

## چشمه‌های تراورتنی تُرشاب به‌عنوان یک جاذبه ژئوتوریسمی در زون افیولیتی خاور ایران (نصرت‌آباد، سیستان و بلوچستان)

### Torshab Travertine Springs as a Geotourism Phenomenon in the Ophiolitic Zone of Eastern Iran (Nosratabad, Sistan and Baluchestan)

رضا منصوری

استادیار ژئومورفولوژی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان. Rezamansouri@gep.usb.ac.ir

#### چکیده

چشمه‌های تراورتنی، یکی از جذاب‌ترین پدیده‌های زمین‌شناختی برای توسعه ژئوتوریسم هستند. برخی ویژگی‌ها از جمله مشخصات مظهر چشمه، حوضچه‌های آبگیر یا برکه‌ها، کانال‌های خروجی آب، نهشته‌های رسوبی رنگارنگ، پوشش‌های گیاهی و جلبکی گوناگون و دیگر ویژگی‌های زیبایی‌شناختی آنها می‌توانند گرد شگران را به خود جذب نمایند. در حوضه آبریز نصرت‌آباد واقع در شمال‌باختری شهرستان زاهدان، چندین چشمه تراورتنی وجود دارند که تاکنون هیچ‌گونه اطلاعات و داده‌های کمی و کیفی از ویژگی‌های آنها گزارش نشده است. در این پژوهش، برپایه بازدیدهای میدانی و بررسی تصاویر ماهواره‌ای تعداد چهار چشمه پیرامون شهر نصرت‌آباد، مورد بررسی قرار گرفتند. دو مورد از آنها در فاصله حدود ۹/۵ کیلومتری شمال‌باختری و دومورد دیگر در فاصله ۱۲/۵ کیلومتری جنوب‌باختری از نصرت‌آباد واقع شده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد نمونه‌های شمال‌باختری بر روی واحد لیتولوژیکی متشکل از ماسه‌سنگ، لای‌سنگ، شیل و مارن‌های همراه با آهک به سن ائوسن و نمونه‌های بخش جنوب‌باختری در واحد کنگلومرای- ماسه سنگی پلیوسن - کواترنری منطقه و در راستای گسل نصرت‌آباد واقع شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند تشکیل چشمه‌های تُرشاب تحت تاثیر عملکرد گسل‌های اصلی منطقه بوده و به نظر می‌رسد گسل نصرت‌آباد نقش اصلی و مهم‌تری در ایجاد آنها داشته است. سوگیری این چشمه‌ها به‌صورت خطی و در راستای مرز دو واحد اصلی ساختاری منطقه یعنی بلوک لوت در باختر و زمین‌درز سیستان در خاور است. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهند صرف‌نظر از دیگر ویژگی‌ها و جنبه‌های مهم این چشمه‌ها در زمینه ژئوتوریسم، مهم‌ترین کاربری آنها بهره‌گیری از خاصیت درمانی به شیوه‌ای کاملاً سنتی، ابتدایی و بدون برنامه توسط بومیان منطقه است. بنابراین، به‌نظر می‌رسد در راستای توسعه پایدار گردشگری در منطقه، بهره‌گیری از یک شیوه برنامه‌ریزی راهبردی و مدیریت بهینه مقاصد گردشگری لازم و ضروری است.

**واژگان کلیدی:** چشمه‌های تراورتنی، تُرشاب، نصرت‌آباد، ژئوتوریسم، زون افیولیتی.

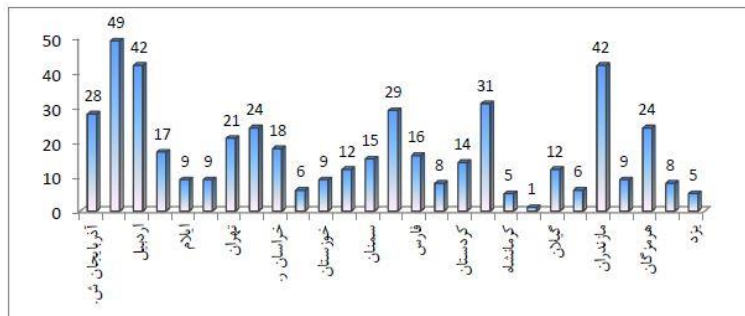
#### مقدمه

تراورتن نوعی سنگ کربناته و دارای رخساره کواترنری است (سحابی، ۱۳۷۱) که دارای منشأ شیمیایی بوده و معمولاً از ته‌نشین شدن کربنات کلسیم در دهانه چشمه‌ها و کناره حوضچه‌های آبگیر آنها تشکیل می‌شود. از ویژگی‌های اصلی آن می‌توان به بافت متخلخل و وجود حفره‌های انحلالی و لایه‌ای بودن آن اشاره کرد که غالباً بر اثر فعالیت چشمه‌های آبگرم و معدنی به‌وجود می‌آید.

انواع چشمه‌های تراورتنی، معدنی و آب‌گرم یکی از جذاب‌ترین پدیده‌های زمین‌شناختی - ژئومورفولوژیکی هستند که پتانسیل بالایی برای توسعه ژئوتوریسم و جذب گردشگر دارند. معمولاً بسیاری از چشمه‌های معدنی و تراورتنی علاوه بر حوضچه‌های آبگیر یا برکه‌ها، کانال‌های خروجی آب، نهشته‌های رسوبی، املاح معدنی گوناگون، پوشش‌های گیاهی و جلبکی که در پیرامون خود دارند از امتیازات ویژه دیگری نیز برخوردار هستند که می‌توان آنها را به‌عنوان یک پدیده مناسب برای توسعه ژئوتوریسم و جذب گردشگر انتخاب و معرفی کرد. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های گردشگری چشمه‌های تراورتنی، معدنی و آب‌گرم، خاصیت درمانی آنهاست که از دیرباز مورد توجه انسان بوده است. ویژگی‌های ژئوشیمیایی، میزان و نوع املاح موجود در آب این چشمه‌ها نقش بسیار مهمی در بهره‌گیری از خواص درمانی آنها دارد.

یکی از متنوع‌ترین پدیده‌های زمین‌شناختی ایران، انواع چشمه‌های تراورتنی، معدنی و آب‌گرم هستند. با استناد به میرحسینی و همکاران، ۱۳۹۴، بیش از ۴۶۹ چشمه آب‌گرم در ایران شناسایی شده است که در این بین استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل، مازندران، کرمان و سیستان و

بلوچستان بیشترین چشمه‌های آب گرم شناخته شده را دارا می‌باشند (شکل ۱). در پیرامون شهر نصرت‌آباد، شهرستان زاهدان، استان سیستان و بلوچستان چندین چشمه تراورتنی و معدنی بکر معروف به تَر شاب یا سردریا وجود دارد که متاسفانه با وجود پتانسیل بالایی که در زمینه توسعه ژئوتوریسم منطقه می‌تواند داشته باشد، تاکنون هیچ‌گونه اطلاعات کمی و کیفی از آنها گزارش نشده است. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش، بررسی ژئومورفولوژیکی و معرفی آنها به‌عنوان یک جاذبه ژئوتوریسمی در راستای توسعه ژئوتوریسم در منطقه است.



شکل ۱. تعداد چشمه‌های آب گرم شناخته‌شده کشور به تفکیک استان (میرحسینی و همکاران، ۱۳۹۳؛ سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور).

## مواد و روش‌ها

روش این پژوهش تحلیلی- توصیفی بوده و با بررسی‌ها و بازدیدهای میدانی متعدد، مطالعه اسناد و منابع جغرافیایی و زمین‌شناسی (نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ و زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰)، تصاویر ماهواره‌ای Landsat 9 و Google Earth، به بررسی ژئومورفولوژیکی چشمه‌های معدنی و تراورتنی منطقه تَر شاب یا سردریا با هدف توسعه ژئوتوریسم در منطقه پرداخته شده است.

## بحث و یافته‌ها

به‌طور کلی، منطقه مورد مطالعه شامل حوضه آبریز نصرت‌آباد است که با مساحت ۱۴۴۸/۵ کیلومتر مربع در بخش میانی نیمه باختری شهرستان زاهدان واقع شده است. سرشاخه‌های اصلی این حوضه که دشت نصرت‌آباد را با راستای کلی جنوب‌خاوری- شمال‌باختری و به سوی بیابان لوت زهکشی می‌کنند، از بلندی‌های بخش‌های شمالی، جنوب‌خاوری و جنوبی منطقه سرچشمه می‌گیرند. این حوضه، از نظر توپوگرافی از دو واحد کلی ارتفاعات (شامل کوه‌ها و تپه‌ماهورها) و دشت تشکیل شده است. واحد ارتفاعات این منطقه با روند شمالی- جنوبی امتداد یافته است (شکل ۲).

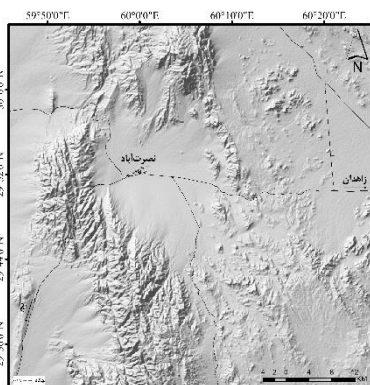
منطقه مورد مطالعه بر پایه تقسیمات زمین‌شناسی- ساختاری ایران (نبوی، ۱۳۵۵)، در زون رسوبی- ساختاری فلیش خاور ایران یا زون فلیشی نهبندان- خاش واقع شده است. این پهنه، شامل رشته کوه‌های شرق ایران مابین دو بلوک قاره‌ای لوت [در باختر] و افغان [در خاور] می‌باشد که بیشتر با عنوان زمین‌درز سیستان یا پهنه جوش خورده سیستان از آن نام برده می‌شود (Tirrul et al., 1983)؛ که از شمال به پهنه لوت و از جنوب به کمربند چین‌خورده- رانده شده جوان مکران محدود می‌شود (آقائباتی، ۱۳۷۳؛ خادمی و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین این ارتفاعات مرز جدا کننده دو بلوک اصلی لوت در باختر و پهنه زمین‌درز سیستان در خاور منطقه به شمار می‌آید. از لحاظ لیتولوژی تپه‌ماهورها عموماً از فلیش و کوه‌های منطقه غالباً متشکل از آمیزه‌های رنگین، افیولیت، آهک، ماسه سنگ، مارن، سنگ‌های دگرگونی و آذرین اولترابازی و بازی می‌باشند (شکل ۳). مطالعات صورت گرفته نشانگر آن است که در این منطقه پی‌سنگ از نوع اقیانوسی بوده که منجر به تشکیل مجموعه‌های افیولیتی منطقه شده است (موسوی و محمدی‌گل، ۱۴۰۰).

افیولیت‌های زون شرق ایران از لرزولیت، هارزبورژیت، پیروکسینیت، و دونیت تشکیل شده است که خیلی از این سنگ‌ها بر اثر هوازدگی و دگرسانی به سرپانتینیت و لیستونیت تبدیل شده‌اند. سنگ‌های بازالتی با ساخت بالشی و حفره‌دار و سنگ‌های دیابازی و گابرو نیز در کنار آنها وجود دارد. شیل‌های دریایی و آهک‌های میکریتی پلاژیک را نیز باید در کنار آنها آورد که مجموعاً نشان‌دهنده یک پوسته اقیانوسی هستند (بومری،

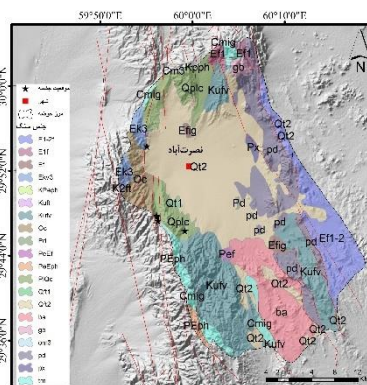
۱۳۹۳). سن تشکیل این افیولیت‌ها کرتاسه بالایی (Lippard et al, 1986) و سن جایگیری آنها پالئوسن زیرین می‌باشد (Delaloye and Desmons, 1980). مجموعه فلیش گسترده‌ترین واحدهای سنگی در استان سیستان و بلوچستان است. شیل و ماسه سنگ عمده‌ترین سنگ‌های این مجموعه می‌باشند که لایه‌های کربناته آنها را همراهی می‌کنند (بومری، ۱۳۹۳).

به‌طور کلی، سه گسل اصلی و سراسری در منطقه نصرت‌آباد امتداد یافته‌اند (شکل ۳). در واحد ارتفاعات، گسل‌های نصرت‌آباد و کهورک و در واحد دشت، گسل آساگی که به‌عنوان شاخه‌های جدا شده از گسل نهبندان به شمار می‌آیند را می‌توان نام برد. گسل‌های نصرت‌آباد و کهورک با روند شمالی- جنوبی در باختر منطقه و گسل آساگی با روند شمال‌باختری- جنوب‌خاوری در خاور منطقه امتداد یافته‌اند. با توجه به اینکه گسل‌های مذکور منشعب شده از گسل نهبندان هستند، روند کلی آنها در بخش شمالی منطقه همان روند گسل نهبندان (شمال- جنوب) است. در این بخش از منطقه، گسل‌های کهورک، نصرت‌آباد و آساگی با جدا شدن از گسل نهبندان به ترتیب به سوی جنوب‌باختری و جنوب‌خاوری کشیده شده‌اند. عملکرد این گسل‌ها در محدوده ارتفاعات باعث شده تا واحدهای سنگ‌شناختی گوناگون با خاستگاه و سن‌های متفاوت در کنار هم قرار گرفته و در مناطق پایین‌دست نیز سبب جدا شدن نهشته‌های کواترنری از آنها شده است. در نتیجه، باعث شده تا چشم‌انداز لیتولوژیکی منطقه بسیار درهم، آمیخته و پیچیده شده و چشم‌اندازهای ژئومورفولوژیکی متفاوت و متنوعی در منطقه ایجاد شود.

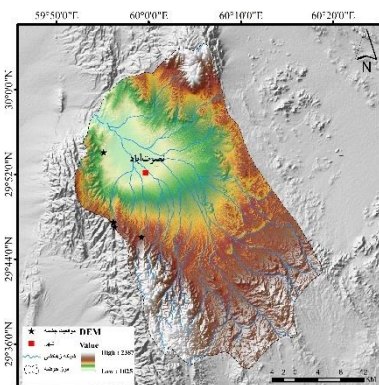
دسترسی به چشمه‌های آب معدنی و تراورتنی ترش‌اب یا سردریا که پیرامون شهر نصرت‌آباد واقع شده‌اند، از طریق مسیر ارتباطی زاهدان- بم- کرمان امکان‌پذیر است (شکل ۴). به‌طور کلی، با بررسی‌های میدانی و با کمک تصاویر ماهواره‌ای تعدادی چشمه آب معدنی در پیرامون شهر نصرت‌آباد یافت شد که در این مطالعه تنها به معرفی چهار نمونه از آنها پرداخته شده است. نخست در فاصله تقریبی ۹/۵ کیلومتری شمال‌باختری نصرت‌آباد و در بخش جنوبی خروجی حوضه، دو مورد و سپس در فاصله تقریبی ۱۲/۵ کیلومتری جنوب‌باختری نصرت‌آباد نیز دو مورد دیگر پیدا و مورد بررسی و بازدید میدانی قرار گرفتند (شکل ۲). جانمایی موقعیت مکانی برداشت‌شده این چشمه‌ها بر روی نقشه زمین‌شناسی منطقه نشان می‌دهد که چشمه‌های آب معدنی واقع در بخش شمال‌باختری نصرت‌آباد بر روی واحد لیتولوژیکی سنگ‌آهک دامن (متشکل از ماسه سنگ، لای سنگ، شیل و مارن‌های همراه با آهک) به سن ائوسن و چشمه‌های بخش جنوب‌باختری در محدوده واحد لیتولوژیکی کنگلومرای- ماسه سنگی پلیوسن- کواترنری منطقه در زون افیولیتی و در راستای گسل نصرت‌آباد واقع شده‌اند (شکل ۳).



شکل ۴. راه‌های دسترسی به منطقه.



شکل ۳. نقشه زمین‌شناسی منطقه.



شکل ۲. حوضه مورد مطالعه به همراه وضعیت توپوگرافی آن.

برپایه بررسی تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای میدانی، محیط و مساحت چشمه‌ها محاسبه و اندازه‌گیری شد. همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد مساحت بزرگ‌ترین حوضه آبگیر در بخش شمال‌باختری و جنوب‌باختری به ترتیب حدود ۱۸/۴ و ۶۵ مترمربع است. علاوه بر این نمونه‌ها، تعدادی چشمه در مقیاس کوچک‌تر در منطقه در حال فعالیت هستند که در این پژوهش از بررسی آنها صرف نظر شده است (جدول ۱). متأسفانه تاکنون هیچ‌گونه داده کمی و کیفی از ویژگی‌های آب این چشمه‌ها از سوی هیچ مرجع رسمی برداشت و گزارش نشده است. برپایه مشاهدات و بررسی‌های میدانی اولیه و با چشیدن و مزه کردن آب چشمه‌ها آشکار شد که مزه آن ترش و زننده است. شایان گفتن است که در درون آب‌گازهایی - که هنوز



هیچ گونه اطلاعاتی از نوع و ویژگی های آن در دست نیست- در حال خارج شدن است. خروج این گازها علاوه بر ایجاد حباب هایی بر روی سطح آب، در برخی موارد همراه با ایجاد صدای خفیف به صورت غل خوردن می باشد.

یکی از کاربردهای آب این چشمه ها برای بومیان منطقه استفاده از خاصیت درمانی از آنها است. زیرا به باور آنها املاح موجود در آب این چشمه ها برای برخی بیماری ها و پوست بدن سودمند است. بر پایه مشاهدات میدانی و به گفته بومیان منطقه، برخی از مردم به جهت درمان امراض خود گاهها چند شبانه روز در این محل اقامت می گزینند.

جدول ۱. مشخصات کمی حوضچه های آبگیر چشمه ها.

ردیف	موقعیت چشمه	محیط (متر)	مساحت (مترمربع)	تصویر مربوطه
۱	شمال باختری	۱۶/۶	۱۸/۴	
	نصرت آباد	۱۱/۴	۸/۳۴	
۳	جنوب باختری	۲۲/۵	۳۷/۳	
	نصرت آباد	۳۴/۱	۶۵	
۵	شمال باختری نصرت آباد		نمونه ای از چشمه های کوچک فعال در حال توسعه؛ که در این پژوهش صرف نظر شده است.	

## نتیجه گیری

معمولا انواع چشمه‌های گوناگون از جمله تراورتنی، آب گرم و معدنی با توجه به تنوع ویژگی‌های ژئوشیمیایی آب، املاح و رسوب‌شناختی آنها، پدیده‌های جانبی و مهم‌تر از همه خاصیت درمانی، مورد توجه و بهره‌برداری هستند که می‌توانند در زمینه توسعه ژئوتوریسم و جذب گردشگر نقش کلیدی ایفا کنند.

بی تردید، تشکیل چشمه‌های تراورتنی ترشاب معروف به سردریا در پیرامون شهر نصرت‌آباد، تحت تاثیر عملکرد گسل‌های اصلی منطقه بوده است. با توجه به موقعیت مکانی و روند خطی آنها در منطقه به نظر می‌رسد گسل نصرت‌آباد نقش اصلی و مهم‌تری در ایجاد آنها داشته، به طوری که سوگیری آنها به صورت خطی و در راستای مرز دو واحد اصلی ساختاری منطقه یعنی بلوک لوت در باختر و زمین‌درز سیستان در خاور است.

چشمه‌های ترشاب یکی از نمونه‌های جالب توجه در محیطی بکر و دارای پتانسیل بالا برای توسعه ژئوتوریسم در خاور کشور هستند. متأسفانه نه تنها شناخت کافی و مناسبی از این پدیده ژئوتوریسمی در منطقه وجود ندارد، بلکه هیچ‌گونه اقدام و برنامه مناسبی برای جذب گردشگر نیز انجام نشده است و صرفاً توسط بومیان به صورت محدود مورد استفاده است. همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، بومیان منطقه از خواص درمانی آب این چشمه‌ها به شیوه‌ای کاملاً ابتدایی، سنتی و محلی بهره می‌برند؛ بنابراین، با توجه به نزدیکی چشمه‌های معرفی شده در این پژوهش به شهر نصرت‌آباد و قرارگیری آنها با فاصله بسیار کم از مسیر ارتباطی اصلی زاهدان- بم- کرمان، می‌توان با برنامه‌ریزی درست و فراهم آوردن امکانات و زیرساخت‌های لازم نسبت به توسعه ژئوتوریسم و استفاده از مزایای این پدیده منحصر به فرد خدادادی در منطقه اقدام کرد. در پایان و به عنوان یک پیشنهاد به مسئولین مربوطه خاطر نشان می‌شود، در راستای توسعه پایدار گردشگری در منطقه، بهره‌گیری از شیوه برنامه‌ریزی راهبردی و مدیریت بهینه مقاصد گردشگری، به منظور پاسداری اصولی این پدیده طبیعی و نیز تضمین پایداری بهره‌وری و سلامت گردشگران، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

## مراجع

- [۱] آقناباتی، علی (۱۳۷۳). نقشه زمین‌شناسی خاش، مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- [۲] بومری، محمد (۱۳۹۳). کناسراها و اندیس‌های معدنی استان سیستان و بلوچستان، ششمین همایش زمین‌شناسی اقتصادی ایران، زاهدان. <https://ci.vili.ca.comdoc/۴۶۷۳۹>
- [۳] خادمی، سیده نارسیس، باقری، ساسان، گرگیچ، محمد نبی، اوزوارت، پیترو، جعفری، صفیه (۱۳۹۸). تکنونیک لبه شرقی پهنه لوت در منطقه نهبندان؛ موردی از معماری یک حاشیه هم‌گرای قدیمی. زمین ساخت، ۳(۱۲)، ۱-۲۱. doi: ۱۰.۲۲۰۷۷/j.t.۲۰۲۰.۱۵۵۶
- [۴] سحابی، فریدون (۱۳۷۱). سنگ‌شناسی رسوبی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
- [۵] موسوی، محمد رضا و محمدی گل، امین رضا (۱۴۰۰). نقشه زمین‌شناسی نصرت‌آباد، مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- [۶] میرحسینی، سیدمحمد، عابدپور، زهرا، شاکری، فاضل (۱۳۹۴). قابلیت‌های زمین‌گردشگری (ژئوتوریسم) چشمه‌های آب گرم و معدنی ایران، جغرافیای طبیعی، ۲۸(۱)، ۱۰۱-۱۱۶.
- [۷] نبوی، محمد حسن (۱۳۵۵). دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- [8] Delaloye, M., Desmons, J., 1980, Ophiolites and mélange terranes in Iran: a geochronological study and its paleotectonic implication. Tectonophysics 68, 83-111 .
- [9] Lippard, s.J., Shelton, A.W., Gass, I.G., 1986. The ophiolite of Northern Oman. Geological Society of London Memoir no. 11, 178 pp.
- [10] Tirrul, R., Bell, I. R., Griffis, R. J., & Camp, V. E. (1983). The Sistan suture zone of eastern Iran. Geological Society of America Bulletin, 94(1), 134-150. doi: [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1983\)94<134:TSSZOE>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1983)94<134:TSSZOE>2.0.CO;2)