

جاذبه‌های زمین‌گردشگری پدیده‌های کواترنر حوضه رسوبی دشت گرگان

مجید اونق^۱، فرهاد هنردوست^۲ و ابراهیم کریمی سنگ‌چینی^۳

^۱استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
^۲کارشناس ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
^۳دانشجوی دکتری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
 تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۱۸

چکیده

این پژوهش برای معرفی و ارزیابی توان زمین‌گردشگری پدیده‌های کواترنر حوضه رسوبی دشت گرگان بر روش مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی پیشینه‌های پژوهش در مقیاس منطقه‌ای، ناحیه‌ای و ملی، عملیات میدانی و مستندسازی استوار است. نتایج نشان می‌دهد که ۷۵ درصد پدیده‌های زمین‌گردشگری از دید گیرایی گردشگری در رتبه الگو و شناساگر و از دید ارزش و اهمیت هر پدیده زمین‌گردشگری ۴۰ درصد در سایت منطقه‌ای قرار دارند. منطقه گرگان به علت تغییرات اقلیمی، تنوع فرایندهای هوازدگی، سامانه‌های فرسایش منطقه‌ای (خزری - البرزی) و نوسانات سطح آب دریا در طی کواترنر و دوره‌های باستانی دارای آثار و اشکال زمین‌ریختی و ساختارهای طبیعی ویژه‌ای مانند تپه‌های ماسه‌ای قاره‌ای و ساحلی با ترکیب و شکل متفاوت، مواد لسی و تپه‌های باستانی، دریاچه‌های با منشأ زمین‌ساختی - فرسایشی، گل‌فشان‌ها، مئاندرها و دلتای گرگان‌رود و قره‌سو است. تنوع پدیده‌های زمین‌گردشگری کواترنر دشت گرگان در مقیاس کشور و تمام حوضه دریای خزر به طور کامل برجسته است و توانایی تبدیل به ژئوپارک منطقه‌ای را دارد.

کلیدواژه‌ها: زمین‌گردشگری، دریاچه فصلی، تپه ماسه‌ای ساحلی، کویر، گل‌فشان، مئاندر، دشت گرگان

*نویسنده مسئول: مجید اونق

E-mail: Mownegh@yahoo.comk

۱- مقدمه

ژئوتوریسم، به معنی گردشگری زمین‌شناسی، یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم است که به معرفی پدیده‌های زمین‌شناختی به گردشگران با حفظ هویت مکانی می‌پردازد (رحیم‌پور، ۱۳۸۵). از دیدگاه علوم‌زمین، ژئوتوریسم از علوم زمین‌ریخت‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی، ژئوفیزیک زمینی، ژئوشیمی و اقلیم‌شناسی بهره می‌برد و کارشناسان علوم‌زمین و علاقه‌مندان به طبیعت را برای بازدید از جاذبه‌های زمین دعوت می‌کند (اسدی و آورجانی، ۱۳۸۶). بنابراین گردشگری زمین‌شناختی راهکاری نوین برای تبیین و تشریح علوم‌زمین و شناخت سرمایه‌های طبیعی هر منطقه است که افزون بر ایفای نقش آموزشی و علمی، سبب گسترش گردشگری نیز می‌شود.

بحث زمین‌گردشگری و حفظ میراث زمین پس از موضوع زمین‌پارک‌ها (ژئوپارک‌ها) از سال ۲۰۰۰ میلادی مورد توجه یونسکو و کشورهای عضو قرار گرفت. در ایران پژوهش در زمینه زمین‌گردشگری نوپا و جدید است و بیشتر مطالعات و بررسی‌های پژوهشگران در زمینه زمین‌گردشگری در چند سال اخیر صورت گرفته است (امری کاظمی، ۱۳۸۱؛ اسدی و آورجانی، ۱۳۸۶؛ رحمانی و همکاران، ۱۳۸۵؛ احراری و شاهرخی خرگردی، ۱۳۸۷).

سرزمین ایران از دید گوناگونی و جاذبه پدیده‌های زمین‌شناختی و زمین‌ریخت‌شناختی در مقیاس جهانی موقعیت ویژه‌ای دارد. دشت گرگان از جمله مناطقی از ایران است که به دلیل شرایط ویژه اقلیمی (تناوب دوره‌های گرم و خشک - گرم و مرطوب در کواترنر میانی و پسین) نوسان سطح آب دریای خزر در طی زمان‌های مختلف زمین‌شناسی، فرایندهای هوازدگی، سامانه‌های فرسایشی منطقه‌ای (خزری - البرزی) و محل تلاقی سه پدیده بزرگ ژئومورفولوژیکی (البرز، خزر، قره‌قوم، دارای آثار و اشکال زمین‌ریختی و ساختارهای طبیعی و انسانی) آنتروپوژئومورفیک) ویژه‌ای است که از میان آنها می‌توان به دریاچه‌های زمین‌ساختی - فرسایشی، گل‌فشان‌ها، مئاندرهای گرگان‌رود، جزیره آشوراده، کویرهای رسی و نمکی، تپه‌های ماسه‌ای ساحلی، برخان مرکب، پارابولیک، رسوبات لسی با آثار فرسایش بادی، تپه‌های باستانی (دارای چینه‌های تمدنی) و دیوار مشهور دفاعی گرگان یا دیوار اسکندر اشاره کرد.

۲- روش پژوهش

این پژوهش برای معرفی و ارزیابی توان گردشگری پدیده‌های کواترنر حوضه رسوبی دشت گرگان بر روش مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی پیشینه‌های پژوهشی در مقیاس منطقه‌ای، ناحیه‌ای و ملی، عملیات میدانی، مستندسازی استوار است. از دید کارشناسی هر جاذبه گردشگری زمین‌شناختی برپایه ارزش و اهمیت آن و همچنین میزان گیرایی برای جذب گردشگران رتبه فضایی دارد. در این پژوهش برای تعیین رتبه فضایی پدیده‌های زمین‌گردشگری منطقه گرگان از دو روش دسته‌بندی نبوی (به نقل از اسدی و آورجانی، ۱۳۸۶) و امری کاظمی (۱۳۸۵) استفاده شد. در سامانه دسته‌بندی نبوی، پدیده‌های زمین‌شناسی بر پایه ارزش آنها برای گروه‌های سنی و کاری و همچنین گیرایی آنها برای گردشگران درون‌مرزی و برون‌مرزی به ۶ گروه (۱: بی‌همتا بودن، ۲: تک‌پدیده استانی، ۳: کمیاب بودن، ۴: الگو و شناساگر، ۵) چندگونگی و ۶) نونده تقسیم می‌شوند. در این پژوهش سعی شده تا بهترین و مهم‌ترین جاذبه‌های دشت گرگان در نقشه‌بندی معرفی شود تا زمینه شناسایی بیشتر و گسترش ظرفیت گردشگری استان گلستان را فراهم کند.

۳- بحث

منطقه گرگان با داشتن پدیده‌های جذاب و دیدنی زمین‌ساختی، اقلیمی، فرسایشی و باستانی بستری مناسب برای زمین‌گردشگری دارد. وجود آثار و اشکال زمین‌ریختی و ساختارهای طبیعی ویژه در کنار جاذبه‌های گردشگری تاریخی، فرهنگی، مناطق حفاظت‌شده، پوشش گیاهی، مساجد و امام‌زاده‌ها و ... بر اهمیت گردشگری و توانایی‌های بالقوه منطقه می‌افزاید. مهم‌ترین اشکال و پدیده‌های زمین‌گردشگری دشت گرگان به شرح زیر هستند.

۳-۱. تپه‌های ساحلی ماسه‌ای آق‌قلا

رخساره زمین‌ریخت‌ساختی اتحادیه تپه ماسه‌ای ساحلی - پلایا که در تمام حوضه خزر و حتی مقیاس کشور ویژه است. این تپه‌های ماسه‌ای تثبیت‌شده سواحل دریای خزر در ارتفاع تقریبی صفر متر در شمال گرگان‌رود، در ۲۰ کیلومتری گرگان و حاشیه شمالی شهر آق‌قلا قرار گرفته‌اند. این تپه‌ها به دلیل ساختمان چینه‌شناسی، چینه‌بندی متقاطع دارند. منشأ این تپه‌ها، ماسه ساحلی است و وجود صدف‌های

علت رسی بودن منطقه آب‌های سطحی در این گودال جمع می‌شوند (شکل ۸). این دریاچه به نسبت شوری دارد و دائمی است. در فصول پرآبی و بارندگی زیاد دریاچه به آبگیر آجی گل متصل می‌شود (عباس آبادی، ۱۳۷۸).

خلیج گرگان: خلیج گرگان یا میانکاله، در ۳۷ کیلومتری شمال باختری گرگان قرار دارد. خلیج گرگان با گستره ۴۰۰ کیلومتر مربع، بزرگ‌ترین خلیج دریای خزر است که در یک فرضیه قوی فرسایشی، بر اثر پیش‌روی و گسترش خاوری رشته ساحلی شبه‌جزیره میانکاله به طول ۶۰ کیلومتر از دهانه رود گهرباران نکا در جنوب خاوری دریای خزر تشکیل شده است. این خلیج ژرفای کمی دارد به گونه‌ای که با در نظر گرفتن بالا آمدگی آب دریا در سال‌های اخیر، بیشینه ژرفای آن به ۴ متر می‌رسد و از باختر به خاور تا پیرامون ضلع جنوبی آشوراده به ژرفای آب افزوده می‌شود (قطبی و صادقی، ۱۳۶۶). درجه شوری آب خلیج در بخش‌های باختری به علت کمی ژرفا و افزایش تبخیر، قدری بیشتر از شوری آب دریای خزر است. در دهانه رودهای پرآبی مانند قره‌سو و گهرباران به علت ورود آب شیرین، از درجه شوری آب خلیج کاسته و به درجه گل آلودگی آن افزوده می‌شود. حدود ۲۵ رود و نهر کوچک از دامنه شمالی البرز وارد خلیج گرگان می‌شوند و در کل مقدار آب ورودی خلیج (به استثنای ماه‌های آبان تا اسفند) کمتر از آب خروجی است و کمبود آب آن به وسیله دریای خزر تأمین می‌شود. این مسئله سبب شده است که یک جریان شدید و طولانی از دریا به خلیج و یک جریان ضعیف و کوتاه‌مدت از خلیج به دریا، از راه تنگه بندر ترکمن-آشوراده بر قرار شود (شکل ۹). فرضیه منشأ زمین‌ساختی این خلیج نیز در امتداد گسل خزر (گرگان) و تحت تأثیر فرونشینی گودال جنوبی خزر سزاوار توجه است.

دریاچه آجی گل: دریاچه مهم دیگر منطقه، دریاچه آجی گل با مساحت ۳۰۰ هکتار است که به صورت نوار خمیده‌ای به طول ۶ کیلومتر میان دریاچه‌های آلاگل و آلماکل قرار دارد (شکل ۱۰). آب ورودی به آجی گل از شاخه دوم کانال اصلی انتقال آب اترک تأمین می‌شود که خود تأمین کننده آب مورد نیاز ۳۰ هکتار استخر پرورش ماهی آنگشت با ۲ میلیون متر مکعب خروجی است (عباس آبادی، ۱۳۷۸).

دریاچه شور: دریاچه شور در جنوب آلاگل قرار دارد و محل تخلیه زه آب زمین‌های ساحل راست سد وشمگیر و دیگر زمین‌های همسایه است که به دلایل رسوبی و تبخیری آب بسیار شوری دارد (شکل ۱۵).

دریاچه آلماکل: این دریاچه با مساحت نزدیکی ۲۰۰ هکتار در نزدیکی مرز ایران و ترکمنستان قرار دارد و از جمله دریاچه‌هایی است که در حال حاضر از آب آن برای آبیاری بخشی از زمین‌های شمال تنگلی و باختر پاسگاه پل تا پاسگاه صوفیکم استفاده می‌شود. آب ورودی به این دریاچه هم اکنون توسط کانالی که در ضلع شمالی اینچه‌برون از کانال اصلی انتقال آب منشعب اترک به حجم ۸/۵ میلیون متر تأمین می‌شود (شکل ۷).

تالاب گمیشان: با مساحتی در حدود ۱۳۰۰ هکتار توسط یک برآمدگی رشته ماسه‌ای طولی از دریای خزر جدا می‌شود. در گذشته‌ای نه چندان دور (۲۰ سال پیش) این تالاب به دلیل پس‌روی آب دریا و کاهش ژرفای آن تا نیم متر اهمیت چندانی نداشت و به باتلاقی قابل تردد توسط تراکتور تبدیل شده بود. از سال ۱۳۵۷ که سطح آب دریای خزر با نرخ متوسط ۱۴ سانتی‌متر در سال بیش از ۲/۵ متر (Ownegh, 2008) بالا آمده است (شکل ۱۱)، این تالاب با ژرفای در حدود ۲ متر به یکی از باارزش‌ترین زیستگاه‌های پرندگان آبی، کنار آبرزی و شکاری کشور تبدیل شده است (عباس آبادی، ۱۳۷۸). در سال‌های اخیر ساخت چند مزرعه آزمایشی میگو در حاشیه خاوری سبب جاذبه‌شیلاتی این تالاب شده است.

۳-۴. کویر سنگر تپه

کویر سنگر تپه نماد یک کفه رسی و شدت بیابان‌زایی حاشیه شمالی دشت گرگان است. این کویر به احتمال به دلیل ورود آب دریا و همچنین سیلاب‌های بالا دست از دهانه رود اترک تشکیل شده است. سازوکار تشکیل آن مشابه سامانه کولابی یا

شکسته دریایی نشان می‌دهد که مربوط به تپه‌های ماسه‌ای ساحل کهن دریای خزر هستند. این تپه‌ها اکنون در فاز دیاژنز و مرحله سنگی شدن قرار دارند و رسوبات آنها مربوط به عصر وورم ۲، ۳ و ۴ است. وجود لایه یا شیارهای سفیدرنگ در این تپه‌ها نماینده فراوانی کلسیت و وجود آنتروپیک ساحلی است و آثار فسیل گیاهی و انسانی نشان‌دهنده دیرینگی بالای این تپه‌ها از ۶ تا ۱۸ هزار سال است (شکل ۱). بزرگ‌ترین تپه ماسه‌ای دشت گرگان تپه قره‌یاسلان است که در کنار باختری جاده آق‌قلا - اینچه برون با گستره‌ای در حدود ۴۰ هکتار، یک تپه بارخانی نامتقارن و پشت بالنی به شمار می‌رود و یک بالازدگی زمین‌ساخت ناحیه‌ای دارد (اوتق، ۱۳۷۸). هنوز بر فراز آن در عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای دژهای بزرگ استحکامی جبهه شمالی دیوار دفاعی گرگان در دوره ساسانی قابل تشخیص است.

۳-۲. مائندهای کهن گرگان رود

در دشت گرگان تنها یک تلاقی برجسته گرگان‌رود با تپه‌های ماسه‌ای ساحلی در باختر جاده کمربندی آق‌قلا- گرگان قرار دارد. گرگان‌رود با درجه سینوزیت نزدیک به ۲ پیچ و خم دارد (شکل‌های ۱۵ و ۱۶). گرگان‌رود در گذشته بسیار فعال بوده و نسبت به پیش‌روی جنوبی تپه‌های ماسه‌ای همواره یک مانع و مرز زمین‌ریخت‌شناختی به شمار می‌رفته است. مسیر مائندری رودخانه نشان از پیشین‌رود بودن آن دارد. بدین معنی که گرگان‌رود کهن‌تر از تپه‌های ماسه‌ای است و در اثر تغییر اقلیم در دوره‌های خشک، در کوآترنر رسوبات ماسه‌ای مسیل را پر کرده‌اند و دوره‌های ترسالی دوباره گرگان‌رود فعال و مانع را قطع کرده، دور زده و حالت مارپیچی ایجاد کرده است (اوتق، ۱۳۷۸ و Ownegh, 2008). این رخساره در نوع خود در ایران ویژه بوده و نقش مرز زمین‌ریخت‌شناختی گرگان‌رود با نقش مشابه ولی وارون آن در رودخانه کوی سیب (Kuisib) در صحرای نامیب افریقا (مانع پیش‌روی شمالی تپه‌های ماسه‌ای) قابل مقایسه است.

۳-۳. دریاچه‌های کوچک و بزرگ شمال دشت گرگان

زمان تشکیل این دریاچه‌ها در حوضه خزر را می‌توان به بخش پایانی کوآترنر زیرین همزمان با گسترش یخچال وورم نسبت داد. عامل تشکیل این دریاچه‌ها زمین‌ساخت و اقلیم یخچالی در ایالت میکروتوپوگرافی تپه ماسه‌ای و حوضه است. برخی از این دریاچه‌ها مانند آلاگل و آلماکل با خزر ارتباط آب‌شناختی (هیدرولوژیکی) دارند که محل تجمع رسوبات تبخیری و نمکی است و برخی دیگر مانند گلپچه در خاوری‌ترین بخش حوضه با خزر ارتباط آب‌شناختی ندارد و فقط با آب بارش‌های آسمانی و طغیان‌های اترک تغذیه می‌شوند که با داشتن آب‌های سرخ رنگ (جلبک) منظره زیبایی را به خود گرفته‌اند.

دریاچه اینچه: این دریاچه در ۳۵ کیلومتری شمال گرگان قرار دارد و گستره آن حدود ۱ کیلومتر مربع است و ژرف‌ترین نقطه آن حدود ۲/۵ متر ژرفا دارد. این دریاچه در پشت تپه اینچه به شکل یک حلقه برخانی، W شکل نامتقارن (Ownegh, 2008) قرار گرفته است (شکل‌های ۵ و ۶). در سال‌های پرآبی گستره آن زیاد و در سال‌های کم‌آبی گستره آن کم می‌شود ولی تاکنون خشک نشده است (دریاچه دایمی است). آب این دریاچه بیشتر از طغیان رودخانه اترک و مقداری هم در اثر بارندگی و تجمع آب‌های اطراف حاصل می‌شود. آب آن به طور کامل شور است به گونه‌ای که در فصل گرم و تبخیری دست را سفید می‌کند. موجودات ریزی از نوع سخت‌پوستان به طول یک سانتی‌متر و همچنین دو کفه‌ای‌های کوچک، آبزیان و ماهی‌های مختلف به فراوانی در آن یافت می‌شوند. مرغ‌های ماهی‌خوار و پرندگان مهاجر نیز در این دریاچه وجود دارند (قطبی و صادقی، ۱۳۶۶).

دریاچه آلاگل: این دریاچه به مساحت حدود ۱/۵ کیلومتر مربع در ۱۸ کیلومتری شمال خاور دریاچه اینچه و ۴۳ کیلومتر شمال آق‌قلا در مسیر جاده پاسگاه پل قرار دارد. این آبگیر توسط تپه‌های ماسه‌ای ساحلی با ارتفاع ۳/۵ متر در بر گرفته شده است و با طغیان رودخانه اترک تغذیه می‌شود، همچنین در فصول پرآبی و بارندگی به

تشکیل شده است (شکل های ۱۲ و ۱۵). در حال حاضر از نقطه‌ای در باختر این دهانه، به فواصل هر چند ثانیه (۵ الی ۱۰ ثانیه) مخلوط آب و گل تا ارتفاع چند دسی متر فوران می‌کند. طی ۵ مرحله بازدید صورت گرفته توسط کارشناسان، شدت فعالیت آن متغیر بوده، به گونه‌ای در بازدید ۷۷/۸/۵ بسیار پر سر و صدا بود و ارتفاع فوران آن تا بیش از ۰/۵ متر می‌رسید (عباس آبادی، ۱۳۷۸). از نظر رسوب‌شناسی مواد گلی که از این گل‌فشان به همراه فشار گاز بیرون آمده و مخروط فعلی را پدید آورده‌اند، بیشتر در حد ماسه و سیلت هستند. از این رو، منطقه برداشت جالبی برای فرسایش بادی است، به گونه‌ای که در مواقع وزش بادهای باختری در تابستان، ستونی از گرد و خاک در اطراف گل‌فشان یاد شده به هوا بر می‌خیزد که به عنوان یک ستون برجسته از دور برای تعیین مسیر راه خاکی گل‌فشان قابل استفاده است (اوتق، ۱۳۷۸).

گل‌فشان اینچه: در حاشیه جنوب باختری دریاچه اینچه در پشت تپه اینچه، گودالی گرد با ژرفای ۱۰ متر و قطر ۸ متر وجود دارد که در حواشی آن آثار سکوی حفاری کهن (شرکت ملی نفت) قابل مشاهده است. در کف این گودال (با ژرفای بیش از ۲۰۰۰ متر) مخلوط آب و گل به همراه شورابه غلیظی به رنگ زرد دیده می‌شود که از گازهای برآمده از ژرفاهای در حال غلیان تشکیل می‌شود. برپایه بررسی‌های کارشناسان زمین‌شناسی، این شورابه مقدار قابل توجهی ید دارد. افزون بر گودال یاد شده، از نقاط مختلف حاشیه غرق شده دریاچه نیز جوشش‌هایی صورت می‌گیرد که به احتمال در ارتباط با همین گل‌فشان است (شکل ۱۳). تغییرات دوره‌ای چند ساله و فصلی سطح تراز و رنگ آب، شکل دهانه و شدت و تعداد نقاط فوران سطح آب دریاچه این گل‌فشان سزاوار توجه است و می‌تواند زمین‌اندیکاتوری با ارزشی از فعالیت‌های زمین‌ساختی غیر عادی پوسته در این منطقه لرزه‌خیز به شمار می‌رود. اولین کارخانه ید دریایی و آب زیرزمینی در حاشیه جنوبی دریاچه اینچه در سال ۱۳۸۶ ساخته شد و ایران در فهرست ۹ کشور دارای معادن ید قرار گرفت (Ownegh, 2009).

گل‌فشان گوبکلیجه: این گل‌فشان در شمال تپه گوبکلیجه و در حاشیه خاوری جاده صوفیکم قرار دارد که به صورت ۵ چاله کوچک با قطر تقریبی ۲ متر در کنار هم و در یک امتداد خطی شمالی- جنوبی گسترش دارند. در چاله‌های یاد شده آب گل‌آلود به صورت ممتد در حال جوشش است.

۳-۶. تپه‌ها

تپه‌ها در دشت گرگان در دو نوع طبیعی و مصنوعی هستند. تپه‌های طبیعی شامل تپه‌های برخانی، پارابولیک و رشته‌ای (پشت بالنی) که در سطح آثار باستانی دارند. تپه‌های مصنوعی دست‌ساخت (نقش دفاعی و ارتفاع‌گزینی)، کوچک، مخروطی و با پراکنش وابسته به منابع آب هستند.

تپه‌های ماسه‌ای، پارابولیک: تپه‌های یاد شده از دید ریخت‌شناسی، کشیده و دوکی شکل هستند به گونه‌ای که کشیدگی آنها در امتداد وزش باد چیره ساحلی (باختری- خاوری) به روشنی از روی عکس هوایی و تصاویر ماهواره‌ای قابل تشخیص است. طول، عرض و ارتفاع متوسط این تپه‌ها به ترتیب در حدود ۲ تا ۳ کیلومتر، ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر و ۱۵ تا ۲۰ متر برآورد شده است. جنس رسوبات تشکیل دهنده برپایه مشاهدات میدانی ماسه ساحلی دریای خزر است که مرحله دیاژنز یا ماسه‌سنگی را سپری می‌کند (Ownegh, 2009؛ قازانجایی، ۱۳۸۴).

تپه‌های لسی گرگان: به طور کلی رسوبات لسی منطقه در طول حدود ۱۰۰ کیلومتر از کردکوی تا آزادشهر به پهنای ۸ کیلومتر هستند که بیشترین پهنای در جنوب شهر گرگان گزارش شده است (شکل ۳) (قازانجایی، ۱۳۸۴). در مورد منشأ و سن سازندهای لسی با توپوگرافی تپه‌ماهوری منطقه گرگان (ایالت لسی گرگان) نظرات متفاوت بادی (حمل از بیابان‌های آسیای مرکزی)، هواز دگی درجا، رسوبات یخچالی دامنه شمالی البرز و نوسان سطح تراز خزر در کوتاه‌ترن پیشین تا دوره‌های تاریخی ارائه شده است و از این دید زمینه جذاب با ارزشی برای مطالعات چینه‌شناسی،

مرداب ساحلی است (شکل ۱۵). از این نظر کولاب یاد شده در حال حاضر به صورت کویر در آمده است به گونه‌ای می‌توان آن را شکل حد واسطی از یک کولاب ساحلی با منشأ دریایی و زمین‌شناسی دانست (عباس آبادی، ۱۳۷۸). در حال حاضر هیچ ارتباطی با دریا ندارد و به عنوان یک باتلاق شور است. این کویر کولابی پوشش گیاهی ندارد و همچنان به وسیله هرز آب‌های جریان یافته در خشک‌رودهای اترک تغذیه و تغلیظ می‌شود. به گونه‌ای که به طور معمول در طول سال به جز در سال‌های خشک‌سالی، آب زیرزمینی بالا آمده و در سطح جریان می‌یابد. سطح کویر یاد شده بیشتر پوشیده از اشکال ریز پولک‌مانند و گاه ترک‌دار با رنگ خاکستری تیره است که شباهت زیادی به آسفالت دارد. با وجود این، در تصاویر ماهواره‌ای (با ترکیب باندی ۳-۴) به رنگ سفید نمکی دیده می‌شود. حفر کانال سراسری آلاگل - خزر از سال ۱۳۶۸ سبب تغییر رژیم آب‌شناختی و نقشه حاشیه جنوبی کویر شده است.

۳-۵. گل‌فشان‌ها

سرعت رسوب‌گذاری دریایی و رودخانه‌ای در زمان‌های پیش‌روی و پس‌روی دریای خزر در این منطقه زیاد است و در نتیجه موجب دفن گیاهان و موجودات زنده در میان ستبرای چیره‌ای از رسوبات شده است. به احتمال مدفون شدن این موجودات، منشأ ایجاد و تجمع هیدروکربن‌های مختلف از جمله گاز و مواد نفتی بوده است. چندین گل‌فشان فعال و خاموش در منطقه گرگان وجود دارد که در حال حاضر از گل‌فشان‌های فعال گازهای نفتی همراه با بخار ید و گاه گاز سولفید هیدروژن بیرون می‌آید. خروج این گازها به همراه مخروط آب و گل از نقاط ضعف لایه‌های رویی که احتمالاً محل عبور شبکه‌های گسلی و بالا آمدن گنبد نمکی است، صورت می‌گیرد. انطباق فضایی کانون سطحی دو زمین‌لرزه شدید ۶ ریشتری به فاصله ۳ ماه بر گل‌فشان قارنیارق نماینده حرکات زمین‌ساختی و ژرف پوسته در این نقاط است (اوتق، ۱۳۷۸). افزون بر گل‌فشان‌های یاد شده، یک گل‌فشان زیر آبی در شمال خاور شبه جزیره آشوراده شناسایی شده است که به گفته صیادان محلی سبب فوران آب و سنگ از بستر دریا می‌شود و در پروژه حفاری زیردریایی دیوار دفاعی گرگان نیز به وجود آن اشاره شده است.

گل‌فشان قارنی‌بارق: یکی از بزرگ‌ترین و معروف‌ترین گل‌فشان‌های منطقه است که در ۱۲ کیلومتری شمال باختری آق‌قلا (کیلومتر ۷ جاده قلعه‌جیق، سمت چپ) قرار گرفته و در حال حاضر نیمه‌خاموش و غیر فعال است. این گل‌فشان به شکل یک برجستگی حلقوی (مخروط گل‌فشان) به قطر خارجی در حدود ۷۰۰ متر و قطر دهانه حدود ۴۵۰ متر است و یک فرورفتگی در داخل با ژرفای تقریبی ۱۰ تا ۱۵ متر دارد که دریاچه گل‌فشان را در گذشته تشکیل می‌داده است. در درون این فرو رفتگی یا چاله، یک برجستگی مخروطی با شیب تند از لایه‌های رسی چینه‌بندی شده و با منظر بدلدنی ریز (هزار دره) وجود دارد که رأس آن چاله مانند (آزمایشگاه جالب زمینی برای مطالعات و مدل‌سازی فرسایش و رسوب و زمین‌ریخت‌شناسی در مقیاس میکرو) بوده و دهانه گل‌فشان را تشکیل می‌داده است. ارتفاع برجستگی اخیر از کف چاله در حدود ۱۰ تا ۱۲ متر برآورد شده است. در هنگام بارندگی، در چاله یا فرورفتگی این گل‌فشان آب به صورت دریاچه حلقوی جمع می‌شود که پس از تبخیر قشری از نمک قابل مشاهده است (اوتق، ۱۳۷۸). بر پایه بررسی‌های سازمان زمین‌شناسی، جنس مخروط مرکزی از رس با اینتر کالاسیون‌های ژیبس ثانویه است. رس‌ها سبز خاکستری، مرطوب، چسبنده و شور مزه هستند. همچنین یک شکستگی در امتداد شمال باختر- جنوب خاور به روشنی مشاهده شده که در امتداد این شکستگی دو چشمه با دبی کم و محدود وجود دارد (شکل ۱۴).

گل‌فشان فعال نفتلیجه: گل‌فشان جالب و فعالی به نام نفتلیجه در ۵۵ کیلومتری شمال باختری گرگان و ۱۸ کیلومتری شمال خاور گمیشان (یا جنوب باختری کویر سنگرتپه) وجود دارد. این گل‌فشان از نظر ریخت‌شناسی به شکل یک مخروط پهن با ارتفاع کم (حدود ۵ متر) و قطر خارجی ۵۰۰ متر است که در بالای آن دهانه‌ای

در ۱' ۵۴° طول خاوری و ۵۵' ۳۶° عرض شمالی با گستره‌ای در حدود ۱۲۰۰ هکتار قرار دارد. شمال این جزیره را دریای خزر و جنوب آن را خلیج گرگان در بر گرفته است و خاور آن به وسیله تنگه باریکی که خلیج گرگان را به دریای خزر مرتبط می‌سازد، از خشکی جدا شده و باختر آن به وسیله کانالی (حفراری شده به وسیله روس‌ها) از شبه جزیره میانکاله جدا شده است (شکل ۴). در دوره پیش‌روی اخیر سطح آب دریا، گستره جزیره کاهش و ارتباط باختری آن با میانکاله تقریباً قطع شده است. نبود خاک رس در رسوبات میان کاله و به طور محسوس جزیره آشوراده اثرگذاری فرسایش آب دریا و باد را چشم‌گیر ساخته که این سبب تشکیل تپه‌های ماسه‌ای در جزیره شده است. این تپه‌ها اصلی‌ترین ناهمواری‌های جزیره هستند و بیشتر به صورت تپه‌های کوتاه و کشیده (کشیدگی از باختر به خاور به جهت جریان) با چاله‌های میانشان جلوه گر شده‌اند. این جزیره ویژه به عنوان تنها جزیره ایران در دریای خزر، بستر مناسبی برای زیست‌گونه‌های مختلف جانوری و گیاهی فراهم ساخته است و به دلیل شرایط اقلیمی و چشم‌اندازهای طبیعی موقعیت گردشگری دارد. می‌توان از بندر ترکمن با قایق به این جزیره رسید.

۴- نتیجه‌گیری

زمین‌گردشگری راهکاری مناسب برای شناخت پدیده‌های زمین‌شناسی جالب و شایسته گردشگری است که با در میان نهادن کارکردهای عامل‌های زمین‌شناسی، بر گویی و واکاری آنها افزون بر انگیزه‌زایی گردشگری در زمین‌شناسان، پژوهشگران و دانشجویان زمین‌شناسی، پای استادان و برگزیدگان علوم‌زمین را به منطقه زمین‌گردشگری می‌کشاند و از این روی، افزون بر شناخت منابع زمین‌شناسی، اقتصادی و کانسارها، سبب ایجاد انگیزه در دیگر پژوهشگران برای بازدید از این گونه مناطق می‌شود. با تلفیق مطالعات کاربردی این پدیده‌ها، افزون بر تبلیغ گردشگری و گسترش آن، محورهای عملی - اقتصادی منطقه مشخص و راه برای گسترش اجتماعی هموار می‌شود. منطقه گرگان به علت تغییرات اقلیمی در دوران کواترنر، فرایندهای هوازدگی، سامانه‌های فرسایش منطقه‌ای (خزری - البرزی) و نوسانات سطح آب دریا در طی زمانه‌های مختلف زمین‌شناسی دارای آثار و اشکال زمین‌ساختی و ساختارهای طبیعی ویژه‌ای مانند تپه‌های ماسه‌ای قاره‌ای و ساحلی با ترکیب و شکل متفاوت، مواد لسی و تپه‌های باستانی، دریاچه‌های با منشأ زمین‌ساختی - فرسایشی، گل‌فشان‌ها، اشکال کارستی، مئاندرها و دلتا گرگان‌رود و ... است که در صورت برنامه‌ریزی اصولی و ایجاد تسهیلات خدمت‌مندی می‌تواند در دست‌یابی به اهداف و تکالیف پیشرفت استان در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، سهم شایان توجهی داشته باشد.



شکل ۲- نمایی از یاریم تپه از تپه‌های باستانی اندازه پیکان ۷ متر است (سوی دید شمالی - جنوبی).

دیرینه‌شناسی، رسوب‌شناسی، فرسایش و رسوب و میکروتوپوگرافی به شمار می‌رود (Ownegh, 2009).

۳-۷. تپه‌های باستانی

در دشت گرگان، حدود ۳۰۰ تپه باستانی با منشأ متفاوت (تپه مصنوعی، تپه ماسه‌ای و تپه زمین‌ساختی) دارای لایه‌های تمدنی (۴ لایه تمدنی به دیرینگی ۶۴۰۰ سال در تورنگ تپه) پراکنش دارند (Ownegh, 2009). ارتفاع‌گزینی به صورت تپه‌های منفرد و مرکب در کنار رودخانه‌های جاری فصلی و خشک رودهای کهن و گسترش شمالی‌تر آنها به فراتر از قلمرو کنونی سکونت و فعالیت انسان (با حدود ۴۰۰۰۰ هزار نفر جمعیت)، افزون بر ضرورت دفاعی و شرایط سیاسی - اجتماعی آن زمان، گویای چیرگی شرایط مرطوب بارانی و باتلاقی دوره‌های باستانی است (شکل ۲). تپه‌های ماسه‌ای، آثار باستانی و چینه‌های تمدنی دشت گرگان آشفستگی زمین‌ساختی محسوسی دارند.

۳-۸. دیوار دفاعی گرگان

دیوار اسکندر (سد قزل‌آلان) به عنوان یکی از پدیده آنتروپوژنومورفیک (شکل‌زایی انسانی از دوره ساسانی به دیرینگی بیش از ۱۵۰۰ سال) بزرگ جهان پس از دیوار چین به طول ۲۰۰ کیلومتر حد فاصل دریای خزر و ارتفاعات کلالة، نماینده استقرار و تمرکز گسترده جمعیت در دوره‌های مرطوب‌تر باستانی است (شکل ۱۷). دیوار دفاعی در بخش میانی از شمال شهر جرجان کهن یا گنبد کاووس کنونی عبور می‌کند و پس از عبور از نقاط باستانی مهم چون قلعه سلطانعلی، قلعه قزاقلی، قلعه کوک، یاس تپه و خرابه‌های بی‌بی شیروان به سمت جنوب تغییر مسیر می‌دهد و از قلعه‌های معروفی مانند قارنیاق، قیزلرقلعه، آلتین‌قلعه و قلعه خرابه از شمال آق‌قلا و گمیشان عبور می‌کند و به دریای خزر می‌رسد.

۳-۹. معدن نمک

نمک‌زار موسوم به معدن به فاصله ۸۱ کیلومتری شمال گرگان و دو کیلومتری جنوب شهر اینچه‌برون و در بخش جنوبی دریاچه آجی‌گل که به وسیله تپه کوچکی از آن جدا شده است، قرار دارد. به صورت گودالی با طول ۱/۵ کیلومتر و عرض ۲۰۰ متر به وسیله تپه‌ماسه‌هایی با ارتفاع حدود ۱۰ متر در بر گرفته شده است و ژرفای آب آن از ۵۰ سانتی‌متر بیشتر نیست. آبی بسیار شور دارد و حاشیه آن از لایه‌های نمک به رنگ سرخ و با ستبرای ۳ تا ۷ سانتی‌متر تشکیل شده است. مقدار تبخیر در این نمک‌زار زیاد و آب درون آن نیز از آب‌های حاصل از بارندگی و چشمه‌های فصلی تپه‌های اطراف گرد آمده است. شور بودن آب در اثر وجود نمک در لایه‌های رسوبی دریایی برجستگی‌های اطراف و یا در ژرفا است (شکل ۱۵).

۳-۱۰. جزیره آشوراده

جزیره آشوراده در پایانه خاوری شبه‌جزیره میانکاله در جنوب دریای خزر



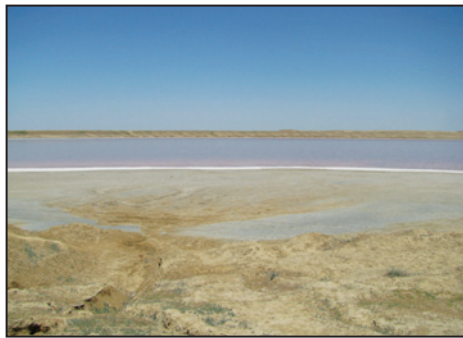
شکل ۱- نمایی از تپه‌های ساحلی ماسه‌ای شمال آق‌قلا (بریدگی جاده) اندازه پیکان ۵ متر است (سوی دید جنوبی - شمالی).



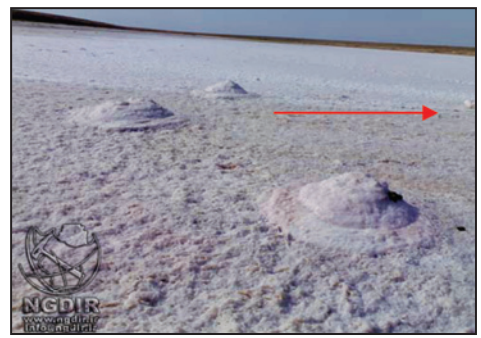
شکل ۴- نمایی از جزیره آشوراده (سوی دید باختری- خاوری).



شکل ۳- نمایی از تپه‌های لسی جنوب گرگان، اندازه پیکان ۳ متر است (سوی دید شمالی - جنوبی).



شکل ۶- نمایی از دریاچه اینچه در شمال آق‌قلا (سوی دید شمالی- جنوبی).



شکل ۵- نمایی از کنار دریاچه اینچه در شمال آق‌قلا، اندازه پیکان ۰/۲ متر است (برگرفته از پایگاه علوم زمین).



شکل ۸- نمایی از دریاچه آلاگل در شمال آق‌قلا (سوی دید جنوبی- شمالی).



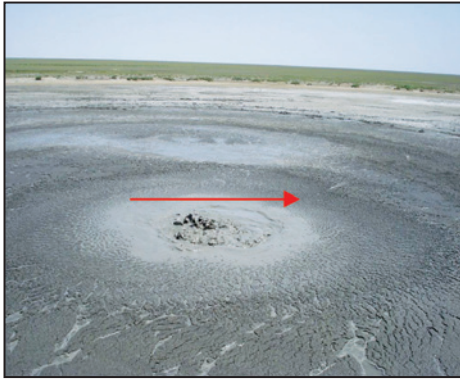
شکل ۷- نمایی از دریاچه آلماگل در شمال آق‌قلا (سوی دید خاوری- باختری).



شکل ۱۰- نمایی از دریاچه آجی گل در شمال آق‌قلا (سوی دید جنوبی- شمالی).



شکل ۹- نمایی از خلیج گرگان (میانکاله) شمال باختر بندر ترکمن (سوی دید جنوبی- شمالی).



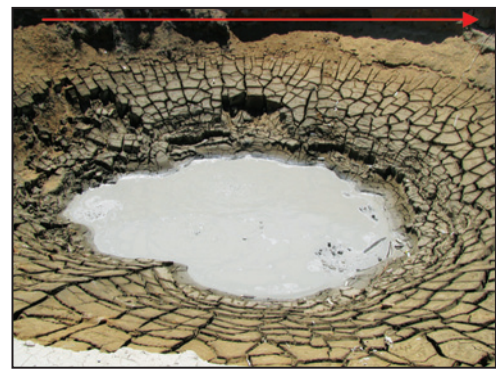
شکل ۱۲- نمایی از گل‌فشان نفتلیجه در شمال خاور گمیشان، اندازه پیکان ۲ متر است



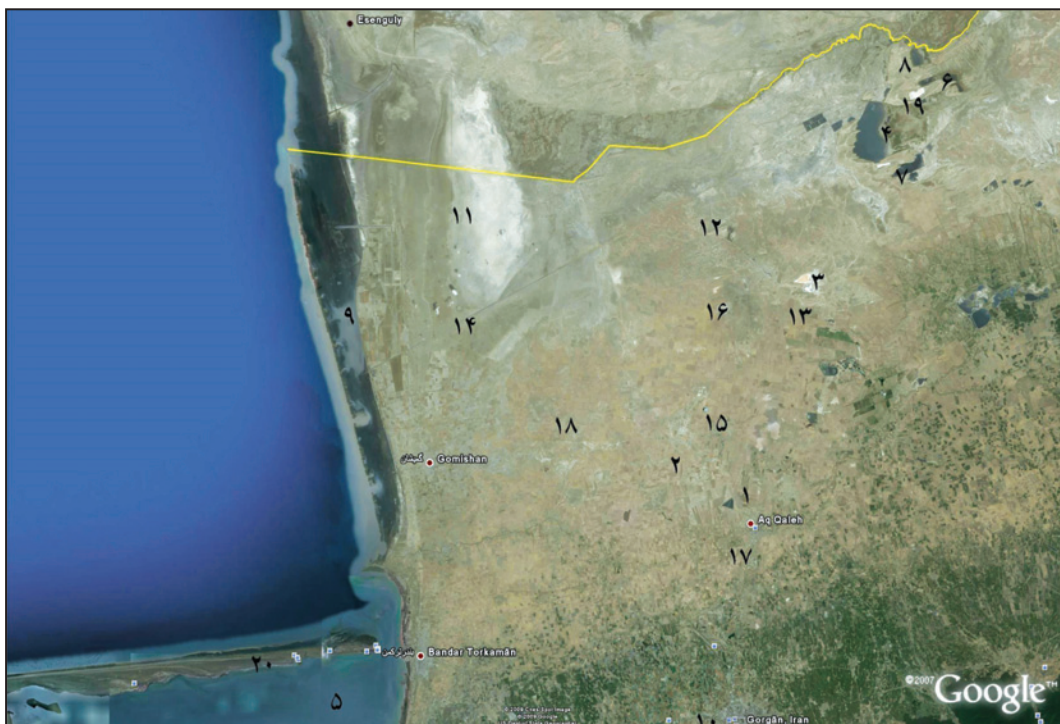
شکل ۱۱- نمایی از تالاب گمیشان در شمال شهر گمیشان (سوی دید جنوبی - شمالی).



شکل ۱۴- نمایی از گل‌فشان قارنبارق در تصویر ماهواره‌ای (Google earth) اندازه پیکان ۱۵ متر در شمال باختری آق‌قلا است.



شکل ۱۳- نمایی از گل‌فشان اینچه در شمال آق‌قلا، اندازه پیکان ۸ متر است (حاشیه کارخانه ید).



شکل ۱۵- نمایی از پراکنش پدیده‌های زمین‌گردشگری در حوضه رسوبی دشت گرگان در تصویر ماهواره‌ای (Google earth) در شمال خاوری ایران.



شکل ۱۷- عکس هوایی بخشی از دیوار دفاعی گرگان، قلعه شماره ۷ روستای کسکان قوجق در تصویر ماهواره‌ای (Google Earth) گنبد کاووس (توسط: گنورگ گستر، زومیکون / سوئیس).



شکل ۱۶- نمایی از پیچان رودهای کهن گرگان رود در تصویر ماهواره‌ای (Google Earth).

جدول ۱- دسته‌بندی نوع، ارزش نوعی و فضایی اشکال زمین‌گردشگری گرگان.

ارزش فضایی			ارزش نوعی					رتبه‌بندی پدیده	کد در نقشه	نام پدیده
سایت بین‌المللی	سایت ملی	سایت منطقه‌ای	نمود طبیعی	راه دسترسی	ارزش گردشگری برای گروه‌ها	گیرایی برای	استان، شهر نزدیک			
		*	دریاچه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	انبار الوم	الگو و شناسه‌گر	۳	دریاچه اینچه
*			دریاچه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	اینچه‌برون	الگو و شناسه‌گر	۴	دریاچه آلاگل
*			خلیج	گرگان به بندر ترکمن	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	بندر ترکمن	تک پدیده استانی	۵	خلیج گرگان
*			دریاچه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	اینچه‌برون	الگو و شناسه‌گر	۶	دریاچه آجی‌گل
		*	دریاچه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	آق‌فلا	الگو و شناسه‌گر	۷	دریاچه شور
*			دریاچه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	اینچه‌برون	الگو و شناسه‌گر	۸	دریاچه آلمانگل
*			تالاب	جاده بندر ترکمن به گمیشان	همه گروه‌های مردم	آموزشی، پژوهشی و گردشگاهی	گمیشان	تک پدیده استانی	۹	تالاب گمیشان
		*	تپه	اطراف گرگان	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی، پژوهشی	گرگان	الگو و شناسه‌گر	۱۰	تپه‌های لسی گرگان
		*	کوبر گلی-نمکی	جاده آق‌فلا به گمیشان	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	گمیشان	الگو و شناسه‌گر	۱۱	کوبر سنگرتپه
		*	گلفشان	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی و گردشگری	آق‌فلا	الگو و شناسه‌گر	۱۲	گل‌فشان گوبکلجه
		*	گلفشان	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	انبار الوم	الگو و شناسه‌گر	۱۳	گل‌فشان اینچه
		*	گلفشان	جاده آق‌فلا به گمیشان	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	گمیشان	الگو و شناسه‌گر	۱۴	گل‌فشان نفتلیجه
		*	تپه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	آق‌فلا	الگو و شناسه‌گر	۱	تپه‌های باستانی
*			دیوار	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	همه گروه‌های مردم	آموزشی و پژوهشی و گردشگاهی	گمیشان تا کالاه	تک پدیده استانی	۲	دیوار دفاعی گرگان

ارزش فضایی			ارزش نوعی					رتبه‌بندی پدیده	کد در نقشه	نام پدیده
سایت بین‌المللی	سایت ملی	سایت منطقه‌ای	نمود طبیعی	راه دسترسی	ارزش گردشگری برای گروه‌ها	گیرایی برای	استان، شهر نزدیک			
		*	گودال نمک	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	اینچه برون	الگو و شناسه گر	۱۹	معدن نمک
	*		جزیره	گرگان به بندر ترکمن	همه گروه‌های مردم	آموزشی و پژوهشی و گردشگاهی	بندر ترکمن	تک پدیده استانی	۲۰	جزیره آشوراده (شبه جزیره میانکاله)
	*		تپه با ارتفاع متوسط ۲۰ متر	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی	آق‌فلا	تک پدیده استانی	۱۷	تپه‌های ساحلی ماسه‌ای آق‌فلا
	*		پیچان‌رود	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی	آق‌فلا	الگو و شناسه گر	۱۸	مناظرهای قدیمی گرگان‌رود
	*		گل‌فشان	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	آق‌فلا	الگو و شناسه گر	۱۵	گل‌فشان قارنیاق
	*		تپه	جاده آق‌فلا به اینچه‌برون	پژوهشگران و دانشجویان	آموزشی و پژوهشی	آق‌فلا	الگو و شناسه گر	۱۶	تپه‌های ماسه‌ای پارابولیک، فسیل

جدول ۲- توزیع فراوانی معیارها و طبقات ارزیابی پدیده‌های زمین‌گردشگری دشت گرگان.

معیار	طبقه	تعداد	درصد
رتبه	تک پدیده استانی	۵	۲۵
	الگو و شناسه گر	۱۵	۷۵
گیرایی	آموزشی	۲	۱۰
	پژوهشی - آموزشی	۸	۴۰
	آموزشی - پژوهشی و گردشگاهی	۱۰	۵۰
سنخیت گروهی	همه اقشار مردم	۹	۴۵
	محققین و دانشجویان	۱۱	۵۵
ارزش فضایی	منطقه‌ای	۸	۴۰
	ملی	۵	۲۵
	بین‌المللی	۷	۳۵

کتابنگاری

- احراری‌رودی، م. ا. و شاه‌رخ‌خرگردی، ژ.، ۱۳۸۷- زمین‌گردشگری در چابهار، علوم‌زمین، سال هفدهم شماره ۶۷، ۵۱-۴۶ ص.
- اسدی، پ. و آورجانی، ش.، ۱۳۸۶- ژئوتوریسم روستای تاریخی کندوان، مجموعه مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۱- آغازی بر ژئوتوریسم ایران، مجموعه مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۵- نگاهی به مفاهیم کلی ژئوپارک، میراث زمین‌شناسی و ژئوتوریسم و بررسی جایگاه ایران در این زمینه، بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین.
- اوتق، م.، ۱۳۷۸- نشانه‌های ژئومورفولوژیکی تغییرات اقلیمی کواترنر منطقه گرگان (خزر شرقی) دومین کنفرانس منطقه‌ای تغییر اقلیم.
- پاشایی، ع.، ۱۳۶۸- طرح مرتعداری آلاگل، فصل دوم، زمین‌شناسی و خاک‌شناسی، کمیته کشاورزی جهاد سازندگی.
- رحمانی، ع.، غیبشای، ع.، سراج، م. و راکی، ع.، ۱۳۸۵- ژئوتوریسم کوه سوخته امیدیه، بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین.
- رحیم‌پور، ع.، ۱۳۸۵- ژئوتوریسم، ماهنامه بین‌المللی میراث فرهنگی، گردشگری و هتل‌داری، شماره ۳۳.
- عباس آبادی، م.، ۱۳۷۸- ارزیابی کمی بیابان‌زایی در دشت آق‌فلا- گمیشان جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی تهران ۲۵۴ ص.
- قازانجایی، ر.، ۱۳۸۴- بررسی میکرومورفولوژیکی رسوبات لس - پالتوسول در منطقه ناهارخوران گرگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۰۸ ص.
- قطبی، ح. و صادقی، خ.، ۱۳۶۶- گزارش مقدماتی پیگیری املاح تبخیری در منطقه شمال و شمال غرب ترکمن صحرا و آق‌فلا، سازمان زمین‌شناسی کشور، ۲۸ ص.

References

- Ownegh, M., 2008- Reconstructing a geomorphological event in late Quaternary: Coastal sand dune and river meander crossing in the Gorgan plain, Southeast Caspian Sea, Iran. IGCP 521-INQUA 0501 fourth plenary meeting and field trip, 4-16 October, Bucharest and Varna, pp 131-133.
- Ownegh, M., 2009- Diversity of Quaternary Coastal hill and basin topography in the Agh-Ghala plain, southeastern Caspian. IGCP 521-INQUA 0501 fifth plenary meeting and field trip 22-31 August, Izmir Turkey, pp 141-143.