

فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۶، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۰، شماره پیاپی ۱۰۳

D.Mokhtari
F. Karami
M. B. Khatibi

داود مختاری، دانشیار گروه پژوهشی جغرافیا، دانشگاه تبریز

فریبا کریمی، دانشیار گروه پژوهشی جغرافیا، دانشگاه تبریز

مریم بیاتی خطیبی، دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز

E-mail: d_mokhtari@tabrizu.ac.i

شماره مقاله: ۸۳۷

شماره صفحه پیاپی ۱۷۵۶۸-۱۷۵۹۴

شناسایی اشکال مورفوژنتیک فعال در گردنه پیام با هدف برنامه ریزی ژئوتوریسم

چکیده

طرح رابطه مسائل ژئومورفولوژیک با توریسم، از جمله حیطه‌های مطالعاتی بین رشته ای است که در سال‌های اخیر در قالب بررسی عملکرد سیستم‌های مورفوژنتیک در ارتباط با اکوتوریسم، مورد اقبال محققان قرار گرفته است. با برقراری چنین ارتباطی، مکان‌های توریستی ژئومورفولوژیک، همانند گردنه پیام، به صورت اشکال و فرایندهای ژئومورفولوژیک تعریف می‌شوند که بنابر درک انسان از عوامل تأثیرگذار زمین‌شناسی، ژئومورفولوژیک، تاریخی و اجتماعی این مکان‌ها، ارزش زیبایی شناختی، علمی، فرهنگی-تاریخی و یا اجتماعی-اقتصادی پیدا می‌کنند. بر اساس چنین جایگاهی، معرفی گردنه پیام به عنوان مکانی ژئومورفولوژیک و ارائه صورت وضعیت توان‌های اکوتوریسمی جزو اهداف اصلی آن تعیین گردید. برای نیل به این اهداف، ویژگی‌های ژئومورفولوژیک که می‌توانستند به عنوان تضمین‌کننده بهره‌برداری بهینه از مکان‌های ژئومورفیک تلقی شوند، از طریق مشاهدات میدانی و تفسیر نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی متوسط مقیاس و تصاویر هوایی و ماهواره‌ای شناسایی شدند. سپس ماهیت سیستم‌های مورفوژنتیک فعال در سطح گردنه پیام بررسی شد و نواحی مورفوژنتیک آن شناسایی شدند. سیستم رودخانه‌ای، سیستم پریگلاسیری، سیستم تراورتن‌زایی و انسان، مهمترین فرایندهای مورفوژنتیکی فعال شناخته شده در گردنه پیام هستند. بر همین اساس،

چشم انداز کلی گردنه پیام، نتیجه عملکرد تکتونیک و فرایندهای رودخانه ای در دوره‌های مختلف زمین شناسی است. بخش مرتفع گردنه، مخروط افکنه تندیرلی و واحد فلات، سه ناحیه اصلی مورفوژنتیکی سطح گردنه هستند که هر کدام از آنها با اشکال و فرایندهای خاصی شناخته می شوند. هم اکنون، علی رغم ضرورت لحاظ دیدگاه‌های اکوتوریسمی در بهره برداری از مکان‌های ژئومورفولوژیک، بهره برداری از گردنه پیام به عنوان تنها مکان ژئومورفیکی در حال بهره برداری، با روش‌هایی غیر اکوتوریسمی صورت می گیرد و به عملکرد سیستم‌های مورفوژنتیک که خود ایجاد کننده این جاذبه‌ها هستند، توجهی نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: اشکال مورفوژنتیک فعال، برنامه ریزی ژئوتوریسم، مکان ژئومورفولوژیک، گردنه پیام، شمال غرب ایران

مقدمه

اشکال و ویژگی‌های مورفوژنتیک یک چشم انداز نتیجه عملکرد سیستم‌های مورفوژنتیک از طریق فرایندهای خاص آن سیستم در یک ناحیه مورفوژنتیک خاص است (Ritter et al., 1995: 41; Goudie, 2004: 163). منظور از سیستم‌های مورفوژنتیک روابطی است که بین اقلیم، فرایند و اشکال سطح زمین وجود دارد (Ritter et al., 1995: 40) و یک ناحیه مورفوژنتیک، ناحیه ای است که اشکال ناهمواری آن بر اثر فرایندهای مشابه ایجاد شده‌اند (Bremer, 2004: 694).

طرح رابطه مسائل ژئومورفولوژیک با توریسم، به سال‌ها قبل باز می‌گردد؛ زمانی که لئوپولد (Leopold, 1949) به عنوان یکی از پیشگامان ژئومورفولوژی، اخلاق زمینی (Land ethic) را زمینه ساز و لازمه اخلاق خدمات توریسم (Tourism services ethic) مطرح نمود. این رابطه در سال‌های اخیر به شکلی دیگر و در قالب بررسی عملکرد سیستم‌های مورفوژنتیک در ارتباط با اکوتوریسم، مورد اقبال محققان بوده

است (Pope et al., 2002; Arrowsmith and Inbakaran., 2002; Jennings, 2004; Cossu et al., 2005; Pelfini et al., 2005; Pralong, 2005; Serrano and González-Trueba, 2005; Brandolini et al., 2006; Coratza et al., 2008. (González-Trueba and Serrano, 2008; Panizza and Piacente, 2008). مکان‌های توریستی ژئومورفولوژیک^۱ همانند گردنه پیام، و یا به قول پرالونق (Pralong, 2005: 190) سرمایه‌های ژئومورفولوژیک^۲ به صورت اشکال و فرایندهای ژئومورفولوژیک تعریف می‌شوند که بنا بر درک انسان از عوامل تأثیرگذار زمین‌شناسی، ژئومورفولوژیک، تاریخی و اجتماعی این مکان‌ها، دارای ارزش زیبایی شناختی، علمی، فرهنگی-تاریخی و یا اجتماعی-اقتصادی هستند (Panizza and Poacente, 1993, 2003; Quaranta, 1993; Zouros, 2007; González-Trueba and Serrano, 2008).

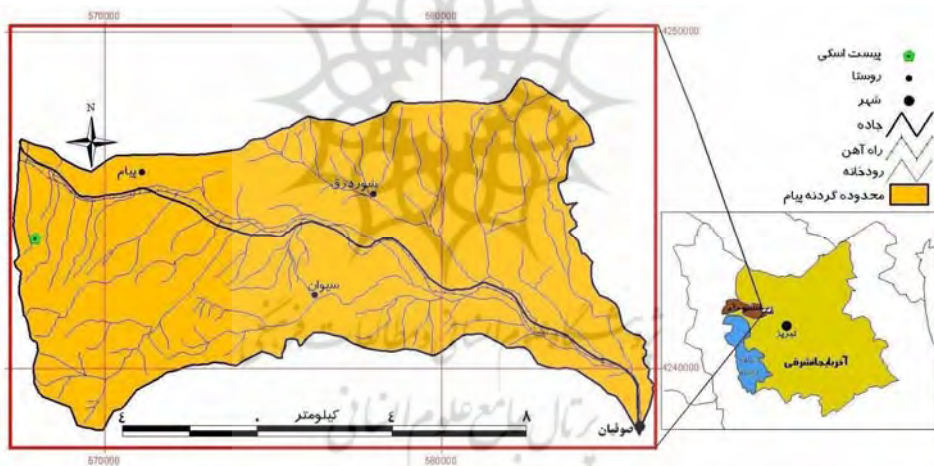
به نظر می‌رسد در سال‌های اخیر و به دنبال افزایش سطح رفاه عمومی و ارتباطات، شاهد گسترش رو به رشد صنعت اکوتوریسم در کشورمان هستیم و اکثر مردم ایران به بازدیدهای آموزش محور از نواحی دارای جاذبه‌های طبیعی خاص، فرایندهای اکولوژیک مهم و یا جوامع گیاهی و جانوری خاص، که در سال‌های اخیر و بویژه در کشورهای توسعه یافته نیز جایگاه ویژه‌ای یافته است (Hall and Lew 1998; Hipwell, 2007)، علاقه خاصی نشان می‌دهند. گردنه پیام (شکل ۱) در انتها الیه شرقی رشته کوهستانی میشو داغ در شمال غرب ایران، از جمله این مناطق است که در سال‌های اخیر مردمان زیادی از اقصی نقاط کشور از آن بازدید کرده، از زیبایی‌های آن لذت می‌برند.

بخش بزرگی (۹۲/۴٪) از کل مساحت گردنه پیام (۱۲۱/۸۴۱ کیلومتر مربع) را حوضه آبریز پیام (پام چای) جنوبی اشغال کرده است. با این که تغییرات ژئومورفیک، بویژه در حوضه‌های در حال بهره برداری، مثل حوضه‌های مورد نظر در محدوده گردنه پیام بسیار سریع اتفاق می‌افتد، با این حال، انجام چنین مطالعات موردی می‌تواند به درک درست از

1- Geomorphosites

2- Geomorphological assets

چگونگی تطبیق رودخانه‌ها با اختلالات ایجاد شده در برهه ای از زمان بینجامد. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که بخش‌های مرتفع دامنه‌های مشرف به گردنه که در دامنه شمالی میشوداغ واقع است، به دلیل جهت گیری دامنه و همچنین، بالا بودن عرض جغرافیایی زیر حاکمیت سیستم فرسایشی پریگلاسیر باشد که در این صورت، بررسی ابعاد این سیستم و اشکال حاصل از آن، خواهد توانست علاوه بر تقویت پایه‌های نظری موضوع، مدیریت حوضه را نیز برای برنامه ریزان آسان نماید. همان طوری که در بالا نیز ذکر شد، با توجه به جایگاه این گردنه از نظر بهره برداری، فعالیت‌های انسان و تغییرات ژئومورفیک حاصل از آن روز به روز افزایش می‌یابد. لذا، انجام مطالعات زیربنایی از این دست می‌تواند گامی به سوی بهره برداری پایدار با در نظر گرفتن علائق متضاد باشد.



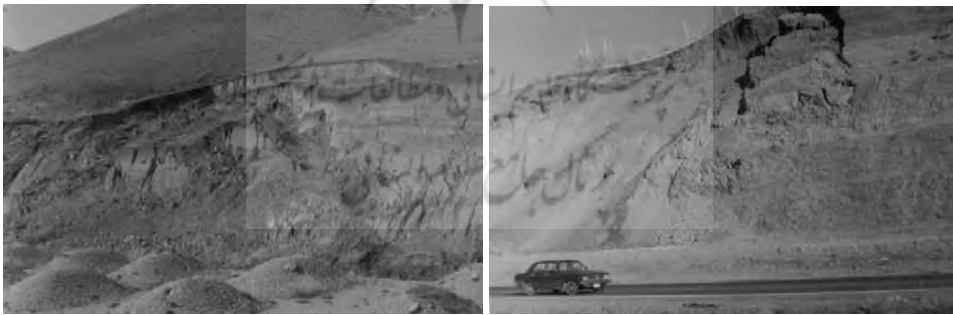
شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

تعریف مسأله

مطرح شدن گردنه پیام به عنوان تنها گذرگاه شریان‌های ارتباطی و انرژی، از قبیل راه آهن، آزادراه، خط لوله گاز ایران به ترکیه و اروپا و فیبر نوری و همچنین، قطب گردشگری با توجه به طبیعت زیبا، منابع آب فراوان، پست اسکی و آثار تاریخی و ...

سرعت تغییر چشم انداز گردنه را دو چندان کرده است؛ به طوری که امروزه کمتر نقطه ای را در کل این گردنه می توان پیدا کرد که از دستکاری های انسان مصون مانده باشد. در سال های اخیر، چرخشی در کاربری های گردنه صورت گرفته و این گردنه استقرارگاه صناعی، مثل سرم سازی و لامپ تصویر و چندین پروژه کوچک شده است. از سوی دیگر، این گردنه به عنوان میدان تیر سلاح های سبک و سنگین استفاده می شود.

پیچیدگی های زمین شناسی موجود در مسیر، موجبات شکل گیری اشکال مختلف توپوگرافی و فعالیت انواع فرایندهای فرسایشی را فراهم آورده است. علاوه بر این، احداث آزادراه نیز تغییراتی را در پایداری دامنه ها ایجاد نموده است و عجیب نیست که در هنگام عبور از جاده، وقوع ناپایداری هایی در دو طرف جاده، بویژه در منطقه سیوان مشاهده می شود (شکل ۲ و ۳). حال اگر اثر فرسایشی رودخانه و زیرکنی جاده، ریزش واریزه ها در دامنه های سنگی، حرکات توده ای مثل لغزش و خزش و فرسایش خندقی و شستشوی سطحی نهشته های کواترنری نیز به موارد فوق افزوده شود، اهمیت توجه به خطرهای ناشی از این عوامل بیش از پیش روشن می شود.



شکل ۲: ناپایداری دامنه بر اثر خاکبرداری از پایکوه به منظور جاده سازی، راست: سه راهی

شوردرق چپ: ۵۰۰ متری پلیس راه مرنده-تبریز به طرف تبریز



شکل ۳: وقوع زمین لغزش در سه راهی پیام در شهر یور ماه و انسداد جاده

با عنایت به مطالب فوق، اکنون این سؤالها مطرح می شود که:

- ۱- آیا گردنه پیام یک مکان توریستی ژئومورفولوژیک است؟
- ۲- اگر جواب سؤال اول مثبت است، سیستم های مورفوننتیک فعال در آن کدامند و آثار آنها چیست؟

۳- بسیاری از جاذبه های ژئوتوریستی گردنه بر روی واحدهای ژئومورفولوژیک قرار دارند یا نه؟

۴- آیا فعالیت های ژئوتوریستی انسانها بر روی واحدهای فوق انجام می گیرد یا خیر؟

۵- حفظ امکانات ژئوتوریستی گردنه با فعالیت سیستم های مورفوننتیک مرتبط است

یا خیر؟

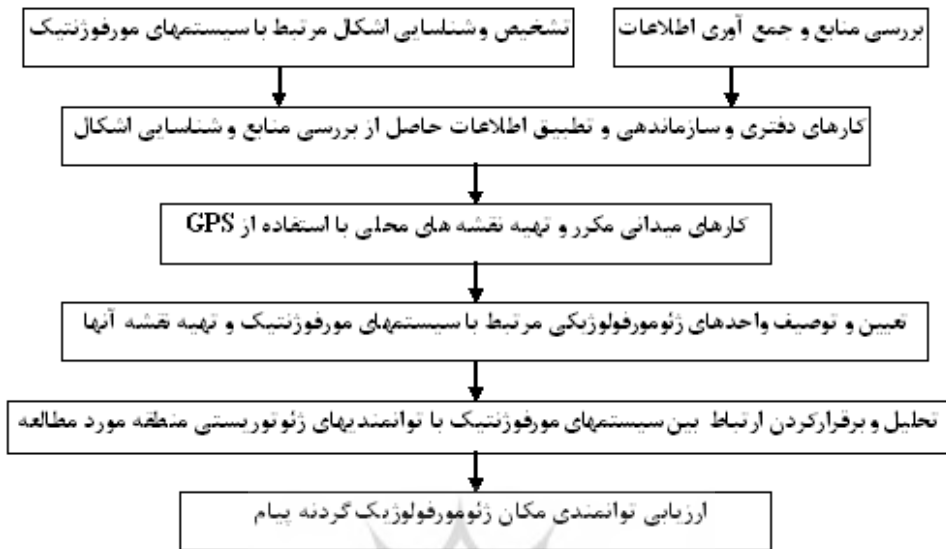
این پژوهش سعی دارد در قالب سیستم های مورفوننتیک فعال در یک گردنه به سؤال های فوق پاسخ دهد.

گسترش اکوتوریسم در گردنه پیام را می توان یکی از جنبه های برنامه های آمایش سرزمین دانست که می تواند در حفاظت و بهره برداری بهینه از امکانات این گردنه مؤثر باشد. این کار همانند سایر کارهای عمرانی که در قلمروهایی با مورفودینامیک شدید و

فعال مشخص است، با تنگناها و مشکلات مختلف مواجه می شود و عامل یا عوامل مورفوژنیک برحسب موارد برای این نوع آمایش نیز مشکلات خاصی ایجاد خواهد کرد. در مجموع، آنچه هم اکنون در گردنه پیام شاهد آن هستیم، چشم انداز در حال توسعه ای است که گسترش شبکه های ارتباطی، خطوط انتقال انرژی، امکانات گردشگری و صنایع مختلف را شامل می شود. بدون شک، نشستگاه تمامی این افق های توسعه، واحدهای ژئومورفولوژیک است که هر کدام ویژگی های خاصی دارند. بی توجهی به این ویژگی ها می تواند مشکلاتی را به دنبال داشته باشد. گمان می رود ارزیابی ژئومورفولوژیک انجام شده در این پژوهش، بتواند علاوه بر شناسایی اشکال مورفوژنتیک فعال در گردنه پیام و ارزیابی قابلیت های اکوتوریسم آن، آسیب پذیری جاده و سایر تأسیسات ایجاد شده در منطقه را به خوبی نشان دهد. به نظر می رسد شناخت سیستم های مورفوژنتیک فعال بر پایه مطالعاتی از این دست، از ضروریات است تا بتوان ضمن بهره برداری بهینه از امکانات اکولوژیک منطقه، در حفظ آنها کوشید.

روش تحقیق

با توجه به نقش یافته های ژئومورفولوژی در تحقیقات مربوط به اکوتوریسم، شناسایی ویژگی های ژئومورفولوژیک که می توانند به عنوان تضمین کننده بهره برداری بهینه از مکان های ژئومورفیک تلقی شوند، از طریق مشاهدات میدانی در اولویت قرار گرفت. در کنار اطلاعات به دست آمده از مطالعات میدانی، داده های توپوگرافی از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، داده های زمین شناسی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، و برخی ویژگی های مورفولوژیک بزرگ مقیاس از تصاویر هوایی ۱:۴۰۰۰۰ سال ۱۳۷۵ استخراج شده است. شکل (۴) فلوجارت پژوهش را نشان می دهد.



شکل ۴: فلوجارت و مراحل تحقیق

چنانچه در بالا نیز ذکر شد، اساس این پژوهش مبتنی بر کارهای میدانی است. با عنایت به نبود اطلاعات و پیشینه لازم در باره منطقه مورد مطالعه، این قسمت از کار، یکی از مهمترین مقاطع این پژوهش به حساب می آید که اطلاعات حاصل از آن در کنار سایر اطلاعات به دست آمده از ادبیات تحقیقی، تفسیر عکسهای هوایی و تفسیر نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی، به تهیه نقشه واحدهای عمده ژئومورفولوژی و نهایتاً به تهیه نقشه زمین پیمای ۳ منطقه انجامید.

نقشه زمین پیمایی، نقشه‌ای است که از تلفیق و روی هم گذاری نقشه زمین گردشگری ۴ و نقشه مخاطرات ژئومورفولوژیک به دست می آید.

در طی سالها مطالعات ژئومورفولوژیکی محقق در رشته کوهستانی میشو در مجاورت منطقه مورد مطالعه، و در طی بازدیدهای میدانی مکرر، پدیده‌های مربوط به ژئومورفولوژی رودخانه‌ای، از قبیل مسیرهای قدیم رودخانه‌ها، محل تشکیل مخروط افکنه‌ها، انحراف‌ها و اسارت‌ها در شبکه رودخانه‌ای و تطبیق رودخانه‌ها با مسیر خطوط

گسل، همواره ذهن نگارنده را به خود مشغول داشته است. در طی انجام تحقیق حاضر، زمینه ذهنی فوق، با تحلیل نقشه‌های توپوگرافی، زمین شناسی، عکس‌های هوایی و همچنین، بازدیدهای میدانی به منظور شناسایی آثاری از سامانه‌های زهکشی قدیمی گردنه پیام، تکمیل شد. عمده توجه در بازدیدهای میدانی، متوجه نهشته‌های رودخانه‌ای بود که در بین رسوبات قدیمتر دیده می شدند. در این میان، نهشته‌هایی مورد نظر بودند که هم اکنون هیچ منبعی برای به جا گذاری آنها در آن قسمت وجود نداشت. این کار ما را به سوی بازسازی شبکه زهکشی دیرینه منطقه رهنمون می شد که مخروط افکنه‌ها بخش مهمی از آن را تشکیل می دادند؛ اقدامی که برای برقراری ارتباط بین حرکات زمین ساختی و سامانه رودخانه‌ای و مطالعه روند تکاملی شبکه زهکشی امری ضروری بود.

بررسی‌های انجام شده بر روی برونزدهای رسوبات مخروط افکنه‌ای کواترنری گویای وجود چندین مرحله تکاملی در سامانه‌های رسوب گذاری بخش‌های مختلف منطقه مورد مطالعه است. تمایز بین این مراحل بر پایه سن نسبی نهشته‌ها و روابط چینه شناختی آنها و همچنین، فرآیندهای رسوب گذاری غالب صورت گرفته است. نقشه زمین شناسی منطقه (سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۳) به عنوان نقشه پایه استفاده شده و بخش عمده اطلاعات چینه شناسی و همچنین محدوده پراکندگی واحدهای مختلف زمین شناسی از روی همین نقشه به دست آمده است.

شکی نیست که اقلیم یک منطقه، مهمترین نقش را در تعیین نوع فرایندهای شکل ساز ایفا می کند. با وجود این باید در نظر داشت که یک سیستم مورفوژنتیک بر روی بستری از لیتولوژی برقرار می شود. لذا، چنانکه در بخش اول این گزارش آمده است، تعیین واحدهای لیتولوژی منطقه مورد مطالعه از روی نقشه‌های زمین شناسی منطقه در اولویت بوده است. نتایج حاصل از پژوهش‌های قبلی (مختاری، ۱۳۸۱، ۱۳۸۴، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) و بررسی وضعیت زمین شناسی منطقه، ضمن تأیید فعال بودن گسل شمالی میشو، نشان می دهد که فعالیت‌های تکتونیکی در طول دوره کواترنری نیز ادامه داشته است. لذا علاوه بر

نقش فعالیت‌های تکتونیکی در ایجاد و شکل‌گیری گردنه پیام، می‌توان گفت که تقریباً همه واحدهای ژئومورفیکی منطقه به نوعی از این فعالیت‌ها متأثر شده‌اند. نقش عوامل اقلیمی و عملکرد آب‌های سطحی نیز در شکل‌گیری سیمای فعلی ژئومورفیکی گردنه بسیار پراهمیت است. بالطبع، منطقه مورد مطالعه از تغییرات اقلیمی کواترنر نیز بی‌بهره نبوده است و با کم‌رنگ‌تر شدن نقش عوامل تکتونیکی نسبت به گذشته، به نظر می‌رسد سیمای چشم‌انداز فعلی گردنه پیام و تنوع و تغییر در روند تکامل پدیده‌های ژئومورفولوژیک منطقه، نتیجه دخالت عوامل اقلیمی و تابع تغییرات آن در کواترنری بوده است. بنابراین، بررسی سیستم‌های اصلی مورفوژنتیک فعال در حوضه و واکنش سیستم رودخانه‌ای با توجه به حساسیت زیاد این سیستم‌ها به تغییرات اقلیمی (Harvey et al., 1999: 256)، از جمله ضروریات این پژوهش بود که مطالعه هر کدام از آنها روش خاصی را طلب می‌نمود.

سیستم‌های مورفوژنتیکی و ویژگی‌های چشم‌انداز در آنها به وسیله دو نفر از محققان علم ژئومورفولوژی؛ یعنی ویلسون (۱۹۶۸) (Ritter et al., 1995: 41) و بودلز (۱۹۸۲) (Goudie, 2004: 163) در دنیا دسته‌بندی شده‌اند. به نظر می‌رسد منطقه مورد مطالعه، بر اساس دسته‌بندی ویلسون به طور کلی جزو سیستم‌های نیمه‌خشک و در دامنه‌های مرتفع میشوداغ (ارتفاع ۱۵۰۰ به بالا) جزو سیستم‌های پریگلاسیر است که هر کدام با فرایندهای غالب خاصی شناخته می‌شوند. این منطقه در دسته بندی بودلز جزو سیستم‌های نواحی جنب حاره‌ای است که فرسایش رودخانه‌ای فرایند غالب آن است.

پس از شناسایی سیستم‌های مورفوژنتیک فعال در بخش‌های مختلف گردنه پیام، ویژگی‌های کلی آن در کارتی با عنوان کارت شناسایی مکان ژئومورفولوژیک تنظیم شد (جدول ۱).

جدول ۱: کارت شناسایی مکان ژئومورفولوژیکی، به عنوان سند ارزیابی و مدیریت این نوع از

مکان‌ها (اقتباس از Pralong, 2005)

کارت شناسایی مکان ژئومورفیکی	
شاخصها	شناسه
نام محلی: موقعیت نسبی: مختصات جغرافیایی: ارتفاع:	موقعیت
نوع	ژئومورفولوژی
نحوه پیدایش	
توصیف شکل، ساختار مورفولوژیکی، فرسایش	
دینامیک	
سن	
وابستگی اصلی به	
وابستگی فرعی به	
حیطه مطالعاتی	
بار فرهنگی	
دسترسی	
سطح جذابیت	جنبه‌های کاربردی
وضعیت حفاظت	
کاربری فعلی	
ارتباطات	
زیرساختها	
برخوردها	
وضعیت قانونی	

بحث

در هر چشم انداز، اشکال ناهمواری مرهون سیستم‌های مورفوژنتیکی هستند که چه در گذشته و چه در حال حاضر در آن فعالیت دارند. یک واحد توپوگرافی با اندازه ای معین، مثل گردنه پیام، در سیر تکاملی خود تغییرات قابل توجهی را در الگوی تکامل ژئومورفولوژیک و اجزای آن از قبیل سیستم‌های رودخانه‌ای، سیستم‌های مورفوژنتیک و فرایندهای غالب آنها، و هندسه خود متحمل می‌شود. تحلیل این تغییرات و چگونگی ایجاد اشکال ژئومورفیکی تنها زمانی امکان پذیر است که این تحلیل‌ها در یک زمینه زمین شناختی و با در نظر گرفتن عوامل کنترل کننده مسیر تکاملی واحد مطالعه شوند. بی تردید، تغییرات تکتونیکی، اقلیمی و محیطی در طول دوره‌های زمین شناسی سیستم‌های رودخانه‌ای را تحت تأثیر قرار داده‌اند (Dollar, 2000; Gregory, 2003) و ویژگی‌های ژئومورفیکی سیستم‌های رودخانه‌ای فعلی، نتیجه تکامل زمین شناسی محلی است که در آن شکل گرفته‌اند (Calvache and Viseras, 1997). لذا داشتن اطلاعات کافی در مورد این تغییرات و روند تکاملی سیستم رودخانه‌ای، برای توجیه فرایندهای رودخانه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است (Vandenberghe and maddy, 2000) و این وظیفه ژئومورفولوژیست است که اطلاعات فوق را در اختیار مدیریت سیستم‌های رودخانه‌ای قرار دهد.

حوضه آبریز یام چای جنوبی که بخش بزرگی از گردنه پیام را در بر می‌گیرد، با قرار گرفتن در زمره حوضه‌های با کلاس فرسایشی شدید (وزارت کشاورزی، ۱۳۷۲)، از جمله حوضه‌های دارای دینامیک بالاست. سایر ویژگی‌های حوضه نیز از پتانسیل بالای تغییر در سطح حوضه بر اثر هرگونه عامل درونی و بیرونی سیستم رودخانه‌ای حکایت دارند. تاریخچه تحولات و سیر تکاملی حوضه آبریز در کواترنر نیز، وجود چنین

دینامیکی را در کواترنر تأیید می کند؛ به طوری که فرم ظاهری حوضه و پراکنندگی نهشته‌های کواترنری نشان می دهند که بخش بزرگی از این حوضه و حتی بخش‌هایی از آن در قسمت‌های مرتفع حوضه، در اواخر کواترنری از موقعیت فضای رسوب گذاری خارج شده و به صورت فضاهای فرسایشی درآمده اند. دره‌های تخلیه شده در محدوده کوهستان، بریدگی رسوبات نئوژن، دره‌های بریده شده سطح مخروط افکنه‌های قدیمی و حوضه‌های رسوب گذاری متروکه، مثل بخش‌هایی از تراس‌ها و مخروط افکنه‌های قدیمی، بیانگر این موضوع هستند.

با توجه به این که اشکال مرتبط با هر یک از سیستم‌های مورفوژنتیک شناخته شده هستند، لذا تشخیص سیستم مورفوژنتیک از روی آثار آنها امکان پذیر است. گرچه یک شکل ممکن است به وسیله سیستم‌های متفاوتی ایجاد شود و یا یک سیستم در محیط‌های مختلف آثاری متفاوت را برجای گذارد؛ با این حال، یک محقق می تواند با کنار هم نهادن شواهد ژئومورفولوژیک، این گونه ابهام‌ها را براحتی از میان بردارد.

از سوی دیگر، توجه به اکوتوریسم به عنوان یکی از راهکارهای تحقق توسعه پایدار (Tsaour et al., 2006) بویژه در جوامع روستایی از طریق افزایش توان اقتصادی (Vogt, 1997, Coratza et al., 2008) از یک طرف و حفظ محیط زیست (Cater, 2002) از طرف دیگر، در سال‌های اخیر روندی افزایشی داشته است (Teh and Cabanban, 2007). در کشور ما نیز همگام با کشورهای دیگر و با گسترش صنعت گردشگری، اکوتوریسم در محافل علمی و برنامه ریزی مطرح می‌شود و می‌رود تا در عمل نیز جایگاه خودش را پیدا کند.

اطلاعات حاصل از این پژوهش، این اجازه را به ما می‌دهد که گردنه پیام را به عنوان یکی از مکان‌های ژئومورفولوژیک شمال غرب ایران بنامیم. در واقع، افزایش قابل توجه

حضور (هجوم) گردشگران در دهه‌های اخیر و سرعت گرفتن دگرگونی در سرمایه‌های ژئومورفولوژیکی نواحی کوهستانی، ضرورت نیاز به حفاظت و قدر شناسی این گونه نواحی را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

شکل (۵) نقشه و پراکنش واحدهای ژئومورفولوژیک و فرایندهای فعال در آنها را نشان می‌دهد. مطالعات انجام شده در مورد سیستم‌های مورفوتیک گردنه پیام نشان داد که چشم انداز کلی گردنه نتیجه عملکرد فعالیت‌های تکتونیک و فرایندهای رودخانه‌ای در دوره‌های مختلف زمین شناسی است ولی چشم انداز مکان‌های ژئومورفولوژیک منطقه عمدتاً مرهون سیستم‌های ژئومورفیک دیگر مثل سیستم نیمه خشک با فرایندهای ژئومورفیک عمل آبهای جاری، هوازدگی (بوژه مکانیکی) و حرکات توده‌ای سریع از یک سو و سیستم پریگلاسیر با فرایندهای ژئومورفیک عمل یخبندان و عمل آبهای جاری از دیگر سوست.

از آنجایی که سیستم‌های مورفوتیک بر روی بستری از لیتولوژی برقرار می‌شوند، بررسی‌های انجام شده در مورد سیستم‌های ژئومورفیک منطقه مؤید تأثیرپذیری و حتی در مواردی وابستگی صد در صد همه فرایندهای ژئومورفیک شکل ساز در منطقه مورد مطالعه به ویژگی‌های لیتولوژیک سنگ‌هاست و به همین علت است که می‌بینیم بخش اعظم آثار سیستم‌های مورفوتیک در گردنه پیام به طور عمده در مورفولوژی بستر آبراهه‌ها و تحولات فضاها رسوب گذاری نمود یافته است.

ایجاد ارتباط بین مورفولوژی آبراهه‌ها و فرایندهای فعال در آنها، به درک درست و پیش بینی واکنش آنها به تغییرات طبیعی و انسانی کمک می‌کند. اشکال مورفولوژیک بستر آبراهه‌ها در سطح حوضه آبریز، حاکی از نقش هر دو دسته عوامل رودخانه‌ای و غیررودخانه‌ای در شکل گیری آنها هستند. اثر عوامل رودخانه‌ای را می‌توان در نقشی که

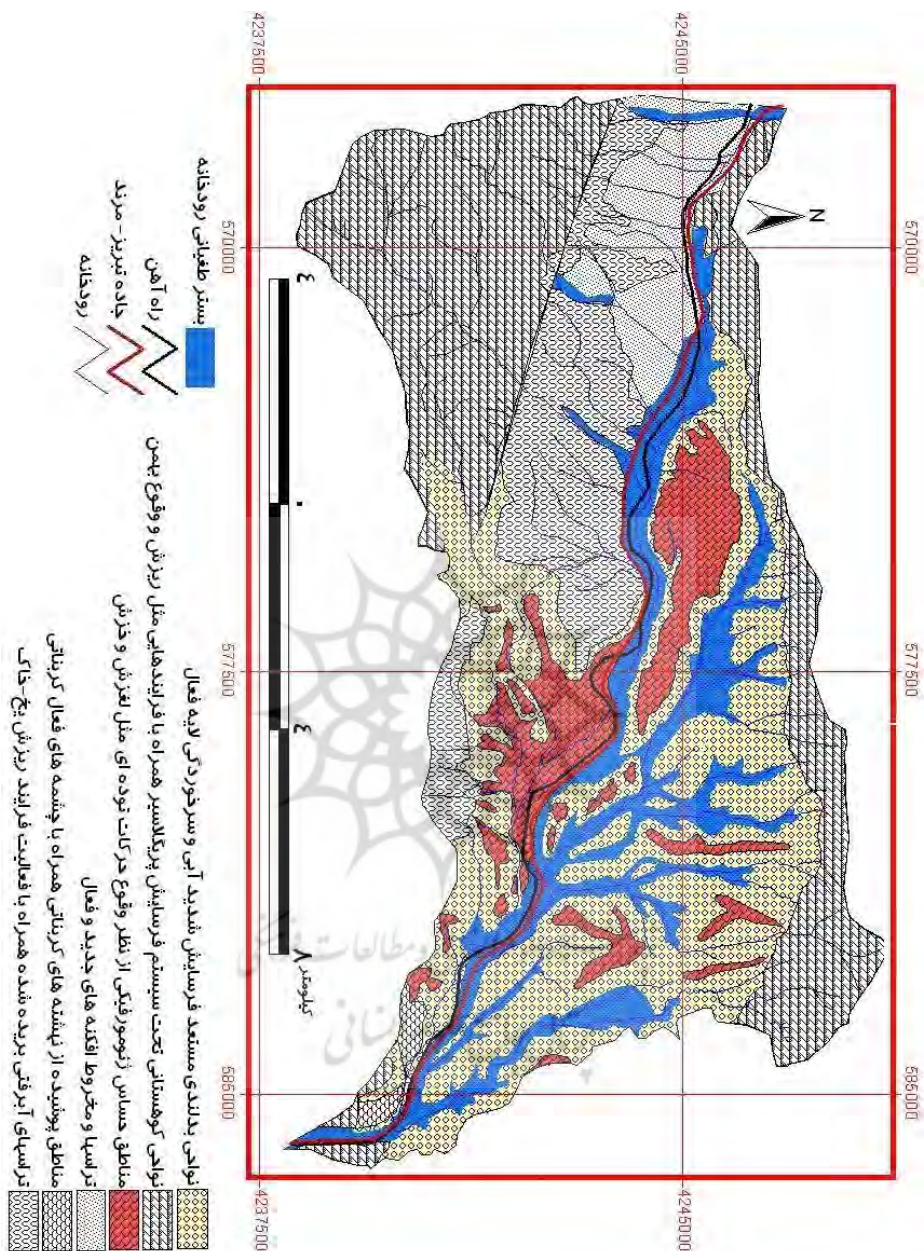
وقوع روانه‌های خرده سنگی در گذشته و حال حاضر دارند، جستجو نمود، ولی آنچه مهم است، نقشی است که عوامل غیر رودخانه‌ای در شکل‌گیری مورفولوژی بستر رودخانه‌ها ایفا می‌کنند. حاکمیت فرایندهای پریگلاسیری شدید در ارتفاعات، وضعیتی را به وجود آورده است که در اکثر آبراهه‌ها بستر آبراهه انباشته از مواد واریزه‌ای است. به عبارت دیگر، تدارک رسوب بیش از ظرفیت حمل است که در نهایت، در مواردی به ایجاد دره‌های پر شده و بسترهای کوهرفتی انجامیده است. حرکات توده‌ای دامنه‌های مشرف به دره‌های رودخانه‌ای، نقش مهمی در ایجاد مورفولوژی پله-حوضچه در مسیر آبراهه‌ها داشته است و در نهایت، لیتولوژی سنگ‌های کف آبراهه‌ها و انواع دستکاری‌های انسان از طریق تغییر کاربری و عملیات راه‌سازی و ... در شکل‌گیری انواع مورفولوژی بستر آبراهه‌ها نقش مهمی ایفا نموده است.

شکل ۶ نقشه زمین‌پیمایی گردنه پیام را نشان می‌دهد. با اندکی تأمل در این نقشه به راحتی می‌توان دریافت که بجز مناطق کوهستانی میشو در ضلع جنوبی گردنه و مناطق تحت پوشش باغات و فضاهای سبز گردنه، بقیه قسمت‌های گردنه فقط دارای ارزش گردشگری علمی هستند و برای عموم مردم جذبه خاصی ایجاد نمی‌کنند. به عبارت دیگر، گردشگرانی که به گردنه پیام می‌آیند، عمدتاً آنهایی هستند که در جستجوی هوای پاک یا به بهانه شرکت در جشنواره‌هایی مثل جشنواره برف و انجام ورزش‌های زمستانی از شهرهای اطراف، بویژه تبریز و مرند به گردشگری پرداخته‌اند. لذا گرچه تمامی فعالیت‌های گردشگری گردنه بر روی اشکال ژئومورفولوژیک اتفاق می‌افتند، به نظر می‌رسد هم برنامه‌ریزان و هم گردشگران از ساز و کار و فرایندهای زمین‌زیر پای خود چندان اطلاعی ندارند و به همین علت، امروزه شاهد گسترش بی‌رویه ساخت و

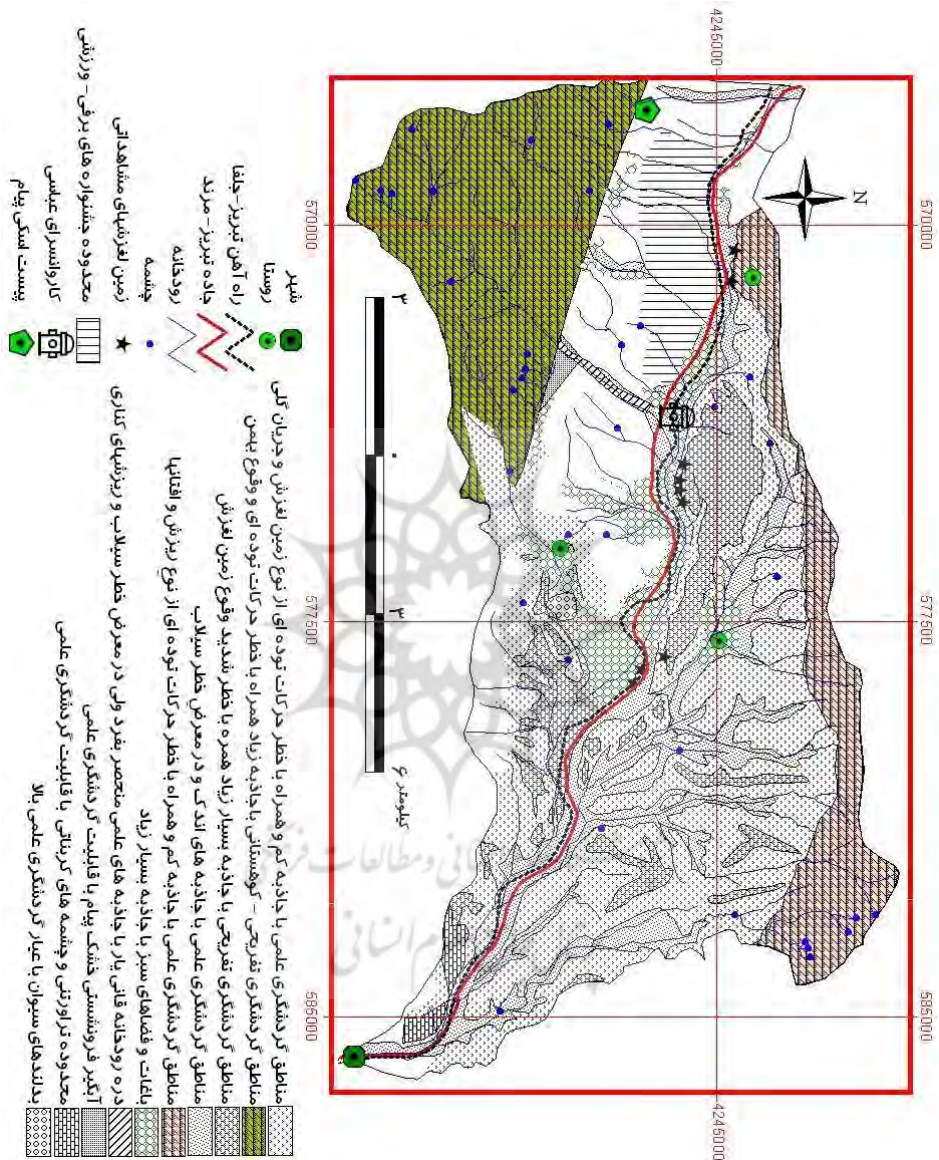
سازها و دستکاری این مکان بسیار حساس ژئومورفولوژیک چه از طرف دولت و چه از طرف بخش خصوصی_هستیم.

همان طوری که در شکل ۶ دیده می شود، بخش اعظم گردنه پیام و حتی مناطق با جاذبه بسیار زیاد هر کدام به نوعی تحت تأثیر فعالیت های ناشی از سیستم های مورفونتییک فعال در منطقه هستند و اگر وضعیت تکتونیکی و ساختمانی گردنه را نیز در کنار این سیستم ها قرار دهیم، اهمیت توجه به این پدیده ها (چه پدیده های با سرعت بالا و چه پدیده های با سرعت پایین) در برنامه ریزی ها بیش از پیش نمایان می شود.

مکان ژئومورفولوژیک گردنه پیام، همانند موارد مشابه در سایر نقاط جهان (Serrano & Gonzalez-Treueba, 2005: 198)، مهمترین بخش از منطقه شکار ممنوع میشوداغ را تشکیل می دهد و از نظر ویژگی های ساختاری سیستم طبیعی موجود، و نیز مسائل انسانی مرتبط با موقعیت منطقه قابل بررسی و ارزیابی است. سیمای فعلی این قبیل مناطق، نتیجه حاکمیت فرایندهای طبیعی و انسانی است که آنها را به عنوان چشم انداز، محیط طبیعی، یک اکوسیستم و یا یک سکونتگاه معرفی می کند.



شکل ۵: نقشه و پراکنش واحدهای ژئومورفولوژیک و فرایندهای فعال در آنها



شکل ۶: نقشه زمین پیمایی گردنه پیام

مطالعه امکانات ژئومورفیکی مناطقی از این قبیل و حفاظت از آنها را می توان از سه منظر مورد توجه قرار داد: به عنوان زیرساخت سکونتگاه‌ها و اکوسیستم‌ها، به عنوان یک چشم انداز، و به عنوان بخشی از ارزش ذاتی محیط طبیعی. به نظر می رسد در کشور ما، دیدگاه اول که پدیده‌های ژئومورفولوژیک را به عنوان عناصری ارزشمند برای حفاظت، شناسایی و مدیریت محیط معرفی می کند، مورد بی مهری قرار گرفته است. در مورد دیدگاه دوم، تلاش‌های وسیعی برای ارائه تعریفی از مکان‌های ژئومورفولوژیک بر اساس چشم اندازهای فرهنگی، روابط متقابل بین آنها و آثاری که برجای می گذارند، در سطح دنیا در حال انجام است و محققانی مثل پانیزا (Panizza, 2001) و پانیزا و پیاسنته (Panizza and Piacente, 2003) در مطالعات خود سعی کرده اند جایگاه محیط، تاریخ و فلسفه یا فرهنگ را در ارزیابی مکان‌های ژئومورفیکی تبیین کنند. با این حال، در ایران جای چنین مطالعاتی خالی است و در نهایت مناطق حفاظت شده، قبل از این که به عنوان مکان ژئومورفولوژیک بررسی شوند، دارای یک سری ویژگی‌های ذاتی هستند که با روابط طبیعی و انسانی محل در ارتباط است. این گونه مناطق در دیدگاه اخیر دارای ارزش موروثی هستند که ناشی از روابط فوق الذکر است و به نظر می رسد در کشور ما امکانات ژئومورفیک مناطق حفاظت شده با چنین دیدگاهی مورد توجه قرار می گیرد و این امکانات بخشی از میراث مربوط به گذشته هستند که انسان در مقابل آنها هیچ گونه مسؤولیتی ندارد و مطالعه آنها مهم نیست.

تا این جا بررسی سیستم‌های مورفوژنتیک نشان داد که گردنه پیام چه در گذشته و چه در زمان حاضر، از دینامیک بالایی برخوردار است و امکانات اکوتوریستی منطقه بیش از هر چیز نتیجه حاکمیت این سیستم‌ها در منطقه است. در این قسمت ویژگی‌های مکان ژئومورفولوژیک مورد مطالعه را در قالب یک کارت شناسایی (جدول ۲) که به همراه نقشه زمین پیمایی می تواند مورد استفاده گردشگران قرار گیرد، معرفی می کنیم.

بنابر آنچه گفته شد، می توان با تهیه نقشه های ژئومورفولوژی، که در آن پدیده های ژئومورفولوژیک، نوع فرآیندهای فعال، مناطق بحرانی و خطرناک و غیره نشان داده می شود، سیاست های گردشگری را با امکانات ژئومورفولوژیک منطقه هماهنگ نموده، بهره برداری لازم را از این دانش، که اهمیت آن روز به روز بر برنامه ریزان آشکارتر می شود، به عمل آورد.

جدول ۲: کارت شناسایی مکان ژئومورفولوژیک گردنه پیام

کارت شناسایی مکان ژئومورفیک	
شناسه	شاخصها
ژئومورفولوژی	نام محلی: پیام موقعیت نسبی: حد فاصل شهرهای صوفیان و مرند مختصات جغرافیایی: بین ۳۸°۱۷'۰۳" و ۳۸°۲۲'۵۴" عرض شمالی و بین ۴۵°۴۶'۱۱" و ۴۵°۵۹'۱۴" طول شرقی ارتفاع: در بلندترین قسمت گردنه در امتداد جاده ۱۷۸۰ متر
	پدیده ها چشمه های کربناتی، چشمه های طبیعی آب شیرین، انواع حرکات توده ای، انواع اشکال پریگلاسیری، زمینهای بدلدندی و اشکال حاصل از عمل کاوشی و انباشتی رودخانه ها
	نحوه پیدایش بر اثر فعالیت های تکتونیکی و عملکرد گسل های منطقه و تأثیر عوامل دینامیکی
	توصیف شکل، ساختار مورفولوژیکی، فرسایش از نظر توپوگرافی شامل سه واحد (دو واحد کوهستانی و یک واحد فلات)، از نظر هیدرولوژیکی شامل حوضه آبریز پیام جنوبی و بخش کوچکی از حوضه آبریز پیام شمالی، از نظر لیتولوژیکی شامل سنگهای مقاوم پالئوژن، سنگهای مقاوم و نامقاوم نئوژن و نهشته های کواترنری، از نظر ژئومورفولوژیک تحت حاکمیت سیستم های مورفوتنیک پریگلاسیری، نیمه خشک و انسانی، و در نهایت از نظر فرسایش درزمره مناطق دارای فرسایش شدید است.
	دینامیک فرایندهای عمل یخبندان، عمل آبهای جاری، هوازدگی (بویژه مکانیکی) و حرکات توده ای سریع، تشکیل تراورتن (به احتمال زیاد تופا)، و عمل انسان
	سن با توجه به نقش عملکرد و ساز و کار گسل شمالی میشو در ایجاد گردنه پیام به نظر می رسد می توان ایجاد این گردنه را به دوره کرتاسه که زمان از بین رفتن شرایط پلاتفرمی منطقه در اثر کوهزایی کیمیری پیشین است، نسبت داد. پس از این دوره گردنه پیام همواره تحت تأثیر عمل گسل شمالی میشو و سایر گسل های منطقه بویژه گسل صوفیان-شوردرق-پیام و همچنین عوامل مورفودینامیکی دستخوش تغییراتی بوده است.

جنبه‌های کاربردی	وابستگی اصلی به	فعالیت‌های تکتونیکی، اوضاع اقلیمی، تغییرات کاربری
	وابستگی فرعی به	تغییرات اقلیمی، توسعه گردشگری، نوع بارش‌ها
	حیطه مطالعاتی	اشکال پریگلاسیری، اشکال کاوشی و انباشتی رودخانه ای، ژئومورفولوژی انسانی، نهشته‌های کربناتی، حرکات توده ای
	کشاورزی	باغداری و زراعت
	دسترسی	دسترسی از طریق آزادراه بین المللی تبریز-بازرگان، راه آهن(برقی)بین المللی تبریز-جلفا
	سطح جذابیت	بسیار زیاد به دلیل وجود مناظر بدیع، آب و هوای بیلابلی، چشمه‌های پرآب، زمینهای حاصلخیز و خاک مرغوب و پیست اسکی برای عامه مردم، ولی برای محققان نیز کلکسیونری از اشکال ژئومورفولوژیکی، پدیده‌های زمین شناختی، شواهد تغییرات اقلیمی و ... را در اختیار می گذارد.
	وضعیت حفاظت	بد، با توجه به حساسیت سیستم‌های حساس دخیل در تشکیل و حفظ چشم انداز این مکان، بهره برداری از آن بدون توجه به ملاحظات لازم برای برقرار ماندن این سیستم‌ها صورت می گیرد.
	کاربری فعلی	استقرارگاه سه روستا، باغداری و زراعت، خانه‌های دوم برای شهرنشینان، استقرارگاه برخی صنایع و عبور خطوط ارتباطی جاده ای، ریلی، خطوط انرژی، و مخابراتی، گردشگری زمستانی و تابستانی، مزارع پرورش ماهی، خدمات جاده ای، استخراج معادن، میدان تیر و اردوگاه‌های نظامی و غیرنظامی
	ارتباطات	انواع وسائط نقلیه شخصی و عمومی و راه آهن
	زیرساخت‌ها	راههای ارتباطی، ارتباط مخابراتی، کاروانسرای عباسی
برخوردها	آوده کردن آب چشمه با ایجاد صنایع و انواع شوینده‌ها، هدایت آب چشمه به کانال‌ها و جلوگیری از پخش آن، تحریک دینامیک دامنه‌ها و ایجاد زمینه برای حرکات توده ای و فرسایش رودخانه ای، ازبین بردن پوشش گیاهی برای احداث خانه‌های دوم، خاکبرداری‌ها و خاکریزی‌ها برای ایجاد خطوط ارتباطی و صنایع و در یک کلام تخریب همه جانبه زیستگاه‌های گیاهی و جانوری گردنه	
وضعیت قانونی	منطقه شکار ممنوع	

در این میان، نباید از اثرات مخربی که گسترش فعالیت‌های گردشگری به عنوان یکی از عوامل مورفوژنز انسانی، در تغییر مورفولوژی بر جای می‌گذارند، غافل بود. خساراتی که از این طریق به صور مختلف ایجاد می‌شود، از جمله از بین رفتن پوشش گیاهی و فراهم شدن زمینه برای فعالیت عوامل فرسایشی، قرار گرفتن عناصر منفصل حاصله از

خاکریزی‌ها و خاکبرداری‌ها در اختیار عوامل فرسایش، همچنین از بین رفتن بافت خاک بر اثر عبور و مرور در نتیجه حساسیت در مقابل فرسایش، وضعیت بحرانی و خطرناکی را در مناطق گردشگری ایجاد می‌نماید. در اصل آنچه که بیش از همه دچار خسارت می‌شود، مورفولوژی منطقه است که در این صورت، تعادل آن که طی قرن‌ها حاصل شده بود، از بین رفته و از یک منطقه پایدار به یک منطقه ناپایدار، که در مقابل عوامل مورفونژ بسیار حساس است، تبدیل می‌شود.

در هر صورت، حفظ قابلیت‌های مناطق گردشگری با قابلیت پذیرش تعداد زیادی از گردشگران که عمدتاً برای گذران اوقات فراغت خود به آنجا مسافرت می‌کنند، با چالشی جدی روبه روست: پایداری محیطی. به نظر می‌رسد این مسأله با درک و فهمی درست از چشم انداز و مخاطرات تهدید کننده آن براحتی قابل حل است و می‌توان با تهیه نقشه‌هایی همانند شکل ۳- ۳۱ و ارائه اطلاعات به مسئولین و برنامه ریزان برای لحاظ در برنامه‌های توسعه از یک طرف و القای این اطلاعات به گردشگران از طریق همین نقشه‌ها از طرف دیگر به این مهم نائل شد.

نتیجه گیری

ارزیابی‌ها نشان داد که گردنه پیام قابلیت طرح به عنوان یک مکان توریستی ژئومورفولوژیک را دارد و به همین خاطر، می‌توان آن را جزو منابع طبیعی و گردشگری منطقه به شمار آورد، زیرا بهره برداری از جاذبه‌های زیبایی، علمی، فرهنگی و اقتصادی آن زمینه را برای گسترش فعالیت‌های تفریحی و در نهایت، بهبود شاخص‌های اقتصادی فراهم می‌کند. از آنجائی که تمامی جاذبه‌های اکوتوریسمی منطقه مورد مطالعه به نوعی با فرایندهای ژئومورفولوژیک در ارتباط بوده و تقریباً در تمامی موارد، زاینده این فرایندها هستند، سیستم‌های مورفونژتیک فعال در گذشته و حال در محدوده مورد مطالعه بررسی شد.

بر اساس نتایج این پژوهش، سه ناحیه مورفوژنتیکی در سطح گردنه پیام قابل تشخیص است که عبارتند از:

۱) بخش مرتفع گردنه که وجود اشکال پریگلاسیری، ناپایداری‌های دامنه‌ای و اشکال انباشتی و کاوشی در آبراهه‌ها مهمترین ویژگی‌های آن است؛

۲) مخروط افکنه تندیرلی با ویژگی‌های یک سیستم مخروط افکنه‌ای کامل؛

۳) واحد فلات که دینامیک بالا بر اثر فعالیت شدید فرایندهای رودخانه‌ای و بریدگی آبراهه‌ها، حرکات توده‌ای، از قبیل زمین لغزش، ریزش‌های یخ-خاک، سرخوردگی لایه فعال ۸ و حتی جریان‌های گلی کوچک ۹ و جریان‌های پوسته‌ای ۱۰، و تشکیل نهشته‌های کربناتی در بخش کوچکی از آن، از ویژگی‌های مهم آن است.

بر اساس تعریفی که از سیستم‌های مورفوژنتیک فعال و نواحی مورفوژنتیک منطقه به عمل آمد و به منظور ارزیابی توانمندی‌های اکوتوریسمی، ویژگی‌های مختلف مکان ژئومورفولوژیک گردنه پیام شناسایی گردید.

با وجود فعالیت سیستم‌های مورفوژنتیک گوناگون در قسمت‌های مختلف گردنه، فرایندهای رودخانه‌ای و به ویژه وقوع حرکات توده‌ای، مهمترین خطر ژئومورفولوژیک در محدوده مورد مطالعه است که فعالیت آنها کلیه سطح فلات و بستر طغیانی رودخانه‌ها و کلیه تأسیسات زیر بنایی، از جمله راه‌های ارتباطی و زیرساخت‌های انتقال انرژی و ... را تهدید می‌کند.

با این حال، باید توجه داشت که همه سیستم‌های مورفوژنتیک فعال در سطح گردنه به تغییرات محیطی و بویژه تغییرات اقلیمی بسیار حساس هستند و این گونه تغییرات به هر دلیلی که باشد، می‌تواند تعادل سیستم‌ها را برهم بزند. بهترین و بدیهی‌ترین چنین پدیده‌ای را می‌توان در نتایج بهره‌برداری از بخش‌های مختلف گردنه ملاحظه نمود که بر اثر دستکاری‌های انسان، چشم انداز گردنه رو به زوال گذاشته است.

به طور کلی، می توان گفت که با وجود پراکندگی پدیده‌های ژئومورفیک در قسمت‌های مختلف گردنه پیام، این فقط امکانات و چشم انداز ظاهری گردنه است که مورد توجه گردشگران واقع شده است که در عین حال، بهره برداری از آن با روش‌هایی غیر اکوتوریسمی صورت می گیرد، در حالی که لحاظ دیدگاه‌های اکوتوریسمی لازمه بهره برداری از مکان‌های ژئومورفولوژیک است، زیرا دلیل وجودی این نوع مناظر، عملکرد سیستم‌های مورفوژنتیک است که در طول زمان آنها را شکل داده اند. در این جا، جا دارد به نقش متخصصان ژئومورفولوژی در مدیریت این گونه مکان‌ها نیز تأکید شود، زیرا همان طوری که اوکونور و همکارانش (O'Connor et al., 2005) نیز در مقاله خود بدان اشاره نموده اند، تنها مدل‌بندی‌های عامل محور هستند که می توانند زمینه حفاظت و مدیریت صحیح منابع طبیعی از این دست را فراهم آورند.

به طور کلی، ارائه نگاهی جدید به واحدهای ژئومورفولوژیک و تعریف آنها در قالبی از مفاهیم اکوتوریسمی، مهمترین دستاورد این پژوهش است که مستلزم پیگیری از طرف محققان کشور عزیزمان است تا از این طریق بتوان به این آرزو که چگونه می توان بین ماهیت سیستم‌های مورفوژنتیک و آنچه که برنامه ریزان می خواهند رابطه برقرار نمود، جامه عمل پوشاند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

منابع

- ۱- سازمان زمین شناسی کشور. (۱۳۷۳). نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ مرنند.
- ۲- مختاری، داود. (۱۳۸۱). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی «عوامل ژئومورفولوژیکی فعال در مسیر آزادراه تبریز-مرند و راه‌های مقابله با آن»، دانشگاه آزاد اسلامی مرنند.
- ۳- (۱۳۸۴). «ارزیابی ژئومورفولوژیکی بخشی از مسیر راه تبریز - مرنند در گردنه پیام در شمال غرب ایران». مدرس علوم انسانی، ۹(۴) (پیاپی ۴۳) ویژه نامه جغرافیا: ۱۳۳-۱۵۶.
- ۴- (۱۳۸۵). «کاربرد شاخص‌های مورفومتری در تعیین میزان فعالیت گسله‌ها مورد نمونه: گسل شمالی میشو مورد نمونه: رودخانه‌های دامنه شمالی میشوداغ». مجله علوم زمین. ش ۵۹.
- ۵- مختاری، داود. (۱۳۸۶). «آبگیرهای فرونشستی راستای گسل تبریز، نمونه‌هایی از زمین ریخته‌های حاصل از زمین ساخت فعال»، مجله علوم زمین. ش ۶۳.

۶- وزارت کشاورزی. (۱۳۷۲). طرح‌های مطالعاتی جامع توسعه کشاورزی حوضه‌های آبریز ارس و ارومیه، جلد چهارم- فرسایش و حفاظت خاک.

- 7- Arrowsmith, C., Inbakaran, R., 2002. Estimating environmental resiliency for the Grampians National Park, Victoria, Australia: a quantitative approach. *Tourism Management* 23, 295–309.
- 8- Brandolini, P., Faccini, F., Piccazzo, M., 2006. Geomorphological hazard and tourist vulnerability along Portofino Park trails (Italy). *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 6, 563–571.
- 9- Bremer, H., 2004. Morphogenetic region. In: A. S. Goudie. *Encyclopedia of geomorphology*. Routledge pub. Vol.2.
- 10- Calvache, M.L., Viseras, C., 1997. Long-term control mechanisms of stream piracy processes in southeast Spain. *Earth surface processes and landforms*. Vol 22: 93-105.
- 11- Cater, E., 2002. Spread and backwash effects in ecotourism: implications for sustainable development. *International Journal of Sustainable Development* 5 (3), 265–281.
- 12- Coratza, P., Ghinoi, A., Piacentini, D., Valdati, J., 2008. Management of Geomorphosites in High Tourist Vocation Area: an Example of Geo-Hiking Maps in the Alpe di Fanes (natural park of Fanes-Senes-Braies, Italian dolomites). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, Year I, no. 2, vol. 2, pag. 106-117.
- 13- Cossu, A., Waele, J. D., Gregorio, F. d., 2005. Coastal karst geomorphosites at risk? A case study: the floods of 6-9 December 2004 in central-east Sardinia. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 7, 05518.
- 14- Dollar, E. S. J., 2000. Fluvial geomorphology. *Progress in physical geography*, 24, 385-406.
- 15- González Trueba, J. J., Serrano Cañadas, E., 2008. Geomorphological heritage assessment in natural protected areas. Application in the Picos de Europa National Park. *Boletín de la A.G.E. N.º 47*, págs. 397-399.
- 16- Goudie, A.S., 2004. *Encyclopedia of geomorphology*. Routledge pub. Vol.1.
- 17- Gregory, K. J., 2003. Palaeohydrology, Environmental change and river-channel management. In: K.J. Gregory and G. Benito (eds.). *Palaeohydrology: Understanding global change*. John Wiley pub., 357-378.
- 18- Hall, M., Lew, A., 1998. *Sustainable Tourism: A Geographical Perspective*. Harlow: Prentice Hall.
- 19- Harvey, A.M., Wigand, P.E., Wells, S.G., 1999. Response of alluvial fan systems to the late Pleistocene to Holocene climatic transition: contrasts between the margins of pluvial Lakes Lahontan and Mojave, Nevada and California, USA. *Catena* 36, 255–281.
- 20- Hipwell, W. T., 2007. Taiwan aboriginal ecotourism, Tanayiku Natural Ecology Park. *Annals of Tourism Research*, Vol. 34, No. 4, pp. 876–897.
- 21- Jennings, S., 2004. Coastal tourism and shoreline management. *Annals of Tourism Research*, Vol. 31, No. 4, pp. 899–922.
- 22- Leopold, A., 1949. *A Sand County Almanac*. Oxford: Oxford University Press.
- 23- O'Connor, A., Zenger, A., Itami, B., 2005. Geo-temporal tracking and analysis of tourist movement. *Mathematics and Computers in Simulation* 69, 135–150.
- 24- Panizza M., 2001. Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl. Bd, 4-6.

- 25- Panizza, M., Piacente, S., 2003. Geomorfologia culturale. Pitagora(Ed)., Bologna, 360p.
- 26- Panizza, M., Piacente, S., 2008. Geomorphosites and geotourism. Rev. Geogr. Acadêmica v.2 n.1, p, 5-9.
- 27- Pelfini, M., Bozzoni, M., Carton, A., 2005. The contribution of dendroglaciology for the reconstruction of historical fluctuations of Madaccio Glacier (BZ, Italy) and the definition of its scientific attribute and ecological value. Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, 07462.
- 28- Pope, G. A., Meierding, T. C., Paradise, T. R., 2002 Geomorphology's role in the study of weathering of cultural stone. Geomorphology 47 , 211– 225.
- 29- Pralong, J.-P., 2005. A method for assessing the tourist potential and use of geomorphological sites. Géomorphologie. Relief, processus, environnement 3: 189-196.
- 30- Quaranta, G., 1993. Geomorphological assets : conceptual aspect and application in the area of Crodo da Lago (Cortina d'Ampezzo, Dolomites). In Panizza M., Soldati M., Barani D. (Eds) : European Intensive Course on Applied Geomorphology. Proceedings, Modena – Cortina d'Ampezzo, 24 June – 3 July 1992, 49–60.
- 31- Ritter, D. F., Kochel, R. C., Miller, J. R., 1995. Process geomorphology. WCB Pub. 544 p.
- 32- Serrano, E., Gonzalez Trueba, J. J., 2005. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). Géomorphologie. Formes, processus, environnement 3: 197-208.
- 33- Teh, L., Cabanban, A. S., 2007. Planning for sustainable tourism in southern Pulau Bangi: An assessment of biophysical conditions and their implications for future tourism development. Journal of Environmental Management, ARTICLE IN PRESS.
- 34- Tsaur, S. H., Lin, Y. C., Lin, G. H., 2006. Evaluating ecotourism sustainability from the integrated perspective of resource, community and tourism. Tourism Management 27: 640–653.
- 35- Vanderberghe, J., Maddy, D., 2000. The significance of fluvial archives in geomorphology. Geomorphology, 33, 127-130.
- 36- Vogt, H., 1997. The economic benefits of tourism in the marine reserve of Apo Island, Philippines. In: Lessios, H.A., Macintyre, I.G. (Eds.), Proceedings of the Eighth International Coral Reef Symposium, vol. 2. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama, pp. 2102–2104.
- 37- Zouros, N. C., 2007. Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesvos island – coastal geomorphosites. Geographica Helvetica Jg. 62, Heft 3, p. 169-180.