

# زمین شناسی منطقه‌ی دوچاه قم

پرویز انصاری راد\*

## مقدمه

برای تهیه‌ی این مقاله، از عکس‌های هوایی و نقشه‌ی زمین شناسی قم، همراه با چندین بازدید صحرایی و پیمایش در جهت عبور بر امتداد لایه‌ها برای تهیه‌ی نیم‌رخ‌های عرضی منطقه استفاده شده است.

## موقعیت جغرافیایی منطقه

این منطقه در باختر شهر قم قرار دارد. منطقه‌ی قم در مختصات جغرافیایی ۵۰، ۲۰ و ۵۰، ۱۰ طول شرقی و ۳۳، ۴۰ و ۳۴، ۳۸ عرض شمالی واقع شده است. منطقه‌ی دوچاه در جنوب خاوری روستای دوچاه (جنوب جاده‌ی کوه نمک) قرار دارد که از سمت چپ جاده‌ی قم - گازران، از جاده‌ی خاکی باریکی که از آن منشعب می‌شود، می‌توان به محل رسید. فاصله‌ی آن از مرکز شهر قم سه کیلومتر است. زمان مناسب برای بازدید سه فصل اول سال است.

منطقه‌ی قم از سطح دریا ۹۳۰ متر ارتفاع دارد و از نظر آب و هوایی نیمه بیابانی محسوب می‌شود. به دلیل نزدیکی آن به منطقه‌ی بیابانی مرکز ایران، تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های کم و بیش سرد و خشک دارد. میانگین بارندگی آن طی ۲۰ سال اخیر ۱۴۰ میلی‌متر است.

منطقه‌ی «دوچاه» از دیدگاه زمین شناسی ساختاری، بخش کوچکی از گستره‌ی ایران مرکزی است و یک واحد توپوگرافی کاملاً مشخص دارد که در آن رخنمون‌های سنگی سازند قم را به وضوح می‌توان دید. کوه‌های دوچاه به یک سری برگشته مربوط اند که پهلوی برگشته‌ی تاقدیس آن باقی مانده، ولی پهلوی عادی آن به وسیله‌ی یک گسل نازک شده و در بعضی نقاط نیز از بین رفته است.

بلندترین ارتفاعات منطقه، به یک ناودیس به نام «کوه یزدان» مربوط است که در قسمت جنوب آن یک تاقدیس پلانچ دار به نام «کمر کوه» وجود دارد.

سازند قم روند شمال یاختری-جنوب خاوری دارد و از سمت شمال و جنوب گسترش زیادی نیافته است. این سازند بین سازند قرمز پایینی (L.R.F) و سازند قرمز بالایی (U.R.F) قرار گرفته و طی کوه‌زایی‌های دوران سنوزوئیک، به شدت چین خورده و از حالت افقی خارج شده است. فسیل‌های بسیار زیادی در این سازند وجود دارند؛ از جمله: استراکدها، فرآمینی‌فرها، دوکفه‌ای‌ها و مرجان‌ها که به فراوانی در این تشکیلات دیده می‌شوند.

## توبوگرافی و ژئومورفولوژی منطقه

از ارتفاع قم از سطح آب‌های آزاد، به سمت خاور، جنوب خاوری و شمال خاوری کاسته می‌شود، ولی به سمت باختر قم، به دلیل گسل معروف قم-زفره، هرچند محدود، به ارتفاع منطقه افزوده می‌شود. ارتفاعات سازند قم در دشت وسیعی قرار دارد که از جنس نهشته‌های مولاسی است. بعضی از قسمت‌های سازند قم، به دلیل اختلاف جنس، به صورت صخره‌های بلند و بخش‌های دیگر، به علت مقاومت کم در برابر عوامل فرسایشی، به صورت دره درآمده‌اند و ارتفاع کمتری دارند. بلندترین ارتفاعات منطقه به کوه یزدان با بلندی ۱۶۳۰ متر تعلق دارند. در جنوب کوه یزدان، ارتفاع به ۱۶۰۹ متر می‌رسد و در شمال آن در دو چاه، بلندی ۱۳۰۰ متر است. در شمال منطقه‌ی مورد مطالعه، کوه نمک را به صورت تک و منفرد داریم. اشکال ژئومورفولوژیکی که در سازند قم دیده می‌شوند، عبارت‌اند از:

۱. سطوح ساختمانی: به سطوح بالایی شسته شده‌ی طبقات مقاوم مربوط می‌شوند. این سطوح در آهک  $a$  و  $c_1$  دیده می‌شوند که طبقات نرم فرسایش یافته و طبقات مقاوم در اثر جریان آب بریده شده‌اند و مورفولوژی کوستا را ایجاد کرده‌اند.
۲. سطوح فرسایشی: سطوح موازی جریان آب هستند که لایه‌های فرسوده‌ی حاصل از فرسایش سازندها را شامل می‌شوند.
۳. پادگانه‌های آیرتی: پادگانه‌ها حاصل فرسایش سازندهای کهن‌تر و رسوب‌گذاری این پادگانه‌ها در بعضی نقاط از قلوه‌سنگ‌ها تشکیل شده‌اند که در حاشیه‌ی رودخانه‌ها و آبراهه‌ها تشکیل شده‌اند. به دلیل سخت‌فرسایی نسبی طبقات زیر خود، گاهی شکل پلکان پیدا کرده‌اند و می‌توانند کمی آب در خود نگه دارند. همین امر باعث رشد گیاهان در این منطقه شده است. واریزه‌های حاصل از فرسایش این پادگانه‌ها در مناطقی که سنگ‌آهک‌های واحدهای  $a$  و  $c_1$  رخنمون دارند، بیشتر دیده می‌شوند. مخروط‌های سیلابی به شکل بادبزی و از واریزه‌ها تشکیل شده‌اند.

## چینه‌شناسی و زمین‌شناسی

قدیمی‌ترین رخنمون‌های منطقه‌ی قم به دوره‌ی ائوسن تعلق دارند. حوضه‌ی رسوبی قم در کرتاسه‌ی بالایی، بر اثر حرکات تکتونیک‌ی شدید رسوبات کنگلومرای، به صورت دگرشیب در کوه‌های سه‌پایه‌ی نزدیک تهران تشکیل شده است. [اشوکلین، ۱۹۷۱]. رسوبات دوران نوزیستی در یک دوره‌ی ممتد در جهت شمال باختری به جنوب خاوری گسترش یافته است. در ایران مرکزی و در البرز، ائوسن همراه با فعالیت‌های آتشفشانی مشخص است، ولی در منطقه‌ی قم این سری رسوبی است و با جریان‌های

بازالتی، توف‌ها و دایک‌ها همراه است که مارن و آهک‌های نومولیت‌دار را قطع می‌کند (جاده‌ی قم - تهران علی‌آباد).

## چینه‌نگاری

سازندهای منطقه‌ی مورد بررسی عبارت‌اند از:

الف) سازند قرمز زیرین: از رس‌های با رنگ‌های تند قرمز یا سبز و کمی سیلیس و در قسمت زیرین از تبخیرهایی از نوع گچ و نمک تشکیل شده است. به عقیده‌ی زمین‌شناسان شرکت نفت، کوه نمک دیابیری است که منشأ آن از قاعده‌ی سری‌های تبخیری قرمز زیرین است. ضخامت این سازند بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متر تغییر می‌کند.

ب) سازند قم: روی سازند قرمز زیرین و زیرسازند قرمز فوقانی و با همبری عادی قرار گرفته است. هر سه واحد سنگ چینه‌ای، گسترش وسیعی در مرکز و شمال غربی ایران دارند. سن این سازند با توجه به فسیل‌های موجود در آن، الیگو میوسن تعیین شده است. در الیگوسن، دریا به سمت حوضه‌ی ایران مرکزی پیشروی کرده و رسوب‌های دریایی را روی سری قرمز زیرین قرار داده است. این سری دریایی معادل سازند آسماری کوه‌های زاگرس است. سازند قم به تقسیمات کوچک‌تری به نام «بخش» تقسیم شده است [بزرگ‌نیا، ۱۹۶۶] که عبارت‌اند از:

- بخش  $a$  که سنگ‌آهک قاعده‌ای نام گرفته و در عکس‌های هوایی به دلیل دگرسانی و رنگ قهوه‌ای به خوبی نمایان است. ریز فسیل‌های تکستولاریا و روتالیا و درشت‌فسیل‌هایی چون اسکوتلا و مرجان در آن وجود دارد. ضخامت بخش  $a$  بین ۳۰ تا ۸۰ متر متغیر است.
- بخش  $b$  که لیتولوژی آن تا حدودی به بخش  $a$  شباهت دارد، اما دارای رس است. بین ۱۵۰ تا ۴۵۰ متر ضخامت دارد و در آن، کانی‌گلوکونیت به صورت دانه‌ای و پرکننده‌ی حفرات مشاهده می‌شود. فسیل‌های این بخش شامل روتالیا و گلوبوروتالیا است.
- بخش  $c$  که شامل بخش  $c_1$ ،  $c_2$ ،  $c_3$  و  $c_4$  می‌شود، از نظر لیتولوژی از سنگ‌آهک‌های بریوزوآدار و لایه‌های مازنی که به صورت میان‌لایه‌ای، بین طبقات آهکی قرار دارند، تشکیل شده است. بخش  $c$  نماینده‌ی دریایی کم عمق در این زمان است.
- بخش  $c_3$  از آهک با خرده‌های مرجانی و بریوزوآدار تشکیل شده است که حداکثر ضخامت آن در ناحیه‌ی دو چاه به حدود ۵۰ متر می‌رسد و با رسوب‌گذاری سنگ‌آهک‌های فسیل‌دار چرخه‌ی رسوبی جدید سازند قم شروع می‌شود.
- بخش  $c_4$  که لیتولوژی آن را مارن تشکیل می‌دهد، به طور جانبی به شیل‌های آهکی و آهک ریفی تبدیل می‌شود و فسیل‌هایی از روزن‌داران در آن دیده می‌شود.
- بخش  $d$  که لیتولوژی آن گچ همراه با لایه‌های رسی تیره‌رنگ

## ۲. گسل‌ها

است، در اثر فشارهای تکتونیکی، ساخت بودیناژ پیدا کرده است.

● بخش d که نشانه‌ی پایان دومین چرخه‌ی رسوبی سازند قم و فسیل‌دار است.

● بخش‌های e و f که بیشتر از سنگ آهک ریفی هستند و ریخت‌شناسی ویژه‌ای دارند. در اثر فرسایش، در اغلب آن‌ها حفره‌های عمیقی به وجود آمده است که اصطلاحاً تافونی نامیده می‌شوند. این فرسایش، در نواحی خشک و نیمه‌خشک، به دلیل اختلاف دما و عملکرد هوازدگی به وجود می‌آید.

ج) سازند قرمز فوقانی: این سازند با همبندی هم شیب روی سازند قم قرار می‌گیرد و تبدیل لایه‌های لیتولوژی آن تقریباً تدریجی است. سازند قرمز فوقانی با ضخامت زیاد از رسوب‌های آواری حاصل از بعد از کوه‌زایی است.

این نهشته‌های مولاسی، در بعضی قسمت‌ها با رسوب‌های دریایی دارای ریزفسیل‌های روزن‌داران همراه می‌شوند. در شکل ۱، ستون چینه‌شناسی سازند قم در مناطق دوچاه و کوه کمر نمایش داده شده است.

## ویژگی‌های زمین‌شناسی ساختمانی منطقه‌ی دوچاه

### ۱. دگرشیبی‌های زاویه دار

این دگرشیبی، در منطقه‌ی دوچاه بین سازند قرمز زیرین و سنگ آهک قاعده‌ای (آهک a) سازند قم دیده می‌شود. هم‌چنین، بین اجزای متفاوت سازند قرمز فوقانی، به دلیل حرکات تکتونیکی در کوه یزدان، ناپوستگی‌های تکتونیکی وجود دارد.

الف) گسل میل - دوچاه: به طور تقریبی ۱۵ کیلومتر طول دارد و بین تاقدیس میل - دوچاه و ناودیس یزدان قرار گرفته است. این گسل در منطقه، سازند قرمز زیرین و قرمز فوقانی را در کنار یکدیگر قرار داده و لایه‌های سازند قم به جز بخش a را حذف کرده است. در حین پیمایش، سطح این گسل دیده نشد، اما می‌توان امتداد آن را خاوری - باختری به صورت N80 تا N120 در نظر گرفت.

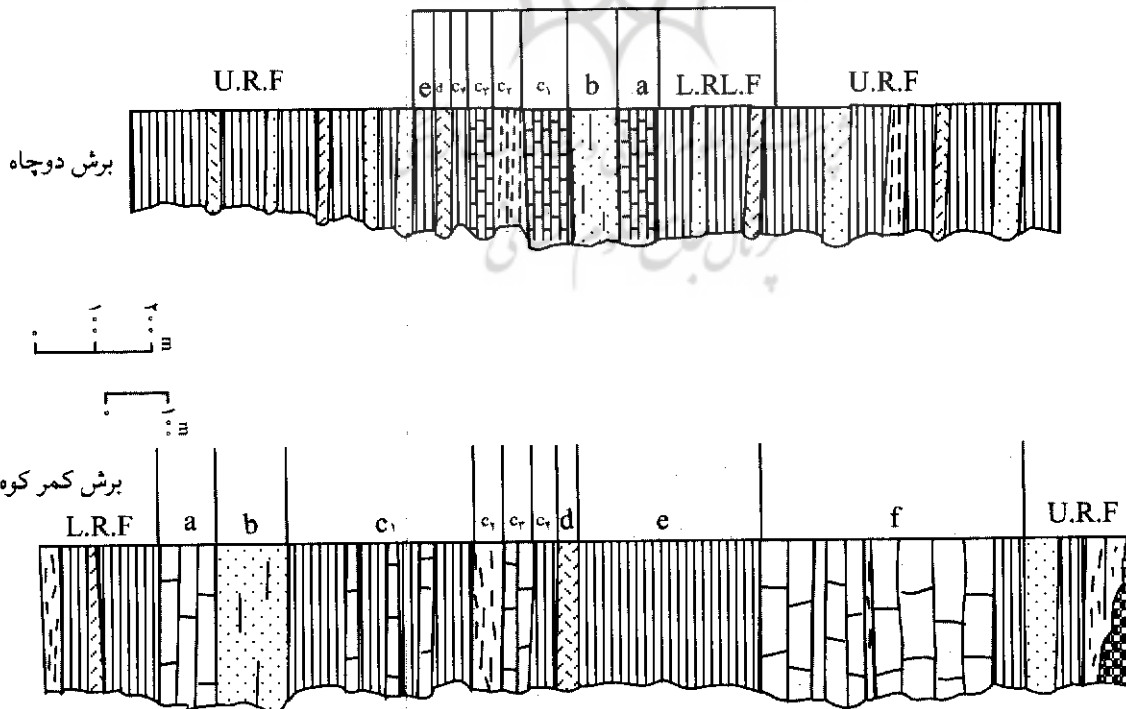
ب) گسل‌های عرضی دوچاه: به تعداد زیاد و عمود بر لایه‌ها دیده می‌شوند. در میان این گسل‌ها می‌توان نوع راست‌گرد، چپ‌گرد و امتداد لغز را تشخیص داد.

ج) گسل طولی شمال منطقه‌ی دوچاه: در شمال منطقه‌ی دوچاه دیده می‌شود که به طور مشخص در شمال غربی دوچاه، لایه‌ی f را از میان برداشته و سازند قرمز فوقانی را در کنار بخش e قرار داده است. از گسل‌های دیگر می‌توان به گسل یورون، گسل کمرکوه، گسل یزدان و غیره اشاره کرد.

## ۳. چین خوردگی‌ها

چین‌ها مشخص‌ترین ساختار زمین‌شناسی منطقه هستند. تاقدیس‌ها و ناودیس‌های منطقه غالباً با گسل‌های گوناگون قطع می‌شوند. اغلب چین‌های منطقه فشرده، نامتقارن، مخروطی و دارای محور چرخشی هستند. مهم‌ترین ساختمان‌های چین خورده‌ی منطقه عبارت‌اند از:

الف) تاقدیس دوچاه: در شمال منطقه‌ی مورد مطالعه و



شکل ۱. ستون چینه‌شناسی در دو منطقه‌ی دوچاه و کمرکوه

در سمت شمال باختری است. نیمرخ این تاقدیس در شکل ۳ آمده است. در کمرکوه کنگلومرایی معادل بختیاری به طور دگرشیب، سازند قرمز بالایی را پوشانده است (شکل ۴).

\* مدرس مرکز تربیت معلم عترة واوان

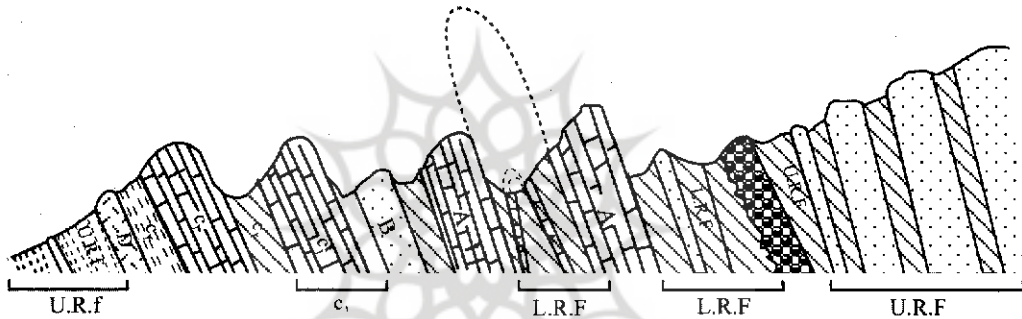
#### منابع

۱. تهرانی، خسرو (۱۳۷۶). زمین شناسی ایران. انتشارات دانشگاه پیام نور. چاپ دوم.
۲. نقشه‌ی زمین شناسی قم. مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰. سازمان زمین شناسی کشور.
3. Billings, Narland, p.(1975). Structural geology.
4. Bozorgnia, F.(1966). Qom Formation Stratigraphy of the Central Basin of Iran, Its inter continental position. Buletin of the Iranian institute, no.24.
5. Emami, M.Qom (1981). geologie de la region de Qom-Aran. Iran contribution a l, Etude dynamique et geochemique du volcanism Tetiarre de l'Iran Central.
6. Stocklin, J.Setudenia, A. (1971). Stratigraphic Lexicon of Iran, geological survey of Iran, Report, N.18, Second edition, 1977.

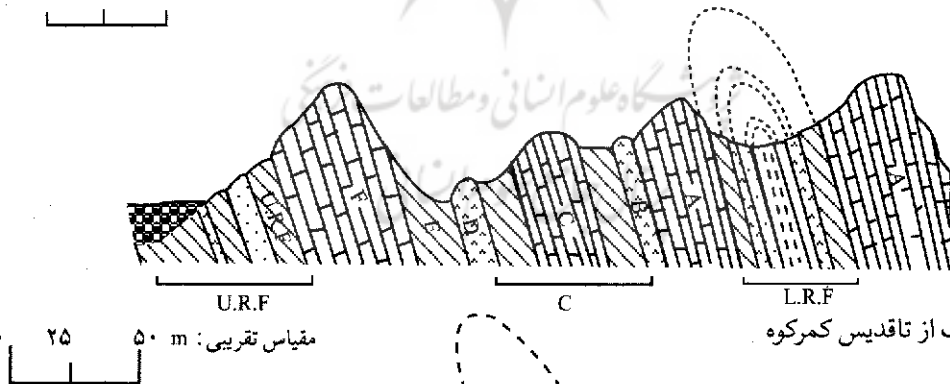
جنوب کوه نمک قرار دارد. یال شمالی این تاقدیس برگشته است که با وجود ساخت های رسوبی چون ریپل مارک ها قابل تشخیص است. هسته‌ی تاقدیس خرد شده، ۲۰ کیلومتر رخنمون دارد. یال جنوبی آن توسط گسل میل-دوچاه از بین رفته و تنها بخشی از بخش a باقی مانده است (شکل ۲).

ب) ناودیس یزدان: بین دو تاقدیس میل-دوچاه از شمال و کمرکوه از جنوب محصور شده است. ناودیس یزدان تقریباً متقارن و سطح محوری آن نزدیک به قائم است و پلانچ دارد (شکل ۳).

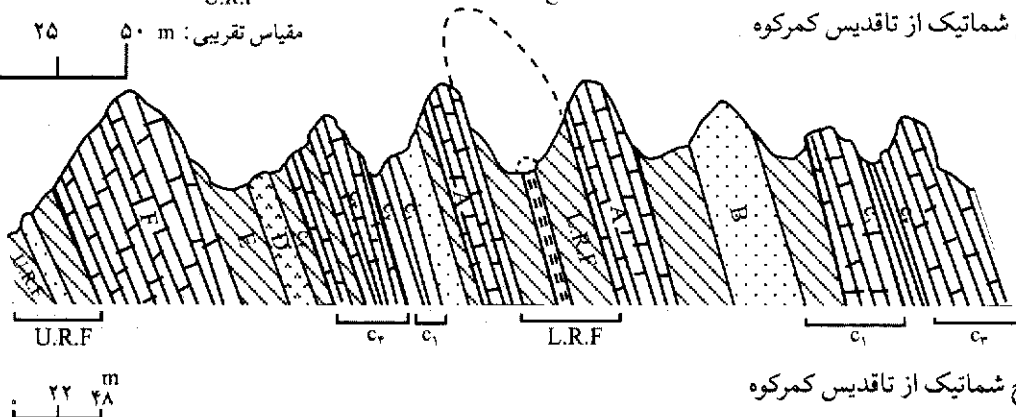
ج) تاقدیس یورون یا کمرکوه: در جنوب ناودیس یزدان واقع است و گسل های طولی و عرضی در آن دیده می شود. این چین در شرق کوه کلنگی بسیار فشرده است و در باختر آن به صورت یک چین کوچک فرعی دیده می شود که در اثر لغزش بخش f، محور چین را می پوشاند. به علاوه دارای پلانچ به مقدار ۶۰ درجه



شکل ۲. نیمرخ شماتیک از تاقدیس دوچاه و ناودیس یزدان



شکل ۳. نیمرخ شماتیک از تاقدیس کمرکوه



شکل ۴. نیمرخ شماتیک از تاقدیس کمرکوه