

جغرافیا و روابط انسانی، پاییز ۱۴۰۳، دوره ۷، شماره ۲، صص ۲۶-۱

ارزیابی توان های ژئوتوریستی میراث زمین شناختی شهرستان مراغه

فاطمه رنگرز فروغ

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتوریسم، گروه ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز

Fateme.r1993@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۳

چکیده

وجود تنوع زمین شناختی مهم ترین پایه برای توسعه ژئوتوریسم و شناسایی میراث زمین شناختی برای تاسیس ژئوپارک ها است. فعالیت های ژئوتوریستی تمرکز روی فعالیت های گردشگری زمین شناختی دارد و شاخه ای از گردشگری است که بر روی گردشگری طبیعت بی جان تمرکز دارد و نوعی گردشگری پایدار و آموزشی (همراه با انتفاع جامعه محلی است. در واقع ژئوتوریسم، گردشگری دانش محوری است که از تلفیق میان رشته ای صنعت گردشگری با حفظ و تفسیر جاذبه های طبیعت بی جان (همراه با مسائل فرهنگی مرتبط با آنها) و ارائه آن در قالب ژئوسایت به عموم مردم، به وجود می آید. ژئوتوریسم، علیرغم اینکه یک پدیده جهانی است، یک مفهوم نسبتاً جدید نیز است. هدف این پژوهش ارزیابی قابلیت ها و توان های ژئوتوریستی میراث زمین شناختی شهرستان مراغه با استفاده از روش ارزیابی ژئوسایت GAM (براساس نظر کارشناسان) می باشد. پژوهش حاضر از نظر روش توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می باشد. نتایج حاصل، شناسایی ۱۱ ژئوسایت بود که نظر سنجی از آن ژئوسایت ها با نظرات ۲۰ نفر از کارشناسان اداره گردشگری و میراث فرهنگی استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. تعیین ارزش ژئوسایت ها با استفاده از روش GAM نشان می دهد که ژئوسایت های منطقه فسیلی، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش، ایستی بولاغ، غار قرخ کهول و غار چپر با قرارگیری در زون Z₃₃ توان لازم برای فعالیت های ژئوتوریستی را دارند ولی صرف داشتن پتانسیل طبیعی، به تنهایی باعث گسترش فعالیت های ژئوتوریستی نمی شود.

کلمات کلیدی: ژئوتوریسم، میراث زمین شناختی، شهرستان مراغه، مدل GAM

مقدمه

صنعت گردشگری به طور کلی و به تنهایی شش رکن اصلی دارد که یکی از آنها وجود جاذبه ها در مقصد گردشگری است و وجود تنوع زمین شناختی مهم ترین پایه برای توسعه ژئوتوریسم و شناسایی میراث زمین شناختی برای تاسیس ژئوپارک ها است. فعالیت های ژئوتوریستی تمرکز روی فعالیت های گردشگری زمین شناختی دارد و شاخه ای از گردشگری است که بر روی گردشگری طبیعت بی جان تمرکز دارد و نوعی گردشگری پایدار و آموزشی (همراه با انتفاع جامعه محلی است. زمین گردشگری از دو بخش ژئو و توریسم تشکیل شده که بخش ژئو به جاذبه های زمین شناختی، ژئومورفولوژیکی و میراث معدن کاری اشاره دارد و بخش توریسم به عنوان موضوعی چند رشته ای، تمامی زیر ساخت های صنعت گردشگری از جمله تفسیر، مدیریت، اقامت، تورها و... را شامل می شود. در واقع ژئوتوریسم، گردشگری دانش محوری است که از تلفیق میان رشته ای صنعت گردشگری با حفظ و تفسیر جاذبه های طبیعت بی جان (همراه با مسائل فرهنگی مرتبط با آنها) و ارائه آن در قالب ژئوسایت به عموم مردم، به وجود می آید (نکوئی صدری، ۱۳۹۸). ژئوتوریسم، علیرغم اینکه یک پدیده جهانی است، یک مفهوم نسبتاً جدید نیز است، پژوهش ها به طور سیستماتیک پس از سال ۲۰۰۸ ظاهر شدند و از سال ۲۰۱۰، تعداد پژوهش ها افزایش یافتند. ژئوتوریسم به حفاظت از مناطق زمین شناسی می پردازد که بسیاری از آنها قبلاً تخریب شده و یا تقریباً از بین رفته اند. حفظ این مکان های زمین شناختی به ایجاد جاذبه های گردشگری کمک می کند و در نتیجه به نفع اقتصادهای محلی می شود خصوصاً در مناطق روستایی که برای امرار معاش در آمد خاصی ندارند، در نتیجه حفاظت و انتشار اطلاعات در مورد این مکان ها باعث رونق گردشگری، ایجاد شغل و درآمد در افراد محلی می شود (مارکوس و همکاران، ۲۰۲۲).

نقطه جذب هرچشم انداز برای محدوده اولیه ژئوتوریسم به چهار نوع ارزش گردشگری بستگی دارد، این ارزش ها شامل ارزش های علمی، زیبایی شناختی، فرهنگی و اقتصادی است. در یک رویکرد کل نگر توسعه گردشگری پایدار، ژئوسایت ها و ژئومورفوسایت ها مبنای مهمی برای توسعه ژئوتوریسم هستند (حجازی و همکاران، ۱۴۰۲). در مطالعات مختلف داخلی و خارجی، نویسندگان متعددی به موضوع ژئوتوریسم و روش ارزیابی با GAM و M-GAM پرداخته اند که از مهم ترین آنها می توان به اربابی سبزواری (۱۳۹۳) در پژوهشی " توانمندی ها و قابلیت های ژئوتوریسم در توسعه پایدار (مطالعه موردی: سراب دربند در شهرستان صحنه) " را با استفاده از دو روش ارزیابی GAM و فاسیلاس بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که سراب دربند در شرایط فعلی کیفیت مطلوبی برای توسعه ژئوتوریسم و توسعه پایدار دارد و با توجه به هماهنگی و برابری ارزش های علمی، حفاظتی و گردشگری، در شرایط پایداری قرار دارد. سلمانی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی " توانمندی ها و کاربری های ژئومورفوسایت های شهرستان طبس " را با استفاده از روش GAM بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد

¹Marques et al

ژئومورفوسایت های شهرستان، رخنمون های درنجال، سرزمین سیاه و مخروط افکنه های شتری به عنوان بهترین ژئومورفوسایت ها برای کاربری های ژئوتوریستی تعیین شدند و می توان آنها را به عنوان یک کالای اقتصادی به گردشگران ارائه داد. برای مثال خبازی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی "ژئوتوریسم چشمه های آبگرم جوشان کرمان را با روش پرالونگ اصلاح شده" ارزیابی کردند. نتایج پژوهش نشان از رشد ۱۶ درصدی امتیاز روش پرالونگ اصلاح شده نسبت به روش مرسوم دارد. این منطقه با توجه به نظر خبرگان ایرانی نسبت به نظر پرالونگ نیازمند توجه بیشتر است. بطوری که حتی در مجاورت آن سامانه های دیگری برای ایجاد یک ژئوپارک قابل تامل است. همچنین با توجه به اوزان روش پرالونگ اصلاح شده میزان و کیفیت بهره وری با رشد ۳۷ درصدی در رده متوسط بالا قرار می گیرد که نشان از سطح توقع بهره وری کمتر جامعه ایرانی نسبت به روش پرالونگ دارد. قنوتی و رعیتی شوازی (۱۳۹۴) در پژوهشی "قابلیت های ژئومورفوسایت های گردشگری (مطالعه موردی: شهرستان تفت) را با استفاده از روش GAM ارزیابی کردند. نتایج پژوهش نشان داد بالاترین امتیاز از مجموع ارزش های اصلی به سایت برفخانه طرزجان (۷/۷۵) و بالاترین امتیاز از مجموع ارزش های اضافی به کوه عقاب (۸/۷۵) است. به طور کلی ژئوسایت عقاب کوه دارای بالاترین امتیاز ۱۴/۲۵ و ژئوسایت چشمه تامهر با اختلاف جزئی با امتیاز ۱۴ در اولویت بعدی برای برنامه ریزی در جهت توسعه ی پایدار و برنامه های حفاظتی باید در مدیریت میراث طبیعی و فرهنگی مورد توجه مدیران قرار گیرند. درخشان و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به "ارزیابی ژئوتوریسم تاقدیس شمال شرقی شهرستان میناب به روش GAM" پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد میزان ارزش های اصلی ۵ با میانگین ارزش ۰.۴۱ و میزان ارزش های مکمل ۵.۵ با میانگین ۰.۴۲ بود که نشان دهنده ارزش و وضعیت برابر ارزش های اصلی و مکمل می باشد. در روش GAM از طریق یک نمودار می توان وضعیت کلی ژئوتوریسم را ارزیابی نمود. موقعیت ژئوتوریسم تاقدیس مورد مطالعه در Z₂₂ قرار گرفته است که دارای وضعیت تقریباً با ثبات و مطلوبی می باشد. محمد خان و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی "پتانسیل سنجی قابلیت های ژئوسایت های توده کوهستانی شاهو با بکارگیری مدل GAM" را بررسی کردند. در ارزیابی کلی ژئوسایت های کوهستان شاهو، ژئوسایت های غار قوری قلعه، دره سیروان و سراب روانسر به ترتیب امتیاز ۲۰/۵، ۱۶/۷۵ و ۱۶/۵ را کسب کردند و به عنوان برترین ژئوسایت ها تعیین شدند. نتایج پژوهش نشان داد ژئوسایت ها از ارزش علمی - آموزشی و زیبایی شناختی تقریباً مناسبی برخوردارند، اما به لحاظ ارزش های گردشگری ژئوسایت های منطقه مورد مطالعه وضعیت مطلوبی ندارند و از دید حفاظتی، حفاظت از ژئوسایت ها به صورت بالفعل صورت نمی گیرد و دلیل سالم ماندن این سایت ها، ناشناخته بودن آنهاست. سالاری (۱۳۹۸) در پژوهشی "ارزیابی ژئومورفوسایت ها و واکاوی قدرت و ضعف های آنها با به کار گیری مدل های GAM و M-GAM (مطالعه موردی: شهرستان سردشت)" با استفاده از روش GAM (بر مبنای نظر کارشناسان) و نیز روش M-GAM (بر مبنای نظر بازدیدکنندگان) را بررسی کردند. نتایج پژوهش شناسایی ۱۴ ژئومورفوسایت

شاخص بود، واکاوی آنها با روش GAM نشان داد که ژئومورفوسایت های آبشار شلماش و جنگلی میر آباد بیشترین ارزش امتیازی و ژئومورفوسایت غار که چه که و توده کارستیک سرپردان کمترین ارزش امتیازی را دارند. تحلیل جایگاه ژئومورفوسایت ها بر اساس ماتریس GAM و نیز نگرش مدیریتی نشان داد که ارزش اصلی در سطح آنها نسبت به ارزش افزوده عیار بیشتری دارد، ولی بررسی های دقیق تر نشان داد که در ارزش اصلی نیز عیار حفاظتی نسبت به عیار علمی و زیبایی شناختی در سطح پایین تری قرار دارد. بررسی ژئومورفوسایت ها با روش M-GAM نیز نشان داد که ژئومورفوسایت های شلماش، گراوان، بیوران بالاترین جایگاه را دارند. تحلیل نمودار GAM نشان داد که ژئوسایت های مطالعاتی اغلب در سه زون Z_{21} , Z_{22} و Z_{32} و بر مبنای نمودار M-GAM نیز اغلب در دو زون Z_{21} و Z_{22} قرار گرفته اند. صفراآبادی و احمدپور (۱۳۹۸) در پژوهشی "برنامه ریزی تفرجگاه های پیرامون شهرها با تاکید بر گردشگری سلامت. مطالعه موردی: چشمه آبگرم تودلویه" را با استفاده از مدل پیرالونگ بررسی کردند. مقایسه مقادیر حاکی است، عیار زیبایی ۷۳٪، عیار علمی ۸۹٪، عیار فرهنگی ۴۳٪ و عیار اقتصادی ۵۹٪ امتیاز هارا به دست آورده اند. نتایج پژوهش نشان داد علی رغم امتیاز بالای عیارهای علمی و زیبایی؛ عیار اقتصادی امتیاز مناسب را کسب نکرده است و از توان های طبیعی تفرجی درمانی چشمه آبگرم تودلویه برای جذب گردشگر و درآمد زایی محلی، فعالیت قابل قبول انجام نشده است. ارزیابی میزان و کیفیت بهره وری تفرجگاه آبگرم تودلویه با امتیاز ۲۱٪ و ۱۱٪ نشان از جایگاه پایین زیر ساخت های گردشگری محدوده است. ویسی و احمدی (۱۳۹۹) در پژوهشی به "بررسی مقایسه ای ژئومورفوسایت های کارستی استان کرمانشاه با استفاده از مدل های GAM و M-GAM" پرداختند. در محدوده مورد مطالعه ۶ ژئوسایت شامل (آبشار ریجاب، سراب بیستون، سراب طاقبستان، سراب گیلانغرب، سراب صحنه و غار قوری قلعه) می باشد. نتایج پژوهش نشان داد ژئومورفوسایت ها از ارزش علمی/آموزشی و زیبایی شناختی تقریباً مناسبی برخوردارند، اما به لحاظ ارزش های گردشگری وضعیت مطلوبی ندارند. سراب طاق بستان وضعیت مناسبی از منظر ارزش های اصلی و ارزش های مکمل دارد، همچنین ژئومورفوسایت های سراب بیستون و غار قوری قلعه نیز از این منظر وضعیت نسبتاً مناسبی دارند ولی اکثر ژئومورفوسایت های این منطقه دارای ارزش اصلی بالاتر و ارزش مکمل کمتر هستند. ابراهیمی کچلر (۱۳۹۹) در پژوهشی "توان ژئوتوریستی و تحلیل رقابت پذیری جنگل فندق لو، دربند هیر، دریاچه نئور را با استفاده از مدل GAM" بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد بر اساس مدل GAM جنگل فندقلو به دلیل دسترسی آسان، وجود مناظر زیبای طبیعی، چشمه های معدنی و درمانی دارای بیشترین امتیاز نمره (۵۲/۲۵) ارزش گردشگری می باشد و دریاچه نئور نیز از نظر امکانات گردشگری از ارزش کمتری نمره (۱۲) نسبت به سایر لندفرم ها می باشد که باعث ضعیف شدن توسعه گردشگری در این منطقه می باشد. جمشیدی پور (۱۴۰۱) در پژوهشی به "ارزیابی زمین گردشگری قنات قصبه گناباد به روش GAM" پرداخته است. نتایج پژوهش نشان داد قنات قصبه گناباد در سطح Z_{32} قرار دارد. بنابراین این مکان دارای

پتانسیل بسیار بالایی از منظر ارزش های اصلی بوده اما از منظر ارزش های مکمل دارای سطح متوسطی است. این مکان نیازمند توجه مسئولین و مدیران حوزه شهری و کشوری جهت ارتقا امکان رفاهی و افزایش سطوح تبلیغاتی است. رستگار و دارابی (۱۴۰۱) در پژوهشی به "ارزیابی کمی پتانسیل های ژئوتوریستی شهرستان فیروزآباد: فرصتی برای توسعه پایدار منطقه ای" با استفاده از روش پراولونگ، کوبالیکوا و GAM پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد در روش پراولونگ ژئوسایت های تنگ هایقر و قلعه دختر؛ در روش کوبالیکوا ژئوسایت های تنگ هایقر و قلعه دختر، دریاچه سد تنگاب و غار اشکفت گاوی، و در ماتریس GAM ژئوسایت های واقع در زون های Z_{21} ، Z_{22} و Z_{23} از توان طبیعی و پتانسیل لازم برای فعالیت های ژئوتوریسمی بهره مندند. شاخص ارزیابی مکمل، بیانگر اقدامات توسعه ای پایین و نیاز به حمایت در قالب برنامه ریزی گردشگری، کنترل و حفاظت از ژئوسایت هاست. ووجیسیچ و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی به "ارزیابی مقدماتی ژئوسایت (GAM) و کاربرد آن در کوه Fruska Gora، مقصد بالقوه ژئوتوریسم صربستان" پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد ژئوسایت های کوه Fruska Gora دارای مقادیر زیادی از ارزش اصلی هستند اما ارزش مکمل پایینی دارند. بنابراین آنها را می توان تنها به عنوان جاذبه های گردشگری بالقوه از نظر ارزش های علمی / آموزشی و جذابیت های زیبایی شناختی / منظره در نظر گرفت. تامیچ و بوزیچ^۲ (۲۰۱۴) در پژوهشی به "بررسی مدل اصلاح شده ارزیابی ژئوسایت (M-GAM) و کاربرد آن در منطقه لازار کانیون (صربستان)" پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد ارائه یک نسخه اصلاح شده از GAM (M-GAM)، باید نشان دهد که نتایج به دست آمده با استفاده از این نسخه، دقیق تر و واقعی تر است. این اصلاح بر اساس گنجاندن گردشگران و نظر آنها در مورد اهمیت شاخص ها در فرآیند ارزیابی تاثیر مهمی می تواند داشته باشد. ارزیابی با استفاده از هر دو نسخه GAM انجام شد و نتایج با هم مقایسه و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. هر دو روش ارزیابی در منطقه لازار کانیون واقع در شرق صربستان، سرزمینی که دارای تعداد زیادی از ژئوسایت ها در سطح نسبتاً کوچکی است، به کار گرفته شد. این منطقه پتانسیل بالایی برای توسعه ژئوتوریسم دارد چرا که با معرفی ضریب اهمیت در مدل اصلاح شده، توانستیم به ارزش هایی اشاره کنیم که برای گردشگران از اهمیت بالایی برخوردار هستند، این امر می تواند در بهبود و برنامه ریزی فعالیت های گردشگری مفید باشد، زیرا دقیقاً نشان می دهد که کدام یک از ارزش های پایین تر باید بیشترین دریافت را داشته باشند. طاهرخانی^۳ (۲۰۱۹) در پژوهشی "قابلیت های ژئوتوریسم منطقه الموت شرقی بر اساس مدل GAM" ارزیابی کرده اند. نتایج پژوهش نشان داد ژئوسایت کلایه معلم به دلیل ارزش علمی در سطح ملی، داشتن ارزش های زیبایی شناختی، فرهنگی و اجتماعی و وجود مجموعه ای از ارزش های خدمات عملکردی، اقتصادی و گردشگری. دریاچه اوان نیز به دلیل تنوع زمین شناسی بالا، ارزش های اکولوژیکی

¹ Vujicic et al

² Tomić, and Božić

³ Taherkhani

و فرهنگی، دسترسی آسان، خدمات گردشگری، زیرساخت‌های مناسب و همچنین ارزش‌های زیبایی‌شناختی و حفاظتی در اولویت دوم قرار دارد. منطقه تاریخی الموت در کنار دره گرمارود در اولویت بعدی قرار دارد. میلنکوویچ^۱ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به "ارزیابی رودخانه گراداک بر اساس مدل M-GAM برای توسعه ژئوتوریسم" پرداخته است. نتایج پژوهش نشان داد که تنگه رودخانه گراداک در سطح Z₂₃ قرار دارد و دارای ارزش اصلی و مکمل متوسط است که این تنگه را طبقه بندی می‌کند. براتیچ^۲ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی پتانسیل گردشگری: مطالعه موردی حوضه سوکوبانجا در شرق صربستان با استفاده از روش M-GAM" پرداخته اند. نتایج پژوهش نشان داد که حوضه سوکوبانجا پتانسیل توسعه ژئوتوریسم را دارد، برای تبدیل شدن به یک مقصد واقعی ژئوتوریسم باید ارزش‌های بیشتری را ارتقا داد. کریون^۳ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی "موزه کانی شناسی به عنوان یک جاذبه ژئوتوریسم، (مطالعه موردی: منطقه معدنی Zaruma-Portovelo در کشور اکوادور" را با استفاده از مدل SWOT و تکنیک دلفی، مدل بریل‌ها و GAM بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد ارزیابی نیمه کمی ژئوسایت با روش بریل‌ها نشان دهنده جذابیت علمی (۴۰۰/۳۳۰)، آموزشی (۴۰۰/۳۸۰) و گردشگری (۴۰۰/۳۶۵) است. روش کاربردی GAM موزه را به عنوان یک ژئوسایت با ارزش اصلی و اضافی نشان می‌دهد و آن را در زمینه Z₃₃ ماتریس ارزش گذاری جهانی قرار می‌دهد. علاوه بر این، ارزیابی نیمه کمی و کیفی امکان تشریح اهمیت موزه و مجموعه های آن در توسعه منطقه را فراهم کرد. مطالعه انجام شده موزه را به عنوان یک سایت معدنی با ارزش گذاری مناسب، نمونه ای از حفاظت از میراث زمین شناسی در محل و مبنایی برای توسعه ژئوتوریسم معرفی کرد. ماریا و اسلوبودانکا^۴ (۲۰۲۲) در پژوهشی "با استفاده از مدل GAM مناطق حفاظت شده شمال غربی صربستان مرکزی" را بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که غار Petnička نشان دهنده بزرگترین پتانسیل گردشگری Z₃₂ است، در حالی که چشمه های Taor کمترین ارزش گردشگری Z₂₂ را دارند. در آینده، سایت‌های میراث جغرافیایی به ارتقای بزرگ‌تر، ساخت زیرساخت‌ها و ایجاد برند گردشگری خود نیاز دارند. یولیان^۵ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "رخنمون های سنگ ماسه سنگ در کارپات های شرقی خارجی در اوکراین: ارزیابی پتانسیل ژئوتوریسم توسط روش های GAM و Brilha" را بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که رخنمون‌های صخره‌های ماسه‌سنگ در بخش اوکراینی کارپات‌های شرقی بیرونی به عنوان جاذبه‌های ژئوتوریسم مورد بررسی قرار نگرفته‌اند و توجه علمی بیشتری به آن‌ها و سایت‌های مشابه در این منطقه مورد نیاز است تا به طور کامل از پتانسیل آن‌ها استفاده شود. تمنگ و همکاران^۶ (۲۰۲۳) در پژوهشی به "ارزیابی ژئومورفوسایت برای توسعه ژئوتوریسم با

¹ Milenković et al

² Bratić et al

³ Carrión et al

⁴ Marija , Slobodanka

⁵ Yulian et al

⁶ Tamang et al

استفاده از مدل ارزیابی ژئوسایت (GAM) در شرق هند^۱ پرداخته اند. نتایج پژوهش نشان داد که پنج ژئومورفوسایت برتر دارای پتانسیل ژئوتوریسمی بالایی هستند که عبارتند از آجودهیا، دالما، گار پانچاکوت، جویچاندی، سوسونیا، در حالی که دانگیکوسوم و جارناکوچا پتانسیل پایینی دارند. بهبود زیرساخت ها و دسترسی به ژئومورفوسایت ها باعث افزایش ارزش اکتسابی سایت ها و همچنین افزایش پتانسیل ژئوتوریسم می شود. توسعه ژئوتوریسم در ژئومورفوسایت ها بر استفاده اقتصادی و فرهنگی از لندفرم ها و ژئو حفاظت از ویژگی های ژئوسفر تأکید دارد که به طور بالقوه می تواند شرایط اجتماعی-اقتصادی منطقه را بهتر به همراه داشته باشد. دزیلیا و هارنانی^۱ (۲۰۲۳) در پژوهشی به "ارزیابی ژئوسایت ها با استفاده از روش M-GAM (مدل ارزیابی ژئوسایت اصلاح شده) در منطقه ساولونتو، سوماترا غربی" پرداختند. نتایج حاصل از ارزیابی ژئوسایت های، باتو رونچیانگ (۸/۱۷ و ۷/۶۲)، سریپه بکلوک (۶/۳۵ و ۷/۷۲)، تابیانگ تینگگی (۶/۸۱ و ۸/۱۴) و پونچاک چمارا (۸/۱۹ و ۸/۴۱)، باغ سنگی (۶/۳۷ و ۷/۹۶)، غار باتو گانتوانگ (۳/۹۱ و ۶/۰۷) و آبشار کوبانگ (۳/۴۸ و ۶/۴۸) نشان داد که ژئوسایت های باتو رونچیانگ و پونچاک چمارا ارزش بالایی از نظر ارزش های اصلی نسبت به ۵ ژئوسایت دیگر دارند. در همین حال، برای ارزش اکتسابی، تابیانگ تینگگی و پونچاک چمارا ارزش کافی نسبت به ۵ ژئوسایت دیگر دارند. این به دلیل این است که ژئوسایت های با ارزش کم هنوز از موارد مختلفی مانند امکانات و تبلیغات کمبود دارند. تلاش هایی که می توان انجام داد، شامل ساخت امکانات در چندین ژئوسایت است که هنوز از کمبود امکانات عمومی رنج می برند. علاوه بر این، تبلیغات در رسانه های اجتماعی در معرفی ژئوسایت ها به عموم مردم، نیز بسیار کمک کننده است.

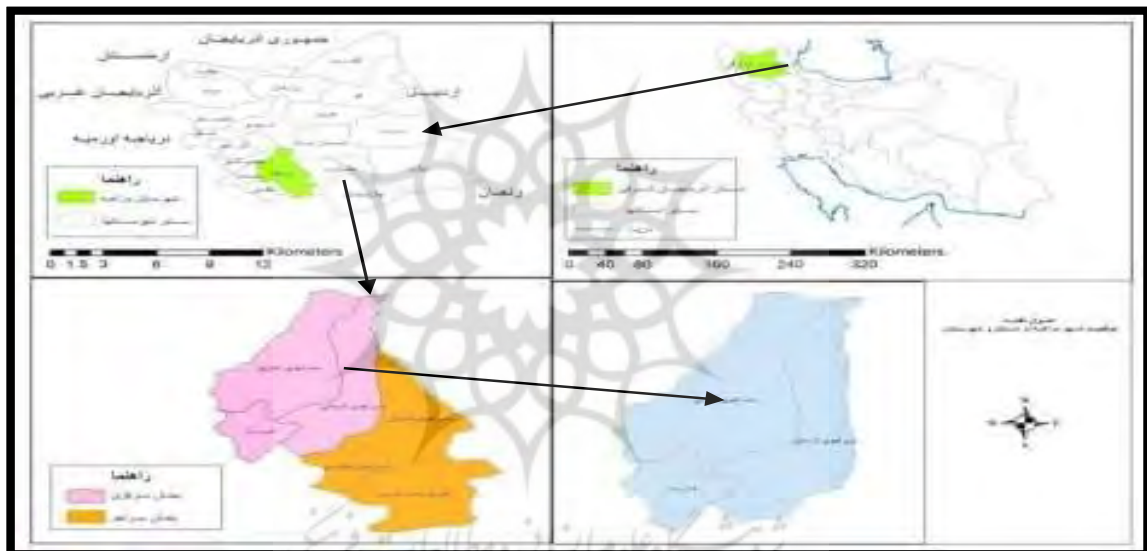
شهرستان مراغه یکی از شهرهای مهم استان آذربایجان شرقی از لحاظ موقعیت مکانی، تاریخی و طبیعی با دارا بودن چشم اندازهای زیبا، تنوع زمین شناختی متنوع و شرایط آب و هوایی مساعد است. این شهر در دامنه جنوبی کوهستان سهند گسترده شده است. هدف این پژوهش شناسایی ژئوسایت ها و میراث زمین شناختی مهم شهرستان مراغه و ارزیابی قابلیت ها و توان های ژئوتوریستی ژئوسایت ها بر اساس روش ارزیابی GAM می باشد.

مواد و روش

¹ Dezilia & Harnani

منطقه مورد مطالعه

مراغه دارای وسعتی برابر با ۲۱۸۶ کیلومتر مربع است که ۴/۸ درصد از مساحت کل استان آذربایجان شرقی را شامل شده است. در ۳۰ کیلومتری شهر تبریز در جنوب استان واقع شده و از سمت شمال با تبریز، از سمت جنوب با استان آذربایجان غربی و از سمت غرب با شهرستان های بناب، عجب شیر و ملکان از سمت شرق با شهرستان های بستان آباد، هشترود و چار اویماق هم مرز است. مراغه از نظر جغرافیایی از دو بخش مجزا از هم تشکیل شده است. بخش مرکزی و جنوبی شهرستان، به صورت دشت و بخش شمالی که شامل دامنه های جنوبی ارتفاعات سهند می باشد، به صورت کوهستانی و ناهموار است. این شهرستان با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۹ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۴۴ دقیقه طول شرقی در جنوب شرقی استان آذربایجان شرقی واقع شده است. (قهرمان و همکاران، ۱۴۰۲).



شکل (۱). موقعیت شهر مراغه در استان و شهرستان (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱)

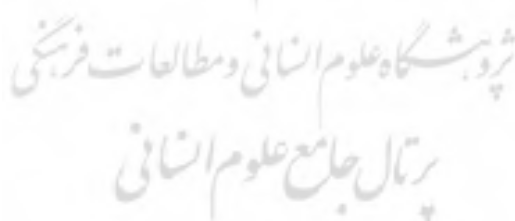
داده ها و روش های ارزیابی ژئوسایت ها

با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و اسنادی در مورد منطقه مورد مطالعه و شناسایی ژئوسایت ها، ۱۱ ژئوسایت که دارای پتانسیل گردشگری بودند شناسایی شد. پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می باشد. برای گردآوری اطلاعات و داده ها از روش کتابخانه ای - اینترنتی و مطالعات اسنادی استفاده شده است. به منظور ارزیابی استفاده فعلی و توان ژئوتوریسمی ژئوسایت ها، از روش GAM (بر اساس نظر کارشناسان) استفاده شده است. نظر سنجی از ۲۰ نفر از کارشناسان اداره گردشگری و میراث فرهنگی استان آذربایجان شرقی انجام گرفت.

روش GAM^۱

مدل GAM از زمان معرفی آن در سال ۲۰۱۱، مورد استقبال تعدادی از محققین قرار گرفت. GAM پتانسیل یک ژئوسایت را به عنوان یک جاذبه توریستی بر اساس دو مجموعه از شاخص ها ارزیابی می کند. ارزش های اصلی (MV) شامل ویژگی های ذاتی ژئوسایت هستند و ارزش اکتسابی (AV) شامل ویژگی های نزدیک ترین محیط و قابلیت دسترسی ژئوسایت هستند. شاخص های (MV) شامل شاخص های ارزش علمی/آموزشی (VSE) (منظره/زیبایی (VSA) و حفاظت (VPr) است. (AV) شامل شاخص های ارزش عملکردی (VF_n) (توریستی (VTr)) هر شاخص از طریق تعدادی زیرشاخص های خاص تر ارزیابی می شود. ۱۲ زیرشاخص برای MV و ۱۵ شاخص برای AV وجود دارد. هر زیرشاخص را می توان از ۰ تا ۱ ارزیابی کرد یعنی (۰ و ۰/۲۵ و ۰/۷۵ و ۱) که مجموع این مقادیر برای هر شاخص و برای هر ژئوسایت کسب امتیاز می کند (جدول ۱). بنابراین حداکثر امتیاز ممکن برای یک ژئوسایت می تواند بین ۰ تا ۱۲ برای MV و بین ۰ تا ۱۵ برای AV باشد. محاسبات مدل GAM به شرح زیر می باشد: (یولیان^۲ و همکاران، ۲۰۲۳).

$$GAM = MV (VSE + VSA + VPr) + AV(VF_n + VTr)$$



جدول (۱). شاخص ها و زیر شاخص های مربوط به مدل GAM (مختاری، ۱۳۹۴)

شاخص ها و زیر شاخص ها	تعریف
-----------------------	-------

^۱ Geosite Assessment Model

^۲ Yulian et al

تعداد مکان های مشابه مجاور ویژگی های بی نظیر و جایگاه علمی مکان نشأت گرفته از کیفیت ذاتی آن تعداد مقالات چاپ شده در مجلات علمی، پایان نامه ها و رساله ها، مقالات ارائه شده در کنفرانس ها، و سایر انتشارات سطح توانمندی تفسیر فرایندها، پدیده ها و اشکال زمین شناسی و ژئومورفولوژی و سطح معلومات علمی	ارزش های اصلی ارزش علمی و آموزشی: نادر بودن شهرت دانش از نظر مسائل زمین شناسی سطح ترجمانی (تفسیر)
تعداد منظر دیدنی قابل دسترس از طریق مسیر های پیاده روی. هرکدام از این مناظر باید زاویه خاصی از منظر را نشان دهند و حداکثر فاصله آنها از مکان مورد نظر یک کیلومتر باشد. مساحت کل مکان، هر مکان در کمیتی نسبت به سایر مکان ها تعریف می شود. کیفیت افق منظر، وجود آب و پوش گیاهی، عدم دستکاری انسان، مجاورت با نواحی شهری و غیره. سطح تباین با محیط، تباین رنگ ها، سیمای اشکال و غیره وضعیت فعلی ژئوسایت حفاظت از طرف گروه های محلی یا منطقه ای، دولت، سازمان های بین المللی سطح آسیب پذیری ژئوسایت تعداد بازدید کنندگانی که با لحاظ مساحت، آسیب پذیری و وضعیت فعلی ژئوسایت می توانند همزمان از مکان مورد نظر دیدن کنند امکانات دسترسی به مکان مورد نظر تعداد ارزش های طبیعی اکتسابی در شعاع ۵ کیلومتری تعداد ارزش های مصنوعی اکتسابی در شعاع ۵ کیلومتری نزدیکی به مراکز صادراتی نزدیکی به شبکه راه های ارتباطی در شعاع ۲۰ کیلومتری پارکینگ ها، پمپ بنزین ها، مکانیکی ها و ... سطح و تعداد منابع خارجی تعداد بازدیدهای سازماندهی شده سالانه از ژئوسایت نزدیکی به دفتر گردشگری ژئوسایت تابلوهای راهنما، متون و نقشه ها، کیفیت مواد، میزان سازگاری محوطه ها و غیره را به نمایش می گذارند. تعداد سالانه بازدید کنندگان	ارزش منظر و زیبایی: مناظر دیدنی مساحت چشم انداز و طبیعت پیرامون سازگاری محیطی مکان ارزش حفاظتی: وضعیت فعلی سطح حفاظت آسیب پذیری تعداد مناسب بازدید کنندگان ارزش های اکتسابی ارزش های کاربردی: قابلیت دسترسی ارزش های طبیعی اکتسابی ارزش های مصنوعی اکتسابی مجاورت با مراکز صادراتی مجاورت با شبکه اصلی راه ها ارزش های کاربردی اکتسابی ارزش های گردشگری: ترویج بازدید های سازماندهی شده مجاورت با دفاتر گردشگری تابلوهای راهنما

تعداد بازدید کنندگان زیرساخت های گردشگری خدمات تورگردانی خدمات شبانه روزی خدمات رستورانی	سطح زیرساخت ها برای گردشگران (مسیرهای پیاده روی، مکان های بیتوته، دفع فاضلاب و زیاله، سرویس بهداشتی و در صورت وجود، سطح مهارت و کاردانی، آشنایی با زبان بیگانه، مهارت های تشریح پدیده ها خدمات شبانه روزی نزدیک به ژئوسایت ها خدمات رستورانی نزدیک به ژئوسایت ها
---	---

جدول (۲). ارزش های اصلی و اکتسابی روش ارزیابی GAM (یولیان و همکاران، ۲۰۲۳)

ارزش های اصلی					
ارزش های علمی و آموزشی					
شاخص	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
کمیاب بودن	معمولی	منطقه ای	ملی	بین المللی	پدیده نادر
نمایانگر بودن	وجود ندارد	ضعیف	متوسط	بالا	خیلی بالا
سطح تفسیر و آگاهی	وجود ندارد	سطح متوسط از فرایندها اما برای توضیح گردشگران عادی سخت است	نمونه خوب از فرایندها اما برای توضیح گردشگران عادی سخت است	سطح متوسط از فرایندها اما برای توضیح گردشگران عادی آسان است	نمونه خوب از فرایندها اما برای توضیح گردشگران عادی آسان است
میزان شناخت و آگاهی از علوم زمین و خود سایت	وجود ندارد	انتشارات محلی	انتشارات منطقه ای	انتشارات ملی	انتشارات بین المللی
ارزش های زیبایی و منظره دید					

تعداد نقاط دید	بدون نقطه دید	یک نقطه	۲ تا ۳ نقطه	بین ۴ تا ۶ نقطه	بیش از ۶ نقطه
سطح ظاهری / مساحت	کوچک	-	متوسط	-	بزرگ
طبیعت و منظره اطراف	خیلی کم	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
تناسب محیطی سایت	نامناسب	-	متوسط (معمولی)	-	مناسب
ارزش های حفاظتی					
وضعیت فعلی	کاملاً آسیب دیده (به وسیله فرایندهای انسانی)	آسیب بالا (ناشی از فرایندهای طبیعی)	آسیب متوسط (اشکال اصلی حفظ نشدند)	آسیب کم	بدون آسیب
سطح حفاظت	نیست	محلی	منطقه ای	ملی	بین المللی
سطح آسیب پذیری	غیر قابل برگشت (امکان از دست رفتن کل پدیده)	بالا (میتواند به راحتی صدمه ببیند)	متوسط (میتواند به وسیله فرایندهای طبیعی و انسانی صدمه ببیند)	کم (میتواند به وسیله فعالیتهای انسانی صدمه ببیند)	نیست
تعداد مناسب بازدید کنندگان	صفر	۰ تا ۱۰ نفر	۱۰-۲۰ نفر	۲۰-۵۰ نفر	بیش از ۵۰ نفر
ارزش های اکتسابی					
ارزش های کاربردی					

دسترسی	خارج از دسترس	پایین (با پای پیاده و ابزار مخصوص و کارشناسان راهنمای تور)	متوسط (با استفاده از دوچرخه و دیگر ابزار که با قدرت انسان حرکت میکند)	بالا (با ماشین)	خیلی بالا (با اتوبوس)
ارزش های طبیعی اکتسابی	نیست	۱ مورد	۲ تا ۳ مورد	۴ تا ۶ مورد	بیش از ۶ مورد
ارزش های مربوط به تکامل انسان	نیست	۱ مورد	۲ تا ۳ مورد	۴ تا ۶ مورد	بیش از ۶ مورد
نزدیکی به شبکه ارتباطی مهم	نیست	محلی	منطقه ای	ملی	بین المللی
نزدیکی با مراکز صادراتی (کیلومتر)	بیشتر از ۱۰۰	۵۰ تا ۱۰۰	۵۰ تا ۲۵۰	۲۵ تا ۵۰	کمتر از ۵
ارزش های اکتسابی دیگر	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
ارزش های گردشگری					
سطح تبلیغات و ترویج	نیست	محلی	منطقه ای	ملی	بین المللی
بازدید های سازمان یافته	نیست	کمتر از ۱۲ بار در سال	۱۲ تا ۲۴ بار در سال	۲۴ تا ۴۸ بار در سال	بیش از ۴۸ بار در سال
مجاورت با دفاتر گردشگری	بیشتر از ۵۰ کیلومتر	۵۰ تا ۲۰ کیلومتر	۵ تا ۲۰ کیلومتر	۱ تا ۵ کیلومتر	کمتر از ۱ کیلومتر

قالب های تفسیری و آگاهی	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
زیر ساخت های گردشگری	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
خدمات راهنمای تور	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
سرویس های شبانه روزی	بیشتر از ۵۰ کیلومتر	۲۵ تا ۵۰ کیلومتر	۱۰ تا ۲۵ کیلومتر	۵ تا ۱۰ کیلومتر	کمتر از ۵ کیلومتر
سرویس رستوران	بیشتر از ۲۵ کیلومتر	۱۰ تا ۲۵ کیلومتر	۵ تا ۱۰ کیلومتر	۱ تا ۵ کیلومتر	کمتر از ۱ کیلومتر

ژئوسایت های شهرستان مراغه

منطقه فسیلی مراغه: یکی از جاذبه های گردشگری شهرستان مراغه (محور سهند- روستای مردق) می باشد. در این منطقه فسیل های مهره داران از قدیم مورد توجه متخصصان دیرینه شناسی بوده و با توجه به غنای فسیل مهره داران، از مناطق پنجگانه فسیل مهره دار جهان به شمار می رود. این منطقه به عنوان اولین اثر ملی- طبیعی فسیلی به مساحت ۱۰۲۶ هکتار در شورای عالی حفاظت محیط زیست به تصویب رسیده و احداث موزه صحرایی اقدام شده است (کریمی و شریفی، ۱۳۹۲).

چشمه معدنی گشایش: از آب این چشمه می توان در درمان بیماری هایی مانند: سنگ مجاری ادرار- در مثانه استفاده کرد. آب چشمه در ردیف آب های بی کربناته کلسیک و منیزین گازدار معتدل است. حرارت آب چشمه ۲۵ درجه سانتی گراد و مزه اش کمی گزنده است = از ارتفاع چشمه از سطح دریا ۱۴۷۰ متر است. در این ناحیه دره ای شرقی- غربی وجود دارد که رودخانه موردی در آن جاری است. در این دره دو چشمه معدنی وجود دارد. یکی از دو چشمه در قسمت جنوبی است که از زیر سنگ های آهکی خارج می شود و آبدهی آن نسبت به دیگری زیاد است. دیگری در قسمت شمالی دره است که از سوراخی در یک سنگ آهکی که به طرف رودخانه جلو آمده است با فشار و با صدا بیرون می جهد. مقدار و فشار آب چشمه بعد از هر جهش کم شده اما جهش از نو تکرار می شود (کاویانی ۱۳۹۸).

چشمه شورشو: این چشمه در ۸ کیلومتری جنوب مراغه بعد از روستای ورجوی و در نزدیکی دهکده چایباغی واقع شده است در این ناحیه دره ای شرقی - غربی وجود دارد و رودخانه ای در آن به طرف غرب جاری می باشد. چشمه ی آب معدنی در قسمت شمالی و کمی بالاتر از رودخانه قرار دارد. آب و گاز از قسمت شمالی این حوضچه خارج می شود و در قسمت غربی حوضچه مجرائیهست که زیادی آب حوضچه از آن خارج می شود و به رودخانه می ریزد. آبده چشمه در حدود دو لیتر در ثانیه است در آب چشمه گاز کربنیک وجود دارد و چون آب حوضچه هم زده شود در اثر گاز کربنیک، سفید رنگ به نظر می رسد. در چند متری شرقی چشمه آب شور مظهر وجود دارد و آب و گاز از شکاف سنگ خارج می شود و مستقیماً بر رودخانه جریان می یابد. این آب در ردیف آب های معدنی بی کربنات کلسیک و منیزین گازدار و آهن دار سرد است (حجازی و قنبری، ۱۳۹۲).

چشمه ساری سو: چشمه ساری سو در ۴ کیلومتری مراغه و در ۳ کیلومتری شمال غربی ورجوی قرار دارد. این چشمه از نظر تشکیل تحت فرایندهای کارستی بوده و در درمان رماتیسم قابل استفاده است. دمای چشمه در بیشتر ایام سال ۲۰ درجه می باشد (حجازی و قنبری، ۱۳۹۲).

چشمه ایستی بولاغ: این چشمه دارای آب گرم و خواص درمانی و املاح معدنی می باشد. تحت تاثیر فعالیت های آتش فشانی سهند بوده و از جمله آب های جوان می باشد. این چشمه در ۴ کیلومتری شرق مراغه و ۴۰۰ متری غرب روستای تازه کند سفلی قرار گرفته است. به علت دسترسی آسان رونق خوبی دارد. ولی به دلیل عدم حمایت دولت، روستائیان حریم این چشمه را که در سال های پیش مورد استفاده مراجعه کنندگان قرار می گرفت از بین برده و به ملک های شخصی خود اضافه کرده اند و دیگر کسی نمی تواند از این آب استفاده کند (حجازی و قنبری، ۱۳۹۲).

چشمه باش بلاغ: دسترسی به این چشمه پس از عبور از روستای نوا و بعد از سپری کردن بیمارستان امیرالمومنین مراغه، پس از طی حدود ۲ کیلومتر، در سمت راست جاده چشمه ای وجود دارد که آب آن بسیار زلال و برای دفع سنگ کلیه بسیار مفید می باشد و اکثر اهالی اطراف از آب این چشمه مصرف می کنند. جاده این چشمه آسفالت و فقط دویست متر خاکی دارد (حجازی و قنبری، ۱۳۹۲).

چشمه قیزیل بولاغ: این چشمه در امتداد جاده توریستی آشان و به فاصله ۶ کیلومتری از دهکده یای شهری قرار دارد آب این چشمه برای رفع سنگ کلیه مفید است که تحت تاثیر فعالیت های آتش فشانی سهند می باشد و در ردیف آب های جوان است (حجازی و قنبری، ۱۳۹۲).

غار هامپوئیل: غار هامپوئیل که در میان مردم محلی به 'غار کبوتر' معروف است، در ۱۵ کیلومتر جنوب شرقی مراغه و در حوالی روستای 'گشایش' این شهرستان واقع شده و جذابیت هایش، آن را به تفرجگاهی برای مسافران،

گردشگران و نیز محلی مناسب و بکر برای برگزاری مسابقات و دوره های غارنوردی در سطح ملی و بین المللی تبدیل کرده است. این اثر طبیعی در دامنه کوهی صخره ای، زیبایی های بسیاری را در دل خاموش و خسته خود نهفته کرده تا عشق دوستداران طبیعت را در این قلب عمیق و بزرگ خود احساس کرده و آن را در اعماق وجود خود به یادگار نگاه دارد. اهمیت غار هامپوئیل به دلیل وجود چاه های عمیق و مخوفی است که به صورت تنوره های سنگی و تالارهای بزرگ دیده می شود و آن را اثری مجذوب کننده برای غارشناسان، محققان و کوهنوردانی کرده که همه ساله برای بازدید از آن به این منطقه سفر می کنند. این غار آهکی بزرگ و مخوف که هنوز بخش هایی از آن کشف نشده، سرشار از عجایب و شگفتی های طبیعت اطراف سهند است و در نزدیکی آن آثار حضور ۲۰۰ هزار ساله بشری (عصر حجر) کشف شده و نظیر این غار فقط در ایالت کالیفرنیا آمریکا وجود دارد. بر اساس اظهارات دانشمندان و غارشناسان برجسته داخلی و خارجی این غار از جمله مهم ترین و جالب ترین غارهای خاکستری جهان است که نظیرش در چند ایالت آمریکا وجود دارد و احتمال می رود تحقیقات زمین شناسی و بررسی های علمی در آینده زوایای روشنی از پیشینه، منشا و اسرار آن روشن سازد. این جاذبه طبیعی را می توان به جرات کهن ترین غار ایران و دومین غار جهان از نظر قدمت دانست که در زمره ظرفیت های گردشگری و حتی ورزش غارنوردی کشور و خطه آذربایجان دانست. غاری به ظاهر مخوف اما سرشار از رازهای کشف نشده از چاه ها و تنوره ها تا تالارهای سنگی و آهکی زیبایش همه در غباری از خاکستر آرمیده و به انتظار توجهی از سوی دوستداران طبیعت و میراث های ماندگار طبیعی است (کتابچه میراث فرهنگی استان، ۱۳۹۶).

آبشار کوره چکان: آبشار گور داغ در نزدیکی روستای چکان از توابع شهرستان مراغه قرار دارد، که با توجه به نام روستا اغلب افراد آن را با نام آبشار کوره چکان نیز می شناسند، آنچه که موجب زیبایی وصف ناپذیر آبشار گور داغ شده است، سرازیر شدن آن از ارتفاعات سهند به دره ای است که در مسیر آن قرار دارد، و موجب شده تا جلوه ای خاص به منطقه ببخشد و توجه گردشگران طبیعت دوست را به سمت خود جلب کند. نکته جالبی که لازم است در مورد این آبشار بدانید دوقلو بودن آن با ارتفاعی در حدود ۹ متر است. این روستا که تنها ۵ کیلومتر با شهرستان مراغه فاصله دارد، در داخل دره ای سرسبز و زیبا قرار گرفته است و با توجه به اقلیم کوهستانی آن، در بهار و تابستان هوای خنک و معتدلی دارد و پذیرای توریست ها و گردشگران فراوانی است، این روستا علاوه بر جاذبه زیبای آبشار گور داغ، دارای پیشینه غنی تاریخی نیز می باشد. در کنار دیدن از آبشار گور داغ و لذت بردن از زیبایی این جاذبه بی نظیر، می توانید از سایر جاذبه های اطراف آن نیز دیدن کنید. در نزدیکی آبشار و در روستای چکان امامزاده ای وجود دارد که قدمت آن را به دوره ایلخانیان تخمین زده اند. درختان بلند قامت گردو و بادام و چشمه های جوشان و آبشار های دیگری که در این دره قرار دارد موجب شده تا روستای چکان به عنوان یکی از دیدنی ترین و در عین حال زیباترین روستاهای آذربایجان شناخته شده باشد. از دیگر جاذبه های این منطقه، کوه آتشفشانی خاموش کوهستان

سهند را نیز می توان نام برد. ارتفاع این قله حدود ۳۲۰۰ متر می باشد و با توجه موقعیت قرار گیری روستای چکان در دامنه آن، شما می توانید در زمان سفرتان به این منطقه در صورتی که به کوهنوردی علاقه مندید به این قله صعود کنید (کتابچه میراث فرهنگی استان، ۱۳۹۶).

غار قرخ کهول: غارقرخ کهول مربوط به دوران فرادیرینه سنگی تا دوره نوسنگی است و در شهرستان مراغه، بخش سراجو، دهستان سراجوی شرقی، روستای صومه سفلی واقع شده و این اثر در تاریخ ۲۵ آبان ۱۳۸۷ با شماره ثبت ۲۳۶۲۳ به عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. (ویکی پدیا).

غار چپر: این غار در حوالی روستای چوان سفلی قرار دارد و همزاد ۲۰۰ میلیون ساله غار هامپوئیل و ظرفیت دیگری در زمینه گردشگری شهرستان مراغه است. این غار به علت ضخامت سنگ هایش دارای طبقات مختلف بوده و طی میلیون ها سال گذشته، اشکال زیبایی در دراخل آن به وجود آمده است. این غار نسبت به غار هامپوئیل به علت محاصره سنگ های آهکی تریاس با رسوبات زغال دار دوره میانی دارای محدودیت مکانی بوده و به علت مجاورت با دره های دارای فسیل های زیبای آمونیت و لایه های زغال دار و رودخانه چوان، از جذابیت بی نظیری برخوردار است (کتابچه میراث فرهنگی استان، ۱۳۹۶).



شکل (۲). نقشه گردشگری شهرستان مراغه (قهرمان و همکاران، ۱۴۰۲)

تحلیل یافته ها

در جدول (۳) امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان برای هر زیرشاخص در روش GAM نشان داده شده است. نتایج نهایی ارزیابی ژئوسایت ها در مدل GAM (به وسیله کارشناسان) نشان می دهد به علت ملی بودن و منطقه ویژه حفاظتی، ارزش اصلی منطقه فسیلی ، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش که شامل زیر شاخص های ارزش

های علمی / آموزشی، زیبایی / منظره دید و ارزش های حفاظتی می باشد، شرایط بسیار مناسبی نسبت به دیگر ژئوسایت ها دارند، چرا که مجموع امتیاز این زیر شاخص ها برای ژئوسایت های مذکور، حاکی از اهمیت و امتیاز بالای این ارزش ها از دید کارشناسان می باشد. مجموع ارزش های اصلی منطقه فسیلی، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش به ترتیب ۱۱، ۹/۵، ۹ می باشد. ارزیابی ارزش های اکتسابی چشمه ها که شامل ارزش های عملکردی و ارزش های گردشگری می باشد، نشان می دهد منطقه فسیلی مراغه، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش با توجه به اینکه از جاذبه های بسیار معروف در منطقه هستند و تعداد زیادی از ارزش های طبیعی اکتسابی را اطراف خود دارند، همچنین از زیرساخت های مناسبی نیز برخوردارند امتیازهای بالاتری نسبت به دیگر ژئوسایت ها کسب کرده اند. مجموع امتیاز ارزش اکتسابی منطقه فسیلی، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش به ترتیب ۱۴/۷۵، ۱۱/۲۵ و ۱۱/۲۵ می باشد. طبق شکل (۳) و بررسی ماتریس GAM که بر پایه نتایج ارزیابی از ارزش های اصلی و اکتسابی ایجاد شده است. این ارزش ها به ترتیب در محور X و Y قرار می گیرند. این ماتریس به نه زون مختلف تقسیم می شود که بر مبنای ارزش های ارزیابی شده مشخص می شود. خطوط اصلی که کلاس ها را ایجاد کرده برای محور X از ارزش ۴ و برای محور Y از ارزش ۵ شروع می شود. بعد از ارزیابی نهایی می توان هر ژئوسایت را در ارتباط با مقادیر ارزش های اصلی و ارزش های اکتسابی در ماتریس نشان داد. منطقه فسیلی مراغه، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش، ایستی بولاغ، غار قرخ کهول و غار چپر با قرار گیری در زون Z₃₃ نشان از این دارند که دارای ارزش علمی، زیبایی شناختی و حفاظتی، ارزش های عملکردی و گردشگری بالایی هستند و یا اینکه ژئوسایت آبشار کوره چکان در زون Z₃₂ قرار گرفته، نشان از این دارد که دارای ارزش علمی، زیبایی شناختی و حفاظتی بالایی هست ولی به لحاظ ارزش عملکردی و گردشگری سطح نسبتاً پایین تری نسبت به منطقه فسیلی و غار هامپوئیل دارد همچنین ژئوسایت های ساری سو، باش بولاغ، قیزیل بولاغ که در زون Z₂₂ ماتریس قرار دارند بیانگر سطح متوسط ارزش های اصلی و سطح پایین ارزش های اکتسابی هستند.

جدول (۳). ارزش های داده شده به وسیله کارشناسان برای هر ژئوسایت در مدل GAM

MV	ارزش علمی / آموزشی			ارزش زیبایی شناختی				ارزش حفاظتی							
نام ژئوسایت	نادر بودن	شهرت	مسائل زمین	دانش از نظر	سطح تفسیر	نقاط دید	مساحت	چشم انداز	تناسب محیط	وضعیت فعلی	سطح حفاظت	آسیب پذیری	کنندگان	تعداد بازدید	مجموع امتیاز
منطقه فسیلی مراغه	۱	۱		۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰		۱	۱۱

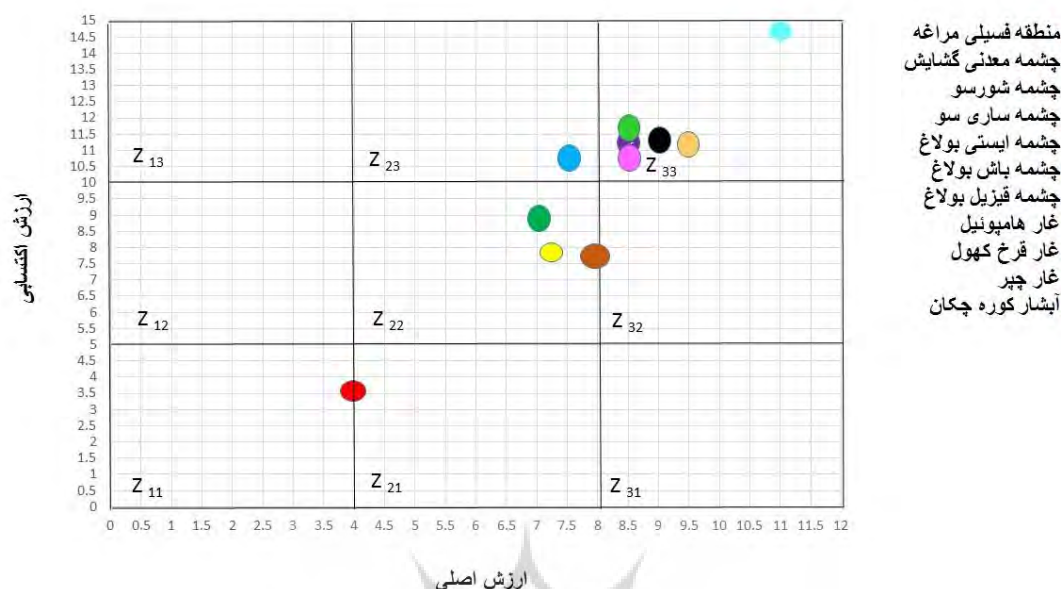
۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/۵
۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/۵	•/√۵	•/۵
۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	۱
۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	۵
۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵	•/√۵

ارزش کارکردی															ارزش توریستی		AV										
نام ژئوسایت	دسترسی	ارزش طبیعی مکتل	ارزش انسانی مکتل	مجاورت با مراکز انتشار اصلی	مجاورت با شبکه ارتباطی	ارزش های کارکردی	سطح ترویج	بازدید سازمان یافته	مجاورت با مراکز بازدید	تابلو راهنما	تعداد بازدید کنندگان	زیرساخت های گردشگری	خدمات راهنمایان تور	سرویس شبانه روزی	سرویس رستوران	مجموع امتیاز	منطقه فسیلی مراغه	چشمه معدنی گشایش	چشمه شورسو	چشمه ساری سو	چشمه ایستی بولاخ	چشمه باش بولاخ	چشمه قزیل بولاخ	غار هامپونیل	غار قرخ کهول	غار چپر	آبشار کوره چکان
۱	۰/۷۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۷۵	۱	۱۴/۷۵		۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۱۱/۲۵		۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۳/۵		۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۹		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۱۱/۲۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۷/۷۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۷/۷۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۱۱/۲۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۱۰/۷۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۱۰/۷۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۱۰/۷۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۱۰/۷۵		۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵

جدول (۴). رتبه بندی کلی ژئوسایت های دامنه شمالی بزقوش با استفاده از روش GAM

ژئوسایت	ارزش اصلی	ارزش اکتسابی	مجموع	ستون
منطقه فسیلی مراغه	۱۱	۱۴/۷۵	۲۵/۷۵	Z ₃₃
چشمه معدنی گشایش	۹	۱۱/۲۵	۲۰/۲۵	Z ₃₃
چشمه شورسو	۴	۳/۵	۷/۵	Z ₁₁
چشمه ساری سو	۷	۹	۱۶	Z ₂₂
چشمه ایستی بولاغ	۸/۵	۱۱/۲۵	۱۹/۷۵	Z ₃₃
چشمه باش بولاغ	۸	۷/۷۵	۱۵/۷۵	Z ₂₂
چشمه قیزیل بولاغ	۷/۲۵	۷/۷۵	۱۵	Z ₂₂
غار هامپوئیل	۹/۵	۱۱/۲۵	۲۰/۷۵	Z ₃₃
غار قرخ کهول	۸/۵	۱۰/۷۵	۱۹/۲۵	Z ₃₃
غار چپر	۸/۵	۱۰/۷۵	۱۹.۲۵	Z ₃₃
آبشار کوره چکان	۷/۵	۱۰/۷۵	۱۸/۲۵	Z ₂₃

پروژه گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۳). موقعیت ژئوسایت های ارزیابی شده با مدل GAM

نتیجه گیری

وجود پدیده ها و چشم انداز ها به خودی خود باعث توسعه گردشگری نمی شوند بلکه نیازمند داشتن برنامه ریزی مدون و گسترش توان های ژئوتوریسمی در سطوح بزرگ مقیاس جهت جذب گردشگر می باشند. در شهرستان مراغه، منطقه فسیلی، غارهای متعدد و چشمه های معدنی و گرم از منابع طبیعی مهم شناخته شده اند. این آبگرم ها به دلیل داشتن خواص درمانی و بهبودی بخش برای بسیاری از بیماری ها، جذابیت بسیاری برای گردشگران دارند همچنین می توانند به عنوان یکی از نقاط قوت برای جذب گردشگران به منطقه در دستور کار برنامه ریزی ها قرار بگیرند. تعیین ارزش ژئوسایت ها (چشمه های آبگرم) با استفاده از روش GAM نشان می دهد که ژئوسایت های منطقه فسیلی، غار هامپوئیل و چشمه معدنی گشایش، ایستی بولاغ، غار قرخ کهول و غار چپر با قرارگیری در زون Z₃₃ توان لازم برای فعالیت های ژئوتوریستی را دارند ولی داشتن پتانسیل طبیعی به تنهایی باعث گسترش فعالیت های ژئوتوریستی نمی شود بلکه نیازمند مطالعات بیشتر، ترویج و شناساندن منطقه در مقیاس ملی و بین المللی در عین داشتن برنامه ای مدون جهت حفاظت از منطقه ضروری می باشد. منطقه فسیلی

مراغه با شهرت و اعتبار جهانی این روزها تنها صاحب دو موزه کوچک فسیلی است. وجود ظرفیت بالای فسیلی در محدوده‌ای به وسعت ۴۰ هزار هکتار در مراغه، زمینه خوبی را برای ایجاد موزه‌های و مرکز تحقیقاتی فسیل فراهم کرده است. با توجه به اینکه این ژئوسایت ها توانایی زیادی برای درک مسائل علمی و آموزشی دارند با طرح نقشه ژئوتوریسمی، می‌توان فرصت‌های خوبی برای انتقال اطلاعات علوم زمین به عموم مردم، سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران بزرگ فراهم کرد. با توجه به اینکه شهرستان مراغه از مسیر ریلی خوبی برخوردار است و اینکه قطار یکی از وسایل حمل و نقل کم هزینه و جذاب برای سفر است که طرفداران خاص خود را دارد همچنین از آنجایی که امنیت و راحتی سفر برای گردشگران کلیدی ترین مفهوم می باشد و هر مسافری اولویت سفر خود را بر مبنای امکان سفر به مقصد مورد نظر خود برنامه ریزی می نماید. بحث قطارهای توریستی در سراسر دنیا مطرح است و قطارهای ویژه ای در مسیرهای توریستی راه اندازی شده است. می تواند به عنوان عاملی مهم موجب رونق گردشگری این منطقه شود و در گذر از مسیرهای بکر و جذاب ، دیدنی های استان و شهرستان را به نمایش همگان درآورد .

منابع و مآخذ

- اربابی سبزواری ، آزاده (۱۳۹۳). ارزیابی توانمندی ها و قابلیت های ژئوتوریسم در توسعه پایدار (مطالعه موردی: سراب دربند در شهرستان صحنه) ، فصلنامه جغرافیای طبیعی ، سال هفتم ، شماره ۲۶
- ابراهیمی کچلر، سودا (۱۳۹۹). ارزیابی توان ژئوتوریستی و تحلیل رقابت پذیری جنگل فندقلو، دربند هیر، دریاچه نئور، پایاننامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم اجتماعی ، دانشگاه محقق اردبیلی
- جمشیدی پور، ابولفضل (۱۴۰۱). ارزیابی زمین گردشگری به روش GAM، قنات قصبه گناباد، بیست و پنجمین همایش ملی انجمن زمین شناسی ایران، ۵ و ۶ بهمن ماه ، دانشگاه صنعتی شاهرود، ایران

- حجازی، سید اسدالله و قنبری، محمد (۱۳۹۲). ارزیابی توانمندی های ژئوتوریستی شهرستان مراغه، دومین همایش ملی گردشگری و طبیعت گردی ایران زمین، ۱۷ تیر ماه، همدان، ایران
- حجازی، سید اسدالله، رسولی، عادل، ایمان زاده، طاها و حیدری، سیدعبدالسلام، (۱۴۰۲). بررسی توانمندی های ژئوتوریسمی ژئوسایت ها با استفاده از روش کامنسکو، مطالعه موردی: ژئوسایت های شهرستان بوکان، مجله جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۶، شماره ۱، شماره پیاپی، ۲۱، صص ۲۵۹-۲۴۲
- خبازی، مصطفی، فهیمی فر، اصغر، اله اشتهاوردیان، احسان، نوحه سرا، مریم و روحانی فرد، زهرا (۱۳۹۴). روش ارزیابی ژئوتوریسم چشمه های آبگرم به روش پراونگ اصلاح شده (مطالعه موردی: آبگرم جوشان کرمان)، نشریه نقش جهان- مطالعات نظری و فناوری های نوین معماری و شهرسازی، سال پنجم، شماره ۳، صص ۲۸-۱۸
- درخشان، عباس، رسولی، عادل، مبارک تپه رشت، شهاب و امامی، کامیار (۱۳۹۵). ارزیابی ژئوتوریسم تاقدیس شمال شرقی شهرستان میناب به روش GAM، اولین همایش ملی جغرافیا، محیط زیست، امنیت و گردشگری، ۲۹ و ۳۰ دی ماه، دانشگاه بزرگمهر قائنات، ایران
- رستگار، ابراهیم و دارابی، حسن (۱۴۰۱). ارزیابی کمی پتانسیل های ژئوتوریستی شهرستان فیروز آباد: فرصتی برای توسعه پایدار منطقه ای، فصلنامه پژوهش های ژئومورفولوژی کمی، سال یازدهم، شماره ۳، صص ۱۴۳-۱۲۰
- سالاری، ممند (۱۳۹۸). ارزیابی ژئومورفوسایت ها و واکاوری قوت ها و ضعف های آنها با به کارگیری مدل های GAM و M-GAM (مطالعه موردی: شهرستان سردشت)، مدیریت مخاطرات محیطی، سال ۶، شماره ۲، صص ۲۰۴-۱۸۵
- سلمانی، محمد، فرجی سبکبار، حسنعلی، ناظمی، محمد و اروجی، حسن (۱۳۹۴). ارزیابی توانمندی ها و کاربری های ژئومورفوسایت ها (مطالعه موردی: ژئومورفوسایت های شهرستان طبس)، پژوهش های جغرافیای انسانی، سال ۴۷، شماره ۱، صص ۱۹۲-۱۷۷

- صفر آبادی ، اعظم و احمدپور ، علی (۱۳۹۸). برنامه ریزی تفرجگاه های پیرامون شهرها با تاکید بر گردشگری سلامت (مطالعه موردی: چشمه آبگرم تو دلویه)، نشریه آمایش جغرافیایی فضا، سال نهم، شماره ۳۱، صص ۲۲۷-۲۴۳
- قنوتی ، عزت اله و رعیتی شوازی ، منیره (۱۳۹۴). ارزیابی قابلیت های ژئومورفوسایت های گردشگری (مطالعه موردی: شهرستان تفت)، مجله ی برنامه ریزی و توسعه گردشگری ، سال چهارم، شماره ۱۴، صص ۲۱۲-۱۹۳
- قهرمان، ناصر، سید میرزایی، سید محمد و ازکیا، مصطفی(۱۴۰۲). برنامه ریزی توسعه گردشگری پایدار در شهر مراغه براساس تکنیک سوات، نشریه علمی- پژوهشی معماری و شهرسازی، دوره ۱۶، شماره ۴۶، صص ۲۴۰- ۲۲۹
- کرمی، فریبا و شریفی، رقیه(۱۳۹۲). ارزیابی گردشگری روستایی با استفاده از مدل swot مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی مراغه، نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۱۷، شماره ۴۶، صص ۱۹۶-۱۷۳
- کتابچه راهنمای گردشگری استان، ۱۳۹۶
- محمد خان، شیرین ، ویسی ، عبدالکریم و ریاهی ، سمانه (۱۳۹۶). پتانسیل سنجی قابلیت های ژئوسایت های توده کوهستانی شاهو با بکارگیری مدل GAM، فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، سال دوازدهم ، شماره ۳۸، صص ۱۱۰-۸۳
- مختاری، داود (۱۳۹۴). ژئوتوریسم، تبریز: دانشگاه تبریز
- مشکینی، ابوالفضل، سلطان زاده، اکبر، رحمتی، اکبر و زارعی، یوسف(۱۳۹۱). فرصت ها و معضلات توسعه صنعت گردشگری مراغه، نشریه اقتصاد و مدیریت شهری، دوره ۱، شماره ۱، صص ۸۳-۱۰۱
- نکوئی صدری، بهرام (۱۳۹۸). مبانی زمین گردشگری، تهران : سمت
- ویسی عبدالکریم و احمدی، عبدالمجید (۱۳۹۹). بررسی مقایسه ای ژئومورفوسایت های کارستی استان کرمانشاه با استفاده از مدل های GAM و M-GAM، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی، سال اول، شماره ۴ ، صص ۵۰-۳۳

- ویکی پدیا

- Bratić, M, Marjanović, M, Radivojević, A, Pavlović, M (2020). M-GAM method in function of tourism potential assessment: Case study of the Sokobanja basin in eastern Serbia, From the journal Open Geosciences, Volume 12, Issue 1
- Carrion, M., Mero, P., Salamea, J., Carballo, F., Aguilar, M., Ruiz, K. and Berrezueta, E. (2021). A Mineralogical Museum as a Geotourism Attraction: A Case Study, Minerals
- Dezilia, D, Harnani, H (2023). Geotourism Assessment Using The M- Gam Method (Modified Deosite Assessment Model) Sawahlunto Region, West Sumatra, Journal of earth and marine technology, Vol 4, No 1
- Marija, P., Slobodanka, S. (2022). Application of GAM Model to Protected Areas of the NorthWestern Part of Central Serbia, Archives for Technical Sciences 2022, vol 26, No 1, pp 91-100
- Taherkhani, M. (2019). Evaluating the Geotourism capabilities of Eastern Alamut area based GAM model, Journal of Tourism & Hospitality Research Islamic azad University, Garmsar Branch, vol. 6, No 4, pp 15-23
- Tamang, L, Mandal, U, 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, V (11), 1, pp 82-99
- Tomic, N, Bozic, S (2014). A modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its Application on the Lazar Canyon area (Serbia), Int. J. Environ. Res., 8(4): 1041-1052, Autumn
- Vujicic, M, Vasiljevic, D, Markovic, S, Hose, T (2011). Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruška gora mountain, potential geotourism destination of Serbia, Acta geographica Slovenica 51(2): 361-376
- Yulian, B., Nataliia, K., Olga, K., Nataliia, P. and Oleksandra, R. (2022). Sandstone Rock Outcrops in the OUTER Eastern Carpathians in Ukraine: assessment of Geotourism Potential by the GAM and Brilha Methods, KeAi, International Journal of Geoheritage & parks, Volume 11, Issue 2, pp 221-233