

نگرشی نوین در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و ژئوسایت‌ها در ایران

محمد علی زنگنه اسدی^۱ - ابوالقاسم امیر احمدی^۲ - علی اکبر شایان یگانه^۳

(تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۲/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۲۲)

چکیده

ژئوتوریسم بخشی از توریسم طبیعی است که تکیه بر منابع طبیعی و زمین‌شناسی دارد. ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها به‌عنوان زیربنای تنوع زمین‌شناختی همیشه مدنظر گردشگران ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی بوده است. از این رو برای پتانسیل‌یابی ژئوتوریسم یک منطقه و یا قابلیت‌سنجی توریستی ژئوپارک‌ها، در ایران و جهان محققین همواره به دنبال ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌های آن منطقه بوده‌اند. هدف از تحقیق حاضر، بررسی روش‌های ارزیابی موجود و معرفی یک روش جامع برای مناطق ژئومورفوتوریسمی در ایران است. روش‌شناسی تحقیق بر مبنای تطبیقی - تحلیلی است. به این صورت که تعداد زیادی از روش‌های ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها را تا سال ۲۰۱۵، گردآوری و کنار هم قرار داده و با مقایسه آنها، نقاط ضعف و قوت آنها استخراج و یک روش کامل‌تری که بتواند نواقص را برطرف کند معرفی می‌شود. آنچه از تحقیق حاضر برمی‌آید این است که روش کومانسکو کامل‌ترین روش برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در حال حاضر می‌باشد، با ذکر این نکته که در ارزیابی نقش خدماتی ژئومورفوسایت‌ها ضعیف عمل کرده است. روش‌های پرالونگ، لويس کوبالی کوا، بریلها و فاسولاس در مرتبه‌های بعدی اهمیت قرار می‌گیرند، هرچند آنها نیز در قسمت‌هایی تمام پتانسیل یک ژئومورفوسایت را نشان نمی‌دهند. اکثر روش‌های کار شده در ایران روشی جامع برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها نیست. به همین منظور روشی برای ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها پیشنهاد می‌شود تا نواقص موجود در روش‌های قبلی مرتفع گردد.

واژگان کلیدی: نگرش نو، ژئومورفوسایت، ژئوسایت، ژئوتوریسم، ژئوپارک.

۱. عضو هیئت علمی و دانشیار ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی و مدیر مرکز پژوهشی علوم جغرافیایی و مطالعات

اجتماعی دانشگاه حکیم سبزواری

۲. عضو هیئت علمی و دانشیار ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی و مدیر مرکز پژوهشی علوم جغرافیایی و مطالعات

اجتماعی دانشگاه حکیم سبزواری

۳. دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم (نویسنده مسئول)

aasy1358@gmail.com

مقدمه

تأثیر اقتصادی و فرهنگی تنوع زمین‌شناختی بر بشر فوق‌العاده زیاد است و موقعیت اکثر سایت‌ها در ایجاد منابع معدنی یا خاکی تأثیرگذار بوده است (گری^۱، ۲۰۰۴: ۲۵). ژئوتوریسم، توریسم را به ژئوسایت‌ها و حفاظت تنوع زمین‌شناختی و یک فهم از علوم زمین سوق می‌دهد (نیوسام و داولینگ^۲، ۲۰۱۰: ۳). برای تعیین چنین سایت‌هایی لازم است که شناسایی و ارزیابی از سایت‌های مستعد صورت بگیرد. مفهوم ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها به نظر می‌رسد که برای همین هدف مناسب باشد، زیرا از نقطه‌نظرهای مختلف اغلب روش‌های ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها را در برمی‌گیرد. ایران دارای گستره وسیعی از پدیده‌های زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی است که ژئوتوریسم به تازگی در آن شکل گرفته و مراحل اولیه توسعه را طی می‌کند. در فلات ایران به دلیل جایگاه ویژه و پیچیده خود پدیده‌های مورفولوژیکی شگفت‌انگیزی همچون غارهای متعدد، خورها و خلیج‌ها، چشمه‌های آب معدنی و کارستیک، گل‌فشان‌ها، چشمه‌های نفتی، گازفشان‌ها، تالاب‌ها، کویرها و ماسه‌زارها را ایجاد شده است (قنوتی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۶). دو رویکرد اصلی برای ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها وجود دارد: اولین رویکرد بر مبنای روش تخصصی و کیفی است و دومین رویکرد مربوط به رتبه دادن سایت‌ها است تا سایتها به‌طور عددی بررسی شوند و پتانسیل سایت تعیین شود (پریرا و پریرا ۲۰۱۰: ۲۱۶).

تا سال ۲۰۰۱ این روش‌ها اساساً بر ارزش علمی ژئوسایت‌ها تمرکز داشت و اغلب محققین ارزش‌های مکمل را که برای فعالیت‌های ژئوتوریسمی مهم هستند به حساب نمی‌آوردند. از درون‌مایه مفهوم ژئومورفوسایت، دیگر روش‌های ارزیابی استخراج شدند. این روش‌ها عموماً هم شامل ارزش‌های علمی و هم مکمل بودند؛ بنابراین آنها می‌توانند برای طرح‌های ژئوتوریسمی یا ارزیابی پتانسیل توریستی سایتها بهتر به خدمت گرفته شوند. عموماً ارزیابی به چندین گام تقسیم می‌شود:

ارزیابی ارزش‌های علمی، ارزیابی ارزش‌های مکمل (چیزهایی شامل ارزیابی پتانسیل توریستی یا ارزیابی ارزش اقتصادی، چیزهایی که به صورت نامعلوم ارزیابی می‌شوند) و ارزیابی آسیب‌پذیری، مخاطرات و رفتار بر سایت. این ضروری است که تأکید شود ارزیابی بایستی بر اساس دانش و سیاهه ریزشده موجود از پتانسیل ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها باشد. ارزیابی ارزش علمی بر پایه معیاری است که به ارزش ذاتی سایت مرتبط است (گری، ۲۰۰۴؛ کومانسکو، ۲۰۱۱: ۱۱۶۳). معیار ارزیابی علمی با یکپارچگی یا نادر بودن ارائه می‌شود و برخی محققین سرمشق بودن و آموزشی

1. Gray
2. Newsome & Dowling

بودن یا دانش علمی سایت را هم دخیل می‌کنند (کوبالی کوا و کریشنر، ۲۰۱۵: ۷).
 ارزیابی ارزش‌های مکمل بر پایه جنبه‌های فرهنگی / تاریخی / مذهبی / زیبایی‌شناختی است که با سایت مرتبط می‌شوند. این ارزش‌ها عموماً دقت کمتری دارند و بر احساس ارزیاب وابسته است، با این حال برای ارزیابی کامل ضروری است (پریرا و پریرا، ۲۰۱۰: ۲۲۰). در حالی که معیار فرهنگی / تاریخی / مذهبی عموماً اطلاعاتی درباره سطح اهمیت این سرمایه‌ها را تشکیل می‌دهد (کوراتزا و گیستی^۱، ۲۰۰۵: ۳۱۲)، ارزیابی زیبایی‌شناختی یا جنبه حسی پیچیدگی بیشتری دارد و می‌تواند با فردیت تحت تأثیر قرار گیرد. معیار ارزیابی برای ارزش زیبایی‌شناختی عموماً بر پایه قابل مشاهده بودن و شمار دیدگاه‌ها و تضاد رنگی با محیط (رینارد و همکاران، ۲۰۰۷: ۱۵۱)، ساختار عمودی یا تعدد رنگ‌ها می‌باشد (کومانسکو، ۲۰۱۱: ۱۱۶۵). ارزیابی پتانسیل اقتصادی برای کاربری عموماً بر مبنای معیاری شبیه در دسترس بودن، محدودیت‌های کاربری و وجود بسترسازی (ژوزه بریلها، ۲۰۱۵: ۱۱)، وجود محصولات اقتصادی و حمایت از ارتقا سایت می‌باشد (پرالونگ، ۲۰۰۵: ۱۹۱؛ جاستینا و ارونا، ۲۰۱۴: ۱۷۶). برخی روش‌ها، ارزیابی آسیب‌پذیری و مخاطرات طبیعی و انسانی را در برمی‌گیرد (به‌عنوان نمونه جواروشا و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۱۱). برخی معیارها با مراقبت قانونی موجود از سایت یا مخاطرات بالقوه و بالفعل، ارائه می‌شوند (ژوزه بریلها، ۲۰۱۵: ۷). از طرفی چون ژئومورفوسایت‌ها هم ارزش علمی و هم مکمل را ارائه می‌دهند، ارزیابی آنها تنها با معیار علمی مشخص نمی‌شود بلکه نیازمند معیارهایی که با فرهنگ، علم، پدیده‌های اجتماعی و اقتصادی (همانند قابلیت مشاهده، در دسترس بودن، نمایش سرمایه‌های فرهنگی) در ارتباط است نیز می‌باشد (کوبالی کوا و همکاران، ۲۰۱۳: ۸۹). بررسی آثار منتشره در مورد ژئومورفوسایت‌ها حکایت از این دارد که این قسمت از ژئوتوریسم (ژئومورفوسایت‌ها و ژئوسایت‌ها) یک تاریخچه علمی جوانی دارد و نیاز به کاوش و موشکافی بیشتری دارد.

پژوهش حاضر سعی دارد تا بر اساس بررسی و تحلیل روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و ژئوسایت‌ها در ایران و جهان، مجموعه نسبتاً کاملی از پیشینه و روش‌شناسی کارهای انجام شده تاکنون را ارائه نماید. نقاط قوت و ضعف مدل‌ها بررسی و بهترین مدل برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و ژئوسایت‌ها در ایران و جهان پیشنهاد نماید.

مبانی نظری (تعریف و پیشینه تحقیق)

معرفی و مفهوم چند اصطلاح

تنوع زمین‌شناختی: مفهوم تنوع زمین‌شناختی ابتدا در اوایل دهه ۹۰ در استرالیا بیان و تنوع

پدیده‌ها و سیستم‌های زمین تعریف شد (شارپلز^۱، ۱۹۹۳). گری (۲۰۰۴) یک تعریف گسترده‌تری ارائه داد: تنوع زمین‌شناختی یک گستره طبیعی (تنوع)، زمین‌شناسی (سنگ‌ها، مواد معدنی، فسیل‌ها)، ژئومورفولوژیکی (لندفرم، فرایندها) و پدیده‌های خاکی، شامل اجتماعاتشان، روابطشان، ویژگی‌هایشان، تفاسیر و سیستم‌هایشان می‌باشد.

ژئوکانزرویشن: نگهداری و کشف تنوع زمین‌شناختی و ارزیابی‌شان می‌تواند اهداف ژئوکانزرویشن را در بر بگیرد و می‌تواند به‌عنوان فعالیت انسانی که به سمت محافظت میراث زمین‌شناسی سوق داده شده، توصیف شود (شارپلز، ۲۰۰۲). یکی از راه‌های محافظت و مراقبت مؤثر از تنوع زمین‌شناختی این است که قسمت‌های ارزشمندش همچون میراث زمین (میراث زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی) که می‌تواند با سایت‌های ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی مهم نشان داده شوند، محافظت و مراقبت شود (کلایل^۲، ۲۰۰۷: ۲۴).

ژئوهیتریتیج (میراث زمین‌شناسی): مفهوم میراث زمین بر پایه تعریف میراث طبیعی است که برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ ارائه شده است (کوبالی کوا به نقل از یونسکو، ۱۹۷۲). اصطلاح میراث زمین به‌عنوان یکی از ارزش‌های مهم برای انسان‌ها، شامل تحقیقات پژوهشی، آموزشی، زیبایی‌شناسی و روحانی، توسعه فرهنگی و یک مکان با تنوع زمین‌شناختی طبیعی همراه با اجتماعات تعریف می‌شود (کوبالی کوا به نقل از دیکسون، ۱۹۹۶: ۱۴). یک تعریف ساده‌تر با ابرهارد ارائه شده است: او مدعی است که میراث زمین به چیزهایی تعلق دارد که آرزو می‌کنیم برای نسل حال و آینده باقی بماند (ابرهارد^۳، ۱۹۹۷).

ژئوسایت‌ها، ژئومورفوسایت‌ها: ژئوسایت‌ها به‌عنوان قسمت‌هایی از زمین خاکی تعریف می‌شوند که دارای اهمیت ویژه‌ای برای تفسیر تاریخ زمین است، موضوع‌های زمین‌شناسی و ژئومورفیک دارند و به خاطر درک یا بهره‌برداری انسانی یک ارزش علمی، تاریخی- فرهنگی، روحانی و یا اقتصادی- اجتماعی را نمایش می‌دهند (رینارد، ۲۰۰۴: ۱۲۴). ژئومورفوسایت‌ها اجزاء اصلی توسعه ژئوتوریسم هستند (جانستینا و ارونا و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۷۳)؛ که ارزش‌های خاصی مانند علمی، فرهنگی، تاریخی، زیبایی و اقتصادی اجتماعی، به لطف ادراک انسان به دست آورده‌اند (پانیزا، ۲۰۰۱: ۴).

معرفی برخی از روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و سابقه تحقیق در جهان و ایران تا اوایل دهه ۹۰ میلادی و حتی با وجود چند اثر تألیف شده درباره گردشگری و زمین‌شناسی

1. Sharples
2. Cleal
3. Eberhard

(کومو^۱، ۱۹۷۷: ۲۹۷۰) ژئوتوریسم اصطلاحی تعریف شده و منتشر شده نبود. بروشی و سندررو (۲۰۰۵) یک روشی را بر مبنای سه گروه از معیارها بیان نمودند: کیفیت ذاتی (علمی) سایت، قابلیت و پتانسیل کاربری (ارزش اقتصادی) و پتانسیل مخاطرات و احتیاجات محافظتی. هر گروه از چندین معیار تشکیل شده است. سرانو و گونزالس - توربا^۲ (۲۰۰۵: ۲۰۴) نیز روشی بر اساس سه دسته معیار ارزیابی پیشنهاد کردند (جدول ۱).

جدول (۱): روش ارزیابی سرانو و گونزالس تروبا از ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها

ارزش علمی	ارزش مکمل	ارزش مدیریتی/کاربری
منشأ	چشم انداز و زیبایی شناختی	در دسترس بودن
مورفولوژی	فرهنگی	شکونده بودن
دینامیک	ارزش آموزشی	آسیب پذیری
کرونولوژی	قابلیت مشاهده	شدت کاربری
سنگ شناسی	جذب توریست	خطر تخریب
ساختار زمین شناسی		کمال
ساختارهای رسوب شناسی		تأثیرات
		شرایط مشاهده
		محدودیت‌های تغییر قابل قبول

منبع: کوبالی کوا (۲۰۱۳) با اقتباس از سرانو و گونزالس - توربا (۲۰۰۵)

این روش تحقیق برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در پارک ملی پیکوس^۳ استفاده شده است.

زوروس (۲۰۰۵ و ۲۰۰۷) یک فرایند ارزیابی طراحی نمود که بر اساس شش معیار آموزشی و علمی، تنوع زمین‌شناختی، شناختی و اکولوژیکی، فرهنگی، مخاطرات بالقوه و نیازهای مراقبتی و پتانسیل کاربری طراحی نمودند. پرالونگ (۲۰۰۵: ۱۹۴) یک روش ترکیبی را پیشنهاد داد که در ابتدا برای ارزیابی پتانسیل توریستی ژئومورفوسایت‌ها مناسب بود. معیارهای پرالونگ برای ارزیابی

1. Kommo
2. Serrano & Gonzales-Trueba
3. Picos de Europa National Park

در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول (۲): معیارهای ارزیابی پرالونگ از ژئومورفوسایت‌ها

ارزش اقتصادی	ارزش فرهنگی	ارزش علمی	ارزش حسی
قابلیت دسترسی	سنت‌های تاریخی و فرهنگی	جاذبه‌های جغرافیای دیرینه	تعداد نقاط دیدنی
مخاطرات طبیعی	معرفی پیکرنگاری	قابلیت نمایش	فاصله متوسط نقاط دیدنی
تعداد بازدیدهای سالانه	ارتباط دیرینه‌شناسی و تاریخی	مساحت	سطح
سطح اداری محافظت	ارتباط متافیزیکی و مذهبی	نادر بودن	ارزیابی
کشش و جاذبه	رخدادهای فرهنگی و هنری	کمال	تشکیلات رنگی
		جاذبه اکولوژیکی	

منبع: کوبالی کوا (۲۰۱۳) با اقتباس از پرالونگ، ۲۰۰۵

ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که در ایران از مدل‌های پرالونگ و اکولوژیک بیشتر استفاده شده است و مدل‌های دیگر تا سال ۲۰۰۷ در درجه بعدی استفاده قرار دارند (قنوتی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۷).

پریرا و همکاران (۲۰۰۷: ۱۶۴) یک روش ارزیابی خیلی دقیق بر پایه ارزش‌های حفاظتی، کاربری، مکمل و علمی طرح کردند. پس از آن متدولوژی توسط پریرا و پریرا (۲۰۱۰: ۲۱۹) بسط پیدا کرد. این روش احتمالاً یکی از پیچیده‌ترین روش‌ها با ملاحظات ارزیابی ارزش‌های ژئوتوریسم و پتانسیل ژئوتوریسمی است (کوبالی کوا، ۲۰۱۳: ۸۷). در ایران نیز محققین زیادی همچون مقیمی و همکاران (۱۳۹۱: ۱۸۰) از روش پریرا استفاده نموده‌اند.

دلیما (۲۰۱۰: ۹۹-۹۱) با تغییری در معیارهای جان‌تا دی آندلوسیا (۲۰۰۲: ۱۰۱) یک معیاری تهیه می‌کند که از معیارهای چون نمونه بودن، کیفیت رخنمون، تنوع در سطح ایالت، پتانسیل

آموزشی، لجستیک، تعداد ساکنین در فاصله ۲۵ کیلومتری، دسترسی، آسیب‌پذیری در اثر فعالیت‌های انسانی، ارزش‌های تکمیلی (اکولوژیکی / فرهنگی)، عظمت ساختاری، نزدیکی به امکانات رفاهی و پتانسیل تفریحی تشکیل شده است.

ژوره بریلها (۲۰۱۵: ۱۲) معتقد است که اکثر روش‌های ارزیابی ژئوسایت‌ها و تنوع زمین‌شناختی‌ها برای ژئوپارک‌ها از تعاریف غیرشفاف و ضعیف استفاده شده است. معیارهای مورد استفاده بریلها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول (۳): معیارهای ارزیابی بریلها از ژئومورفوسایت‌ها

معیارهای مخاطره تنزل رتبه	پتانسیل توریستی	کاربری مستعد آموزشی	کاربری مشترک مستعد آموزشی و توریستی	ارزش علمی
تخریب عناصر زمین‌شناسی	سطح اقتصادی	تنوع آموزشی	قابلیت دسترسی	نمایانگر بودن
مجاورت با فعالیت‌ها/ مناطق آسیب‌زا	مجاورت با مناطق تفریحی	پتانسیل تعلیمی	محدودیت استفاده	مکان علمی
محافظت قانونی	پتانسیل تفسیری		ممنوعیت	دانش کلیدی
دسترسی			استدلال‌ها	تمامیت
تراکم جمعیت			تراکم جمعیت	تنوع زمین‌شناسی
			ارتباط با دیگر عناصر	نادر بودن
			چشم‌انداز	محدودیت‌های استفاده
			منحصربه‌فرد بودن	
			شرایط مشاهده	
			آسیب‌پذیری	

منبع: نگارندگان (۱۳۹۴)، با اقتباس از بریلها (۲۰۱۵)

رینارد و همکاران (۲۰۰۷: ۱۵۲) بر هر ارزیابی که بر ابداع جدید و کار میدانی استوار باشد و داده‌های عمومی و توصیفی (مورفولوژی، منشأ) را شامل شود، تأکید دارد. معیارهای ارزیابی رینارد نیز مبتنی بر به ۵ دسته معیار اصلی شامل: ارزش علمی، اکولوژیکی، زیبایی شناختی، فرهنگی و اقتصادی استوار می‌باشد.

کومانسکو^۱ و همکاران جاذبه‌های ژئومورفوسایت‌های دره ویستا^۲ را بررسی و ارزیابی کردند (کومانسکو و همکاران، ۲۰۱۱: ۱۱۶۸-۱۱۶۱). در ایران نیز پژوهش‌هایی چون شایان (۱۳۹۲: ۸۷) انجام شده است که از این روش استفاده نموده‌اند (جدول ۴).

جدول (۴): معیارهای ارزیابی کومانسکو از ژئومورفوسایت‌ها

ارزش علمی	ارزش زیبایی شناختی	ارزش فرهنگی	ارزش اقتصادی	ارزش مدیریت
جاذبه دیرینه‌شناسی	قابلیت مشاهده	ویژگی‌های تاریخی	دسترسی	درجه حفاظتی
نمایانگر بودن	ساختار فضایی	ویژگی‌های مذهبی	زیرساخت‌ها	سایت‌های حفاظت شده
نادر بودن	ساختار رنگی	قابلیت نمایش ادبی / پیکرنگاری	شمار سالانه بیننده‌ها	آسیب‌پذیری / مخاطرات طبیعی
ذاتی	تفاوت سطح	جشنواره‌ها / بروزهای فرهنگی	شمار انواع و فرم‌های کاربری (نتیجه توریستی)	شدت استفاده
درجه دانش علمی	چهارچوب منظره	ارزش سمبولیک	پتانسیل اقتصادی (درآمدها)	استفاده ذاتی، ارزش فرهنگی و اقتصادی
کاربری در اهداف آموزشی				ارتباط با سیاست‌های برنامه‌ریزی
ارزش اکولوژیکی				
تنوع				

منبع: نگارندگان (۱۳۹۴)، با اقتباس از کومانسکو و همکاران، (۲۰۱۱)

1. comanescu
2. vista

فاسولاس و همکاران (۲۰۱۲: ۱۹۳-۱۷۸) روشی از چند معیار (نمره‌ای از ۱ تا ۱۰) برای بررسی کمی ژئوتوپها به منظور محافظت از میراث زمین‌شناسی ارائه نمودند، که به شرح جدول ۵ است.

جدول (۵): معیارهای فاسولاس و همکاران از ژئومورفوسایت‌ها

ارزش علمی	اکولوژیکی و حفاظتی	فرهنگی	زیبایی شناختی	اقتصادی	پتانسیل کاربرد
تاریخچه زمین‌شناسی	وضعیت حفاظت	آیین و رسوم	نقاط دید	بازدیدکنندگان	شدت کاربری
نمایانگر بودن		تاریخی	اختلاف منظر	جاذبه	اثرات
تنوع زمین‌شناسی		مذهبی		حفاظت رسمی	شکندگی
نادر بودن		هنر و فرهنگ			دسترسی
کامل بودن					تغییرات قابل قبول

منبع: نگارندگان (۱۳۹۴) با اقتباس از (فاسولاس و همکاران (۲۰۱۲))

کوبالی کوا (۲۰۱۳: ۱۰۴-۸۰) یک ارزیابی از ژئومورفوسایت‌ها را تا سال ۲۰۱۱ داشته و در نهایت یک روش ارزیابی ژئومورفوسایت پیشنهاد کرده است (جدول ۶).

جدول (۶) معیارهای ارزیابی کوبالی کوا از ژئومورفوسایت‌ها

۱-۱- بکر بودن، نادر بودن و اهمیت علمی - زمین سایت	۱- ارزیابی ارزش‌های ذاتی و علمی
۲-۱- دانش علمی سایت	
۳-۱- مورفولوژی، منشأ، سن، تنوع سایت	
۱-۲- الگوبرداری و نمایش سایت، وضوح و قابلیت مشاهده فرایندها و پدیده‌ها	۲- ارزیابی الگوبرداری و پتانسیل آموزشی
۲-۲- ارائه تسهیلات آموزشی (جزوه‌ها، وب سایتها، بسته‌های اطلاعاتی، راهنمای تورها)	
۳-۲- درجه کاربری سایت برای اهداف آموزشی	

۳-۱- تعداد، مسافت و کیفیت خدمات توریستی	۳- ارزیابی دسترسی و قابلیت مشاهده سایت و بسترسازی توریستی
۳-۲- ارائه محصولات محلی که سایت را حمایت می‌کند و یا ارتفاع می‌دهد	
۳-۳- قابلیت دسترسی	۴- ارزیابی تهدیدات و مخاطرات موجود، ارزیابی فعالیت‌های محافظتی یا مراقبت‌های قانونی موجود از سایت
۴-۱- از فعالیت‌های محافظتی (مراقبت قانونی، دیگر انواع مراقبت)	
۴-۲- مخاطرات و تهدیدات سایت	
۴-۳- حالت‌های رایج سایت، سطح اختلال یا تخریب	۵- ارزیابی ارزش‌های مکمل
۵-۱- ارزش فرهنگی (تاریخی- مذهبی- دیرینه‌شناسی)	
۵-۲- ارزش اکولوژیکی (روابط برای طبیعت زنده)	
۵-۳- ارزش حسی، چشم‌انداز، زیبایی‌شناسی	

منبع: نگارندگان (۱۳۹۴)، با اقتباس از کوبالی کوا (۲۰۱۳)

کوبالی کوا و کارل کرشنر (۲۰۱۵: ۱۳) با تغییر اندکی بر همان ۵ معیار اصلی ذکر شده به ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در هایلند چک^۱ پرداخته و فرصت‌ها و نقاط ضعف و توانایی‌های ژئومورفوسایت‌ها را بررسی کرده است.

جوآروشا^۲ و همکاران (۲۰۱۴: ۱۱۳-۱۰۷) یک روش شناسایی، معرفی و ارزیابی سیستماتیک از ژئوسایت‌ها را در ناترال مونومننت^۳ پرتغال طراحی کردند. برخی معیارهای استفاده شده در روش جوآروشا عبارت‌اند از: معیارهای کاربری پتانسیل آموزشی، دستیابی، ارتباط با دیگر منابع، شرایط منظره، ظرفیت آموزشی، شکنندگی، نمایانگر بودن و تماشایی بودن.

جاستینا و وارونا^۴ (۲۰۱۴: ۱۸۰-۱۷۳) ۷۶ ژئوسایت را در ژئوپارک رودخانه ویستولا^۵ در لهستان با ۱۸ معیار ارزیابی بررسی می‌کند و در نهایت گروه‌های ارزیابی مشابه را دسته‌بندی می‌نماید (جدول ۷).

1. Vizovická vrchovina Highland Czech Republic

2. Joao Rocha

3. Natural Monument

4. Justyna Warowna

5. vistula

جدول (۷): معیارهای ارزیابی جاستینا و وارونا از ژئومورفوسایت‌ها

ارزش علمی	ارزش آموزشی	ارزش کاربری	ارزش محافظت محیطی	ارزش توریستی
دانش علمی	نمایانگر بودن	دسترسی	وضعیت حفاظت قانونی	ارزش فرهنگی
نادر بودن	استفاده آموزشی	ارائه زیرساخت‌های توریستی	مخاطرات بالقوه و موجود	جاذبه‌های مکمل
تنوع	محصولات آموزشی موجود	محصولات محلی	ارزش اکولوژیکی	ارزش زیبایی شناختی
میزان تنزل رتبه				نقاط دیدنی

منبع: نگارندگان (۱۳۹۴)، با اقتباس از جاستینا و وارونا (۲۰۱۴)

در ایران نیز تحقیقات متعدد و قابل توجهی در این زمینه صورت گرفته است. امری کاظمی (۱۳۸۸: ۱-۴۶۰) در کتاب اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران: میراث زمین شناختی به بخش‌های مختلف ژئوتوریسمی ایران پرداخته و مناطق مستعد برای ژئوپارک را بیان نموده است. یمانی و همکاران (۱۳۹۱: ۸۸-۶۹) به بررسی قابلیت‌های ژئوتوریسمی ژئومورفوسایت‌های منطقه سیمره با استفاده از روش پرالونگ پرداختند و نتیجه گرفتند که لندفرم‌های منطقه به دلیل توان بالا در زمینه آموزش علوم زمین و ویژگی‌هایی همچون زیبایی، وجود جاذبه‌های تاریخی، باستانی، فرهنگی و ورزشی، توانمندی‌های بالایی در زمینه گردشگری دارند. شایان و همکاران (۱۳۹۲: ۹۲-۷۷) به ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با روش کومانسکو پرداختند و نتیجه گرفتند که دره شهرستانک بیشترین امتیاز را به خاطر تنوع پدیده‌های ژئومورفولوژیکی دارد و لندفرم آبشار پل آهنی کمترین رتبه را به خاطر کم‌ارزش بودن امتیاز فرهنگی دارد. مرادی (۱۳۹۳: ۴-۱) با استفاده از مدل رینارد به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های سرپل ذهاب پرداختند و نتایج آن از لزوم برنامه‌ریزی دقیق برای قابلیت‌های ژئومورفوسایت‌های منطقه حکایت دارد. مقصودی و همکاران (۱۳۹۳: ۲۲-۳۷) در مقاله‌ای ژئومورفوسایت‌های تخت سلیمان را به روش فاسولاس و همکاران ارزیابی کرده و نتیجه گرفتند که ژئومورفوسایت‌های تخت سلیمان، کوه بلقیس و زندان سلیمان در جهت بازاریابی و توسعه گردشگری به‌عنوان سایت‌های برتر انتخاب می‌شوند.

روش تحقیق

روش‌شناسی تحقیق بر مبنای تحلیلی - تطبیقی می‌باشد. در حال حاضر در علوم انسانی و اجتماعی روش تطبیقی مبتنی بر فعال و سیال نمودن ذهن تاریخ بشری است، و یکی از روش‌های فکری رایج و اساسی به شمار می‌رود. «این روش اساساً بر این فلسفه مبتنی است که حقیقت در کل جهان، تاریخ، جامعه و طبیعت متجلی است. از این رو برای حرکت به سوی حقیقت ناگزیر باید به صورت شناور داده تاریخی ذهن بشر را با همدیگر مواجه سازیم تا امکان پیدایش نکته‌های جدید فراهم شود. بدین ترتیب روش تطبیقی یکی از راه‌های پیدایش داده‌های ذهنی جدید و پیشرفت جامعه انسانی در آینده است. این روش می‌تواند به طور مداوم برای آینده طرح مسئله کند و داده‌های ذهنی جدیدی را به وجود بیاورد.» (صادقی شهپر، ۱۳۸۷: ۷۷-۷۶). در این تحقیق ابتدا با استفاده از روش کتابخانه‌ای، تمامی اسناد مربوط به مراحل ثبت ژئوپارک‌ها و مقالات موجود برای استفاده در ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها گردآوری و از بین آنها ۱۵ روش پرکاربرد انتخاب شده است. مجموعه معیارهای این ۱۵ روش در جدولی آورده شده و هر معیار که توسط یک ارزیاب مطرح شده باشد، ۱ امتیاز به اعتبار آن معیار افزوده می‌شود. اگر قسمتی از معیار ذکر شده باشد، ۰/۵ امتیاز و اگر اصلاً آن معیار از سوی ارزیاب مطرح نشده باشد، امتیازی در نظر گرفته نمی‌شود. این کار برای نشان دادن اهمیت هر معیار از سوی طراحان ارزیابی در این رشته می‌باشد. پس از گذاشتن امتیازها و جمع‌بندی و مقایسه آنها می‌توان به تجزیه تحلیل آنها پرداخت. از جمله می‌توان اقدام به برجسته کردن معیارهای پر کاربرد و لاغر کردن معیارهای کم‌اهمیت نمود.

یافته‌های پژوهش

جدول ۸، روش‌های ارزیابی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌های دنیا و معیارهای به کاربرده در آنها از سوی طراحان روش ارزیابی را نشان دهد. اعداد گذاشته شده در جدول طبق روش ذکر شده در روش‌شناسی تحقیق آورده می‌شود. هر معیاری که از سوی طراح به طور کامل ذکر شده باشد، عدد ۱، قسمتی از معیار ذکر شده باشد، عدد ۰/۵ و اگر اصلاً ذکر نشده باشد، عدد صفر در نظر گرفته می‌شود:

جدول (۸): تمامی معیارهای به کار گرفته شده در ارزیابی پتانسیل ژئوتوریستی تا سال ۲۰۱۵

ارزش	۱- علمی (SV)							۲- آموزشی (EV) علمی
	الف) ذاتی، نادر بودن	ب) دانش علمی	پ) تاریخچه زمین	ت) مورفولوژی، منشأ	ج) تنوع	ح) چشمواره	خ) کامل بودن	
جمع نمره	۱۴	۸	۶/۵	۴	۹	۱	۸	۱۵
کوبالی کوا و کارل کرشتر (۲۰۱۵)	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱
جوآروشا و همکاران (۲۰۱۴)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
ژورهریرلها (۲۰۱۴)	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱
جاستینا وارونا و همکاران (۲۰۱۴)	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱
لوپس کابولی کاو (۲۰۱۳)	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱
فاسولاس و همکاران (۲۰۱۲)	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱
کومانسکو (۲۰۱۱)	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱
دیلیما (۲۰۱۰)	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
رینارد و همکاران (۲۰۰۷)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
پیرا و همکاران (۲۰۰۷)	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱
زوروس (۲۰۰۷)	۱	۰	۰/۵	۰	۱	۰	۱	۱
پرالونگ (۲۰۰۵)	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱
سرانو و گونزالس (۲۰۰۷)	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱
پروش و سندروو (۲۰۰۵)	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
کوراتراگیستی (۲۰۰۵)	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱
زیر معیار	الف) ذاتی، نادر بودن	ب) دانش علمی	پ) تاریخچه زمین	ت) مورفولوژی، منشأ	ج) تنوع	ح) چشمواره	خ) کامل بودن	الف) الگو بودن، شفافیت، نمایانگر بودن

۵	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	ب) تسهیلات آموزشی
۱۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	پ) استفاده برای آموزش	
۳	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	ت) تفسیرپذیری	
۸/۵	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰/۵	۱	۰	۰	ث) خدمات آموزشی	
۶	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰	ج) محصولات محلی	
۱۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	د) دسترسی	
۴	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	ه) دیگر ارزش‌ها	
۵	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	ز) لجستیک (سگرنگاه) و موقعیت	
۱۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	ح) فعالیت‌های	
۴- ارائه خدمات (ت) TS (✓)																	
۴- محاسبات و																	

مراقبتی، ارزش فرهنگی، اکولوژیکی، زیبایی‌شناختی در رتبه‌های بعدی اهمیت قرار دارند. ارزش‌هایی چون تفسیرپذیری، ارتباط با دیگر ارزش‌ها، میزان تنزل رتبه، تاریخی و مذهبی بودن، کیفیت رخنمون و ارائه زیرساخت‌های توریستی در سال‌های اخیر بیشتر تأکید می‌شود. تاریخچه زمین، مرفولوژی، کامل بودن، محصولات محلی، شدت استفاده، تفاوت سطح، تعداد بازدیدکنندگان از جمله ارزش‌هایی است که در آثار جدید به دست فراموشی سپرده شده است. با توجه به ارزش‌های ارائه شده روش کومانسکو با درگیر بودن با ۲۷ ارزش کامل‌ترین روشی است که تا حالا ارائه شده است. بعد از آن پرالونگ، لويس کوبالی کوا و بریلها با ۲۳ امتیاز و پیرا و همکاران، فاسولاس هرکدام با ۲۲/۵ امتیاز در رتبه بعدی قرار دارند. روش‌های کوارترا گیستی با ۹/۵ امتیاز، جواروشا و همکاران با ۸/۵ امتیاز، رینارد و همکاران و دیلیما هرکدام با ۱۳ امتیاز کمترین ارزش‌ها را در برمی‌گیرد. هر چند در ایران از این روش برای ارزیابی ژئومورفوسایت استفاده می‌شود اما باید گفت که روشی جامع برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها نمی‌باشد. هنوز استفاده از روش‌های دیلیما، فاسولاس، جواروشا، کابولی کوا، بریلها، جاستینا در پژوهش‌های محققین کشورمان غریب و تازه است. نقاط قوت و نقاط ضعف روش‌ها، در جدول ۹ آورده شده است:

جدول (۹): نقاط ضعف و قوت روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در جهان

روش	نقاط ضعف	نقاط قوت
کوارترا گیستی (۲۰۰۵)	معیار ارزیابی پتانسیل آموزشی را فقط با معیار نمایانگر بودن اشاره کرده و معیاری برای ارزیابی دسترسی و قابلیت مشاهده سایت برای ارائه زیرساخت‌های توریستی اشاره نکرده است.	قسمت‌هایی از ارزش‌های علمی و ذاتی و ارزیابی مخاطرات و تهدیدات، فعالیت‌های محافظتی و قانونی موجود و ارزیابی ارزش‌های مکمل را در نظر می‌گیرد
بروشی و س ندررو (۲۰۰۵)	به سن و گستردگی سایت (قدمت / بیشتر بودن یک سایت ارزش بیشتری دارد) یا اهمیت شرایط اقتصادی- اجتماعی ناحیه و نیز بر ارزش‌های فرهنگی و تاریخی تأکید کمی کرده است.	معیار علمی و خدمات به تفصیل کار شده است.
سرانو و گونزالس (۲۰۰۷)	برخی ارزش‌های مکمل (به‌ویژه زیبایی‌شناختی چشم‌انداز) خیلی فردی است و ارزش تاریخی / فرهنگی در این روش خیلی محسوس نیست و نیز به طور واقعی ارزش آموزشی را پوشش نمی‌دهد.	این روش احتمالاً بهترین و پیچیده‌ترین روش از نقطه نظر ملزومات ژئوتوریسمی است و برای ارزیابی ارزش‌های علمی و مدیریتی خوب است

این روش جزئی شده است و به‌ویژه در ارزش‌های اقتصادی سایتها کمک مؤثری می‌کند. تقریباً اکثر معیارها به جزء اولین گروه از آنها (ارزش علمی و ذاتی) را پوشش می‌دهد.	پارامترهای حسی، فرهنگی و علمی کم‌رنگ هستند و بعضی پارامترها به‌آسانی به دست نمی‌آیند(تعداد کلی بیننده‌ها یا ارائه پیکرننگاری‌های سایت).	پرالونگ (۲۰۰۵)
همه معیارهای ضروری را در برمی‌گیرد. ارزیابی ارزش‌های مکمل و اقتصادی(ارزیابی قابلیت دسترسی و قابلیت مشاهده سایت و ارائه زیرساخت‌های توریستی) و تا حدودی ارزش‌های محافظتی(چهارمین گروه) را خوب ارائه کرده است.	تأکید زیادی بر ارزش اقتصادی ژئومورفوسایت‌ها ندارد و نیز ارزیابی علمی و آموزشی آن خیلی مناسب نیست.	زوروس (۲۰۰۷)
معیار علمی و آموزشی بسیار خوب کار شده است.	به ارزش‌های اقتصادی، فرهنگی و زیبایی‌شناختی توجه کمی شده است.	پریرا و همکاران (۲۰۰۷)
ارزش فرهنگی و زیبایی‌شناختی قوی کار شده است.	ارزش اقتصادی فقط با یک معیار ارائه می‌شود و نیز ارزش‌های دیگر با فاکتورهای کم بررسی می‌شوند.	رینارد و همکاران (۲۰۰۷)
جنبه علمی ارزش‌ها را به خوبی بیان نموده است	به ارزش اقتصادی و فرهنگی کمتر اهمیت داده شده است.	دلیما (۲۰۱۰)
بیشترین پوشش ارزشی را در بین روش‌ها به همراه دارد	به ارزش‌های خدماتی توجه کمتری شده است.	کومانسکو (۲۰۱۱)
از ۶ گروه اصلی معیارها برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها اشاره می‌نماید و به نوعی تمایل دارد که ارزش مکمل را هم‌پایه ارزش علمی قلمداد کرده و به جنبه ژئوکانزرویشن توجه ویژه‌ای دارد.	وضعیت اکولوژیکی ژئومورفوسایت را ضعیف و ارسی می‌نماید.	فاسولاس و همکاران (۲۰۱۲)
اگر ارزش‌های مکمل نیز با تفصیل بیشتری بررسی شود روشی مطلوب برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها می‌باشد.	ارزیابی علمی این روش بر مکمل آن برتری چشمگیری دارد.	لويس کابولی کوا (۲۰۱۳)
نمره خوبی در پوشش ارزش‌ها دارد و تقریباً تمام ارزش‌ها را به غیر از اقتصادی خوب پوشش می‌دهد.	معیار اقتصادی خوب کار نشده است.	جاستینا وارونا و همکاران (۲۰۱۴)

ژوره بریلها (۲۰۱۴)	جنبه زیبایی‌شناختی و اقتصادی را در ژئومورفوسایت‌ها کم‌اهمیت می‌داند.	نمره خوبی از پوشش ارزش‌ها را دارد.
جواریشا و همکاران (۲۰۱۴)	به ارزش‌ها نگاه کلی داشته و نمره زیادی در پوشش ارزش‌ها ندارد. معیار علمی ضعیف کار شده است.	معیار اکولوژیکی را خوب کار کرده است.
کوبالی کوا و کارل کریشر (۲۰۱۵)	ارزش اقتصادی بسیار ضعیف کار شده است و همه زیر معیارهای اکولوژیکی را در برنمی‌گیرد.	به غیر از ارزش اقتصادی و اکولوژیکی، ارزش‌های دیگر به خوبی آورده شده است.

منبع: نگارندگان (۱۳۹۴)

نتیجه‌گیری

در ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌ها و ژئوسایت‌ها که یکی از مراحل اولیه ثبت یک ژئوپارک است، ارزیابان گاهی به کلی بودن و گاهی به ریز بودن معیارها اهمیت می‌دهند. اما آنچه در سیر تاریخی ارزیابی مشاهده می‌شود این است که ارزیابان، عددی کردن، ریز کردن و درنهایت دقیق کردن معیارها را مدنظر خود قرار داده‌اند. بدین منظور با جمع‌بندی تمامی روش‌ها در این مقاله و بررسی نقاط ضعف و قوت آنها یک روش جامع که بتواند ارزش‌ها را به درستی به کار بگیرد پیشنهاد می‌شود. اگر هفت دسته کلی معیارهایی که در جدول ۱۲ آمده است و وزن‌هایی که هر معیار می‌گیرد را مورد توجه قرار دهیم، فرمول زیر پیشنهاد می‌شود:

$$TVG = (0/2 * SV) + (0/2 * EV) + (0/12 * TSV) + (0/12 * PV) + (0/12 * CV) + (0/12 * AEV) + (0/12 * EPV)$$

به گونه‌ای که:

$TVG =$ ارزش کل ژئومورفوسایت، $SV =$ ارزش علمی، $EV =$ ارزش آموزشی، $TSV =$ زیرساخت‌های خدماتی، $PV =$ ارزش محافظتی و مراقبتی، $CV =$ ارزش فرهنگی، $AEV =$ ارزش اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی، $EPV =$ ارزش اقتصادی

هر کدام از ارزش‌ها به ترتیب نمره‌ای که دارند به این ترتیب محاسبه می‌شوند:

$$SV = ((14 * IR) + (8 * SK) + (6/5 * HE) + (4 * M) + (9 * D) + (1 * F) + (8 * I)) / (49/5)$$

به گونه‌ای که: $SV =$ ارزش علمی، $IR =$ ذاتی، نادر بودن، $SK =$ دانش علمی، $HE =$ تاریخچهزمین، $M =$ مورفولوژی، $D =$ تنوع، $F =$ جشنواره، $I =$ کامل بودن

$$EV = ((15 * EX) + (5 * EF) + (10 * EU) + (3 * IN)) / 33$$

به گونه‌ای که: $EV =$ ارزش آموزشی، $EX =$ الگو بودن، شفافیت، $EF =$ تسهیلات آموزشی، $EU =$ $=$ استفاده برای آموزش، $IN =$ تفسیرپذیری

$$TSV = ((8/5 * TS) + (6 * LP) + (15 * A) + (4 * RWV) + 5 * L) / (38/5)$$

به گونه‌ای که: $TSV =$ ارزش زیرساخت‌های خدمات، $TS =$ خدمات توریستی، $LP =$ محصولات محلی، $A =$ دسترسی، $RWV =$ ارتباط با دیگر ارزش‌ها، $L =$ موقعیت و لجستیک
 $PV = ((11 * PA) + (13 * RT) + (9 * CP) + (6 * V) + (5 * IU) + (8 * LGP) + (2 * RD)) / 54$

به گونه‌ای که: $PV =$ ارزش محافظت و مراقبت، $PA =$ فعالیت‌های مراقبتی، $RT =$ مخاطرات و تهدیدها، $CP =$ وضعیت رایج، $V =$ آسیب‌پذیری، $IU =$ شدت استفاده، $LGP =$ حفاظت رسمی و دولتی، $RD =$ میزان تنزل رتبه

$$CV = ((12 * CC) + (8 * H) + (5 * RA) + (3 * R) + (2 * L) + (1 * S)) / 31$$

به گونه‌ای که: $CV =$ ارزش فرهنگی، $CC =$ ملاک فرهنگی، $H =$ تاریخی، $RA =$ مذهبی و هنری، $R =$ آیین و رسوم، $L =$ ادبی، $S =$ سمبولیک
 $AEV = ((11/5 * EV) + (10/5 * AP) + (15 * VI) + (3 * Co) + (4 * DL) + (1 * SS) + (3 * QO) + (6 * NP) + (2 * FL)) / 56$

به گونه‌ای که: $AEV =$ ارزش اکولوژیکی - زیبایی‌شناختی، $EV =$ ارزش اکولوژیکی، $AP =$ زیبایی‌شناختی - چشم‌انداز، $VI =$ قابلیت مشاهده، $Co =$ رنگ، $DL =$ تفاوت سطح، $SS =$ ساختار فضایی، $QO =$ کیفیت رخنمون، $NP =$ تعداد نقاط دیدنی، $FL =$ چهارچوب منظره
 $EPV = ((7 * TS) + (5/5 * EP) + (3 * NV) + (4 * I) + (1 * LU) + (3 * PD)) / (23/5)$

به گونه‌ای که: $EPV =$ ارزش پتانسیل اقتصادی، $TS =$ ارائه زیرساخت‌های توریستی، $EP =$ پتانسیل اقتصادی، $NV =$ تعداد بازدیدکنندگان، $I =$ جاذبه، $LU =$ محدودیت استفاده، $PD =$ تراکم جمعیت

در ارزیابی‌های بالا و در شرایط کشورمان جای خالی آگاهی و سواد عموم مردم، تغییرات آب و هوایی، فرسایش‌پذیری، مذهب و نگاه عمومی جامعه به ژئوتوریسم، باغداران و مالکان زمین‌های دارای ژئومورفوسایت و سطح رفاه جامعه کاملاً مشهود است که می‌تواند در این هفت گروه ارزیابی پیشنهاد شود. این ارزش‌ها به‌ویژه در ایران می‌تواند تأثیر زیادی داشته باشد که باید در تحقیقات آینده به کار گرفته شود.

منابع

- امری کاظمی، علیرضا؛ مهر پویا عباس (۱۳۸۸). اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران: میراث زمین‌شناختی ایران، سازمان زمین‌شناسی کشور، صص ۴۶۰-۱
- شایان، سیاوش؛ بنی‌صفر، معصومه؛ زارع، غلامرضا و فضل‌ی، نفیسه (۱۳۹۲). ارزیابی توانمندی توسعه گردشگری، پایدار ژئومورفوسایت‌ها با تأکید بر روش کومانسکو (مطالعه موردی: ژئومورفوسایت‌های مسیر گردشگری کرج - چالوس تا تونل کندوان، برنامه‌ریزی توسعه گردشگری، دوره ۲، شماره ۵، صص ۹۲-۷۷.
- صادقی شهپر، علی. (۱۳۸۷). روش‌شناسی عرفان تطبیقی. نیمسال نامه تخصصی پژوهشنامه ادیان، سال دوم، شماره ۴، دوره پاییز و زمستان. صص ۱۰۰-۷۵
- قنوتی، عزت‌ا...؛ کرم، امیر و فخاری، سعیده (۱۳۹۱). مروری بر روند تحولات ژئوتوریسم و مدل‌های مورد استفاده آن در ایران، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، شماره ۳۴، صص ۷۵-۹۱.
- مختاری، داود (۱۳۸۹). ارزیابی توانمندی اکوتوریسمی مکان‌های ژئومورفولوژیکی حوضه ی آبریز آسیاب خرابه در شمال ایران به روش پراونگ، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۸، صص ۵۲-۲۷
- مرادی، حدیث (۱۳۹۳). ارزیابی ژئومورفوسایت‌های شهرستان سرپل ذهاب برای نیل به توسعه پایدار با استفاده از روش Reynard، کنفرانس ملی الکترونیکی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، معماری و شهرسازی، به‌صورت الکترونیکی، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار، http://www.civilica.com/Paper-GPACONF01-GPACONF01_082.html
- مقصودی مهران، علیزاده محمد، شریفی انور، حسینی پور سمیرا. ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌های منطقه تخت سلیمان با استفاده از روش فاسیلوس و همکاران با تأکید بر توسعه ژئوتوریسم، مجله پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، دوره ۳، شماره ۳، صص ۲۲-۳۷
- مقیمی، ابراهیم؛ رحیمی هرآبادی، سعید؛ هدایی آرنی، مجتبی؛ علیزاده، محمد و اروجی، حسن (۱۳۹۱). ژئومورفوتوریسم و قابلیت سنجی ژئومورفوسایت‌های جاده‌ای با بهره‌گیری از روش پیرا؛ مطالعه موردی؛ آزادراه قم - کاشان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۲۷، صص ۱۸۴-۱۶۳.
- یمانی، مجتبی؛ عظیمی نژاد، صمد و باقری سید شکری، سجاد (۱۳۹۱). بررسی قابلیت‌های ژئوتوریسمی ژئومورفوسایت‌های منطقه سیمره با استفاده از روش پراونگ، جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۲، بهار ۱۳۹۱، صص ۸۸-۶۹.

Brilha J (2014) Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review Geoheritage ,The European Association for Conservation of the Geological Heritage 2015, p 16.

- Bruschi, V. M. (2007). Development of a methodology for the characterization, assessment and management of geodiversity resources. PhD thesis. Universidad de Cantabria, Santander
- Bruschi, V. M., & Cendrero, A. (2005). Geosite Evaluation; Can we measure intangible values? *Il Quaternario*, 18(1), 293-306.
- Charalampos Fassoulas & Dimitra Mouriki & Panagiotis Dimitriou-Nikolakis & George Iliopoulos (2012). Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management *Geoheritage* 4:177-193.
- Cleal, C. J. (2007). Geoconservation – what on Earth are we doing? In Hlad, B., & Herlec, U. (Eds.), Regional Conference on Geoconservation: Geological heritage in the South-European Europe. Book of abstracts (p. 25). Ljubljana: Environmental Agency of the Republic of Slovenia. Retrieved from <http://arsis.net/circular/ProGEO-Abstract.pdf>.
- Comanescu, L., A. Nedelea, R. Dobre. (2011). Evaluation of Geomorphosites in Vistea Valley (Fagaras Mountains-Carpathians, Romania), *International Journal of the Physical Sciences*, 6(5), PP: 1161 -1168.
- Coratza, P., & Giusti, C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. *Il Quaternario*, 18(1), 305-313.
- Dixon, G. (1996). Geoconservation: An International Review and Strategy for Tasmania. Occasional Paper 35. Hobart, Tasmania: Parks & Wildlife Service.
- Eberhard, R. (Ed.). (1997). Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity. Technical Series No. 2. Canberra: Australian Heritage Commission and Environment Forest Taskforce, Environment Australia.
- Flavia Fernanda de Lima & José B. Brilha & Eduardo Salamuni (2010). Inventorying Geological Heritage in Large Territories: A Methodological Proposal Applied to Brazil, *Geoheritage*, 2, 91-99.
- Gray, M. (2004). Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature. *Chichester: John Wiley* (p448).
- Hose, T. A. (2012). 3G's for Modern Geotourism. *Geoheritage*, 4 (1-2), 7-24.
- Joao Rocha, Jose´ Brilha, Maria Helena Henriques, (2014). Assessment of the geological heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal), *Proceedings of the Geologists' Association* 125 (2014) 107-113.
- Junta de Andalucía (2002) Propuesta de estrategia andaluza para la protección de la Geodiversidad. Consejería de Medio Ambiente/ Departamento de Estratigrafía y Paleontología Universidad de Granada. p. 105.
- Justyna Warowna, Wojciech Zgłobicki, Grzegorz Gajek, Małgorzata Telecka, Renata Kołody ska-Gawrysiak, Paweł Zieli ski (2014). GEOMORPHOSITE ASSESSMENT IN THE PROPOSED GEOPARK VISTULA RIVER GAP (E POLAND) *QUAESTIONES GEOGRAPHICAE* 33(3) • ,pp 173-180.
- Kommo, I., 1997, Conservation geology: a case for the ecotourism industry of Malaysia. In: G. Marinos G.C. Koukis, G.C. Tsiambaos and G.C. Stournas (eds), *Engineering Geology and the environment*. Balkema, pp. 2969-2973.
- Kubalíková, L. (2013). Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 80-104.
- Lucie Kubalíková & Karel Kirchner (2015). Geosite and Geomorphosite Assessment as a Tool for Geoconservation and Geotourism Purposes: a Case

Study from Vizovická vrchovina Highland (Eastern Part of the Czech Republic), *Geoheritage*, p 12.

National Geographic Society. (2005). Geotourism Charter. Retrieved from http://travel.nationalgeographic.com/travel/sustainable/pdf/geotourism_charter_template.pdf.

Newsome, D., & Dowling, R. K. (Eds.). (2010). Geotourism: The tourism of Geology and Landscape. *Oxford: Good fellow Publishers Ltd*, pp 2-12.

Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46 – Suppl., 4-6.

Pereira, P., & Pereira, D. (2010). Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 1(3), 215-222.

Pereira, P., et al. (2007). Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica*, 62(3), 159-168.

Pralong, J. P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 1(3), 189-196.

Reynard, E. (2009). The assessment of geomorphosites. In E. Reynard, P. Coratza, & G. Regolini-Bissig (Eds.), *Geomorphosites*. (pp. 240). Munchen: Verlag Dr.Friedrich Pfeil.

Reynard, E., (2004), Geotopos, geomorphosites et paysages geomorphologiques, in Reynard, E., and Pralong,J.P., (eds.), *Paysages geomorphologiques*, 123-136, *Travaux and Recherches*, 27, IGUL, Lausanne

Reynard E., Fontana G., Kozlik L. and Scapozza C., (2007). A method for assessing the scientific and additional values of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 148-158.

Serrano Canadas, E., & Gonzales-Trueba, J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 1(3), 197-208.

Sharples, C. (1993). *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes*. Hobart, Tasmania: Forestry Commission Tasmania.

Sharples, C. (2002). *Concepts and principles of geoconservation*. Hobart, Tasmania: Parks & Wildlife Service. Retrieved from <http://xbiblio.ecologia.edu.mx/biblioteca/Cursos/Manejo/Geoconservation.pdf>.

UNESCO. (1972). Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage. Retrieved from <http://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>

Zouros, N. (2005). Assessment, protection, and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 1(3), 227-234.

Zouros, N. (2007). Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece. Case study of the Lesvos Island - coastal geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 169-180.