

شناسایی، آنالیز کمی و طبقه‌بندی لند فرم‌های کویری و بیابانی پلایای دامغان با استفاده از روش‌های Pralong و ELECTRE

علیرضا عرب عامری*

مدرس دانشکده علوم زمین دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

مهران مقصودی

دانشیار جغرافیای طبیعی (ژئو مرفولوژی)، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۳

چکیده:

جاذبه‌ها و توانمندی‌های ژئومورفوتوریسم، از سرمایه‌های منحصر به فرد هر کشور و منطقه به شمار می‌رود که شناسایی، طبقه‌بندی و برنامه‌ریزی آن‌ها به منظور توسعه گردشگری علمی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. هدف از این پژوهش شناسایی، آنالیز کمی و طبقه‌بندی لند فرم‌های کویری و بیابانی پلایای دامغان با استفاده از روش‌های Pralong و ELECTRE است. پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و پیمایش‌های میدانی است. بدین صورت که پس از تعیین محدوده مورد مطالعه به کمک تصاویر ماهواره‌ای، در ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و پیمایش‌های میدانی تعداد ۱۲ ژئومورفوسایت انتخاب شد. در گام بعد با استفاده از روش چند معیاره ELECTRE و معیارهای علمی، گردشگری، زیبایی، تاریخی و اجتماعی به رتبه‌بندی ژئومورفوسایت‌ها پرداخته شد و ژئومورفوسایت‌های با ارزش پایین حذف گردید. در گام بعد، با استفاده از روش Pralong، به ارزیابی ۵ ژئومورفوسایت برتر شامل برخان‌ها، تپه‌های ماسه‌ای، پلیگون‌های نمکی، دشت ریگی و نبکارها که بیشترین امتیاز را در روش ELECTRE کسب کرده‌اند، پرداخته شد. نتایج حاصل از ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها نشان داد که ژئومورفوسایت‌های تپه‌های ماسه‌ای و پلیگون‌های نمکی به ترتیب با کسب بالاترین امتیاز (۰/۴۷، ۰/۴۵)، بهترین ژئومورفوسایت‌ها برای تبدیل شده به کاربری‌های ژئو توریستی می‌باشند و دارای پتانسیل بالایی برای جذب گردشگر می‌باشند. نتایج کلی ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها نشان داد که امتیازات به‌دست‌آمده برای تمامی ژئو سایت‌ها پایین است که از علل آن می‌توان به دشواری دسترسی، دوری از مراکز جمعیتی، فقدان امکانات رفاهی، عدم معرفی توانمندی‌های منطقه و عدم توجه به اکو توریسم در منطقه اشاره نمود. عیار بهره‌وری نیز برای تمامی ژئومورفوسایت‌ها کم است. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند مورد استفاده مدیران و برنامه‌ریزان محلی به منظور توسعه و ترویج گردشگری قرار گیرد.

واژگان کلیدی: ارزیابی، ژئومورفوسایت، پلایای دامغان، روش Pralong، الگوریتم ELECTRE.

مقدمه

طرح رابطه مسائل ژئومرفولوژیک با توریسم به مهر و موم‌های قبل برمی‌گردد، زمانی که لئوپولد (Leopold, 1949) به‌عنوان یکی از پیشگامان ژئومرفولوژی، اخلاق زمینی را زمینه‌ساز و لازمه اخلاق خدمات توریسم^۱ معرفی نمود. این رابطه در مهر و موم‌های اخیر به شکلی دیگر و در قالب بررسی عملکرد سیستم‌های مرفوژنتیک در ارتباط با اکو توریسم مورد اقبال محققین بوده است (Pope et al., 2002; Arrowsmith and Inbakaran, 2002; Jennings, 2004; Pralong, 2005; Serrano and González-Trueba, 2005; Brandolini et al., 2006). ژئومرفولوژی گردشگری (ژئومورفوتوریسم) از جمله حوزه‌های مطالعاتی نوین در علوم زمین و مطالعات گردشگری است که مبتنی بر شناخت ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ویژه ژئومورفولوژیک است (Reynard et al, 2007). مکان‌های توریستی ژئومرفولوژیکی^۲ و یا به قول پرالونگ (Pralong, 2005) سرمایه‌های ژئومرفولوژیکی^۳ به‌صورت اشکال و فرآیندهای ژئومرفولوژیکی تعریف می‌شوند که بنا به درک انسان از عوامل تأثیرگذار زمین‌شناسی، ژئومرفولوژیکی، تاریخی و اجتماعی این مکان‌ها، دارای ارزش زیبایی‌شناختی، علمی، فرهنگی-تاریخی و یا اجتماعی-اقتصادی هستند (Panizza and Poacente, 1993; Quaranta, 1993). در مهر و موم‌های اخیر توجه به ژئو توریسم بیشتر بازارهای گردشگری را تحت تأثیر قرار داده است. به دلیل این‌که جاذبه‌های موجود در شهرها و همچنین جاذبه‌های انسان ساخت، مورد بازدید بیشتر انسان‌ها قرار گرفته‌اند، به‌نوعی زدگی از این جاذبه‌ها و تکرار شدن آن‌ها در بازارهای گردشگری به وجود آمده است و امروزه بیشتر گردشگران بین‌المللی در پی جاذبه‌هایی با ماهیت طبیعی و منحصر به فرد هستند (یمانی و همکاران، ۱۳۹۱). یکی از مهم‌ترین مناطق ژئومورفوسایت‌ها در ایران که سهم قابل توجهی از مساحت کشور را به خود اختصاص داده‌اند، مناطق بیابانی و کویری هستند که دارای زیبایی، تنوع و چشم‌انداز ویژه‌ای در سیمای جغرافیای طبیعی ایران هستند (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۱). در کشور ایران به‌رغم وجود ژئومورفوسایت‌های مناطق خشک از جمله تنوع چشم‌اندازها و اشکال ژئومرفولوژیک، در زمینه ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌ها و جنبه‌های مدیریت و برنامه‌ریزی آن روند منسجم و نظام‌مندی وجود ندارد (مقصودی، ۱۳۹۱)؛ بنابراین نیازمند روش‌هایی نوین برای توسعه ارزش‌های علمی، فرهنگی، اقتصادی و مانند آن‌ها هستیم (Reynard and Panizza, 2005). چرا که این نوع جاذبه‌ها، سهم قابل توجهی از مساحت ایران را به خود اختصاص داده‌اند و دارای قابلیت متعدد در زمینه گردشگری هستند. بدیهی است که اگر برنامه‌ریزان سیاحتی کشور، این ویژگی‌ها و جاذبه‌ها را در برنامه‌های توسعه گردشگری خود لحاظ کنند، شانس موفقیت بیشتری در افزایش ارزش‌های گردشگری و مدیریت آن فراهم خواهد شد (نوجوان و همکاران، ۱۳۸۸). پلایای دامغان باوجود داشتن انواع لند فرم‌های بادی کاوشی و تراکمی بکر و شگفت‌انگیز و همچنین لند فرم‌های خارق‌العاده نمکی، پتانسیل بالقوه بالایی جهت توسعه صنعت ژئو توریسم بیابانی در منطقه و ایجاد منافع اقتصادی (گردشگری، اکو توریسم)

¹Tourism services ethic

²Geomorphosites

³ Geomorphological assets

دارد، ولی متأسفانه تاکنون در زمینه معرفی این جاذبه‌های طبیعی و برنامه‌ریزی جهت جذب گردشگر از سوی پژوهشگران و برنامه‌ریزان محلی اقدام جامعی صورت نگرفته است. هدف از این پژوهش، نخست اولویت‌بندی ژئومورفوسایت‌ها و حذف ژئومورفوسایت‌های دارای ارزش گردشگری پایین با استفاده از روش ELECTRE است و در گام بعد اقدام به ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از روش پرالونگ گردید و در آخرین گام به ارائه پیشنهادها پرداخته شد. نتایج حاصل می‌تواند گام بلندی را در برنامه‌ریزی گردشگری متناسب با پتانسیل گردشگری این منطقه و سرمایه‌گذاری‌های عمرانی به‌منظور جذب گردشگر فراهم آورد.

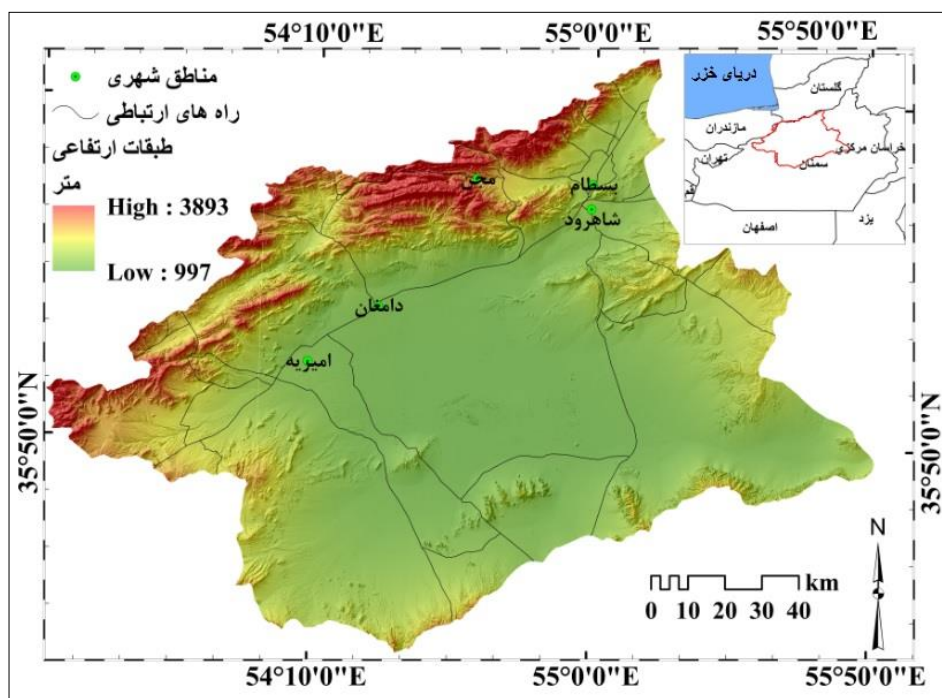
پیشینه پژوهش

در رابطه با ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها مطالعات متنوع و متعددی در دهه اخیر صورت گرفته است. از این میان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: Serrano و همکاران (۲۰۰۵) به برآورد ژئومورفوسایت‌ها در پارک‌های حفاظت‌شده اسپانیا پرداخته‌اند. مطالعاتشان نشان داد که ژئومورفوسایت‌ها دارای ارزش فراوان ژئومورفولوژیکی با چشم‌اندازهای کم‌نظیر است که علاوه بر جنبه‌های گردشگری، توانایی زیادی در زمینه آموزش‌های محیطی را داراست. Reynard و همکاران (۲۰۰۷) به ارائه روشی نو در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها پرداخته است. در این روش به بحث در مورد تعیین ارزش علمی و مکمل در ژئو سایت‌ها پرداخته است. Comanescu و همکاران (۲۰۱۰) به تحلیل ارزش ژئومورفوسایت‌ها در کوهستان بوکگی رومانی پرداخته‌اند و با تحلیل آماری مشخص کرده‌اند این مکان دارای ارزش‌های علمی، فرهنگی، اقتصادی، اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی است. Doniz-Paez و همکاران (۲۰۱۱) به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های چشم‌انداز آتش‌فشانی در جزایر قناری در اسپانیا پرداخته‌اند. مطالعات آن‌ها نشان داد که این مکان دارای ارزش‌های علمی، فرهنگی، افزوده، مدیریتی و کاربردی برای توسعه گردشگری است. Rocha و همکاران (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان ارزیابی میراث زمین‌شناسی بنای تاریخی طبیعی ماندگو، به ارزیابی میراث زمین‌شناسی بنای تاریخی طبیعی ماندگو در بخش مرکزی پرتقال پرداخته‌اند و بدین منظور ۳۲ ژئو سایت انتخاب کردند و بر اساس ارزش‌های علمی، آموزشی و توریستی تعداد ۱۲ ژئو سایت را انتخاب کردند. Brilha (۲۰۱۵) در پژوهش خود با عنوان شناسایی و ارزیابی کمی ژئو سایت‌ها، یک روش جدید جهت ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌ها ارائه نمود که شامل ارزیابی معیارهای علمی، آموزشی، توریستی و ریسک تخریب است. هر یک از معیارها از تعدادی شاخص تشکیل شده است. بریل‌ها منطقه را از لحاظ ریسک تخریب به ۳ کلاس ریسک زیاد، متوسط و کم جهت برنامه‌ریزی‌های مدیریتی تقسیم کرده است. در ایران نیز ثروتی و همکاران (۱۳۸۷) به مطالعه تأثیر اشکال ژئومورفولوژیکی در ایجاد فرصت‌های برنامه‌ریزی در استان همدان پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که قرارگیری برخی از پدیده‌های ژئومورفولوژی خاص نظیر تنگ‌ها، طاقدیس‌ها و گنبد‌های نمکی در کنار جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی و ارتباط تنگاتنگ این جاذبه‌ها با یکدیگر و بافاصله اندک با راه‌های ارتباطی این مکان‌ها را مستعد برای این نوع گردشگری در آورده است. مختاری (۱۳۸۹) به ارزیابی توانمندی اکو توریستی مکان‌های ژئومورفولوژیکی

حوضه آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران به روش پراولونگ پرداخته است و به این نتیجه رسیدند که مکان‌های اشاره شده قابلیت طرح به‌عنوان یک مکان توریستی را دارند و می‌توانند جزء منابع طبیعی و گردشگری منطقه به شمار آیند و ارزش این مکان‌ها عمدتاً به دلیل بالا بودن عیار علمی آن‌ها است. مقصودی و همکاران (۱۳۹۰) باهدف مکان‌یابی ژئومورفوسایت‌ها به شناسایی مناطق مستعد ژئومورفوتوریسم با استفاده از روش AHP در منطقه مرنجاب پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که از ۳۲۰۰۰ هکتار مساحت منطقه مورد مطالعه، حدود ۱/۳۲ هکتار دارای پتانسیل بالا، ۳/۸ هکتار دارای پتانسیل نسبتاً بالا، ۵/۸ هکتار دارای پتانسیل متوسط، ۱/۴۶ درصد دارای پتانسیل به نسبت پایین و ۷/۱۰ هکتار نیز پتانسیل پایین دارند. مقصودی و همکاران (۱۳۹۱) به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر با استفاده از روش پریرا پرداخته‌اند و پس از ارزیابی ۱۰ ژئو سایت، در نهایت شیب‌های واریزه‌ای را به‌عنوان ژئومورفوسایت برتر انتخاب کردند. مقیمی و همکاران (۱۳۹۱) به ارزیابی توانمندی ژئومورفوتوریستی ژئومورفوسایت‌های جاده قم- کاشان پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که از میان سایت‌های مورد بررسی بالاترین امتیاز در بخش ژئومورفولوژی متعلق به اشکال چین‌خورده ترشیاری و بالاترین امتیاز در بخش مدیریتی متعلق به سایت تیغه‌ها و شیب‌های واریزه‌ای متوالی است. روستایی و بهرامی (۱۳۹۲) به ارزیابی توانمندی‌های ژئو توریستی تالاب‌های پل‌دختر به روش پراولونگ پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که ارزش علمی و زیبایی‌شناختی مکان طرح‌شده نسبت به سایر معیارها رتبه‌های اول و دوم را کسب کرده است درحالی‌که ارزش اقتصادی و شدت عیار بهره‌وری این مکان پایین‌ترین امتیاز را به خود اختصاص داده است و وجود چنین وضعیتی نشانگر ناشناخته ماندن این منطقه، عدم هماهنگی بین برنامه‌ریزان، ضعف مدیریتی سازمان‌های زی ربط و ناکافی بودن سطح دانش آن‌ها در زمینه ژئو توریسم است. سلمان‌ی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان ارزیابی توانمندی‌ها و کاربری‌های ژئومورفوسایت‌ها، به ارزیابی توانمندی‌ها و کاربری‌های ژئومورفوسایت‌ها در شهرستان طبس پرداخته‌اند. در این پژوهش ۵۰ ژئومورفوسایت برای ارزیابی انتخاب گردید و برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها از روش GAM استفاده شد و در نهایت ژئومورفوسایت‌های رخنمون‌های درنجان، سرزمین سیاه و مخروط افکنه‌های شتری، بهترین ژئومورفوسایت‌ها برای کاربری‌های ژئو توریستی تعیین شدند. اسلام فرد و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان ارزیابی توانمندی‌های ژئومورفوتوریستی لند فرم‌ها، به ارزیابی لند فرم‌های ژئومورفولوژیکی منطقه پنج دانک ساری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که منطقه باداب سورت دارای ارزش گردشگری بالایی می‌باشد و در مقابل منطقه چورت دارای ارزش گردشگری پایین‌تری است. آن‌ها نتیجه گرفتند که جاذبه‌های منطقه ناشناخته مانده و ضعف مدیریتی و ناکافی بودن خدمات رفاهی گردشگری باعث پایین بودن عیار بهره‌برداری شده است.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

احمدی (۱۳۷۷) مساحت حوضه آبخیز دامغان را ۱۹۸۶۳ کیلومترمربع، مساحت پلایا یا چاله دامغان را ۲۳۹۱ کیلومترمربع و مساحت کویر حاج علی‌قلی را ۴۶۶ کیلومترمربع می‌داند. حوضه آبخیز دامغان با مساحت ۱۹۸۶۳ کیلومترمربع در استان سمنان و در حدفاصل رشته‌کوه‌های البرز در شمال و دشت کویر در جنوب قرار دارد. این حوضه یکی از حوضه‌های آبخیز دشت کویر محسوب می‌شود که در محدوده ۵۳ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۵۲ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی واقع شده است و ۱/۹ درصد از مساحت کشور را شامل می‌شود. منطقه مورد مطالعه به علت دارا بودن عوارض تپه‌ای مناطق بیابانی شامل تپه‌های ماسه‌ای، برخان‌ها، نیکازارها، پهنه‌های نمکی و همچنین وجود تنوع گیاهی و جانوری در منطقه در مهر و موم‌های اخیر مورد توجه بسیاری از گردشگران قرار گرفته است. راه‌های دسترسی به منطقه عبارت‌اند از: مسیر اول از شهرستان شاهرود به سمت معلمان - و سپس جاده خاکی چاه جم به کوه خرس که از جنوب این کویر می‌گذرد. مسیر دوم مسیر دامغان به معلمان - و سپس جاده خاکی ده فرات به کوه خرس است.



مأخذ: نگارندگان

شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

داده‌ها و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است که با تکیه بر مطالعات میدانی صورت گرفته است. در این پژوهش در ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، مطالب مرتبط با ادبیات پژوهش گردآوری و دسته‌بندی

گردید، در گام بعد با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، موقعیت ژئومورفوسایت‌ها مشخص و تعیین حدود شد. اطلاعات مرتبط با ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه‌های مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ اخذ گردید. در مرحله بعد اقدام به بازدید میدانی و عکس‌برداری از ژئومورفوسایت‌ها شد. اطلاعات اولیه مربوط به ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از روش پرالونگ استخراج گردید. پس از تعیین ژئومورفوسایت‌ها، ابتدا با استفاده از الگوریتم الکتروژئومورفوسایت‌هایی را که قابلیت بررسی ندارند از مدل حذف و بقیه ژئومورفوسایت‌ها با روش پرالونگ ارزیابی و رتبه‌بندی شد. روش الکتروژئومورفوسایت‌ها در این روش کلید می‌باشد. در این روش کلید گزینه‌ها با استفاده از مقایسات غیر رتبه‌ای، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. کلید مراحل انجام این روش بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه‌ریزی می‌شوند و روش بدین لحاظ معروف به "آنالیز هماهنگی" است. روش الکتروژئومورفوسایت‌ها توسط بنایون^۱ ارائه شد و سپس توسط وان دلفت^۲، نیچکامپ^۳، روی^۴ و سایر همکارانش توسعه داده شده است. در روش الکتروژئومورفوسایت‌ها از مفهوم تسلط به صورت ضمنی استفاده می‌شود. در این روش گزینه‌ها به صورت زوجی باهم مقایسه می‌شوند و گزینه مسلط و ضعیف (یا غالب و مغلوب) شناسایی شده و سپس گزینه‌های ضعیف و مغلوب حذف می‌شوند (Roy, 1991). کلید مراحل انجام این روش بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه‌ریزی می‌شوند (احمد پور و همکاران، ۱۳۸۸). این روش متعلق به زیرگروه هماهنگ از مدل‌های جبرانی چند شاخصه است که خروجی آن به صورت یک مجموعه از رتبه‌ها است (شفیع و زیبا، ۱۳۸۴). مراحل روش الکتروژئومورفوسایت‌ها به ترتیب زیر است:

گام نخست: تشکیل ماتریس تصمیم

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \dots & \dots \\ x_{1m} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

گام دوم: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

گام سوم: تعیین ماتریس وزن معیارها:

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & \dots & 0 \\ \vdots & w_2 & \dots \\ 0 & \dots & w_n \end{bmatrix}$$

گام چهارم: تعیین ماتریس تصمیم وزن دار نرمال شده

$$V = R \times W = \begin{bmatrix} v_{11} & \dots & v_{1n} \\ \vdots & \dots & \dots \\ v_{m1} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۲)}$$

گام پنجم: تشکیل مجموعه معیارهای موافق و مخالف

$$S_{ke} = (j | V_{kj} \geq V_{ej}) \quad \text{رابطه (۳)}$$

1- Banayoun

2- van Delft

3- Nijkamp

4- Roy

$$I_{ke} = (j | v_{kj} < v_{ej}) \quad \text{رابطه (۴)}$$

گام ششم: تشکیل ماتریس موافق:

$$C_{ke} = \frac{\sum_{j \in I_{ke}} W_j}{\sum_{j=1}^m W_j} \quad \text{رابطه (۵)}$$

گام هفتم: تعیین ماتریس مخالف:

$$d_{ke} = \frac{\max_{j \in I_{ke}} |v_{kj} - v_{ej}|}{\max_{j \in J} |v_{kj} - v_{ej}|} \quad \text{رابطه (۶)}$$

گام هشتم: تشکیل ماتریس تسلط موافق

$$\bar{c} = \sum_{k=1}^m \sum_{\substack{e=1 \\ k \neq e}}^m \frac{C_{ke}}{m(m-1)} \quad \text{رابطه (۷)}$$

گام نهم: تشکیل ماتریس تسلط مخالف:

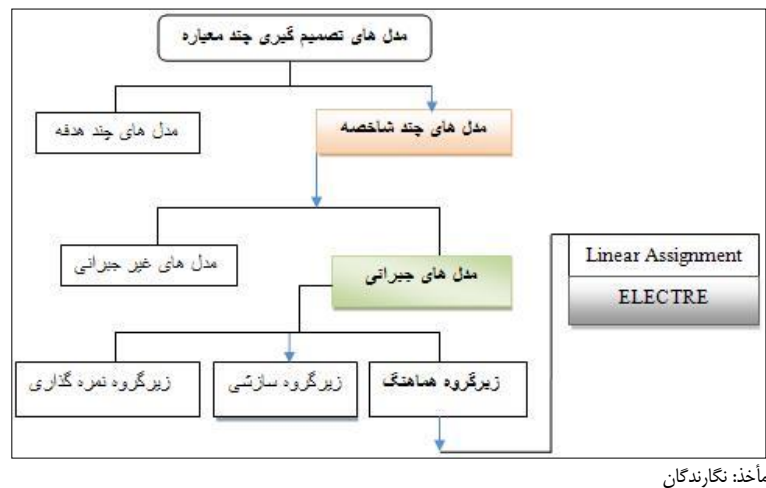
$$\bar{d} = \sum_{k=1}^m \sum_{\substack{e=1 \\ k \neq e}}^m \frac{d_{ke}}{m(m-1)} \quad \text{رابطه (۸)}$$

گام دهم: تشکیل ماتریس تسلط نهایی:

$$h_{ke} = f_{ke} \cdot g_{ke} \quad \text{رابطه (۹)}$$

گام یازدهم: حذف کردن گزینه‌ها با رضایت کمتر و انتخاب بهترین گزینه:

در شکل (۲) جایگاه روش الکترا در میان روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره نشان داده شده است.



شکل ۲: جایگاه روش ELECTRE در میان روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

روش پراونگ

سایت‌های ژئومرفولوژیکی می‌توانند به منابع طبیعی و گردشگری تبدیل شوند، چرا که انسان می‌تواند از ارزش‌های علمی، زیبایی ظاهری، فرهنگی و اقتصادی آن‌ها به‌عنوان عناصر تشکیل‌دهنده عیار گردشگری بهره‌برداری کند، به‌عبارت‌دیگر، این ارزش توریستی موجب توسعه فعالیت‌های تفریحی و القای اثرات اقتصادی می‌شوند. ارزیابی میزان و

کیفیت بهره‌برداری این امکان را می‌دهد که تعریفی از شدت استفاده از مکان‌های ژئومورفولوژیکی از نظر مکانی و زمانی و تعیین توانمندی‌های بالقوه‌شان داشته باشیم. اعتبار این روش در آن است که این ارزش‌ها و معیارها باید در چشم‌اندازهای مختلف توپوگرافی و گردشگری مورد آزمایش قرار گیرد؛ به عبارت دیگر با مقیاس‌های امتیازدهی مطابقت داشته باشند؛ بنابراین این رویکرد می‌تواند ظرفیت تحمل مکان‌های ژئومورفولوژیکی را در ارتباط با توانمندی‌ها و بهره‌برداری آن به عنوان کارکردی از فعالیت‌های تفریحی و سیر تحولشان نشان دهد. در چشم‌انداز توسعه پایدار، همه این ارزش‌ها باید متناسب با رابطه‌شان به منظور تضمین حفاظت و بهره‌برداری فعلی و آینده به کار رود. این روش برای رسیدن به اهداف فوق از ارزش‌های کمی مکان‌های ژئومورفولوژیکی استفاده می‌کند. این موضوع از سطح محلی تا بین‌المللی مورد علاقه تمامی بهره‌برداران اجتماعی، سیاسی، اداری و دستگاه‌های اقتصادی است (Pralong, 2005). روش پرالونگ از ۴ عیار تشکیل شده است که عبارت‌اند از عیار زیبایی ظاهری، عیار علمی، عیار تاریخی-فرهنگی و عیار اجتماعی-اقتصادی. هر کدام از این عیارها دارای زیر معیارهایی هستند. عیار زیبایی ظاهری دارای ۴ زیر معیارها است که عبارت‌اند از: تعداد نقاط دیدنی، متوسط فاصله از نقاط دیدنی، مساحت و ارتفاع. عیار علمی دارای ۵ زیر معیار است که عبارت‌اند از: جذابیت از نظر جغرافیای دیرینه، ویژگی‌های تجسمی، کمیایی، وضعیت مکان و جذابیت اکولوژیکی. عیار تاریخی-فرهنگی دارای ۳ زیر معیار است که عبارت‌اند از: جنبه‌های فرهنگی و تاریخی، جنبه‌های تاریخی و باستان‌شناسانه و رخدادهای هنری و فرهنگی. عیار اجتماعی اقتصادی دارای ۵ زیر معیار است که عبارت‌اند از: قابلیت دسترسی، مخاطرات طبیعی، تعداد بازدیدکنندگان در سال، سطح تمهیدات حفاظتی و جذابیت (جدول ۱).

جدول ۱: ارزیابی عیارهای چهارگانه ژئومورفوتوریستی بر اساس روش Pralong

| عیارها | امتیاز | + | + / ۲۵ | + / ۵۰ | + / ۷۵ | ۱ |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| زیبایی ظاهری | تعداد نقاط دیدنی | - | ۱ | ۲-۳ | ۴، ۵، ۶ | بیش از ۶ |
| | فاصله از نقاط دیدنی | - | کمتر از ۵۰ | بین ۵۰ تا ۲۰۰ | ۲۰۰ تا ۵۰۰ | بیش از ۵۰۰ |
| | مساحت | - | کوچک | متوسط | بزرگ | بسیار بزرگ |
| عیار علمی | ارتفاع | صفر | کم | متوسط | بلند | بسیار بلند |
| | جذابیت از نظر جغرافیای دیرینه | - | کم | متوسط | زیاد | خیلی زیاد |
| | ویژگی‌های تجسمی | صفر | کم | متوسط | زیاد | خیلی زیاد |
| | کمیایی | بیش از ۷ | بین ۵ تا ۷ | بین ۳ تا ۴ | بین ۱ تا ۲ | بی‌نظیر |
| عیار تاریخی-فرهنگی | وضعیت مکان | تخریب شده | به شدت تخریب شده | تخریب در حد متوسط | اندکی تخریب شده | بدون دست‌کاری |
| | جذابیت اکولوژیکی | صفر | کم | متوسط | زیاد | خیلی زیاد |
| | جنبه‌های فرهنگی و تاریخی | بدون تعلق | ضعیف | متوسط | شدید | بسیار شدید |
| | جنبه‌های تاریخی | بدون ابنیه | ضعیف | متوسط | زیاد | بسیار زیاد |
| عیار اجتماعی-اقتصادی | رخدادهای هنری | هرگز | - | گهگاهی | - | حداقل یک بار در سال |
| | قابلیت دسترسی | بیش از یک کیلومتر قابل دسترسی | فاصله کمتر از یک کیلومتر مسیر قابل دسترسی | قابل دسترسی از طریق جاده‌های محلی | قابل دسترسی از طریق جاده‌های بااهمیت در منطقه | قابل دسترسی از طریق جاده بااهمیت ملی |
| | مخاطرات طبیعی | غیرقابل کنترل | کنترل نشده | تا حدودی کنترل شده | کنترل‌های اختیاری | بدون خطر |
| | تعداد بازدیدکننده در سال | کمتر از ۱۰۰۰۰ نفر | بین ۱۰ تا ۱۰۰ هزار نفر | بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ هزار نفر | بین ۵۰۰ تا ۱ میلیون نفر | بیش از ۱ میلیون |
| | سطح تمهیدات حفاظتی | کامل | محدود | - | نامحدود | بدون حفاظت |
| | جذابیت | - | محلی | منطقه‌ای | ملی | بین‌المللی |

ادامه جدول ۱

| عیارها | امتیاز | ۰ | ۰/۲۵ | ۰/۵۰ | ۰/۷۵ | ۱ |
|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| عیار میزان بهره‌وری | مساحت مورد استفاده (هکتار) | صفر | کمتر از ۱ | بین ۱ تا ۵ | بین ۵ تا ۱۰ | بیش از ۱۰ |
| | تعداد زیرساخت | صفر | ۱ | ۲ تا ۵ | ۶ تا ۱۰ | بیش از ۱۰ |
| | اسکان فصلی (روز) | - | از ۱ تا ۹۰ روز | از ۹۱ تا ۱۸۰ روز | از ۱۸۱ تا ۲۷۰ روز | از ۲۷۱ تا ۳۶۰ روز |
| | اسکان روزانه (ساعت) | صفر | کمتر از ۳ ساعت | بین ۳ تا ۶ ساعت | بین ۶ تا ۹ ساعت | بیش از ۹ ساعت |
| عیار کیفیت بهره‌وری | استفاده از زیبایی ظاهری | بدون تبلیغات | یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول | یک اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول | چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول | چندین اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول |
| | استفاده از ارزش علمی | بدون امکانات آموزشی | یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول | یک اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول | چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول | چندین اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول |
| | استفاده از ارزش فرهنگی | بدون امکانات آموزشی | یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول | یک اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول | چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول | چندین اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول |
| | استفاده از ارزش اقتصادی | بدون بازدیدکننده | کمتر از ۵۰۰۰ | بین ۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ | بین ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ | بیش از ۱۰۰۰۰۰ |

مأخذ: pralong, 2005

نحوه محاسبه معیارهای مورد استفاده در روش پرالونگ به ترتیب زیر است (جدول ۲):

جدول ۲: معادلات محاسبه ارزش عیار گردشگری یک مکان ژئومرفولوژیکی به روش پرالونگ

| معیارها | نحوه محاسبه |
|-----------------------|---|
| عیار گردشگری | عیار گردشگری = (امتیاز ارزش اجتماعی-اقتصادی + امتیاز ارزش فرهنگی-تاریخی + امتیاز ارزش علمی + امتیاز ارزش زیبایی ظاهری) / ۴ (رابطه ۱۰) |
| عیار علمی | امتیاز عیار علمی = (امتیاز جذابیت از نظر جغرافیای دیرینه + امتیاز ویژگی‌های تجسمی + (امتیاز کمیایی $\times 0/5$) + امتیاز وضعیت مکان + امتیاز جذابیت اکولوژیکی) / ۴/۵ (رابطه ۱۱) |
| عیار زیبایی ظاهری | امتیاز عیار زیبایی ظاهری = (امتیاز تعداد نقاط دیدنی + امتیاز متوسط فاصله از نقاط دیدنی به متر + امتیاز مساحت + امتیاز ارتفاع) / ۴ (رابطه ۱۲) |
| عیار فرهنگی-تاریخی | ارزش عیار فرهنگی-تاریخی = (ارزش جنبه‌های فرهنگی و تاریخی + ارزش جنبه‌های تاریخی و باستان‌شناسانه + رخدادهای هنری و فرهنگی) / ۳ (رابطه ۱۳) |
| معیار اجتماعی-اقتصادی | ارزش معیار اجتماعی-اقتصادی = (ارزش قابلیت دسترسی + ارزش مخاطرات طبیعی + ارزش تعداد بازدیدکنندگان + ارزش سطح تمهیدات حفاظتی + ارزش جذابیت) / ۵ (رابطه ۱۴) |
| عیار میزان بهره‌وری | ارزش عیار میزان بهره‌وری = (ارزش مساحت مورد استفاده + ارزش تعداد زیرساخت‌ها) / ۲ (رابطه ۱۵) |
| عیار کیفیت بهره‌وری | ارزش کیفیت بهره‌وری = (ارزش استفاده از زیبایی ظاهری + ارزش استفاده از ارزش علمی + ارزش استفاده از ارزش فرهنگی + ارزش استفاده از ارزش اقتصادی) / ۴ (رابطه ۱۶) |

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش به منظور ارزیابی ژئومورفوسایت‌های منطقه پلایای حاج علی‌قلی، ابتدا با استفاده از روش الکتراه، به بررسی ژئومورفوسایت‌ها پرداخته شد و آن‌هایی را که از قابلیت بررسی برخوردار نبودن حذف گردیدند. امتیازات کسب‌شده به‌وسیله هر یک از ژئومورفوسایت‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳: امتیازات کسب‌شده به‌وسیله ژئومورفوسایت‌ها با روش ELECTRE

| ژئومورفوسایت‌ها | تعداد تسلط | تعداد مغلوب شدن | امتیاز |
|-----------------------|------------|-----------------|--------|
| بوکلیه برخانی | ۱۱ | ۱ | ۱۰ |
| تپه‌های عرضی متراکم | ۴ | ۸ | -۴ |
| تپه‌های عرضی پراکنده | ۲ | ۱۰ | -۸ |
| بارخان نامتقارن | ۵ | ۷ | -۲ |
| تپه‌های خطی یا کشیده | ۳ | ۹ | -۶ |
| تپه‌ماسه‌ای | ۱۲ | ۰ | ۱۲ |
| تپه‌های درهم و نامشخص | ۱ | ۱۱ | -۱۰ |
| دشت ریگی | ۱۰ | ۲ | ۸ |
| صفحات رسی | ۵ | ۶ | -۱ |
| پلیگون‌های نمکی | ۱۰ | ۱ | ۹ |
| نیکازار | ۹ | ۳ | ۶ |
| پیکان ماسه‌ای | ۲ | ۱۰ | -۸ |

مأخذ: نگارندگان

نتایج حاصل از رتبه‌بندی ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از روش ELECTRE بیانگر این است که ژئومورفوسایت‌های تپه‌های عرضی متراکم، تپه‌های عرضی پراکنده، بارخان‌های نامتقارن، تپه‌های خطی یا کشیده، تپه‌های درهم و نامشخص، صفحات رسی و پیکان‌های ماسه‌ای به علت این که تعداد دفعات مغلوب شدن آن‌ها بیش از تعداد دفعات تسلط آن‌ها می‌باشد و امتیازات منفی کسب کرده‌اند از پژوهش حذف و ژئومورفوسایت‌های بوکلیه برخانی، پهنه‌های ماسه‌ای، دشت ریگی، دریاچه نمک و نیکازارها به علت کسب امتیازات مثبت قابلیت ارزیابی را پیدا کرده و در این پژوهش با روش پرالونگ به ارزیابی آن‌ها پرداخته شده است. تصاویر نمونه‌هایی از سایت‌های مورد مطالعه در شکل (۳) نشان داده شده است. مزیت روش پرالونگ این است که از میان گزینه‌های مختلف، بهترین گزینه را از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار می‌دهد و نتیجه نهایی، تلفیق چندین معیار ارزشمند در رابطه با بحث برنامه‌ریزی گردشگری است. از سوی دیگر این روش، سمت‌وسوی برنامه‌ریزی‌ها به‌منظور تعیین ظرفیت اکوسیستم و ... را تعیین و مشخص می‌کند. نتیجه نهایی این روش به‌صورت کمی بیان می‌شود و در واقع قوت و ضعف ژئومورفوسایت‌ها را به‌صورت عددی بیان می‌کند.



نیکازار



ریگزار



برخان



تپه ماسه‌ای

مأخذ: نگارندگان

شکل ۳: نمونه‌ای از ژئومورفوسایت‌های منطقه مورد مطالعه

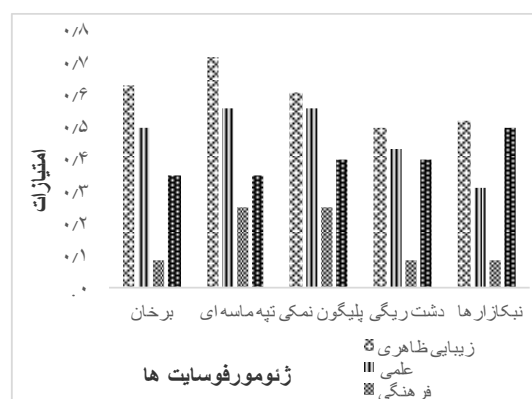
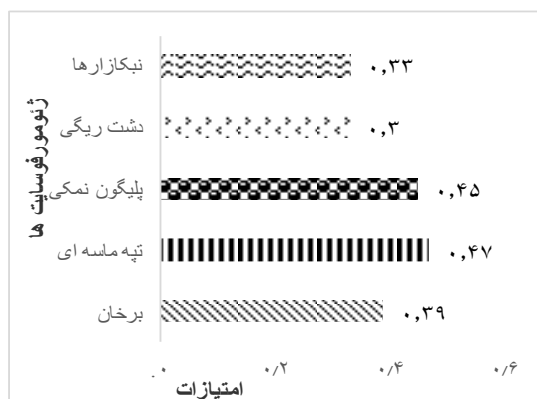
در محدوده مورد مطالعه ژئومورفوسایت‌های قابل توجه از دید گردشگری بسیار متنوع می‌باشند؛ اما سایت‌های منتخب در این مقاله به شرح زیر است: برخان‌ها، تپه‌های ماسه‌ای، پلیگون‌های نمکی، دشت ریگی و نیکازارها می‌باشند. مقادیر هر یک از عیارها و رتبه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه در جدول (۴) ارائه شده است. نتایج بیانگر این است که از میان سایت‌های مورد مطالعه، تپه‌های ماسه‌ای بالاترین امتیاز (۰/۴۷) را کسب کرده است و سایت‌های پلیگون‌های نمکی، برخان‌ها، دشت ریگی و نیکازارها به ترتیب با کسب امتیازات (۰/۴۵، ۰/۳۹، ۰/۳۳۲۵، ۰/۳۳۲۱) در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. نتایج بررسی عیارهای چهارگانه نیز بیانگر این است که از لحاظ عیار زیبایی، تپه‌های ماسه‌ای بیشترین امتیاز (۰/۷۲) را کسب کرده است و دشت ریگی پایین‌ترین امتیاز (۰/۵) را کسب کرده است. از لحاظ عیار علمی، تپه‌های ماسه‌ای و پلیگون‌های نمکی بیشترین امتیاز (۰/۵۶) و نیکازارها کمترین امتیاز (۰/۳۱) را کسب نموده‌اند. از لحاظ معیار فرهنگی نیز تپه‌های ماسه‌ای و پلیگون‌های نمکی بالاترین امتیاز (۰/۲۵) را کسب کرده‌اند. از لحاظ عیار اقتصادی نیکازارها بالاترین امتیاز (۰/۵) را کسب نموده است. امتیازات به‌دست‌آمده به‌وسیله عیارهای چهارگانه در شکل (۴) و امتیازات به‌دست‌آمده به‌وسیله ژئومورفوسایت‌ها در شکل (۵) نشان داده شده است. مقایسه مقادیر به‌دست‌آمده بیانگر این

است که کسب رتبه نخست سایت تپه‌های ماسه‌ای به دلیل بالا بودن امتیاز عیارهای علمی و زیبایی ظاهری است. درحالی‌که عیار اقتصادی و فرهنگی کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند. یکی از مواردی که باید موردتوجه قرار گیرد رابطه‌ای است که بین عیار اقتصادی و عیار علمی و زیبایی ظاهری وجود دارد. شاخص‌های تعیین‌کننده عیار اقتصادی در سایت تپه‌های ماسه‌ای که بالاترین امتیاز را کسب کرده است، باوجود بالا بودن سایر عیارها، دارای ارزش کمتری است. به نظر می‌رسد که وجود چنین رابطه‌ای نشانگر ناشناخته مانده این سایت‌ها و ضعف مدیریت سازمان‌های زی ربط است. نتایج بیانگر این است که تقریباً در تمامی سایت‌ها به‌رغم بالا بودن نسبی عیار زیبایی، عیار اقتصادی پایین است که این بیانگر این است که متأسفانه هیچ‌گونه بهره‌برداری اقتصادی نظیر احداث تأسیسات رفاهی در منطقه وجود ندارد. عیار بهره‌وری نیز در سایت‌های مورد مطالعه کم می‌باشد. در کل، پایین بودن عیارهای به‌دست‌آمده در سایت‌های مورد مطالعه از دلایل مختلفی نشأت می‌گیرد که عبارت‌اند از نبود امکانات اقامتی و تسهیلاتی، عدم وجود تبلیغات لازم در زمینه توسعه گردشگری و شناساندن عوارض، نبودن راه‌های دسترسی کافی به منطقه، عدم وجود سازمان‌های گردشگری در منطقه و ... به‌طورکلی ژئومورفوسایت‌های مورد مطالعه از امتیازهای پایینی برخوردارند و این موضوع نشان‌دهنده نیاز به توجه‌های اساسی به قابلیت‌های این سایت‌ها در برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری است.

جدول ۴: نتایج نهایی ارزیابی و رتبه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه با روش Pralong

| عیارها | برخان‌ها | تپه ماسه‌ای | پلیگون‌های نمکی | دشت ریگی | نیکازارها |
|---------------------|----------|-------------|-----------------|----------|-----------|
| زیبایی ظاهری | ۰/۶۳ | ۰/۷۲ | ۰/۶۱ | ۰/۵ | ۰/۵۲ |
| عیار علمی | ۰/۵ | ۰/۵۶ | ۰/۵۶ | ۰/۴۳ | ۰/۳۱ |
| عیار فرهنگی | ۰/۰۸۳ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۰۸۳ | ۰/۰۸۳ |
| عیار اقتصادی | ۰/۳۵ | ۰/۳۵ | ۰/۴ | ۰/۴ | ۰/۵ |
| عیار گردشگری | ۰/۳۹ | ۰/۴۷ | ۰/۴۵ | ۰/۳۳۲۵ | ۰/۳۳۲۱ |
| رتبه | سوم | اول | دوم | چهارم | پنجم |
| عیار میزان بهره‌وری | ۰/۶۲ | ۰/۶۲ | ۰/۶۲ | ۰/۶۲ | ۰/۵ |
| عیار کیفیت بهره‌وری | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۱۸ | ۰/۱۸ | ۰/۱۸ |
| عیار بهره‌وری | کم | کم | کم | کم | کم |

مأخذ: نگارندگان



مأخذ: نگارندگان

شکل ۵: رتبه‌بندی ژئومورفوسایت‌ها

شکل ۴: مقادیر عیارها در هر ژئومورفوسایت

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش نخست رتبه‌بندی و اولویت‌بندی ژئومورفوسایت‌ها و در گام بعد ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از روش پرالونگ است. روش پرالونگ دیدگاه جامعی در جهت برنامه‌ریزی توسعه گردشگری ارائه کرده است، زیرا علاوه بر ویژگی‌های طبیعی و انسانی، توجه بسیاری به نحوه استفاده آن‌ها و مهم‌تر از آن پایداری و ارزش‌های محافظتی اکوسیستم‌ها در صورت بهره‌وری از آن‌ها دارند. نتایج حاصل از رتبه‌بندی ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از روش ELECTER نشان داد که از بین ۱۲ ژئومورفوسایت انتخابی، تنها ۵ ژئومورفوسایت شامل برخان‌ها، تپه‌های ماسه‌ای، پلیگون‌های نمکی، دشت ریگی و نیکازارها امتیازات لازم را کسب نموده و قابلیت ارزیابی را دارا می‌باشند. نتایج حاصل از ارزیابی ۵ ژئومورفوسایت انتخابی با استفاده از روش Pralong نشان داد که ژئومورفوسایت‌های تپه‌های ماسه‌ای و پلیگون‌های نمکی، بهترین ژئومورفوسایت‌ها برای تبدیل شدن به کاربری‌های توریستی می‌باشند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که روش Pralong دارای کارایی و قابلیت بالایی در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها است که با نتایج (مختاری، ۱۳۸۹؛ روستایی و بهرامی، ۱۳۹۲) مطابقت دارد. با ارزیابی توان توسعه گردشگری منطقه کویری و بیابانی پلایای دامغان با استفاده از روش پرالونگ می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که منطقه مورد مطالعه از لحاظ ابعاد اکولوژیکی و توان طبیعی، برای توسعه فعالیت‌های گردشگری از توان بالقوه‌ای برخوردار است. علی‌رغم ورود گردشگران خارجی و داخلی به منطقه و از طرفی حساسیت بالای مناطق بیابانی و مشکلات فراوان این نواحی، توجه درخوری از جانب مسئولان به منطقه نشده است. با این تفاسیر باید بر اهمیت و لزوم توجه به پتانسیل‌های منطقه از طریق برنامه‌ریزی‌های اصولی و منطقی تأکید کرد. از طرفی در راستای توسعه خدمات زیرساختی و زیربنایی منطقه تاکنون اقداماتی از جانب مسئولان و سازمان‌های زی ربط از جمله احداث اقامتگاه‌ها و کمپ‌های گردشگری صورت نگرفته است. در نهایت باید بیان نمود که این محدوده از پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری، بخصوص گردشگری بیابان برخوردار بوده و می‌توان از طریق برنامه‌ریزی منطقی در راستای ظرفیت منطقه و توجه بنیادین به مفاهیم گردشگری پایدار مقدمات توسعه گردشگری منطقه را فراهم نمود. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند به مسئولان محلی در زمینه توسعه صنعت گردشگری در منطقه کمک نماید.

منابع

- ۱- اسلامی فرد، فاطمه. محمدرضا علیزاده و سید محمدعلی علم الهدی و فرزانه فرحی. (۱۳۹۴): ارزیابی توانمندی‌های ژئومورفوتوریستی لند فرم‌ها مطالعه موردی: منطقه پنج دانک ساری با مدل پرالونگ. مجله آمایش جغرافیایی فضا. سال پنجم. صص ۱۸۳-۱۷۰
- ۲- احمدی، حسن. (۱۳۷۷): ژئو مرفولوژی کاربردی، (فرسایش بادی). جلد دوم، تهران، دانشگاه تهران.

- ۳- احمد پور، احمد. محسن اکبرپور شیرازی و زهرا امیری. (۱۳۸۸): استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای در انتخاب سهام. فصل‌نامه بورس اوراق بهادار، سال دوم، شماره پنجم، صص ۳۸-۵.
- ۳- ثروتی، محمدرضا و افشان قاسمی. (۱۳۸۷): راهبردهای ژئو توریسم در استان فارس. فصل‌نامه فضای جغرافیایی، سال هشتم، شماره بیست و سوم.
- ۴- روستایی، شهرام و زینب بهرامی. (۱۳۹۲): ارزیابی توانمندی‌های ژئو توریستی تالاب‌های پل‌دختر به روش پراونگ. جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره نهم، صص ۸۲-۶۹.
- ۵- زمردیان، محمدجعفر. (۱۳۸۱): ژئومورفولوژی ایران (فرآیندهای اقلیمی و دینامیک بیرونی). مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶- سلمانی، محمد و حسنی فرجی سبکبار و محمد ناظمی و حسن اروجی. (۱۳۹۴): ارزیابی توانمندی‌ها و کاربری‌های ژئومورفوسایت‌ها (مطالعه موردی: ژئومورفوسایت‌های شهرستان طبس). پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره چهل و هفتم، شماره یکم، صص ۱۹۲-۱۷۷.
- ۷- شفیعا، محمدعلی و عارف طبیا. (۱۳۸۸): مدل انتخاب فناوری تولید مناسب در صنعت پارافین. فصل‌نامه مدرس علوم انسانی، دوره نهم. شماره دوم.
- ۸- مختاری، داوود. (۱۳۸۹): ارزیابی توانمندی اکو توریستی مکان‌های ژئومورفیکی حوضه آبریز آسیاب خرابه به روش پراونگ. جغرافیا و توسعه، شماره هجدهم، صص ۵۲-۲۷.
- ۹- مقصودی، مهران؛ و علی‌اکبر شمسی‌پور و فاطمه نوربخش. (۱۳۹۰): پتانسیل سنجی مناطق بهینه توسعه ژئو توریسم (مطالعه موردی منطقه مرنجاب در جنوب دریاچه نمک). پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، شماره هفتاد و هفتم، صص ۱۹-۱.
- ۱۰- مقصودی، مهران. محمد علیزاده و سعید رحیمی هرآبادی و مجتبی هدایی آرایی. (۱۳۹۱): ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های گردشگری در پارک ملی کویر. مطالعات مدیریت گردشگری، شماره نوزدهم، صص ۶۸-۴۹.
- ۱۱- مقیمی، ابراهیم. سعید رحیمی هر آبادی و مجتبی هدایی آرایی و محمد علیزاده و حسن اروجی. (۱۳۹۱): ژئومورفوتوریسم و قابلیت سنجی ژئومورفوسایت‌های جاده‌ای با بهره‌گیری از روش پری یرا، (مطالعه موردی: آزاد راه قم کاشان)، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۲۷، صص ۱۹۰-۱۶۹.
- ۱۲- نوجوان، محمدرضا. ابوالقاسم میرحسینی و محمدحسین رامشت. (۱۳۸۸): ژئوتوپ‌های یزد و جاذبه‌های آن. جغرافیا و توسعه. دوره هفتم، شماره سیزدهم، صص ۶۰-۴۷.
- ۱۳- یمانی، مجتبی. سعید نگهبان و سعید رحیمی هرآبادی و محمد علیزاده. (۱۳۹۱): ژئومورفوتوریسم و مقایسه ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در توسعه گردشگری (مطالعه موردی: استان هرمزگان). مجله برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، سال اول، شماره یکم، صص ۱۰۴-۸۳.

- 14- Arrow Smith, Colin. And Robert In Bakaran. (2002): Estimating Environmental Resiliency For The Grampians National Park, Victoria, Australia: a Quantitative Approach. *Tourism Management*, Volume 23, Issue 3, 295-309.
- 15- Brandolini, Polen. Francesco Faccini and Mauro Piccazzo. (2006): Geomorphological Hazard and Tourist Vulnerability Along Portofino Park Trails (Italy). *Hazards Earth Syst*, Vol. 6, 563-571.
- 16- Brilha, José. (2015): Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *The European Association for Conservation of the Geological Heritage*, Vol. 8, Issue 2, 119-134.
- 17- Comanescu, Laura and Alexandru Nedelea. (2010): Analysis of Some Representative Geomorphosites In The Bucegi Mountains: Between Scientific Evaluation and Tourist Perception, *Journal of Area*, Vol. 42, Issue 4, 406-416.
- 18- Doniz- Paez. Javier. Rafael Becerra-Ramirez and Elena Gonzalez-Cardenas and Cayetano Guillen-Martin and Estela Escobar-Lahoz. (2011): Geomorphosites and Geotourism in Volcanic Landscape: The Example of LA Corona Del Lajial Cinder Cone (El Hierro, Canary Islands, Spain). *Journal of Tourism and Geosites*, No 2, Vol. 8, 185-197.

- 19- Jennings, Simon. (2004): Coastal Tourism and Shoreline Management. *Annals of Tourism Research*, Vol. 31, Issue 4, 899-922.
- 20- Leopold, Aldo. (1949): *A Sand County Almanac*, Oxford: Oxford University Press.
- 21- Panizza, Mario and Steve Piacente. 1993. Geomorphological Assets Evaluation– In: *Zeitschriftfür Geomorphologie, Suppl*, Vol. 87, 13-18.
- 22- Pralong, Jean-Pierre. (2005): A Method For Assessing The Tourist Potential and Use of Geomorphological Sites, *Géomorphologie. Relief, Process Us, Environment*, No 3, Vol. 11, 189-196.
- 23- Pope, Gregory. Thomas Meierding and Thomas Paradise (2002): Geomorphology's Role In The Study of Weathering of Cultural Stone, *Geomorphology*, Vol. 47, 211– 225.
- 24- Quaranta, Joe (1993): Geomorphological Assets: Conceptual Aspect and Application In The Area of Credo DaLago (Cortina d'Ampezzo, Dolomites), In Panizza M., Soldati M., Barani D. (Eds): *European Intensive Course on Applied Geomorphology. Proceedings, Modena – Cortina d'Ampezzo 24*, 49–60.
- 25- Reynard, Emmanuel and Mario Panizza. (2005): Geomorphosites: Definition, Assessment and Mapping, *Quaternario*, Vol. 18, 286-312.
- 26- Reynard, Emmanuel (2007): A Method For Assessing The Scientific and Additional Values of Geomorphosites. *Geographica Helvetica*, Vol. 3, 1-13.
- 27- Rocha, Joao. Jose Brilha and Maria Helena Henriques. (2014): Assessment of The Geological Heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal). *Proceedings of the Geologists' Association*, Volume 125, 107-113.
- 28- Serrano, Enrique and Juan José Gonzalez-Trueba. (2005): Assessment of Geomorphosites in Natural Protected Areas: the Picos de Europa National Park (Spain), *Géomorphologie. Formes, Process us, Environment*, No 3, Vol. 11, 197-208.