

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده علوم

بخش زمین شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته زمین شناسی گرایش پترولوژی

---

پترولوژی، ژئوشیمی، ساختار و ژنز دایکهای حدواسط - اسیدی نئوژن

شرق رابر، استان کرمان

---

مؤلف:

طاهره تاج الدینی

استاد راهنما:

دکتر سارا درگاهی

استاد مشاور:

دکتر محسن آروین

بهمن ماه ۱۳۹۱



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو :

طاهره تاج الدینی

استاد راهنما:

دکتر سارا درگاهی

استاد مشاور:

دکتر محسن آروین

دور ۱

دکتر سید حسام الدین معین زاده

دور ۲:

دکتر حمید احمدی پور

نماینده تحصیلات تکمیلی :

دکتر مریم دهستانی

معاون آموزشی و پژوهشی دانشکده:

دکتر عباس مرادیان

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

## تشکر و سپاس:

خداوند را سپاسگزارم که مرا یاری داد تا در راه علم قدم گذارم و سختی های آنرا در سایه لطف بی انتهایش به پایان برم. در این راه بزرگوارانی مرا یاری نمودند که لازم می دانم از ایشان تشکر و تقدیر نمایم.

- از پدر و مادر عزیزم که مرا در تمامی مراحل زندگی همراهی نمودند، تشکر می کنم.

- از استاد گرانقدرم خانم دکتر سارا درگاهی که با راهنمایی ها و ارشادات ارزنده شان مرا یاری نمودند، صمیمانه تشکر می کنم.

- از استاد ارجمند آقای دکتر محسن آروین که برای به ثمر رسیدن این پژوهش از وجود ارزشمندشان بهره مند شده ام، سپاسگزارم.

- از اساتید محترم آقای دکتر حمید احمدی پور و آقای دکتر حسام الدین معین زاده که زحمت داوری این پایان نامه بر عهده ایشان بود، کمال تشکر را دارم.

- از تمامی اساتید محترم بخش زمین شناسی که از دانش آن ها بهره جستیم، سپاسگزاری می کنم.

- از همه دوستانم به خاطر همراهی صمیمانه شان تشکر و قدر دانی می کنم.

## چکیده:

دایکهای حدواسط- اسیدی نئوژن شرق رابر واقع در جنوب غرب استان کرمان، در کمربند دهج- ساردوئیه از مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر واقع شده اند. دایکهای منطقه مورد مطالعه در دو منطقه جواران و رودر برونزد دارند که دایکهای منطقه جواران به دو نوع روشن و تیره قابل تفکیک هستند. دایکهای روشن جواران شامل دیوریت، کوارتز دیوریت، گرانودیوریت و پورفیریتیک گرانودیوریت می باشند؛ درحالی که دایکهای تیره از تراکی آندزیتها تشکیل شده اند. دایکهای منطقه رودر عمدتاً از کوارتز دیوریت پیروکسن دار می باشند. بافت عمده کلیه دایکها پورفیری تا میکروولیتی پورفیری است و بافتهای ناتعادلی نظیر بافت غربالی در پلاژیو کلازها و خوردگی خلیجی در کوارتزها نیز در آنها مشاهده می شود.

داده های ژئوشیمیایی نشان می دهد که دایکهای منطقه مورد مطالعه مشابه با دایکهای شمال رابر، کالک آلکالن پتاسیم متوسط تا پتاسیم بالا، متاآلومینوس و از نوع I هستند. این سنگها در ارتباط با قوس بوده و از تفریق ماگماهای کالک آلکالن به وجود آمده اند. به نظر می رسد فرورانش پوسته اقیانوسی نئوتتیس به زیر خرده قاره ایران مرکزی در زمان ترشیری منجر به تشکیل این ماگماها شده است.

**واژه های کلیدی:** دایک، نئوتتیس، مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر، قوس ماگمایی.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	<b>فصل اول: کلیات</b>
۲	۱-۱- مقدمه
۳	۲-۱- راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه
۴	۳-۱- ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه
۴	۴-۱- آب و هوای منطقه مورد مطالعه
۵	۵-۱- گسلهای اصلی منطقه
۵	۶-۱- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه
۵	۷-۱- زمین شناسی ایران
۶	۱-۷-۱- پهنه های رسوبی - ساختاری ایران
۹	۲-۷-۱- ایران مرکزی

۱۰	۳-۷-۱- پلوتونیسم سنوزوئیک در مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر
۱۱	۸-۱- زمین شناسی ناحیه کرمان
۱۳	۱-۸-۱- تکامل نوار دهج- ساردوئیه
۱۴	۹-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده
۱۴	۱۰-۱- هدف از مطالعه
۱۴	۱۱-۱- چگونگی انجام کار
۱۶	<b>فصل دوم: زمین شناسی صحرائی</b>
۱۷	۱-۲- مقدمه
۱۷	۲-۲- ویژگیهای صحرائی دایکهای منطقه جواران
۲۰	۱-۲-۲- دایکهای روشن
۲۱	۲-۲-۲- دایکهای تیره
۲۲	۳-۲-۲- آنکلاوها
۲۵	۴-۲-۲- سنگهای همبر دایکهای منطقه جواران
۲۵	۱-۴-۲-۲- سنگ های رسوبی و آذر آواری میوسن
۲۶	۲-۴-۲-۲- نفوذیههای میوسن
۲۷	۳-۲- ویژگیهای صحرائی دایکهای منطقه رودر
۲۷	۱-۳-۲- سنگ همبر دایک های منطقه رودر
۲۸	۴-۲- مورفولوژیهای فرسایشی
۲۹	۵-۲- تکتونیک منطقه

۳۱	<b>فصل سوم: مطالعات میکروسکوپی</b>
۳۲	۱-۳- مقدمه
۳۲	۲-۳- سنگ شناسی دایکهای منطقه جواران
۳۲	۱-۲-۳- دایکهای روشن
۳۲	۱-۱-۲-۳- دایکهای دیوریت پورفیری هورنبلند دار
۳۳	۲-۱-۲-۳- دایکهای کوارتز دیوریت پورفیری هورنبلند دار
۳۵	۳-۱-۲-۳- دایکهای گرانودیوریت پورفیری
۳۵	۴-۱-۲-۳- دایکهای پورفیریتیک گرانودیوریت
۳۷	۲-۲-۳- دایکهای تیره
۳۸	۳-۳- سنگ شناسی دایکهای منطقه رودر
۳۹	۴-۳- سنگ شناسی سنگهای همبر دایکهای رابر
۴۰	۱-۴-۳- نفوذیهای میوسن
۴۱	۲-۴-۳- سنگهای آذرآواری نئوژن
۴۱	۵-۳- دگرسانیهای مشاهده شده در منطقه
۴۲	۶-۳- بافتهای مشاهده شده در دایکهای منطقه رابر و علت تشکیل آنها
۴۲	۱-۶-۳- بافت پورفیری
۴۲	۲-۶-۳- بافت جریان
۴۲	۳-۶-۳- بافت گلومرو پورفیری
۴۳	۴-۶-۳- بافت اینترگرانولار



۴۳	۳-۶-۵- بافت آمیگدالوئیدال (بادامکی)
۴۳	۳-۶-۶- خوردگی خلیجی
۴۳	۳-۶-۷- بافت ناعادلی
۴۷	۳-۸- بررسی شواهد میکروتکتونیکي در دایک های منطقه مورد مطالعه
۴۹	<b>فصل چهارم: مطالعات ژئوشیمیایی</b>
۵۰	۴-۱- مقدمه
۵۰	۴-۲- تعیین وضعیت دگرسانی نمونه ها
۵۲	۴-۳- تعیین اندیس اکسیداسیون (میدل پوست، ۱۹۸۵)
۵۳	۴-۴- نامگذاری نمونه ها
۵۳	۴-۴-۱- نامگذاری بر اساس درصد اکسید های عناصر اصلی (میدل پوست، ۱۹۸۵)
۵۴	۴-۴-۲- نامگذاری بر اساس ضریب کاتیونی (دلاروش و همکاران، ۱۹۸۰)
۵۴	۴-۵- نمودارهای دو متغیره تغییرات عناصر
۵۵	۴-۵-۱- نمودارهای هارکر
۵۵	۴-۵-۲- تغییرات عناصر فرعی در مقابل اکسیدهای اصلی متناظر با آنها
۵۸	۴-۶- تعیین سری ماگمایی
۵۸	۴-۶-۱- نمودار مجموع آلکالی در مقابل سیلیس (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱)
۵۸	۴-۶-۲- نمودار AFM (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱)
۵۹	۴-۶-۳- نمودار $K_2O$ در مقابل سیلیس (پکریلو و تیلور، ۱۹۷۶)
۶۰	۴-۷- تعیین درجه اشباع از آلومین (شند، ۱۹۴۳؛ مانیار و پیکولی، ۱۹۸۹)

۶۲	<b>فصل پنجم: پتروژنز</b>
۶۳	۱-۵- مقدمه
۶۳	۲-۵- گونه شناسی دایکها
۶۴	۱-۲-۵- تقسیم بندی والن و همکاران (۱۹۸۷)
۶۴	۲-۲-۵- روش چاپل و وایت (۱۹۷۴)
۶۶	۳-۲-۵- تفکیک نوع دایکها بر اساس نیوبری و همکاران (۱۹۹۰)
۶۷	۳-۵- تعیین محیط تکتونیکی
۶۷	۱-۳-۵- نمودارهای مولر و گروز (۱۹۹۷)
۶۸	۲-۳-۵- نمودارهای پیرس و همکاران (۱۹۸۴)
۶۹	۳-۳-۵- نمودار سه متغیره هریس و همکاران (۱۹۸۶)
۶۹	۲-۳-۵- نمودار اسکاندل و گرتن (۲۰۰۲)
۷۰	۴-۵- بررسی تغییرات عناصر ناسازگار و نادر خاکی
۷۱	۱-۴-۵- نمودارهای عنکبوتی نرمالیز شده نسبت به گوشته اولیه (سان و مک دوناف، ۱۹۸۹)
۷۳	۲-۴-۵- بررسی الگوی عناصر نادر خاکی نرمالیز شده نسبت به کندریت
۷۵	۳-۴-۵- نمودارهای دوتایی عناصر کمیاب جهت تعیین منشأ سنگهای منطقه مورد مطالعه
۷۸	<b>فصل ششم: نتیجه گیری</b>
۸۲	<b>منابع</b>

فصل اول

کلیات

سنگهای حدواسط که به خانواده سنگ های دیوریتی شهرت دارند، به جهت پیچیدگی منشأ همواره مورد توجه سنگ شناسان قرار داشته اند. سنگهای دیوریتی می توانند منشأهای مختلفی داشته باشند که از آن جمله می توان به تفریق ماگماهای بازی، اختلاط ماگمایی و همچنین آلودگی ماگمای گرانیتی در اثر هضم اشاره کرد (بلت و تریسی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶). دیوریت ها هم ارزهای درونی آندزیت ها هستند با این تفاوت که در دیوریت ها مقدار آب بیشتر از آندزیت ها است. این ویژگی در دیوریت با وجود مقدار بیشتر هورنبلند مشخص می شود؛ به طوری که هورنبلند مهمترین کانی فرومنین در دیوریت ها به شمار می رود (معین وزیری، ۱۳۸۳). در برخی دیوریت ها، شواهد صحرایی مبنی بر یک منشأ هیبریدی یا به عبارتی اختلاط ماگماهای اسیدی و بازی یافت می شود (شلی<sup>۲</sup>، ۱۹۹۳).

دایکهای دیوریتی منطقه رابر از نظر زمین ساختی در مجموعه ماگمایی ارومیه دختر (شرودر<sup>۳</sup>، ۱۹۴۴) و در نوار دهج-ساردوئیه (دیمتریویچ<sup>۴</sup>، ۱۹۷۳) قرار دارند. این دایکها در بستری از سنگهای رسوبی- آذرآواری ترشیاری و نیز توده های نفوذی دیوریتی میوسن تزریق شده اند. به دلیل موقعیت و سن دایک های مذکور که بایستی از سنگهای میزبان خود جوانتر باشند، مطالعات پتروژنتیکی بر روی دایکها جهت مشخص شدن موقعیت تکتونیکی آنها و همچنین وضعیت ژئودینامیکی این بخش از ایران در زمان پس از میوسن انجام شد. ضمناً بررسی ارتباط احتمالی این دایکها با دایکهای شمال رابر که دارای سنی مشابه با این دایکها می باشند نیز به عنوان یکی دیگر از اهداف مورد نظر در این پایان نامه در نظر گرفته شد.

---

<sup>1</sup> Blatt and Tracy

<sup>2</sup> Shelley

<sup>3</sup> Schroder

<sup>4</sup> Dimitrijevic

## ۲-۱- راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه

شهر رابر یکی از شهرستان های استان کرمان می باشد که مساحت آن ۱,۶۶۷,۱۸۷ متر مربع بوده است و از شمال به شهرستان بردسیر، از غرب و جنوب غرب به شهرستان بافت، از جنوب به شهرستان جیرفت، از جنوب و شرق به بخش ساردوئیه و از شمال شرق به شهر راین محدود می شود. منطقه مورد مطالعه در سمت شمال شرق شهرستان رابر در بین طول های جغرافیایی ۳۳° ۰۱' تا ۵۷° ۳۵' ۰۲" شرقی و عرضهای جغرافیایی ۵۴° ۱۷' ۲۹" تا ۳۸° ۱۸' ۲۹" شمالی قرار گرفته اند. جواران، گرینوئیه، باغ شاه و قنات ملک به عنوان مهمترین شهرها و آبادی های موجود در منطقه مورد مطالعه می باشند (شکل ۱-۱). دسترسی به منطقه مورد مطالعه از مسیرهای کرمان-راین-ساردوئیه-رابر و نیز کرمان-رابر-گرینوئیه امکان پذیر می باشد (فرهنگ جغرافیایی آبادی های استان کرمان، ۱۳۸۳).



شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (نقل با تغییرات از فرهنگ جغرافیایی آبادیهای استان کرمان، ۱۳۸۳).

### ۳-۱- ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه

از نظر ژئومورفولوژی واحدهای موجود در شهرستان رابر از دو نوع کوهستانی و دشت می باشند. مهمترین ارتفاعات این منطقه، ارتفاعات لاله زار بوده که در روندی شرقی- غربی واقع شده است. مهمترین کوه های شهرستان رابر عبارتند از: کوه شاه لاله زار با ارتفاع ۳۳۱۵ متر واقع در ۱۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان رابر، کوه ماران از رشته کوه ایران مرکزی با ارتفاع ۲۸۷۴ متر واقع در ۷ کیلومتری شمال شرق شهرستان رابر، کوه سفید از رشته کوه ایران مرکزی با ارتفاع ۲۸۴۷ متر واقع در ۱۰ کیلومتری غرب شهرستان رابر و نهایتاً کوه تدرج از رشته کوه ایران مرکزی با ارتفاع ۲۷۱۸ متر واقع در ۳ کیلومتری شمال غرب شهرستان رابر (فرهنگ جغرافیایی آبادیهای استان کرمان، ۱۳۸۳).

### ۴-۱- آب و هوای منطقه مورد مطالعه

بر اساس نقشه پهنه بندی اقلیمی استان کرمان، شهرستان رابر دارای دو نوع آب و هوای نیمه مرطوب معتدل تا خیلی سرد و همچنین نیمه خشک، معتدل تا سرد است. در شهر رابر اختلافات و نوسانات سالانه دما قابل ملاحظه بوده و با توجه به میزان بارش در منطقه نقش آن در تبخیر و تعرق محیط بسیار مؤثر است. (فرهنگ جغرافیایی آبادی های استان کرمان، ۱۳۸۳).

دما حداکثر ۳۶/۵ درجه سانتی گراد در تیر ماه و دمای حداقل ۱۶/۶- درجه سانتی گراد در دی ماه به خوبی نشان دهنده اختلاف و نوسانات شدید درجه حرارت در این منطقه است. حداکثر بارش سالانه شهر رابر در فصل زمستان رخ می دهد. متوسط سالانه بارندگی برابر با ۳۴۱/۲ میلی متر است. مهمترین رودخانه های این منطقه، رودخانه رابر و رودخانه رودبر هستند (فرهنگ جغرافیایی آبادی های استان کرمان، ۱۳۸۳).

## ۱-۵- گسل‌های اصلی منطقه

گسل‌هایی که در این منطقه وجود دارند در جهات مختلف امتداد داشته و اکثراً از نوع گسل‌های قائم هستند. از جمله گسل‌های اصلی منطقه گسل لاله زار در شمال شهرستان رابر است و طول تقریبی آن ۵۰ کیلومتر و به صورت راندگی با جهت شرقی-غربی است. شیب این راندگی به سمت جنوب است. این گسل توان ایجاد زمین لرزه‌ای به بزرگی ۶/۵ درجه در مقیاس ریشتر را دارد و دوره برگشت آن حداقل ۵۰۰ سال است (فرهنگ جغرافیایی آبادی‌های استان کرمان، ۱۳۸۳).

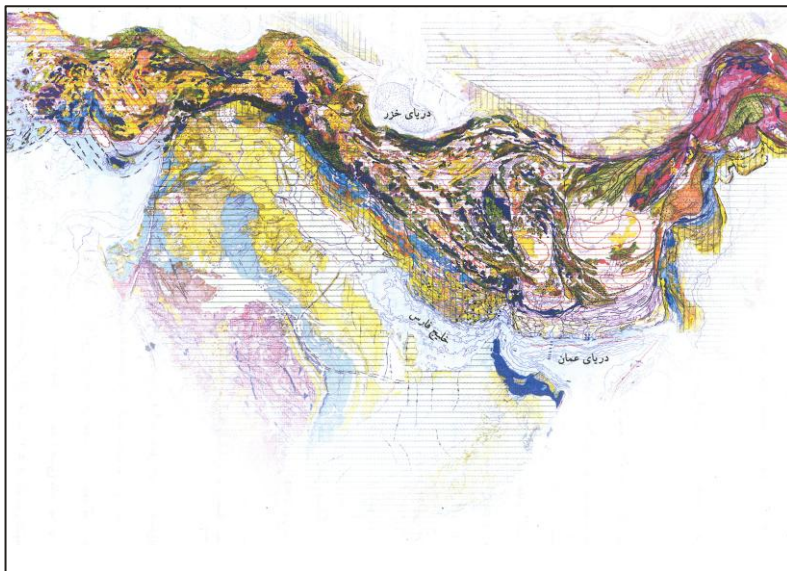
## ۱-۶- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

تنوع پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه قابل توجه است؛ به طوری که انواع متعددی از گونه‌های درختی، درختچه‌ای و همچنین بوته‌ای در منطقه قابل شناسایی است. عمده‌ترین این موارد عبارت‌اند از: گونه‌های درختی شامل اُرس، کیکم، نسترن وحشی، بنه، بادام کوهی و ارچن، گونه‌های درختچه‌ای شامل قیچ، توربید، گُما، زرشک و پرند و نهایتاً گونه‌های بوته‌ای شامل فورتونیا، کلاه میر حسین، کل قیچ، گون، گل حسرت، فرفیون، درمنه، آلاله، ترتیزک، آویشن، شیرین بیان، زیره، گارچی، گل ختمی، کال، درمنه ترکی، سریش، خار زرد (فرهنگ جغرافیایی آبادی‌های استان کرمان، ۱۳۸۳).

## ۱-۷- زمین‌شناسی ایران

در زمین‌شناسی ایران، این باور وجود دارد که سرزمین ایران در بخش میانی نوار کوهزایی آلپ-همیالیا واقع است که از غرب اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران و افغانستان، تا تبت و شاید تا نزدیکی‌های برمه و اندونزی ادامه دارد (شکل ۱-۲؛ آقاباتی، ۱۳۸۳).

موقعیت جغرافیایی سرزمین ایران و به ویژه نواحی شمالی آن که بخشی از محل برخورد و پیوستن دو ابرقاره شمالی و جنوبی (خشکی های آنکارا و گندوانا) در پالئوزوئیک بوده و نیز قرارگرفتن آن بین خشکی های اوراسیا در شمال و صفحه عربی-افریقا در جنوب در مزوزوئیک و سنوزوئیک با جنبش های کوهزایی ناشی از دور شدن، به هم نزدیک شدن، پیوستن یا جدا شدن این قاره ها مستقیم یا به طور غیر مستقیم مهمترین و اصولی ترین عامل تغییرات و تحولات مختلف زمین شناسی ایران در طول تاریخ زمین است (خسروتهرانی، ۱۳۸۳).



شکل ۱-۲- جایگاه زمین شناسی ایران در نوار چین خورده آلپ- هیمالیا (آقانباتی، ۱۳۸۳).

### ۱-۷-۱- پهنه های رسوبی - ساختاری ایران

مهمترین عوامل تغییرات و تحولات مختلف زمین شناسی ایران که در طول تاریخ دوران های زمین شناسی رخ داده است و اساس تقسیم بندی زمین شناسی ایران در نظر گرفته می شود عبارتند از (شکل ۱-۳):

۱- وضعیت ساختاری و زمین شناختی عملکرد فازهای کوهزایی در دوران های زمین شناسی



۲- موقعیت حوضه های رسوبی و انواع آن در دوران های زمین شناسی

۳- فعالیت های ماگمایی به صورت سنگ های نفوذی و آذرین خروجی

۴- فرایندهای دگرگونی از پر کامبرین تا کرتاسه

۵- چین خوردگی ها با روند و سبک های گوناگون

۶- دگرشیبها و نبوده های رسوبگذاری و دگرشکلی های دیگر مانند گسل ها و روراندها.

بررسیهای انجام شده نشان می دهد که سرزمین ایران در منطقه پر تحرک و فعال زمین ساخت قرار داشته و در پر کامبرین و پالئوزوئیک با تشابهی که از نظر فازهای کوهزایی، نوع رخساره ها و سایر مشخصات زمین شناسی با نواحی صفحه عربی دارد، جزئی از بخش شمالی قاره گندواناست. از مزوزوئیک به بعد بخش مرکزی و شمالی آن به علت تقسیم شدن خشکی گندوانا، از این خشکی جدا و همراه با شبه قاره هند به خشکی اوراسیا پیوسته است. فازهای فرعی آلپی از ابتدا تا پایان در سرزمین ایران با شدت بیشتری عمل کرده اند؛ در حالی که بخش جنوب و جنوب غربی آن (زاگرس) جزئی از حاشیه سکوی عربی و سرگذشت زمین شناسی آن حداقل از مزوزوئیک به بعد از ایران مرکزی و البرز جدا بوده است (خسرو تهرانی، ۱۳۸۳).

در سال ۱۹۶۸ برای اولین بار اشتوکلین تقسیم بندی ساختاری ایران را ارائه داد که شامل موارد زیر می باشد (خسرو تهرانی، ۱۳۸۳):

۱- دشت خوزستان: این دشت که بخشی از دشت وسیع بین النهرین را در بر می گیرد، از نظر ساختار زمین شناسی دنباله سکوی عربی محسوب می شود. دشت خوزستان اغلب به وسیله رسوبات آبرفتی پوشانده شده است؛ به طوری که سازند های زمین شناسی قدیمی آن دیده نمی شود. از نظر افتخار نژاد (۱۳۵۹) این بخش از ایران جزو ناحیه چین خورده زاگرس قلمداد شده است.

۲- منطقه چین خورده زاگرس: این منطقه که کوه های زاگرس را در بر می گیرد، در جنوب غربی ایران قرار دارد و به سمت شرق توسط گسل میناب محدود می شود. این منطقه از دوره

تریاس بالایی به بعد با سایر قسمت های ایران وضعی کاملاً متفاوت داشته است؛ به طوری که حوضه ای با فرونشینی مداوم، توأم با رسوبگذاری ممتد را تشکیل می داده است (ناوه زاگرس).

۳- منطقه رو رانده زاگرس: در این منطقه سنگ های مزوزوئیک به طرف جنوب غربی رانده شده اند که با ساختارهای فلسی روی قسمت بالایی دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک قرار گرفته است. این منطقه با امتداد مستقیم و شمال غرب- جنوب شرقی نشانگر یک شکستگی بسیار عمیق و قدیمی است که مرز سکوی عربی و ایرانی را مشخص می کند.

۴- منطقه سنندج- سیرجان: این منطقه در شمال شرقی روراندگی اصلی زاگرس قرار گرفته است و از نظر تاریخی ساختاری به ایران مرکزی شباهت زیادی دارد. دگر شیئی های شدید دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک ایران مرکزی کم و بیش در این منطقه نیز دیده می شود که هیچکدام از آن ها در زاگرس وجود ندارد.

۵- ایران مرکزی: ایران مرکزی به شکل مثلثی است که از شرق به بلوک لوت، از شمال به رشته کوه های البرز و از جنوب به منطقه سنندج- سیرجان محدود می شود. ایران مرکزی از منطقه سنندج- سیرجان به وسیله فرو رفتگی های زیادی مانند دریاچه ارومیه، توزلی گل، گاو خونی و بالاخره جازموریان جدا می شود.

۶- البرز: رشته کوه های البرز در بخش های شرقی و مرکزی، تاقدیس شکنجی ساده ای را در حاشیه شمالی ایران مرکزی تشکیل می دهد. حاشیه جنوبی کوه های البرز در خود نه تنها از نظر ساختار زمین شناسی بلکه از نظر چینه شناسی نیز به ایران مرکزی شباهت دارد؛ در حالی که حاشیه شمالی آن با دامنه جنوبی اش از نظر زمین شناسی و چینه شناسی اختلاف زیادی دارد.

۷- کپه داغ: این واحد زمین شناسی در منتهی الیه شمال شرق ایران قرار دارد. از نظر زمین شناسی بین این قسمت و البرز تفاوت فاحشی مشاهده می شود. یکی از دلایلی که سبب جدا بودن حوضه کپه داغ از البرز ذکر شده است، بالا آمدگی های قدیمی جنوب دریاچه خزر مربوط به پرکامبرین است.

۸- شرق ایران و رشته کوه های مکران: شرق ایران قسمت عمده سیستان و بلوچستان را در بر می گیرد. کوه های مکران با آن که از نظر کوه شناسی دنباله کوه های زاگرس است، ولی در امتداد بالا آمدگی عمان، مرز کاملاً مشخصی با آن می سازد. در حقیقت می توان کوه های مکران شرق سیستان و بلوچستان را ادامه بلوچستان- هند تصور کرد.

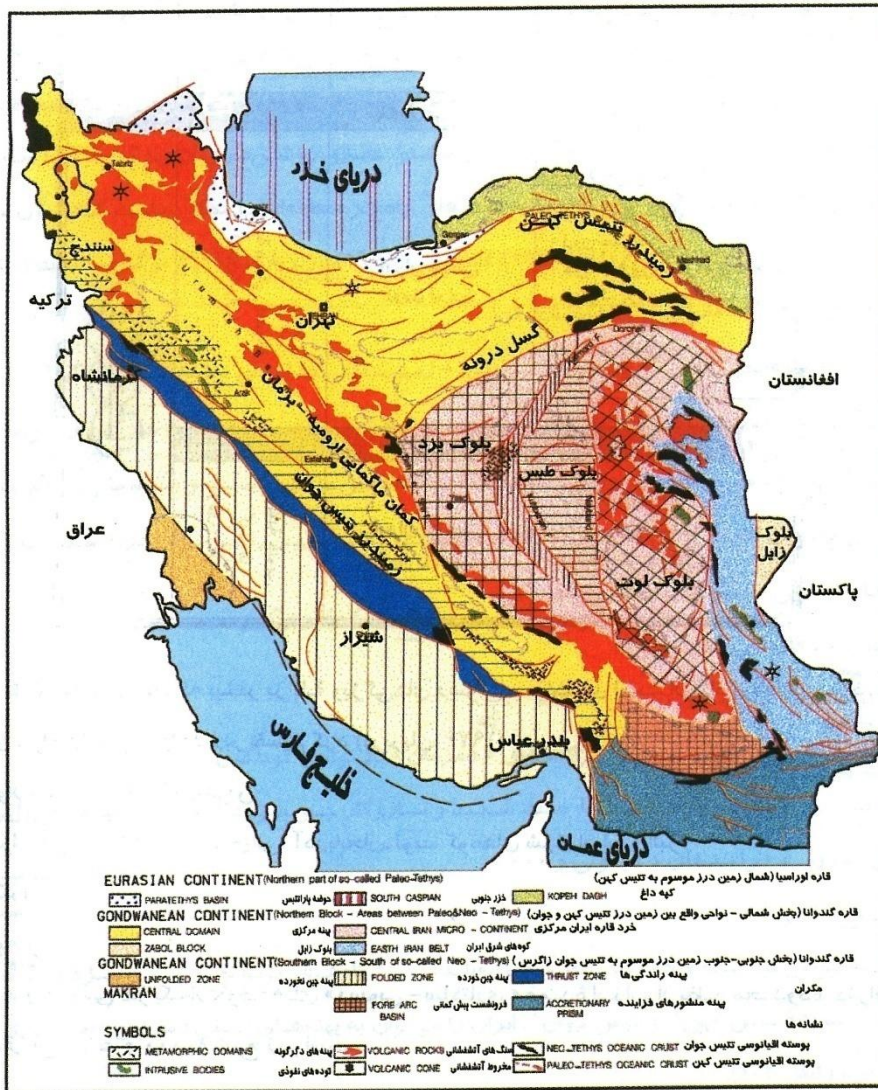
۹- بلوک لوت: این بلوک در قسمت شمال به وسیله کوه های شتری به دو قسمت کاملاً مشخص تفکیک شده است. به احتمال قوی کوه های شتری در امتداد منطقه زمین ساخت قدیمی پرکامبرین قرار دارد که امتداد آن با یک جهت شناخته شده قدیمی در عمان تحت نام عمان تراند<sup>۱</sup> مطابقت می کند.

### ۱-۷-۲- ایران مرکزی

بر اساس تقسیمات اشتوکلین<sup>۲</sup> (۱۹۶۸) و نبوی (۱۳۵۵)، منطقه مورد مطالعه در زون ایران مرکزی و مجموعه ماگمایی ارومیه-دختر واقع می گردد. ایران مرکزی به شکل مثلث در مرکز ایران قرار دارد و جزء بزرگترین و پیچیده ترین واحد های زمین شناسی به شمار می رود. در این واحد قدیمی ترین سنگ های دگرگون شده (پرکامبرین) تا آتشفشانهای فعال و نیمه فعال امروزی وجود دارد. قسمت غربی این زون، عموماً از سنگ های آتشفشانی و آذرآواری های وابسته به آن تشکیل یافته است که در امتداد نوار طولی به طول ۱۷۰۰ کیلومتر با پهنای تقریبی ۱۵۰ کیلومتر به موازات زون دگرگون شده سنندج- سیرجان قرار دارد و به نام کمربند آتشفشانی سهند- بزمان (یا زون ارومیه - دختر از نظر شرودر، ۱۹۴۴) نامیده می شود (درویش زاده، ۱۳۷۰).

---

<sup>۱</sup>trand  
<sup>۲</sup>Stoklin



شکل ۱-۳- تقسیم بندی ساختمانی زمین شناسی ایران (آقاباتی، ۱۳۸۳).

### ۱-۷-۳- پلوتونیسیم سنوزوئیک در مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر

پلوتونیسیم سنوزوئیک علاوه بر مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر، در مناطقی از زون سنندج- سیرجان، زون شرق ایران، نواحی البرز غربی و آذربایجان هم مشاهده می شود. در واقع بر اساس