

## ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و واکاوی قوت‌ها و ضعف‌های آنها با به‌کارگیری مدل‌های GAM و M-GAM (مطالعه موردی: شهرستان سردشت)<sup>۱</sup>

ممنند سالاری\*

استادیار گروه ژئومورفولوژی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان

(تاریخ دریافت ۱۳۹۸/۳/۲۵ - تاریخ پذیرش ۱۳۹۸/۶/۲۵)

### چکیده

در سال‌های اخیر ژئوتوریسم جایگاه مهمی در مباحث مرتبط با توسعه پایدار پیدا کرده و به‌عنوان یک محور به‌ویژه برای جوامع محلی کمتر توسعه‌یافته مطرح شده است. تجربه‌های موجود در این حوزه در جهان نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر و واقعی در این مسیر بسیار اهمیت دارد. بر این اساس، شناسایی ژئومورفوسایت‌ها و پایش واقعی آنها با رویکرد قوت‌ها و ضعف‌ها، از مسیرهای درست در این حوزه است. در این پژوهش این مسئله در شهرستان سردشت با روش GAM (برمبنای نظر کارشناسان) و نیز روش M-GAM (برمبنای نظر بازدیدکنندگان)، برای اولین بار در یک چارچوب سیستمی - مقایسه‌ای بررسی شد. نتایج بررسی، شناسایی ۱۴ ژئومورفوسایت شاخص بود که با نظر کارشناسی تعیین شد. واکاوی آنها با روش GAM، نشان داد که ژئومورفوسایت‌های آبشار شلماش و جنگلی میرآباد بیشترین ارزش امتیازی و ژئومورفوسایت غار که‌چه که و توده کارستیک سرپردان کمترین ارزش امتیازی را دارند. با این حال، تحلیل جایگاه ژئومورفوسایت‌ها براساس ماتریس GAM و نیز نگرش مدیریتی نشان داد که ارزش اصلی در سطح آنها نسبت به ارزش افزوده عیار بیشتری دارد، ولی بررسی‌های دقیق‌تر نشان داد که در ارزش اصلی نیز عیار حفاظتی نسبت به عیار علمی و زیبایی‌شناختی در سطح پایین‌تری قرار دارد. بررسی ژئومورفوسایت‌ها با روش M-GAM نیز نشان داد که ژئومورفوسایت‌های شلماش، گراوان، بیوران بالاترین جایگاه را دارند. دلیل اصلی آن نیز در ارتباط با پارامترهای زیبایی‌شناختی و علمی است که بیشتر مدنظر بازدیدکنندگان است. تحلیل نمودار GAM نشان داد که ژئوسایت‌های مطالعاتی اغلب در سه زون  $Z_{21}$ ،  $Z_{22}$  و  $Z_{32}$  قرار گرفته‌اند و برمبنای نمودار M-GAM نیز اغلب در دو زون  $Z_{21}$  و  $Z_{22}$  قرار گرفته‌اند. تفاوت زون‌ها مربوط به اعمال ضریب  $\ln$  توسط بازدیدکنندگان است که در نوع مدیریت آنها مهم است. از طرفی بررسی‌های دقیق‌تر نشان داد که عیار توریستی نیز نسبت به عیار کارکردی در سطح ژئومورفوسایت‌ها با ارزش امتیازی کم، جایگاه مهمی ندارد. بنابراین وجود راهبرد ژئوکانزرویشن بسته به فعال یا غیرفعال بودن آنها و نیز ایجاد و توسعه زیرساخت‌ها به‌ترتیب در سطح ژئومورفوسایت‌های کمتر فعال و فعال ضروری است. بررسی پارامترها در دو مدل موجود پژوهش نشان داد که افزایش سطح دسترسی از طریق توسعه راه‌های ارتباطی اصلی و نیز افزایش سطح امکانات رفاهی در سطح ژئومورفوسایت‌ها و به‌ویژه توسعه اقامتگاه‌های بوم‌گردشگری که زمینه اشتغال نیز هستند بسیار کاراست. نتایج پارامترها نشان داد که برندسازی نیز یکی از حوزه‌های مناسب است، ولی ضرورت جایگاه آموزش و آگاهی‌سازی جوامع محلی در پایداری ژئومورفوسایت‌ها بسیار مهم است. با تمام این موارد می‌توان گفت که حرکت درست در این مسیر در سطح شهرستان سردشت، زمینه‌ساز بهبود فضای کسب‌وکار، افزایش اشتغال پایدار، تحقق راهبرد ژئوکانزرویشن، توسعه امنیت مرزی و نیز ایجاد جایگزین مناسب برای مفاهیم شغلی کاذب همچون کولبری و در نهایت توسعه پایدار است.

**واژه‌های کلیدی:** ژئومورفوسایت، شهرستان سردشت، مدل GAM، مدل M-GAM.

۱. این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی داخلی دانشگاه کردستان با شماره قرارداد ۹۶/۱۱/۵۸۹۲ و حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه کردستان است.

\* Email: m.salari@uok.ac.ir

## مقدمه

ژئومورفوسایت‌ها، سیستم‌هایی هستند که از واکنش بین رویدادهای فعال درونی و بیرونی در طول زمان و در نواحی مرتبط ایجاد می‌شوند [۱۴]. به بیانی ژئومورفوسایت‌ها، مکان‌های ویژه ژئومورفولوژیک [۲۳] و برابند دینامیک درونی و بیرونی در طول زمان هستند [۵] و ارزش‌های علمی، اکولوژیکی، فرهنگی، زیبایی و اقتصادی داشته [۲۰] و اهمیت زیادی در فهم تکامل پالئوژئومورفولوژیکی نواحی محلی و فراتر دارند [۱۴]. با توجه به اهمیت مباحث ژئوتوریسم در دهه‌ها و به‌ویژه سال‌های اخیر، کشورهای مختلف، فهرست ملی ژئومورفوسایت‌ها را توسعه داده‌اند [۱۳]. از دلایل اهمیت این موضوع می‌توان به جایگاه ژئومورفوسایت‌ها در مسیرهای مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ... به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در راستای توسعه پایدار جوامع و به‌ویژه جوامع کمتر توسعه‌یافته در صورت مدیریت اشاره کرد. در این بین، وجود دیدگاه مرتبط با ارزیابی و شناسایی قوت‌ها و ضعف‌های ژئومورفوسایت‌ها در مسیر توسعه پایدار شایان توجه است.

بر این اساس، تنوع زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی یک امتیاز و موجودی برای توسعه پایدار ناحیه‌ای در قالب گردشگری زمین‌شناسی و ژئوتوریسم است [۱۵]. اهمیت این مسئله تا حدی است که شناسایی و مشخص کردن ژئومورفوسایت‌ها در هر راهبرد ژئوکانزرویشن از گام‌ها و مراحل تعیین‌کننده است [۲۸]. جایگاه ژئومورفوسایت‌ها در مبحث ژئوتوریسم و توسعه دارای اهمیت است و مدیران نیز در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها نیاز به ارزیابی شرایط حال و جاری دارند [۲۸]. با توجه به این مهم، محافظت از میراث زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی در چند سال اخیر به‌عنوان یک نگرش پویا مطرح شده [۱۹] و در این مسیر مرتبط با راهبردهای ژئوکانزرویشن، شناسایی و ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها از اصلی‌ترین مراحل با توجه به اندازه ناحیه تحت بررسی است [۱۳]. به بیانی، در مسیر توسعه پایدار نواحی و اجرای راهبرد مدیریتی و به‌تبع آن حفاظتی، از ژئومورفوسایت‌ها و نیز شناسایی و معرفی برای اجرای طرح‌های ژئوپارک در مقیاس مختلف در سطح کشور و مناطق آن نیازمند، شناسایی، فهرست‌بندی، ارزیابی کمی و به‌تبع آن تفسیر ژئومورفوسایت‌ها و شناسایی قوت‌ها و ضعف‌ها هستیم و این روند به پایش واقعی آنها منجر می‌شود. مطالعات مرتبط با ژئومورفوسایت‌ها، زمینه ایجاد یک مسیر مدیریتی در سطح ژئومورفوسایت‌ها و در یک قالب سیستمی از آغاز تا پایان را فراهم می‌آورد و در نهایت زمینه‌ساز توسعه و ترفیع بهتر آنها می‌شود. وجود این مطالعات با تأکید بر ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و واکاوی قوت‌ها و ضعف‌های آنها، زمینه اولیه حرکت بهتر در مسیر توسعه پایدار مناطق است.

تومیچ در پژوهشی به پتانسیل منطقه لازار کانیون در صربستان به‌عنوان یک مقصد گردشگری

پرداخت. پژوهش با نگاه ژئومورفودایورسیتی مبتنی بر شناسایی و فهرست‌بندی قابلیت‌ها بود. نتایج نشان داد که با وجود تنوع زیاد و تمرکز ژئومورفوسایت‌ها در این ناحیه، کمبود زیرساخت‌ها و نیروی آموزش‌دیده وجود دارد. از طرفی نتایج پژوهش مذکور، معیارهای ضروری آن را در راستای تبدیل به ژئوپارک نشان داد [۲۶]. رینارد و کورتزا در پژوهشی جدیدتر به اهمیت ژئومورفوسایت‌های کوهستانی پرداختند. نتایج کار آنها نشان داد که منطقه تحقیق شامل دولومیت‌های ایتالیا و آلپ‌های سوئیس، به‌دلیل اختصاصات فیزیکی تنوع زیادی دارند و ژئودایورسیتی در مناطق بالادست از مناطق پایین دست بیشتر است. موضوع مهم کار آنها این بود که کوهستان‌ها میراث زمینی ارزشمندی در راستای راهبردهای مدیریتی در سطح مناطق موجودند [۲۳]. بریلها در مسیر ژئوتوریسم به فهرست‌بندی و ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌ها پرداخت. پژوهش مذکور یک روش و نیز نگرش جدید را برای این حوزه پیشنهاد داده و مفاهیم جدید ضروری برای به‌کارگیری عملیات ژئوکانزرویشن در سراسر جهان و نیز مشارکت برای درکی بهتر در این حوزه را فراهم آورده است [۱۳]. سلام و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی تنوع میراث زمین‌شناختی در نواحی خشک و بیابانی فایوم در غرب مصر با نگرش جامع پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که ۱۰ تپه از میراث زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی در منطقه موجود است و نتایج نهایی بیانگر درجات اهمیت متفاوت و نیز راهبردی ژئوکانزرویشن در مسیر گردشگری و توسعه پایدار است [۲۵]. پژوهشگران به ارزیابی غارها به‌عنوان ابزار و زمینه‌ای برای مدیریت پارک ملی کامپوس گریس در جنوب برزیل پرداختند. نتایج نشان داد که پژوهش مذکور و نوع اجرا و روش کار آن، ابزار مؤثری برای تعیین غارهایی بود که باید در اولویت حفاظت قرار گیرند. ارزیابی مذکور به‌صورت مستقیم در طرح مدیریت و نیز دیگر اقدام‌های حفاظتی در محدوده مطالعاتی نیز مؤثر است. نکته شایان توجه در مطالعات خارجی، وجود دیدگاه مدیریتی و ژئوکانزرویشن است که دال بر اهمیت ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و شناسایی قوت‌ها و ضعف‌های آنهاست [۲۱].

در داخل نیز در سال‌های اخیر با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش‌هایی در این حوزه اجرا شده است. عباس‌نژاد به تأثیر تنوع کانی‌شناسی بر تنوع زمینی و زیستی آن پرداخت. نتایج تحقیق او بیانگر اهمیت این پارامتر در گوناگونی زمین‌شناختی بود [۷]. یزدی به ژئومورفودایورسیتی ایران به‌عنوان عامل ارتقای ژئوتوریسم و توسعه پایدار پرداخت و دریافت که به ژئوتوریسم اهمیت چندانی داده نشده است، در حالی که ژئومورفودایورسیتی زیاد و نیز تنوع عوارض ژئومورفولوژیک نکته مثبتی است و بنابراین از مسیرهای اصلی توسعه پایدار سرزمینی، ژئومورفودایورسیتی و شناخت آن است [۱۰]. قنوتی و همکاران به ارزیابی ژئوکانزرویشن با تأکید بر زمین‌گردشگری در منطقه دماوند پرداختند و ۱۶ ژئومورفوسایت را با مدل رینارد و تاپسیس ارزیابی کردند. نتایج بیانگر بیشترین امتیاز

از منظر زمین‌گردشگری و حفاظت برای آتش‌فشان دماوند بود که البته به نظر می‌رسد جایگاه حفاظت به بررسی‌های دقیق‌تر و مقایسه‌ای با مدل‌های دیگر نیز نیاز دارد [۸]. یزدی و دبیری در پژوهشی در زمینه ژئومورفودیاورسیتی و پایه توسعه ژئوتوریسم به این نتیجه رسیدند که برنامه‌ریزی باید متناسب با نوع ژئومورفوسایت باشد و در این زمینه، ارزش‌ها، تهدیدها و مدیریت موارد مهمی هستند [۱۱]. زنگنه اسدی و همکاران پژوهشی در زمینه روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و ژئوسایت‌ها انجام دادند. هدف آنها بررسی روش‌های ارزیابی موجود و نیز معرفی روشی جامع در مسیر پتانسیل‌یابی ژئوتوریسمی و قابلیت‌سنجی توسعه ژئوپارک‌ها بود. آنها دریافتند که کومانسکو کامل‌ترین روش است و پرالونگ، لویس کوبالی کوا و بریلها و فاسولاس در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند؛ با وجود این، هیچ کدام به‌تنهایی پتانسیل یک ژئومورفوسایت را نشان نمی‌دهد [۳].

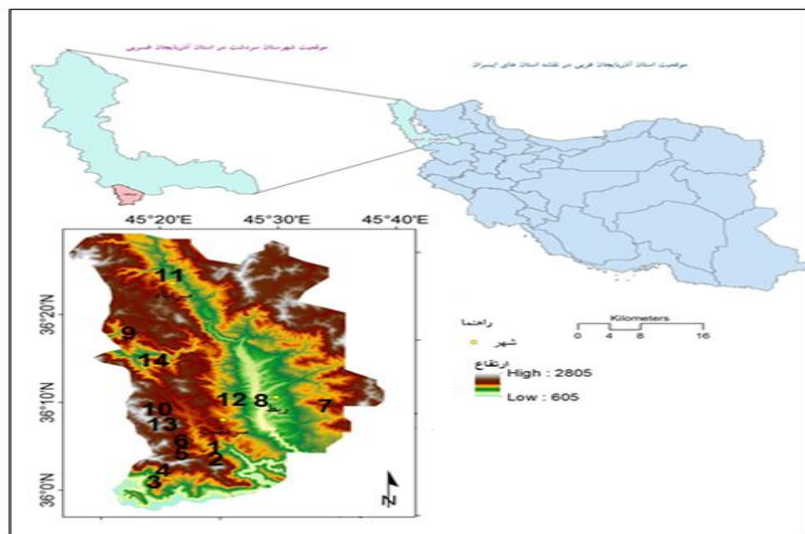
برایند مسئله نشان‌دهنده آن است که هم در خارج و هم در داخل در این حوزه با توجه به اهمیت موضوع پژوهش صورت گرفته و تأکید این پژوهش‌ها بر توسعه مفاهیم و دانش در این حوزه و در مرحله جدید ارزیابی در مسیر توسعه پایدار نواحی مقصد بوده است. با این اوصاف در این پژوهش تلاش شده است که بر مبنای روش GAM که مبتنی بر نظر کارشناسان است و نیز روش M-GAM که اساس آن نظر بازدیدکنندگان است، در یک چارچوب جدید و مقایسه‌ای و در مسیر توسعه پایدار منطقه مطالعاتی، ژئومورفوسایت‌ها ارزیابی شده و قوت‌ها و ضعف‌های آنها براساس واکاوی موجود شناسایی شوند تا ابزاری کمکی در مسیر جریان مدیریت گردشگری منطقه باشد.

### موقعیت و ویژگی‌های محیطی محدوده تحقیق

منطقه پژوهش، منطبق بر شهرستان سردشت است که در شمال غرب ایران و در محدوده سیاسی استان آذربایجان غربی قرار دارد. این منطقه در عرض شمالی ۳۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۴ دقیقه و طول شرقی ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۴۳ دقیقه واقع بوده و مساحت آن در حدود ۱۴۱۱ کیلومتر مربع است.

از نظر لیتولوژیک، در سطح محدوده مطالعاتی، ضخامت زیاد سنگ نهشته‌های کرتاسه وجود دارند و نمونه تیپیک آنها مجموعه سنگ‌های دگرگونی از جمله مرمر - اسلیت و فیلیت همراه با لیتولوژی‌های دیگر است (گزارش نقشه زمین‌شناسی سردشت: ۱۳۸۲). در کل منطقه تحقیق پیچیدگی زیاد ساختمانی را داراست که دلیل آن، گذشته از فعال بودن واحد سنندج - سیرجان و مجموعه روندهای حاکم بر آن تا حدی متأثر از روندهای حاکم بر آذربایجان و همچنین روراندگی زاگرس نیز است. چون از دیدگاه جغرافیای طبیعی منطقه مورد مطالعه را گاه شمال غربی‌ترین قسمت زاگرس و جنوب غربی‌ترین نیمه آذربایجان نیز قلمداد می‌کنند

[۱]. از منظر اقلیمی نیز شهرستان سردشت در منطقه سرد و مرطوب قرار دارد. میانگین بارش سالانه آن ۸۶۰ میلی‌متر است. حداکثر درجه حرارت ۳۹/۶ درجه در ژوئیه (تیر) و حداقل ۲۵- درجه در ژانویه (دی) است و در منطقه مطالعاتی، ۸۸ روز در سال یخبندان اتفاق می‌افتد [۴]. بنابراین تحولات زمین‌شناختی زمینه تنوع فرم و فرایند در سطح محدوده مطالعاتی شده و سیستم‌هایی با ژنز متفاوت را ایجاد کرده و زمینه‌ای توسعه ژئومورفوسایت‌ها گردیده است.



شکل ۱. موقعیت محدوده مطالعاتی و پراکنش نسبی ژئومورفوسایت‌ها

### مواد و روش

روش‌شناسی اصلی این پژوهش براساس مطالعات نظری (تئوریک و کتابخانه‌ای)، مطالعات میدانی در مسیر شناخت ژئوسایت‌ها و نیز طرح پرسش همراه با تحلیل‌های آماری در یک چهارچوب کمی- کیفی و تحلیلی براساس مدل GAM و M-GAM است. در فرایند پژوهش از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و نیز زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ همراه با تصاویر Google Earth نیز استفاده شده است.

### چارچوب مدل GAM

روش GAM، نوعی مدل ارزیابی ژئوسایت است که توسط وجیچیچ و همکاران در سال ۲۰۱۱ به‌صورت رسمی ارائه شد [۲۸]. پایه این روش مدل‌های پرالونگ (۲۰۰۵)، پیررا و همکاران

(۲۰۰۷)، زوروس (۲۰۰۷) و رینارد و همکاران (۲۰۰۸) است و براساس شاخص‌ترین و مهم‌ترین معیارهای پیشنهادی برای ارزیابی‌های عددی که در ادبیات این حوزه موجود است، ایجاد شده است [۲۰، ۲۲، ۲۴، ۳۰]. می‌توان گفت که GAM نوعی مدل با ساختاری دربردارنده موارد اصلاحی از مدل‌های قبلی موجود در این حوزه است که دو دسته ارزش را با شاخص‌ها و زیرشاخص‌های متعدد در قالب زیر در نظر می‌گیرد و مبنای ارزیابی ژئوسایت‌ها نیز نظر کارشناسان است؛ هر زیرشاخص از صفر تا یک در پنج بازه ارزیابی می‌شود [۲۸]. جامعه آماری این پژوهش، کارشناسان مرتبط با گردشگری شاغل در ادارات مرتبط و نیز افراد تحصیل‌کرده بومی مسلط به ژئوسایت‌ها بودند و این فرایند در قالب مطالعات میدانی کامل صورت گرفت. نکته شایان توجه در این پژوهش به‌کارگیری کارشناسان جوامع محلی مطلع از ژئوسایت‌ها بود که هم در فرایند شناسایی و انتخاب و هم در ارزیابی از مجموع نظرهای آنها استفاده شده و بر این اساس در راستای یک تحلیل واقعی یعنی شناسایی بهتر قوت‌ها و ضعف‌ها بر مبنای GAM تلاش شده است. بر این روش GAM، شامل ارزش اصلی (MV) دربردارنده ارزش علمی-آموزشی (VSE)، ارزش زیبایی‌شناختی (VSA) و نیز ارزش حفاظتی (VPr) هر کدام با چهار زیرمعیار است. ارزش افزوده و مکمل (AV) نیز شامل ارزش کارکردی (VFn) با شش زیرمعیار و نیز ارزش توریست (VFn) با نه زیرمعیار است. بر این ارزیابی این روش ترکیبی از ارزش اصلی با دوازده زیرمعیار و نیز ارزش افزوده با پانزده زیرمعیار است؛ در مجموع بیست‌وهفت زیرمعیار به‌صورت زیر فرموله می‌شود [۶]:

$$GAM = MV(VSE + VSA + VPr) + AV(VFn + VTr) \quad (1)$$

نتایج نهایی حاصل از ارزیابی پارامترهای بیست‌وهفت‌گانه مربوط به هر ژئوسایت در قالب دو ارزش اصلی در مرحله نهایی در نمودار ویژه این مدل نشان داده شده است. به این صورت که براساس نتایج ارزیابی، یک ماتریس متشکل از ارزش‌های اصلی و افزوده ایجاد می‌شود که در قالب دو محور X و Y نشان داده می‌شوند. نمودار دارای ۹ زون است که با عنوان  $Z(i, j), (i, j = 1, 2, 3)$  براساس ارزش امتیازی که آنها در فرایند ارزیابی قبلی دریافت کرده‌اند، مشخص می‌شوند [۲۸]. به بیان دیگر، در مرحله نهایی براساس موقعیت قرارگیری X و Y که چکیده و نتیجه زیرمعیارهای بیست‌وهفت‌گانه است، ارزش و نیز جایگاه و موقعیت قرارگیری ژئوسایت مشخص می‌شود. بنابراین می‌توان قوت‌ها و ضعف‌های آن را شناخت و در مسیر مدیریتی مبتنی بر نگرش سیستمی حرکت کرد. نکته مهم امکان مقایسه ژئوسایت‌ها در مسیر شناخت قوت‌ها و ضعف‌هاست که برای برنامه‌ریزی و در مسیر مدیریت کاراست.

جدول ۱. چارچوب (معیارها و زیرمعیارها) در مدل GAM

ارزش‌های اصلی					
۱	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۲۵	۰	زیرمعیار و درجه
<b>معیار علمی - آموزشی</b>					
نادر بودن	بین‌المللی	ملی	منطقه‌ای	معمولی	کم‌یابی و نادر بودن
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	وجود ندارد	نمایشگری
انتشارات بین‌المللی	انتشارات ملی	انتشارات منطقه‌ای	انتشارات محلی	وجود ندارد	دانش در زمینه علوم
نمونه خوب فرایند و توضیح آسان برای گردشگران	سطح متوسط فرایند و توضیح آسان برای غیرمتخصصان	نمونه خوب فرایند و توضیح سخت برای غیرمتخصصان	سطح متوسط فرایند و توضیح سخت برای غیرمتخصصان	وجود ندارد	سطح تفسیر و آگاهی
<b>معیار زیبایی‌شناختی و منظرهای</b>					
بیشتر از ۶	۴-۶	۳-۳	۱	ندارد	تعداد نقاط دیدنی
بزرگ	-	متوسط	-	کوچک	مساحت
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	-	طبیعت و چشم‌انداز اطراف
متناسب	-	ختی	-	نبود تناسب	تناسب محیطی سایت
<b>معیار حفاظتی</b>					
بدون آسیب	آسیب جزئی (کم)	آسیب متوسط (حفظ نشدن ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی حیاتی)	آسیب زیاد (ناشی از فرایند طبیعی)	کاملاً آسیب‌دیده (ناشی از فرایند انسانی)	شرایط موجود
بین‌المللی	ملی	منطقه‌ای	محلی	موجود نیست	سطح حفاظت
ندارد	کم (صرفاً تخریب انسانی)	متوسط (امکان تخریب در اثر فرایندهای طبیعی و انسانی)	زیاد (احتمال تخریب راحت)	برگشت‌ناپذیر (احتمال تخریب کامل)	آسیب‌پذیری
بیشتر از ۵۰	۲۰-۵۰	۱۰-۲۰	۰-۱۰	۰	تعداد مناسب بازدیدکنندگان
<b>ارزش‌های افزوده (مکمل)</b>					
<b>معیار کارکردی</b>					
خیلی زیاد (توبوس)	زیاد (ماشین)	متوسط (دوچرخه و ابزار حرکتی با قدرت انسان)	کم (پیاده و با ابزار خاص و راهنما)	غیر قابل دسترسی	دسترسی
بیشتر از ۶	۴-۶ مورد	۳-۳ مورد	۱ مورد	ندارد	ارزش‌های طبیعی افزوده
بیشتر از ۶	۴-۶ مورد	۳-۳ مورد	۱ مورد	ندارد	ارزش‌های انسانی افزوده
کمتر از ۵	۵-۲۵ کیلومتر	۲۵-۵۰ کیلومتر	۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر	بیشتر از ۱۰۰ کیلومتر	مجاورت با مراکز انتشار
بین‌المللی	ملی	منطقه‌ای	محلی	ندارد	مجاورت با شبکه‌های ارتباطی اصلی
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	ندارد	ارزش‌های کارکردی اضافی
<b>معیار گردشگری</b>					
بین‌المللی	ملی	منطقه‌ای	محلی	ندارد	سطح ترویج
بیشتر از ۴۸	۲۴-۴۸ مورد	۱۲-۲۴ مورد	کمتر از ۱۲ مورد در سال	ندارد	بازدیدهای سازمان‌یافته
کمتر از ۱ کیلومتر	۱-۵ کیلومتر	۵-۲۰ کیلومتر	۲۰-۵۰ کیلومتر	بیشتر از ۵۰ کیلومتر	مجاورت به مراکز بازدیدکنندگان
کیفیت خیلی زیاد	کیفیت زیاد	کیفیت متوسط	کیفیت کم	ندارد	قالب‌های تفسیری
خیلی زیاد (بیشتر از ۱۰۰ هزار)	زیاد (۱۰ هزار تا ۱۰۰ هزار)	متوسط (۵ هزار تا ۱۰ هزار)	کم (کمتر از ۵۰۰۰)	ندارد	تعداد بازدیدکنندگان
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	ندارد	زیرساخت گردشگری
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	ندارد	خدمات راهنمایان تور
کمتر از ۵	۵-۱۰ کیلومتر	۱۰-۲۵ کیلومتر	۲۵-۵۰ کیلومتر	بیشتر از ۵۰ کیلومتر	سرویس شبانه‌روزی
کمتر از ۱ کیلومتر	۱-۵ کیلومتر	۵-۱۰ کیلومتر	۱۰-۲۵ کیلومتر	بیشتر از ۲۵ کیلومتر	سرویس رستوران

### مدل M-GAM

این مدل یک روش ارزیابی ژئوسایت است که اساس روش‌شناسی آن بر مبنای روش GAM است. در این روش نیز دو بخش اساسی ارزش اصلی با دوازده زیرمعیار و ارزش افزوده با پانزده زیرمعیار برآورد می‌شوند. تفاوت ساختاری و اصلاحات موجود در آن، گنجاندن نظرها و دیدگاه گردشگران در فرایند ارزیابی شاخص‌هاست [۲۷]. می‌توان گفت که زاویه اصلاح‌شده‌ای که در مدل M-GAM بر آن تأکید می‌شود، وارد کردن گردشگران در فرایند ارزیابی است که در برآورد واقعی و نیز ارزش بازار یک ژئومورفوسایت و مسئله مدیریت آن بسیار کاراست. در این روش برای وارد کردن نقش بازدیدکنندگان در فرایند ارزیابی، بازدیدکنندگان اهمیت (Im) هر پارامتر از بیست‌وهفت زیرمعیار موجود در روش GAM را برآورد می‌کنند. ارزش عددی و امتیازی برآورد نیز از ۰ تا ۱ است و بازدیدکنندگان از طریق ارزش‌گذاری و امتیازدهی در فرایند ارزیابی وارد می‌شوند. در کل فاکتور اهمیت برای هر پارامتر و زیرمعیار به صورت زیر است:

رابطه مذکور مجموع وزن و امتیازات بازدیدکنندگان برای هر زیرمعیار تقسیم بر مجموع تعداد نفرات مؤثر در امتیازدهی است. با این روش یک ضریب اهمیت برای هر زیرمعیار توسط بازدیدکنندگان ژئومورفوسایت‌ها مشخص می‌شود. در مدل M-GAM ارزش و اهمیت (Im) در ارزش داده‌شده توسط متخصصان ضرب می‌شود و این روند برای همه زیرمعیارها انجام می‌گیرد. بنابراین ارزش زیرمعیارهای M-GAM همیشه برابر یا کمتر از GAM است. در نهایت فرمول کلی برآورد در روش M-GAM به صورت زیر است:

$$M-GAM = Im(GAM) \text{ or } Im(MV + AV) \quad (1)$$

در نهایت در مسیر یک ارزیابی دقیق، باز یک ماتریس مبتنی بر ارزش‌های اصلی و افزوده مثل روش GAM ایجاد می‌شود که نمودار ویژه تحلیل ژئومورفوسایت‌ها با روش M-GAM نام دارد و بر مبنای آن موقعیت قرارگیری ژئومورفوسایت‌ها و نیز تفسیر آنها ممکن است. در کل با توجه به ارزش دیدگاه گردشگران در روش M-GAM، ممکن است تغییر در جایگاه ژئومورفوسایت‌ها نسبت به GAM ممکن باشد و از طرفی امکان مقایسه و نیز درک بهتر آنها برای مدیران فراهم می‌آید.

### بحث

با هدف ارزیابی و تحلیل جایگاه ژئومورفوسایت‌ها، بر مبنای شناخت کامل از منطقه و نیز مطالعات میدانی گسترده در سطح محدوده تحقیق و بهره‌گیری از نقشه‌های توپوگرافی،



زمین‌شناسی محدوده مطالعاتی، Google Earth و بهره‌گیری از جوامع محلی، مرحله‌شناسایی ژئومورفوسایت‌ها به‌عنوان مرحله اول و زیربنایی مباحث توریسم، ژئوتوریسم و نیز توسعه پایدار جوامع محلی صورت گرفت. در این راستا چهارده مورد با عنوان ژئومورفوسایت‌های چهارده‌گانه مشخص و انتخاب شدند. مبنای انتخاب وجود قابلیت در حوزه مرتبط با ژئومورفوسایت‌ها و نیز نظر کارشناسان بود. در این بین بعضی از آنها در حوزه گردشگری فعال‌اند که این بررسی می‌تواند برای هر دو نوع ژئومورفوسایت در زمینه مسیر آتی آنها مؤثر باشد. ژئومورفوسایت‌های چهارده‌گانه به ترتیب شامل آبشار شلماش، آبشار رزگه، توده کارستیک بیتوش، توده کارستیک سرپردان، غار که‌چه‌که، کوهستان هومل، کوهستان ترخان، چشمه گراوان، دشت وزنه، تفرجگاه بیوران، جنگل حفاظت‌شده میرآباد، رودخانه زاب (دشت کلوی)، چشمه رسول شیت و رودخانه وزنه هستند. برابند پایش نشان داد که منطقه مطالعاتی دارای ژئوسایت‌ها و سیستم‌هایی متنوع با ژنهای متفاوت ناشی از نیروهای ساختمانی و دینامیکی است که بیانگر توان زیاد منطقه است. همین مسئله زمینه قابلیت توسعه منطقه از طریق توسعه مباحث مرتبط با ژئوپارک است که البته در مرحله اول ورای پایش، بررسی ژئوسایت‌ها و ارزیابی کمی آنها بسیار مهم است و نگاه سیستمی - فضایی این پژوهش نیز در این راستاست.

فرایند ارزیابی بر مبنای نظر پانزده کارشناس آشنا به ژئومورفوسایت‌های موجود در جوامع مقصد بود. نکته شایان توجه، بهره‌گیری از کارشناسان جوامع محلی بود تا زمینه سنجش واقعی ژئوسایت‌ها فراهم آید و قوت‌ها و ضعف‌های آنها در زمینه مدیریت کارا مشخص شود. بنابراین در مسیر ارزیابی GAM، ارزش‌های موجود در قالب بیست‌وهفت زیرمعیار مدل، واکاوی شد. نتایج واکاوی ژئومورفوسایت‌های چهارده‌گانه در جدول‌های ۲ و ۳ آورده شده است. جدول ۲، مربوط به ارزش‌های اصلی و جدول ۳، مربوط به ارزش افزوده و مکمل است. ارزش‌های اصلی دارای دوازده زیرمعیارند که برای هر چهارده مورد توسط کارشناسان واکاوی شدند.

نتایج نهایی ارزش اصلی نشان داد که در زیربخش و معیار علمی - آموزشی، ژئوسایت‌های آبشار شلماش، چشمه گراوان و رودخانه وزنه با امتیاز ۳/۷۵ بیشترین امتیاز را در بین ژئوسایت‌های چهارده‌گانه محدوده مطالعاتی به خود اختصاص دادند. امتیاز زیاد این ژئوسایت‌ها ناشی از بحث فرایند و فرم‌شناسی و قابلیت تفسیری آن در این سه ژئوسایت است. از این فرایندها می‌توان به تکتونیک، نئوتکتونیک و نیز فرایندهای فلویال به ترتیب سه ژئوسایت اشاره کرد. کمترین امتیاز کارشناسان نیز به ترتیب به ژئوسایت‌های غار که‌چه‌که، توده کارستیک سرپردان و بیتوش با ۱/۵ و ۱/۷۵ داده شده است. دلیل امتیاز بسیار کم ژئوسایت که‌چه‌که، نبود دسترسی

جدول ۲. نتایج ارزیابی ارزش‌ها و معیارهای اصلی ژئومورفوسایت‌های شهرستان سردشت در GAM

نام ژئوسایت	کیفیتی و نادر بودن	نمایشگری	آگاهی	ارزش علمی - آموزشی (VSE)			ارزش زیبایی‌شناختی (VSA)			ارزش حفاظتی (VPr)			تعداد بازدیدکنندگان
				سطح تفسیر	نقاط دید	مساحت	چشم‌انداز	تناسب محیطی	شرایط موجود	سطح حفاظت	آسیب‌پذیری		
آبشار شلماش	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۱۵	۱	
آبشار رزگه	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	
توده کارستیک بیتوش	۰/۵۰	۰/۷۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	
توده کارستیک سرپردان	۰/۵۰	۰/۷۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	
غار که‌چه‌که	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲۵	
کوهستان هومل	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۱	۰/۵۰	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۱	
کوهستان ترخان	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۱	۰/۵۰	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۱	
چشمه گراوان	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۷۵	
دشت وزنه	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۱	
بیوران	۱	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۱	
میرآباد	۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵۰	۱	
رودخانه زاب (کلوی)	۰/۷۵	۰/۷۵	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۱	
چشمه رسول شیت	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	
رودخانه وزنه	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۱	

آزاد با توجه به قابلیت محیطی و به تبع آن سطح تفسیری کم است. نکته شایان توجهی که از این زیرمعیار برداشت می‌شود، قابلیت مطلوب منطقه و نیز تنوع ژئومورفودایورسیتی و وجود ژئوسایت‌های با رُز متفاوت در محدوده مطالعاتی است که علت آن، تنوع فرایندها در طول تاریخ

زمین‌شناسی است که نوعی آزمایشگاه ژئومورفولوژی برای علاقه‌مندان حوزه علوم زمین به شمار می‌رود و در مسیر توسعه و ایجاد ژئوپارک نیز بسیار مستعد و گویای پتانسیل است. در زیربخش و معیار زیبایی‌شناختی که بیشتر بر جنبه‌های چشم‌انداز و شرایط مرتبط با آن تأکید دارد، آبشار شلماش و تفرجگاه بیوران با ۳/۵ و کوهستان هومل و ترخان با ۳/۲۵ بیشترین امتیاز را داشتند و در مراحل بعدی ژئوسایت‌های گراوان و دشت وزنه با ۳ امتیاز قرار گرفتند. دلایل امتیاز زیاد ژئوسایت شلماش و بیوران، چشم‌انداز موجود، نقاط دید زیاد و جذابیت بصری، مساحت ژئوسایت و تنوع فرم و فرایند در سطح آن است. دلیل امتیاز زیاد ژئوسایت‌های کوهستانی موجود نیز، چشم‌انداز، مساحت زیاد و تنوع واقعی فرم و فرایندهاست. کمترین برآورد نیز در این زیربخش، غار که‌چه که با ۲ امتیاز است که دلیل آن، چشم‌انداز ضعیف ناشی از دسترسی نداشتن به نواحی داخلی غار و توسعه نیافتگی آن است. شایان ذکر است که محدوده مطالعاتی به لحاظ جنبه زیبایی‌شناختی بسیار توانمند است و امتیازهای کم بعضی از ژئومورفوسایت‌ها، در قالب مقایسه‌ای نسبت به دیگر ژئوسایت‌های همین محدوده است. در زیربخش و معیار حفاظتی، بیشترین امتیاز مربوط به جنگل میرآباد، رودخانه وزنه و کوهستان هومل است که به ترتیب ۳ و ۲/۷۵ برآورد شده است. دلایل امتیاز زیاد آنها به ترتیب در ارتباط با مناطق حفاظت‌شده جنگلی و رودخانه وزنه شرایط خاص آن در ارتباط با موقعیت قرارگیری و نیز سطح کم بازدیدکنندگان است. کمترین ارزش امتیازی نیز مربوط به ژئوسایت رودخانه زاب و تفرجگاه بیوران است. دلایل آن نیز در ارتباط با ژئوسایت زاب ناشی از توسعه کاربری‌ها در سال‌های اخیر و برداشت شن و ماسه و به‌ویژه در دو سال اخیر احداث سد سردشت منطبق بر این محدوده است که به تصرف سیستم رودخانه‌ای در بخش عمده‌ای از آن منجر شده است. تفرجگاه بیوران نیز متأثر از تعداد بسیار زیاد بازدیدکنندگان و نیز تغییر سطح کاربری گسترده و تغییر کالبد آن است. نکته جالب، امتیاز کمتر ژئوسایت کارستیک بیتوش نسبت به سرگردان است که دلیل آن، قرارگیری توده بیتوش در حوزه سکونتگاهی روستایی و به تبع آن توسعه کاربری و تخریب بوده است. نتایج این شاخص نشان داد ژئومورفوسایت‌هایی که در مسیر بهره‌برداری قرار گرفته‌اند، شرایط مناسبی ندارند و در معرض خطرند. بنابراین ضرورت نگاه ژئوکانزرویشن در مسیر توسعه پایدار هم برای ژئومورفوسایت‌های بهره‌برداری شده و هم بهره‌برداری نشده وجود دارد و در این بین توجه به نوع ژئومورفوسایت و شرایط محیطی موجود در آن نیز لازم است.

نتایج نهایی ارزش افزوده و مکمل موجود در جدول ۳ نشان داد که در معیار کارکردی که بیشتر بر دسترسی، مجاورت با مراکز و نیز ارزش‌های طبیعی و انسانی افزوده تأکید دارد، ژئومورفوسایت‌های رودخانه زاب، جنگل میرآباد، تفرجگاه بیوران و آبشار رزگه با ۳/۷۵ تا ۴/۲۵

دارای بیشترین امتیازند. دلیل غالب نیز ارزش‌های افزوده طبیعی و انسانی موجود همراه با سطح دسترسی و مجاورت است. کمترین امتیاز نیز مربوط به توده کارستیک سرپرده است که دلیل اصلی آن، دسترسی ضعیف و نیز قرار نداشتن در مجاورت مراکز انتشار است. در زمینه ارزش توریستی نیز نتایج نشان داد که ژئومورفوسایت‌های آبشار شلماش و چشمه گراوان با ۵/۵ و ۵/۲۵ امتیاز بیشترین جایگاه را دارند. دلیل اصلی آن، تعداد بازدیدکنندگان، قالب تفسیری و بازدیدهای سازمان‌یافته است که بر جنبه کارکردی آنها افزوده است. کمترین امتیاز نیز مربوط به توده سرپرده و غار که‌چه‌که و آبشار رزگه با امتیاز ۱/۲۵ تا ۱/۵ است که دلیل اصلی آن، نبود بازدیدکنندگان سازمان‌یافته و نیز نبود زیرساخت است. نکته شایان توجه در بخش مکمل و افزوده، زیاد بودن عیار کارکردی نسبت به توریستی است که دال بر ضعف در مدیریت مرتبط با ژئومورفوسایت‌ها در بخش‌های گوناگون است. البته توسعه شناخت در مسیر توریستی بودن باید مبتنی بر شناسایی ژئومورفوسایت‌ها و توان‌سنجی آنها باشد تا نگرش مخاطره‌شناسی مرتبط با آنها رعایت شود.

برایند ارزیابی، تعیین ارزش نهایی هر ژئومورفوسایت است که در قالب جدول ۴ و نیز شکل ۲ آورده شده است. براساس این ارزیابی و ماتریس موجود متشکل از ارزش‌های اصلی و افزوده، جایگاه ژئومورفوسایت و فیلد قرارگیری آن نیز روی نمودار ویژه GAM مشخص شده و شناسایی قوت‌ها و ضعف‌ها نیز با نگاه مدیریتی و مخاطره‌شناسی در مسیر توسعه منطقه میسر شده است.

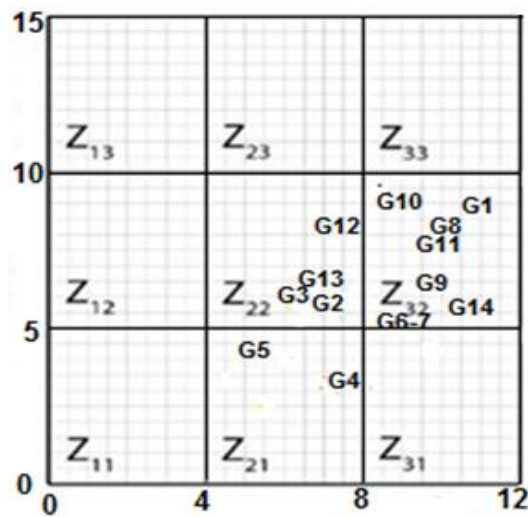
بررسی ماتریس GAM و نتایج شکلی آن نشان داد که ژئوسایت‌های مطالعاتی اغلب در سه زون  $Z_{21}$ ،  $Z_{22}$  و  $Z_{32}$  قرار گرفته‌اند. در این بین دو ژئوسایت توده کارستیک سرپرده و غار که‌چه‌که در زون  $Z_{21}$  آبشار رزگه، توده کارستیک بیتوش، رودخانه زاب و چشمه رسول‌شیت در زون  $Z_{22}$  و بقیه ژئوسایت‌ها در زون  $Z_{32}$  قرار گرفته‌اند. نکته قابل برداشت از ماتریس موجود که بر مبنای نظر کارشناسان بوده است، اخذ امتیاز ارزش اصلی از بازه ۵/۵ تا ۹/۷۵ است که با توجه به امتیاز حداکثری ۱۲، گویای جایگاه پتانسیل و توان طبیعی محدوده مطالعاتی است. دیگر نکته قابل برداشت از ماتریس موجود، اخذ امتیاز ارزش افزوده از بازه ۴ تا ۹/۲۵ است که با توجه به امتیاز حداکثری ۱۵ و تراکم ژئوسایت‌ها در بازه امتیازی کم، بیانگر جایگاه ضعیف ژئوسایت‌ها در توسعه و نیز سطح تخریب و در معرض مخاطره بودن آنهاست که با دیدگاه مخاطره‌شناسی باید واکاوی شوند (شکل‌های ۲ و ۴).

جدول ۳. ارزیابی ارزش‌ها و معیارهای افزوده ژئومورفوسایت‌های شهرستان سردشت در GAM

AV	ارزش کارکردی (VFn)		ارزش توریستی (VTr)												
نام ژئوسایت	دسترسی	ارزش طبیعی افزوده	ارزش انسانی افزوده	مجاورت با مراکز انتشار	مجاورت با شبکه ارتباطی اصلی	ارزش‌های کارکردی	سطح ترویج	بازدید سازمان یافته	مجاورت با مراکز بازدید	قابلیت تفسیری	تعداد بازدیدکنندگان	زیرساخت گردشگری	خدمات راهنمایان تور	سرویس شبانه‌روزی	سرویس رستوران
آبشار شلمش	۰/۷۵	۱	۱۵۰	۱۷۵	۱۵۰	۰/۲۵	۱۷۵	۱	۰/۵۰	۱۷۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۲۵	
آبشار رزگه	۰/۷۵	۱	۱۷۵	۱۷۵	۱۵۰	۰	۱۲۵	۰	۰/۲۵	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰	
توده بیتوش	۰/۷۵	۱	۱۷۵	۱۵۰	۱۲۵	۰/۲۵	۱۲۵	۰	۰/۲۵	۱۷۵	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	
توده سرپردان	۰/۷۵	۱	۱۲۵	۱۵۰	۱۲۵	۰	۰	۰	۰/۲۵	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	
غار که‌چه‌که	۰/۷۵	۱	۱۵۰	۱۵۰	۱۲۵	۰	۱۲۵	۰	۰/۲۵	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	
کوهستا ن هومل	۰/۷۵	۱	۱۵۰	۱۵۰	۱۲۵	۰/۲۵	۱۵۰	۱۲۵	۰/۲۵	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	
کوهستا ن	۰/۵۰	۱/۷۵	۱۵۰	۱۷۵	۱۵۰	۰	۱۵۰	۱۲۵	۰/۵۰	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	
ترخان چشمه گراوان	۰/۷۵	۱	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۰/۲۵	۱۷۵	۱۵۰	۰/۷۵	۱	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	
دشت وزنه	۰/۷۵	۱	۱۵۰	۱۷۵	۱۲۵	۰/۵۰	۱۵۰	۱۲۵	۰/۵۰	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	
ژئوسایت بیوران	۱	۱	۱۷۵	۱۷۵	۱۵۰	۰/۲۵	۱۵۰	۱۷۵	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	
ژئوسایت میرآباد	۱	۱	۱۷۵	۱۷۵	۱۵۰	۰/۲۵	۱۷۵	۱۲۵	۰/۵۰	۱۷۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۵۰	
رودخانه زاب	۱	۱	۱	۱۷۵	۱۵۰	۰/۲۵	۱۵۰	۱۵۰	۰/۵۰	۱۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۵۰	
چشمه رسول شیت	۰/۵۰	۱	۱۷۵	۱۷۵	۱۲۵	۰	۱۲۵	۱۲۵	۰/۲۵	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰/۵۰	۰/۷۵	
رودخانه وزنه	۱	۱	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۰	۱۲۵	۱۲۵	۰/۵۰	۱۵۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵	

جدول ۴. ارزش نهایی و جایگاه قرارگیری ژئومورفوسایت‌های شهرستان سردشت

ژئومورفوسایت	ارزش اصلی (VSE+ VSA+VPr)	ارزش مکمل (VFn+VTr)	ارزش نهایی (GAM)
آبشار شلماش	$3/75+3/5+2/5=9/75$	$3/75+5/25=9$	۱۸/۷۵
آبشار رزگه	$2/25+2/75+2=7$	$4+1/5=5/5$	۱۲
توده کارستیک بیتوش	$1/75+2/75+2=6/25$	$3/5+2=5/5$	۱۱/۷۵
توده سرپردان	$1/75+2/5+2=7/5$	$2/75+1/25=4$	۱۱/۵۰
غار که چه که	$1/5+2+2=5/5$	$3+1/5=4/5$	۱۰/۵۰
کوهستان هومل	$2/25+3/25+2/75=8/25$	$3/25+2=5/25$	۱۳/۵۰
کوهستان ترخان	$2/25+3/25+2/75=8/25$	$3+2/25=5/25$	۱۳/۵۰
چشمه گراوان	$3/75+3+2/75=9/5$	$3/5+5/25=8/75$	۱۷/۲۵
دشت وزنه	$3/25+3+2/75=9$	$3/75+2/25=6$	۱۵
ژئوسایت بیوران	$3+3/5+1/75=8/25$	$4/25+5=9/25$	۱۷/۵۰
ژئوسایت حفاظت‌شده میرآباد	$3+3/25+3=9/25$	$4/25+4/25=8/5$	۱۷/۷۵
رودخانه زاب	$3/5+2/5+1/5=7/5$	$4/5+4/25=8/75$	۱۶/۲۵
چشمه رسول شیت	$2+2/75+2/25=7$	$3/25+3=6/25$	۱۳/۲۵
رودخانه وزنه	$3/75+3+2/75=9/5$	$3/5+2/25=5/75$	۱۴/۲۵



شکل ۲. موقعیت ژئوسایت‌های مطالعاتی در ماتریس GAM

برای ارزیابی، شاخص اهمیت برای پارامترهای بیست‌وهفت‌گانه موجود در روش GAM برآورد شد و بر مبنای ماهیت مدل از ۱۵ بازدیدکننده در راستای اعمال این شاخص استفاده شد. نتایج ارزیابی شاخص توسط بازدیدکنندگان ژئومورفوسایت‌ها به صورت زیر برآورد شد. نتایج حاصل از شاخص Im نشان داد که در بخش ارزش اصلی و زیرارزش علمی-آموزشی، پارامتر کمیابی و نادر بودن با ۰/۹۷، در زیربخش زیبایی‌شناختی، پارامتر تناسب محیطی با ۰/۸۶ و در زیربخش حفاظتی، پارامتر شرایط موجود با ۰/۷۹ بیشترین ارزش را گرفتند. در بخش ارزش‌های افزوده نیز در زیربخش ارزش کارکردی، پارامتر مجاورت با شبکه‌های ارتباطی با ۰/۸۲ و در زیرارزش توریستی نیز قالب تفسیری با ۰/۸۷ بیشترین ارزش شاخص Im را گرفتند. نتایج تفسیر شاخص Im نشان داد که پارامتر شرایط موجود ارزش زیادی را دریافت کرد که نشان می‌دهد برای بازدیدکنندگان مسئله حفاظت چندان مهم نیست و راهبرد ژئوکانزرویشن نیاز به بسترسازی و نهادینه شدن دارد. براساس نتایج نهایی مدل M-GAM، ژئومورفوسایت‌های میرآباد، چشمه گراوان، آبشار شلماش و بیوران بیشترین ارزش امتیازی را گرفتند (شکل ۴). به بیان دیگر، براساس نظر بازدیدکنندگان، چهار ژئومورفوسایت مذکور به عنوان برند در ناحیه مطالعاتی مطرح‌اند. ژئومورفوسایت‌های غار که‌چه‌که، بیتوش و سرپردان نیز کمترین ارزش امتیازی و جایگاه را گرفتند.

نتایج ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها بر مبنای ماتریس موجود در M-GAM نشان داد که بیشتر آنها در زون  $Z_{21}$  و  $Z_{22}$  قرار گرفته‌اند. برآورد و تحلیل دقیق‌تر گویای آن است که موقعیت دقیق قرارگیری ژئومورفوسایت‌ها اغلب در بازه میانی به بالایی زون  $Z_{21}$  به سمت  $Z_{22}$  است. تفاوت شایان توجه براساس نظر بازدیدکنندگان در بین پنج ژئومورفوسایت آبشار شلماش، چشمه گراوان، تفرجگاه بیوران، جنگل میرآباد و نیز رودخانه زاب در محدوده دشت کلوی با سایر ژئومورفوسایت‌هاست. به بیانی از نظر بازدیدکنندگان این پنج مورد قابلیت برندسازی را دارند. برآوردها نشان داد که دلیل غالب آن نیز در ارتباط با توجه بیشتر بازدیدکنندگان به عیارهای زیبایی‌شناختی و نیز فعال بودن بیشتر این ژئومورفوسایت‌ها به لحاظ ورود گردشگر و اخذ امتیازات بیشتر برای شاخص Im در این پارامترهاست. نکته نهایی قابل برداشت از نمودار موجود در M-GAM دادن امتیازات به نسبت کم از مجموع ارزش امتیازی به ژئومورفوسایت‌ها به ویژه در بخش افزوده است که در نهایت دال بر به‌کار نگرفتن آنها در جریان فرایند توسعه است و ضرورت برندسازی مبتنی بر مدیریت را نشان می‌دهد (شکل ۴).

جدول ۵. نتایج شاخص Im برای پارامترهای دوازده گانه ارزش اصلی

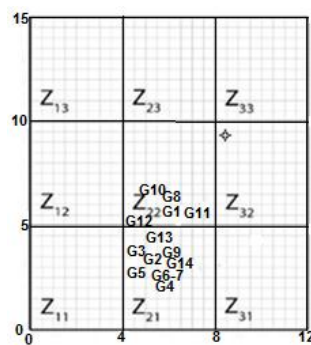
ارزش اصلی	ارزش علمی - آموزشی (VSE)	ارزش زیبایی شناختی (VSA)	ارزش حفاظتی (VPr)
پارامتر	کمبایی و نادر بودن	نمایشگری	آگاهی
Im	۰/۷۰	۰/۷۱	۰/۵۰
	مساحت	نقاط دید	سطح تفسیر
	۰/۴۵	۰/۸۵	۰/۷۱
	چشم انداز	تناسب محیطی	شرايط موجود
	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۷۹
	مساحت	شرايط موجود	سطح حفاظت
	۰/۴۵	۰/۷۹	۰/۶۹
	چشم انداز	تناسب محیطی	آسیب پذیری
	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۶۵
	مساحت	شرايط موجود	تعداد بازدید کنندگان
	۰/۴۵	۰/۷۹	۰/۴۴

جدول ۶. نتایج شاخص Im برای پارامترهای پانزده گانه ارزش کارکردی

ارزش کارکردی	ارزش کارکردی (VFn)	ارزش توریستی (VTr)
پارامتر	ارزش طبیعی افزوده	تعداد بازدید کنندگان
Im	۰/۷۵	۰/۸۰
	ارزش آسانی افزوده	زیرساخت گردشگری
	۰/۵۵	۰/۸۰
	مجاورت با مراکز اکتشاف	خدمات راهشایان تور
	۰/۷۵	۰/۵۰
	مجاورت با شبکه ارتباطی اصلی	سرویس شناخت روزی
	۰/۸۲	۰/۶۰
	ارزش های کارکردی	سروس رستوران
	۰/۷۰	۰/۸۲
	مساحت ترویج	قالب تفسیری
	۰/۷۱	۰/۸۷
	بازدید سازمان یافته	مجاورت به مراکز بازدید
	۰/۴۰	۰/۴۰



شکل ۴. نمایی از ژئومورفوسایت های انتخابی در مسیر تحلیل ژئوتوریسمی



شکل ۳. موقعیت ژئومورفوسایت ها در M-GAM



### نتیجه‌گیری

مخاطره‌شناسی با توجه به نگاه موجود، نوعی کارآفرینی به‌ویژه در زمینه‌های محیطی و اکولوژیک است و بر پدیده‌های واقعی و نیز اندیشه‌های واقعی با هدف سلامت محیط و انسان تأکید دارد (مقیمی، ۱۳۹۴). این دانش در حوزه‌های محیطی بسیار کمک‌کننده است، بنابراین در این پژوهش با این رویکرد به ارزیابی و نیز شناسایی قوت‌ها و ضعف‌های ژئومورفوسایت‌ها به‌عنوان یکی از مسیرهای توسعه پایدار ناحیه‌ای شهرستان سردشت پرداخته شد. با این هدف ژئومورفوسایت‌های منطقه مطالعاتی شناسایی و پایش شدند و بر مبنای نظر کارشناسان ۱۴ ژئومورفوسایت شاخص انتخاب شدند. در این مسیر، از دو روش GAM و M-GAM در یک چارچوب مقایسه‌ای استفاده شد. بر مبنای روش GAM که نظر کارشناسی است، ژئومورفوسایت‌های شلماش، میرآباد، بیوران و گراوان بیشترین ارزش امتیازی، و جایگاه و غار که‌چه‌که، سرپردان، بیتوش و رزگه نیز کمترین ارزش امتیازی و جایگاه را گرفتند. تحلیل‌های موجود نشان داد که امتیاز کم ژئوسایت که‌چه‌که متأثر از نبود سطح دسترسی و برای سه ژئوسایت دیگر نیز به‌ترتیب موقعیت قرارگیری و سطح دسترسی کم، قرارگیری در حوزه سکونتگاهی و نیز توسعه و تثبیت جاده در پیرامون ژئوسایت نقش دارند. تحلیل ماتریس و نمودار ویژه GAM نیز نشان داد که بیشتر ژئوسایت‌ها در زون  $Z_{21}$  و  $Z_{22}$  قرار گرفته‌اند که دال بر ارزش امتیازی بیشتر ارزش‌های اصلی و عیارهای مرتبط با آن نسبت به ارزش‌های افزوده است که از منظر مدیریتی شایان بحث است. بنابراین واکاوی ژئومورفوسایت‌ها با نگرش مدیریتی در مسیر توسعه پایدار ناحیه‌ای نشان داد که با توجه به جایگاه نامناسب عیار حفاظتی که توسط کارشناسان برآورد شد، در سطح ژئوسایت‌ها باید راهبرد ژئوکانزرویشن مدنظر قرار گیرد. نتایج این پژوهش نشان داد که بعضی از ژئوسایت‌ها فعال و بعضی نیز غیرفعال‌اند، بنابراین نوع راهبرد موجود باید مرتبط با این مسئله باشد و یکی از سیاست‌های مهم ژئوکانزرویشن، آموزش جامعه محلی در مسیر مشارکت آنهاست. بر مبنای روش M-GAM نیز ژئومورفوسایت‌های آبشار شلماش، چشمه گراوان، تفرجگاه بیوران، جنگل میرآباد و نیز رودخانه زاب به‌عنوان شاخص از نظر بازدیدکنندگان شناسایی شدند. واکاوی دقیق نشان داد که علت اصلی جایگاه مناسب این ژئومورفوسایت‌ها در ارتباط با شاخص‌های زیبایی‌شناختی و نیز توریستی است. بنابراین نظر بازدیدکنندگان نشان داد که برندسازی ژئومورفوسایت‌های مشخص‌شده بسیار مهم است و در این بین جایگاه تبلیغات و نیز آموزش شایان توجه است. نکته مشهود مدل M-GAM ارزش زیاد شاخص حفاظتی است که نشان می‌دهد دیدگاه کارشناسان با بازدیدکنندگان متفاوت است و این تفاوت دیدگاه در قالب ترکیبی برای مدیریت مهم است. همچنین نتیجه نهایی حاصل از دو مدل استفاده‌شده با نگرش مدیریتی نشان داد که در بخش ارزش افزوده، عیار توریستی

به‌ویژه در سطح ژئومورفوسایتهای با ارزش امتیازی کم نسبت به عیار کارکردی در سطح کمتری قرار دارد که این مسئله گویای مؤلفه‌های سطح دسترسی و زیرساخت نامناسب است. بنابراین با توجه به عیار اصلی و نیز کارکردی مطلوب، یکی از راهبردهای اساسی در مبحث توسعه پایدار ناحیه‌ای، شناسایی و تبلیغات در سطح ژئوسایتهای ضعیف و نیز برندسازی در سطح ژئوسایتهای با ارزش امتیازی زیاد است که این فرایند از زاویه پیامدشناسی مخاطرات و با دیدگاه مدیریتی برای منطقه سردشت که یک منطقه مرزی و کم‌پرخوردار است می‌تواند در مسیر اشتغال و حتی امنیت پایدار مرزی نیز مؤثر باشد. این موضوع وقتی بهتر خود را نشان می‌دهد که براساس بررسی‌ها در یک سال اخیر، بازارچه‌های مرزی به‌عنوان منبع درآمد مردم منطقه، روند کاهشی داشته‌اند و در حال بسته شدن هستند. بنابراین با توجه به مجموع ارزیابی و تحلیل‌های موجود و با نگاه مدیریت مخاطرات، یکی از مسیرهای توسعه پایدار شهرستان سردشت، حوزه ژئوتوریسم است که لازمه آن شناخت ژئومورفودایورسیتی و ژئومورفوسایتهای و در مرحله بعد برندسازی مبتنی بر اصل ژئوکانزرویشن است. در این مسیر وجود پژوهش‌های منسجم همراه با توسعه زیرساخت‌ها همچون جاده‌های ارتباطی و به‌ویژه تکمیل جاده سردشت-بوکان و نیز بهبود جاده‌های مواصلاتی اصلی موجود همراه با زیرساخت‌های رفاهی همچون افزایش اقامتگاه‌های بوم‌گردشگری و آموزش جوامع محلی ضروری است.

## منابع

- [۱]. خضری، سعید (۱۳۷۹). *جغرافیای طبیعی کردستان موکریان*، ناقوس.
- [۲]. درویش‌زاده، علی (۱۳۸۲). *زمین‌شناسی ایران*، امیرکبیر.
- [۳]. زنگنه اسدی، محمدعلی؛ امیراحمدی؛ ابوالقاسم؛ و شایان یگانه، علی‌اکبر (۱۳۹۵). *نگرشی نوین در ارزیابی ژئومورفوسایتهای و ژئوسایتهای در ایران، مطالعات مدیریت گردشگری*، ش ۳۴، ص ۴۱-۶۴.
- [۴]. سالاری، ممند (۱۳۸۵). *تحلیل ویژگی‌های هیدروژئومورفولوژیکی و برآورد فرسایش و رسوب در حوضه آبخیز وزنه*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.
- [۵]. سالاری، ممند؛ شهبابی، هیمن؛ و سالاری، سامرند (۱۳۹۵). «مدیریت (شناسایی و اولویت‌بندی) ژئومورفوسایتهای با استفاده از مدل‌های Entropy و Saw مطالعه موردی: ژئومورفوسایتهای شهرستان سردشت»، *پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی*، دوره ۴، ش ۴، ص ۱۸۰-۱۶۶.

- [۶]. سلمانی، محمد؛ فرجی سبکبار، حسنعلی؛ ناظمی، محمد؛ و اروجی، حسن (۱۳۹۴). «ارزیابی توانمندی‌ها و کاربری‌های ژئومورفوسایت‌ها (مطالعه موردی: ژئومورفوسایت‌های شهرستان طبس)»، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره ۴۷، ش ۱، ص ۱۹۲-۱۷۷.
- [۷]. عباس‌نژاد، احمد؛ و عباس‌نژاد، بهنام (۱۳۹۱). «بررسی تأثیر تنوع کانی‌شناختی زمین بر تنوع زمینی و ریستی آن»، نخستین همایش میراث زمین‌شناختی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران.
- [۸]. قنواتی، عزت‌الله؛ کرم، امیر؛ و فخاری، سعیده (۱۳۹۳). «ارزیابی ژئوکانزرویشن با تأکید بر زمین‌گردشگری (مطالعه موردی: منطقه دماوند)»، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کتبی، سال سوم، ش ۲، ص ۸۹-۷۷.
- [۹]. مقیمی، ابراهیم (۱۳۹۴). *دانش مخاطرات*، چ دوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- [۱۰]. یزدی، عبدالله (۱۳۹۲). «ژئودایورسیتی ایران، عامل ارتقای ژئوتوریسم و توسعه پایدار»، دومین همایش ملی گردشگری و طبیعت‌گردی ایران زمین، ص ۱۱-۱.
- [۱۱]. یزدی، عبدالله؛ و دبیری، رحیم (۱۳۹۴). «درآمدی بر ژئودایورسیتی به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه ژئوتوریسم»، یافته‌های نوین زمین‌شناسی کاربردی، دوره ۹، ش ۱۸، ص ۸۲-۷۴.
- [12]. Alexandrowicz Zofia; & Kozlowski S. (1999). "From selected geosites to geodiversity conservation—Polish example of modern framework", In: Baretino D, Vallejo M, Gallego E (eds) Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new millenium. *Sociedad Geológica de España*, Madrid, Spain, pp: 40–44
- [13]. Brilha; Jose. (2016). "Inventory and Quantitive Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review", *Geoheritage*, 8, pp: 119-134.
- [14]. Comanescu, Laura; Nedelea, Alexandru; Dobre, Robert (2011). "Evaluation of geomorphosites in Vistea Valley (Fagaras Mountains- Carpathians, Romania)", *International Journal of the Physical Sciences*, 6(5), pp:1161-1168.
- [15]. El Hadi, Hasan; Taheri, Abdelfatah; Brilha, Jose; El Madiani, Ayoub; Baghdad, Bouamar; & Zaidi, Abdelkrim (2015), "Geodiversity Examples of Morocco: From Inventory to Regional Geotourism Development", *open Journal of Ecology*, 5, pp: 409-419.
- [16]. Garcia- Cortes, Angel; Rabano, I; Locutura, Juan Francisco; Bellido, F; Fernandez- Gianotti, J; Martin- Serrano, A; Quesada, Cecillio; Barnolas, Antonio; Duran Valsero, Juan Jose (2001). "First Spanish contribution to the Geosites Project list of the Geological frameworks established by consensus", *Episodes*, 24(2), pp: 79-92.
- [17]. Hose, Thomas A. (1997). "Geotourism- selling the earth of Europe", *Engineering geology and the environment*, Amsterdam.

- [18]. Hose, Thomas A. (2000). "European Geotourism- geological interpretation and geoconservation promotion for tourist", *Geological heritage: its conservation and management*, Madrid.
- [19]. Hose, Thomas A. (2003). "Geotourism in England: a two- region case study analysis", Ph.D. thesis, University of Birmingham, Birmingham.
- [20]. Pereira, Paulo; Pereira, Diamantino & Alves, M. Isabel Caetano (2007). "Geomorphosite Assessment in Monteshino Natural Park (Portugal)", *Geogr Helv*, 62, pp: 159-168.
- [21]. Pontes, Henrique; Massuqueto, Lais Luana; Fernandes, Luiz Alberto; Carlos, Antonio; De Melo, Mario Sergio; & Moreira, Jasmine Cardozo (2018). "Caves Geodiversity Evaluation as an Instrument to the Management of the Campos Gerais National Park, Southern Brazil", *Geoheritage*, DOI: 1007/s12371-018-0317-09.
- [22]. Pralong; Jean Pierre (2005). "A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites", *Geomorphologie: Relief Processus Environ*, 3, pp: 189-196.
- [23]. Reynard, Emmanuel; & Coratza, Paola (2016). "The importance of mountain geomorphosites for environmental education: examples from the Italian Dolomites and the Swiss Alps", *Acta Geographica Slovenica*, 56(2), pp: 291-303.
- [24]. Reynard, Emmanuel (2008). "Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage", *Geographia fisicae dinamica quaternaria*, 31(2), Turin.
- [25]. Sallam, Emad S.; Fathy, Esraa E.; Ruban, Dmitry A.; Ponedelnik, Alena A.; & Yashalova, Natalia N. (2018). "Geological heritage diversity in the Faiyum Oasis (Egypt): A comprehensive assessment", *Journal of African Earth Sciences*, 140, pp: 212-224.
- [26]. Tomic, Nemanja (2011). "The Potential of Lazar Canyon(Serbia) as a Geotourism Destination: Inventory and Evaluation", *Geographica Pannonica*, 15(3), pp: 103-112.
- [27]. Tomic; Nemanja; & Bozic; Sanja (2014). "A modified Geosite Assessment Model( M- GAM) and its Application on the Lazar Canyon area (Serbia)", *Int. J. Environ. Res*, 8(4), pp: 1041- 1502.
- [28]. Vujicic; Miroslav D.; Vasiljevic, Djordjije. A; Markovic, Slobodan B; Hose; Thomas A; Lukic, Tin; Hadzic, Olga; Janicevic, Sava (2011). "Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) And Its Application On Frusak Gora Mountain", *Potential Geotourism Destenation Of Serbia, Acta geographica Slovenica*, 51(2), pp: 361-377.
- [29]. Wimbledon, William; Benton, Michael J; Bevins, Richard; Black, G.P.; Bridgland, D.R.; Cleal, Christopher J.; Cooper; R.G.; May; V. J. (1995). "The development of a methodology for the selection of British Geological sites for geoconservation: part 1", *Mod Geol*, 20, pp:159-202.
- [30]. Zouros, Nikolas C. (2007). "Geomorphosite Assessment and management in potential areas of Greece, The case of the Lesvos island geomorphosites", *Geographica Helvetica*, 62, pp: 169-180.