



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر  
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال هجدهم، شماره‌ی ۶۱  
بهار ۱۳۹۷، صفحات ۲۲۱-۲۴۰

\*علیرضا ایلدرمی<sup>۱</sup>  
کامران شایسته<sup>۲</sup>  
لیلا فاضلی<sup>۳</sup>

## بررسی پتانسیل گردشگری ژئومورفوسایت‌های دامنه شمالی الوند همدان با استفاده از روش فاسیلوس و رینارد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۰۷

### چکیده

یکی از مفاهیم جدیدی که امروزه در مطالعات گردشگری و ژئوتوریسم مورد توجه قرار گرفته ژئومورفوسایت‌ها هستند که از ارزش‌های علمی، اکولوژیکی، فرهنگی، زیبایی و اقتصادی به‌صورت توأم برخوردار می‌باشند. دامنه شمالی کوهستان الوند که در جنوب شهر همدان واقع است به‌عنوان یکی از مناطق مستعد به لحاظ زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی در کشور شناخته می‌شود. جاذبه‌ها و چشم‌اندازهای فرهنگی و تاریخی در کنار پتانسیل‌های ژئومورفولوژیکی موجب شده که این منطقه به‌عنوان یکی از مناطق مستعد در توسعه ژئومورفوتوریسم محسوب شود ولی هنوز دارای جایگاه مناسبی در داخل و خارج از کشور نمی‌باشد. لذا در راستای اهداف پژوهش حاضر با استفاده از مقایسه‌ی دو روش ژئومورفوتوریستی فاسیلوس و رینارد، قابلیت‌های گردشگری برخی ژئومورفوسایت‌های دامنه شمالی الوند مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در روش فاسیلوس ارزش علمی، حفاظتی و گردشگری و در روش رینارد ارزش علمی، افزوده و ترکیب ژئوسایت‌های مورد مطالعه به‌صورت کمی مورد بررسی قرار گرفت. مطابق با مطالعات میدانی بر اساس هر دو روش از میان ۱۲ سایت برگزیده شده، آبشار گنجانمه، دره‌های عمیق و تراس‌های آبرفتی بالاترین امتیاز و روانگرایی کم‌ترین امتیاز را به‌دست آوردند. بر این اساس، هر دو روش دیدگاه جامعی در

E-mail: Ildoromi@gmail.com

\* ۱- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر. (نویسنده مسئول).

۲- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر.

۳- کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه ملایر.

راستای برنامه‌ریزی توسعه‌ی گردشگری ارائه نمودند زیرا علاوه بر خصوصیات طبیعی و انسانی بر نحوه‌ی استفاده و پایداری اکوسیستم‌ها تاکید دارند.

**کلید واژه‌ها:** توانمندی ژئومورفوسایت، روش‌های رینارد و فاسیلوس، گردشگری، کوهستان الوند.

#### مقدمه

ژئوتوریسم، یک شاخه از گردشگری طبیعت است که بر پایه کشف مکان‌ها و فرآیندهای ژئومورفولوژیکی و تاثیرات زیباشناختی آن‌ها در تماس با انسان‌ها شکل گرفته است (Zglobicki & Baran-Zglobicka, 2013: 137). این شاخه از گردشگری، به‌طور ویژه با رعایت ضوابط و استانداردهای بین‌المللی پدیده‌های حاصل از زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی را همراه با حفظ هویت مکانی آن‌ها به گردشگران معرفی می‌نماید و نیز مشاهده‌ی این گنجینه را سامان‌دهی و هدفمند می‌نماید و از تخریب آن به وسیله‌ی انسان جلوگیری می‌کند و از سوی دیگر، می‌تواند زمینه را برای توسعه‌ی منطقه فراهم کند (Ghorbani et al, 2010: 2). از این‌رو، ماهیت ژئوتوریسم بر مجموعه‌ای از ویژگی‌های جغرافیایی، زمین‌شناسی، زیست‌محیطی، فرهنگی، میراث باستانی و ایجاد آسایش تأکید دارد (Heggie, 2009: 257). با توجه به اهمیت نقش لندفرم‌ها در برنامه‌ریزی و توسعه‌ی گردشگری، در دهه‌ی اخیر کارهای مختلفی در مناطق مختلف جهان صورت گرفته است. از جمله مهم‌ترین تحقیقات می‌توان به (Sai-leung et al, 2010: 1) اشاره کرد که عناصر تنوع ژئومورفولوژیکی در کشور هنگ‌کنگ را مورد بررسی قرار دادند، همچنین آن‌ها در این بررسی ارتباط تنوع ژئومورفولوژیکی با تنوع زیستی را تایید کردند و آن را به‌عنوان منبعی برای تنوع زیستی عنوان کردند. (Wojtowicza et al (2011: 150) به ارائه دیدگاه‌های توسعه گردشگری در منطقه ژئوپارک لهستان پرداختند.

با توجه به نتایج بیش از ۴۰ درصد بهبود امکانات اقتصادی برای صنعت ژئوتوریسم اختصاص یافته و در شمال و بخش‌های مرکزی لهستان به منظور توسعه صنعت گردشگری، اقدام به بهبود فعالیت توریستی در ژئوپارک‌ها کرده‌اند. (Fassoulas et al, 2011: 177) در پروژه‌ای به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک سیلوریتیس یونان پرداختند و ۶ معیار اصلی را مشخص نمودند. در پایان ارزش‌های علمی، حفاظتی و گردشگری هر ژئومورفوسایت به تفکیک مشخص و معین شدند.

(perrotta & Bruno (2010) با استفاده از نقشه‌های ارتفاعی و نقشه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی و عکس‌های هوایی، وضعیت ژئوتوریسم منطقه Calabria را مورد بررسی قرار دادند. هدف آن‌ها در این مقاله، معرفی و شناخت و افزایش آگاهی مردم از این ژئومورفوسایت‌ها و ایجاد زیرساخت‌های گردشگری در این مکان‌ها می‌باشد.

همچنین (2013) Baran-Zglobicka & Zglobicki استان لوبلسکی<sup>۴</sup> واقع در لهستان را از منظر ارزیابی گردشگران از میراث‌های ژئومورفولوژیکی موجود در منطقه مورد بررسی قرار دادند. ارزیابی گردشگران با استفاده از بررسی ایتترتی انجام شد. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سایت‌های کم‌تر شناخته شده در استان لوبلسکی نیاز به ارتقاء بیش‌تر زمین گردشگری دارند و این نیز سبب بهتر اداره شدن گردشگری می‌شود. در کشور ایران نیز تحقیقات مختلف و پراکنده‌ای صورت گرفته است؛ از جمله (2009: 97) Khoshraftar با استفاده از عملیات میدانی و نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی به بررسی سایت‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی در استان زنجان پرداخته است. نویسنده معتقد است که باید گردشگران مختلف این جایگاه‌ها را بازدید کنند و سوالات و مباحث مختلف علمی شکل بگیرد و برخی از جاذبه‌ها باید به لحاظ اقتصادی تقویت‌کننده و به‌عنوان یک کالای ژئوتوریستی در نظر گرفته شوند. Sanaei (2010: 1) mobin et al بررسی قابلیت‌های محیطی حوضه‌های آبی دامنه جنوبی توچال برای تبدیل به ژئوپارک را انجام دادند و این منطقه را به‌عنوان یکی از جاذبه‌های تفرجگاهی شهری و فراشهری تهران معرفی کرده که از پتانسیل‌های بالای ژئوتوریسمی برخوردار است.

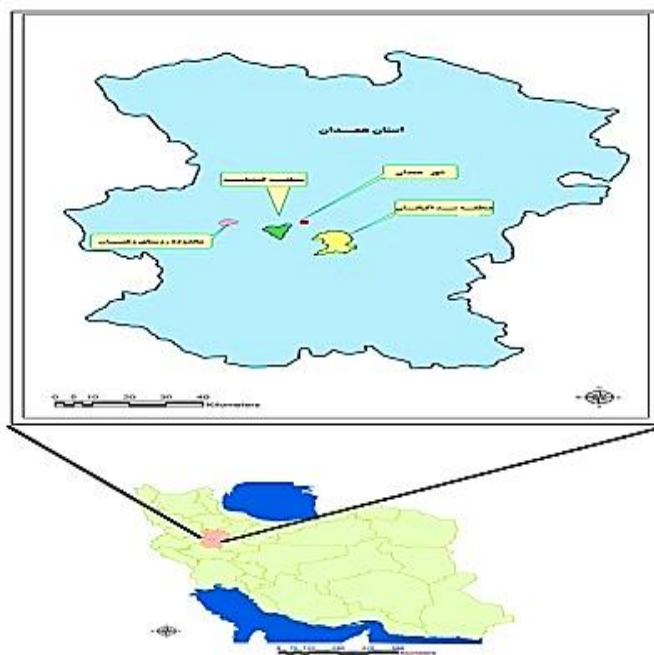
(2012) Aroogi به بررسی ژئوتوریسم شهرستان طبرس اقدام کرده و با استفاده از روش‌های فاسیلوس، فیلیت و سورپ و همچنین مدل ارزیابی GAM ژئوتوریسم شهرستان را در سه منطقه جداگانه و همچنین به‌صورت یکپارچه مورد ارزیابی قرار داده و ضمن معرفی ژئومورفوسایت‌های مستعد به تفکیک هر روش، آن‌ها را به‌صورت جداگانه از منظر ارزش‌های علمی، حفاظتی و گردشگری مقایسه کرده و به این نتیجه رسیده که بیش‌تر ژئومورفوسایت‌های این شهرستان هنوز شرایط ایده آل برای توسعه ژئوتوریسم را ندارند. در پایان نیز برای هر ژئومورفوسایت، نوع کاربری گردشگری و برنامه‌ریزی ژئوتوریسمی را معین کرده است. (2012) Maghsoodi et al در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر، اولین بار از روش پیرا استفاده کردند و پس از ارزیابی ۱۰ ژئومورفوسایت، در نهایت شیب‌های واریزه‌ای را به‌عنوان ژئومورفوسایت برتر انتخاب کردند.

(2012: 83) Negahban et al با بهره‌گیری از روش‌های پیرا و پرالونگ و استفاده از بازدیدهای میدانی، قابلیت‌های گردشگری لندفرم‌ها در استان هرمزگان را مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ارزش ژئومورفوسایت‌های منطقه، به دلیل بالا بودن عیار علمی آن‌ها و از جنبه‌های آموزشی است.

معرفی منطقه مورد بررسی

کوهستان الوند با وسعتی در حدود ۱۳۰۰ کیلومتر مربع و ارتفاع ۳۵۷۴ متری از سطح دریا و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی در جنوب شهر همدان واقع گردیده است جاذبه‌ها و چشم‌اندازهای فرهنگی و تاریخی در کنار پتانسیل‌های

ژئومورفولوژیکی موجب شده که این منطقه به عنوان یکی از مناطق مستعد در توسعه ژئومورفوتوریسم محسوب شود  
شکل (۱).



شکل ۱: موقعیت استان در کشور و همچنین موقعیت مناطق در استان همدان

### مواد و روش‌ها

پس از بررسی‌های میدانی و کتابخانه‌ای و نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی و ارزیابی شرایط مختلف ژئوتوریستی، سه منطقه از دامنه شمالی توده‌ی کوهستانی الوند به عنوان محدوده‌های مورد بررسی انتخاب شدند که برای معرفی این محدودها از کارت شناسایی و به منظور ارزیابی قابلیت‌های ژئومورفوسایت‌های منطقه از دو روش فاسیلوس و رینارد استفاده شده است. سپس سعی شده با مقایسه‌ی ابعاد ژئومورفوتوریستی دو روش مذکور، در سایت‌های منتخب دامنه شمالی الوند و با توجه به نظرات کارشناسان مرتبط ضمن ارزیابی دو روش به کار برده شده پتانسیل‌های مورفوسایت‌های منطقه مشخص شود.

### - روش فاسیلوس

این روش برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک سیلوریتیس<sup>۵</sup> واقع در جزیره کرت<sup>۶</sup> و کوهستان لاسیتی<sup>۷</sup> در یونان به کار برده شده است (Fassoulas et al, 2011: 177). از آنجایی که نتیجه این مدل در یک منطقه کوهستانی (کوهستان لاسیتی) مورد امتحان قرار گرفته است، از این مدل برای بررسی ژئومورفوسایت‌های دامنه شمالی الوند استفاده گردید.

5- Psiloritis

6- Crete

7- Lassith

معیارها و ارزش‌های تعریف شده در این روش در شش گروه اصلی به شرح زیر قرار می‌گیرند که هر کدام از ارزش‌ها چند زیر معیار دارد که با سیستم امتیازی استاندارد از ۱ تا ۱۰ برای هر گروه مشخص شده است (جدول ۱).

جدول ۱- ارزش‌های مورد استفاده برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها به روش فاسیلوس

شاخص	تعریف شاخص	۱	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰
<b>۱- ارزش علمی</b>						
۱/۱	تاریخ زمین‌شناسی	گویای فقط ۱	گویای بیش از ۲ نوع	گویای انواع	اشکوب	گویای کل اشکوب
		نوع تاریخ	تاریخ	زیاد تاریخ	محلی	زمین‌شناسی منطقه
	نمایانگر سهم هر ژئوتوپ در تفسیر تاریخ کلی زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه است. به این معنی که یک سایت تا چه میزان می‌تواند بیانگر و توصیف‌گر تاریخ زمین‌شناسی و فرایندهای آن باشد.					
۱/۲	نمایانگر بودن	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
	وضعیت سایت به عنوان یک نمونه از تاریخ زمین‌شناسی کل منطقه (یک عارضه یا ژئومورفوسایت تا چه حد می‌تواند نمایانگر ویژگی کلی زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی منطقه باشد).					
۱/۳	تنوع ژئومورفولوژیکی	بیش‌تر از ۵٪	۲۵٪	۵۰٪	۷۵٪	بیش‌تر از ۷۵٪
	توصیفی از تنوع ژئومورفولوژیکی می‌باشد و فرایندهای مرتبط با ژئوتوپ با دامنه کلی از تنوع زمین‌شناسی منطقه مقایسه شده است. (در اینجا همه اشکال و فرایندهایی در نظر گرفته می‌شود که به‌نوعی به لحاظ زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی با ژئومورفوسایت در مورد ایجاد یا شکل‌گیری و ویژگی‌های آن در ارتباط است و این تعداد عوارض مرتبط، نسبت به کل اشکال و فرایندهای ژئومورفولوژیکی منطقه سنجیده می‌شود).					
۱/۴	کمیابی	۷ نمونه	۵ < ۷	۳ < ۴ و	۳-۱	منحصر به فرد
	مربوط به رایج نبودن ژئوتوپ با توجه به ژئوتوپ‌های موجود در منطقه (در منطقه مورد مطالعه چه میزان پدیده‌های مشابه وجود دارد. طبیعتاً اگر پدیده‌ای در منطقه مشابه نداشته باشد ارزش بیش‌تری دارد).					
۱/۵	دست‌نخورده‌گی و یکپارچگی	تخریب کامل	نزدیک به تخریب کامل	شدیدا تخریب شده	تخریب متوسط	تخریب کم
	ممکن است فعالیت‌های انسان و فرایندهای طبیعی موجب به هم خوردن و دست‌خوردگی شود. برای این منظور از ادبیات موجود، نقشه‌های زمین‌شناسی و مطالعات درباره تنوع زمین‌شناسی استفاده می‌شود (یک عارضه ممکن است به‌طور کامل از بین رفته باشد و فقط بخشی از عارضه موجود باشد یا این‌که یک عارضه دست‌نخورده بوده و برای گردشگران آشکار باشد. فرایندهایی که موجب تخریب می‌شوند، هم می‌تواند فرایندهای طبیعی و هم فعالیت‌های انسان باشد. البته منظور از عارضه، عوارض ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی می‌باشد نه عوارض تاریخی و غیره).					
<b>۲- ارزش اکولوژیکی</b>						
۲/۱	تاثیر اکولوژیکی	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
آشکار کننده‌ی سهم هر ژئوتوپ در توسعه ویژه‌ی اکوتوپ یا گونه‌های موجود در منطقه می‌باشد (نقشی که عوارض زمین‌شناختی و ژئومورفولوژی منطقه در معرفی، توسعه، حفظ و توصیف ویژگی‌ها و گونه‌های گیاهی و جانوری و در مجموع اکوسیستم منطقه دارد).						

## ادامه جدول ۱- ارزش‌های مورد استفاده برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها به روش فاسیلوس

اختلاف چشم‌انداز	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
۴/۲ اختلاف در شکل، رنگ و مورفولوژی بین زمینه و ژئوتوپ (بین عارضه و عوارض و بستر زمین‌های اطراف آن چقدر تفاوت و اختلاف رنگ و شکل وجود دارد؛ مثلا یک پدیده مارنی یا افیولیتی به رنگ قرمز و یا سبز نسبت به بستر رسوبی منطقه، دارای دید بسیار خوبی است که می‌تواند به خوبی قابلیت دید داشته باشد و هم دارای زیبایی دوچندان باشد).					
۵- ارزش اقتصادی					
تعداد گردشگران	> ۵۰۰۰ نفر	< ۵۰۰۰ نفر	< ۲۰۰۰۰ نفر	< ۵۰۰۰۰ نفر	< ۷۵۰۰۰ نفر
۵/۱ تعداد گردشگران که همیشه باید مرتبط با مجموع ظرفیت پتانسیل گردشگران منطقه یا کشور باشد.					
سطح جذابیت	نیست	محلی	منطقه‌ای	ناحیه‌ای	بین‌المللی
۵/۲ اهمیت یک ژئوتوپ به‌عنوان یک جاذبه در سطح ملی یا منطقه‌ای و محلی (یک جاذبه در سطح ملی، محلی یا منطقه‌ای چقدر ارزش دارد).					
محافظت اداری	بین‌المللی	ایالتی	منطقه‌ای	محلی	نیست
۵/۳ وضعیت حفاظت قانونی یک ژئوتوپ. حفاظت رسمی دلالت بر محدودیت فعالیت‌های انسان دارد (عارضه چقدر به صورت قانونی مورد حفاظت رسمی قرار گرفته است. آیا توسط موسسات و سازمان‌های بین‌المللی مورد حفاظت قرار دارد یا در سطوح کوچک‌تر به صورت محلی).					
۶- ارزش پتانسیل استفاده					
شدت استفاده	خیلی شدید	شدید	متوسط	ضعیف	نیست
۶/۱ یعنی این عارضه چقدر توسط گردشگران مورد استفاده بی‌رویه یا بیش از ظرفیت آن شده است.					
آسیب‌ها	خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	نیست
۶/۲ دخالت‌هایی که انسان، چه مسئولان، چه گردشگران و چه جامعه بومی در عارضه داشته‌اند و این دخالت‌ها اثرات منفی در عارضه داشته و موجب از بین رفتن اصالت و ارزش علمی آن شده است، مانند تغییراتی که به دلیل توسعه گردشگری بر روی عوارض ژئومورفولوژیک صورت می‌گیرد، مثل آلودگی محیط یا ایجاد مسیرهای مصنوعی بر روی عارضه‌های طبیعی.					
درجه مقاومت	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
۶/۳ درجه مقاومت عوارض فیزیکی هر ژئوتوپ در ارتباط با پتانسیل تخریب‌شدگی (یک عارضه چقدر در مقابل فرآیندهای طبیعی و انسانی مقاومت نشان می‌دهد). مثل پدیده آتش‌فشانی که مقاومتش نسبت به خاک‌های لسی بیش‌تر می‌باشد و در مقابل هجوم گردشگران مقاوم‌تر است.					
دسترسی	نزدیک به مسیر پیاده‌رو	نزدیک به جاده	نزدیک به راه آسفالتی محلی	نزدیک به جاده منطقه‌ای	نزدیک به بزرگراه و شهر
۶/۴ نزدیکی به جاده و راه‌آهن					
تغییرات قابل قبول	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
۶/۵ درجه مقاومت هر ژئوتوپ نسبت به تغییرات، بدون خطر فرسایش یا تخریب عوارض فیزیکی یعنی اگر بنا باشد تغییراتی در اطراف این عارضه یا خود عارضه صورت گیرد این تغییرات را بپذیرد بدون این‌که تخریب یا آسیبی به ماهیت اصلی و علمی آن وارد آید).					

(Fassoulas et al, 2011: 177)

تجزیه و تحلیل نهایی معیارها در روش فاسیلوس از طریق روابط زیر حاصل می‌شود:

الف- شاخص ارزش علمی:

$$(۱) \quad (۰/۴ * \text{ارزش علمی}) + (۰/۲ * \text{ارزش فرهنگی}) + (۰/۲ * \text{ارزش زیبایی‌شناسی}) + (۰/۲ * \text{ارزش اکولوژیکی})$$

ب- ارزش گردشگری:

$$(۲) \quad (۰/۴ * \text{ارزش زیبایی‌شناسی}) + (۰/۲ * \text{ارزش فرهنگی}) + (۰/۲ * \text{پتانسیل استفاده}) + (۰/۲ * \text{ارزش اقتصادی})$$

ج- ارزش حفاظتی:

(۳) {ارزش علمی + ضریب خطر اکولوژیکی + (۱۱- ضریب یکپارچگی و دست‌نخوردگی)} ۰/۳.

ضریب خطر اکولوژیکی: (ضریب تاثیر اکولوژیکی / ضریب وضعیت حفاظت)

اگر تاثیر اکولوژیکی بیش‌تر و حفاظت کم‌تر باشد، ضریب خطر اکولوژیکی بیش‌تر است.

- روش رینارد

این روش برای سنجش ژئومورفوسایت‌ها ارائه شده است (Reynard et al, 2007). در این روش میزان توانمندی ژئومورفوسایت‌ها با تفسیر سه ارزش علمی، ارزش افزوده و ارزش ترکیبی انجام می‌شود (Reynard et al, 2005: 286). در بخش ارزش‌های علمی معیارهایی همچون تکامل، شاخص بودن، نادر بودن و ارزش‌های جغرافیای دیرینه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. زیر معیار جغرافیای دیرینه به دلیل کمک به تجزیه و تحلیل شرایط زمین و تاریخ آب و هوایی در ارزش علمی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در بخش ارزش‌های افزوده چندین بخش از ارزش‌ها شامل ابعاد اکولوژیکی، زیبایی ظاهری، فرهنگی و اقتصادی (با تاکید بر شاخص زمین-تاریخی) در نظر گرفته می‌شود (Lugon et al, 2003: 83). در واقع این بخش سعی دارد تا با درک ارتباط بین ویژگی‌های ژئومورفیک و دیگر ابعاد اقتصادی، اکولوژیکی و فرهنگی یک رابطه مناسب بین ژئومورفولوژی مکان و گردشگری برقرار کند (جدول ۲).

جدول ۲- عیارها و زیرمعیارهای مورد ارزیابی در روش رینارد

ارزش علمی	
عیارهای مورد ارزیابی	عیارهای مورد ارزیابی
نحوه حفاظت و میزان دست‌نخوردگی سایت‌ها تحت تاثیر عوامل انسانی و یا طبیعی.	ارزش حفاظت
وجود یک مکان شاخص شامل پدیده‌های ژئومورفولوژیکی ویژه، نسبت به سایر مکان‌های مشابه در سطح منطقه، کشور و استان.	شرایط شاخص بودن
وجود یک پدیده استثنایی و منحصر به فرد در سطح یک منطقه.	ارزش کمیابی
اهمیت سایت به دلیل تاریخی بودن آن از منظر شرایط اقلیمی و ژئومورفولوژیک (نحوه شکل‌گیری آن در دوره‌های گذشته).	ارزش جغرافیای دیرینه
ارزش افزوده	
الف) تاثیرات اکولوژیکی (ECI)، ب) مکان‌های حفاظت شده (PC)	ارزش اکولوژیکی (ECOL)
الف) تعداد نقاط و مکان‌های دیدنی (VP)، ب) ساختار فضایی و خصوصیات (STR)	ارزش زیبایی‌شناسی (AEST)

(Reynard et al, 2007)

## ادامه جدول ۲- عیارها و زیرمعیارهای مورد ارزیابی در روش رینارد

ارزش فرهنگی (CULT)	الف) اهمیت مذهبی (REL)، ب) اهمیت تاریخی (HIS)، پ) اهمیت ادبی و هنری (ART)، ت) اهمیت تاریخ زمین‌شناسی (GEO)
ارزش اقتصادی (ECON)	توجه به تولیدات اقتصادی (ECO) و توانمندی‌های اقتصادی ژئومورفوسایت‌ها
<b>ارزش ترکیب</b>	
ارزش جهانی	ارزش جهانی به‌وسیله خلاصه نتایج کمی و کیفی ارزش علمی و ارزش‌های افزوده ژئوسایت بیان می‌شود.
ارزش آموزشی	اهمیت مکان مورد مطالعه برای آموزش (مدارس و دانشگاه‌ها).
سطح تهدیدها	تهدیدات بالقوه و موجود در مکان مطالعه که ممکن است به علت تأثیرات انسانی و یا فرآیندهای طبیعی باشد.
میزان مدیریت	میزان اقدامات مدیریتی پیشنهاد شده برای حفاظت و ارتقاء مکان مورد مطالعه.

بررسی‌های حاصله از سه منطقه شامل آبشار گنجنامه، حوزه آبخیز سد اکباتان و کوهستان الوند با استفاده از دو روش فاسیلوس و رینارد در (جدول‌های ۳ و ۴) آورده شده است.

## جدول ۳- معرفی مکان‌های ژئومورفیک منتخب در پژوهش

کارت شناسایی مکان ژئومورفیک حوزه آبخیز سد اکباتان	
شناسه	شاخص
موقعیت	موقعیت نسبی: جنوب‌شرقی شهر همدان موقعیت ریاضی: مختصات جغرافیایی $48^{\circ}32'28''$ تا $48^{\circ}40'04''$ طول شرقی و در $34^{\circ}45'02''$ تا $34^{\circ}36'57''$ عرض شمالی مساحت (هکتار): ۲۳۰۰۰ ارتفاع از سطح دریا: حداکثر ارتفاع منطقه ۳۴۵۰ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۹۵۰ متر از سطح دریا نزدیک‌ترین مراکز جمعیتی: روستاهای یلفان، ورکانه، سیمین، علی‌آباد، شمس‌آباد، ارزانفود، ابرو و روستای انجلاس. فاصله از مرکز استان و شهرستان (کیلومتر): ۱۱
ژئومورفولوژی	نحوه زایش: بر اثر برخورد پهنه‌ای و سپس فعالیت‌های توده‌ها و جریانات نفوذی. فرآیندهای غالب: فرسایش پریگلاسیر یا مجاور یخچالی. سن: اواخر دوران دوم و اوایل دوران سوم زمین‌شناسی. واحدهای ژئومورفولوژی: کوهستان، تپه‌ماهور و رودخانه. پدیده‌های ژئومورفولوژی موجود در منطقه: تراس‌های آبرفتی، حرکت‌های توده‌ای، سنگ‌های بول (تافونی)، خندق یا دره‌های عمیق، سنگ‌فرش برفی، لغزش (ریزش‌های خاکی)، واریزه‌ها و .... سنگ‌شناسی: عمده لیتولوژی منطقه را سنگ‌های دگرگونی مربوط به زون سندج-سیرجان، توده‌های نفوذی الوند زمینه مطالعاتی: اشکال ژئومورفولوژیکی ناشی از فرآیندهای دامنه‌ایی. سازند اصلی: سنگ‌های آذرین-دگرگونی سازندهای مجاور: سنگ‌های دگرگونی
میزان اهمیت: دارای ارزش در سطح منطقه‌ای	

## ادامه جدول ۳- معرفی مکان‌های ژئومورفیک منتخب در پژوهش

گردشگری	زمینه گردشگری	علمی-آموزشی	ماگماتیسیم، فرسایش، زمین‌ساخت، زیست‌محیطی، طبیعت‌گردی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی و رسوب‌شناسی.
	نحوه دسترسی	عموم مردم	آشنا نمودن مردم با پدیده‌های ژئومورفولوژی موجود در اطراف منطقه.
	خدمات گردشگری	امکانات زیربنایی از قبیل مهمان‌سرا، رستوران، تعدادی اتاقک اقامت موقت امکانات ورزشی از قبیل: قایقرانی و اسکی روی آب.	
	کاربری اراضی اطراف	کاربری مسکونی، کشاورزی، اراضی باغات و صنعتی.	
کارت شناسایی مکان ژئومورفیک گنج‌نامه			
شناسه	شاخص		
موقعیت	موقعیت نسبی: جنوب غربی شهر همدان، انتهای دره‌ی عباس‌آباد موقعیت ریاضی: مختصات جغرافیایی ۴۸°، ۲۵' تا ۴۸°، ۳۰' طول شرقی و در ۳۴°، ۴۱' تا ۳۴°، ۴۸' عرض شمالی مساحت (هکتار): ۵۱۴۰ ارتفاع از سطح دریا: حداکثر ارتفاع منطقه ۳۳۸۰ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۸۹۰ متر از سطح دریا نزدیک‌ترین مرکز جمعیتی: عباس‌آباد و روستای حیدره فاصله از مرکز استان و شهرستان (کیلومتر): ۵		
ژئومورفولوژی	نحوه زایش: بر اثر برخورد پهنه‌ای و سپس دخالت و فعالیت‌های مشترک توده‌های نفوذی و تکتونیک صفحه‌ای. فرآیندهای غالب: حرکات و فرآیندهای دامنه‌ای، ریزش‌ها، جریان‌ات واریزه‌ای و توده‌ای. سن: اواخر دوران دوم و اوایل دوران سوم زمین‌شناسی. واحدهای ژئومورفولوژی: کوهستان و دره پدیده‌های ژئومورفولوژی موجود در منطقه: آبشار سنگی گنج‌نامه، دامنه‌های سنگی، ستیغ‌های مضرس، دره‌های عمیق و .... سنگ‌شناسی: آذرین (گرانیت‌ها) و سنگ‌های دگرگونی (هورنفلس، هورنفلس-شیست) تشکیل می‌دهد. زمینه مطالعاتی: اشکال ژئومورفولوژیکی ناشی از تکتونیک زمین و فرآیندهای دامنه‌ای. سازند اصلی: سنگ‌های آذرین سازندهای مجاور: آذرین-دگرگونی		
میزان اهمیت: دارای ارزش در سطح منطقه‌ای و ملی و بین‌المللی			
گردشگری	زمینه گردشگری	علمی-آموزشی	ماگماتیسیم، فرسایش، زمین‌ساخت، زیست‌محیطی، طبیعت‌گردی، باستان‌شناسی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی و رسوب‌شناسی.
	نحوه دسترسی	عموم مردم	آشنا نمودن مردم با پدیده‌های ژئومورفولوژی محیط اطراف منطقه.
	نحوه دسترسی	از طریق جاده آسفالت همدان-عباس‌آباد و عباس‌آباد-گنج‌نامه.	

## ادامه جدول ۳- معرفی مکان‌های ژئومورفیک منتخب در پژوهش

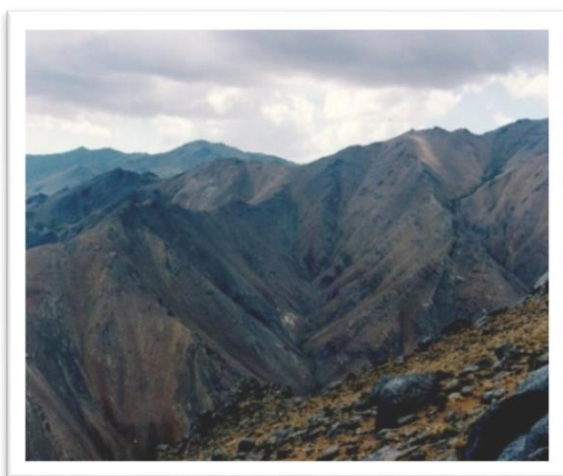
وجود امکانات زیربنایی همچون کافی شاپ و رستوران، خط تله کابین، پارکینگ و تسهیلات کامل ورزشی و تفریحی نظیر پیستاسکی، سکوپرش بانجی جامپینگ، کابل پرواز تیرو، تعادل هوایی (رنجر)، دیواره سنگ‌نوردی، باشگاه پینت‌بال، سایت لژویگاند (سورتمه).		خدمات گردشگری	
باغ‌های مسکونی و تفریحی.		کاربری اراضی اطراف	
کارت شناسایی مکان ژئومورفیک الوند			
شناخته		شاخص	
موقعیت نسبی: واقع در غرب شهر همدان و جنوب غربی شهرستان بهار موقعیت ریاضی: واقع در مختصات جغرافیایی "۴۸°، ۱۴'، ۵۲" تا "۴۸°، ۲۱'، ۱۵" طول شرقی و "۳۴°، ۴۴'، ۳۶" تا "۳۴°، ۵۵'، ۶" عرض شمالی مساحت (هکتار): ۴۷۲۰ ارتفاع از سطح دریا: ۲۲۰۰ متر نزدیک‌ترین مرکز جمعیتی: روستای وهنان، فاصله از مرکز استان و شهرستان (کیلومتر): ۴۵ و ۲۷		موقعیت	
نحوه زایش: بر اثر دخالت و فعالیت‌های مشترک حرکات صفحه‌ای و توده‌های نفوذی فرآیندهای غالب: فرآیندهای فرسایش و تخریب شیمیایی-فیزیکی و جریانات و آریزه‌ای. سن: اواخر دوران دوم و اوایل دوران سوم زمین‌شناسی. واحد‌های ژئومورفولوژی: دره‌ها و کوه‌ها پدیده‌های ژئومورفولوژی موجود در روستا: حرکات ماسه‌ای، ریزش‌های سنگی، ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر، پرتگاه‌ها و .... سنگ‌شناسی: سنگ‌های آذرین درونی (گرانیت‌ها) سنگ‌های دگرگونی (هورنفلس‌ها) زمینه مطالعاتی: اشکال ژئومورفولوژیکی ناشی از ذوب یخ‌ها، انحلال‌ها و فرآیندهای دامنه‌ایی. سازنده اصلی: سنگ‌های آذرین سازنده‌های مجاور: سنگ‌های دگرگونی		ژئومورفولوژی	
میزان اهمیت: دارای ارزش در سطح محلی			
زیرساخت محیطی، طبیعت‌گردی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی		علمی - آموزشی	زمینه گردشگری
آشنا کردن مردم با پدیده‌های ژئومورفولوژی و تحولات محیط		عموم مردم	
جاده اصلی همدان-کرمانشاه		نحوه دسترسی	
فاقد خدمات و تسهیلات لازم در زمینه توسعه گردشگری		خدمات گردشگری	
کاربری مسکونی، کشاورزی، باغات و مراتع.		کاربری اراضی اطراف	

جدول ۴- فهرست ژئومورفوسایت‌های دامنه شمالی کوهستان الوند

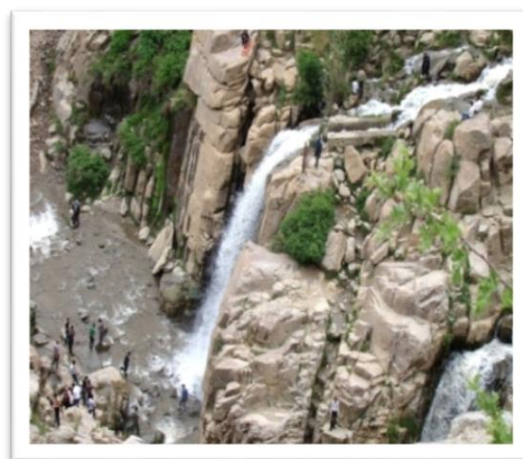
ژئومورفوسایت‌های انتخاب شده از منطقه گنجنامه (شکل ۲)		
ردیف	ژئومورفوسایت	نحوه‌ی پیدایش
۱	آبشار سنگی گنجنامه	آبشار گنجنامه با ۱۲ متر ارتفاع در مسیر صعود به ارتفاعات کوه الوند در مجاورت کنیبه‌های گنج‌نامه قرار دارد. این آبشار تحت تأثیر عوامل تکتونیک از جمله پیدایش میکروگسل‌های متعدد در سنگ‌های گرانیتی و در نهایت استقرار رودخانه در این سنگ‌ها به وجود آمده است.
۲	دشت‌های مرتفع	دلیل پیدایش دشت‌های انباشتی و دشت‌های بین کوهی وجود مواد تخریبی دامنه‌ای فراوان و حمل آن به‌وسیله رودخانه‌هاست. از مهم‌ترین دشت‌های موجود در منطقه گنجنامه می‌توان دشت میشان را نام برد (شکل ۳).
۳	دره‌های عمیق	جریان متوالی آب و یخ موجب حفر و فرسایش در سازندهای سخت و پیدایش دره‌های عمیق به‌صورت ۷ و از نمونه آن‌ها می‌توان به تاریک دره و دره مرادیگ اشاره داشت.
۴	ستیغ‌های مضرس	با توجه به لیتولوژی و مقاومت بالای سنگ‌های موجود در جبهه شمالی توده کوهستانی الوند و همچنین فرآیند تخریب مکانیکی و هوازدگی فیزیکی در سنگ‌ها این خط‌الرأس‌های مضرس و دنداندار پدیدار شده‌اند. نمونه این ستیغ‌ها را می‌توان بر روی دامنه‌های الوند مشرف به گنجنامه به خوبی قابل مشاهده کرد.
۵	جریانات واریزه‌ای	عمدتاً بر روی سنگ‌های آذرین درونی (گرانیت) و دگرگونی (هورنفلس) حاصل شده است و به دلیل استقرار حاکمیت اقلیم خشن کوهستانی همراه با وجود ارتفاع، رطوبت کافی، افت دمای شبانه، یخبندان و پوشش برفی همراه با ویژگی‌های لیتولوژیکی، به‌ویژه، سیستم درزها و شکاف‌ها خصوصاً در گرانیت‌ها که بشدت دیاکلازه هستند، می‌توان به وفور مخروط‌های واریزه‌ای را مشاهده نمود.
۶	برون‌زدگی‌های سنگی	این پدیده، در حدود ۱/۳ از وسعت روستای وهنان را به‌خود اختصاص داده است، حجم بیرون‌زدگی‌های سنگی در بخش‌هایی از جنوب روستای وهنان و بالادست آن چشمگیرتر می‌باشد، پس از این قسمت‌ها در سرتاسر قلل و دامنه‌های واقع در غرب و شرق روستا به‌طور پراکنده‌تر ولی قابل اهمیت نیز وجود دارند.
۷	حرکت ماسه‌ای (روانگرایی)	مواد عظیمی از ماسه و رس بر اثر فرآیندهای مختلف و عوامل متعدد همچون جذب آب، شیب و ... در جهت پایین‌دست دامنه شروع به حرکت می‌نمایند. پدیده روانگرایی در دره وهنان بخصوص در اطراف روستای وهنان و دره غول در ارتفاعات کرکسین الوند مشاهده می‌شود.
۸	ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر	در دامنه‌های شمالی الوند، همچون ارتفاعات کوه کرکسین الوند به دلیل حاکمیت شرایط آب‌وهوای سرد کوهستانی و حضور آب و یخبندان و عملکرد فرآیندهایی همچون تخریب مکانیکی و فیزیکی و فرسایش آبی در سنگ‌های نسبتاً مقاوم گرانیتی و هورنفلسی اشکال مختلف از جمله قلل نوک‌تیز و خط‌الراس‌های ستیغ مانند پدید آمده است.
	ریزش‌های سنگی	این فرآیند با ایجاد شکاف‌ها و ترک‌ها در سنگ‌های گرانیتی و هورنفلسی به وقوع می‌پیوندد و موجب جدا شدن بلوک‌ها از شیب تند دامنه‌ها و انتقال مواد در اندازه‌های مختلف می‌شود. به‌طور کلی در دامنه شمالی توده‌ی کوهستانی الوند ریزش‌ها به‌صورت ریزش‌های سنگی، ریزش‌های بلوکی و قطعه سنگی است که به‌طور بسیار فراوان به وقوع می‌پیوندد. از چشم‌اندازهای حاصل از این فرآیند، پراکنش گسترده خرده‌سنگ‌های فراوان در اندازه‌های مختلف بر روی دامنه‌هاست.

## ادامه جدول ۴- فهرست ژئومورفوسایت های دامنه شمالی کوهستان الوند

۱۰	تراس های آبرفتی	در حاشیه برخی از رودخانه های منطقه همچون رودخانه های یلفان، ورکانه، سیمین و ابرو بخش هایی به صورت پلکانی از رسوبات مشاهده می و معمولاً با ضخامت های متفاوت و به شکل تراس یا سکو در حاشیه رودخانه ها استقرار یافته اند. عوامل تکتونیکی مانند وجود گسل ها در مسیر رودخانه ها و یا شرایط آب و هوایی و تغییرات آن در کوتاه ترنر با توجه به ذوب برف ها و بارندگی های شدید و افزایش میزان دبی رودخانه ها و یا ترکیبی از هر دو از عوامل مؤثر تشکیل تراس های منطقه می باشند.
۱۱	سنگ فرس برفی	این فرآیند که بر اثر حضور آب، یخ زدن و ذوب یخ تشدید می گردد، موجب پرش مواد به ویژه تکه سنگ ها (خصوصاً در اوایل فصل بهار) می گردد و موجب حرکت مواد و باعث برافراشته شدن قطعه سنگ های بزرگ و کوچک شده، به طوری که در هنگام سقوط در موقعیت جدید استقرار یافته و در نهایت به سمت پائین دست دامنه حرکت نموده اند. این پدیده مورفولوژی خاصی به دامنه های شمالی الوند به ویژه تشکیلات شیستی داده است. این پدیده در ارتفاعات کلاه قاضی به ویژه بر روی دره های مشرف به سیمین و ابرو به خوبی مشاهده می شود.
۱۲	لغزش <sup>۸</sup>	در مسیر برخی از آبراهه های منطقه سد اکباتان از جمله سیمین و ابرو فرآیند لغزش مشاهده می شود. لغزش ها از جمله فرآیندهایی هستند که در اثر وقوع آن ها حجم انبوهی از مواد دامن هایی جابجا شده و زخمه های نسبتاً عمیقی بر سطح دامنه ها برجای گذاشته است.



شکل ۳: دشت میشان، نمونه ای از دشت های مرتفع بین کوهی



شکل ۲: آبشار گنجنامه و دامنه های سنگی آن

## یافته ها و بحث

براساس بررسی های به عمل آمده در بخش ارزش های علمی، تحلیل ها نشان می دهد که ژئومورفوسایت های «آبشار گنجنامه» و «دشت های مرتفع» از شرایط مطلوب تری برخوردار هستند. ویژگی عمومی این سایت ها دارا بودن شرایط مطلوب از نظر تنوع بالای ژئومورفولوژیکی، نمایانگر بودن و نمایشگر فرآیندهای زمین شناختی و ژئومورفولوژیکی است و در واقع این دو سایت از نظر تاریخ زمین شناختی غنی بوده و نشانگر چند دوره زمین شناسی در منطقه می باشند و در این بخش ژئومورفوسایت حرکت ماسه ای از کم ترین مطلوبیت برخوردار است که باید به پایین بودن شاخص های علمی و پایین بودن سایر ارزش ها در آن اشاره کرد. در بخش ارزش های حفاظتی ژئومورفوسایت های «دره های عمیق» و «تراس های آبرفتی» به عنوان سایت های مستعد شناخته شدند که این مسئله را می توان به مقاومت و بالابودن پتانسیل

تخریب‌شدگی سایت‌ها و آسیب‌دیدگی کم و بعضاً حساسیت و شکنندگی ضعیف سایت‌ها نسبت داد. در بخش ارزش‌های گردشگری سایت‌های «آبشار گنجنامه» و «دره‌های عمیق» به‌عنوان سایت‌های مستعد شناخته شدند. از ویژگی‌های اصلی گردشگری سایت «آبشار گنجنامه» وجود تنوع ژئومورفولوژیکی، اختلاف چشم‌انداز بالا با محیط اطراف و بالا بودن قابلیت دید می‌باشد که مهم‌ترین علت آن داشتن تباین رنگ نسبت به عوارض و همین‌طور قرارگیری در کنار جاده ارتباطی است، ضمن این‌که این سایت از سطح جذابیت بالا نیز برخوردار می‌باشد و در سطح منطقه‌ای و ملی شناخته شده می‌باشد و این مسئله برای گردشگری بسیار حائز اهمیت می‌باشد، اما به نظر می‌رسد آنچه بیش‌تر از هر معیاری بر ارزش بالای گردشگری این ژئومورفوسایت تاثیر گذاشته است، ارتباط عمیقی است که این ژئومورفوسایت با عناصر تاریخی، فرهنگی و هنری برقرار نموده است. وجود مجموعه آثار سنگ‌نبشته‌های گنج‌نامه که نوشتارهایی از دوران داریوش و خشایارشا هخامنشی است در نزدیکی محل آبشار سبب ارتباط عمیق این سایت با عناصر تاریخی، فرهنگی و هنری شده است و موجب شده که بسیاری از گردشگران مرتبط با جاذبه‌های فرهنگی و تاریخی به مسائل ژئوتوریستی نیز توجه ویژه‌ای داشته باشند. از ویژگی اصلی گردشگری سایت «دره‌های عمیق» علاوه بر داشتن ویژگی‌هایی چون بزرگ‌مقیاس بودن که خود این عامل بر قابلیت دید و آسیب‌پذیری این سایت بسیار موثر می‌باشد، می‌توان به تنوع ژئومورفولوژیکی و اختلاف چشم‌انداز بالا در این سایت اشاره داشت. در بررسی کلی نیز ژئومورفوسایت‌های آبشار گنجنامه، تراس‌های آبرفتی و دره‌های عمیق به‌عنوان برترین ژئومورفوسایت‌ها انتخاب گردیدند که علل اصلی این انتخاب را می‌توان به نمایانگر بودن بسیاری پدیده‌ها و فرآیندهای زمین‌شناختی، تاریخ زمین‌شناسی بالا، آسیب‌دیدگی کم و دست‌نخوردگی و حفظ اصالت پدیده‌ها، ارتباط نزدیک و محکم با آثار فرهنگی و هنری، قابلیت دید و اختلاف چشم‌انداز بالا و نزدیک بودن به راه‌های ارتباطی در این سایت‌ها نسبت داد. کم‌ترین امتیاز از منظر عیارهای علمی، حفاظتی و گردشگری مربوط به سایت حرکت ماسه‌ای (روانگرایی) است، این سایت از نظر شاخص‌های علمی و تعدادی از شاخص‌های گردشگری همچون اختلاف چشم‌انداز و دسترسی شرایط مطلوبی ندارد و همچنین از دیدگاه حفاظتی و شاخص‌های فرهنگی و هنری نیز چندان ایده‌آل نیست. براساس یافته‌های میدانی و ارزش‌گذاری‌های انجام شده در قالب روش رینارد، ژئومورفوسایت آبشار گنجنامه با امتیاز ۳/۵، ۲/۸۷ و ۲/۷۵ از مجموع حداکثر امتیاز نهایی برای هرکدام از عیارهای علمی (حداکثر ۴)، مکمل (حداکثر ۴) و ترکیبی (حداکثر ۴) بالاترین امتیاز را در کل سایت‌ها به‌دست آورد و به‌عنوان برترین ژئومورفوسایت از منظر عیارهای مختلف برگزیده شد. بعد از آن در عیارهای علمی سایت‌های دره‌های عمیق، ستیغ‌های مضرس، ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر و تراس‌های آبرفتی به دلیل جذابیت بالای این مکان‌ها به لحاظ جغرافیای دیرینه و همچنین سن زمین‌شناسی و میراث زمین‌شناختی امتیاز ۲/۵ در عیارهای مکمل دره‌های عمیق به دلایل زیبایی ظاهری و بالابودن توانمندی‌های اقتصادی این مکان امتیاز ۲/۳۷ و در عیارهای ترکیبی تراس‌های آبرفتی به دلیل بالا بودن ارزش جهانی امتیاز ۲/۵ را به‌دست آوردند.

جدول ۵- ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با روش فاسیلوس

ژئومورفوسایت		آبشار گنجنامه	دشت‌های مرتفع	دره‌های عمیق	ستبج‌های مضررس	واریزه‌ها	پروزدگی‌های سنگی	حرکت ماسه‌ای	ستبج‌های مرتفع برف گیر	ریزش‌های سنگی	تراس‌های آبرفتی	سنگ‌فرش برفی	لغزش
ارزش علمی	تاریخ زمین‌شناسی	۱۰	۵	۵	۵	۵	۵	۲/۵	۷/۵	۵	۵	۷/۵	۵
	نمایانگر بودن	۱۰	۱۰	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۵	۵	۷/۵	۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵
	تنوع ژئومورفولوژیکی	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۲/۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۵
	کمیابی	۱۰	۷/۵	۲/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲/۵	۱	۵
	دست‌نخورده‌گی و یکپارچگی	۷/۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۵	۵	۵
ارزش اکولوژیکی	تاثیر اکولوژیکی	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۵	۵	۲/۵	۲/۵	۵	۲/۵	۷/۵	۵	۵
	وضعیت حفاظت	۱	۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ارزش فرهنگی	آداب و رسوم و رفتار	۵	۷/۵	۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵	۱	۱
	تاریخی	۵	۲/۵	۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۵	۲/۵	۲/۵
	ارزش مذهبی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	ارزش هنری و فرهنگی	۷/۵	۵	۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۵	۲/۵	۲/۵
ارزش زیبایی	تعداد نقاط دید	۱۰	۵	۷/۵	۱۰	۱۰	۷/۵	۵	۱۰	۷/۵	۱۰	۵	۷/۵
	اختلاف چشم‌انداز	۱۰	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۵
ارزش اقتصادی	تعداد گردشگران	۱۰	۵	۷/۵	۱	۲/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	سطح جذابیت	۱۰	۵	۵	۲/۵	۵	۲/۵	۲/۵	۵	۲/۵	۵	۲/۵	۲/۵
	محافظت اداری	۱۰	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
ارزش استفاده	شدت استفاده	۵	۵	۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۱۰	۷/۵	۱۰	۵	۵	۱۰

ادامه جدول ۵- ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با روش فاسیلوس

ژئومورفوسایت	آبشار گنجنامه	دشت‌های مرتفع	دره‌های عمیق	ستیع‌های مضرس	واریزه‌ها	پروزدگی‌های سنگی	حرکت ماسه‌ای	ستیع‌های مرتفع برف‌گیر	ریزش‌های سنگی	تراس‌های آبرفتی	سنگ‌فرش برفی	لغزش
آسیب‌ها	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۷/۵	۵	۵	۲/۵	۲/۵۵
درجه مقاومت	۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۵	۵	۲/۵	۷/۵	۲/۵	۵	۲/۵	۵
دسترسی	۷/۵	۱	۲/۵	۱	۲/۵	۱	۱	۱	۱	۵	۱	۵
تغییرات قابل قبول	۵	۵	۵	۵	۲/۵	۵	۲/۵	۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵

جدول ۶- نتایج نهایی ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با روش فاسیلوس

ژئومورفوسایت‌های منطقه توریستی گنجنامه					
رتبه	نام	ارزش علمی	ارزش حفاظتی	ارزش گردشگری	امتیاز نهایی
۱	آبشار گنجنامه	۷/۳۷	۴/۸۶	۸/۱۲	۲۰/۳۵
۲	دشت‌های مرتفع	۶/۳	۲/۶۶	۵/۳۴	۱۴/۳
۳	دره‌های عمیق	۵/۳۵	۵/۲۳	۶/۴	۱۶/۹۸
۴	ستیع‌های مضرس	۴/۷۸	۳/۵۲	۵/۸۹	۱۴/۱۹
۵	واریزه‌ها	۴/۷۸	۴/۳۶	۵/۹۱	۱۵/۰۵
ژئومورفوسایت‌های روستای وهنان					
۶	برون‌زدگی‌های سنگی	۴/۰۸	۲/۶۲	۵/۲۹	۱۱/۹۹
۷	حرکت ماسه‌ای	۲/۹۸	۳/۲۶	۴/۰۹	۱۰/۳۳
۸	ستیع‌های مرتفع برف‌گیر	۵/۱۸	۳/۶۶	۶/۰۵	۱۴/۸۹
۹	ریزش‌های سنگی	۳/۶۳	۳/۳۹	۴/۵۹	۱۱/۶۱
ژئومورفوسایت‌های منطقه سد اکباتان					
۱۰	تراس‌های آبرفتی	۵/۶	۵/۲۳	۶/۲۶	۱۷/۰۹
۱۱	سنگ‌فرش برفی	۴/۰۳	۴/۳۶	۳/۸۹	۱۲/۲۸
۱۲	لغزش	۴/۴	۴/۴	۴/۷۵	۱۳/۵۵

جدول ۷- نتایج نهایی ارزیابی ارزش علمی ژئومورفوسایت‌ها با روش رینارد

زیرمعیار ژئومورفوسایت	حفاظت	شاخص بودن	کمیایی	جغرافیای دیرینه	امتیاز نهایی
ژئومورفوسایت‌های منطقه توریستی گنجانامه					
آبشار گنجانامه	۰/۷۵	۱	۱	۰/۷۵	۳/۵
دشت‌های مرتفع	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۲/۲۵
دره‌های عمیق	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۲/۵
ستیغ‌های مضرس	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۲/۵
واریزه‌ها	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۱/۷۵
ژئومورفوسایت‌های روستای وهنان					
برون‌زدگی‌های سنگی	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۲/۲۵
حرکت ماسه‌ای	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۱/۷۵
ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۲/۵
ریزش‌های سنگی	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۱/۷۵
ژئومورفوسایت‌های منطقه سد اکباتان					
تراس‌های آبرفتی	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۲/۵
سنگ‌فرش برفی	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۲/۲۵
لغزش	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۲

جدول ۸- نتایج نهایی ارزیابی ارزش افزوده ژئومورفوسایت‌ها با روش رینارد

زیرمعیار ژئومورفوسایت	ارزش اکولوژیکی			ارزش زیبایی‌شناسی			ارزش فرهنگی			ارزش اقتصادی	امتیاز نهایی
	تأثیرات اکولوژیکی	مکان حفاظت شده	نقاط دیدنی	ساختار	مذهبی	تاریخی	هنری و ادبی	زمین تاریخی	تولیدات اقتصادی		
ژئومورفوسایت‌های منطقه توریستی گنجانامه											
آبشار گنجانامه	۰/۷۵	۰	۱	۱	۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۲/۸۷
دشت‌های مرتفع	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰	۰/۲۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۲/۱۲
دره‌های عمیق	۰/۵۰	۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۰	۰/۲۵	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۲/۳۷
ستیغ‌های مضرس	۰/۵۰	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰	۰	۰/۷۵	۰	۰	۱/۷۵
واریزه‌ها	۰/۵۰	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰	۰	۰	۰/۵۰	۰	۰	۱/۲۵

ادامه جدول ۸- نتایج نهایی ارزیابی ارزش افزوده ژئومورفوسایت‌ها با روش رینارد

ژئومورفوسایت‌های روستای وهنان										
۱/۳۷	۰	۰/۷۵	۰	۰	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰	۰/۲۵	برون‌زدگی‌های سنگی
۰/۸۷	۰	۰/۵۰	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	حرکت ماسه‌ای
۱/۷۵	۰	۰/۷۵	۰	۰	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰/۵۰	ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر
۱/۱۲	۰	۰/۵۰	۰	۰	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰	۰/۲۵	ریزش‌های سنگی
ژئومورفوسایت‌های منطقه سد اکباتان										
۲/۲۴	۰/۲۵	۰/۷۵	۰	۰	۰	۱	۰/۷۵	۰	۰/۷۵	تراس‌های آبرفتی
۱/۵	۰	۰/۵۰	۰	۰	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰/۵۰	سنگ‌فرش برفی
۱/۱۲	۰	۰/۵۰	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰	۰/۵۰	لغزش

جدول ۹- نتایج نهایی ارزیابی ارزش ترکیب ژئومورفوسایت‌ها با روش رینارد

امتیاز نهایی	میزان مدیریت	تهدیدات	ارزش آموزشی	ارزش جهانی	زیرمعیار ژئومورفوسایت
ژئومورفوسایت‌های منطقه توریستی گنجنامه					
۲/۷۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۱	۱	آبشار گنجنامه
۱/۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	دشت‌های مرتفع
۲/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۷۵	دره‌های عمیق
۱/۵	۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	ستیغ‌های مضرس
۱/۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	واریزه‌ها
ژئومورفوسایت‌های روستای وهنان					
۱/۵	۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	برون‌زدگی‌های سنگی
۱/۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	حرکت ماسه‌ای
۱/۵	۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵۰	ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر
۱/۷۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	ریزش‌های سنگی
ژئومورفوسایت‌های منطقه سد اکباتان					
۲/۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	تراس‌های آبرفتی
۱/۷۵	۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۷۵	سنگ‌فرش برفی
۱/۵	۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	لغزش

طبق نتایج حاصله از دو روش ژئومورفوسایت‌های آبشار گنجنامه، تراس‌های آبرفتی و دره‌های عمیق بالاترین امتیاز و سایت حرکت ماسه‌ای کم‌ترین امتیاز را در مقایسه با دیگر سایت‌ها به دست آوردند. لازم به ذکر است که هر کدام از دو روش ابعاد متفاوتی از قابلیت ژئومورفوسایت‌ها را در مسیر توسعه‌ی گردشگری ارائه می‌دهند (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- مقایسه‌ی عبارهای مورد استفاده در دو روش مورد مطالعه

روش فاسیلوس				روش رینارد			
ارزش علمی							
- تاریخ زمین‌شناسی - نمایانگر بودن - نوع ژئومورفولوژیکی - کمیابی - یکپارچگی و دست‌نخورده‌گی				- حفاظت - شاخص بودن - کمیابی - جغرافیای دیرینه			
-----				ارزش افزوده			
اکولوژیکی	فرهنگی	اقتصادی	اکولوژیکی	اقتصادی	فرهنگی	اقتصادی	اکولوژیکی
تاثیر اکولوژیکی وضعیت حفاظت	نقاط دید چشم‌انداز	آداب و رسوم ارزش تاریخی ارزش مذهبی هنری و فرهنگی	تعداد گردشگران سطح جذابیت محافظت اداری	تاثیر اکولوژیکی مکان حفاظت شده	تعداد نقاط ساختار	اهمیت مذهبی اهمیت تاریخی اهمیت ادبی اهمیت تاریخی زمین‌شناسی	توانمندی اقتصادی
ارزش پتانسیل استفاده				ارزش ترکیب			
- شدت استفاده - آسیب‌ها - درجه مقاومت - دسترسی - تغییرات قابل قبول				- ارزش جهانی - ارزش آموزشی - تهدیدات - میزان مدیریت			

### نتیجه‌گیری

زمین‌گردشگری، رشته‌ای نوین است که جنبه‌های گردشگری لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی را بررسی می‌کند. این شاخه جدید، همواره تلاش می‌کند تا ضمن حفظ وضعیت طبیعی چشم‌اندازها و جلوگیری از تخریب این منابع به معرفی، تبیین و قابلیت‌های گردشگری آن‌ها بپردازد. دامنه شمالی کوهستان الوند از جمله مناطقی است که به دلیل شرایط متنوع اقلیمی، ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی در زمان‌های مختلف و همچنین بر اثر فرآیندهای درونی و بیرونی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی متعددی در آن به وجود آمده است. این اشکال چشم‌اندازهای گردشگری جالبی

را فراهم کرده‌اند.

براساس یافته‌های میدانی و ارزش‌گذاری‌های انجام شده در قالب روش رینارد، ژئومورفوسایت آبشار گنجنامه با امتیاز ۳/۵، ۲/۸۷ و ۲/۷۵ از مجموع حداکثر امتیاز نهایی برای هرکدام از عیارهای علمی (حداکثر ۴)، مکمل (حداکثر ۴) و ترکیبی (حداکثر ۴) بالاترین امتیاز را در کل سایت‌ها به دست آورد و به عنوان برترین ژئومورفوسایت از منظر عیارهای مختلف برگزیده شد. در نتیجه، این ژئومورفوسایت در مقایسه با سایر سایت‌های مورد بررسی توان بسیار بالایی را در جهت جذب گردشگران دارد و در صورت اعمال برنامه‌ریزی‌های فضایی پایدار می‌تواند با ایجاد اشتغال در زمینه‌های جذب گردشگر و افزایش تورهای گردشگری از جنبه‌های آموزشی، تفریحی و... کمک شایانی به منطقه داشته باشد. بعد از آن در عیارهای علمی سایت‌های دره‌های عمیق، ستیغ‌های مضرس، ستیغ‌های مرتفع برف‌گیر و تراس‌های آبرفتی به دلیل جذابیت بالای این مکان‌ها به لحاظ جغرافیای دیرینه و همچنین سن زمین‌شناسی و میراث زمین‌شناختی امتیاز ۲/۵ در عیارهای مکمل دره‌های عمیق به دلایل زیبایی ظاهری و بالابودن توانمندی‌های اقتصادی این مکان امتیاز ۲/۳۷ و در عیارهای ترکیبی تراس‌های آبرفتی به دلیل بالا بودن ارزش جهانی امتیاز ۲/۵ را به دست آوردند. به این ترتیب این سایت‌ها همانند مورد قبل اما با شدت کم‌تری می‌توانند در توسعه اقتصادی منطقه نقش مهمی را ایفا کنند. سایر ژئومورفوسایت‌ها با کسب رتبه‌های کم‌تر در مراحل بعدی قرار گرفته‌اند. از این رو، برخی ابعاد این سایت‌ها از ارزش‌ها و جاذبه‌های کم‌تری در برابر ژئومورفوسایت‌های فوق برخوردارند که می‌بایست متناسب با حساسیت‌های بالای اکوسیستم‌های منطقه سرمایه‌گذاری‌های مناسبی برای گردشگران و تورهای آموزشی صورت گیرد. از طرف دیگر، پایین بودن رتبه‌ی این سایت‌ها می‌تواند ناشی از علل مختلفی باشد که در این روش از سه منظر علمی و مکمل و ترکیبی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در بررسی کلی نیز ژئومورفوسایت‌های آبشار گنجنامه، تراس‌های آبرفتی و دره‌های عمیق به عنوان برترین ژئومورفوسایت‌ها انتخاب گردیدند. همچنین، کم‌ترین امتیاز از منظر عیارهای علمی، افزوده و ترکیبی مربوط به سایت حرکت ماسه‌ای است که عدم آگاهی از ویژگی‌های این سایت، وسعت و پراکنش کم در دامنه‌ها و شکل یکنواخت آن می‌تواند از دلایل این موضوع باشد و انتظار می‌رود برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران امر گردشگری ضمن استقرار خدمات، امکانات زیر بنایی، تمهیدات حفاظتی، نصب تابلوهایی جهت معرف منطقه و امکانات تفسیر و آموزش علوم زمین به مردم نسبت به توسعه ژئوتوریسم این منطقه اقدام کنند، که در نهایت این منطقه به مکانی با معیارهای ژئوتوریستی تبدیل شود که این امر می‌تواند تحولی شگرف در بهره‌برداری صحیح و پایدار از امکانات ژئوتوریستی منطقه فراهم آورد.

## References

- Aroogi, H., (2012), "Optimization of optimal tourism geomorphosites with ANP and their evaluation through geomorphotourism models (case study of Tabas city)", Master's thesis, Faculty of Geography, University of Tehran. [In Persian].
- Bruno, D., Perrotta, P., (2010), "A geotouristic proposal for Amendolara territory (northern ionic sector of Calabria", Italy), *Geoheritage*, 4 (3):139-151.
- Fassoulas, C., Mouriki, D., Dimitriou -Nikolakis, P Iliopoulos, G., (2011), "Quantitative assessment of geotopes as an effective tool for geoheritage management, *Geoheritage*, 4 (3): 177-193.
- Ghorbani, R., Astin Chideh, M., Mehri, M., (2010), "Geotourism: using geomorphologic and geologic attractions in the highlands, (case study: simin valley in the south of Hamadan)", *Space Planning and Approximation*, 14 (4):1-22. [In Persian].
- Heggi, T. W., (2009), "Geotourism and volcanoes: Health hazards facing tourists at volcanicand geothermal destinations, *Travel Medicine and Infectious Disease*, 7 (5): 257- 261.
- Khoshraftar, R., (2009), "Geologic tourism in Zanjan province", *Journal of Earth Sciences*, 72: 97-102.
- Lugon, R., Reynard, E., (2003), "Pour un inventaire des geotopes du canton du Valais, *Bulletin Murithienne*, 121: 83-97.
- Maghsoodi, M., Alizadeh, M., Rahimi, S., (2012), "Assessing the capability of tourism geomorphosites in desert National Park", *Journal of Tourism Management Studies*, 7 (19): 49-68. [In Persian].
- Negahban, S., Yamani, M., Rahimi Harabadi, S., Alizadeh, M., (2012), "Geomorphology and comparison of geomorphocyte evaluation methods in tourism development (A case study of Hormozgan Province)", *Journal of Tourism Planning and Development*, 1 (1): 83-104. [In Persian].
- Reynard, E., Panizza. M., (2005), "Geomorphosites: definition, assessment and mapping, *Quaternario*, 18 (1): 286-312.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Scapozza, C., (2007), "A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites", *Geographica Helvetica Jg*, 62 (3): 148-158.
- Sai-leung, N. G., Jiangfeng, L. I., Shiming, F., Young, C., (2010), "Geodiversity and geoconservation in Hong KONG", *Asian Geographer*, (2010) 27 (1-2): 1-11.
- Sanaei mobin, N., Zangeneh Asadi, M., Amir Ahmadi, A., (2012), "Investigating environmental abilities of the southern range of the resort to Become a Geopark", *Geography Magazine and Regional Urban Test*, 7 (3): 97-110. [In Persian].
- Wójtowicza, B., Strachowkab, R., Strzyz, M., (2011), "The perspectives of the development of tourism in the areas of geoparks in Poland", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19: 150-157.
- Zglobicki, W., Baran-Zglobicka, B., (2013), "Geomorphological heritage as a tourist attraction, A case study in lubelskie Province, SE Poland, *Geoheritage*, 5 (2): 137-149.