۱۶,۷	۹۴	۱۳۰,۱	۱۰۵,۷	۱۴۷,۳	۱۲۷,۳	۱۷۱,۵	۱۷۴,۵
۱۵ ارزش‌های مازاد	۱۳۸,۸	۸۲	۶۴,۳	۷۴,۹	۶۹,۵	۱۸۳,۳	۱۸۳,۳	۱۷۵,۸
۱۶ نزدیکی مراکز گسیلشی	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۳۷,۴	۲۶	۲۶	۲۶
۱۷ نزدیکی شبکه مهم جاده‌ای	۱۳۷,۴	۵۱,۱	۶۳	۱۳۲,۲	۶۷,۲	۱۷۱,۵	۱۹۱,۵	۱۹۱,۵
۱۸ ارزش‌های کاربردی دیگر	۱۱۴	۳۹,۹	۶۳,۷	۸۶,۴	۵۱,۸	۱۴۰,۵	۱۸۳,۳	۱۸۳,۳
۱۹ تبلیغات	۹۸,۹	۲۶	۳۸,۳	۶۴,۸	۵۵,۷	۱۰۱,۴	۱۰۶,۸	۱۰۶,۸
۲۰ بازدیدهای سازمان‌دهی شده	۶۳,۶	۲۲,۷	۵۲,۴	۶۳,۱	۱۷۳,۷	۱۲۵,۹	۱۲۷,۷	۱۶۱,۲
۲۱ نزدیکی مراکز گردشگری	۹۸,۷	۴۳,۸	۴۳,۸	۷۴,۹	۱۳۷,۶	۹۲,۶	۱۲۶,۵	۱۳۶,۸
۲۲ تابلوهای مفهومی	۱۵۵,۹	۶۳,۱	۷۴,۳	۸۵,۹	۹۸,۷	۱۳۷,۴	۱۷۳,۷	۱۷۳,۷
۲۳ تعداد بازدیدکنندگان	۱۷۵,۸	۶۳,۷	۸۵,۲	۷۵,۵	۱۲۰,۸	۱۲۴,۵	۱۸۴	۱۸۴
۲۴ زیرساخت گردشگری	۱۵۴	۵۷,۷	۸۱,۴	۷۴,۳	۱۳۴,۵	۱۳۶,۷	۱۷۱,۸	۱۴۰,۵
۲۵ خدمات راهنمای تور	۶۱,۹	۲۱,۷	۲۹,۱	۲۶,۹	۳۹,۲	۱۳۶,۷	۱۷۱,۸	۱۴۰,۵
۲۶ خدمات‌هاستل	۱۰۸,۳	۳۴,۵	۵۱,۸	۷۵	۱۲۹,۹	۱۴۱,۲	۱۸۴	۱۸۴
۲۷ خدمات رستوران	۸۵,۸	۲۹,۱	۴۷	۶۳,۶	۱۲۳,۲	۱۳۵,۱	۱۸۳,۲	۱۸۳,۲
میانگین	۱۲۰,۲۹	۷۴,۸۷	۷۵,۶۸	۹۲,۵۵	۱۰۷,۰۱	۱۲۱,۶۹	۱۳۶,۱	۱۳۹,۸۱
رتبه	۴	۸	۷	۶	۵	۳	۲	۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری

توسعه ژئوتوریسم ژئومورفوسایت‌ها شکلی پایدار از گردشگری است که می‌تواند از نظر اقتصادی و زیست‌محیطی پایدار باشد. نتایج تجزیه‌وتحلیل نشان داد که تقریباً تمام ژئومورفوسایت‌ها برای ژئوتوریسم مناسب هستند. ارزش اصلی از ژئومورفوسایت‌های موردمطالعه عموماً متوسط هستند که پتانسیل ژئوتوریسم را نشان می‌دهد و توسعه چنین تحلیلی برای محدودکردن تخریب این ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی ضروری است. سایت‌های این منطقه در حال حاضر دارای تمام عناصر طبیعی موردنیاز برای توسعه ژئوتوریسم هستند؛ بااین‌حال باتوجه‌به نتایج اکثر سایت‌ها فاقد امکانات گردشگری هستند. در این میان باید خاطرنشان ساخت، مدل‌های ارزیابی کامل وجود ندارد. حداقل ذهنیت فرد ارزیابی‌کننده همیشه درحالی‌که ناسازگار است ظاهر می‌شود و داده‌ها و منابع داده نامشخص ممکن است باعث مخاطره و نتایج گمراه‌کننده شود که در این پژوهش از مدل اصلاح شده M-GAM همراه

با تحلیل آماری آزمون فریدمن استفاده شده است. باتوجه‌به نتایج در مدلGAM بالاترین ارزش اصلی مربوط به سد خاکی سنبل رود و در مدل اصلاح شده M-GAM نیز برای سد خاکی سنبل رود بوده است، از نظر ارزش‌های مکمل نیز بالاترین امتیاز در هر دو مدل برای پل کابلی بابلسر با امتیاز ۱۱,۷۶ و ۶,۸۷ بوده است و در مجموع امتیازات هر دو مدل حاکی از آن است که بیشترین مجموع امتیازات در درجه نخست برای پل کابلی بابلسر و پس از آن پل معلق بابلسر بوده است و کمترین مجموع امتیازات مربوط به آبشار ترز است. تحلیل ماتریس M-GAM از ارزش‌های اصلی و مکمل ژئومورفوسایت‌های هشت‌گانه بابل‌رود در شکل شماره ۲ نشان می‌دهد که ژئومورفوسایت‌های پل معلق بابل بابلسر، پل کابلی، سد لاستیکی و هفت آبشار تیرکن از نظر امتیاز ارزش‌ها در فیلد Z12 قرار گرفته‌اند که بیانگر ارزش پایین این ژئومورفوسایت‌های برای توسعه ژئوتوریسم است که این امر برای سجادرود، آبگرم گرو و آبشار ترز (Z11) نیز صدق می‌کند و تنها سد خاکی سنبل رود در فیلد Z22 در زون متوسط برای توسعه ژئوتوریسم جای گرفته است. باتوجه‌به این امر می‌توان گفت در مدل-M GAM پتانسیل ژئومورفوسایت‌های هشت‌گانه مورد بررسی بر خلاف مدل قبلی در سطح پایینی قرار گرفته‌اند و شاخص‌ها مقادیر کمتری را دارا هستند که این امر ناشی از آن است که مدل اصلاحی متأثر از نظرات و عقاید گردشگران و بازدیدکنندگان در مورد اهمیت عوامل مورد بررسی است. روش M-GAM هر دو ارزش‌های اصلی و مکمل هر سایت را باتوجه‌به اهمیت آن برای گردشگران ارزیابی می‌کند درحالی‌که در نتایج آزمون فریدمن که صرفاً بر اساس نظرات کارشناسان حوزه گردشگری بوده است؛ سد خاکی سنبله رود، آبشار ترز، آبشار گرو و سپس پل معلق بالاترین امتیاز را به‌عنوان ژئوسایت برتر در راستای ژئوتوریسم ارزیابی کرده‌اند که این تفاوت در ارزیابی قابل‌توجه است. همچنین نتایج نهایی نشان داده است که فضای زیادی برای بهبود ژئوتوریسم در این مکان‌ها به‌ویژه از نظر ارزش‌های گردشگری وجود دارد و سرمایه‌گذاری برای بهبود زیرساخت‌های گردشگری مبتنی بر توسعه گردشگری و ارتقای مدیریت و برنامه‌ریزی، با تمام این پیشرفت‌ها و همچنین تجسم فعالیت‌های تبلیغاتی، این ژئوسایت‌ها می‌توانند هر ساله بازدیدکنندگان بیشتری را جذب کنند که می‌تواند با ایجاد مشاغل و درآمدهای جدید به جامعه محلی کمک کند.

منابع و مآخذ:

۱- ابراهیم پور، ح.، نعمتی، و.، نظافت تکله، ب. ۱۴۰۱. شناسایی پتانسیل‌های ژئوتوریستی شهرستان سرعین با استفاده از مدل پارک ملی و مدل‌هادزیک. جغرافیا و روابط انسانی، ۵(۳): ۱۶۱-۱۸۳. https://doi.org/10.22034/GAHR.2023.381439.1795

۲- احمدی، م.، ضیائی، م.، واعظی، ر.، کاظمیان، غ. ۱۴۰۲. تحلیل مضامین عقلانیت در سند چشم‌انداز توسعه میراث فرهنگی و گردشگری کشور. مطالعات مدیریت گردشگری، ۱۸(۶۲): ۲۹-۱. https://doi.org/10.22054/tms.2023.72287.2804

۳- اصغری سراسکانرود، ص.، نظافت تکله، ب، ۱۳۹۹. توان ژئوتوریستی و تحلیل رقابت پذیری مناطق ژئوتوریستی منطقه سرعین، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۵(۳)، ۲۰۳-۱۹۳ . http://georesearch.ir/article-1-915-fa.html

۴- اکبریان، م. ۲۰۲۱. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی توسعه ژئوتوریسم در جزیره هرمز. پژوهشهای ژئومورفولوژی کمّی، ۱۰(۱): ۲۰-۳۹. 10.22034/GMPJ.2021.266888.1248

۵- تهمک، ر.، یمانی، م.، مقصودی، م ۱۴۰۱. پتانسیل سنجی توسعهٔ ژئوتوریسم در مناطق پیرامونی شهرهای مناطق خشک (مطالعهٔ موردی: شهر جدید ایوانکی). پژوهشهای جغرافیای انسانی، ۵۴(۲): ۷۶۷-۷۵۳. 10.22059/JHGR.2021.317726.1008242

۶- جهان تیغ مند، س.، کرم، ا.، قنواتی، ع ۲۰۲۲. تبیین توانها و مدیریت گردشگری ژئوسایتها بر پایه ارزیابی محوطه‌های تنوع زمینی (مطالعه موردی: منطقه گردشگری تنگه واشی در شهرستان فیروزکوه). نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۲(۶۵): ۳۰۳-۳۲۳. http://jgs.khu.ac.ir/article-1-2758-fa.html

۷- سلیمانی، خ.، عامریون، م.، سلیمانی، ز ۱۴۰۱. آموزش برای توسعه گردشگری پایدار با تأکید بر آموزش مجازی. جغرافیا و روابط انسانی، ۵(۳): ۴۴-۵۲.

۸- شاهدی نیری، م.، شجاعی، ع.، انصاری گبلو، ا. ۱۴۰۱. اولویت بندی مناطق نمونه گردشگری استان اردبیل با توجه به پتانسیل جذب با رویکرد توسعه پایدار گردشگری .جغرافیا و روابط انسانی، ۴(۴): ۶۳۷-۶۵۳. 20.1001.1.26453851.1401.4.4.34.6

۹- شفیعی، ن.، نصیری، ا.، نوروزی، س.، شاه پسندی، م. ۱۴۰۱. بررسی نقش ژئو دایورسیتی در توسعه گردشگری شهرستان فیروزآباد. فصلنامه جغرافیایی فضای گردشگری، ۱۱(۴۳): ۱۱۷-۱۳۰ https://journals.iau.ir/article_695627.html

۱۰-ضیایی، م.، شجاعی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی ظرفیت جامعه محلی برای توسعه‌ی پایدار گردشگری. مطالعات مدیریت گردشگری،۵(۱۳):۴۶-۲۵. https://doi.org/20.1001.1.23223294.1389.5.13.2.2

۱۱-عابدینی، م.، همتی، ط.، نظافت تکله، ب.، خیاطی، آ. ۱۴۰۱. ارزیابی توانمندیهای توسعه گردشگری پایدار ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از مدل کومانسکو و مدل پائوولووا (مطالعه موردی: مسیر توریستی سبالن تا گردنه حیران). فصلنامه جغرافیایی فضای گردشگری، ۱۱(۴۴): ۱۹-۳۸. https://journals.iau.ir/article_698502.html

12-Abedini, M., Hemti, T., Nazaft Tekle, B., Khayati, A. (2022) Evaluation of the capabilities of sustainable tourism development of geomorphosites using the Komanescu model and the Pavlova model (case study: Sablan tourist route to Hiran pass). Geographical Journal of Tourism Space, 11(44):19-38. [In Persian]

13- Abedini, M., Khoshkho, P. (2023). Investigating and analyzing the geotourism and geomorphological potentials of Babolsar city using the Kobalikova and Hadzik model (case study: Kerfun, Mirud, Efratakht coastal villages). natural geography. [In Persian]
14- 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.
15- Ahmadi, Morteza; Ziaee, Mahmood; Vaezi, Reza; Kazemian, Gholamreza (2023). Thematic Analysis of Rationality in the Vision Plan of Heritage and Tourism Development in Iran, Journal of Tourism Management Studies, 18(62): 1-29. https://doi.org/10.22054/tms.2023.72287.2804. [In Persian]
16- Akbarian, Mohammad. (2021). Assessing the environmental effects of geotourism development in Hormuz Island. Quantitative Geomorphology Research, 10(1): 20-39. [In Persian]
17- Antić, A., and Tomić, N. (2017). Geoheritage and geotourism potential of the Homolje area (eastern Serbia). Acta Geoturistica, 8(2): 67-78.
18- Asghari Saraskanrood S, Nezafat B. (2020). Geotourism Potential and Analysis of Competitiveness of Geotourist Areas of Sarein Region, Iran. GeoRes 2020; 35(3): 193-203. http://georesearch.ir/article-1-915-fa.html [In Persian].
19- Banik, S., & Mukhopadhyay, M. (2020). Model-based strategic planning for the development of community based tourism: a case study of Ayodhya Hills in West Bengal, India. GeoJournal, 1-17. 10.1007/s10708-020-10314-0
20- Dowling, R. K. (2011). Geotourism's global growth. Geoheritage, 3(1): 1-13. 10.1007/s12371-010-0024-7
21- Ebrahimpour, H, Nemati, V, Neazaft Tekle, B (2023). Identifying the geotourism potentials of Sarein city using the national park model and Hadzik model. Geography and Human Relations, 5(3): 161-183. 10.22034/GAHR.2023.381439.1795 [In Persian]
22- 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(4): 229-242. 10.1016/j.eiar.2009.01.003
23- Gordon, J. E. (2018). Geoheritage, geotourism and the cultural landscape: Enhancing the visitor experience and promoting geoconservation. Geosciences, 8(4): 136.
24- Grover, A. K., and Mahanta, B. N. (2018). Geotourism potential in Arunachal Pradesh—A preliminary appraisal. Indian J. Geosci, 72, 345-360.

25-Hamoud, A., El Hadi, H., Tahiri, A., Chakiri, S., Mehdioui, S., Baghdad, B.,... & Aoufa, M. (2021). Mauritanian geological resources: A lever for sustainable regional development via geotourism. International Journal of Geoheritage and Parks, 9(4): 415-429.

26-Jahan Tighmand, Samia, Karam, Amir, Qanawati, Ezzatullah (2022). Explanation of geo-sites tourism capabilities and management based on the assessment of land diversity sites (case study: Vashi Gorge tourism area in Firuzkoh city). Applied Research Journal of Geographical Sciences, 22(65): 303-323. [In Persian]

27-Jonić, V. (2018). Comparative analysis of Devil's town and Bryce canyon geosites by applying the modified geosite assessment model (M-GAM). Zbornik radova Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo, (47-2): 113-125.

28-Jonić, V. (2018). Comparative analysis of Devil's town and Bryce canyon geosites by applying the modified geosite assessment model (M-GAM). Zbornik radova Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo, 47 (2):113-125.

29-Kale, V. S. (2010). The Western Ghat: the great escarpment of India. Geomorphological landscapes of the world, 257-264. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.337

30-Ólafsdóttir, R., & Tverijonaite, E. (2018). Geotourism: a systematic literature review. Geosciences, 8(7): 234.

31-Li, Q. J., Ng, Y., & Wu, R. R. (2022). Strategies and problems in geotourism interpretation: A comprehensive literature review of an interdisciplinary chinese to english translation. International Journal of Geoheritage and Parks, 10(1): 27-46.

32-Mahato, M. K., & Jana, N. C. (2021). Exploring the potential for development of Geotourism in Rarh Bengal, Eastern India using M-GAM. International Journal of Geoheritage and Parks, 9(3): 313-322.

33-Mastika, I. K., Harsono, S. S., Khristianto, W., Oktawirani, P., & Hutama, P. S. (2023). Creative strategies of local resources in managing geotourism in the Ijen Geopark

34-Newsome, D., & Dowling, R. (2018). Geoheritage and geotourism. In Geoheritage (pp. 305-321). Elsevier.

35-Reynard, E., & Panizza, M. (2005). Geomorphosites: definition, assessment and mapping. An introduction. Géomorphologie: relief, processus, environnement, 11(3): 177-180.

36- Saadati Far, Zanganeh Asadi, Goli Mokhtari, & Lili. (2021). The importance of tourism land and a proposal for a geopark: a priority in the economy of the northwest region of Neishabur-Khorasan Razavi. Sustainable development of geographical environment, 3(4): 58-72. [In Persian]

37- Shafiei, Najmeh, Nasiri, Abuzar, Nowrozi, Samira, Shah Pasandi, Mehsa (2022). Investigating the role of geo-diversity in the development of tourism in Firozabad city. Geographical Journal of Tourism Space, 11(43): 117-130. [In Persian]

38- Shahidi Niri, Shojaei, Ansari Gable. (2022). Prioritization of tourism sample areas of Ardabil province according to the attraction potential with the approach of sustainable development of tourism. Geography and Human Relations, 4(4): 637-653. [In Persian]

39- Soleimani, Khadijah, Amerion, Mehdi, Soleimani, Ziba (2023). Education for sustainable tourism development with emphasis on virtual education. Geography and Human Relations, 5(3): 44-52. [In Persian]

40- Tamang, L., Mandal, U. K., Karmakar, M., Banerjee, M., & Ghosh, D. (2023). Geomorphosite evaluation for geotourism development using geosite assessment model (GAM): A study from a Proterozoic terrain in eastern India. International Journal of Geoheritage and Parks, 11(1): 82-99.

41- Tehamak, Rahale, Yamani, Mojtabi, Maqsoodi, Mehran (2022). Measuring the potential of geotourism development in the peripheral areas of cities in dry regions (case study: Ivanki New City). Human Geography Research, 54(2): 753-767. [In Persian]

42- Zarouki, S., & Oliaei Nasab, M. (2017). Study of Factors Affecting Tourism Growth with Emphasis on Applied Destination Competitiveness from Dynamic Panel Data Estimator and GMM-Sys Estimator. Quarterly Journal of Tourism Planning and Development, 6, 77-104.

43- Ziaee, M & Shojaee, M. (2010). Classification of Tourism Destinations; Analyzing a New Concept in Tourism Spatial Planning. Journal of Tourism Management Studies, 5(13): 46-25. https://doi.org/20.1001.1.23223294.1389.5.13.2.2. [In Persian].

44- Zgłobicki, W., & Baran-Zgłobicka, B. (2013). Geomorphological heritage as a tourist attraction. A case study in Lubelskie Province, SE Poland. Geoheritage, 5, 137-149.