

شناخت و ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها بر اساس روش‌های پارامتریک کمی و کیفیت علمی (مطالعه موردی: شهرستان گیلان‌غرب)

منصور پروین*: استادیار دانشگاه پیام نور، کرمانشاه، باغ‌نی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۲

تاریخچه مقاله (تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۱۰)

چکیده

ژئومورفوسایت‌ها به علت جذابیت و ارزش‌های علمی - آموزشی، از قابلیت جذب توریسم و آموزش علوم زمین برخوردار است. شهرستان گیلان‌غرب به علت قرارگیری در زون زاگرس چین‌خورده و ویژگی‌های جغرافیایی، ژئومورفوسایت‌های متنوع دارد و این امر می‌تواند در گسترش صنعت توریسم در این شهرستان نقش به‌سزایی داشته باشد. هدف این پژوهش، ارزیابی و شناسایی ژئومورفوسایت‌های شهرستان گیلان‌غرب به منظور شناخت و معرفی میراث‌های غنی ژئومورفولوژیکی در این شهرستان است. در پژوهش حاضر از بازدیدهای میدانی و معیارهای ارزش علمی، ارزش افزوده و ارزش استفاده برای انتخاب ژئومورفوسایت‌ها استفاده شد. در ادامه، ژئومورفوسایت‌های انتخابی بر اساس روش‌های پارامتریک کمی Q_G و کیفیت علمی Q_n ، ارزیابی و توانمندی آنها برای معرفی به عنوان ژئومورفوسایت بررسی شد. سپس نتایج دو مدل بر اساس همبستگی اسپیرمن بررسی شد. نتایج نشان داد که ژئومورفوسایت‌های کارستی کانیون‌گولین و سراب گیلان‌غرب بر اساس هر دو روش، پر ارزش‌ترین ژئومورفوسایت بود و بر اساس روش پارامتریک کمی، تمامی ژئومورفوسایت‌های انتخابی از قابلیت ارائه به عنوان ژئومورفوسایت برخوردار است. مقایسه‌ی نتایج دو روش بر اساس ضریب همبستگی اسپیرمن نیز بیانگر تفاوت قابل توجه در نتایج آنهاست؛ این امر به دلیل تنوع ژنز در لندفرم‌های انتخابی و تعدد معیارها در روش کمی می‌باشد. روش کمی به علت تعدد معیارها و عدم دخالت نظر کارشناس، نسبت به روش کیفیت علمی کارایی بهتری دارد. در نهایت، بر اساس روش کمی می‌توان گفت ژئومورسایت‌های انتخابی شهرستان گیلان‌غرب دارای توان مناسب در ژئوتوریسم است؛ به عبارتی، ژئومورفوسایت‌های منطقه از نظر کیفیت ذاتی دارای شرایط مطلوب هستند و تنها در برنامه‌های حفاظتی، تبلیغاتی و زیرساخت با کاستی روبرو می‌باشند.

واژگان کلیدی: روش‌های پارامتریک کمی و کیفیت علمی، زاگرس چین‌خورده، ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت، شهرستان گیلان‌غرب.

۱- مقدمه

گردشگری یکی از بزرگ‌ترین و پربازده‌ترین صنایع دنیاست که به طور مستقیم و غیر مستقیم، فعالیت‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این صنعت، ۵٪ از تولید ناخالص داخلی جهانی را با ایجاد صدها میلیون شغل در سراسر جهان به خود اختصاص داده‌است (Morot et al, 2018). گردشگری زمینه‌های مختلفی دارد و ژئوتوریسم نیز بخشی از این مجموعه می‌باشد. ژئوتوریسم به طور خاص بر زمین‌شناسی و چشم‌اندازها متمرکز است و هدف آن ترویج گردشگری در مکان‌های زمین‌شناسی، حفاظت از تنوع جغرافیایی و ارائه‌ی درک درست از علوم زمین از طریق یادگیری است (Newsome and Dowling, 2010). در واقع، ژئوتوریسم نوعی گردشگری است که ویژگی‌های جغرافیایی یک مکان خاص، محیط زیست، فرهنگ، میراث فرهنگی و رفاه ساکنان آن منطقه را افزایش می‌دهد (Cortza et al, 2008). در طی سال‌های گذشته ایجاد ژئوپارک‌ها و توسعه‌ی ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت‌ها را به عنوان ویژگی‌های اصلی این نوع گردشگری مطرح کرده‌است (Reynard et al, 2007)؛ زیرا ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی به راحتی قابل تشخیص است و جذاب‌ترین عناصر طبیعی غیرزنده در چشم‌اندازها می‌باشد (Artugyan, 2014). ژئومورفوسایت از مفاهیم جدید است و بر تعیین مکان‌ها یا لندفرم‌های ویژه و خاص تأکید دارد (Lelenicz, 2009). از دیدگاه علمی، ژئومورفوسایت‌ها یک لندفرم است و از نظر تکامل، نادر بودن در یک چشم‌انداز خاص و اهمیت در منطقه‌ی مورد مطالعه دارای ارزش می‌باشد (Panizza, 2001). در واقع ژئومورفوسایت‌ها در ترکیب با میراث‌های فرهنگی، تاریخی و اکولوژیکی، توان بالقوه‌ای را در راستای گردشگری پایدار عرضه می‌کند (Cortza et al, 2008).

در این میان کشور ایران با طبیعت، ساختارهای ژئومورفولوژیکی و اقلیم متنوع خود، قاره‌ای کوچک است با دیدنی‌های بسیار که می‌تواند برای محققان و مردم عادی قابل توجه باشد (Sanaie Mobin et al, 2014). شهرستان گیلان غرب در زون زاگرس چین خورده واقع شده‌است و انواع سازندهای کربناته، شیلی، مارنی و نهشته‌های کواترنری در آن رخنمون دارد و از نظر ساختمانی، دارای چین خوردگی نوع ژورانی است. ترکیب ویژگی‌های زمین‌شناسی با شرایط جغرافیایی متفاوت به شکل‌گیری شواهد یخچالی و مجاور یخچالی، انواع لندفرم‌های کارستی و لندفرم‌های ناشی از حرکات توده‌ای، فرسایش آبی و رسوب‌گذاری آنها در شهرستان گیلان غرب منجر شده‌است؛ از این رو، شهرستان مذکور دارای میراث غنی ژئومورفولوژیکی است و بعضی از این لندفرم‌ها به علت جذابیت و اهمیت علمی، قابلیت گردشگری دارد و تاکنون مطالعه‌ای برای شناخت و ارزیابی ژئومورفوسایت در این منطقه صورت نگرفته‌است. شناخت توانمندی‌های ژئوتوریسم و مشخص کردن ژئومورفوسایت‌های شهرستان گیلان غرب، می‌تواند در رونق اقتصادی این منطقه‌ی محروم و مرزی نقش مهمی داشته باشد. بنابراین هدف این پژوهش، ارزیابی و شناخت ژئومورفوسایت‌های شهرستان گیلان غرب است.

در زمینه‌ی مورد مطالعه، پژوهش‌های زیادی در سطح ایران و جهان انجام شده‌است که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: Ghorbani و همکاران (۱۳۸۹)، به ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریسمی دره سیمین در جنوب همدان پرداختند. نتایج نشان داد این منطقه از توان ژئوتوریسمی بالایی برخوردار است. Ghorbani و همکاران (۱۳۹۰)، به ارزیابی توانمندی‌های زمین گردشگری مکان‌های ژئومورفولوژیکی در کندوان پرداختند. نتایج نشان داد که

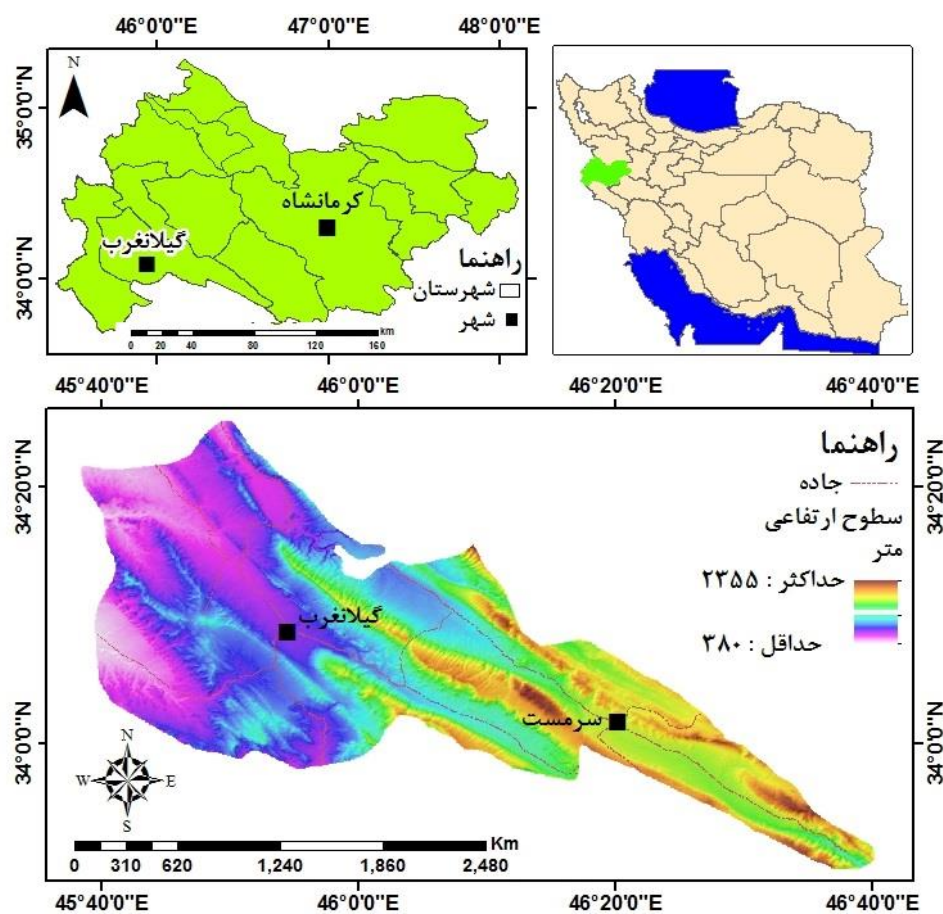
ژئوسایت‌های موجود، ارجحیت بالایی نسبت به ارزش افزوده در آنها دارد. Modiry و همکاران (۱۳۹۲)، به بررسی ژئومورفوسایت‌های کارستی استان کرمانشاه پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که غارقوری قلعه و سراب یشتون، توان گردشگری بسیار بالایی دارد. Maghsodi و همکاران (۱۳۹۷)، به شناسایی و ارزیابی ژئومورفوسایت‌های کارستی شهرستان پلدختر استان لرستان پرداختند. نتایج آنها نشان داد که تعدادی از ژئومورفوسایت‌ها فاقد ارزش‌های حفاظتی و اقتصادی مطلوب است و غارهای کلماکره، کوگان و منطقه‌ی کول چپ، مهم‌ترین ژئومورفوسایت‌های منطقه به شمار می‌رود. De Waele و همکاران (۲۰۰۵)، به بررسی ژئومورفوسایت‌های کارستی در شمال شرق ساردینا ایتالیا پرداختند. نتایج نشان داد که این ژئومورفوسایت‌ها دارای قابلیت توریستی و آموزش علم زمین هستند و به برنامه‌های حفاظتی نیازمند می‌باشند. Artugyan (۲۰۱۴) در پژوهشی برای توسعه‌ی توریسم در منطقه‌ی آنینا رومانی، به بررسی ژئومورفوسایت‌ها پرداخت. نتایج نشان داد که بیشتر ژئومورفوسایت‌های منطقه، کارستی است و توان بالایی در زمینه‌ی ژئوتوریسم دارد. Iamandel (۲۰۱۷) با استفاده از روش GTV، ژئومورفوسایت‌های اصلی کارستی را با ارزش گردشگری در فلات میه‌دینیت^۱ رومانی شناسایی کرد. Cortza و همکاران (۲۰۱۱)، به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ساحل مالت پرداختند. نتایج نشان داد که لندفرم‌های کارستی از قابلیت بیشتری برای ایجاد ژئومورفوسایت برخوردار است.

۲- منطقه‌ی مورد مطالعه

شهرستان گیلان‌غرب بین عرض‌های جغرافیایی ۵۰° ۳۳' تا ۳۴° ۲۳' شمالی و طول‌های جغرافیایی ۴۵° ۳۷' تا ۴۱° ۴۶' شرقی واقع شده و دارای دو نقطه‌ی شهری گیلان‌غرب و سرمست است (شکل ۱). این شهرستان در زون زاگرس چین‌خورده قرار دارد و وضعیت ساختاری منطقه با الگوی زون‌های برشی راستگرد قابل توجه می‌باشد (Mirshokrai, 1997). راندگی گیلان‌غرب، راندگی قلاجه، گسل ملینه، گسل معکوس راس‌تاق‌دیس قلاجه و راندگی ناودار، گسل‌های اصلی منطقه است (Bagheri, 2009). از نظر لیتولوژی، در محدوده‌ی شهرستان گیلان-غرب از قدیم به جدید واحدهای گورپی، پابده، آسماری - شهبازان، آسماری، گچساران، میشان، آغاجاری، کنگلومرای بختیاری و نهشته‌های کواترنری رخنمون یافته‌اند. تاق‌دیس‌های منطقه از سازندهای کربناته آسماری و آسماری - شهبازان تشکیل شده‌است و در مناطق فرسایشی غرب و جنوب شهرستان نیز سازندهای شیلی گورپی - پابده و سازندهای مارنی - رسی گچساران، میشان و آغاجاری رخنمون دارند. سطح دشت‌های ناودیس شهرستان نیز از نهشته‌های کواترنری پوشیده شده‌است. محدوده‌ی شهرستان گیلان‌غرب از نظر ژئومورفولوژی، ساده و به صورت تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های موازی و دارای تنوع لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی است. لندفرم‌های فرسایشی ناشی از فرسایش آب‌های جاری، به صورت فرسایش قهقرایی، بدلدی، شیاری و خندقی در محدوده رخنمون سازندهای شیلی - مارنی و نهشته‌های کواترنری شکل گرفته‌اند. لندفرم‌های حاصل از فعالیت تراکمی و کاوشی آب‌های جاری نیز شامل پادگانه‌ها، مخروط افکنه‌ها، دشت سیلابی، روز، گپ، کمب، تنگ و مئاندر است. لندفرم‌های ناشی از حرکات دامنه‌ای شامل لغزش، ریزش و خزش است. شواهد ژئومورفولوژیکی دوران-های سرد نیز به صورت سیرک، رگولیت، برف‌چال و رود سنگ در ارتفاعات منطقه شکل گرفته‌اند. اشکال

¹ Mehedinți

کارستیک منطقه از نوع هولوکارست است و کانیون‌گلین، دره‌های کارستی، پلنه، سینک‌هول، غار، سراب‌های کارستی و انواع لایه از مهم‌ترین لندفرم‌های کارستی شهرستان گیلان‌غرب می‌باشد. پرتگاه‌های گسلی مرتفع و جوان نیز حاصل فعالیت گسل‌های منطقه است. اقلیم منطقه‌ی مورد مطالعه به طور کلی از نوع مدیترانه‌ای است و نواحی مرتفع شرقی شهرستان، سردسیر و نواحی کم ارتفاع غربی آن، گرمسیر می‌باشد. حداکثر ارتفاع این شهرستان، ۲۳۵۵ متر در ارتفاعات قلاجه و حداقل آن، ۳۸۰ متر در نواحی کم ارتفاع غرب شهرستان است. رودخانه‌های گواور، دیره و گیلان‌غرب مهم‌ترین رودخانه‌های شهرستان است که در بخش اعظم سال، آب دارد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مورد مطالعه

۳- مواد و روش

این پژوهش از روش‌های تحلیلی - توصیفی برای بررسی وضعیت زمین‌شناسی، جغرافیایی و ژئومورفولوژیکی محدوده‌ی مورد مطالعه بهره می‌برد. برای انتخاب ژئومورفوسایت‌ها از معیارهای ارزش علمی، ارزش افزوده و ارزش استفاده (جدول ۱) که توسط Pereira و همکاران (۲۰۰۷) ارائه شده، استفاده شده است. بنابراین در طی بازدیدهای گسترده‌ی میدانی و با مد نظر قرار دادن جدول ۱، در محدوده‌ی شهرستان گیلان‌غرب ۱۴ لندفرم با ماهیت‌های کارستی، فرسایشی، شواهد یخچالی، حرکات دامنه‌ای و تکتونیکی برای ارزیابی و شناخت ژئومورفوسایت‌ها انتخاب شد (شکل ۲). در ادامه بر اساس روش‌های پارامتریک کمی (Q_G) و کیفیت

علمی (Q)، ژئومورفوسایت‌های انتخابی به صورت کمی و عددی ارزیابی و توانمندی آنها برای معرفی به عنوان ژئومورفوسایت بررسی شد. در نهایت، نتایج دو مدل بر اساس همبستگی اسپیرمن بررسی شد.

جدول ۱: مقادیر و معیارهای مربوطه برای شناسایی و انتخاب ژئومورفوسایت‌ها (منبع: پیرا و همکاران ۱، ۲۰۰۷)

ارزش	ارزش علمی	ارزش افزوده ارزش اکولوژیکی	ارزش زیبایی شناسی	ارزش فرهنگی	ارزش استفاده
شاخص	مدل	نقش پشتیبانی	کیفیت چشم‌انداز،	اهمیت مذهبی	دسترسی،
پالئوژئومورفولوژیکی،	اکولوژیکی	تنوع رنگ، جذابیت،	اهمیت تاریخی	قابلیت دیدن، خدمات،	
نادر بودن، تمامیت	سایت محافظت شده	طبیعی بودن	اهمیت هنری	اهمیت برای آموزش	

- روش پارامتریک کمی: این روش توسط (Bruschi and Cendrero, 2005) معرفی می‌شود و بر اساس سه مجموع پارامتر کیفیت ذاتی (جنبه‌های علمی)، پتانسیل استفاده (به عنوان یک منبع آموزشی، فرهنگی و گردشگری) و تهدیدهای بالقوه و نیازهای حفاظتی، به ارزیابی و شناخت ژئومورفوسایت‌ها می‌پردازد. روش پارامتریک کمی (Q_G) بر اساس رابطه‌ی ۱ محاسبه شد و مقادیر Q_G برای هر ژئومورفوسایت، مقداری بین ۰ تا ۱ بود و مقادیر بالاتر، بیانگر پتانسیل بیشتر لندفرم برای شناسایی به عنوان ژئومورفوسایت است (Cortza et al, 2008).

$$Q_G = (IQ + P + C) / 3 \quad \text{رابطه‌ی ۱}$$

در این معادله، Q_G کیفیت ژئومورفوسایت، IQ کیفیت ذاتی ژئومورفوسایت، P پتانسیل استفاده و C تهدیدات بالقوه و نیازهای حفاظتی است که هر یک از آنها مقادیری بین ۱ تا ۳ دارد. هر کدام از اجزای معادله-۱، از چندین زیرمعیار تشکیل شده و بر اساس ویژگی‌های لندفرم‌ها (جدول ۲)، امتیاز ۱ تا ۳ را به خود اختصاص داده و به ترتیب بر اساس رابطه‌های ۲، ۳ و ۴ محاسبه شده‌است (Bruschi et al, 2011).

$$IQ = W_{EP}EP + W_{RR}R + W_{VE}VE + W_{PP}P + W_{KK}K \quad \text{رابطه‌ی ۲}$$

$$P = W_{IP}IP + W_{OO}O + W_{IC}IC + W_{AC}AC + W_{SA}SA + W_{EE}E + W_{EI}EI \quad \text{رابطه‌ی ۳}$$

$$C = W_{NN}N + W_{FF}F + W_{HH}H + W_{IR}IR + W_{ENP}ENP + W_{TT}T + W_{CC}C \quad \text{رابطه‌ی ۴}$$

اجزای معادلات بالا و نحوه‌ی امتیازدهی به آنها، در جدول ۲ شرح داده شده‌است. در هر سه معادله، W وزن زیرمعیارها است. برای تعیین پارامتر وزن (W) هر معیار، از روش تهیه‌ی پرسشنامه و رتبه‌بندی آنها توسط ۲۰ کارشناس استفاده شد (جدول ۳). کارشناسان معیارها را در بازه‌ی ۰ تا ۱۰ رتبه‌بندی کردند، سپس تمامی

¹ Pereira et al

امتیازهای اختصاص داده شده برای هر معیار، جمع شد و عدد به دست آمده بر مجموع جمع کل امتیاز تمامی پارامترها تقسیم شد. وزن هر پارامتر بین ۰ تا ۱ بود و مجموع وزن تمامی پارامترها، ۱ می‌باشد.

- **روش کیفیت علمی:** این روش توسط (Coratza and Giusti, 2005)، برای برنامه‌ریزی کاربری و ارزیابی اثرات محیطی بر ژئومورفوسایت‌ها ارائه شد. این روش دارای هفت معیار بود و بر اساس رابطه‌ی ۵ محاسبه می‌شد.

$$Q = sS + dD + rR + cC + eE + zZ$$

رابطه‌ی ۵

در این معادله Q کیفیت علمی، S ارزش ژئومورفوسایت برای تحقیقات علمی، D ارزش آموزشی، A مساحت منطقه، R نادر بودن، C درجه‌ی حفاظت، E دید و مشاهده، Z ارزش افزوده است که هر یک از آنها بر اساس جدول ۴، امتیازدهی شده و امتیازی بین ۰ تا ۱ را به خود اختصاص می‌دهند. s, d, r, c, e, z و وزن هر یک از پارامترها بوده و به ترتیب دارای مقادیر ۱، ۰/۷۵، ۰/۲۵، ۰/۷۵، ۰/۷۵ و ۰/۷۵ است (Cortza et al, 2011). پس از امتیازدهی به پارامترها بر اساس رابطه‌ی ۵، مقادیر Q برای هر ژئومورفوسایت محاسبه می‌شود. از رابطه‌ی ۶ نیز برای نرمال کردن مقادیر Q استفاده می‌شود.

$$Q = Q_n / Q_{mox}$$

رابطه‌ی ۶

در این رابطه، Q_n کیفیت علمی یک ژئومورفوسایت و Q_{mox} مقدار حداکثر Q در ژئومورفوسایت‌های مورد مطالعه است (Coratza and Giusti, 2005).

جدول ۲: نحوه‌ی امتیازدهی معیارها برای ارزیابی ژئومورفوسایت در روش پارامتریک کمی (منبع: بروسچی و همکاران، ۲۰۱۱)

امتیاز	توصیف پارامتر	معیار
۳	فرآیند فعال کنونی به طور واضح قابل مشاهده و تفسیر است.	مثال خوب برای فرایند EP
۲	فرآیند فعال کنونی به روشنی قابل تشخیص نیستند.	
۱	اشکال و نهشته‌های مورد استفاده برای تفسیر فرآیندهای گذشته به سختی قابل شناسایی هستند.	
۳	فقط یک نمونه در منطقه است.	فروانی / نادر بودن R
۲	۱ تا ۵ نمونه در منطقه وجود دارد.	
۱	بیش از ۵ نمونه در منطقه وجود دارد.	
۳	بیش از ۵ عنصر دارد.	تنوع عناصر VE
۲	۲ تا ۵ عنصر دارد.	
۱	کمتر از ۲ عنصر دارد.	
۳	به بیش از ۱ فرآیند ژئومورفولوژیکی مرتبط است.	فرایندهای مرتبط P
۲	به یک فرآیند ژئومورفولوژیکی مرتبط است.	
۱	به هیچ فرآیند ژئومورفولوژیکی مرتبط نیست.	
۳	مقاله در مورد آن در مجلات علمی داخلی / بین‌المللی منتشر شده است.	میزان مطالعه ژئوسایت K
۲	دارای راهنماهای منطقه‌ای است.	
۱	هیچ منبع منتشر شده‌ای در مورد آن وجود ندارد.	
۳	عکس یا تصاویر با انتشار بین‌المللی یا ملی دارد.	تبلیغات ژئوسایت IP
۲	عکس یا تصاویر با انتشار توزیع منطقه‌ای یا محلی دارد.	
۱	عکس یا تصاویر منتشر شده ندارد.	
۳	هیچ محدودیتی برای دسترسی و مانع بصری ندارد.	شرایط مشاهده O
۲	دارای محدودیت کم دسترسی یا مانع بصری جزئی	
۱	دارای مانع بصری و دسترسی توسط گیاهان، فنس و میله و ...	
۳	بیش از ۱ عنصر فرهنگی مرتبط دارد.	وضعیت عناصر فرهنگی IC
۲	حداقل ۱ عنصر فرهنگی مرتبط دارد.	
۱	هیچ عنصر فرهنگی مرتبط ندارد.	
۳	دسترسی مستقیم از طریق جاده‌ی اصلی	وضعیت دسترسی AC
۲	دسترسی از طریق جاده‌ها یا مسیرهای سنگفرش نشده	
۱	پیاده‌روی بیش از ۵۰ متر	
۳	دارای بروشور و کتاب راهنما در امتداد پیاده‌روها	راهنما گردشگری SA
۲	فقط بروشور یا کتاب راهنمای مختصر	
۱	هیچ اثر منتشر شده‌ای ندارد.	
۳	امکان انجام فعالیت‌های اقتصادی مستقیم دارد.	اهمیت اقتصادی E
۲	امکان انجام فعالیت‌های غیرمستقیم دارد.	
۱	امکان اجرای فعالیت‌های اقتصادی ندارد.	
۳	دارای قابلیت آموزشی در دانشگاه است.	قابلیت علمی
۲	دارای قابلیت آموزشی در دبستان و متوسطه است.	

۱	قابلیت نشان دادن مفاهیم ساده‌ی علمی را دارد.	EI
۳	هیچ مرکز شهری یا سازه‌ای در شعاع ۵۰۰ متری آن نیست.	طبیعی بودن
۲	۱ تا ۲ مرکز یا ساختمان شهری در شعاع ۵۰۰ متری آن وجود دارد.	N
۱	بیش از ۲ مرکز شهری یا سازه در شعاع ۵۰۰ متری آن	
۳	ژئوسایت برای حضور انسان بسیار حساس است.	شکندگی
۲	محوطه‌ی کوچکی از ژئوسایت، می‌تواند در اثر فعالیت‌های انسانی آسیب ببیند.	F
۱	سایت بسیار بزرگ است و فقط در اثر فعالیت‌های معدن یا ساخت و ساز می‌تواند آسیب ببیند.	
۳	فرآیند و لندفرم، مربوط به فعالیت‌های انسانی است.	آثار انسانی
۲	روابط احتمالی با فعالیت‌های انسانی دارد.	H
۱	به فعالیت‌های انسانی ربطی ندارد.	
۳	ژئوسایت واقع در زمینی با مالکیت خصوصی است.	شرایط مالکیت
۲	ژئوسایت در زمین‌های عمومی و خصوصی قرار دارد.	IR
۱	ژئوسایت در زمین‌های عمومی قرار دارد.	
۳	ژئوسایت در منطقه‌ی حفاظت شده قرار دارد.	قراگیری در مناطق
۲	ژئوسایت در فاصله کمتر از ۱ کیلومتری منطقه‌ی حفاظت شده قرار دارد.	حفاظت شده
۱	ژئوسایت در فاصله بیش از ۱ کیلومتری منطقه‌ی حفاظت شده قرار دارد.	ENP
۳	۱ کیلومتر مربع >	اندازه
۲	۰/۰۱ تا ۱ کیلومتر مربع	T
۱	۰/۰۱ کیلومتر مربع <	
۳	در ژئوسایت هیچ تخریبی مشاهده نمی‌شود.	وضعیت حفاظت
۲	ژئوسایت تا حدی تحت تأثیر قرار گرفته‌است، اما شخصیت اصلی سایت باقی مانده‌است.	C
۱	ژئوسایت دچار تخریب شدید شده و شخصیت سایت از بین رفته‌است.	

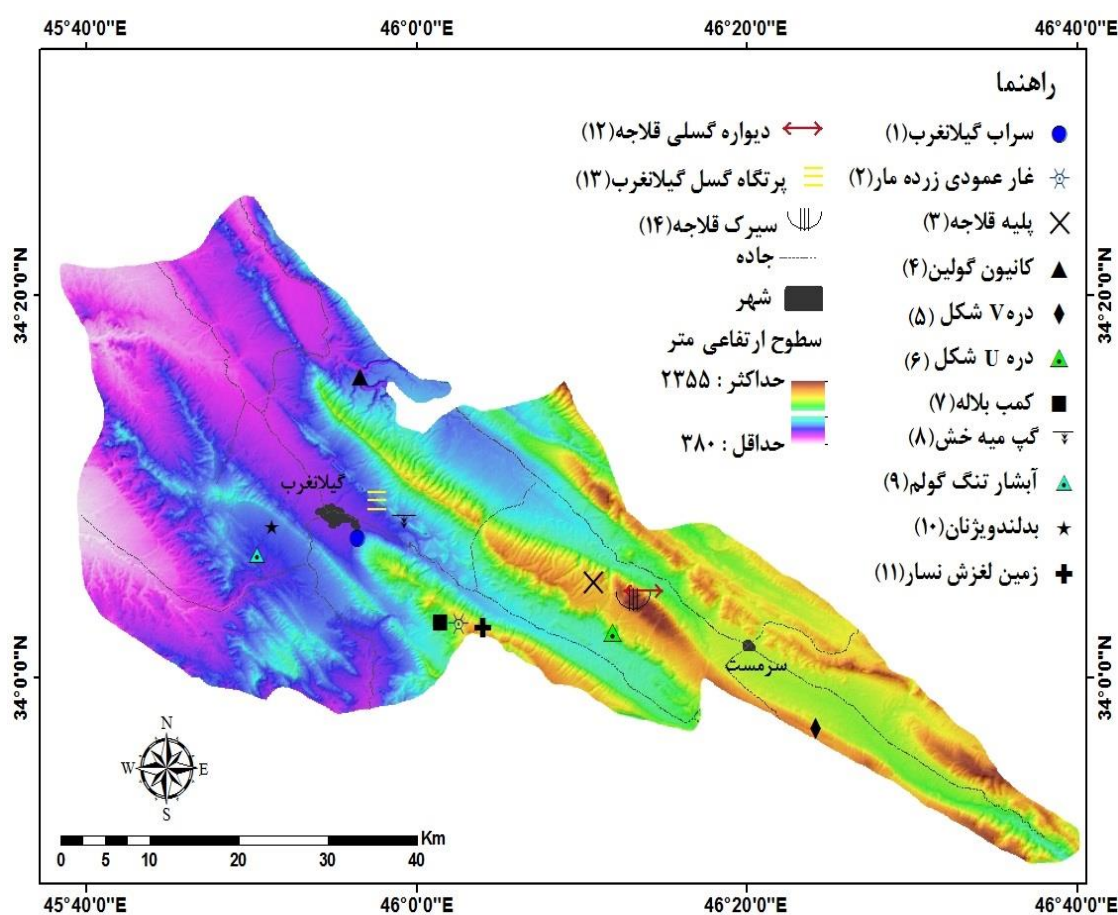
جدول ۳: جمع رتبه‌بندی‌های و وزن به دست آمده برای معیارها بر اساس نظر متخصصان

معیار	EP	R	VE	P	K	IP	O	IC	AC	SA
جمع	۱۸۸	۱۸۳	۱۷۸	۱۷۴	۱۶۸	۱۶۰	۱۵۷	۱۵۱	۱۴۶	۱۴۰
وزن	۰/۰۲۹۲	۰/۰۳۱۶	۰/۰۳۴۳	۰/۰۳۵۹	۰/۰۳۷۸	۰/۰۴۲۵	۰/۰۴۵۳	۰/۰۴۸۴	۰/۰۵۱۹	۰/۰۵۴۶
معیار	E	ID	N	F	H	IR	ENP	T	C	-
جمع	۱۳۳	۱۲۴	۱۱۶	۱۰۹	۹۷	۹۲	۸۸	۸۱	۷۵	-
وزن	۰/۰۵۷۰	۰/۰۵۸۹	۰/۰۶۱۳	۰/۰۶۲۵	۰/۰۶۵۶	۰/۰۶۷۹	۰/۰۶۹۵	۰/۰۷۱۴	۰/۰۷۸۰	-

جدول ۴: نحوه امتیازدهی معیارها برای ارزیابی ژئومورفوسایت در روش کیفیت (منبع: کوراتزا و گیوستی، ۲۰۰۵)		
امتیاز	شرایط امتیازدهی	معیار
۰/۲۵	تعداد و کیفیت مقالات علمی منتشر شده از ژئوسایت، وجود یا فقدان پروژه‌های تحقیقاتی در مورد	S ارزش برای تحقیقات علمی
۰/۵	ژئومورفوسایت، آیا ژئومورفوسایت بازتاب دهنده‌ی تکامل ژئومورفولوژی منطقه بوده؟ آیا	
۰/۷۵	ژئومورفوسایت در تاریخ ژئومورفولوژی منطقه مهم است؟	
۱		
۰		
۰/۲۵	نشان‌دهنده‌ی فرم و فرایند معینی هستند؟ آیا ژئومورفوسایت در کتاب‌های درسی نقل می‌شود؟ آیا	D ارزش آموزشی
۰/۵	ژئومورفوسایت در برنامه‌های توریستی و آموزشی قرار دارد؟ آیا در خارج جهان، علمی شناخته	
۰/۷۵	شده‌است؟ آیا ژئومورفوسایت به عنوان یک مکان آموزشی در نظر گرفته می‌شود؟	
۱		
۰/۲۵	وجود عناصر مشابه متعدد در منطقه	R نادر بودن
۰/۵	چند عنصر مشابه در منطقه	
۰/۷۵	تعداد کم عناصر مشابه در منطقه	
۱	نبود عناصر مشابه و منحصر به فرد بودن در منطقه	
۰/۲۵	دارای تخریب بسیار زیاد و وضعیت ضعیف حفاظتی	C درجه حفاظت
۰/۵۰	دارای تخریب کم و وضعیت متوسط حفاظتی	
۰/۷۵	دارای تخریب ناچیز و وضعیت خوب حفاظتی	
۱	فاقد تخریب و وضعیت بسیار خوب حفاظتی	
	این پارامتر به عوامل طبیعی و انسانی مؤثر در تخریب ژئومورفوسایت و میزان حفاظت توسط سازه بستگی دارد. ژئومورفوسایت‌های با تخریب بالای ناشی از عوامل طبیعی و انسانی و فاقد حفاظت، دارای کمترین امتیاز بوده و برعکس.	
۰/۲۵	مشاهده‌ی ژئومورفوسایت، دارای محدودیت بسیار زیاد است.	E مشاهده
۰/۵۰	مشاهده‌ی ژئومورفوسایت، دارای محدودیت متوسط است.	
۰/۷۵	مشاهده‌ی ژئومورفوسایت، دارای محدودیت ناچیز است.	
۱	مشاهده‌ی ژئومورفوسایت، بدون محدودیت است.	
	سخت بودن دسترسی به ژئومورفوسایت، وجود سازه‌های انسان ساخت و محدود کردن دید به کمترین امتیاز برای ژئومورفوسایت منجر می‌شود. مشاهده‌ی ژئومورفوسایت از همه‌ی زوایا و دید پانوراما از آن سبب امتیاز بیشتر ژئومورفوسایت می‌شود.	
۰	فاقد ارزش افزوده	Z ارزش افزوده
۰/۲۵	ارزش افزوده‌ی کم و محلی	
۰/۵۰	ارزش افزوده‌ی نسبتاً خوب	
۰/۷۵	ارزش افزوده‌ی زیاد	
۱	ارزش افزوده‌ی خیلی زیاد	
	وجود اکولوژی خاص، وجود عناصر زمین‌شناسی، ارزش توریستی - اقتصادی، ارزش تاریخی - فرهنگی و قرارگیری در منطقه‌ی حفاظت شده به ارزش افزوده‌ی بالا منجر می‌شود.	

۴- یافته‌های پژوهش

- ژئومورفوسایت‌های انتخابی: در این پژوهش با تحلیل دقیق شرایط ژئومورفولوژیکی شهرستان گیلان‌غرب و مد نظر قرار دادن معیارهای ارائه شده توسط Pereira و همکاران (۲۰۰۷)، چهارده لندفرم با منشأهای مختلف به عنوان ژئومورفوسایت انتخاب شد (شکل ۲). لندفرم‌های سراب گیلان‌غرب (۱)، غار عمودی زرده‌مار (۲) و پلیه قلاجه (۳) دارای منشأ کارستی است و لندفرم‌های کانیون گولین (۴)، دره‌ی ۷ شکل گواور (۵) و دره‌ی U شکل دهرون قلا (۶)، دارای منشأ کارستی و فرسایش آبی است. لندفرم‌های کمب بلاله (۷)، گپ میه‌خش (۸)، آبشار تنگ گولم (۹) و بدلندویژنان (۱۰) نیز حاصل فرسایش آب‌های جاری و لندفرم زمین‌لغزش نثار (۱۱)، حاصل فعالیت حرکات توده‌ای است. دیواره گسلی قلاجه (۱۲) و پرتگاه گسل گیلان‌غرب (۱۳) نیز دارای منشأ زمین‌ساختی و سیرک قلاجه (۱۴) حاصل فعالیت یخ در دوران سرد گذشته است. شکل ۱۳، تصاویر ژئومورفوسایت‌های انتخابی برداشت شده در بازدیدهای میدانی را نشان می‌دهد.



شکل ۲: نقشه‌ی پراکنش ژئومورفوسایت‌های انتخابی در سطح شهرستان گیلان‌غرب



شکل ۳: نماهایی از ژئومورفوسایت‌های انتخابی شهرستان گیلانغرب

۴-۱- امتیازدهی ژئومورفوسایت انتخابی بر اساس روش پارامتریک کمی

بر اساس روش ارائه شده توسط Bruschi و همکاران (۲۰۱۱) و ویژگی‌های طبیعی ژئوسایت‌های انتخابی و تأثیرات انسان بر آنها، ژئومورفوسایت انتخابی امتیازدهی شد (جدول ۵). بررسی داده‌های این جدول نشان می‌دهد که ژئومورفوسایت‌های کانیون‌گولین، سراب گیلان‌غرب و آبشار تنگ گولم به ترتیب بیشترین امتیازات را به خود اختصاص داده‌است. ژئومورفوسایت‌های گپ میه‌خش، سیرک یخچالی قلاجه و کمب بلاله نیز کمترین امتیاز را دارد.

جدول ۵: امتیازدهی به ژئومورفوسایت‌ها بر اساس روش پارامتریک کمی (اعداد ردیف اول جدول بیانگر ژئوسایت می‌باشند)

معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
EP	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۱
R	۲	۲	۲	۳	۱	۱	۳	۱	۳	۱	۲	۳	۲	۳
VE	۱	۲	۱	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۲
P	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
K	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱
IP	۳	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱
O	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۲
IC	۳	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
AC	۳	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
SA	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱
E	۳	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
EI	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
N	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
F	۲	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱
H	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
IR	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ENP	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
T	۱	۱	۳	۳	۳	۳	۳	۲	۱	۳	۳	۳	۳	۲
C	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳

۴-۲- ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌های انتخابی بر اساس روش پارامتریک کمی

برای ارزیابی کمی ژئومورفوسایت انتخابی، ابتدا مقادیر کمی هر معیار برای هر ژئومورفوسایت با ضرب وزن آن معیار در امتیاز هر ژئومورفوسایت محاسبه شد (جدول ۶). سپس بر اساس معادلات (۲، ۳ و ۴)، مقادیر معیارهای اصلی کیفیت، پتانسیل استفاده و نیازهای حفاظتی ژئومورفوسایت و بر اساس رابطه‌ی ۱، مقادیر کیفیت هر ژئومورفوسایت محاسبه شد. بر این اساس، ژئومورفوسایت‌های انتخابی شهرستان گیلان‌غرب امتیازهای بین

۰/۵۴۱ تا ۰/۷۳۶ و ژئوسایت‌های کانیون گولین، سراب گیلان غرب و آبشار تنگ گولم به ترتیب بیشترین امتیازات را به خود اختصاص دادند و ژئومورفوسایت‌های گپ میه‌خش و سیرک قلاجه نیز کمترین امتیاز را دارند.

جدول ۶: ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌ها بر اساس روش پارامتریک کمی (اعداد ردیف اول جدول بیانگر ژئوسایت می‌باشند)

معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
EP	۰/۰۵۸	۰/۰۸۷	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۲۹	۰/۰۵۸	۰/۰۸۷	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۲۹
R	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۰۹۴	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۹۴	۰/۰۳۱	۰/۰۹۴	۰/۰۳۱	۰/۰۶۳	۰/۰۹۴	۰/۰۶۳	۰/۰۹۴
VE	۰/۰۳۴	۰/۰۶۸	۰/۰۳۴	۰/۰۶۸	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۶۸	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۶۸	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۶۸
P	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۱۰۷	۰/۱۰۷	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱
K	۰/۰۷۵	۰/۰۷۵	۰/۰۳۷	۰/۰۷۵	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۷۵	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷
IP	۰/۱۲۷	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۱۲۷	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۸۵	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲
O	۰/۰۹۰	۰/۰۹۰	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۰۹۰	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۱۳۵	۰/۰۹۰
IC	۰/۱۴۵	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۹۶	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸
AC	۰/۱۵۵	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۱۵۵	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱
SA	۰/۱۰۹	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۱۰۹	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۱۰۹	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴
E	۰/۱۷۱	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۱۷۱	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷
EI	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶	۰/۱۷۶
N	۰/۱۲۲	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۲۲	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۲۲	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳
F	۰/۱۲۵	۰/۱۸۷	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۱۲۵	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲
H	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵
IR	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷
ENP	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵
T	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۱۴۲	۰/۰۷۱	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۲۱۴	۰/۱۴۲
C	۰/۱۵۶	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴	۰/۲۳۴
QG	۰/۶۵۱	۰/۵۸۷	۰/۵۸۷	۰/۷۳۶	۰/۵۷۶	۰/۵۷۶	۰/۵۵۲	۰/۵۴۱	۰/۶۱۳	۰/۵۶۴	۰/۵۸۶	۰/۵۸۶	۰/۵۷۵	۰/۵۴۸

۴-۳- امتیازدهی ژئومورفوسایت انتخابی بر اساس روش کیفیت علمی

در این روش بر اساس شش معیار ارائه شده توسط (Coratza and Giusti, 2005)، ژئومورفوسایت‌های انتخابی امتیازدهی شد (جدول ۷). تمامی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی از قابلیت اجرای پژوهش علمی هر چند به صورت محدود برخوردارند (Coratza and Giusti, 2005). در نتیجه در این معیار، امتیاز صفر وجود ندارد. ژئوسایت‌های سراب گیلان غرب، پلخه قلاجه، کانیون گولین، آبشار تنگ گولم، زمین لغزش نثار، دیواره گسلی قلاجه و پرتگاه-های گسل گیلان غرب که دارای امتیازهای ۱ و ۰/۷۵ است، علاوه بر بازتاب شرایط ژئومورفولوژی منطقه و تکامل آن در پژوهش‌های علمی بررسی شده‌اند (جدول ۷). ژئوسایت‌های سراب گیلان غرب، کانیون گولین، آبشار تنگ گولم، زمین لغزش نثار و سیرک یخچالی قلاجه با امتیازهای ۱ و ۰/۷۵ بر اساس معیارهای جدول ۴، ارزش آموزشی بالاتری نسبت به سایر ژئوسایت‌ها دارند. لندفرم‌های کانیون گولین، آبشار تنگ گولم، سیرک

قلاجه، سراب گیلان غرب، کمب بلاله و زمین لغزش نثار به علت فقدان لندفرم‌های مشابه یا محدود بودن تعداد آن، از نظر معیار نادر بودن بیشترین امتیاز را دارد. از نظر معیار حفاظت، تنها سراب گیلان غرب امکانات حفاظتی دارد و از نظر تخریب نیز تنها کانیون گولین با تخریب جزئی ناشی از فعالیت انسانی مواجه بوده است؛ بنابراین در این معیار بیشتر ژئومورفوسایت‌ها امتیازهای متوسط را به خود اختصاص می‌دهند. از نظر معیار مشاهده، ژئوسایت‌های واقع در ارتفاعات همچون پلپه و سیرک قلاجه و غار عمودی زرده مار به علت دسترسی سخت کمترین امتیاز را دارد و ژئوسایت‌های زمین لغزش نثار، کانیون گولین، دیواره گسلی قلاجه و پرتگاه‌های گسل گیلان غرب نیز به علت دید مناسب از تمامی زوایا، بیشترین امتیاز را به خود اختصاص می‌دهند. از نظر معیار ارزش افزوده، سراب گیلان غرب به علت ارزش توریستی و قرارگیری آثار باستانی در حاشیه‌ی آن و کانیون گولین به علت اکولوژی خاص و ارزش توریستی و فرهنگی، از بیشترین امتیاز برخوردارند و ژئوسایت آبشار تنگ گولم به علت جاذبه‌ی توریستی و ژئوسایت تنگ میه‌خش به علت قرارگیری در حاشیه‌ی سد گیلان-غرب و جاذبه‌ی توریستی، دارای امتیاز کم است و سایر ژئوسایت‌ها نیز فاقد ارزش افزوده می‌باشد (جدول ۷).

جدول ۷: امتیازدهی ژئومورفوسایت‌های بر اساس روش کیفیت علمی (اعداد ردیف اول جدول بیانگر ژئوسایت می‌باشند)

معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
S	۱	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵
D	۱	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲۵	۱	۰/۲۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۷۵
R	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۱	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۱
C	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
E	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۱	۱	۰/۲۵
Z	۰/۷۵	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰	۰	۰	۰

۴-۴- ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها انتخابی بر اساس روش کیفیت علمی

برای ارزیابی کیفیت علمی ژئومورفوسایت انتخابی، مقادیر کمی هر یک از معیارهای شش‌گانه‌ی هر ژئومورفوسایت در وزن هر یک از معیار ضرب می‌شود و حاصل جمع آنها، میزان کیفیت علمی (Q) هر ژئومورفوسایت را نشان می‌دهد (جدول ۸). بر اساس روش مذکور، ژئومورفوسایت‌های انتخابی امتیازهای بین ۰/۴۱ تا ۱ و ژئومورفوسایت‌های کانیون گولین، سراب گیلان غرب، زمین لغزش زرده مار و آبشار تنگ گولم نیز به ترتیب بیشترین امتیازات را به خود اختصاص داده‌اند. ژئومورفوسایت‌های غار عمودی زرده مار، پلپه قلاجه، کمب بلاله و بدلندهای ویژنان نیز کمترین امتیاز را دارند.

جدول ۸: ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌ها بر اساس روش پارامتریک کمی (اعداد ردیف اول جدول بیانگر ژئوسایت می‌باشند)

معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
S	۱	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵
D	۰/۷۵	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۷۵	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۱۸	۰/۷۵	۰/۱۸	۰/۷۵	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۵۶
R	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۰۶	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۲۵
C	۰/۵۶	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۱۸	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
E	۰/۵۶	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۷۵	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۳۷	۰/۵۶	۰/۳۷	۰/۵۶	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۱۸
Z	۰/۵۶	۰	۰	۰/۷۵	۰	۰	۰	۰/۱۸	۰/۱۸	۰	۰	۰	۰	۰
Q	۳/۶۱	۱/۵۴	۱/۷۹	۳/۶۸	۱/۸۶	۱/۸۶	۱/۷۹	۱/۸۵	۲/۶۷	۱/۶۷	۳/۰۵	۲/۱۱	۲/۳۶	۲/۱۱
Qn	۰/۹۸	۰/۴۱	۰/۴۸	۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۵۰	۰/۷۲	۰/۴۵	۰/۸۲	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۵۷

۵- بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، از دو روش متفاوت با نتایج قابل مقایسه برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های شهرستان گیلان-غرب استفاده شده‌است. روش اول دارای مبنای کمی بوده و معیارها بدون دخالت نظر کارشناس قابل اندازه‌گیری می‌باشد و به علت تعدد پارامترها و داده‌های مورد نیاز، پیچیدگی نسبی دارد. این روش به دلیل خصوصیات ذاتی خود، روشی استاندارد و مستقل از ویژگی‌های طبیعی منطقه‌ی مورد مطالعه است (Cortza et al, 2011). روش دوم، روشی نیمه کمی با پارامترهای کیفی می‌باشد که به شناخت جامع محقق از ژئومورفولوژی و دیگر ویژگی‌های طبیعی و انسانی منطقه‌ی مورد مطالعه نیازمند است و در آن پارامترهای فرهنگی، زیباشناختی، زیست محیطی و شرایط گردشگری در نظر گرفته شده‌است. جدول ۹، نتایج نهایی دو مدل Qn و QG را برای هر ژئومورفوسایت نشان می‌دهد و بر اساس مقادیر به دست آمده، ژئومورفوسایت‌ها از نظر ارزش رتبه‌بندی شدند. در روش پارامتریک کمی، ژئومورفوسایت‌های انتخابی به صورت گروهی کمترین امتیاز را در معیارهای آثار انسانی، شرایط مالکیت و قرارگیری در منطقه‌ی حفاظت شده به خود اختصاص دادند و بیشترین امتیاز را در فرایندهای مرتبط، قابلیت طبیعی و علمی بودن به دست آوردند. در واقع، ژئومورفوسایت‌های انتخابی در معیارهای کیفیت ذاتی دارای امتیاز متوسط تا زیاد هستند و در معیارهای مرتبط با پتانسیل استفاده، به علت فراهم نبودن شرایط دسترسی و زیرساختی و نبود برنامه‌های تبلیغاتی دارای امتیاز متوسط هستند. در معیارهای مرتبط با تهدیدات بالقوه و نیازهای حفاظتی، ژئومورفوسایت انتخابی امتیازهای متوسط را کسب کردند. این ژئومورفوسایت به ترتیب بیشترین امتیاز را در معیارهای قابلیت علمی، وضعیت حفاظت، طبیعی بودن و شرایط مشاهده کسب کرد و کمترین امتیازات نیز در معیارهای شرایط مالکیت، آثار انسانی و قرارگیری در مناطق حفاظت شده به دست آمد. در روش نیمه کمی، ژئومورفوسایت‌های انتخابی به صورت کلی در معیارهای ارزش علمی برای مطالعه و مشاهده، بیشترین امتیاز و در معیار ارزش افزوده، کمترین امتیاز را به خود اختصاص دادند. همچنین ژئومورفوسایت‌های انتخابی در معیار حفاظت در روش نیمه کمی، امتیاز متوسط را به دست آوردند؛ زیرا اقدامات حفاظتی در زمینه‌ی ژئومورفوسایت‌ها صورت نگرفته‌است. محاسبه‌ی امتیازات ژئوسایت‌ها در هر دو روش نشان می‌دهد که کانیون گولین و سراب گیلان غرب، رتبه‌های اول و دوم پر ارزش‌ترین ژئومورفوسایت‌ها

را به خود اختصاص داده‌اند و ژئومورفوسایت آبشار تنگ گولم نیز از نظر ارزش، در هر دو مدل دارای رتبه‌ی بالا می‌باشد. در هر دو روش، ژئومورفوسایت‌های پر ارزش و رتبه بالا مشابه می‌شود؛ اما در رتبه‌های متوسط و پایین، ژئومورفوسایت‌ها همپوشانی کمتری دارند (جدول ۹). برای مقایسه‌ی نتایج و تعیین قابلیت اطمینان روش‌های مورد استفاده، نتایج دو روش با هم مقایسه شد. میزان مشابهت نتایج دو مدل بر اساس ضریب همبستگی اسپیرمن ۰/۵۴ بود که بیانگر همبستگی متوسط و مثبت دو روش است. ژئومورفوسایت‌های پر ارزش کانیون-گولین و سراب گیلان غرب دارای منشأ کارستی می‌باشد و آبشار تنگ گولم حاصل فعالیت آب‌های جاری و زمین‌لغزش نثار حاصل حرکات توده‌ای است. در مطالعه‌ی Coratza و همکاران (۲۰۱۱) در سواحل مالیت، دو مدل دارای همپوشانی بیشتری نسبت به مطالعه‌ی حاضر بود؛ زیرا در آن، ژئوسایت‌های انتخابی از تنوع فرایند و فرم قابل توجهی برخوردار نبود و از نظر توپوگرافی و محدوده، تقریباً مشابه بودند. در این مطالعه نیز اشکال با منشأ کارستی به عنوان پر ارزش‌ترین ژئومورفوسایت انتخاب شدند.

جدول ۹: رتبه‌بندی ژئومورفوسایت‌های مورد مطالعه بر اساس نتایج دو روش مورد استفاده

Qn	ژئومورفوسایت	رتبه	رتبه	ژئومورفوسایت	Q _G
۰/۹۸	سراب گیلان غرب	۲	۲	سراب گیلان غرب	۰/۶۵۱
۰/۴۱	غار عمودی زرده مار	۱۰	۴	غار عمودی زرده مار	۰/۵۸۷
۰/۴۸	پلیه قلاجه	۸	۴	پلیه قلاجه	۰/۵۸۷
۱	کانیون گولین	۱	۱	کانیون گولین	۰/۷۳۶
۰/۵۰	دره V شکل	۷	۶	دره V شکل	۰/۵۷۶
۰/۵۰	دره U شکل	۷	۶	دره U شکل	۰/۵۷۶
۰/۴۸	کعب بلاله	۸	۹	کعب بلاله	۰/۵۵۲
۰/۵۰	گپ میه‌خش	۷	۱۱	گپ میه‌خش	۰/۵۴۱
۰/۷۲	آبشار تنگ گولم	۴	۳	آبشار تنگ گولم	۰/۶۱۳
۰/۴۵	بدلند ویژنان	۹	۸	بدلند ویژنان	۰/۵۶۴
۰/۸۲	زمین‌لغزش نثار	۳	۵	زمین‌لغزش نثار	۰/۵۸۶
۰/۵۷	دیواره گسلی	۶	۵	دیواره گسلی	۰/۵۸۶
۰/۶۴	پرتگاه گسلی	۵	۷	پرتگاه گسلی	۰/۵۷۵
۰/۵۷	سیرک قلاجه	۶	۱۰	سیرک قلاجه	۰/۵۴۸

بر اساس نتایج هر دو روش، ژئومورفوسایت‌های کارستی کانیون گولین و سراب گیلان غرب پر ارزش‌ترین ژئومورفوسایت می‌باشند. بر اساس روش پارامتریک کمی، تمامی ژئومورفوسایت‌ها امتیاز بیش از ۰/۵۰ را کسب کردند و قابلیت ارائه به عنوان ژئومورفوسایت را دارند؛ اما بر اساس روش نیمه کمی (کیفیت علمی)، کعب بلاله، بدلندهای ویژنان، پلیه قلاجه و غار عمودی زرده مار دارای امتیاز کمتر از ۰/۵۰ هستند و قابلیت ارائه به عنوان ژئومورفوسایت را ندارند. مقایسه‌ی نتایج دو روش بر اساس ضریب همبستگی اسپیرمن، دارای همپوشانی متوسط بود و این امر تفاوت قابل توجه در نتایج دو روش را تأیید می‌کرد. این امر به دلایل مختلفی همچون

تنوع ژنز در لندفرم‌های انتخابی و تعدد معیارها در روش کمی می‌باشد؛ بنابراین، می‌توان گفت روش کمی به علت تعدد معیارها، پوشش جنبه‌های مختلف برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها و فقدان دخالت نظر کارشناس در اجرای پژوهش، نسبت به روش نیمه کمی (کیفیت علمی) کارایی بهتری دارد. همچنین نتایج به دست آمده از پژوهش نشان می‌دهد که روش کمی می‌تواند در محیط‌های مختلف ژئومورفولوژی استفاده شود. در نهایت، می‌توان گفت ژئومورسایت‌های انتخابی شهرستان گیلان غرب بر اساس مدل روش کمی، دارای توان بالا تا متوسط در ژئوتوریسم می‌باشد. در واقع ژئومورفوسایت‌های منطقه از نظر برنامه‌های حفاظتی، تبلیغاتی و زیرساختی دارای ضعف بوده و از نظر کیفیت ذاتی دارای توان بالا و مناسب است. از نتایج این پژوهش می‌توان به عنوان مبانی لازم برای معرفی ژئومورفوسایت‌های منطقه و ارتقای فعالیت‌های ژئوتوریستی در شهرستان گیلان غرب - که توانمندی قابل توجهی در این زمینه دارد - استفاده کرد.

منابع

1. Artugyan, L., 2014. Geomorphosites as a valuable resource for tourism development in a deprived area, The case study of Anina Karstic Region (Banat Mountains, Romania) , *Analele Universității din Oradea, Seria Geografie*, 2, 89-100.
2. Bagheri, S., 2009. Investigation of Tectonic Role in Generate and Evolution of Ghalahah's Landforms at the Kerman shah Province, M.Sc. Thesis, Faculty of Geography, University of Tehran.
3. Bruschi, VM., & A. Cendrero., (2005) Geosite evaluation; can we measure intangible values?. *II Quaternario*. 18(1), 293-306.
4. Bruschi, V. M.; Cendrero, A.; & J. A. C. Albertos, 2011. A statistical approach to the validation and optimisation of geoheritage assessment procedures, *Geoheritage*, 3(3), 131-149.
5. Panizza, M., 2001. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of eomorphological survey, *Chinese Science Bulletin*, Vol, 46.
6. Pereira, P.; Pereira, D.; & MI. Caetano Alves, 2007. Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geogr Helv*, 62(3), 159-168.
7. Sanaiee Mobin, N.; Zangane Asadi, M.; & A. Amir Ahmadi, 2014. Study of geotourism capabilities of the basins at the southern slop of Tochal for changing to a geo park, *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 3(9), 97-110.
8. Coratza, P., & C. Giusti., (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. *II Quaternario*. 18(1), 307-313.
9. Coratza, P.; Chinoi, A.; Piacentini, D.; & J. Valdati. 2008. Management of Geomorphosites in height tourist vocation area: an example of geo- hiking maps in the Alep di fanes (natural park of fanes-sense-braise, Italian dolomites), *Geo Journal of tourism and Geosites*, 2 (2), 106- 117.
10. Coratza, P.; Bruschi, V. M.; Piacentini, D.; Saliba, D.; & M. Soldati, 2011. Recognition and assessment of geomorphosites in Malta at the Il-Majjistral nature and history park, *Geoheritage*, 3(3), 175-185.
11. De Waele, J.; Di Gregorio, F.; & A. Pala, 2005. Karst geomorphosites of Monte Albo (North-East Sardinia), *Il Quaternario*, 18, 143-151.
12. Reynard, E.; Fontana Georgia, Kozlik L.; & C. Scapozza, 2007. A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites, *Geographica Helvetica Jg*, 62 2007/Heft 3, 148-158.

13. Iamandei, M. I., 2017. The Main Karstic Geomorphosites with High Touristic Value in Mehedinți Plateau, *International Journal of Academic Research in Environment and Geography*, 4(1), 65-76.
14. Ghnbari, E.; Hatfi, s.; Farzaneh, A.; & Y. Khorsand Noghabi, 2013. Potential Ecotourism Talents in Khorasan Razavi Villages, Proceedings of the Second National Conference on Sustainable Rural Development, Bu Ali Sina University.
15. Lelenicz, Gh.; Coratza, P.; Biaggi, E. D.; Giardino, M.; & P. L. Marchetti, 2009. Development and usage of Geosite: new results from research and conservation activities in the Piemonte Region (Italy). *Studia Universitatis Babes- Bolyai, Geologia*, 5(2), 23- 26.
16. Newsome, D., & RK. Dowling., (2010). Geotourism: the tourism of geology and landscape.
17. Mirshokrai, A., 1997. Study of lithostratigraphy and structural geology in Imam Hassan Viznan area (Guilan-Gharb), M.Sc. Thesis, University of Tehran.
18. Modiry, M.; Khalili, S.; Sadhgy, M.; & M. Abasi, 2013. Evaluation of karst geomorphic potentials for geotourism development in Kermanshah province using Pralong method, *Journal of Geography (Regional Planning)*, No, 2.
19. Maghsodi, M.; Ymani, M.; Moghimi, E.; Rzoani, M.; & M. Bahrvand, 2018. Identification and evaluation of karst geomorphosites Using the combined model of Kubalikova and Kirchner (Case Study: Karst geomorphosites in Poldokhtar- Lorestan province, *Quantitative Geomorphology Research*, 1, 12-12.
20. Morot, H.; Salem, A.; & M. Khadem, 2018. Identification of factors affecting foreign tourism demand, *Journal of Economic Research*, 69, 276-306.

Identification and Evaluation of Geomorphosites Based on Quantitative Parametric Methods and Scientific Quality (Case Study: Gilan Gharb County)

Mansor parvin¹: Assistant Professor, Payame Noor University, kermanshan, bagh ney

Article History (Received: 01/12/2019

Accepted: 01/02/2020)

Extended abstract

1- Introduction

Geotourism is defined as a form of tourism, in which the geographical features of a place increase the environment, culture, cultural heritage and well-being of its inhabitants (Quartz et al. 2008, 106). Over the past years, the creation of geoparks and the development of geotourism have made geomorphosites a major feature of this type of tourism (Reynard et al. 2007, 150). Because geomorphological features are easily recognizable and are the most attractive non-living natural elements in the landscape (ARTUGYAN 2014, 92). The combination of geological features with different geographical conditions has led to the formation of glacial and proximal glacial evidence/pieces of evidence, types of karstic landforms and landforms caused by mass movements, water erosion, and sedimentation in Guilan city. Therefore, the city has a rich geomorphological heritage and some of these landforms have tourism potential due to their attractiveness and scientific importance and so far no study has been conducted to identify and evaluate the geomorphosites in this city. Understanding the capabilities of geotourism and identifying the geomorphosites of this city can play an important role in the economic prosperity of this deprived and border city. Therefore, the purpose of this study is to evaluate and identify the geomorphosites of Gilan Gharb city.

2- Methodology

This study used descriptive-analytical methods to study the geological, geographical, and geomorphological status of the study area and based on the criteria of scientific value, added value and value of use (Table 1), suitable landforms were selected as geomorphosites. During extensive field surveys in Gilan-e-Gharb township, 14 landforms with karstic, erosional, evidence/pieces of evidence, domain and tectonic motions were selected to evaluate and identify the geomorphosites (Figure 2). Then based on quantitative parametric (QG) and scientific (Q) quality of selected landforms quantitative and numerical are evaluated and their ability to be introduced as geomorphosites is investigated. Finally, the results of the two models are evaluated based on Spearman correlation and the geomorphosites of Gilan-e-Gharb are evaluated.

3- Results

In the present study, the Gilan-e Gharab, Zardarmar cave, ghalageh Poulet of karstic origin, the Guilin Canyon landforms, the G-shaped Govaver valley, the U-shaped Darvan ghala valley have the karstic origin and water erosion. Balaleh Comb, Mieh Khash gap, Tang Gaul waterfall, and Vijenan badlands are the result of the erosion of current waters cascades and landforms landslides are the result of mass movement activity. The Ghalejeh fault wall and the Gilan Gharb fault faults are of tectonic origin and the Ghaleh circus is the result of ice activity during the last cold period. According to the quantitative parametric method, the selected geomorphosites of Guilanbarg city had scores between 0.554 to 0.736 and the Guilin Canyon, Sarab Gilanbar and Tang Golem cascades had the highest scores respectively. In this study, 14 different landforms were selected for evaluation as geomorphosites. In both methods, the Guilin Canyon and the Sarab Gilan West have the first and second most valuable

¹ Corresponding Author: mansorparvin@yahoo.com

geomorphosites, respectively. And the Tang Gaulm Waterfall geomorphosite is both highly rated in both models. In both methods, high-rank and high-rank geomorphosites were similar but less overlapping in middle and lower rank geomorphosites (Table 9). To compare the results and determine the reliability of the methods used, the results of the two methods were compared. The similarity of the results of the two models based on the Spearman correlation coefficient was 0.54 and indicates a moderate and positive correlation between the two methods. The high geomorphosites of Guilin Canyon and Sarab Gillan West have the karstic origin, the narrow Golem cascade is the result of the activity of the current waters and the landslide is the result of mass movements.

4- Discussion & Conclusions

Based on the results of both models, the karstic geomorphosites of Guilin Canyon and Sarab Gilan Gharb are the most valuable geomorphosites. According to the quantitative parametric method, all geomorphosites score more than 0.50 and are capable of being presented as geomorphosites.

But according to the semi-quantitative (scientific quality) method of Balaleh Camb, the Visjenan badlands, Ghalajeh Pole, and Zardehmar Vertical Cave have a score of less than 0.50 and are not capable of being presented as geomorphosites. A comparison of the results of the two models based on Spearman's correlation coefficient has moderate overlap, which confirms the significant difference between the results of the two models. This is due to various reasons such as the diversity of genes in the selected landforms and the multiplicity of criteria in the quantitative method. Therefore, it can be said that the quantitative method has better performance than the semi-quantitative method (scientific quality) due to the variety of criteria and coverage of different aspects for evaluation of geomorphocytos and also lack of expert opinion. The results also show that the quantitative method can be used in different geomorphological environments. Finally, it can be said that the selected geomorphic sites of Gilan Gharb city are based on a quantitative method model with high to medium power in geotourism.

Key Words: Quantitative Parametric Methods and Scientific Quality, Folded Zagros, Geotourism, Geomorphosites, Gilan Gharb Town.