منطقه ژئوتوریسمی خوروبیابانک: گنجینه پنهان در قلب کویر ایران

مریم السادات صالح عقیلی [*۱]، علی امیری [۲]، الهام داوطلب [۳]

۱- دانشجوی دکترای زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد (masalehaghili@gmail.com)

۲- جانشین مدیریت راهبری مجتمع پتاس خوروبیابانک، اصفهان

۳- استادیار، گروه فناوری فرآورده های طبیعی و فرآوری مواد معدنی، دانشکده فناوری های نوین بین رشته ای، دانشگاه نیشابور، نیشابور، ایران (edavtalab@neyshabur.ac.ir)

خلاصه :

ژئوتوریسم شاخه‌ای از صنعت گردشگری است که بر پایه بازدید از پدیده‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی بنا شده است. منطقه خوروبیابانک واقع در زون ساختاری ایران مرکزی با دارا بودن ویژگی‌های طبیعی منحصربه‌فرد و جاذبه های زمین گردشگری مناسب نظیر پلیگون‌های نمکی، تپه‌های شنی، معادن سنگ و پتاس، آبشار نمکی، چشمه‌های آبگرم و ساختارهای زمین‌شناسی خاص، یکی از مهم‌ترین مناطق دارای پتانسیل ژئوتوریستی در ایران محسوب می‌شود. این ظرفیت های علمی طبیعی و وجود چشم اندازهای منحصر به فرد سبب گردیده است تا این بخش از کشورمان مورد توجه گردشگران به ویژه در حوزه زمین گردشگری قرار گیرد. توجه بیشتر به این منطقه و معرفی ظرفیت های زمین گردشگری آن در کنار فراهم آوردن زیر ساخت های مورد نیاز گردشگران حوزه زمین گردشگری می تواند موقعیت مناسبی را برای علاقه مندان و محققان علوم زمین فراهم آورد تا در یک محیط دست نخورده طبیعی و واقعی، مطالعات زمین‌شناسی را انجام داده و نسبت به حفظ میراث زمین اقدام نمایند. هدف این پژوهش معرفی جاذبه‌های ژئوتوریستی منطقه خور و بیابانک و تبیین نقش آنها در توسعه پایدار منطقه است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای است. نتایج نشان می‌دهد که این پدیده‌ها علاوه بر ارزش علمی، می‌توانند به‌عنوان موتور محرک اقتصادی در راستای توسعه پایدار منطقه مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

کلمات کلیدی: ژئوتوریسم، خوروبیابانک، گردشگری، کویر.

۱.مقدمه:

ژئوتوریسم یا زمین گردشگری، در دهه ۱۹۹۰ برای اولین بار توسط توماس هوز (Hose, 1995) مطرح شد. وی مفهوم گردشگری را بر اساس جاذبه‌های زمین‌شناختی تعریف کرد. ژئوتوریسم بخشی از صنعت گردشگری است که به استفاده از پدیده‌ها و جذابیت‌های زمین‌شناختی، ژئومورفولوژیکی و میراث معدن‌کاری می‌پردازد. مکان هائی که به دلیل شرایط

جغرافیائی ویژه خود مانند پوشش گیاهی، محیط زیست، زیبائی های منحصر به فرد، فرهنگ بومی و ... مورد بازدید قرار می گیرند دارای ارزش ژئوتوریستی می باشند (Robert et al, 1980). مخاطبان زمین‌گردشگری، نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان به طبیعت هستند که در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، ضمن بازدید از پدیده‌های جذاب زمین‌شناسی، با مبانی پیدایش و اهمیت وجودی آنها نیز آشنا می‌شوند. این صنعت توریسمی در مناطقی که دارای یادمان‌ها، آثار و پدیده‌های ژئومورفولوژیکی از جمله غارها، آبشارها، دریاچه‌ها، کوه‌ها، دره‌ها، سنگواره‌ها، چشمه‌ها، مخاطرات زمین و معادن باشند، قابل توسعه است.

این صنعت نوظهور از سال ۲۰۰۲ میلادی مورد توجه سازمان جهانی یونسکو (UNESCO) قرار گرفت و باعث ایجاد ژئوپارک‌های جهانی شد. با محوریت ژئوتوریسم، شبکه ژئوپارک جهانی شکل گرفت (Hose, 2008) و باعث رشد گردشگری و تحول اقتصاد محلی در این مناطق و کشورها گردید که یکی از آنها ژئوپارک جهانی قشم است که موجب تغییرات معناداری در اقتصاد محلی جزیره قشم شده است (جان‌پرور و همکاران، ۱۳۹۵).

امروزه بیش از ۱۶۰ ژئوپارک در دنیا وجود دارد، که در ایران نیز همپا با جهان، کارهای مختلفی انجام شده که قابل تحسین است. در ایران، پدیده‌های بسیار شاخص و مهم ژئوتوریسمی در سطح ملی و جهانی وجود دارد. از این میان ۳ ژئوپارک قشم، ارس و طبس در ایران به ثبت رسیده اند (نکوئی صدری، ۱۳۸۸؛ حاج علیلو و نکوئی صدری، ۱۳۹۰). حفاظت از میراث زمین شناسی، توسعه پایدار اقتصادی، آموزش عمومی به مردم در خصوص اهمیت علوم زمین، و تقویت فرهنگ های محلی از حوزه های اهمیت زمین گردشگری به حساب می آیند (Newsome and Dowling, 2010). ژئوتوریسم موجب رشد گردشگری و حفظ ژئوسایتهای متنوع زمین شناسی و درک بهتر علوم زمین می گردد. به ویژه شواهد زمین‌شناسی که پشتوانه دهه‌ها مطالعه و تحقیق بوده‌اند، ممکن است برای همیشه ناپدید شوند، از این رو، زمین شناسان باید مسئولیت اجتماعی حفاظت از میراث طبیعی را به عنوان امری بسیار مهم برای پیشرفت علوم زمین بر عهده بگیرند (Brilha, 2016).

در ایران، پدیده‌های بسیار شاخص و مهم ژئوتوریسمی در سطح ملی و جهانی وجود دارد که نتیجه شکل گیری ایران در طی تاریخ زمین و همه تغییرات بعدی است که در این بخش از کره زمین ایجاد شده‌اند. از جمله این تغییرات می توان به رسوب‌گذاری، فرسایش، فعالیت آتش‌فشانی، حرکت‌های صفحات زمین، حرکات کوه‌زایی، چین‌خوردگی، بلورهای نمکی، تپه‌های مرجانی، شرایط اقلیمی و شکل گیری فسیل‌ها اشاره کرد.

یکی از مهم‌ترین مزایای ژئوتوریسم، محافظت از منابع با ارزش زمین‌شناسی و ارائه راهکارهای عملی برای بهره‌برداری بیشتر از این منابع است. ایران از تنوع جغرافیایی وسیعی برخوردار است و پدیده‌های زمین‌شناسی منحصربه‌فردی نیز در آن یافت می‌شود. با توجه به قدمت ایران از نظر زمین‌شناختی، می‌توان گفت ایران از نظر ژئوتوریسم دارای پتانسیل‌های فراوانی است (قربان‌سپهری و همکاران، ۱۴۰۱).

در مطالعه حاضر تلاش شده است تا بخشی از جاذبه های زمین گردشگری شهرستان خوروبیابانک که یکی از شهرهای استان اصفهان است، معرفی شوند. این شهرستان از سه شهر خور (مرکز شهرستان)، جندق و فرخی تشکیل شده و همچنین دارای ۱۲۶ روستا و آبادی می باشد، بسیاری از روستاها در این شهرستان دارای جاذبه‌های دیدنی و گردشگری فراوانی می باشند.

این شهرستان با داشتن پیشینه تاریخی غنی، جاذبه‌های طبیعی و گردشگری بیابان و قرارگیری در مسیر زائرین امام رضا، امروزه مقصد بسیاری از گردشگران داخلی و خارجی است. این منطقه با وسعتی بیش از ۱۲ هزار کیلومتر مربع، در دل کویر مرکزی ایران واقع شده و تنوع بی‌نظیری از پدیده‌های زمین‌شناسی و جاذبه‌های طبیعی را در خود جای داده است. علاوه بر ویژگی‌های طبیعی، این شهرستان امروزه مقصد بسیاری از محققان، طبیعت‌گردان و علاقه‌مندان به اکوتوریسم و ژئوتوریسم نیز محسوب می‌شود. علاقه‌مندی گردشگران به خوروبیابانک در سال‌های اخیر افزایش چشم‌گیری داشته است.

از جاذبه‌های تاریخی و طبیعی آن می‌توان به قلعه‌های تاریخی، بافت تاریخی شـــهر خور و روســـتاهای زیبای گرمه و ایراج اشاره کرد، که سالانه میزبان گردشگران زیادی از سراسر کشور می باشند.

۲. محدوده جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه و ویژگی‌های اقلیمی و توپوگرافی

شـــهرســـتان خوروبیابانک در عرض جغرافیایی ″ ۳۴ ′ ۴۶ °۳۳ N و طول جغرافیایی ″ ۰۷ ′ ۰۵ °۵۵ E قرار دارد. محدوده مورد مطالعه از شرق به استان خراسان جنوبی، از جنوب به استان یزد، از شمال به استان سمنان و از غرب به بخش انارک شهرستان نائین محدود می‌شود (شکل ۱).

ویژگی‌های اقلیمی و توپوگرافی منطقه خوروبیابانک در کمربند بیابان نمک‌زار مرکزی قرار گرفته اســـت. کوه‌های آن جزء کوه‌های ایران مرکزی و دنباله رشـته کوه‌های زاگرس هسـتند. اقلیم منطقه طبق روش طبقه‌بندی دومارتن، فراخشـک گرم است (موسوی، ۱۳۹۴). از مهم‌ترین ارتفاعات می‌توان به کوه سیاه و کوه زنبور اشاره کرد که ارتفاعی بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا دارند.



شـکل ۱- الف: نقشـه تقسـیمات زمین شـناسـی ایران (Angiolini et al., 2007)، ب: موقعیت جغرافیایی شهرستان خوروبیابانک، پ: موقعیت شهرستان خور و بیابانک و روستاهای اطراف آن

۳. جاذبه های زمین گردشگری در شهرستان خوربیابانک

منطقه خوروبیابانک دارای تنوع بی‌نظیری از پدیده‌های ژئوتوریستی است. پدیده ها و جاذبه های زمین گردشگری منطقه خور و بیابانک در چند دسته اصلی قرار می گیرند:

الف) جاذبه‌های معدنی:

- معدن پتاس به عنوان تنها معدن پتاس ایران.
- معادن مرمریت با تنوع رنگی و بافتی.
- معدن بنتونیت با کاربردهای صنعتی متعدد.
- معدن آگات به عنوان سنگ نیمه‌قیمتی.

ب) پدیده‌های زمین‌شناختی:

- پلیگون‌های نمکی با ساختار هندسی منظم.
- ساختمان‌های تی‌پی (کاسه کویر).
- آبشار نمکی با اشکال کریستالی منحصربه‌فرد.
- حوضچه فیروزه ای پتاس

۳.۱. معادن و منابع معدنی

۳.۱.۱. معدن پتاس خوروبیابانک

معدن پتاس خوروبیابانک، یک پدیده انسان‌ساخت است که بواسطه پیوند عمیق با فرایندهای زمین‌شناختی منطقه و نقش آن در آشکارسازی منشأ نهشته‌های تبخیری، می‌تواند در دسته ژئو-آرتیفکت‌ها (Geoartifacts) یا میراث زمین‌مهندسی (Geo-engineering heritage) قرار گیرد. این معدن در ۲۵ کیلومتری شرق شهر خور است و اولین معدن شورابه‌ای کشور و تنها معدن پتاس ایران می باشد. پلایای خور از بزرگ‌ترین پلایاهای کویر بزرگ است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که درصد یون پتاسیم موجود در شورابه‌های بین کریستالی لایه‌های مختلف موجود در رسوبات دریاچه بالاست. .(برگرفته از سایت potas) به همین دلیل، معدن پتاس در کنار پلایا و در دل کویر مرکزی جهت فرآوری این ماده معدنی ایجاد شده است. (شکل۲).



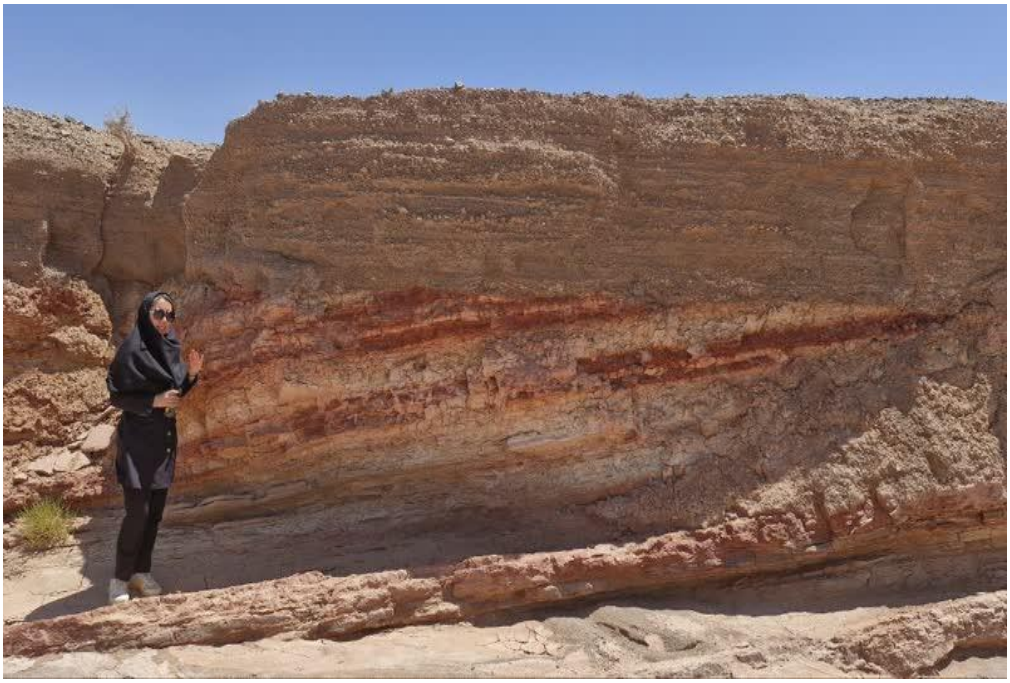
شکل ۲- معدن پتاس خوروبیابانک

۳.۱.۲. معادن سنگ‌های تزئینی (مرمریت)

معادن مرمریت (نوارقلبی و گل‌پنبه‌ای) با رنگ‌های کرم، صورتی و کرم-صورتی، از مهم‌ترین منابع منطقه هستند. شهرستان خوروبیابانک به دلیل وفور و تنوع مواد معدنی، قطب معدنی استان اصفهان به‌شمار می‌رود. این معدن در ۳۲۰ کیلومتری اصفهان و ۱۲ کیلومتری جنوب غربی شهر خور واقع شده است. از ویژگی‌های معادن مرمریت می توان به رنگ کرم، کرم صورتی و صورتی و شکل گل‌پنبه‌ای و نوار قلبی با زمینه فسیل‌دار و فاقد فسیل اشاره کرد.

۳.۱.۳. معدن بنتونیت

در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان خوروبیابانک واقع شده که در اثر عملکرد گسل در این منطقه منجر به تشکیل گرابن خور و پهنه‌های برشی و کانی‌سازی‌های متعدد رگه‌ای از جنس سرب، روی و آهن و انواع دگرسانی‌های گرمابی و در پس آن تشکیل ذخیره رس بنتونیتی شده است (فتاحی و همکاران، ۱۳۹۶). بنتونیت‌های این معدن محصول دگرسانی آندزیت-بازالت‌های ائوسن می‌باشند (ملک محمودی و همکاران، ۱۳۹۳). این معدن دارای ذخیره اولیه: حدود ۱۳۴,۰۰۰ تن (استخراج شده تا پایان ۲۰۱۰) و ذخیره جدید: حدود ۹۰,۰۰۰ تن می باشد که در صنایع حفاری (گل حفاری)، ریخته‌گری، رنگ‌سازی، خوراک دام، پاک‌سازی و صنعت آرایشی استفاده می شود (شکل۳).



شکل۳- تشکیل بنتونیت در بین لایه های سازند قرمز زیرین

۳.۱.۴. معدن آگات

رشته کوه تشتاب واقع در جنوب شرق شهرستان خوروبیابانک دارای سنگ‌های آتشفشانی است که به صورت تپه‌های منفرد و کم‌ارتفاع همراه با ساخت توده‌ای و بالشی و حفرات حاصل از سرد شدن گدازه‌ها دیده می‌شود. برونزدهای گسترده‌ای از ترکیبات سیلیسی در معدن کویر خوروبیابانک وجود دارد که به صورت پرکننده حفرات و آگات در امتداد گسل‌ها قابل مشاهده است. آگات‌ها جزو انواع سنگ‌های نیمه‌قیمتی محسوب می‌شوند (ملک محمودی و همکاران، ۱۳۹۳).

۳.۲. پدیده‌های طبیعی ویژه

۳.۲.۱. آبشار نمکی

آبشار نمکی پتاس که همچون کوه نمکی سفیدرنگ و برفی به‌نظر می‌رسد، در شمال مجتمع معدنی پتاس و در ۴۰ کیلومتری شرق شهرستان خوروبیابانک واقع شده است. دریاچه کوچک و زیبایی که آب‌های آن فیروزه‌ای رنگ است نیز در نزدیکی این آبشار قرار دارد. این پدیده یکی از منحصربه‌فردترین عوارض در پهنه تبخیری دشت کویر است که در عین دارا بودن منشأ انسان‌ساخت، از فرآیندهای زمین‌شناختی کاملاً طبیعی پیروی می‌کند. این پدیده در نتیجه ریزش و جریان شورابه‌های فوق‌اشباع از حوضچه‌های استخراج پتاس بر روی دیواره‌های تبخیری شکل گرفته است. این آبشار دارای ویژگی های منحصر بفردی چون سطوح سفید درخشان کریستال‌های نمک که در نور خورشید بازتاب می‌دهند، اشکال تصویری پلکانی، پرده‌ای و استالاکتیتی نمک، نمایش چگونگی تشکیل نهشته‌های نمکی در دوره‌های کوتاه‌مدت می باشد (شکل ۴).



شکل ۴- آبشار نمکی (عکس از گوگل‌مپ | عکاس: محمد جهان‌بخشی)

۳.۲.۲. حوضچه‌های فیروزه‌ای پتاس

این حوضچه‌ها که در اثر تقسیم‌بندی سطحی معدن برای تغلیظ شورابه و رسوب‌گذاری املاح ساخته شده‌اند، با رنگ‌های چشم‌گیر آبی، سبز و فیروزه‌ای خود، تضادی کم‌نظیر با چشم‌انداز تک‌رنگ دشت کویر ایجاد می‌کنند و قابلیت بسیار بالایی برای تبدیل‌شدن به جاذبه ژئوتوریستی دارند. از عوامل ایجاد رنگ غلظت متفاوت یون‌های سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلرید ، بازتاب نور خورشید بر سطح آب و کریستال‌های نمک و عمق و شفافیت آب حوضچه‌ها می باشد (شکل۵).



شکل ۵- حوضچه فیروزه‌ای رنگ در دل کویر

۳.۲.۳. تپه‌های شنی کویر مصر و تپه‌های ماسه‌ای نمکی

تپه‌های ماسه‌ای، تپه‌ها یا رشته‌های شنی هستند که در اثر حرکت و انباشته شدن ماسه توسط باد ایجاد می‌شوند. هنگامی که ماسه به مانعی مانند گیاهان، سنگ‌ها یا سایر عوارض طبیعی برخورد می‌کند، سرعتش کاهش یافته و رسوب می‌کند. با گذشت زمان، ذرات ماسه در اطراف مانع جمع شده و تپه‌های ماسه‌ای را تشکیل می‌دهند. روستای مصر از جمله روستاهای کویری است که دارای رمل‌ها و تپه‌های ماسه‌ای می‌باشد و همه ساله میزبان گردشگران داخلی و خارجی جهت سافاری، کویرنوردی، شترسواری، موتورسواری و تماشای آسمان پرستاره است. علاوه بر این، کویر مصر به دلیل نزدیکی به معادنی چون مرمریت و پتاس، مقصدی جذاب برای ترکیب گردشگری و بازدید از فعالیت‌های معدنی است (شکل۶).



شکل ۶- تپه های شنی کویر مصر

۳.۲.۴. پلیگون‌های کویر مرکزی

پلیگون مهم‌ترین عارضه سطحی است که در بیشتر قسمت‌های پلایا دیده می‌شود. این اشکال به‌صورت چندضلعی‌های منظم و نامنظم بر روی پوسته نمکی وجود دارند. درباره فرآیند تشکیل میتوان به موارد زیر اشاره کرد: بعد از تشکیل لایه نمک و بر اثر اختلاف زیاد درجه حرارت در روز و شب و تبخیر زیاد و میزان کم بارندگی، انقباض سریع لایه نمک، ایجاد ترک در لایه نمک در عمق و سطح می باشد. همچنین دارای ویژگی‌هایی چون مقدار کشش انقباضی در تمامی جهت‌ها یکسان است، اندازه ابعاد شکستگی در تمامی جهات یکسان است، اندازه پلیگون معرف ضخامت لایه نمک در عمق است، سطح پلیگون‌ها بین ۰.۵ متر مربع تا ۱۰ متر مربع، اکثراً شش‌ضلعی و بعضاً ۵ یا ۷ ضلعی است (شکل۷).



شکل ۷- پلیگونهای کویر مرکزی پلایا و پلیگونهای کویر مرکزی

۳.۲.۵. ساختمان‌های تی‌پی (کاسه کویر یا نمک‌های سیاه)

در شمال کویر بزرگ، مجموعه‌ای از گسل‌ها با روند شمال شرقی-جنوب غربی وجود دارد که زمین‌شناسان معتقدند کلیه تحولات این ناحیه نتیجه حرکت این گسل‌ها است. همچنین توپوگرافی فعلی کویر به حرکت این گسل‌ها و فرونشست آنها مربوط می‌دانند. از فرآیند ویژگی های عارضه می توان به موارد زیر اشاره کرد (شکل۸).

در حاشیه کاسه کویر، لایه‌های رُسی زیرین به میزان بیشتری بالا آمده‌اندو سطح آب در این نواحی بالاتر قرار گرفته است

- نفوذپذیری و تخلخل بیشتر این بخش‌ها باعث شده آب به‌صورت مویرگی به سطح راه یابد.

- تبلور نمک در امتداد درزه‌ها، موجب بالاآمدن تدریجی سطح می‌شود.

- ارتباط مستقیم با مخروط‌افکنه‌های حاشیه پلایا از طریق گسل‌ها و شکستگی‌ها.

- آب تحت‌فشار از نواحی حاشیه‌ای به درون لایه‌های زیرین کاسه کویر تزریق می‌شود.



شکل ۸- ساختار تی پی درپوسته نمکی پلایای منطقه خوروبیابانک

۳.۲.۶. چشمه آبگرم

مهم‌ترین چشمه آبگرم در روستای آبگرم قرار دارد که شهرت بالایی در میان گردشگران و اهالی محلی دارد و هزاران سال است از دل کویر می‌جوشد. این چشمه درارتفاع حدود ۱۰۷۹ متری با ارزش درمانی و ژئومورفولوژیکی می باشد. و در اطراف ان میتوان چشم اندازهایی از کوه‌های کم‌ارتفاع و غروب‌های دیدنی مشاهده کرد. .

۳.۳. جاذبه‌های تاریخی–زمین‌شناسی

۳.۳.۱. آب‌انبار حوض میرزا

آب‌انبار معروف به «حوض میرزا» در شهرستان خوروبیابانک، ساختاری تاریخی و ارزشمند است. این آب‌انبار، که گاه «حوض شاه» یا «آب‌انبار میرزا مهدی» نیز نامیده می‌شود، مربوط به دوره صفوی است. تحقیقات نشان می‌دهد این اثر را امیر اسماعیل‌خان عرب عامری همراه با عمارت دیوان‌خانه‌اش بنا کرده‌اند. این اثر در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیده و به‌عنوان یکی از قدیمی‌ترین آب‌انبارهای منطقه خوروبیابانک شناخته می‌شود (شکل۹).



شکل ۹- انبار حوض میرزا

۳.۳.۲. منطقه حوض میرزا (زمین‌شناسی)

ویژگی سنگ‌شناسی کوه حوض میرزا به گونه‌ای است که نشان‌دهنده محیط رسوبی عمیق در کرتاسه می‌باشد. با توجه به واحدهای زمین‌شناسی، این منطقه از منظر زمین‌شناسی بسیار حائز اهمیت است. این منطقه دارای ویژگی زمین شناسی خاصی است که رسوبات شبه‌فلیشی درون آن نهشته شده‌اند. سازندهایی چون چاه پلنگ، نقره، شاهکوه، بیابانک، میرزا، دبرسو، دره انجیر، قم و رسوبات ولکانیکی ائوسن، قرمز بالایی، پلیوسن و کواترنر را نیز می توان در این منطقه مشاهده کرد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- شیستهای منطقه حوض میرزا

۴. نتیجه‌گیری نهایی و تحلیل زمین‌شناختی منطقه خوروبیابانک

منطقه خوروبیابانک در زون ساختاری ایران مرکزی، نه تنها یک محدوده جغرافیایی کویری، بلکه یک موزه طبیعی زمین‌شناسی است که تاریخچه‌ای از تکامل زمین‌ساختی و رسوبی ایران را در خود جای داده است.
دریاچه نمک خور با ساختارهای هندسی ((پلیگون‌های نمکی)) و فرآیندهای شیمیایی در حال جریان، یکی از بارزترین نمونه‌های محیط‌های رسوبی تبخیری در جهان است. استخراج پتاس و وجود آبشارهای نمکی، ترکیبی از ((ژئوتوریسم صنعتی)) و ((زمین‌شناسی اقتصادی)) را پدید آورده است که پتانسیل بالایی برای جذب گردشگران علمی دارد، که می توان گفت به عنوان یک میراث تبخیری و هیدرولوژی (پتاس و دریاچه نمک) می باشد.
ژئومورفولوژی بادی و میراث کویری این منطقه همانند تپه‌های شنی منطقه مصر و توده‌های عظیم ماسه‌ای (رمل‌ها)، نمونه‌های کلاسیکی از فرآیندهای فرسایش و رسوب‌گذاری بادی می باشند. این اشکال ژئومورفولوژیکی (مانند برخان‌ها و تپه‌های طولی) علاوه بر جذابیت بصری، منبعی غنی برای مطالعات پالئوکلیماتولوژی (دیرینه-اقلیم‌شناسی) منطقه محسوب می‌شوند.
این منطقه با دارا بودن معادن سنگ‌های تزئینی، بنتونیت و مجتمع‌های استخراج پتاس، ظرفیت بی‌نظیری برای توسعه گردشگری معدنی دارد. این موضوع می‌تواند پیوندی میان زمین‌شناسی کاربردی و اقتصاد محلی ایجاد کند.
نتیجه نهایی این پژوهش بر ضرورت توسعه پایدار و حفاظت این منطقه استوار است. خوروبیابانک فراتر از یک منطقه بیابانی، دارای ژئوسایت هائی است که برخی از آنها دارای مقیاس جهانی می باشند. این منطقه می تواند همانند یک آزمایشگاه طبیعی مورد استفاده پژوهشگران علوم زمین و سایر محققان قرار گیرد. بهره‌برداری از این گنجینه باید در قالب ژئوپارک و با رویکرد زمین گردشگری پایدار صورت گیرد تا علاوه بر حفظ میراث زمین‌شناختی، به موتور محرک اقتصاد پایدار برای جوامع بومی این منطقه تبدیل شود.

۱۲. مراجع

۱. جان‌پرور، محسن، و آرش قربانی‌سپهر. «ژئوتوریسم و گردشگری پایدار استان هرمزگان.» *مطالعات فرهنگی و سیاسی خلیج‌فارس* ۳، شماره ۱۰ (۱۳۹۵): ۱۱۱–۱۳۲.
۲. حاج علیلو، ب. و نکوئی صدری، ب.، ۱۳۹۰. ژئوتوریسم، انتشارات دانشگاه پیام نور کشور. ۲۵۰ صفحه.
۳. فتاحی شیرین، کلاگری علی اصغر، عابدینی علی، طباطبایی سید حسن. کانی‌شناسی و زمین‌شیمی رس بنتونیتی وابسته به ایگنیمبریت در تشتاب، جنوب خاور خور و بیابانک، استان اصفهان. مجله بلورشناسی و کانی شناسی ایران. ۱۳۹۶; ۲۵ (۴): ۷۲۷-۷۳۸
۴. قنبر قنبری، غلامرضا فلاح‌تفتی، محمدحسین زارعی، و علی‌رضا رستمی.(۱۳۹۸) ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با تأکید بر گردشگری آهسته در شهرستان خور و بیابانک .جغرافیا و توسعه ناحیه ای (نشریه تحقیقات جغرافیایی)، ۵۱ (۲)، ۴۹۳-۵۱۲.
۵. قربان‌سپهری، آرش و جان‌پرور، محسن. (۱۴۰۱). «استان هرمزگان دارای پایگاه ژئوتوریسمی و گردشگری پایدار .« فصلنامه مطالعات فرهنگی خلیج فارس، سال ۱۳، شماره ۵۰، صفحات ۱۱۱ تا ۱۳۱. بازیابی‌شده
۶. ملک‌محمودی, فروغ , خلیلی, محمود و باقری, هاشم . (۱۳۹۳). بررسی زمین‌شیمی و تعیین منشأ بنتونیت و

سیلیس‌زایی در معدن کویر خور و بیابانک(استان اصفهان) ، فصلنامه علمی علوم زمین :doi .67-76 ,(93)24 , 10.22071/gsj.2014.43525

۷. موسوی، سیدعلی (۱۳۹۴). مدل‌سازی فرسایش‌پذیری خاک در منطقه خور و بیابانک. *فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۴*(۳)، ۶۵۱–۶۶۰.

۸. نکوئی صدری، ب.، ۱۳۸۸. مبانی زمین گردشگری با تأکید بر ایران. انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت). ۲۲۰ صفحه.

9. Angiolini, L., Gaetani, M., Muttoni, G., Stephenson, M.H. and Zanchi, A., 2007. Tethyan oceanic currents and climate gradients 300 m.y. ago. Geology, 35: 1071–1074.
10. Brilha, J.B., 2016. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: A Review. Geoheritage, 8, 119–134. https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3.
11. Hose, T.A., 1995. Selling the Story of Britain's Stone. Environmental Interpretation, 10: 16–17.
12. Hose, T.A., 2008. Towards a history of geotourism: definitions, antecedents and the future. In: Burek, C.V. and Prosser, C.D., (Eds.) The History of Geoconservation. Geological Society, London, Special Publications, 300: 37–60.
13. Newsome, D. and Dowling, R., 2010. Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape. Goodfellow Publishers Limited, 246 p.
14. Robert, W. Mcintosh, Shashikant, G., 1980. Tourism: Principles, practices, philosophies. (third ed.), Grid Publishing, 319 pp.
15. potas.blog.ir