

مدیریت (شناسایی و اولویت‌بندی) ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از مدل‌های Saw و Entropy

مطالعه موردی: ژئومورفوسایت‌های شهرستان سردشت

ممنند سالاری* - استادیار گروه ژئومورفولوژی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان
هیمن شهابی - استادیار گروه ژئومورفولوژی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان
سامرند سالاری - مدرس دانشگاه آزاد اسلامی - واحد سردشت

پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۱۰ تأیید نهایی: ۱۳۹۵/۰۲/۰۷

چکیده

در این پژوهش، با یک نگرش مدیریتی و سیستمی به شناسایی، بررسی و اولویت‌بندی ژئومورفوسایت‌های شهرستان سردشت پرداخته شده است. روش کار بر مبنای مطالعات تنوریک، میدانی و به‌کارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADAM) و به‌صورت موردی روش‌های Saw و Entropy و نیز ابزارهای تحقیقی نقشه و GPS باهدف تجزیه و تحلیل بوده است. برای نیل به هدف، پنج ژئوسایت (گزینه) شناسایی و با چهار معیار و شاخص تأثیرگذار شامل جذابیت بصری سایت، دسترسی و میزان برخورداری، آمادگی برای توسعه زیرساخت‌ها و تعداد جاذبه‌های گردشگری بر اساس آنتروپی و نیز آنتروپی تعدیل‌شده مورد ارزیابی قرار گرفتند. به‌عنوان نتیجه، خروجی حاصل از وزن دهی شاخص‌ها در هر دو روش یکسان حاصل گردید که دال بر دقت مطالعاتی است. در مرحله بعد با نتایج موجود و بر اساس روش Saw، اولویت‌بندی ژئومورفوسایت‌ها به ترتیب شامل A1 (آبشار شلماش)، A2 (سایت چشمه گراوان)، A4 (سایت بیوران)، A5 (سایت رودخانه زاب) و A3 (سایت دشت وزنه) برآورد گردیدند. واکاوی مسئله که به‌نوعی نتیجه اصلی پژوهش محسوب می‌شود، بیانگر نقش اصلی شاخص‌های طبیعی مورد بررسی همچون جذابیت بصری (منحصربه‌فرد بودن) و نیز تعدد جاذبه‌های گردشگری در پیرامون هر ژئوسایت همراه با نقش شاخص‌های مدیریتی و انسانی همچون فضا و آمادگی ژئوسایت‌ها و دسترسی به‌صورت ترکیبی در انتخاب ژئوسایت‌های برتر است. در تأیید این مسئله می‌توان به ژئوسایت دشت وزنه به‌صورت مقایسه‌ای با دیگر ژئوسایت‌ها اشاره کرد که معیار عدم دسترسی مناسب و عدم میزان برخورداری از امکانات حداقلی باعث شده است که در اولویت آخر قرار گیرد. پس می‌توان به‌عنوان نتیجه نهایی اشاره کرد که روش‌های مورد مطالعه در این پژوهش به‌صورت تلفیقی در توان‌سنجی و شناسایی نقاط ضعف و قوت و نهایتاً مدیریت ژئومورفوسایت‌ها باهدف ایجاد ژئوتوریسم موفق پایدار و نیز توسعه پایدار مناطق به‌ویژه توانمند ولی محروم بسیار مؤثر هستند. به‌عنوان نمونه در مورد مدیریت ژئومورفوتوریسم سردشت مشخص گردید که پتانسیل‌های ژئومورفوتوریسمی متعددی وجود دارد که به‌ویژه با توجه به مرزی بودن و وجود توریسم بازار، در صورت بالا بردن شاخص‌های مدیریتی همچون توسعه و بهبود راه‌های ارتباطی و دسترسی و نیز ایجاد فضا در سطح ژئوسایت‌ها، یک تحول در جریان ژئومورفوتوریسم و پایداری محیطی و نیز توسعه پایدار منطقه ایجاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: گردشگری، ژئومورفوسایت، اولویت‌بندی، آنتروپی، سردشت

مقدمه

در شرایطی که قرن بیستم به پایان رسیده است، هنوز توسعه برخی استان‌ها و نواحی با مسائل و چالش‌های متعددی مواجه است چراکه راهبردهای گذشته در زمینه توسعه نواحی موفقیت‌آمیز نبوده و نتوانسته‌اند مسائلی همچون فقر، اشتغال، بهداشت، امنیت غذایی و پایداری محیط‌زیست را تأمین کنند. این راهبردها در توزیع منافع حاصل از رشد و توسعه نیز موفق نبوده و سبب ایجاد مشکلات متعددی برای برخی نواحی به‌خصوص نواحی روستایی شده‌اند. یکی از راهبردهایی که اخیراً در اغلب کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته، توسعه و گسترش توریسم در نواحی محروم و دارای پتانسیل‌های لازم برای گسترش گردشگری می‌باشد (قادری، ۱۳۸۳: ۳۶). در این ارتباط، گردشگری با توجه به خصلت ساختار شکنی، بدین مفهوم که پول و گردشگر از مرکز به پیرامون حرکت می‌کند، یعنی یک جریان مداوم سرمایه و انسان از مرکز به پیرامون وجود دارد و به‌ویژه ساختار شکنی‌های جدید آن که به‌صورت امواج سریع درآمد‌اند (پاپلی یزدی و سقایی، ۱۳۸۵: ۷۱) برای فضاهای توانمند و دارای جاذبه در حوزه گردشگری بسیار مؤثر است.

امروزه توریسم به‌عنوان یک صنعت فراگیر و پویا در قالب یک سیستم جهانی درآمدی است، به‌طوری که می‌توان آن را از موفق‌ترین صنایع جهان قلمداد کرد. در زمان حال توریسم بدون شک یکی از مهم‌ترین نیروهای شکل‌دهنده جهان ماست (کوهن و کندی، ۲۰۰۰: ۲۱۴) که این نقش می‌تواند ناشی از کارکردهای متعدد و متفاوت آن باشد. به‌عنوان نمونه توریسم امروزه به‌عنوان یک نیروی اجتماعی مهم در تعیین وضعیت جوامع محلی و مقاصد گردشگری نقش اساسی را دارد. از دلایل توسعه شتابان فرایند گردشگری می‌توان به اثرات مثبت مستقیم و غیرمستقیم آن از جمله: کسب درآمدهای سرشار ارزی، افزایش درآمد سرانه، ایجاد اشتغال و همچنین توسعه روابط علمی- فرهنگی و ثبات و امنیت مناطق و نهایتاً توسعه پایدار اشاره کرد.

بنابراین امروزه مفاهیم جدیدی در حوزه گردشگری وارد شده است و به بخش‌های مختلفی با اهداف و انگیزه‌های متفاوت تقسیم می‌شود. از جدیدترین این مفاهیم و حوزه‌ها در مباحث گردشگری، ژئوتوریسم است که به‌عنوان یکی از رایج‌ترین گونه‌های گردشگری در سطح کشورهای جهان مطرح شده است. ژئوتوریسم یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم است که به معرفی پدیده‌های زمین‌شناسی به گردشگران با حفظ هویت مکانی می‌پردازد. حفظ محیط‌زیست و چشم‌اندازهای آن، عدم تغییر و خودداری از دخالت انسان در برهم زدن چهره زمین از اهداف اصلی ژئوتوریسم است. (رحیم‌پور، ۱۳۸۵: ۱). مفهوم ژئوتوریسم با وجود مباحث مرتبط مطرح شده در قبل، به‌صورت رسمی در واکنش به نیاز برای در برگرفتن بیشتر موضوع از اکوتوریسم، در سال ۲۰۰۲ مطرح شد (تراویس و هگی، ۲۰۰۹: ۲۵۷). در ایران نیز مطالعات اولیه با نگرش ژئوتوریسم در سال‌های اخیر و به‌ویژه با تألیف اطلس ژئوتوریسم قشم توسط امری کاظمی (۱۳۸۳) آغاز شد.

به‌صورت موردی و تخصصی‌تر، ژئومورفوتوریسم، یکی از گرایش‌های علمی در ارتباط مشترک با حوزه علوم زمین و گردشگری است که اساس آن شناخت ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ویژه‌ی ژئومورفولوژیک است (رینارد و همکاران، ۲۰۰۷، ۱۴۸). ژئومورفوسایت‌ها، از مفاهیم جدیدی هستند که از ارزش‌های علمی، اکولوژیکی، فرهنگی، زیبایی و اقتصادی برخوردارند (پریرا و همکاران، ۲۰۰۷، ۱۵۹). بنابراین ژئومورفوسایت‌ها توانمندی‌های قابل توجهی در شکل‌گیری گردشگری پایدار هستند. هدف نهایی نیز در مباحث ژئوتوریسم، توریسم موفق پایدار است که ضمن کسب درآمد برای جوامع میزبان، از همین طریق منجر به آگاه‌سازی مردم و نقش آن‌ها در پایداری زیست‌محیطی مقاصد گردشگری شوند که به دنبال خود توسعه پایدار را محقق سازند (سالاری و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۴۰). در سطح دنیا نیز تعریف از توریسم پایدار

1 - Cohen & Kennedy

2 - Travis & Heggie

3 - Reynard & et al

4 - Pereira & et al

و موفق بنا به نظر متخصصان و کارشناسان مبتنی بر کسب درآمد همراه با رفع فقر از جوامع محلی و مقصد گردشگری (ژئومورفوسایت‌ها) است (رحیم‌پور، ۱۳۸۵:۱) که به تبع آن پایداری زیست‌محیطی ژئوسایت‌ها و نیز توسعه پایدار جوامع عملی می‌گردد.

با این اوصاف، هرچند که منابع و مقاصد گردشگری دارای جاذبه‌های محیطی (ژئوسایت‌ها) به‌عنوان ضرورت اساسی برای گسترش جریان گردشگری و توسعه آن به شمار می‌رود، اما تجربه به‌ویژه در سطح کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی بیانگر آن است که صرف داشتن جاذبه در گسترش جریان گردشگری و توسعه پایدار منتج از آن مهم نیست، بلکه یکی از مسائل مهم، مدیریت و برنامه‌ریزی پایدار و در واقع داشتن نگرش سیستمی و مدیریت سیستماتیک و استفاده بهینه از جاذبه‌ها است.

موقعیت قرارگیری ایران همراه با گستردگی آن در طول و عرض جغرافیایی و نیز تغییرات چشمگیر ارتفاعی و امتداد خاص کوهستان‌های موجود و به‌ویژه تحولات آن در طول تاریخ زمین‌شناسی، سرزمینی با تنوع فرایندهای درونی و بیرونی ایجاد کرده که برآیند آن پیدایش محیط‌های گوناگون جغرافیایی است. در واقع تنوع زمین‌شناسی و زیستی موجود که آن را در ردیف ده کشور نخست جهان قرار داده است، شرایط بسیار مناسبی برای بسترسازی جهت جذب و توسعه صنعت توریسم و ژئومورفوتوریسم دارد که باید به طرق صحیح و منطقی و مداوم مورد استفاده قرار گیرند. یکی از راهکارها نیز توجه به فضاهای توانمند محلی در سطح کشور با نگاه مدیریتی در این حوزه است. شهرستان سردشت نیز یکی از این مناطق است که به دلیل موقعیت قرارگیری بینابینی در زون سنج- سیرجان و نیز زاگرس، از لحاظ پتانسیل‌های ژئوتوریسمی بسیار غنی است و در این بین به لحاظ تنوع قابلیت‌های ژئوتوریسمی منتج از فرایندهای دینامیک درونی و بیرونی در طول زمان در سطح بالایی قرار دارد و می‌توان آن را موزه جاذبه‌های طبیعی (ژئوتوریسمی) خواند. در سطح این شهرستان انواع جاذبه‌ها و لندفرم‌های طبیعی با شکل و منشأهای متفاوت وجود دارند که در صورت مدیریت (شناسایی و اولویت‌بندی)، به‌ویژه با توجه به مرزی بودن و نیز وجود توریسم بازار، در یک ارتباط متقابل، به‌عنوان پتانسیلی برای درآمدزایی منطقه هستند و به دنبال آن زمینه‌ای برای پایداری زیست‌محیطی و توسعه زیرساخت‌های گردشگری در سطح محدوده مطالعاتی فراهم شده و تعریف عملیاتی ژئوسایت و نیز توسعه پایدار امکان‌پذیر می‌گردد.

با این اوصاف و با وجود جدید بودن نسبی بحث ژئوتوریسم، مطالعاتی با نگرش‌ها و روش‌های مختلف هم به‌صورت کلی و نیز موردی انجام شده است ولی نگرش‌های سیستماتیک کمتر مدنظر قرار گرفته شده است. زمریدیان (۱۳۸۴) به بحث ژئومورفوتوریسم در سواحل خزر با یک دید بررسی و مقایسه‌ای پرداخت. در ادامه نوجوان و همکاران (۱۳۸۸) در یک پژوهش ژئوتوپ‌های یزد و جاذبه‌های آن را مورد واکاوی قرار دادند.

حسین‌زاده و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از نقشه توپوگرافی نقشه زمین‌شناسی و مطالعات میدانی که در نهایت منجر به تهیه نقشه ژئوتوریسم شهرستان دزفول شده و به معرفی کلیه جاذبه‌ها و پدیده‌های طبیعی جهت تمرکز مطالعات ژئوتوریسمی پرداختند. غازی و قدیری (۱۳۹۰) از یک مدل برنامه‌ریزی راهبردی SWOT که مبتنی بر شناسایی نقاط قوت و ضعف از محیط داخلی و فرصت‌ها و تهدیدها از محیط خارجی است بهره گرفتند و راهکارهای مدیریت ژئوتوریسم در پارک ملی کویر را ارائه کردند.

مقصودی و همکاران (۱۳۹۱) به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر پرداختند که در این تحقیق بر اساس روش پریا، ۱۰ ژئومورفوسایت را مورد بررسی قرار داده و در نهایت شیب‌های واریزه‌ای را به‌عنوان ژئوسایت برتر انتخاب کردند. فخری و همکاران (۱۳۹۲)، به ارزیابی قابلیت‌های گردشگری کویر مرنجاب با روش‌های سه‌گانه ارزیابی و اولویت‌بندی شامل پریا، پرلونگ و رینارد همراه با مطالعات میدانی پرداختند و در این بین پادگانه‌های دریاچه‌ای و برخان‌ها به‌عنوان برترین جاذبه‌ها معرفی شدند.

در ارتباط با این بحث در سطح جهان نیز پژوهش‌های زیادی صورت گرفته که به پژوهش‌های با دیدگاه کلی می‌توان به راس و وال^۱ (۱۹۹۹) در ارتباط با ارزیابی موردی توریسم، و اندر^۲ (۲۰۰۰) در مورد اکوتوریسم و آثار اقتصادی آن، کالافورا و همکاران^۳ (۲۰۰۲) و هودسون^۴ (۲۰۰۴) در مورد اثرات انسانی روی ژئومورفوسایت‌ها، داوولینگ و نیوسام^۵ (۲۰۰۶)، نیوسام و داوولینگ^۶ (۲۰۱۲) در مورد جنبه‌ها و مؤلفه‌های ژئوتوریسم و ... اشاره کرد. با توجه به اهمیت موضوع و سیستمی بودن مسئله ژئوتوریسم، به صورت موردی نیز در ارتباط با زوایای مختلف و به‌ویژه توسعه روش‌ها و مدل‌ها مطالعات زیادی انجام گرفته است. پرالونگ^۷ (۲۰۰۵) برای برآورد توان توریستی و استفاده از سایت‌های ژئومورفولوژیکی روشی را ارائه کردند که در آن مبنای ارزش‌گذاری، مجموعه‌ای از پارامترهای کمی و کیفی چهارگانه به صورت ترکیبی عیار گردشگری را تعیین می‌کنند. رینارد و همکاران^۸ (۲۰۰۷) در ارتباط با بررسی ژئومورفوسایت‌ها، به ارائه یک مدل ارزیابی در قالب ارزش علمی و ارزش افزوده با تنوعی از زیرمجموعه‌ها و پارامترها پرداخته و با توجه به کارایی آن در قالب یک مدل مورد تأیید قرار گرفت. کیم و همکاران^۹ (۲۰۰۸) در بررسی غار هوان‌سیتون کره جنوبی به ارائه یک روش خوشه‌بندی بر اساس نوع بررسی گردشگران پرداخته و با توجه به پارامتر انسانی یک طبقه‌بندی چهارگانه تر تعیین کاربری غالب ژئومورفوسایت‌ها ارائه دادند. فیلیت و سورپ^{۱۰} (۲۰۱۱) در ارتباط با پارک ملی پیرنه فرانسه یک مدل ارزیابی با نگاه مدیریتی تهیه تا راهنمای اقدامات گردشگری در آن منطقه شود. هورتاد و همکاران^۹ (۲۰۱۴) در پژوهش خود در ارتباط با توسعه ژئوتوریسم و گونه‌شناسی آن، در غار کریستال در غرب استرالیا با در نظر گرفتن بازدیدکنندگان به این نتیجه رسیدند که توسعه ژئوتوریسم منوط به توسعه توریسم فرهنگی می‌باشد. فارسانی و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۴) بحث تحلیل شبکه را در ژئوپارک‌ها به عنوان مقاصد ژئوتوریسم مطرح کردند و در این راستا به ارزیابی رابطه بین شبکه ژئوپارک‌های جهانی و اروپا پرداخته و نتایج بیانگر تمرکز روی تبادل دانش در حوزه ژئوتوریسم و پایداری آن است.

بررسی‌ها بیانگر حرکت به سوی مطالعات در حوزه ژئوتوریسم و ژئومورفوتوریسم با نگاه‌های مختلف و نیز استفاده از مدل‌ها و روش‌های متعدد می‌باشد ولی با این اوصاف جایگاه مطالعات با نگرش تصمیم‌گیری چند معیاره و به صورت خاص مطالعات با روش Entropy و Saw، با وجود قابلیت بالا در حوزه مدیریتی و اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری در بین پژوهش‌های مربوط به ژئومورفولوژی و به‌ویژه ژئوتوریسم در حوزه داخلی بسیار محدود و کم‌رنگ است و به عنوان نمونه تنها مواردی محدود و البته در ارتباط با مسائل محیطی دیگر همچون پهنه‌بندی زمین‌لغزش توسط مقیمی و همکاران^{۱۱} (۱۳۹۱) و نیز تعادل فرسایش در حوزه آبخیز مربوط به پژوهش مقیمی و همکاران^{۱۲} (۱۳۹۰) با مدل آنتروپی وجود دارد. با این اوصاف با نگرش جدید سعی در بسط این مدل و روش‌ها در حوزه دانش ژئومورفولوژی و به صورت موردی در حوزه مدیریت ژئوسایت‌ها و ژئوتوریسم و به صورت موردی و عملیاتی در ارتباط با مدیریت ژئومورفوتوریسم است. بر همین اساس در این مقاله با نگرش جدید و باهدف توسعه منطقه و نگاه مدیریتی و به کارگیری این مدل‌ها، به شناسایی، معرفی، بررسی و اولویت‌بندی ژئومورفوسایت‌ها در سطح شهرستان سردشت پرداخته شده است.

موقعیت و ویژگی‌های محیطی محدوده مطالعاتی

1 - Ross & Wall

2 - Wunder

3 - Calaforra & et al

4 - Hudson

5 - Dowling & Newsome

6 - Prolong

7 - Kim & et al

8 - Feuillet & Sourp

9 - Hurtado

10 - Farsani & et al

در محدوده ۳۶ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. این سایت در مسیر جاده سردشت به روستای شلماش و نیز دهستان آلان در فاصله چند کیلومتری جنوب شهر سردشت قرار گرفته است. این آبشار در واقع به صورت سه آبشار در مسافتی کوتاه ۲۰۰ متری نمایان هستند که آبشار جنوبی تر به علت ارتفاع زیاد و شکست شیب، در مرکز آن آبشار تلقی می‌گردد و آبشار شمالی تر که در اطراف آن پوشش جنگلی متراکم وجود دارد از چشم‌اندازهای طبیعی زیبای منطقه محسوب شده و سالیانه مردم زیادی را به خود جلب می‌کند (خضری، ۱۳۷۹: ۲۰۲). در واقع این سه آبشار در مسیر شهر سردشت به روستای شلماش در بستر رودخانه چمپمو و در میان جنگل‌های زیبای منطقه و چشمه‌سارهای کوهستانی قرار دارد. از ویژگی‌های این سایت می‌توان به چشم‌انداز طبیعی زیبا، دسترسی نسبتاً آسان و نیز تعدد جاذبه‌ها اشاره کرد که مجموعه این عوامل زمینه را برای بازدید و لذت بردن گردشگران و نیز گردشگری علمی فراهم کرده است.

سایت چشمه گراوان:

یکی دیگر از جاذبه‌های طبیعی در سطح شهرستان چشمه آب معدنی گراوان است که به نوعی در محدوده جاذبه‌ها و پدیده‌های زمین‌گرایی قرار دارد. این سایت در محدوده ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی و با ارتفاع متوسط ۱۰۴۰ متری قرار دارد. این جاذبه شاخص در روستای کانی‌گویز در نزدیکی شهر ربط و شرق رودخانه زاب در مسیر ارتباطی سردشت به شهرستان مهاباد قرار دارد. جذابیت و زیبایی آن در ارتباط با بر جای گذاشتن رسوبات آهکی و ایجاد لندفرمی مخروطی شکل، پس از جریان یافتن در سطح زمین و خواص درمانی آن مثل پوست درمانی است (زنده‌دل و همکاران، ۱۳۷۷: ۵۴). در واقع این چشمه از چشمه‌های آب معدنی است که املاح محلول آن حداقل یک گرم در لیتر است (خضری، ۱۳۷۹: ۱۴۰). از ویژگی‌های آن در ارتباط با هدف مطالعه، چشم‌انداز خاص آن است که به صورت بارز در منطقه مشاهده می‌شود و از سویی با توجه به دسترسی آسان و هم‌جواری با رودخانه زاب و نیز آب‌درمانی و فضای قابل توسعه، زمینه مناسبی را برای گردشگری و اقدامات توسعه‌ای و زیربنایی در سطح این محدوده فراهم آورده است.

سایت دشت وزنه:

این سایت در محدوده حوضه آبخیز وزنه و در شمال غربی شهرستان و نیز شهر سردشت قرار دارد. از لحاظ موقعیت نیز در محدوده ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی و ارتفاع متوسط ۱۷۰۰ متری قرار گرفته است. این دشت به صورت پهنه‌ای هموار و مساحت چند کیلومترمربعی است و در واقع یک دشت دامنه‌ای است. این دشت در شمال حوضه و به صورت غربی - شرقی و نهایتاً شمالی - جنوبی کشیده شده است (سالاری، ۱۳۸۵: ۱۰۹). از جذابیت‌های آن هوای خنک و مطبوع همراه با فراوانی چشمه‌ها و نیز جریان رودخانه به صورت ماندردی در جوار توده‌های کوهستانی، شرایط مناسبی را فراهم کرده است.

سایت بیوران:

یکی از مناطق جذاب دیگر در سطح شهرستان سردشت، محدوده مسکونی و خوش آب‌وهوای بیوران است که شامل روستاهای بیوران سفلی و علیا است. موقعیت ریاضی آن ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی است. از جذابیت‌های این محدوده وجود روستاهای بسیار زیبای بیوران و دره بسیار سرسبز و جنگل‌های طبیعی و مناظر کوهستانی همچون کوه بلفت و وجود سرچشمه بسیار زیبای "رسو شیت" است. از سویی نزدیکی آن به شهر سردشت و دسترسی آسان و نیز قرارگیری در مجاورت مرز رسمی کیله با عراق، به عنوان پتانسیلی در راستای توسعه ژئومورفوتوریسم منطقه سردشت مطرح می‌باشد.

سایت جنگلی زاب:

بر اثر تنوع اقلیم مختلف و نوع خاک، بعضی از نواحی ایران را جنگل‌هایی انبوه فراگرفته است (ثابتی، ۱۳۴۶: ۱۰۳). ژئومورفوسایت جنگلی زاب یکی از این نمونه‌ها است که در ادامه جنگل‌های زاگرسی واقع بوده و نوع غالب آن‌ها بلوط است. محدوده موردنظر در حدفاصل شهرهای سردشت و پیرانشهر واقع است و نزدیک‌ترین کانون زیستی به آن شهر جدید میرآباد است. بخشی از این سایت بر اساس مصوبه سازمان حفاظت محیط‌زیست از سال ۱۳۸۰ تحت حفاظت قرار گرفته است. مورفولوژی کلی این سایت جنگلی - کوهستانی می‌باشد که رودخانه زاب از وسط آن می‌گذرد. جوامع درختی دیگر مربوط به پوشش زاگرسی همچون بنه، زالزالک و بادام خودرو و ... نیز در سطح این سایت پراکندگی دارند. از قابلیت‌های این سایت می‌توان به تراکم و تنوع پوشش درختی، نزدیکی به کانون‌های شهری و نیز مناظر جذاب و آب‌وهوای مطلوب و گذر رودخانه زاب از میان آن و اشکال زیبای رودخانه‌ای همچون مائدرهای زیبا و نیز وجود آثاری تاریخی همچون پل قلاتاسیان در محدوده به همراه وسعت زیاد سایت اشاره کرد.



شکل ۲: نمایی از ژئوسایت‌های محدوده مطالعاتی آبشار شلماش و چشمه معدنی گراوان (ماخذ: نگارندگان)

مواد و روش تحقیق

با توجه به ماهیت موضوع مطالعاتی، روش کار بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و نیز میدانی و تحلیل‌های آماری و استفاده از مدل‌های ریاضی (تصمیم‌گیری چند معیاره) و به‌صورت موردی Entropy و Saw با توجه به کارایی آن‌ها و نیز باهدف توسعه این روش‌ها در بحث توریسم بوده است. ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای لازم در راستای مبانی نظری موضوع صورت گرفته و در مرحله بعد با انجام مطالعات میدانی به شناسایی گزینه‌ها (ژئومورفوسایت‌ها) و نیز ویژگی‌های شاخص آن‌ها پرداخته شده است و پس از این مرحله معیارهای ارزیابی تعیین و بر این اساس در قالب روش‌های مطالعه موردبررسی قرار گرفتند. در این راستا مواد تحقیقی نیز به‌صورت ترکیبی از نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی و نیز GPS و ... مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM)^۱، به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه از بین m گزینه موجود به کار می‌روند (فیگویرا و همکاران^۲، ۲۰۰۵: ۳). تصمیم‌گیری چند شاخصه توسط ماتریس شکل ۲ فرموله می‌گردد: به‌طوری‌که A_i نشان‌دهنده گزینه i ام، Z_{ij} نشان‌دهنده شاخص j ام و r_{ij} نشان‌دهنده ارزش شاخص j ام برای گزینه i ام است. هدف در استفاده از مدل‌های MADM انتخاب گزینه برتر در بین گزینه‌های موجود است که این گزینه ارجح‌ترین ارزش یا مطلوبیت را دارد (اصغر پور، ۱۳۷۸: ۲). در واقع با توجه به تأثیر عوامل کمی و کیفی گوناگون و گاه متضاد در مسئله انتخاب

^۱ - Multiple- attribute- decision- making

^۲ - Figueira & et al

و اولویت، یافتن روش مناسب برای تصمیم گیری بهتر و جامع تر نیاز اصلی است که استفاده از روش های تصمیم گیری پاسخی بدین نیاز می باشد (مهرابی کوشکی، ۱۳۸۰: ۲)

شاخص گزینه	x_1	x_2	x_n
A_1	r_{11}	r_{12}	r_{1n}
A_2				
.....				
A_m	r_{m1}	r_{m2}	r_{mn}

شکل ۲: ماتریس تصمیم گیری چند شاخصه

در بسیاری از موارد برای تبدیل معیارهای کیفی به معیارهای کمی از روش مقیاس دوقطبی فاصله ای^۱ به صورت زیر استفاده می شود:



البته این اندازه گیری برای شاخص های با جنبه مثبت مانند شاخص "راحتی" است که هر چه بیشتر باشند، مطلوب تر است. بطوریکه در این معیار، صفر مشخص کننده کمترین ارزش ممکن است و ده مشخص کننده بیشترین ارزش ممکن از شاخص مورد نظر است. (اصغرپور، ۱۳۸۷: ۱۹۳).

یعنی با استفاده از روش ساده و سریع فوق، شاخص های کیفی در یک طیف خیلی کم تا خیلی زیاد به مقادیر و شاخص های کمی تبدیل می شوند.

بی مقیاس کردن^۲

به منظور قابل مقایسه شدن مقیاس های مختلف اندازه گیری (به ازای شاخص های گوناگون) باید از بی مقیاس کردن شاخص ها استفاده نمود، که بدین طریق کلیه ی ستون های ماتریس مفروض دارای واحد مشابه (از بردار نظیر) شده و مقایسه کلی آنها در نتیجه آسان می گردد. از میان روش های مختلف بی مقیاس کردن، در این مقاله با توجه به نوع مسئله از نرم خطی استفاده شده است، که در این شیوه هر عنصر (r_{ij}) از ماتریس تصمیم گیری مفروض بر مجموع مقادیر (r_{ij}) در هر ستون تقسیم می شود (اصغر پور، ۱۳۷۸: ۱۹۴) که این فرایند در رابطه شماره ۱ نشان داده شده است.

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}, j=1,2,\dots,n \quad (1)$$

²- Bipolar – scale

در اکثر مسائل *MADM*، مجموع اوزان شاخص‌ها برابر با واحد باید باشد (نرمالیزه^۱) شده و این اهمیت نسبی درجه ارجحیت هر شاخص را نسبت به بقیه شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری مورد نظر می‌سنجد. روش آنتروپی یکی از روش‌هایی است که ارزیابی وزن‌ها برای شاخص‌های موجود در یک تصمیم‌گیری چند معیاره را می‌سنجد.

مدل آنتروپی:^۲

آنتروپی یک مفهوم عمده در علوم می‌باشد به طوری که نشان‌دهنده مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است. به عبارت دیگر آنتروپی در تئوری اطلاعات معیاری است برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گستر (P_i).

این عدم اطمینان به صورت زیر و به صورت رابطه شماره ۲ تشریح می‌شود:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m (n_{ij} \ln n_{ij}), K = \frac{1}{\ln m}, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

به طوری که K یک ثابت مثبت است به منظور تأمین $0 \leq E \leq 1$.

پس با توجه به رابطه فوق مقدار آنتروپی (که نماد بی‌نظمی و فاصله مقادیر نسبت به هم است) برای هر ستون محاسبه می‌شود. E از توزیع احتمال P_i بر اساس مکانیزم آماری محاسبه شده و مقدار آن در صورت تساوی p_i ها با یکدیگر، بیشترین مقدار ممکن خواهد بود.

یک ماتریس تصمیم‌گیری از یک مدل *MADM* حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی به کار رود.

سپس در ادامه برای محاسبه وزن هر شاخص با توجه به آنتروپی به دست آمده خواهیم داشت (رابطه شماره ۳):

$$d_j = 1 - E_j, w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

d_j نماد نظم دهی است و w_j وزن مربوط به شاخص j است.

در مواردی در استفاده از مدل آنتروپی از اعمال وزن شاخص‌ها توسط *DM* نیز استفاده می‌شود، که از این روش تحت عنوان "آنتروپی تعدیل شده" یاد می‌شود (رابطه شماره ۴). یعنی مطابق رابطه زیر w'_j وزن شاخص j ام بعد از اعمال نظر (اعمال وزن) *DM* در مورد شاخص j ام (یعنی همان λ_j) است:

$$w'_j = \frac{\lambda_j w_j}{\sum_{j=1}^m \lambda_j w_j}; j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

¹- Normalize

²- Entropy

خروجی مدل آنتروپی یک بردار W است که وزن دهی شاخص‌ها را نشان می‌دهد و اما در این مقاله برای رسیدن به هدف، یعنی ارزیابی گزینه‌ها و رسیدن به مناسب‌ترین گزینه از یکی دیگر از مدل‌های $MADM$ (با توجه به نوع مسئله) یعنی روش مجموع ساده وزین (SAW^1) استفاده می‌شود. این روش یکی از روش‌های به‌کارگیری در $MADM$ است، به طوری که با مفروض بودن بردار W (اوزان اهمیت از شاخص‌ها) که در بحث از خروجی مدل آنتروپی به دست آمده، مناسب‌ترین گزینه (A^*) به صورت زیر محاسبه می‌گردد (رابطه شماره ۵):

$$A^* = \left\{ A_i \mid \max_i \sum_j w_j \cdot n_{ij}; i=1, \dots, m; j=1, \dots, n \right\} \quad (5)$$

به طوری که:

A^* : مناسب‌ترین گزینه یا گزینه برتر

w_j : وزن مربوط به هر شاخص است که از خروجی مدل آنتروپی به دست می‌آید.

n_{ij} : مقدار متناسب با سطر i و ستون j از ماتریس نرمالیزه.

در مرحله بعد بر این اساس و در قالب این مواد و روش‌ها، اقدام به واکاوی بحث پژوهش سده است.

بحث و یافته‌های تحقیق

در راستای پژوهش، در اولین مرحله بر اساس مطالعات ترکیبی که قبلاً در بحث مواد و روش مورد اشاره قرار گرفتند، اقدام به تعیین ژئومورفوسایت‌های شاخص در سطح محدوده مطالعاتی شد و برای تحلیل در قالب مدل‌ها و روش‌های مدنظر به کدگذاری آن‌ها اقدام شد. به صورتی که برای هر یک از ژئومورفوسایت‌ها یک کد اختصاصی صرفاً برای شناسایی و تحلیل به صورتی که در زیر آمده است، به این ترتیب که A_1 : سایت آبشار شلماش، A_2 : سایت چشمه گراوان، A_3 : سایت دشت وزنه، A_4 : سایت بیوران، A_5 : سایت جنگلی زاب، تعریف شدند.

در مرحله بعد با هدف واکاوی ژئومورفوسایت‌ها اقدام به تعیین ماتریس تصمیم‌گیری پژوهش شد که در بحث مواد و روش کامل توضیح داده شده است. در این مرحله ماتریس تصمیم‌گیری برای چهار شاخص (x_1 : جذابیت بصری سایت، x_2 : دسترسی به سایت و میزان برخورداری از مراکز رفاهی و خدماتی، x_3 : فضا یا آمادگی برای توسعه زیرساخت‌ها، x_4 : تعداد جاذبه‌های گردشگری سایت) و پنج گزینه فوق (ژئومورفوسایت‌ها) با توجه به نظر تصمیم‌گیر به صورت زیر تعیین شد. نکته قابل توجه، نظر تصمیم‌گیر مبتنی بر شناخت و بررسی کامل از منطقه و به صورت ترکیبی از پارامترهای کمی و کیفی بر اساس شاخص‌های مدنظر است که خود نوعی امتیاز برای این روش در مطالعات ژئومورفولوژیک محسوب می‌شود.

$$D_{m \times n} = A_3 \begin{bmatrix} X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ A_1 & 9 & 7 & 9 & 9 \\ A_2 & 7 & 7 & 9 & 7 \\ A_3 & 5 & 1 & 3 & 5 \\ A_4 & 7 & 9 & 5 & 5 \\ A_5 & 7 & 5 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

همچنان که در ماتریس مشاهده می‌شود، با توجه به تنوع ژئومورفوسایت‌ها و شاخص‌های مدنظر، ارزش‌های موجود برای گزینه‌ها، دامنه‌های متفاوتی را شامل می‌شوند. حال برای انجام محاسبات و قابل مقایسه شدن مقیاس‌های مختلف اندازه-

¹- Simple- additive- weighting method

گیری، بر اساس رابطه شماره یک به بی مقیاس کردن بر اساس نرم خطی پرداخته شده است که به صورت کامل در بحث مواد و روش مورد بحث قرار گرفته است.

$$D_{m \times n} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \end{matrix} \begin{bmatrix} .2571 & .2414 & .2903 & .2727 \\ .2000 & .2414 & .2903 & .2121 \\ .1429 & .0345 & .2968 & .1515 \\ .2000 & .3103 & .1613 & .1515 \\ .2000 & .1724 & .1613 & .2121 \end{bmatrix}$$

حالا بر اساس مراحل عملیاتی انجام شده در بالا به صورت بردار مشابه و نرمالیزه شدن، در این مرحله اقدام به ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها از طریق آنتروپی می‌شود که فرایند کامل آن در رابطه شماره دو آمده و در زیر نیز به صورت کامل مورد آنالیز قرار گرفته‌اند.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m (n_{ij} \ln n_{ij}), K = \frac{1}{\ln m}, j = 1, 2, 3, 4$$

$$m=5, k = \frac{1}{\ln 5} = 0.6213$$

در قالب این رابطه موجود و باهدف وزن‌دهی شاخص‌ها برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها از طریق آنتروپی، فرایند محاسبه به صورت زیر ادامه پیدا کرد و مقادیر تمام پارامترهای لازم برای ارزیابی در روش آنتروپی برآورد گردید.

$$E_1 = -(.6213) \sum_{i=1}^4 n_{i1} \ln n_{i1} =$$

$$- (.6213) ((.2571) \ln(.2571) + (.2) \ln(.2) + (.1429) \ln(.1429) + (.2) \ln(.2) + (.2) \ln(.2))$$

$$E_1 = 0.9897, E_2 = 0.9124, E_3 = 0.9523, E_4 = 0.9841$$

شاخص	x_1	x_2	x_3	x_4
E_j	0.9897	0.9124	0.9523	0.9841
$d_j = 1 - E_j$	0.0103	0.0876	0.0477	0.0159
$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$	0.0638	0.5424	0.2953	0.0984

$$\sum_{j=1}^4 w_j = 1 \quad ; \quad w_2 > w_3 > w_4 > w_1$$

پس از مشخص شدن وضعیت شاخص‌ها با آنتروپی، در مرحله بعد برای انجام محاسبات، و در راستای دقت مطالعاتی از آنتروپی تعدیل شده استفاده می‌شود. که به نوعی اعمال وزن شاخص‌ها از نظر تصمیم‌گیر است و در رابطه شماره چهار کامل نشان داده شده است.

$$\lambda_2 = 0.4, \lambda_1 = 0.3, \lambda_4 = 0.2, \lambda_3 = 0.1 \quad ; \quad \sum_{j=1}^4 \lambda_j = 1$$

بر اساس این رابطه مقادیر به دست آمده به صورت زیر می‌باشد.

$$W_1' = 0.0670, W_2' = 0.7604, W_3' = 0.1035, W_4' = 0.0690 ; \sum_{j=1}^4 W_j' \approx 1$$

به صورتی که در نهایت: $w_2' > w_3' > w_4' > w_1'$ برآورد شدند. بررسی‌ها نشان داد که نتیجه حاصل از آنتروپی تعدیل شده با نتیجه آنتروپی یکسان به دست آمده است که خود دال بر دقت مطالعاتی است.

ارزیابی و اولویت بندی ژئومورفوسایت‌ها با SAW:

حال پس از برآورد وزن شاخص‌ها با محاسبات از طریق آنتروپی‌ها، برای ارزیابی گزینه‌ها و اولویت بندی ژئومورفوسایت‌ها، از طریق روش Saw و با در نظر گرفتن نتایج قبلی حاصل از روش‌های فوق به صورت ترکیبی اقدام شده است.

$$W = (W_1, W_2, W_3, W_4) = (0.0670, 0.7604, 0.1035, 0.0690)$$

$$D_{m \times n} = A_1 \begin{bmatrix} 9 & 7 & 9 & 9 \\ 7 & 7 & 9 & 7 \\ 5 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 9 & 5 & 5 \\ 7 & 5 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

$$n_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_{i=1}^m v_{ij}} ; i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$$

$$N_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 0.777 & 1 & 1 \\ 0.777 & 0.777 & 1 & 0.777 \\ 0.333 & 0.777 & 0.555 & 0.111 \\ 0.777 & 0.777 & 0.555 & 0.555 \\ 0.777 & 0.555 & 0.555 & 0.777 \end{bmatrix}$$

ماتریس فوق، ماتریس نرمالیزه است که از نرمالیزه کردن عناصر ماتریس تصمیم‌گیری به دست آمده است. سپس ماتریس نرمالیزه از رابطه $v_{ij} = n_{ij} \cdot W_j$ به دست می‌آید.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} 0.067 & 0.591 & 0.103 & 0.069 \\ 0.052 & 0.591 & 0.103 & 0.053 \\ 0.037 & 0.084 & 0.034 & 0.038 \\ 0.052 & 0.591 & 0.057 & 0.038 \\ 0.052 & 0.422 & 0.057 & 0.053 \end{bmatrix}$$

لذا از رابطه زیر، یعنی با محاسبه جمع سطری عناصر ماتریس وزین و انتخاب بیشترین مقدار) گزینه برتر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$A^* = \left\{ A_i \mid \max_j \sum_j w_j \cdot r_j ; i=1, \dots, m; j=1, \dots, n \right\} \quad A^*_1 = 0.830, A^*_2 = 0.799, A^*_3 = 0.193, A^*_4 = 0.783, A^*_5 = 0.584$$

بنابراین: $A_1 > A_2 > A_4 > A_5 > A_3$

در ارتباط با یافته‌های تحقیق می‌توان اشاره کرد که در این پژوهش مبنای نگرش سیستمی بوده است و بر این اساس مجموعه‌ای از ژئومورفوسایت‌ها و نیز شاخص‌ها برای ارزیابی هدف مورد بررسی قرار گرفتند. در نهایت، با توجه به بررسی‌های انجام شده و به کارگیری مدل‌ها و محاسبات به صورت ترکیبی و سیستمی، خروجی و اولویت بندی ژئومورفوسایت‌ها

به این صورت برآورد شدند: ۱- سایت آبشار شلماش ۲- سایت چشمه گراوان ۳- سایت بیوران ۴- سایت جنگلی زاب ۵- سایت دشت وزنه

در همین ارتباط، یکی دیگر از یافته‌های تحقیق، شناسایی ژئومورفوسایت‌های شاخص در سطح شهرستان و نیز شناسایی نقاط ضعف و قوت ژئومورفوسایت‌ها در هر یک از شاخص‌های موردبررسی باهدف نگرش مدیریتی یعنی توسعه زیرساخت‌ها و ملزومات گردشگری و به دنبال آن توسعه پایدار است.

نتیجه‌گیری

با نگرش سیستمی موجود به‌عنوان هدف پژوهش مشخص گردید که محدوده مطالعاتی متأثر از فرایندهای دینامیک درونی و بیرونی (تکتونیک و اقلیم) بسیار توانمند بوده و به‌نوعی موزه جاذبه‌های طبیعی (ژئومورفوتوریسمی) است. در این راستا برای فرایند تحقیق، از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و به‌صورت موردی مدل‌های *Saw* و *Entropy* استفاده شده است. بر اساس شناخت از منطقه و نیز بررسی مطالعاتی، ۵ ژئوسایت و نیز ۴ شاخص مشخص و ماتریس تصمیم‌گیری برای آن‌ها تعیین شد. بر اساس وزن دهی شاخص‌ها در قالب مدل آنتروپی و نیز آنتروپی تعدیل‌شده که یکسان حاصل شد و دال بر دقت این روش است و نیز به‌کارگیری روش *Saw*، سایت‌های ژئومورفوتوریسمی A_1 (آبشار شلماش)، A_2 (سایت چشمه گراوان)، A_4 (سایت بیوران)، A_5 (سایت جنگلی زاب) و A_3 (سایت دشت وزنه) به ترتیب به‌عنوان گزینه‌های برتر معرفی شدند. از دلایل اصلی این مسئله نیز می‌توان به نقش شاخص‌های طبیعی و ژئومورفولوژیکی همچون جذابیت‌های چشمی سایت و به‌نوعی منحصربه‌فرد بودن جاذبه و در مرحله بعد نیز تعداد جاذبه‌های گردشگری در محدوده ژئوسایت اشاره کرد. ضمناً به‌عنوان یکی از نتایج مهم تحقیق نیز می‌توان به این مسئله اشاره کرد که شاخص‌های فضا یا آمادگی برای توسعه زیرساخت‌ها و نیز بحث دسترسی و برخورداری سایت‌ها باوجود نقش کم‌رنگ در سطح شهرستان سردشت، در اولویت‌بندی و برتری ژئومورفوسایت‌ها تأثیرگذار بوده‌اند. در تأیید این مسئله می‌توان به سایت دشت وزنه به‌عنوان اولویت آخر اشاره کرد که از دلایل اصلی آن عدم دسترسی و نیز عدم برخورداری ژئوسایت از مؤلفه‌های خدماتی و رفاهی حداقلی است. به‌عنوان نتیجه نهایی می‌توان اشاره کرد که این پژوهش به‌صورت سیستماتیک سه منظر توصیفی (شناسایی)، آماری و تحلیلی (مدل) و نیز مدیریتی (توسعه پایدار) را در برمی‌گیرد و زمینه‌ای برای توسعه پژوهش‌ها در این حوزه است. از طرفی با شناسایی نقاط قوت و ضعف ژئومورفوسایت‌ها، زمینه‌ای برای مدیریت و توسعه پایدار نواحی محلی و محروم با نگرش ژئوتوریسم موفق پایدار (رفع فقر و پایداری زیست‌محیطی) فراهم می‌کند. به‌عنوان نمونه در ارتباط با محدوده مطالعاتی، توسعه و بهبود شاخص‌های مدیریتی و انسانی به‌ویژه در حوزه مسیرهای دسترسی (ایجاد جاده سردشت- بوکان)، توسعه فضا در سطح ژئوسایت‌ها و نیز بحث اطلاع‌رسانی ضروری است.

منابع

- اصغر پور، محمدجواد، ۱۳۷۸، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- امری کاظمی، علیرضا، ۱۳۸۳، اطلس ژئوتوریسم قشم، چاپ اول، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران.
- پاپلی یزدی، محمدحسین و مهدی سقایی، ۱۳۸۵، گردشگری (ماهیت و مفاهیم)، چاپ اول، انتشارات سمت، تهران.
- ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۴۶، جنگل‌های ایران، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- جعفری، عباس، ۱۳۶۸، شناسنامه جغرافیای طبیعی ایران، چاپ سوم، انتشارات گیتاشناسی، تهران.
- حسین زاده، محمد مهدی و همکاران، ۱۳۹۰، نقش اکوتوریسم و ژئوتوریسم در توسعه صنعت گردشگری شهرستان درفول، همایش ملی بوم‌های بیابانی، گردشگری و هنرهای محیطی، دانشگاه آزاد واحد نجف‌آباد، اصفهان.
- خضری، سعید، ۱۳۷۹، جغرافیای طبیعی کردستان موکریان، چاپ اول، انتشارات ناقوس، تهران.

- رحیم پور، علی، ۱۳۸۵، ژئوتوریسم، دوماهنامه بین‌المللی مسافران، شماره ۳۳، صص ۵۸-۵۹.
- زمردیان، جعفر، ۱۳۸۴، ژئومورفوتوریسم سواحل دریای خزر، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره پنجم، صص ۸۶-۶۱.
- زنده دل، حسن و دستیاران، ۱۳۷۷. مجموعه کتاب‌های راهنمای جامع جهانگردی، استان آذربایجان غربی، چاپ اول، انتشارات نشر ایرانگردان.
- سالاری، ممد، ۱۳۸۵، تحلیل ویژگی‌های هیدروژئومورفولوژیکی و برآورد فرسایش و رسوب در حوضه آبخیز وزنه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی دکتر مهران مقصودی، رشته جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران.
- سالاری، ممد و همکاران، ۱۳۹۴، توان‌سنجی ژئوتوریسمی ژئومورفوسایت دریاچه زریوار با روش پریرا در راستای توسعه نگرش و آگاهی زیست‌محیطی، اولین همایش ملی حفاظت و احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها با تأکید بر دریاچه زریوار مریوان، دانشگاه آزاد سنندج، مریوان.
- غازی، ایران و نیلوفر قدیری، ۱۳۹۰، ارزیابی توانایی‌های ژئوتوریسمی پارک ملی کویر با استفاده از مدل برنامه‌ریزی راهبردی فریم، همایش ملی بوم‌های بیابانی، گردشگری و هنرهای محیطی، دانشگاه آزاد واحد نجف‌آباد، اصفهان.
- فخری، سیروس و همکاران، ۱۳۹۲، ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های ناحیه‌ی مرنجاب در توسعه گردشگری از طریق مقایسه‌ی مدل‌های ژئومورفوتوریستی، دو فصلنامه ژئومورفولوژی کاربردی ایران، شال اول، شماره اول، صص ۸۹-۱۰۴.
- قادری، اسماعیل، ۱۳۸۳، آشنایی با صنعت جهانگردی، ماهنامه کجا، شماره ۱، صص ۱۵-۱۶.
- مقصودی، مهران و همکاران، ۱۳۹۱، ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های گردشگری در پارک ملی کویر، فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، سال هفتم، شماره ۱۹، صص ۴۹-۶۹.
- مقیمی، ابراهیم و همکاران. ۱۳۹۱. پهنه‌بندی خطر وقوع زمین‌لغزش با استفاده از مدل آنتروپی (مطالعه موردی: تاکدیس نثار زاگرس شمال غربی)، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۹، صص ۷۷-۹۳.
- مقیمی، ابراهیم و سعید نگهبان. ۱۳۹۰. بررسی میزان تعادل فرسایش در حوضه آبخیز رودخانه حاجی‌آباد هرمزگان با استفاده از مدل آنتروپی، مجله پژوهش‌های فرسایش محیطی، شماره ۳، صص ۸۵-۱۰۵.
- مهربانی کوشکی، علی، ۱۳۸۰، مکانیابی صنایع با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در نیروگاه برق، به راهنمایی دکتر محمدرضا مهرگان، رشته مهندسی صنایع، دانشگاه تهران.
- نوجوان، محمدرضا و همکاران، ۱۳۸۸، ژئوتوپ‌های یزد و جاذبه‌های آن، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۳، صص ۶۰-۴۷.
- Calaforra, J, Fernandez-Cortes, A, Sanches-Martos, F, Gisbert J, Pulido -Bosch A., 2002, Environmental control for determining human impact and permanent visitor capacity in a potential show cave before tourist use. *Environmental Conservation*, V. 30, No. 2, PP. 160–167.
- Cohen, R, Kennedy, P, 2000, *Global sociology*, Houndsmills, Basingstoke, Macmillan Press, UK.
- Dowling, R, Newsome D., 2006. *Geotourism*. Elsevier Ltd: Oxford, UK.
- Farsani, NT, Coelho, C, Costa, C., 2014, Analysis of Network Activities In Geopark as Geotourism Destination, *International Journal of Tourism Research*, 16, pp. 1-10.
- Feuillet, T, Sourp, E., 2011, *Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France), Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites*, *Geoheritage*, 3, pp. 151–162.
- Figueira, J, Greco, S, Ehrgott, M., 2005, *Multiple Criteria Decision Analysis*, Springer Science, US.
- Hudson, B., 2004, Australian Waterfalls as tourism attractions, *Tourism Review International*, 7, pp. 81-94.
- Hurtado, H, Dowling, R, Sanders, D., 2014, An Exploratory to Develop a Geotourism Typology Model, *International Journal of Tourism Research*, 16, pp. 608-613.

- Kim, SS, Kim, M, Park, J, Guo, Y, 2008. *Cave tourism: tourists characteristics, motivations to visit, and the segmentation of their behavior*, *Asia Pacific Journal of Tourism Research* V.13, No. 3, pp. 299-318.
- Newsome, D, Dowling, R, K, Leung, Y, F., 2012, *The nature and management of geotourism: a case study of two established iconic geotourism destination*. *Tourism Management Perspective*, 2-3, pp. 19-27.
- Pralong, J.P., 2005, *A method for Assessing the Tourist Potential and use of Geomorphological Sites*, *Geomorphologie:Relife, Processus, Environment*, 3, pp. 315-321.
- Pereira,P, Pereira,D. Caetano,M. Braga,A ., 2007, *Geomorphosite assessment in MontesinhoNatur al Park (Portugal)*, *Geographica Helvetica Jg, Heft 3*, PP: 159- 168.
- Reynard, E, Fontana, G, Kozlik, L, Scapozza, C., 2007, *A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites*, *Geographica Helvetica*, 62,3, pp. 148-158.
- Ross, S, Georey,W, 1999, *Evaluating ecotourism: The case of North Sulawesi, Indonesia*, *Tourism Management*, 20, pp. 673-682.
- Travis W. Heggie,2009, *Geotourism and volcanoes: Health hazards facing tourists at volcanic and geothermal destinations*.*Travel Medicine and Infectious Disease*, 7, pp. 257-261.
- Wunder,S, 2000, *AnalysisEcotourism and economic incentives — an empiricalapproach*, *Ecological Economics*, 32,pp. 465–479.

