

# ارزیابی و پهنه‌بندی ژئوسایت‌های گردشگری در شرق استان کردستان

## مطالعه موردی: شهرستان‌های قروه و بیجار

حمید گنجائیان<sup>۲</sup>

انور مرادی<sup>۴</sup>

مهران مقصودی<sup>۱</sup>

لیلا گروسی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۰۵/۰۳

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۶/۰۸

\*\*\*\*\*

### چکیده

با توجه به جایگاه و اهمیت ژئوتوریسم در توسعه مناطق، در پژوهش حاضر ۲۰ ژئوسایت از دو شهرستان واقع در شرق استان کردستان (شهرستان‌های قروه و بیجار) انتخاب شده و مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. این تحقیق از نوع کاربردی و بر مبنای روش‌های توصیفی - تحلیلی و نرم‌افزاری استوار است. به منظور ارزیابی ژئوسایت‌ها از دو روش کامنسکو و فاسیلاس استفاده شده است. به این ترتیب که پس از ارزیابی با استفاده از معیارها و زیر معیارهای هر کدام از روش‌ها، بر اساس امتیازات بدست آمده ژئوسایت‌های منطقه رتبه‌بندی شده‌اند. پس از ارزیابی ژئوسایت‌ها نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم نیز تهیه شده است. برای این منظور از ۹ پارامتر (چشم‌انداز، کاربری اراضی، ارتفاع، شیب، فاصله از راه ارتباطی، فاصله از سایت‌های فرهنگی، فاصله از رودخانه‌های فصلی و دائمی، فرسایش و فاصله از ژئوسایت‌ها) استفاده شده و پهنه‌بندی از طریق مدل تلفیقی فازی و ANP انجام شده است.

نتایج حاصل از ارزیابی‌ها بیانگر این است که قلعه قمچقای، سراب قروه و چشمه تنگز باباگورگور دارای بالاترین ارزش در بین ژئوسایت‌ها هستند. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از ارزیابی‌ها و پهنه‌بندی مناطق مستعد ژئوسایت، ژئوسایت‌هایی که دارای بالاترین پتانسیل جهت اهداف ژئوتوریستی هستند مشخص شده‌اند که علاوه بر قلعه قمچقای و سراب قروه، چشمه تنگز و کوه اژدهای باباگورگور، سراب و کوه نثار بیجار، غار گلستانه بیجار و کوه‌های بدر و پریشان در جنوب شهرستان قروه دارای بیشترین پتانسیل می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: ژئوسایت، کامنسکو، فاسیلاس، مدل فازی، مدل ANP

\*\*\*\*\*

۱- دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول) maghsoud@ut.ac.ir

۲- کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی، دانشگاه تهران h.ganjaeain@ut.ac.ir

۳- کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی، دانشگاه تهران lila.garosi@gmail.com

۴- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران anvar.moradi@ut.ac.ir

## مقدمه

اقتصاد نوین در شبکه‌ای از مدیریت‌های میراث فرهنگی و منابع طبیعی تکمیل می‌گردد (مارتاین، ۲۰۰۶). به‌طور کلی ژئوتوریست دو رکن اساسی دارد: ۱. امر حفاظت و پایداری ۲. توسعه ارکان صنعت گردشگری مبتنی بر ارزش‌های گردشگری و ارزش‌های علمی (نکویی صدر، ۱۳۹۱: ۱۳۵) و قبل از این موارد باید ژئوسایت‌های منطقه شناسایی و معرفی شوند. ژئوسایت‌های شرق استان کردستان بسیار کم شناخته شده‌اند و فقط برخی از آنها به صورت سطحی معرفی و مورد توجه واقع شده‌اند بنابراین در تحقیق حاضر سعی بر آن است تا ضمن معرفی این ژئوسایت‌ها به ارزیابی توانمندی‌های آنها نیز پرداخته شود.

با توجه به نقش و اهمیت ژئوتوریسم در توسعه گردشگری، در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در این زمینه در ایران و جهان صورت گرفته است: از جمله تحقیقات خارجی می‌توان به (تورتلوت، ۲۰۰۴) اشاره کرد که در کتاب خود به بررسی نقش اشکال ژئومورفولوژیکی در توسعه گردشگری پرداخته است، (رینارد و همکاران، ۲۰۰۷) به ارائه یک روش برای معرفی ژئوسایت‌ها پرداختند، 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 به‌عنوان یک معیار مستقل در نظر گرفته شده و دو معیار اصلی (ارزش علمی و فرهنگی)، زیر شاخص‌های خود را دارند.

در پایان ژئومورفوسایت‌های بالقوه معرفی و انتخاب شدند. رینارد از روش ارائه خود چنین نتیجه می‌گیرد که در گذشته عموماً به ارزش‌های علمی توجه می‌شد، ولی با ایجاد ژئوپارک‌ها و بحث حفاظت، باید ارزش‌های مکمل در کنار ارزش‌های علمی مورد توجه قرار گیرند؛ و همچنین (گری، ۲۰۰۹) به بررسی تنوع زمین‌شناختی به‌عنوان مبنایی برای حفاظت از زمین پرداخت و ضمن بیان این مطلب که

یکی از حوزه‌های مطالعاتی نوین در علوم زمین و مطالعات گردشگری، مبتنی بر شناخت ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ویژه ژئومورفولوژیک است (رینارد و همکاران، ۲۰۰۷: ۱۴۸) که با عنوان ژئومورفولوژی گردشگری یا ژئوتوریسم تعریف می‌شود. ژئومورفوسایت‌ها از مفاهیم جدیدی هستند که با تأکید بر تعیین مکان‌های ویژه وارد ادبیات گردشگری شده‌اند (لنیکس، ۲۰۰۹). خصوصیات، قدمت تاریخی و تاریخچه زمین‌شناسی هر منطقه ناشی از حوادث و فرایندهایی است که آن را شکل داده‌اند (واریتی، ۲۰۰۸: ۴۱۵) به همین دلیل هدف از طرح چنین مفاهیمی، شناسایی لندفرم‌هایی است که دارای جایگاه و اهمیت ویژه در توصیف و درک تاریخ سطح زمین هستند (زوروس، ۲۰۰۷: ۱۶۹) لذا بر مجموعه‌ای از ویژگی‌های جغرافیایی، زمین‌شناسی و زمین‌باستانی تأکید دارد (هگی، ۲۰۰۹: ۲۵۷) همچنین از ارزش‌های علمی، اکولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی به‌صورت توأم برخوردارند و به‌منظور ادراک و بهره‌برداری گردشگری انسان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند (پریرا و همکاران، ۲۰۰۷: ۱۵۹) به همین دلیل این آثار برای متخصصان ژئوتوریسم و جغرافیدانان به لحاظ ارزش علمی و زیبایی مؤثر می‌باشند (کامنسکو و ندلی، ۲۰۱۱: ۴۰۷). با توجه به موارد مذکور می‌توان گفت که ژئوتوریسم، شکل ویژه‌ای از صنعت گردشگری است که در آن ژئوسایت‌ها در مرکز توجه گردشگران قرار می‌گیرند (نیوسام و داولینگ، ۲۰۰۶: ۲۶۰). ژئوسایت‌ها که شاخه‌ای از ژئوتوریسم می‌باشند با توجه به جاذبه‌های منحصر به فردی که دارند سبب ایجاد توسعه پایدار در هر منطقه می‌شوند (پریرا و دیان، ۲۰۰۸). این

1- Reynard & et al

2- Ielenicz

3- Wartiti

4- Zouros

5- Heggi

6- Pereira & et al

7- Comanescu and Nedelea

8- Newsome and Dowling

9- Pereira and Dian

10- Martain

11- Tourtellot

12- Rinard et al

13- Gray

حفاظتی، فرهنگی و هنری نیاز به توجه بیشتری دارد. اربابی سبزواری (۱۳۹۳) توانمندی‌ها و قابلیت‌های ژئوتوریسم را در توسعه پایدار سراب دربند مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق از دو روش فاسیلاس و جم استفاده شده است. نتایج حاصل از تحقیق بیانگر این است که ارزش‌های حفاظتی، علمی و گردشگری آن در شرایط فعلی برابر است و در شرایط پایداری قرارداد و برای حفظ این پایداری نیازمند برنامه‌ریزی در زمینه‌های اقتصادی است. مقصودی و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر که برای اولین بار از روش پریرا استفاده شد، پس از ارزیابی ده ژئومورفوسایت، در نهایت تپه‌های ماسه‌ای را به عنوان ژئومورفوسایت برتر انتخاب کردند. در همین رابطه، یمانی و همکاران (۱۳۹۱) ژئومورفوسایت‌های استان هرمزگان را به صورت تطبیقی با دو روش پریرا و پرالونگ مقایسه کردند و به مشابهت‌های نتایج این دو روش اشاره نمودند. مقیمی و همکاران (۱۳۹۱) نیز ژئومورفوسایت‌های آزاد راه قم و کاشان را با روش پریرا و پرالونگ مقایسه و به مشابهت‌های نتایج این دو اشاره کردند.

با توجه به مواد مذکور در تحقیق حاضر سعی بر آن شده است تا ژئوسایت‌های شرق استان کردستان (شهرستان‌های قروه و بیجار) مورد مطالعه قرار گیرند و نقش آن‌ها در توسعه ژئوتوریسم منطقه ارزیابی شود.

این منطقه در کنار جاذبه‌های گردشگری، دارای حساسیت‌ها و محدودیت‌هایی نیز هست که در صورت زیر پا گذاشتن خطوط قرمز می‌تواند لطمات فراوانی ببیند. در واقع هدف تحقیق انجام شده معرفی ژئوسایت‌های کردستان با هدف آشنایی هرچه بیشتر از قابلیت‌های این ژئوسایت و همچنین بررسی مسائل و مشکلات ژئوتوریستی منطقه به منظور توجه در برنامه‌ریزی‌های مربوط به صنعت گردشگری می‌باشد که می‌تواند از نظر اقتصادی بر روی مناطق دارای ژئوسایت تأثیر به‌سزایی داشته باشند.

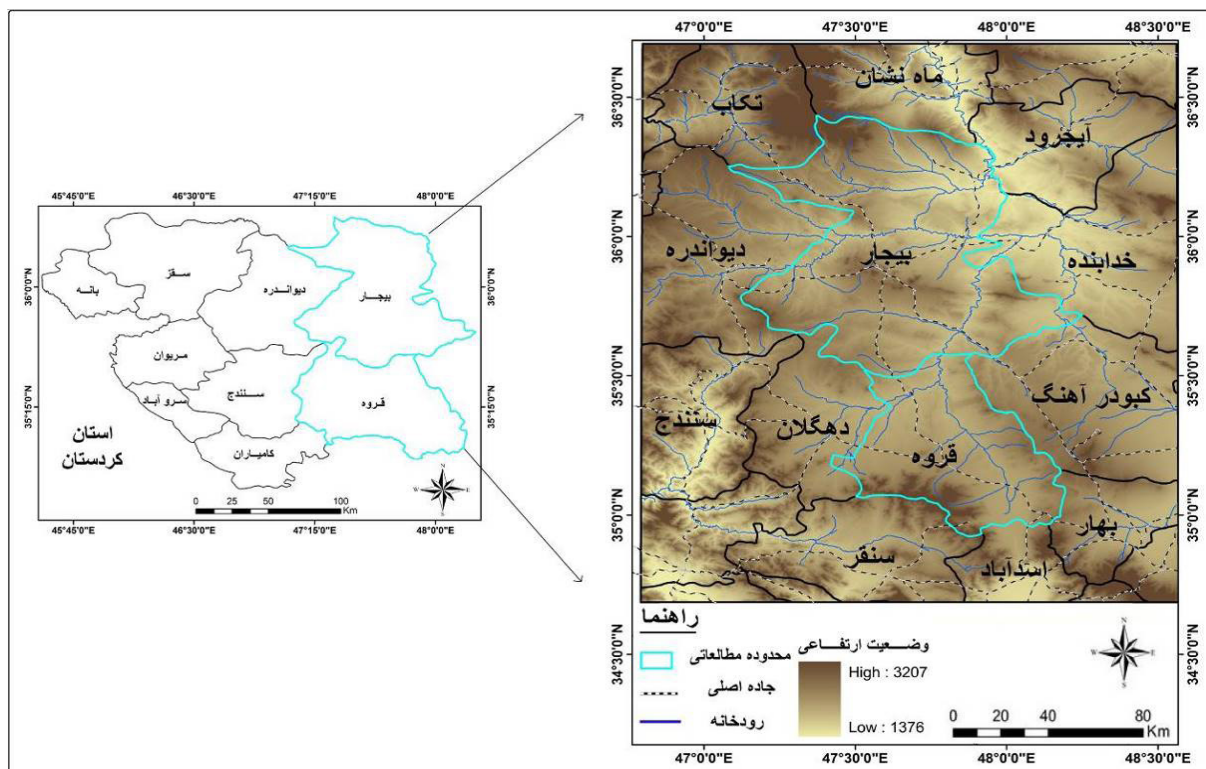
**منطقه مورد مطالعه:** منطقه مورد مطالعه در غرب کشور واقع شده که در تقسیمات سیاسی جزء استان کردستان است

تنوع زمین‌شناختی در سال‌های اخیر به یک موضوع جهانی تبدیل شده است، به اهمیت آن به‌عنوان پایه ژئوتوریسم و ژئوپارک‌ها اشاره دارد و بیان می‌نماید که یونسکو نیز از اصل تنوع زمین‌شناسی در توسعه سایت‌های علوم زمین و میراث زمین‌شناسی استفاده می‌کند. در پارک ملی پیرنه فرانسه یک مدل ارزیابی در قالب ارزش‌های مدیریتی و گردشگری تعریف شد و ۳۰ ژئومورفوسایت از این منظر مورد ارزیابی قرار گرفت، در نهایت پیشنهاد شد که باید سازمان‌ها و نهادها در حفاظت و معرفی پارک ملی بیش از گذشته تلاش کنند (فویلت و سورپ، ۲۰۱۱). همچنین یک مدل کمی برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک سیلوریتیس یونان تدوین شد که براساس شش معیار اصلی می‌باشد و در پایان ارزش‌های علمی، حفاظتی و گردشگری هر ژئومورفوسایت به تفکیک مشخص و معین شدند. در نتیجه‌گیری، مدل کمی ارائه شده روشی در جهت ارزیابی مدیریت ژئوتوریسم و حفاظت از ژئوتوریسم و ژئوپارک و نیز ابزاری قوی برای ارزیابی پتانسیل‌های ژئوتوریستی از قبیل ارزش‌های علمی، فرهنگی، آموزشی و گردشگری قلمداد شد (فاسیلاس و همکاران، ۲۰۱۱).

در ایران نیز تحقیقات مختلفی در بخش‌هایی از کشور صورت گرفته است، مقصودی و همکاران (۱۳۹۳) توانمندی‌های ژئوتوریستی ژئومورفوسایت‌های شهرستان مهاباد را مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق با استفاده از روش کامنسکو شش ژئوسایت مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق بیانگر این است که در بین ژئوسایت‌ها، غار سهولان نسبت به سایر ژئوسایت‌ها دارای امتیاز بالاتری است. مقصودی و همکاران (۱۳۹۳) با استفاده از روش فاسیلاس و با تأکید بر توسعه ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت‌های منطقه تخت سلیمان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که ژئوسایت‌های منطقه از نظر شاخص‌های علمی و برخی دیگر از شاخص‌های گردشگری شرایط مطلوبی دارد ولی از نظر شاخص‌های

1- Feuillet and Sourp

2- Fassoulas & et al



نگاره ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

### داده‌ها و روش‌ها

این پژوهش از نوع کاربردی می‌باشد و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌ها از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است و بر اساس نتایج بدست آمده که حاصل ارزیابی ارزش‌ها و معیارهای ژئوتوریسم می‌باشد، تحلیل نهایی صورت می‌گیرد. برای گردآوری اطلاعات از روش پیمایشی و بازدیدها و مطالعات میدانی و همچنین مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. ترکیب اطلاعات کتابخانه‌ای و میدانی، تعیین کننده ارزش کلی ژئوتوریسم منطقه خواهد بود. در این پژوهش از دو روش کامنسکو و فاسیلاس استفاده شده است. استفاده از دو روش فوق‌الذکر به این دلیل است که در روش کامنسکو با بهره‌گیری از چند روش ژئوسایت‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند که این روش‌ها بیشتر بر شاخص‌های مدیریتی، زیبایی، علمی و ... تأکید دارند و روش فاسیلاس بیشتر به جنبه‌های حفاظتی تأکید دارد. در واقع استفاده از روش فاسیلاس جهت تکمیل

شامل دو شهرستان قروه و بیجار می‌باشد (نگاره ۱). این منطقه از اطراف به استان‌های زنجان و آذربایجان غربی در شمال، شهرستان‌های دهگلان و دیواندره در غرب، استان کرمانشاه در جنوب و استان همدان در شرق محدود می‌شود. شهرستان قروه از نظر تقسیمات زمین‌شناسی در زون ایران مرکزی قرار دارد همچنین از نظر ژئومورفولوژی در تقسیماتی که از سوی علایی طالقانی (۱۳۸۱) از ناهمواری‌های ایران صورت گرفته است، در واحد شمال غربی و زیر واحد کردستان شرقی قرار دارد.

در این منطقه ارتفاع زیاد (حداقل ۱۳۷۶ و حداکثر ۳۲۰۷) آب‌وهوای خاصی را ایجاد کرده است، به این ترتیب که دارای زمستان بسیار سرد با برف‌های سنگین و تابستان نسبتاً خنک با وزش بادی همیشگی است. به علت گرم و خشک بودن میزان رطوبت هوا کمتر و باران‌های بهار و پاییز متوسط است. میزان بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد.





قلعه قمچقای



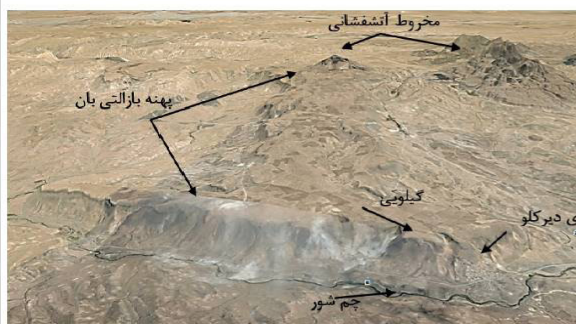
غار گستانه



سراب قروه



چشمه تنگز



عوارض آتشفشانی



پدر و پریشان

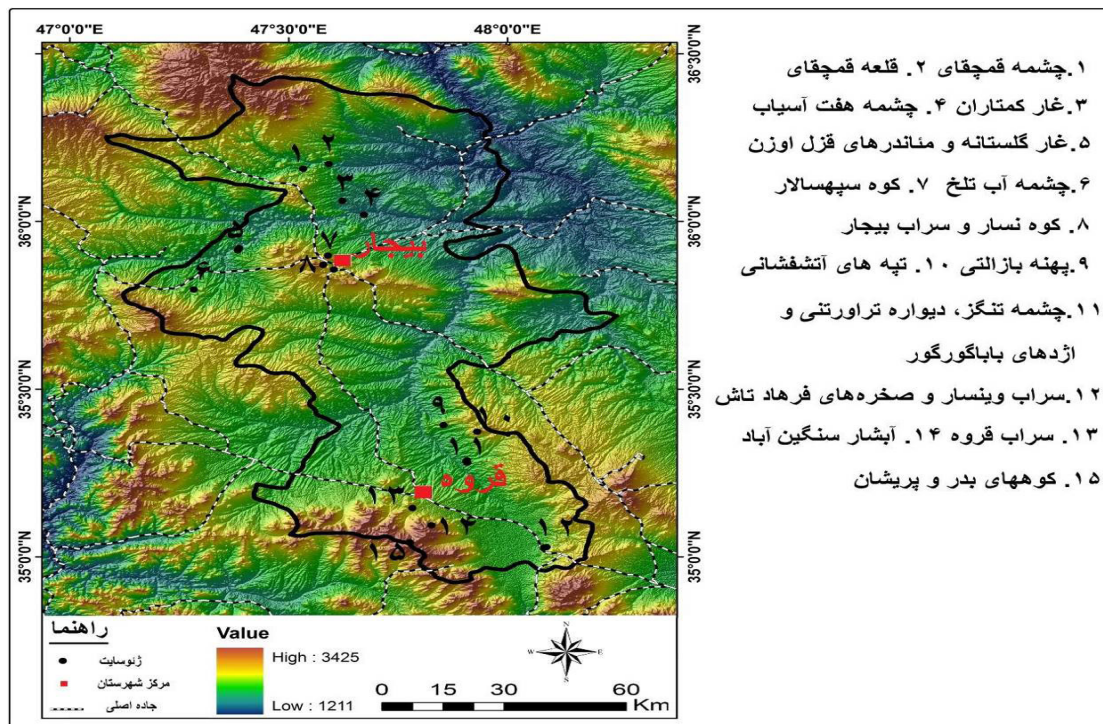
نگاره ۲: چند نمونه از ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه

شده‌اند. روش کار به گونه‌ای است که ابتدا با استفاده از مدل فازی، لایه‌های اطلاعاتی فازی‌سازی و قابل مقایسه شده‌اند و سپس با استفاده از مدل ANP وزن هر کدام از لایه‌ها بدست آمده است، پس از بدست آوردن لایه‌های اطلاعاتی برای وزندهی به آنها از مدل تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شده است.

برای این منظور پس از تشکیل ساختار شبکه‌ای و با توجه به رابطه درونی و بیرونی معیارها، از ماتریس مقایسه‌ای شامل ۹ سطر و ۹ ستون جهت تعیین رابطه و میزان اهمیت هر یک از این

روش کامنسکو و برای اینکه ژئوسایت‌ها از نظر تمامی معیارها مورد ارزیابی قرار گیرند، صورت گرفته است. به‌علاوه استفاده از دو روش مذکور می‌تواند تفاوت‌های نتایج دو روش و ضعف‌ها و قوت‌ها را مشخص نماید و چه بسا تعیین کننده روش ارزیابی مناسب برای آینده ژئوتوریسم منطقه باشد.

در تحقیق حاضر علاوه بر ارزشیابی ژئوسایت‌ها، مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم در محدوده مطالعه پهنه‌بندی شده است که برای این کار دو مدل فازی و ANP به کار گرفته



### نگاره ۳: موقعیت ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه

پرالونگ<sup>۳</sup>، کوراتزا<sup>۴</sup> و گیوستی<sup>۵</sup>، بروسچی<sup>۶</sup> و سندرو<sup>۷</sup>، زوروس<sup>۸</sup>، اراتیک<sup>۹</sup> و سرانو<sup>۱۰</sup> استفاده شده است. روش کامنسکو بر معیارهای مدیریت و ارزش‌های فرهنگی، ارزش‌های زیبایی ظاهری، ارزش‌های علمی و ارزش‌های اقتصادی تأکید دارد. روش فاسیلاس: روش فاسیلاس، دومین روش ارزیابی مورد استفاده در این پژوهش می‌باشد. این روش توسط فاسیلاس و همکاران در سال ۲۰۱۱ طراحی و برای ژئوپارک سیلوریتیس در جزیره کرت و کوهستان لاسیتی در یونان به کار گرفته شد. معیارها و ارزش‌هایی که در این روش تعریف شدند، در شش گروه اصلی تعریف شده‌اند که در جدول ۱ نشان داده شده است.

معیارها و زیرمعیارها استفاده شده است. به منظور امتیازدهی به معیارها از طریق پرسشنامه و دیدگاه‌های کارشناسان (۵ متخصص ژئومورفولوژی و ۵ متخصص برنامه‌ریزی شهری) استفاده شده است.

برای انجام محاسبات از نرم‌افزار Super Decisions استفاده شد. پس از بدست آوردن وزن‌های نهایی هرکدام از معیارها، در نرم‌افزار Arc GIS بر روی لایه‌های نقشه‌ای اعمال شده است. سپس وزن بدست آمده در هر کدام از لایه‌های اطلاعاتی ضرب شده و با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در Arc GIS نقشه نهایی حاصل شده است. در پایان با استفاده از نتیجه نهایی حاصل از پهنه‌بندی و همچنین نتایج بدست آمده از ارزیابی ژئوسایت‌های با استفاده از دو مدل کامنسکو و فاسیلاس ژئوسایت‌های مستعد جهت توسعه فعالیت‌های ژئوتوریسمی انتخاب شده‌اند. در زیر دو روش کامنسکو و فاسیلاس تشریح شده است:

روش کامنسکو: روش کامنسکو با بهره‌گیری از چند روش ارائه شده است. در این روش از روش‌های رینارد<sup>۱</sup>، پریرا<sup>۲</sup>،

3- Pralong  
 4- Coratza  
 5- Giusti  
 6- Bruschi  
 7- Cendrero  
 8- Zouros  
 9- Erhatic  
 10- Serrano

1-. Reynard  
 2-.Pereira

جدول ۱: معیارهای مورد استفاده در روش فاسیلوس (Fassoulas et al, 2011)

شاخص	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	
ارزش علمی	تاریخ زمین‌شناسی	گویای تاریخ فقط یک نوع	گویای تاریخ دو نوع و بیشتر	گویای تاریخ انواع زیاد	اشکوب محلی	
	نمایانگر بودن	نیست	کم	متوسط	خیلی بالا	
	تنوع ژئومورفولوژیکی	بیش از ۵ درصد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد	بیش از ۷۵ درصد
	کمیابی	بیش از ۷ نمونه	بین ۵ تا ۷ نمونه	بین سه تا ۴ نمونه	بین ۱ تا ۳ نمونه	منحصربه‌فرد
	دست‌نخورده‌گی و یکپارچگی	نزدیک به تخریب کامل	شدیداً تخریب‌شده	تخریب متوسط	تخریب کم و جزئی	دست‌نخورده و سالم
	تأثیر اکولوژیکی	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
	وضعیت محافظت	حفاظتی وجود ندارد	محدودیت ایجادشده	در نقاط خاصی وجود دارد	در بیشتر بخش‌ها وجود دارد	کامل وجود دارد
ارزش فرهنگی	آداب و رسوم و رفتار	نیست	کم	متوسط	بالا	
	تاریخی	نیست	کم	متوسط	بالا	
	مذهبی	نیست	کم	متوسط	بالا	
	هنر و فرهنگ	نیست	کم	متوسط	بالا	
ارزش زیبایی	تعداد نقاط دیدنی	نیست	۱ نقطه دید	۲ نقطه دید	۳ نقطه دید	
	اختلاف چشم‌انداز	نیست	کم	متوسط	بالا	
ارزش اقتصادی	تعداد گردشگران	کمتر از ۵۰۰۰	بیش از ۵۰۰۰ نفر	بیش از ۲۰۰۰۰ نفر	بیش از ۵۰۰۰۰ نفر	
	سطح جذابیت	ندارد	محلی	منطقه‌ای	ناحیه‌ای	
	محافظت اداری	بین‌المللی	ایالتی	منطقه‌ای	محلی	
ارزش پتانسیل استفاده شده	شدت استفاده	خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	
	آسیب‌ها	خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	
	درجه مقاومت	بدون مقاومت	کم	متوسط	بالا	
	دسترسی	نزدیک به مسیر پیاده‌رو	نزدیک به جاده	نزدیک به راه آسفالتی	نزدیک به جاده منطقه‌ای	
	تغییرات قابل قبول	نیست	کم	متوسط	بالا	



جدول ۲: برگه شناسایی ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه بر اساس معیارهای مورد نظر

ژئوسایت	معیار			
	زیبایی ظاهری	فرهنگی	اقتصادی	مدیریت و استفاده
چشمه تنگ و کوه اژدها و دیواره تراورتنی باباگورگور	چشمه آب معدنی در کنار تپه‌ای به طول ۷۰ متر که شبیه اژدهاست به همراه دیواره‌های تراورتنی که داری چشم‌انداز به خصوصی است.	اجرای مراسم و جشن‌ها، استقبال چشمگیر گردشگران در ایام تعطیلات	دارای قابلیت ایجاد تنوع در فعالیت‌های اقتصادی افزایش سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم بومی و ایجاد اشتغال	به دلیل خواص درمانی چشمه مورد استفاده و شکل ویژه کوه اژدها مورد استقبال افراد زیادی است که نیاز به توجه بیشتر دارد.
فلات بازالتی، ماندرها و تپه‌های آتشفشانی	وجود اشکال متنوع زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی دست نخورده	با معرفی و تبلیغات مناسب می‌توان به جذب گردشگر و در نتیجه درآمدزایی برای مردم منطقه کمک کرد.	کمتر معرفی شده و از نظر حفاظت بسیار ضعیف است.	قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی به‌ویژه تحقیقات جغرافیایی و زمین‌شناسی دارد.
آبشار سنگین آباد	وجود طبیعت دست نخورده با چشم‌انداز زیبا	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمدزایی برای مردم منطقه دارد.	کمتر معرفی شده و میزان جذب گردشگر پایین بوده و از نظر زیرساخت ضعیف است.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری کوهنوردی، صخره نوردی و ... دارد.
کوه‌های بدر و پریشان و سپهسالار	چشم‌اندازهای زیبا با انواع اشکال ژئومورفولوژیکی و گونه‌های مختلف جانوری	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمدزایی برای مردم منطقه دارد.	مورد استفاده بسیاری از گردشگران است، بخشی از آن منطقه حفاظت شده است.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، کوهنوردی و ... دارد.
سراب قره	دریاچه‌ای زیبا با آبی آرام که از چشمه‌های متعددی شکل گرفته است و دارای یک جزیره است.	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمد زایی برای مردم منطقه دارد.	مورد استفاده بسیاری از گردشگران و ورزشکاران است. با مدیریت بهتر باید از این ارزش‌ها محافظت شود.	قابلیت بسیار بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، ورزش‌های آبی، منابع آب، اکولوژی دریاچه و .. دارد.
سراب وینسار	از چشمه‌های قدیمی شهرستان است. اطراف چشمه اصلی، سنگ‌چین‌هایی وجود دارد که قدمت آن دو تا سه قرن برآورد شده.	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمد زایی برای مردم منطقه دارد.	دارای ارزش‌های زیبایی و فرهنگی است و نیاز به مدیریت و تغییرات زیرساختی دارد.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، اکولوژی رودخانه، تاریخی و مذهبی دارد.
صخره‌های فرهاد تاش	از نظر نوع، اندازه و تراش سنگ دارای ویژگی‌های خاص و از اهمیت بسیار برخوردار است.	با معرفی و تبلیغات مناسب می‌توان به جذب گردشگر و در نتیجه درآمدزایی برای مردم منطقه کمک کرد	کمتر معرفی شده و میزان جذب گردشگر پایین بوده و از نظر زیرساخت ضعیف است.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، باستان‌شناسی، کوهنوردی و ... دارد.



فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)  
ارزیابی و پهنه‌بندی ژئوسایت‌های گردشگری در ... / ۱۴۱

قلمه قمچقاي	به دليل اينکه از یک طرف به دره شاهان و از طرف ديگر به یک پرتگاه منتهی می‌شود و دارای تيغه های هولناکی است، دارای ظاهری بکر است.	وجود آثار و نشانه‌هایی که بیان‌کننده این است که غار قمچقاي مربوط به دوران پیش از میلاد است.	دارای قابلیت ایجاد تنوع در فعالیت‌های اقتصادی افزایش سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم بومی و ایجاد اشتغال مورد دخالت انسان قرار گرفته است.	دارای پتانسیل بالایی از نظر فرهنگی و زیبایی است و به دليل تاریخی بودن و چشم‌انداز بکر به شدت مورد دخالت انسان قرار گرفته است.	قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی به ویژه تحقیقات باستان‌شناسی، جغرافیایی و زمین‌شناسی دارد.
غار گلستانه و کمتاران	وجود دالان‌ها، راهروها، دریاچه در غار گلستانه و اشکال متنوع و زیبای داخل غار گلستانه و کمتاران	وجود فسیل و آثاری که نشانه حیات گونه‌های مختلف جانداران در غار است.	دارای قابلیت ایجاد تنوع در فعالیت‌های اقتصادی افزایش سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم بومی و ایجاد اشتغال	اخیراً در میان کوهنوردان و مردم معرفی شده‌اند، از نظر زیرساخت‌ها ضعیف هستند و نیاز به توجه بیشتر دارند.	قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، غار-نوردی و ... دارند.
کوه نسار (پست اسکی)	چشم‌انداز و طبیعتی زیبا با وسعتی حدود ۱۱۲ هکتار که دارای امکانات تفریحی، رفاهی و ورزشی است.	برگزاری مسابقات در سطح ملی و جهانی و شرکت افراد مختلف از مناطق مختلف و آشنایی با فرهنگ‌های مختلف.	به دليل پتانسیل بالایی که برای فعالیت‌های ورزشی دارد، می‌تواند باعث افزایش درآمدزایی برای منطقه شود	در سال‌های اخیر از نظر زیرساختی پیشرفت‌های زیادی داشته است و مورد استفاده بسیار از ورزشکاران در سطح ملی و بین‌المللی قرار گرفته است.	قابلیت بسیار بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، ورزشی، کوهنوردی و ... دارد.
چشمه آب تلخ	چشمه‌های زیبا که به دليل تنوع توپوگرافی دارای چشم‌اندازهای ویژه‌ای هستند. و در کنار آن‌ها اشکال زیبای ژئومورفولوژیکی وجود دارد.	اجرای مراسم و جشن‌ها، استقبال چشمگیر گردشگران در ایام تعطیلات	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمدزایی برای مردم منطقه دارد.	دارای خواص درمانی است و از نظر مقاومت ضعیف و نیاز به مدیریت بیشتری دارد.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، آب‌درمانی و ... دارد.
سراب پنجبار	منطقه‌ای تفریحی و گردشگری در دامنه کوه، امکانات به روز و نورپردازی که آن را به مکانی دیدنی تبدیل کرده.	اجرای مراسم و جشن‌ها و برپایی نمایشگاه‌ها	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمدزایی برای مردم منطقه دارد.	دارای ارزش‌های زیبایی و چشم-انداز بالایی است، با مدیریت بهتر باید از این ارزش‌ها محافظت شود.	قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی-آموزشی، اکولوژی رودخانه وضعیت مورفولوژیکی و عموم مردم دارد.

بحث و نتایج

روش کامنسکو: ابتدا با استفاده از روش کامنسکو، ژئوسایت‌ها ارزیابی شده‌اند و امتیاز نهایی هر ژئوسایت براساس جمع امتیازاتی است که در هر ارزش بدست آورده است. نتایج حاصل از روش کامنسکو در جدول ۳ ارائه شده است. مطابق جدول ۳ قلعه قمچقاي با مجموع ۸۴ امتیاز دارای بالاترین امتیاز است. بعد از غار قمچقاي سراب قروه و چشمه تنگز به ترتیب با ۷۶ و ۶۹ بالاترین امتیازها را دارند.

روش فاسیلاس: برای ارزیابی ژئوسایت‌ها با استفاده از روش فاسیلاس ابتدا مطابق جدول ۲ هر کدام از ژئوسایت‌ها ارزش‌گذاری شده و سپس مجموع ارزش‌ها با هم ترکیب شده و ارزش نهایی هر ژئوسایت بدست آمده است (جدول

- معرفی ژئوسایت‌های منطقه: ژئومورفوسایت‌های منطقه مورد مطالعه برای بهره‌برداری با رویکرد گردشگری پایدار نیازمند شناسایی خصوصیات آنها است. در پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از مشاهدات میدانی شناسایی شده‌اند (جدول ۲ و نگاره ۲) و سپس با استفاده از GPS، عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر گوگل ارث موقعیت آنها مشخص شده است (نگاره ۳).

ارزیابی ژئوسایت‌ها به روش‌های مختلف: پس از شناسایی ژئوسایت‌های منطقه هر کدام از آن‌ها با استفاده از روش‌های ذیل مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

۴). مطابق جدول ۴ قلعه قمچقای با مجموع امتیاز ۱۷/۵ دو روش از نظر رتبه بدون تغییر هستند و از نظر امتیاز به دارای بالاترین امتیاز است و بعد از آن سراب قروه با ۱۴/۷۵ ترتیب رتبه‌های ۱ تا ۴ را دارند. اما در روش فاسیلاس بعضی امتیاز بالاترین ارزش را دارد. از ژئوسایت‌ها به خصوص کوه‌های نثار، بدر و پریشان ارزیابی روش‌ها: نتایج حاصل از ارزیابی به هر دو روش کامنسکو و فاسیلاس بیانگر ارزش بالای غار قمچقای و سراب قروه جهت اهداف ژئوتوریستی است. مقایسه نتایج هر دو روش بیانگر این است که ژئوسایت قلعه قمچقای، سراب قروه، چشمه تنگز و کوه اژدها در هر

جدول ۳: مجموع ارزش‌های بدست آمده با استفاده از روش کامنسکو

ردیف	ژئوسایت	ارزش زیبایی	ارزش فرهنگی	ارزش اقتصادی	مدیریت و استفاده	ارزش علمی	مجموع امتیاز
۱	قلعه قمچقای	۱۷	۱۸	۱۵	۱۶	۱۸	۸۴
۲	سراب قروه	۱۷	۱۳	۱۵	۱۷	۱۴	۷۶
۳	چشمه تنگز	۱۵	۱۰	۱۱	۱۵	۱۸	۶۹
۴	اژدهای باباگورگور	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۱۸	۶۸
۵	سراب بیچار	۱۷	۱۲	۱۴	۱۵	۷	۶۵
۶	چشمه آب تلخ	۱۵	۱۴	۸	۱۲	۱۴	۶۳
۷	کوه نثار	۱۰	۱۱	۱۸	۱۷	۶	۶۲
۸	بدر و پریشان	۱۵	۸	۸	۱۴	۹	۵۴
۹	غار گلستانه	۱۵	۱۱	۶	۶	۱۴	۵۲
۱۰	چشمه هفت آسیاب	۱۳	۹	۷	۶	۱۴	۴۹
۱۱	چشمه قمچقای	۱۳	۸	۷	۶	۱۳	۴۷
۱۲	غار کماران	۱۲	۷	۶	۵	۱۵	۴۵
۱۳	کوه سپهسالار	۱۲	۱۳	۷	۷	۵	۴۴
۱۴	آبشار سنگین آباد	۱۴	۵	۵	۶	۱۱	۴۱
۱۵	سراب وینسار	۹	۱۵	۵	۵	۶	۴۰
۱۶	صخره‌های فرهاد تاش	۱۰	۱۶	۳	۳	۶	۳۸
۱۷	مناذره‌های قزل اوزن	۱۰	۳	۵	۴	۱۴	۳۶
۱۸	دیواره تراورتنی	۱۲	۳	۳	۳	۱۳	۳۴
۱۹	فلات بازالتی	۹	۳	۵	۳	۱۴	۳۴
۲۰	تپه‌های آتشفشانی	۷	۳	۷	۳	۱۳	۳۳

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( ... )  
 ارزیابی و پهنه‌بندی ژئوسایت‌های گردشگری در ... / ۱۴۳

مستعد برای توسعه صنعت ژئوتوریسم در منطقه مورد مطالعه است، بنابراین در تحقیق حاضر سعی شده است تا علاوه بر استفاده از روش‌های ارزیابی، سایر پارامترهایی را که می‌توانند در برنامه‌ریزی‌ها مهم باشد، مورد توجه دهد. بنابراین بعد از ارزیابی ژئوسایت‌ها به ارزیابی محل قرارگیری ژئوسایت نیز پرداخته شده است.

فاسیلاس ارزش کمتری نسبت به روش کامنسکو دارند در نتیجه در روش فاسیلاس رتبه پایین‌تری نسبت به روش کامنسکو دارند.

پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم با استفاده از تلفیق مدل فازی و ANP

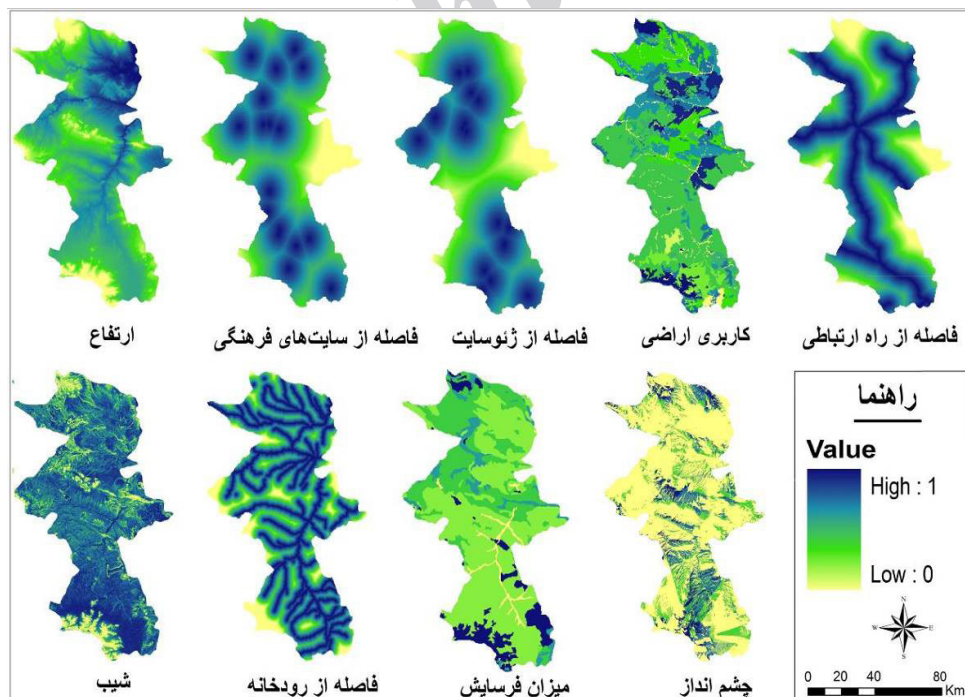
با توجه به اینکه هدف از تحقیق حاضر شناسایی مناطق در واقع موقعیت ژئوسایت‌ها از نظر پارامترهای

جدول ۴: مجموع ارزش‌های بدست آمده با استفاده از روش فاسیلاس

ردیف	ژئوسایت	ارزش زیبایی (بالاترین امتیاز ۲)	ارزش فرهنگی (بالاترین امتیاز ۴)	ارزش اقتصادی (بالاترین امتیاز ۳)	ارزش پتانسیل استفاده (بالاترین امتیاز ۵)	ارزش علمی (بالاترین امتیاز ۵)	ارزش اکولوژیکی (بالاترین امتیاز ۲)	مجموع امتیاز
۱	قلعه قمچقای	۱/۷۵	۳/۲۵	۲/۷۵	۳/۷۵	۴/۵	۱/۵	۱۷/۵
۲	سراب قروه	۱/۵	۲/۲۵	۲/۷۵	۴	۲/۷۵	۱/۵	۱۴/۷۵
۳	چشمه تنگز	۱/۲۵	۱/۵	۲/۵	۲/۷۵	۳/۷۵	۱	۱۲/۷۵
۴	اژدهای باباگورگور	۱/۲۵	۱/۵	۲/۵	۳/۲۵	۳/۲۵	۱	۱۲/۷۵
۵	کوه نثار	۱/۲۵	۱/۵	۲/۵	۳/۵	۳/۲۵	۵/۰	۱۲/۵
۶	سراب بیچار	۱/۵	۱/۷۵	۲/۲۵	۳/۷۵	۱/۷۵	۱	۱۲
۷	بدر و پریشان	۱/۵	۱	۲	۳/۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱۱/۵
۸	غار گلستانه	۱	۱/۵	۱/۵	۳/۲۵	۲/۲۵	۱/۲۵	۱۰/۷۵
۹	چشمه آب تلخ	۱	۱/۲۵	۱/۷۵	۳/۲۵	۲/۲۵	۷۵/۰	۱۰/۲۵
۱۰	کوه سپهسالار	۱/۲۵	۱/۵	۱/۲۵	۳/۲۵	۱/۷۵	۵/۰	۹/۵
۱۱	مناذره‌های قزل اوزن	۱	۵/۰	۱	۳/۲۵	۲/۷۵	۷۵/۰	۹/۲۵
۱۲	صخره‌های فرهاد تاش	۷۵/۰	۲/۵	۱/۲۵	۲/۵	۱/۷۵	۲۵/۰	۹
۱۳	چشمه قمچقای	۱	۱	۱/۵	۲/۷۵	۱/۷۵	۷۵/۰	۸/۷۵
۱۴	سراب وینسار	۷۵/۰	۲/۵	۱/۲۵	۲/۲۵	۱/۵	۵/۰	۸/۷۵
۱۵	غار کماران	۷۵/۰	۱	۱/۲۵	۳	۱/۷۵	۱	۸/۷۵
۱۶	آبشار سنگین‌آباد	۱/۲۵	۱	۱	۳/۲۵	۱/۵	۵/۰	۸/۵
۱۷	چشمه هفت آسیاب	۱	۱	۱/۵	۲/۷۵	۱/۵	۷۵/۰	۸/۵
۱۸	دیواره تراورتنی	۷۵/۰	۵/۰	۱	۲/۵	۲/۷۵	۷۵/۰	۸/۲۵
۱۹	تپه‌های آتشفشانی	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۲/۷۵	۲/۷۵	۵/۰	۷/۵
۲۰	فلات بازالتی	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۲/۷۵	۲/۷۵	۵/۰	۸

جدول ۵: پارامترهای مؤثر در پهنه‌بندی مناطق مناسب جهت اهداف توسعه ژئوتوریسم

امتیاز نهایی	میزان تناسب				واحد	زیرمعیار	معیار
	نامناسب	کم	متوسط	مناسب			
.۷۲	بدون دید	دور	متوسط	نزدیک	دامنه مقادیر	قابلیت دید	چشم‌انداز
.۹۸	-	پایین	متوسط	بالا	کلاس	نوع پوشش	
.۷۸	< ۲۵۰۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۱۸۰۰	۱۸۰۰-۱۳۷۶	متر	ارتفاع	توپوگرافی
.۱۰۱	< ۳۵	۲۵-۳۵	۵-۲۵	۰-۵	درجه	شیب	
.۱۳۸	< ۳۰	۱۵-۳۰	۵-۱۵	۰-۵	کیلومتر	فاصله از راه ارتباطی	دسترسی
.۱۳۷	< ۳۰	۱۵-۳۰	۱۵-۵	۰-۵	کیلومتر	فاصله از سایت‌های فرهنگی	
.۱۲۲	< ۱۵	۱۰-۱۵	۵-۱۰	۰-۵	کیلومتر	دسترسی به رودخانه فصلی و دائمی	منابع آب
.۶۲	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	کلاس	فرسایش	زمین‌شناسی
.۱۹۲	< ۶	۴-۶	۲-۴	۰-۲	کیلومتر	فاصله از ژئوسایت	

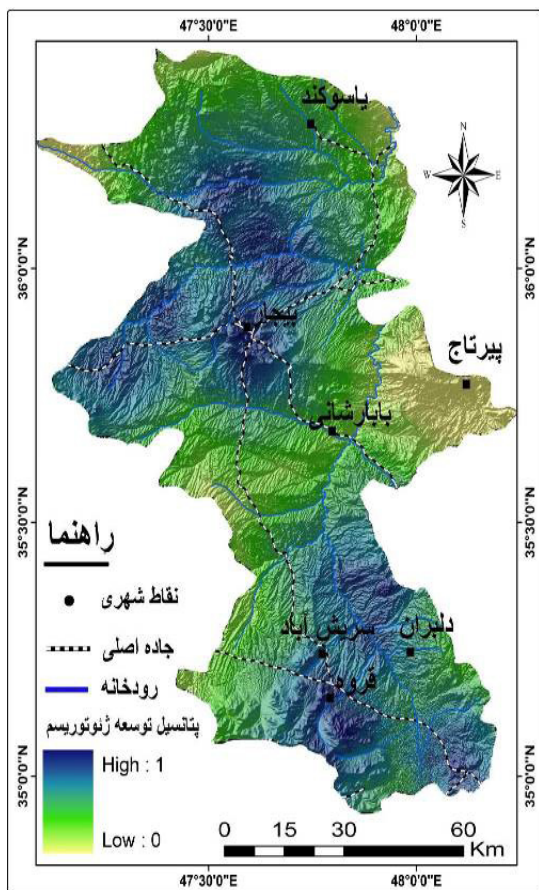


نگاره ۴: فازی سازی معیارهای مورد نظر



فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سیر)  
 ارزیابی و پهنه‌بندی ژئوسایت‌های گردشگری در ... / ۱۴۵

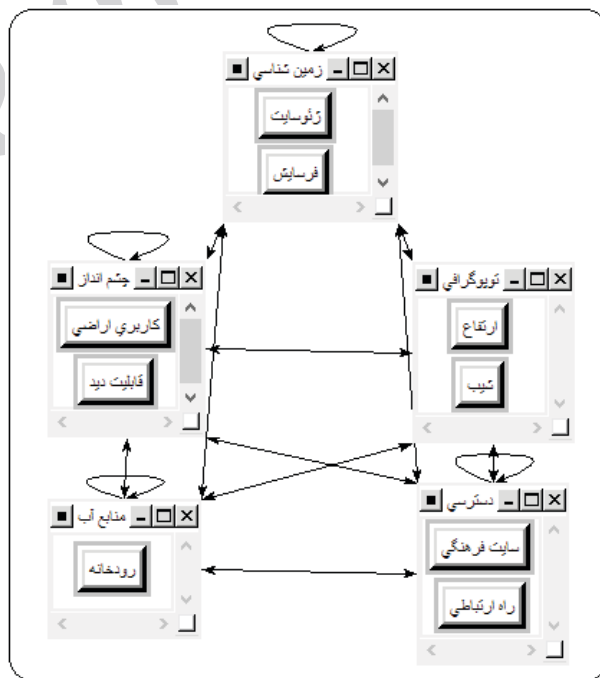
خیلی کم فازی جمع، از عملگر فازی گاما استفاده شده است. در نهایت وزن بدست آمده از طریق مدل ANP بر روی تمامی معیارها اعمال شد و نتیجه نهایی حاصل گردید (نگاره ۶). مطابق نگاره فوق‌الذکر، مناطقی که دارای بالاترین پتانسیل هستند از نظر معیارهای مورد نظر دارای بهترین امتیاز هستند. در واقع می‌توان گفت مناطقی که دارای ارزش نزدیک به ۱ هستند دارای ویژگی‌های: نزدیک بودن به ژئوسایت‌ها، نزدیکی به سایت‌های فرهنگی، نزدیکی به راه‌های ارتباطی و رودخانه‌های فصلی و دائمی، فرسایش پایین، شیب و ارتفاع پایین و همچنین کاربری و چشم‌انداز مناسب هستند. بنابراین، این مناطق می‌توانند جهت اهداف توسعه ژئوتوریسم مورد توجه قرار گیرند.



نگاره ۶: نقشه مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم در منطقه مورد مطالعه

ژئومورفولوژیکی، چشم‌انداز و ... نیز مورد ارزیابی نیز قرار گرفته است. برای این منظور از دو مدل منطق فازی و ANP، و ۹ عامل استفاده شده است، که انتخاب این عوامل بر اساس نظر کارشناسان برنامه‌ریزی شهری و ژئومورفولوژی صورت گرفته است. با توجه به پارامترهایی که به منظور تعیین مناطق مناسب جهت توسعه ژئوتوریسم در نظر گرفت شده است (جدول ۵)، مناطق مستعد برای این منظور با استفاده از مدل تلفیقی فازی و ANP مشخص شده است.

روش کار به گونه‌ای است که ابتدا شاخص‌ها و متغیرهای مورد نظر، با استفاده از تابع فازی، زیر فازی‌سازی شده و در این مرحله همه لایه‌های مطالعاتی به صورت استاندارد قابل مقایسه در آمدند (نگاره ۴). سپس به صورت شبکه‌ای مقایسه شده‌اند (نگاره ۵).



نگاره ۵: ساختار شبکه‌ای ANP

برای مدل فازی با استفاده از عملگر گامای فازی نقشه-های فازی شده با هم تلفیق شدند. جهت تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر فازی ضرب و همچنین حساسیت

## مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم بر اساس روش‌های ارزیابی و پهنه‌بندی

در تحقیق حاضر ابتدا با استفاده از روش‌های کامنسکو و فاسیلاس ژئوسایت‌های منطقه مورد ارزیابی قرار گرفته و با توجه به ویژگی‌هایی که هرکدام از ژئوسایت‌ها دارند، رتبه‌بندی و ژئوسایت‌های مهم شناسایی شده‌اند.

و ANP ژئوسایت‌های مستعد جهت انجام برنامه‌ریزی‌های ژئوتوریسمی شناسایی شده‌اند (نگاره ۷). در واقع نتیجه حاصله بیانگر این است که در بین ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه، ژئوسایت‌های مشخص شده در نقشه پایانی به دلیل اینکه هم از نظر پارامترهای مؤثر در پهنه‌بندی ژئوتوریسم و هم از نظر معیارهای مورد استفاده در روش‌های فاسیلاس و کامنسکو دارای ارزش و اعتبار بالایی هستند، تناسب لازم را جهت توسعه زیرساخت‌های ژئوتوریستی دارند و باید در هرگونه برنامه‌ریزی در زمینه اهداف ژئوتوریسمی در اولویت برنامه‌ریزان قرار گیرند.

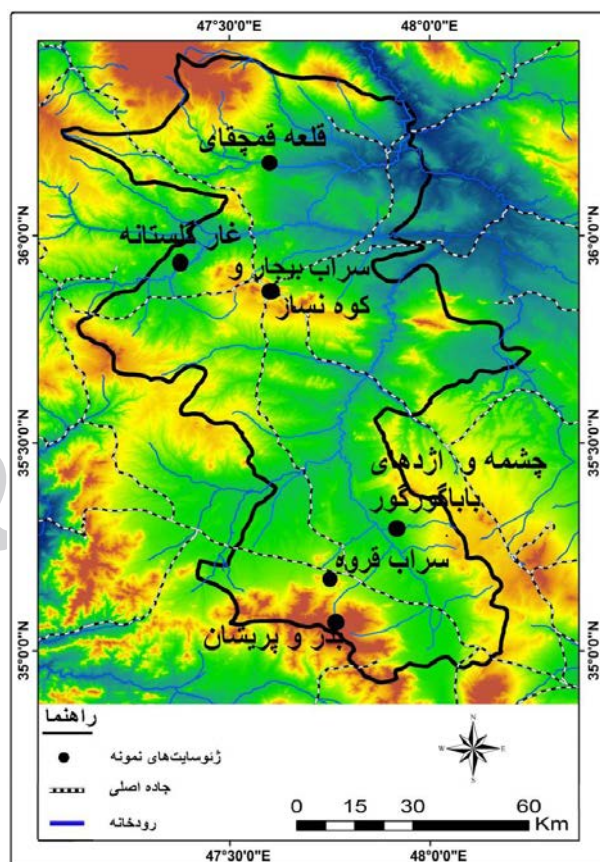
### نتیجه‌گیری

ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه به دلیل برخورداری از اشکال خاص ژئومورفولوژیک، ماهیت طبیعی و منحصر به فرد، از جاذبه‌های طبیعی برای گردشگران و از ژئوسایت‌های تأثیرگذار در استان کردستان می‌باشند. با توجه به اینکه ارزش ژئوسایت‌ها در نزد عامه مردم و برخی علوم نادیده گرفته شده است، بنابراین نیازمند روش‌هایی نو برای توسعه ارزش‌های علمی، فرهنگی، اقتصادی و غیره می‌باشد.

ارزیابی نتایج دو مدل کامنسکو و فاسیلاس در منطقه حاکی از این است که قلعه قمچقایی و سراب قروه دارای اهمیت بیشتری نسبت به سایر آثار می‌باشند.

در واقع این دو ژئوسایت علاوه بر معیارهای علمی، زیبایی و فرهنگی، از نظر معیارهای حفاظتی و مدیریتی در سطح خوبی هستند. در کنار ژئوسایت‌هایی که امتیاز بالایی کسب کردند بعضی از ژئوسایت‌ها با وجود اینکه از نظر علمی و زیبایی دارای ارزش بالایی هستند ولی به دلیل نبود اقدامات مدیریتی و حفاظتی، دشواری دسترسی، معرف نبودن و همچنین نبود امکانات و تسهیلات رفاهی و گردشگری و ... دارای ارزش پایین‌تری هستند.

در اکثر تحقیقات صورت گرفته در سطح کشور فقط از روش‌های ارزیابی استفاده شده است. اما مهم‌ترین حسن



نگاره ۷: ژئوسایت‌های مستعد منطقه مورد مطالعه

اما با توجه به اینکه انجام هرگونه برنامه‌ریزی به خصوص برنامه‌ریزی‌های زیرساختی نیازمند توجه به سایر پارامترها از جمله وضعیت ژئومورفولوژیکی منطقه می‌باشد، بنابراین نتایج حاصل از پهنه‌بندی نیز در انتخاب ژئوسایت‌های منتخب نقش زیادی دارند.

در پایان بر پایه نتایج بدست آمده از ارزیابی‌ها و همچنین نتایج به دست آمده از طریق پهنه‌بندی با مدل تلفیقی فازی

طبیعی، سال هفتم، شماره ۲۶.  
۲- علایی طالقانی، محمود (۱۳۸۱)، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات قومس.  
۳- مقصودی، برزکار، عباسی، مرادی؛ مهران، محسن، موسی، انور (۱۳۹۳)، ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریستی ژئومورفوسایت‌های شهرستان مهاباد، فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، سال هشتم، شماره ۲۵.  
۴- مقصودی، علیزاده، شریفی، حسینی پور؛ مهران، محمد، انور، سمیرا (۱۳۹۳)، ارزیابی کمی ژئوسایت‌های منطقه تخت سلیمان با استفاده از روش فاسیلاس و همکاران با تأکید بر توسعه توریسم، مجله پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، سال سوم، شماره ۳، صص ۲۲ تا ۳۷.  
۵- مقصودی، رحیمی هرآبادی، هدایی آرانی؛ مهران، سعید، مجتبی (۱۳۹۱)، ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر، مطالعات مدیریت گردشگری، شماره ۱۹، پاییز، صص ۴۹-۶۸.  
۶- مقیمی، رحیمی هرآبادی، هدایی آرانی، علیزاده، اروچی؛ ابراهیم، سعید، مجتبی، محمد، حسین (۱۳۹۱)، ژئومورفوتوریسم و قابلیت سنجی ژئومورفوسایت‌های جاده‌ای با بهره‌گیری از روش پیرا (مطالعه موردی: آزادراه قم - کاشان)، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۲۷، زمستان، صص ۱۶۹-۱۹۰.  
۷- نکویی صدری، بهرام (۱۳۹۱)، آغازی بر مطالعه ژئومورفوسایت‌ها، همایش ملی ژئومورفولوژی و زیستگاه انسان، انجمن ایرانی ژئومورفولوژی.  
۸- یمانی، نگهبان، رحیمی هرآبادی، علیزاده؛ مجتبی، سعید، سعید، محمد (۱۳۹۱)، ژئومورفوتوریسم و مقایسه روشهای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در توسعه گردشگری (مطالعه موردی: استان هرمزگان)، برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، سال اول، شماره ۱، تابستان، صص ۸۷-۱۰۴.

9- Comanescu, L. Nedelea, A. and Dobre, R. 2011. Evaluation of geomorpho- sites in Vistea Valley (Fagaras Mountains-Carpathians, Romania), International Journal of the Physical Sciences. 6: 1161-1168.

تحقیق حاضر این است که تمامی معیارهای لازم مورد ارزیابی قرار گرفته شده و نتیجه نهایی حاصل ارزیابی چند معیار بوده است.

در واقع علاوه بر روش‌های ارزیابی، از روش‌های پهنه‌بندی نیز استفاده شده است. استفاده از روش‌های پهنه‌بندی سبب شده تا در انتخاب سایت‌های برتر، عوامل محیطی نیز در نظر گرفته شوند و سایت‌هایی که به عنوان سایت-های نمونه انتخاب می‌شوند تمام شرایط لازم را برای توسعه زیرساخت‌های ژئوتوریستی داشته باشند.

نتایج حاصله می‌تواند جهت‌گیری برنامه‌ریزی‌ها را تغییر دهد. در واقع تفاوتی که این روش را از مطالعات توصیفی مجزا می‌کند در این است که نتیجه نهایی این روش به صورت کمی ارائه می‌شود و شدت و قوت ژئومورفوسایت‌ها را به زبان عددی تحلیل می‌کند.

هدف تحقیق انجام شده معرفی ژئوسایت‌های شرق استان کردستان با هدف آشنایی هرچه بیشتر از قابلیت‌های این ژئوسایت به منظور توجه در برنامه‌ریزی‌های مربوط به صنعت گردشگری می‌باشد که می‌توانند از نظر اقتصادی بر روی مناطق دارای ژئوسایت تأثیر به سزایی داشته باشند. پس از ارزیابی صورت گرفته توسط روش کامنسکو و فاسیلاس، با استفاده از معیارهای مورد نظر پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم صورت گرفت که نتایج آن به همراه نتایج حاصله از ارزیابی‌ها بیان‌کننده این است که در بین ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه ۸ ژئوسایت (قلعه قمچقای، سراب قروه، چشمه تنگز و کوه اژدهای باباگورگور، کوه‌های بدر و پریشان، غار گلستانه، کوه نثار و سراب بیجار) دارای پتانسیل بالایی جهت اهداف توسعه ژئوتوریستی هستند.

## منابع و مآخذ

۱- اربابی سبزواری، آزاده (۱۳۹۳)، ارزیابی توانمندی‌ها و قابلیت‌های ژئوتوریسم در توسعه پایدار (مطالعه موردی: سراب دربند در شهرستان صحنه)، فصلنامه جغرافیایی

- 23- Wartiti, M. Malak, A, Zhraoui, M. 2008, Geosites Inventory of The Northwestern Tabular Middle Atlas of Morocco, *Environ Geol*, 514-422
- 24- Zouros, N. (2007) Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece (Case study of the Lesvos island – coastal geomorphosites), *Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3*, 169-180.
- 10- Fassoulas, Ch. Mouriki D. Dimitriou-Nikolakis P. George I. (2011) Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management; *geoheritage*, 21, 245-264.
- 11- Feuillet, T. Sourp, E. (2011) Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites; *Geoheritage*, 3, 151–162.
- 12- Gray, M, 2009, Geodiversity as a basis for Geoconservation, *Geotourism And Geoparks*, Idanha –a-Nova. 4-6 September (portugal).
- 13- Guo, L. AND Riding, R. 1988. Hot spring travertine facies and sequences, late Pleistocene, Rapolano Terme, Italy. *Sedimentology*, 45, 163-180.
- 14- Heggi, Travis W. (2009) Geotourism and volcanoes: Health hazards facing tourists at volcanic and geothermal destinations: *Travel Medicine and Infectious Disease*, 7, 257-26.
- 15- Ielenicz, M. (2009) Geotope, Geosite, Geomorphosites, the Annals of Valahia University of Târgoviște, *Geographical Series*, Tome 9 /2009.
- 16- Martini, G. 2006, Geo-park phase II. In *Proceedings of The Second UNESCO International Conference on Geoparks*, p. 25, Belfast.
- 17- Newsome, D, Dowling, R, 2006. *Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape*.
- 18- Pereira, D., G.Dias. 2008. Master's course on Geological Heritage and Geoconservation. *European Geologist*, pp 26-31.
- 19- Pereira, D. Caetano, M. Braga, A. (2007) Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3*.
- 20- Reynard, E Fontana, G Kozlik, L. Scapozza, C. (2007) A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites, *Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3*
- 21- Sanders, J.e. and Friedman, G.M. 1967. Origin and occurrence of limestone. In. Chilinger, G.V. Bissell H.J. Fairebridge, R.W. Carbonat rock Amsterdam, Elsevier, development in sedimentology, 9, 322.
- 22- Tourtellot, J, 2004, *Geotourism*, National Geographic Society, USA, pp234.