

## ارزیابی توانمندی ژئومورفوسایت‌های گردشگری در پایداری و مدیریت مناطق کارستیک. (مطالعه موردی: غار چال نخجیر، استان مرکزی)

\*امیر صفاری<sup>۱</sup>، سعید رحیمی هرآبادی<sup>۲</sup>، مجتبی هدائی آرانی<sup>۳</sup>، مهدی احمدی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه خوارزمی، دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی و مدیریت محیط، دانشگاه خوارزمی، دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی و مدیریت محیط، دانشگاه تبریز، دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی و مدیریت محیط، دانشگاه خوارزمی  
تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۸/۲۱

### چکیده

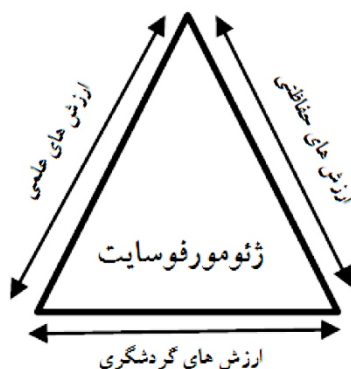
ژئومورفوتوریسم، یکی از درجه‌های نوین حوزه‌ی مطالعات علوم زمین و گردشگری است که بر شناخت ژئومورفوسایت‌ها، توسعه گردشگری ژئومورفولوژی و حفاظت میراث ژئومورفیک استوار است و رویکردی مسئولانه، حفاظتی و علمی درباره‌ی عوارض و پدیده‌های جذاب زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی است که در پی توسعه زمین گردشگری برای توسعه اقتصادی و اجتماعی جامعه بومی است. از آنجا که در ایران به‌رغم وجود ژئومورفوسایت‌های متنوع به‌ویژه در مناطق کارستیک، در زمینه ارزیابی این چشم‌اندازها از منظر پایداری و توانمندسازی گردشگری و در مجموع مدیریت گردشگری، مطالعات سازمان‌یافته‌ای صورت نمی‌گیرد، بنابراین ارائه روش‌های ارزیابی جامع در تحقق توسعه‌ی ارزش‌های علمی، فرهنگی، اقتصادی و مانند آن در این راستا ضروری به نظر می‌رسد. «غار چال نخجیر» از جمله غارهای زنده و منحصر به فردی است که امروزه به‌رغم حضور خیل عظیم گردشگران برای بازدید از جاذبه‌های آن، ضرورت مطالعات همه‌جانبه را برای گردشگری پایدار، بیش از پیش نمایان ساخته است. این نوشتار تلاش دارد با رویکرد آسیب‌شناختی، توانمندی این ژئومورفوسایت را از منظر پایداری و مدیریت آن، با استفاده از رویکرد مقایسه‌ای دو مدل ژئومورفوتوریستی «پری‌پرا» و «رینارد» و مقایسه‌ی کارکردی آن‌ها و نیز پیمایش‌های میدانی مورد بررسی قرار دهد. نتایج بر اساس ارزیابی‌های چندجانبه در راستای مدل‌های تعریف شده نشان داد که در حال حاضر تناسب چندانی میان عیارهای بهره‌وری، علمی و آموزشی در برابر عیارهای حفاظتی وجود ندارد و اصول ژئومورفوتوریسم در این منطقه به‌طور ناهمگون در این سایت ایجاد شده است. از سوی دیگر در این مقاله به مقایسه‌ی مدل‌های مورد استفاده برای شناخت همه‌جانبه پایداری این منطقه پرداخته شد که ضرورت تدوین مدل بومی با تأکید بر اصول پایداری و مدیریت ژئومورفوسایت‌ها را بیش از پیش بیان نموده است.

**واژگان کلیدی:** ژئومورفوتوریسم، ژئومورفوسایت، پایداری محیط، مناطق کارستیک، غار چال نخجیر.

## مقدمه و بیان مسأله

یکی از حوزه‌های مطالعاتی نوین در علوم زمین و مطالعات گردشگری، مبتنی بر شناخت ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ویژه ژئومورفولوژیک است (Reynard et al., 2007:148) که با عنوان ژئومورفولوژی گردشگری یا ژئومورفوتوریسم تعریف می‌شود. بر این اساس ژئومورفوتوریسم را می‌توان علم مطالعه ژئومورفوسایت‌ها یا چشم‌اندازهای ویژه‌ی ژئومورفولوژیک تعریف کرد. اصطلاح ژئومورفوسایت را اولین بار پانیزا<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۳ مطرح کرد و در سال ۲۰۰۳ با مطرح کردن ژئومورفولوژی فرهنگی، این مفهوم را بیشتر توسعه داد. هم‌چنین شناخت ژئومورفوسایت‌ها می‌تواند برای متخصصان ژئوتوریسم و جغرافی‌دانان به لحاظ ارزش علمی و زیبایی مؤثر باشد (Comanescu & Nedelea, 2011: 407).

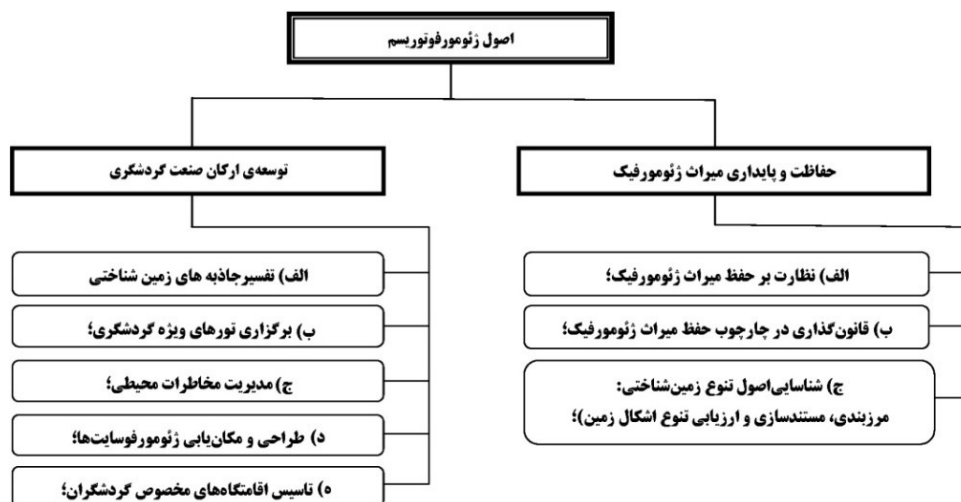
ژئومورفوسایت‌ها می‌توانند یک لندفرم با ارزش‌های علمی، فرهنگی و اجتماعی-اقتصادی باشند (شکل ۱). در این قالب، آن‌ها می‌توانند پلی میان تحقیق علمی، ترکیب و یکپارچگی فرهنگی و ویژگی‌های هنری باشند. هم‌چنین عناصر طبیعی و فرهنگی در این رویکرد جدید برای مطالعه‌ی چشم‌انداز، ترکیب شده که از کاربرد مطالعات علمی برای مدیریت و ارزش‌یابی متوازن یک ناحیه ناشی شده است (Panizza, 2011: 4 ; Lugeri et al., 2011: 222) ژئومورفوسایت‌ها که در چشم‌اندازهای ویژه قرار دارند، می‌توانند در آگاهی از تاریخ زمین‌شناختی نقش مؤثری داشته باشند (Zouros, 2007: 169) و برای شناخت از تاریخ زمین‌شناختی و بازسازی تاریخ اقلیم زمین نیز مؤثر هستند (Reynard et al., 2007: 148).



شکل ۱- روابط متقابل ارزش‌های یک ژئومورفوسایت (منبع: اروچی، ۱۳۹۱)

۱- Panizza

به‌طور کلی ژئومورفوتوریسم، دو رکن اساسی دارد: ۱- امر حفاظت و پایداری، ۲- توسعه ارکان صنعت گردشگری مبتنی بر ارزش‌های گردشگری و ارزش‌های علمی (نکویی صدی، ۱۳۹۱: ۱۳۵)، (شکل ۲).



شکل ۲- اصول توسعه ژئومورفوتوریسم در ژئومورفوسایت‌ها

(منبع: نکویی صدی، ۱۳۹۱، با تغییرات)

### پیشینه تحقیق

در دو دهه‌ی گذشته، مطالعات مختلفی در سطوح جهانی و داخلی در حوزه‌ی ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها صورت گرفته است و در حال حاضر با یک روند تکاملی در حال انجام است. از جمله مهم‌ترین تحقیقات می‌توان به کار پرالونگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) اشاره کرد که به معرفی و ارزیابی ژئومورفوسایت‌های منطقه «چامونیکس مونت بلانس» کشور سوییس پرداخته و با ارائه‌ی یک مدل ارزیابی و تعیین معیارهای استاندارد ژئوتوریسم، ژئوتوریسم منطقه را بررسی کرده است. پری‌یرا<sup>۲</sup> و دیگران (۲۰۰۷) در مقاله‌ای به ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های گردشگری در پارک ملی مونتشیانو<sup>۳</sup> در کشور پرتغال پرداخته است. در مقاله‌ی مزبور، ۱۵۴ سایت برای بررسی انتخاب شد که در پایان از

1- Pralong

2- Pereira

3- Montesinho

بین آن‌ها ۲۶ ژئومورفوسایت انتخاب شده، دارای قابلیت سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری تعیین شد. پری‌یرا در پایان نتیجه می‌گیرد که باید در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها، ارزش‌های علمی، مکمل و مدیریتی به صورت ترکیبی بررسی شود.

رینارد<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷) به ارائه یک روش در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها پرداخته‌اند. در این روش به بحث در مورد تعیین ارزش علمی و مکمل در ژئومورفوسایت‌ها پرداخته شده است، با این تفاوت که در این پژوهش، ارزش اقتصادی، اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی به عنوان یک معیار مستقل در نظر گرفته شده و دو معیار اصلی (ارزش علمی و فرهنگی)، زیرشاخص‌های خاص خود را دارند. در پایان ژئومورفوسایت‌های بالقوه انتخاب و معرفی شدند. رینارد از روش ارائه شده خود چنین نتیجه می‌گیرد که در گذشته عموماً به ارزش‌های علمی صرفاً توجه می‌شد، ولی با ایجاد ژئوپارک‌ها و بحث حفاظت، باید ارزش‌های مکمل در کنار ارزش‌های علمی مورد بررسی قرار گیرند.

کامنسکو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۱) به ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در «دره ویستا<sup>۳</sup>» پرداختند. ارزش علمی و ارزش مکمل برای ژئومورفوسایت‌های منتخب ارزیابی شد. نتیجه نشان داد که ژئومورفوسایت‌ها از نظر تکامل زمین‌شناختی مشابه بوده و از نظر ارزش اقتصادی و فرهنگی چندان غنی نیستند. فیلیت و سورپ<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) برای پارک ملی پیرنه فرانسه، یک روش ارزیابی در قالب ارزش‌های مدیریتی و گردشگری تعریف کرده و سی ژئومورفوسایت را از این منظر ارزیابی کردند. در نهایت نویسنده پیشنهاد می‌کند که باید سازمان‌ها و نهادها در حفاظت و معرفی پارک ملی بیش از گذشته تلاش کنند.

ووچیک<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۱) یک روش ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها برای کوه‌های فروسکا گورا در کشور صربستان برای چهارده ژئومورفوسایت طراحی کردند. در این کار، آن‌ها ۲۷ معیار را برای ارزیابی انتخاب کردند و به این نتیجه رسیدند که ژئومورفوسایت‌های این کوهستان از نظر ارزش علمی و در کل، از نگاه ارزش‌های اصلی بسیار ارزشمند بوده و به لحاظ ارزش‌های کارکردی در وضعیت خوبی قرار ندارند و باید بیش‌تر روی این ارزش‌ها فعالیت کرد.

فاسیلاس<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، یک مدل کمی برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک سیلوریتیس<sup>۷</sup> یونان تدوین کرده‌اند که بر اساس شش معیار اصلی است و در پایان، ارزش‌های علمی،

1- Reynard

2- Comanescu

3- Vistea

4- Feuillet and Sourp

5- Vujic

6- Fassoulas

7- Psiloritis

حفاظتی و گردشگری هر ژئومورفوسایت به تفکیک مشخص و معین شد. وی در نتیجه‌گیری خود، مدل کمی ارائه شده را روشی در جهت ارزیابی مدیریت ژئوتوریسم و حفاظت از ژئوتوریسم و ژئوپارک و ابزار قوی برای ارزیابی پتانسیل‌های ژئوتوریستی از قبیل ارزش‌های علمی، فرهنگی، آموزشی و گردشگری قلمداد می‌کند. کوراتزا و همکاران (۲۰۱۱)، مدلی برای پارک ملی و تاریخی مجیستیرا کشور مالت در جنوب جزیره سیسیل ایتالیا طراحی کرده‌اند. در این مدل با استفاده از معیارهای مختلف، ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها صورت گرفت.

در ایران از سال ۸۹ به بعد سیر مطالعات روش‌شناسی ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها آغاز شد که بر اساس مدل‌های تدوین‌شده بین‌المللی انجام شده است. نخستین مطالعات در حوزه‌ی ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در سطح داخلی می‌توان به کار مختاری (۱۳۸۹) در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های حوضه‌ی آسیاب خرابه در شمال غرب کشور اشاره کرد. وی با استفاده از معیارهای مهم ژئوتوریسم که از روش پرالونگ گرفته شده است، ژئومورفوسایت‌ها را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که مکان‌های مورد اشاره، قابلیت تبدیل شدن به یک مکان ژئوتوریستی را دارند. بنابراین ارزش این مکان‌ها از نظر علمی بالاست، اما عواملی همچون دشواری دسترسی، نوع نگرش مردم به گردشگری و بی‌توجهی به اکوتوریسم و نحوه‌ی اوقات فراغت و دوری از مراکز جمعیتی باعث شده تا سایر ارزش‌های این منطقه پایین باشد. از آنجا که این منطقه به روش غیر اکوتوریسمی اداره می‌شود، ارائه‌ی نگاهی نو به حوضه‌ی آبریز، مهم‌ترین دستاورد این پژوهش است.

در همین زمینه، نویسندگان مختلف به ارائه روش‌های دیگری از سوی محققان مختلف بین‌المللی اقدام کردند، از جمله مقصودی و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر که برای اولین بار از روش پری‌استفاده شد، پس از ارزیابی ده ژئومورفوسایت، در نهایت شیب‌های واریزه‌ای را به عنوان ژئومورفوسایت برتر انتخاب کردند. در همین ارتباط یمانی و همکاران (۱۳۹۱)، ژئومورفوسایت‌های استان هرمزگان را به صورت تطبیقی با دو روش پری‌استفاده و پرالونگ مقایسه کردند و به مشابهت‌های نتایج این دو روش اشاره کردند. مقیمی و همکاران نیز (۱۳۹۱) ژئومورفوسایت‌های آزادراه قم و کاشان را با روش پری‌استفاده ارزیابی کردند و تیغ‌ها و شیب‌های واریزه‌ای و اشکال چین‌خورده را مستعد ژئوتوریسم تشخیص دادند. رحیمی هرآبادی و همکاران (۱۳۹۲) به ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌ها در سواحل استان هرمزگان در چهار نوع لندفرم‌های ویژه گردشگری اقدام کردند که در نهایت سواحل بالآمده، مستعدترین سایت برای ارتقای توسعه و حفاظت تعیین شد. فخری و همکاران (۱۳۹۲)، ژئومورفوسایت‌های منطقه مرنجاب را با مقایسه‌ی سه نمونه از مدل‌های ژئومورفوتوریستی پرالونگ، پری‌استفاده و رینارد، اقدام به تعیین مستعدترین سایت‌ها نمودند.

### مفاهیم

فرایندهای کارستی یا انحلالی در برخی از سنگ‌های رسوبی مانند سنگ‌های آهکی (کربناته) و تبخیری که در برابر انحلال حساس هستند، اعمال می‌گردد که منجر به ایجاد ناهمواری‌های خاصی موسوم به کارست می‌گردد (محمودی، ۱۳۸۳: ۸۰). حدود یازده درصد از سطح ایران را رخنمون‌های سطحی سنگ‌های کربناته و کارستی تشکیل می‌دهد و سفره‌های آب موجود در این سنگ‌ها به عنوان منابع با اهمیت آب محسوب می‌شود (رضایی و نخعی، ۱۳۸۷: ۱۱). به‌طور کلی سیستم کارست، یک سیستم دینامیک و ترکیبی از چشم‌اندازها، موجودات، انرژی، آب، گاز، خاک و سنگ بستر است که تغییر هر یک از موارد یادشده بر کل سیستم مؤثر خواهد بود (همان: ۱۸).

چشم‌اندازهای کارستی دارای انواع ارزش‌های اقتصادی، علمی، آموزشی، تفریحی و زیبایی‌شناسی هستند. در عین حال این نواحی چون چشم‌اندازهای ساحلی، حساسیت بالایی دارند و مدیریت حفاظتی آن‌ها بسیار ضروری است (خوش‌رفتار، ۱۳۸۹: ۲۱). این چشم‌اندازها امروزه به دلیل جنبه‌ی زیبایی‌شناختی به عنوان یک مجموعه طبیعی با ارزش قلمداد می‌شود که از جهات گوناگون زیست‌محیطی، منابع طبیعی، صنعت توریسم و... مورد توجه خاص قرار می‌گیرد (زنگنه اسدی و دیگران، ۱۳۸۱: ۸۷). بنابراین مناطق کارست و به‌ویژه غارها، ارزش‌های متعددی دارند که آن‌ها را می‌توان در سه گروه علمی، انسانی و اقتصادی خلاصه کرد (خوش‌رفتار، ۱۳۸۹: ۲۳).

در کشور ایران به رغم وجود ژئومورفوسایت‌های متنوع، جذاب و منحصر به فرد مناطق کارستیک، در زمینه‌ی ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌ها و جنبه‌های مدیریتی، حفاظت و پایداری آن، روند نظام‌واری وجود ندارد. بنابراین ارائه‌ی روش‌های جامع ارزیابی در توسعه‌ی ارزش‌های علمی، فرهنگی، اقتصادی و... مبتنی بر پایداری و حفاظت میراث و مناطق ژئومورفیک، فرایندی ضروری است (Reynard and Panizza, 2005: 286). زیرا برقراری توازن اقتصادی، حفاظت از میراث‌های طبیعی، جلوگیری از تخریب محیط، ایجاد فرصت‌های شغلی، ارتقای کیفیت چشم‌اندازهای فرهنگی از جمله نتایج این نوع مطالعه است (نگارش و دیگران، ۱۳۸۸: ۷۹).

این نوشتار با مقایسه‌ی دو نمونه از مدل‌های ژئومورفوتوریستی و مطالعات میدانی مبتنی بر اصول ژئومورفوتوریسم، به‌ویژه تحلیل پایداری میراث زمین‌شناختی، تلاش دارد تا جامع‌ترین دیدگاه را در راستای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و پایداری مناطق کارستیک ارائه دهد. به عبارت دیگر مقایسه مدل‌های مختلف این امکان را می‌دهد تا مناسب‌ترین معیارها و نیز مطابق با شرایط محدودی مورد مطالعه انتخاب شود و در فرایند مدیریتی این مناطق شرایط مطلوبی فراهم شود.

### روش تحقیق

در این مقاله از دو روش جامع ژئومورفوتوریستی و مقایسه‌ی معیارهای آن‌ها برای ارزیابی

ژئومورفوسایت غارچال نخجیر استفاده شده است تا پایداری و معیارهای حفاظتی آن در راستای اهداف گردشگری تخمین زده شود:

**روش پری‌برا<sup>۱</sup>:** این روش به ارزیابی توانمندی ژئومورفوسایت‌ها از ابعاد متعددی می‌پردازد که شامل ابعاد زیرساختی، حفاظتی، علمی، آموزشی، مدیریتی و مکمل می‌شود. این روش در دو بعد کلی، به ارزیابی توان یک ژئومورفوسایت برای پایداری و حفاظت ژئومورفوسایت‌ها می‌پردازد. ارزش ژئومورفولوژیک از مجموع عیار علمی و مکمل به دست می‌آید. در بخش ارزش ژئومورفولوژیک به توان فرهنگی، اکولوژیک، زیبایی ظاهری و جذابیت علمی و نیز منحصر به فرد بودن لندفرم‌ها می‌پردازد. مجموع امتیازهای حاصله در این بخش در بالاترین مقدار، ۱۰ است. در طرف دیگر، ارزش مدیریتی از مجموع ارزش حفاظت و ارزش استفاده حاصل می‌شود. این قسمت به ابعاد زیرساختی مانند دسترسی، بهره‌برداری و تجهیزات مورد نیاز می‌پردازد. همچنین از دیگر موارد مورد بررسی در این بخش، می‌توان به ظرفیت پذیرش، قوانین و محدودیت‌های موجود اشاره کرد. جمع این دو ارزش، قابلیت یک ژئومورفوسایت را در پایداری و حفاظت ژئومورفوسایت‌ها منعکس می‌کند. در مجموع هر چه مقدار حاصل در کل ابعاد به طور یکسان به ۲۰ نزدیک‌تر باشد، بیانگر پتانسیل‌های بالای آن در برنامه‌ریزی در راستای گردشگری پایدار دارد (مقیم و دیگران، ۱۳۹۱ و مقصودی و دیگران، ۱۳۹۱ الف) (جدول ۱).

جدول ۱- ارزیابی عیارهای چهارگانه ژئومورفوتوریستی بر اساس روش Pereira

ارزیابی علمی قابلیت ژئومورفوسایت‌ها (بالاترین امتیاز ۵/۵)		حداکثر امتیاز		معیارهای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها
۱	Ra	۱	حداکثر امتیاز	
۱	In	۱	حداکثر امتیاز	
۱	Re	۱	حداکثر امتیاز	
۱	Dv	۱	حداکثر امتیاز	
۰/۵۰	Ge	۰/۵۰	حداکثر امتیاز	
۰/۵۰	Rn	۰/۵۰	حداکثر امتیاز	
۰/۵۰	Kn	۰/۵۰	حداکثر امتیاز	
۱	In	۱	حداکثر امتیاز	
۲	Vu	۲	حداکثر امتیاز	
۱/۵۰	Cult	۱/۵۰	حداکثر امتیاز	
۱/۵۰	Eco	۱/۵۰	حداکثر امتیاز	
۱/۵۰	Aest	۱/۵۰	حداکثر امتیاز	

(منبع: پری‌برا و دیگران، ۲۰۰۷)

**روش رینارد<sup>۲</sup>:** در این روش برای شناخت توانمندی ژئومورفوسایت‌ها، کارت‌هایی برای ارزیابی توانمندی ژئومورفوسایت‌ها وجود دارد که متشکل از دو بخش ارزش علمی و ارزش مکمل است. این دو

- 1- Pereira
- 2- Reynard

بخش هر کدام به زیرمعیارهای دیگری طبقه‌بندی می‌شود. طیف ارزش کمی هر کدام از زیرمعیارها بین صفر تا یک است. در این میان عدد صفر، کم‌ترین ارزش و عدد یک، بالاترین ارزش را بیان می‌دارد. مجموع هر کدام از زیرمعیارها در نهایت کم‌تر از چهار امتیاز برای هر کدام از مجموع دو ارزش علمی و مکمل متناسب با عیارهای به دست آمده ارزیابی می‌شود.

**ارزش علمی:** ارزیابی علمی سایت‌ها را در آغاز جرارد در سال ۱۹۹۹ پیشنهاد کرد. معیارهایی شامل تکامل، شاخص بودن، کمیاب بودن و ارزش‌های جغرافیایی دیرینه از این قبیل هستند.

**ارزش مکمل:** در بخش ارزش‌های مکمل، چندین بخش از ارزش‌ها شامل ابعاد زیست‌محیطی، زیبایی ظاهری، فرهنگی و اقتصادی ارزیابی می‌شود. این ابعاد به عنوان ارزش‌های مکمل در مدیریت، توسعه گردشگری، حفاظت و پایداری ژئومورفوسایت‌ها به شمار می‌روند. این بخش تلاش دارد تا به درک ارتباط میان ویژگی‌های ژئومورفولوژیک و ابعاد انسانی، اقتصادی، اکولوژیک و فرهنگی برای عیارسنجی ژئومورفوسایت‌ها بپردازد (مقصودی و دیگران، ۱۳۹۱ ب) (جدول ۲).

جدول ۲- ارزیابی عیارهای ژئومورفوتوریستی علمی و مکمل بر اساس روش Reynard

عیارها	زیرمعیارها	توضیحات و بخش‌ها
عیارهای علمی	حفاظت	نحوه‌ی حفاظت و میزان دست‌نخوردگی سایت‌ها تحت تاثیر عوامل انسانی و یا طبیعی
	شاخص بودن	وجود یک ژئومورفوسایت ویژه نسبت به سایر مکان‌های مشابه در سطح منطقه، کشور و استان
	کمیابی	وجود یک پدیده‌ی استثنائی و منحصر به فرد در سطح یک منطقه
	جغرافیای دیرینه	اهمیت مکان به دلیل تاریخی بودن آن از منظر شرایط اقلیمی و ژئومورفولوژیک
عیارهای مکمل	اکولوژیکی	الف) تاثیرات اکولوژیکی ب) مکان‌های حفاظت شده
	زیبایی شناسی	الف) تعداد نقاط و مکان‌های دیدنی ب) ساختار و خصوصیات
	فرهنگی	الف) ارزش‌های مذهبی، ب) ارزش‌های تاریخی ج) ارزش‌های هنری، د) ارزش‌های زمین‌تاریخی
	اقتصادی	توجه به تولیدات و توان‌مندی‌های اقتصادی ژئومورفوسایت‌ها

(منبع: رینارد و دیگران، ۲۰۰۷)

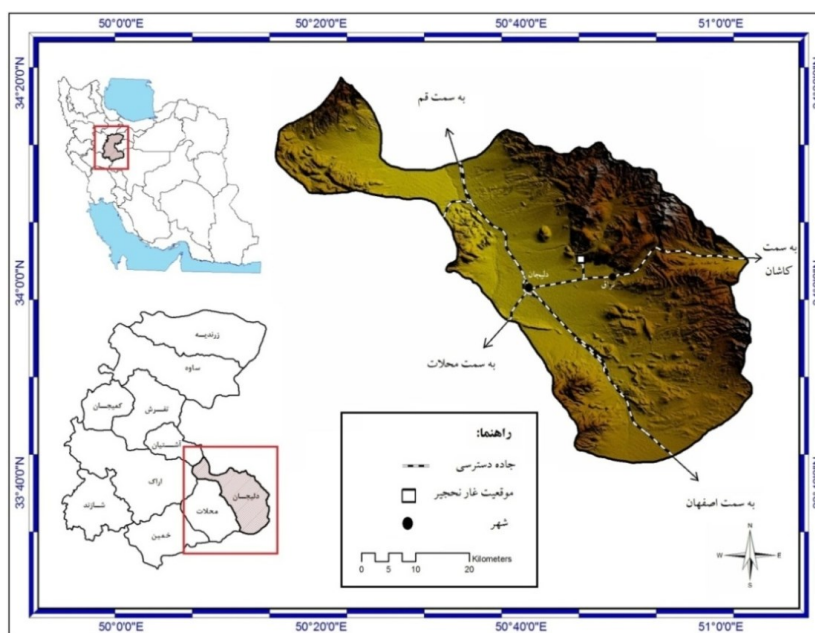
### محدوده و قلمرو پژوهش

غارچال نخجیر در موقعیت جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲ دقیقه شمالی در استان مرکزی و شهرستان دلیجان واقع شده است. این غار در ۱۱ کیلومتری شمال دلیجان



و در نزدیکی شهر نراق قرار دارد و اکنون زیر نظر کارشناسان سازمان ایران‌گردی و جهانگردی برای اهداف توریستی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. این غار را سازمان آب‌دلیجان در اواخر سال ۱۳۶۷ در اثر یک انفجار در نزدیکی‌های دهانه آن کشف کرد (<http://www.irandeserts.com>).

«این غار، یک شاخه اصلی و چند شاخه‌ی فرعی دارد که تاکنون افراد محلی و غارنوردان مجرب توانسته‌اند در حدود ده کیلومتر از آن را شناسایی کنند و پیش‌بینی می‌شود حدود هشت تا ده کیلومتر عمق داشته باشد. تاکنون بالغ بر دو هزار متر در محوطه‌ی درونی این مجموعه شناسایی شده است که عموماً کریستالیزه بوده و تزیینات بلوری و اسفنجی کف، دیوارها و سقف آن از ناب‌ترین نمونه‌های موجود جهان است. تالارهای متعدد و حوضچه‌های آب، راهروهای طولانی، مسیرهای مشکل در برخی از نقاط و چکنده و چکیده‌های بلورین و بسیار متنوع و زیبا و حتی در نقاطی منحصر به فرد از خصوصیات آن است. حدود ۹۵٪ از بدنه‌ی غار پوشیده از چکنده و چکیده است و فقط ۵٪ باقیمانده سنگی است که این خود بر زیبایی غار می‌افزاید.



شکل ۳- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی غار چال نخجیر

غار چال نخجیر از تالارهای مختلفی تشکیل شده است. زیباترین تالار آن، تالار چهل‌ستون نام دارد که با انواع چکیده و چکنده‌های مختلف و رنگ‌های خیره‌کننده پوشیده شده است. از دیگر تالارهای

این غار می‌توان به تالار سفره عروس، دریاچه، برزخ، باغ وحش و تالار زیبایی‌ها اشاره کرد. در گنجینه‌ی شگفتی این غار اسرارآمیز، سنگ‌های تزیینی با اشکال متنوع مانند عقاب، لاک‌پشت، گوزن، انسان، کبوتر و تندیس‌های عظیم‌الجثه بلورین ایجاد شده است که بیش‌تر آنان از جنس آهک است. وجود یک دریاچه در بخش انتهایی و زیردست غار که دیواره، سقف و پیکره‌های اسرارآمیز آن را سنگ‌های عجیب محاصره کرده، زیبایی زایدالوصفی به این غار داده است. تهویه‌ی طبیعی هوای درونی غار در فصول تابستان و زمستان یکی دیگر از عجایب این غار شگفت‌انگیز است، در فصل تابستان، وضعیت دمایی خنک دارد و در زمستان گرم است و هیچ‌گاه در این مجموعه بازدیدکنندگان با کمبود اکسیژن روبه‌رو نمی‌شوند. رسوبات دولومیتی با رنگ‌آمیزی جذاب در تمام غار، پتانسیل عظیمی از اسفنج‌های بلورین و کریستاله، باغ‌های مرجانی و مخروط‌های گل‌کلمی شکل و دیگر لندفرم‌های زیرسطحی کارستی را خلق کرده است» (<http://www.irandeserts.com>).



شکل ۴- اشکال گل‌کلمی همراه با رشد سالانه



شکل ۵- اشکال استلاگتیت در حال رشد در سقف غار



شکل ۶- نمایی دیگر از درون غارچال نخجیر

### بحث اصلی

ارزیابی قابلیت‌های غارچال نخجیر بر اساس روش پری‌یرا: مطابق جدول ۳، غارچال نخجیر با استفاده از پیمایش میدانی و ارزش‌گذاری توانمندی‌های این پدیده کارستی مورد ارزیابی از منظر پایداری و مدیریت ارزیابی شد. در این راستا عیار علمی ۴/۴۱ امتیاز، عیار مکمل ۲/۵۰ امتیاز و در

مجموع ارزش ژئومورفولوژی ۶/۹۱ امتیاز از ۱۰ امتیاز کل را به دست آوردند که مبین ارزش بالای این پدیده از نظر بعد علمی یعنی کمیاب بودن پدیده در میان پدیده‌های کارستی کشور، ارزش‌های آموزشی برای گردشگران، داشتن ارزش میراثی زمین‌شناختی بالا و اشکال ژئومورفیک جذاب مانند اشکال گل‌کلمی، تندیس‌های بلوری، چکنده‌ها و چکنده‌های منحصر به فرد برای توره‌های گردشگری و... است و در مجموع از منظر ارزش علمی سهم بسزایی را در فرایند آموزش و بازدید گردشگران عموم دارد؛ چنان‌که در حال حاضر خیل عظیم گردشگران در برخی روزها، این اهمیت را به عنوان یک بازار گردشگری نشان می‌دهد. از نظر ارزش مکمل یعنی چشم‌اندازهای فرهنگی و اکولوژیک شاید نه به خوبی ارزش علمی، ولی سطح متوسطی دارد.

در بخش ارزش مدیریتی، ۶/۰۷ از مجموع ۱۰ امتیاز نهایی به دست آمد که از این مقدار، عیار استفاده و کاربری فعلی ۵/۰۷ و عیار محافظت تنها ۱ امتیاز را به خود اختصاص می‌دهد. بر اساس پیمایش میدانی نگارندگان از این غار منحصر به فرد مشخص شد که در حال حاضر هر چند از نظر عیار استفاده یعنی میزان دسترسی مناسب، قابلیت رؤیت برای بازدیدکنندگان، تجهیزات و سرویس‌های پشتیبانی و خدمات ارائه‌شده به گردشگران، استفاده‌ی کنونی از جذابیت‌های ژئومورفولوژیک، شرایط مطلوبی حکم‌فرماست و می‌تواند با رعایت برخی نکات مدیریتی و برنامه‌ریزی، توانمندی بیشتری را در زمینه‌ی صنعت گردشگری فراهم کند. اما متأسفانه تناسب مطلوبی میان ارزش استفاده با ارزش محافظت در عیار مدیریتی وجود ندارد. زیرا پایداری این پدیده‌ی کارستی منوط به بالا بودن همزمان دو ارزش مزبور خواهد بود. زیرا در ارزش محافظت دو رکن میزان دست‌نخورده‌گی و آسیب‌پذیری سایت در برابر گردشگران مورد توجه قرار می‌گیرد که در این غار این ارکان رعایت نمی‌شود و دلیل آن شاید برگرفته از ناآگاهی گردشگران و بی‌توجهی به معیارهای حفاظتی باشد زیرا آن‌چنان که مشاهده شد، آسیب‌پذیری سایت‌های کارستی بسیار بالا و برخی اقدامات گردشگران با درج یادگاری، کندن قندیل‌ها و... فشارهای بسیاری بر پیکر این غار به وجود می‌آورد که تعادل و رشد این سایت را با اختلال روبه‌رو می‌کند.

جدول ۳- عیارسنجی ژئومورفوسایت غارچال نخجیر به روش پری‌برا

ژئومورفوسایت	عیار علمی بیشترین	عیار مکمل	ارزش	عیار استفاده	عیار محافظت	ارزش	ارزش نهایی
غارچال نخجیر	۵/۵	بیشترین امتیاز ۴/۵	ژئومورفولوژی ۱۰	بیشترین امتیاز ۷	بیشترین امتیاز ۳	مدیریت ۱۰	بیشترین امتیاز ۲۰
	۴/۴۱	۲/۵۰	۶/۹۱	۵/۰۷	۱	۶/۰۷	۱۲/۹۸

ارزیابی قابلیت‌های غارچال نخجیر بر اساس روش رینارد: نتیجه مطالعات میدانی و ارزیابی روش رینارد در این سایت، حاکی از نتایج زیر است: بر اساس یافته‌های میدانی و ارزش‌گذاری‌های انجام شده،

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، هر چه میزان ارزش‌گذاری به رقم یک نزدیک‌تر باشد، ارزش بیش‌تر این جاذبه در استعداد برنامه‌ریزی را نشان می‌دهد. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، غارچال نخجیر از منظر عیارسنجی علمی در ارزش اکولوژیکی حد متوسط ۰/۴ را دارد. در ارزش زیبایی‌شناسی و داشتن نقاط دیدنی و ساختارهای ژئومورفیک از حد بسیار مطلوبی برخوردار است، از نظر ارزش فرهنگی تنها در زمینه‌ی زمین تاریخی و نمایش تاریخ و میراث زمین‌شناختی، مستعدترین ارزش‌ها را با ۰/۸ امتیاز دارد و نیز ارزش اقتصادی آن نیز حد بسیار خوب ۰/۸ امتیاز از امتیاز ک ۱ را دارد. بنابراین ارزش‌های اقتصادی را نیز برای برنامه‌ریزی مدیریت دارد. در مجموع از نظر عیار علمی با به دست آوردن ۳/۴ امتیاز از مجموع ۴ امتیاز می‌توان از ارزش بالای علمی این سایت سخن گفت.

در میان ارزش‌گذاری مکمل، چهار شاخص در این روش مورد سنجش قرار گرفته است. از نظر ارزش حفاظت، این غار امتیاز ۰/۴ و حد متوسط به پایین را دارد. از نظر شاخص بودن به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود ۰/۹ امتیاز بسیار مناسبی را دارد. از نظر ارزش کمیابی و جغرافیای دیرینه نیز امتیاز متوسط رو به بالایی را گرفته است که نشان می‌دهد این سایت تنها در بحث حفاظت و پایداری با روند نامطلوبی مواجه است و همچون روش پری‌پرا، این غار در مباحث حفاظت و پایداری باید مورد تأکید قرار گیرد.

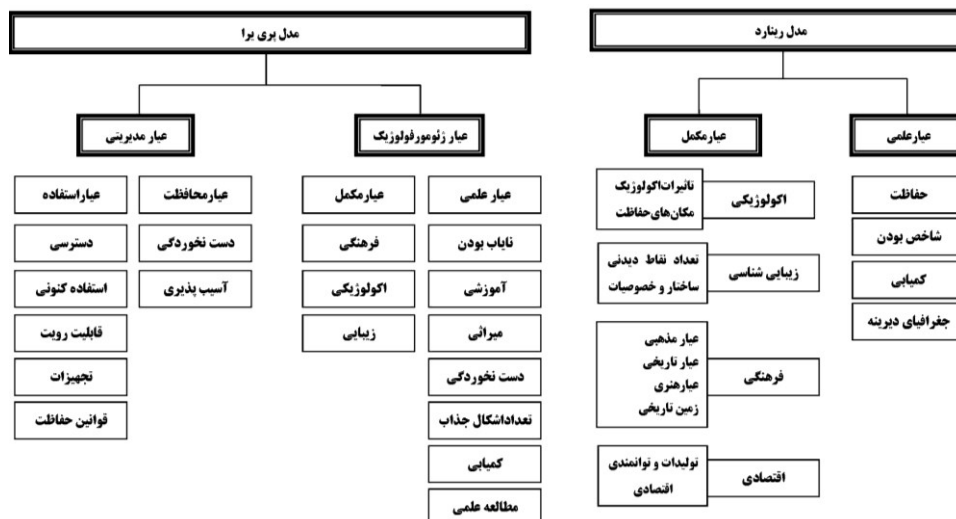
جدول ۴- عیارسنجی علمی ژئومورفوسایت غارچال نخجیر

جمع	ارزش اقتصادی	ارزش فرهنگی				ارزش زیبایی‌شناسی		ارزش اکولوژیکی		زیرمعیارها
	تولیدات اقتصادی	زمین تاریخی	هنری و ادبی	تاریخی	مذهبی	ساختار	نقاط دیدنی	مکان حفاظت شده	تاثیرات اکولوژیکی	ژئومورفوسایت‌ها
۳/۴	۰/۸	۰/۸	۰/۴	۰/۳	۰	۰/۹	۰/۴	۰/۴	۰/۴	غارچال نخجیر

جدول ۵- عیارسنجی مکمل ژئومورفوسایت غارچال نخجیر

جمع	جغرافیای دیرینه	کمیابی	شاخص بودن	حفاظت	زیرمعیارها
۲/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۹	۰/۴	ژئومورفوسایت‌ها
					غارچال نخجیر

**تحلیل و مقایسه نتایج حاصل از مدل‌های مورد استفاده:** بر اساس مقایسه و بررسی مدل‌های مورد مطالعه می‌توان گفت نگرش اساسی هر کدام از مدل‌ها در دو بخش اصلی ماهیتی و کاربردی خلاصه می‌شود. یعنی مدل‌های ژئومورفوتوریستی مورد مطالعه در این مقاله، تلاش دارند ماهیت ژئومورفوسایت‌ها را ابتدا شناسایی نموده و در گام بعد، کاربردها و نوع بهره‌برداری آن‌ها را ارزیابی کنند. به طوری که هر دو عیار علمی و مکمل در مدل رینارد، عیار ژئومورفولوژیک در مدل پری‌پرا بیش‌تر در راستای ماهیت ژئومورفوسایت‌ها تدوین شده و عیار مدیریتی در مدل پری‌پرا در چارچوب ابعاد کاربردی سایت‌ها تدوین شده است. اما در مدل رینارد، توجه جامعی به این بُعد نشده است. از این‌رو برای برنامه‌ریزی و دستیابی به پایداری ژئومورفوسایت‌ها در راستای فرایندهای گردشگری و مهم‌تر از آن پایداری، حفاظت و مدیریت ژئومورفوسایت‌ها، ضروری است تمامی متغیرها به طور متناسب مورد توجه قرار گیرد. در غیر این صورت، رشد یکی از متغیرها، پیامدهای نامناسبی در آینده به وجود خواهد آورد. به عنوان مثال، افزایش عیار میزان بهره‌وری و عیار استفاده، بدون توجه به عیار کیفیت بهره‌وری و محافظت، باعث تخریب سایت‌ها در بلندمدت و... خواهد شد و نتیجه‌ی این کارکرد، ناپایداری ژئومورفوسایت مورد نظر خواهد شد. از این‌رو این مدل‌ها نیازمند دیدگاه جامع برای برنامه‌ریزی، مدیریت و پایداری گردشگری است.



شکل ۶- مقایسه ساختاری مدل‌های رینارد و پری‌پرا

از طرفی مقایسه مدل‌های وارداتی فعلی، بستر مناسبی برای طرح مدل‌های منحصر به فرد برای هر یک از سایت‌های کشور فراهم می‌کند تا با هدف‌گذاری پایداری و محافظت ژئومورفوسایت‌های کشور در راستای توسعه گردشگری تدوین شود تا تناسب مورد نظر میان پایداری سایت و بهره‌برداری‌های گردشگران مورد سنجش دقیق‌تر قرار گیرد. زیرا این‌گونه مدل‌های ژئومورفوتوریستی، هر یک کاستی‌هایی دارند که ممکن است برخی از ابعاد هر سایت را مورد توجه قرار ندهند و از این‌رو طرح روش‌های بومی و پیمایش‌های میدانی می‌تواند روند جامعی را برای مطالعات ژئوتوریسم و ژئومورفوتوریسم فراهم کند تا علاوه بر جامعیت گردشگری پایداری، روند پایداری و حفاظت سایت‌ها متناسب با سطح تعادل ژئومورفیک مورد بهره‌برداری قرار گیرد. در شکل ۵، ابعاد تأکید شده در دو مدل مورد استفاده، مقایسه شده است:

### نتیجه‌گیری

ژئوتوریسم و شاخه‌های آن امروزه بیشتر بازارهای گردشگری را تحت تأثیر قرار داده است. این موضوع ناشی از این است که بیش‌تر گردشگران در پی جاذبه‌های با ماهیت طبیعی هستند که کاملاً منحصر به فرد باشند. جاذبه‌های مناطق کارستی و غارها از جمله مناطق بالقوه‌ای است که به دلیل داشتن شرایط زمین‌شناختی خاص، پتانسیل‌های بسیار زیادی در جذب گردشگران داشته است. با این حال به درستی از پتانسیل‌های گردشگری شامل بهره‌وری صحیح و حفاظت و پایداری محیطی این بخش از کشور استفاده نشده است. اساساً یکی از مناطق با پتانسیل بالا و در عین حال با حساسیت فراوان از نظر میراث‌های زمین‌شناختی برای جذب گردشگران در کشور، پدیده‌های حاصل از فرایندهای کارستی و غارها است. در این راستا برنامه‌ریزی برای توسعه پایداری گردشگری و حفاظت میراث زمین با استفاده از نظارت و مدیریت صحیح منابع گردشگری، امری ضروری به نظر می‌رسد.

بحث اصلی در مقاله حاضر، ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها برای توانمندی‌های آن‌ها و دستیابی به پایداری لندفرم‌های گردشگری است. اما به طور کلی در مطالعات گردشگری، توسعه پایداری باید هسته مرکزی این‌گونه مطالعات قرار گیرد تا بهره‌برداری‌های نادرست از این جاذبه‌ها، مشکلات آینده در زمینه برنامه‌ریزی پایداری محیطی را افزایش ندهد.

مطابق با نتایج به دست آمده، غارچال نخجیر از منظر عیارهای علمی، آموزشی، زیبایی‌شناختی، عیار استفاده و بهره‌وری، میانگین امتیاز بالایی دارد و در مقابل از نظر ارزش‌گذاری حفاظتی و پایداری به دلیل نوع بهره‌برداری و حساسیت محیطی فراوان از روند نظام‌گونه‌ای برخوردار نبوده، متناسب با ارزش‌های بالقوه خود نیست و ضرورت بازنگری و تدوین عیارهای پایداری سنجی برای ژئومورفوسایت مورد مطالعه به دلیل برخورداری از بهره‌وری‌های توریستی فعلی بسیار ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین

آنچه می‌توان از ساختار روش‌شناسی‌های مورد مطالعه و نتایج حاصله استنباط کرد، ضرورت شناخت ظرفیت‌های محیطی و میزان پایداری این سایت‌هاست که موضوعی محوری در میان برنامه‌ریزی‌های محیطی است. این نکته هر چند در مدل‌های ژئومورفوتوریستی مورد توجه قرار گرفته است، اما هر سایت ظرفیت‌های محیطی خاص خود را دارد و نیازمند مطالعات ویژه‌ی ساختاری خود است. این نکته ضرورت تدوین مدل‌های بومی و متناسب با هر ناحیه را آشکار می‌سازد که بررسی‌های مدل‌های غیر بومی و وارداتی و مقایسه‌ی آن‌ها، بالطبع از مراحل آغازین این راه قلمداد می‌شود.

بر اساس پیمایش میدانی نگارندگان از غارچال نخجیر، در حال حاضر در برخی روزهای تعطیل، خیل عظیمی از عموم گردشگران وارد محیط غار می‌شوند که به دلیل این‌که آگاهی‌های لازم را درباره‌ی غارنوردی و حساسیت و شکنندگی سیستم غار ندارند، آسیب‌های فراوانی را به مرور بر پیکره‌ی این غار زنده که در حال حاضر از رشد چکنده و چکیده‌ها و... برخوردار است، وارد می‌کند. اقداماتی از قبیل درج یادگاری روی سنگ‌ها و کندن آن‌ها، ایجاد رستوران درون غار و... آسیب‌های فراوانی را به تدریج بر پیکر این غار منحصر به فرد وارد می‌کند. از این‌رو لازم است برخی اقدامات برای پایداری محیط و مدیریت آن انجام شود، تا علاوه بر درآمدزایی و ایجاد اشتغال‌های چندگانه برای بومیان، پایداری و حفاظت از این غار به عنوان یکی از مهم‌ترین و شکننده‌ترین میراث طبیعی زمین تضمین شود. چرا که در حال حاضر و بر اساس یافته‌های میدانی و روش‌شناسی این تحقیق، تناسبی میان نوع بهره‌وری و توانمندی‌های توریستی این سایت وجود ندارد.

در این زمینه انجام فعالیت‌هایی همچون ایجاد کلاس‌های آموزشی کوتاه قبل از ورود به محیط غار برای آشنایی عموم گردشگران و استفاده از راهنمای متخصص علوم زمین و گردشگری برای تفسیر دقیق از اهمیت این سایت‌ها و برخی اقدامات می‌تواند نقش مؤثری را ایفا کند.

## منابع

- ۱- اروجی، حسن. ۱۳۹۱. مکان‌یابی ژئومورفوسایت‌های بهینه گردشگری با فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و ارزیابی آن‌ها از طریق مدل‌های ژئومورفوتوریستی (مطالعه‌ی موردی: شهرستان طبس)، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، به راهنمایی دکتر محمد سلمانی، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- ۲- خوش‌رفتار، رضا. ۱۳۸۹. حفاظت مناطق کارست و غارها. رشت، انتشارات حق‌شناس.
- ۳- رحیمی هرآبادی، سعید؛ محمد علیزاده؛ مجتبی هدایی‌آرانی و حسن اروجی. (۱۳۹۲). ارزیابی توانمندی ژئومورفوتوریستی لندفرم‌ها در توسعه‌ی پایدار گردشگری استان هرمزگان، فضای گردشگری، شماره ۶، بهار، صص ۴۵-۶۲.



- ۴- رضایی، محسن و محمد نخعی. ۱۳۸۷. نحوه تشکیل غار کارستی کتله خور در استان زنجان، زمین‌شناسی ایران، سال دوم، شماره ششم، تابستان، صص ۱۱-۱۹.
- ۵- زنگنه اسدی، محمدعلی، حسنعلی غیور، محمدحسین رامشت و سعداله ولایتی. ۱۳۸۱. چشم‌اندازهای کارستی حوضه‌ی اخلمد و مدیریت محیط آن، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۴۲، بهار، صص ۸۷-۱۰۱.
- ۶- فخری، سیروس؛ مجتبی هدایی آرانی و سعید رحیمی هرآبادی. ۱۳۹۲. ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های منطقه‌ی مرنجاب از طریق مقایسه مدل‌های ژئومورفوتوریستی، ژئومورفولوژی کاربردی ایران، سال اول، شماره‌ی اول، صص ۸۹-۱۰۴.
- ۷- محمودی، فرج‌اله. ۱۳۸۳. ژئومورفولوژی ساختمانی. تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۸- مختاری، داوود. ۱۳۸۹. ارزیابی توانمندی اکوتوریستی مکان‌های ژئومورفیکی حوضه‌ی آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران به روش پرالونگ (Pralong)، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۸، تابستان، صص ۲۷-۵۲.
- ۹- مقصودی، مهران؛ محمد علیزاده؛ سعید رحیمی هرآبادی و مجتبی هدایی آرانی. ۱۳۹۱ الف. ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر، مطالعات مدیریت گردشگری، شماره‌ی ۱۹، پاییز، صص ۴۹-۶۸.
- ۱۰- مقصودی، مهران؛ سعید رحیمی هرآبادی و مجتبی هدایی آرانی. ۱۳۹۱ ب. قابلیت‌سنجی ژئومورفوسایت‌های مناطق بیابانی و کویری ایران با استفاده از روش رینارد (مطالعه‌ی موردی: منطقه‌ی مرنجاب)، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، مجموعه مقالات نخستین همایش میراث زمین‌شناختی ایران.
- ۱۱- مقیمی، ابراهیم؛ سعید رحیمی هرآبادی، مجتبی هدایی آرانی، محمد علیزاده و حسن اروجی. ۱۳۹۱. ژئومورفوتوریسم و قابلیت‌سنجی ژئومورفوسایت‌های جاده‌ای با بهره‌گیری از روش پری‌برا (مطالعه‌ی موردی: آژداره قم-کاشان)، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره‌ی ۲۷، زمستان، صص ۱۶۹-۱۹۰.
- ۱۲- نکویی صدی، بهرام. ۱۳۹۱. آغازی بر مطالعه ژئومورفوسایت‌ها، همایش ملی ژئومورفولوژی و زیستگاه انسان، انجمن ایرانی ژئومورفولوژی.
- ۱۳- نگارش، حسین؛ شهریار خالیدی؛ عابد گل‌کرمی و رحمان زندی. ۱۳۸۸. جاذبه‌های ژئوتوریستی گل‌فشان‌ها در استان سیستان و بلوچستان، فصل‌نامه جغرافیایی آمایش، پاییز، صص ۷۸-۹۷.
- ۱۴- یمانی، مجتبی؛ سعید نگهبان؛ سعید رحیمی هرآبادی و محمد علیزاده. ۱۳۹۱. ژئومورفوتوریسم و مقایسه‌ی روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در توسعه‌ی گردشگری (مطالعه‌ی موردی: استان هرمزگان)، برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، سال اول، شماره ۱، تابستان، صص ۸۷-۱۰۴.
15. Comanescu, L., Nedelea, A., and Dobre, R. 2011. Evaluation of geomorphosites in Vistea Valley (Fagaras Mountains-Carpathians, Romania), International Journal of the Physical Sciences. 6: 1161-1168.
16. Coratza, P., and Giusti, C. 2005. A Method for the Evaluation of Impacts on Scientific Quality of Geomorphology, II, Quaternario, 18(1):306-312.
17. Fassoulas, Ch., Mouriki D., Dimitriou-Nikolakis P., and George I. 2011. Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management, geoheritage, 21: 245-264.

18. Feuillet, T., and Sourp, E. 2011. Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France), Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites; *Geoheritage*, 3:151–162.
19. <http://www.irandeserts.com/content>
20. Luger, F.R. Amadio, V., Bagnaia, R., Cardillo, A., and Luger, N. 2011. Landscapes and Wine Production Areas: A Geomorphological Heritage; *Geoheritage*, 3: 221–232.
21. Panizza M. 2011. Geomorphosites: Concepts, Methods and Example of Geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin*, 46: 4-6.
22. Pereira, P., Pereira, D., Caetano, M., and Braga, A. 2007. Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3*.
23. Pralong, J. 2005. A method for Assessing the Tourist Potential and use of Geomorphological Sites, *Geomorphologie, Relief, Processus, Environment* 3:189-196.
24. Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., and Scapozza, C. 2007. A Method for Assessing «Scientific» and «Additional Values» of Geomorphosites, *Geographica Helvetica Jg. 62.2007/Heft 3*.
25. Reynard, E., and Panizza, M. 2005. Geomorphosites: definition, assessment and mapping, II, *Quaternario*, 18(1): 286-312.
26. Vujcic, M., Vasiljevic, D., Markovic, S., Hose, T., Lukic, T., Hadzic, O., and Janievic, S. 2011. Preliminary Geosites Assessment Model (GAM) and Its Application on Fruska Gora Mountain, Potential Geotourism Detination of Serbia; *Acta geographica Slovenica*, 51(2): 361–377.
27. Zouros N.C. 2007. Geomorphosite Assessment and Management in Protected Areas of Greece Case study of the Lesvos Island–Coastal Geomorphosites; *Geographica Helvetica*, 62: 169-180.
28. <http://www.irandeserts.com>.