

# درآمدی بر زمین شناسی خاورمیانه

سیدعلی آقاباتی

## چکیده

منطقه خاورمیانه افزون بر موقعیت ویژه ژئوپولیتیکی آن از دیدگاه‌های زمین شناسی و وجود ذخایر معدنی در آن نیز از معدود نقاط جهان است که اعتبار و اهمیت ویژه دارد. در این نوشتار چکیده‌ای از ویژگی‌های اقلیمی و زمین شناسی خاورمیانه در ارتباط با موقعیت ممتاز آن می‌آید.

در گستره پهناور خاورمیانه شرایط اقلیمی بسیار متفاوتی حاکم است. این منطقه در کشورهایمانند ایران و عربستان صحراهای سوزانی چون کویر لوت و صحرای عربستان بخشی از روبه آن را تشکیل داده‌اند. چکادهای کوه‌های هندوکش و قره‌قوروم در افغانستان و پاکستان، مناطق کوهستانی مرتفعی با بلندی‌های بیش از ۸۶۰۰ متر را تشکیل داده‌اند. در ارتفاعات شمال پاکستان نیز سیرک‌های یخچالی وجود دارند. سرگذشت زمین‌شناسی در این گستره پهناور بسیار متفاوت است. عواملی چون ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی پوسته زمین، چگالی، دگرشکلی، ستبرا و... سبب شده است تا این تفاوت‌ها بر گونه‌ای چشم‌گیر جلوه کنند.

به وجود آمدن این گستره پهناور را به کوه‌زار آلپی - هیمالیا نسبت داده‌اند که از کناره‌های خاوری اقیانوس اطلس تا کناره باختری اقیانوس آرام، اثر و عملکرد آن دیده می‌شود.

در تئوری تکتونیک، خاورمیانه را متشکل از سه ورق اصلی توران، ورق ایران و ورق عربستان می‌دانند که از این سه ورق با یکدیگر تفاوت‌های عمده زمین‌شناسی دارند. برای مثال یکی از ویژگی‌های بارز و متفاوت ورق ایران با ورق‌های مجاور، فراوانی سنگ‌های ماگمایی به دیرینگی‌های گوناگون است، در حالی که در ورق‌های توران و عربستان این گونه سنگ‌ها در کمترین مقدارند.

پژوهش‌های معدنی و معدن‌کاری‌ها در این گستره نشان داده‌اند که پرارزش‌ترین ذخایر معدنی اعم از فلزی و غیرفلزی در آن موجودند که در اثر رخداد‌های زمین‌ساختی به‌ویژه ماگمایی ایجاد شده‌اند. در این ارتباط در بخش خاورمیانه‌ای ورق عربی به جز سپر عربی، ذخایر پرارزشی از طلا، نقره، روی، مس و... و در سایر بخش‌ها (پلات‌فرم عربی) ذخایری از نوع غیرفلزی وجود دارند.

**کلیدواژه‌ها:** زمین‌شناسی، خاورمیانه، اقلیم، فرهنگ، فلززایی، ذخایر معدنی، زغال سنگ، نفت، گاز

## اقلیم و فرهنگ

در گستره بسیار پهناور خاورمیانه (ایران، افغانستان، پاکستان، عراق، ترکیه، عربستان و...) شرایط اقلیمی بسیار متفاوتی حاکم است که از آن جمله می‌توان به صخره‌های سوزان عربستان، ایران، خاور پاکستان، باختر عراق و... اشاره کرد. در ایران، صحرای لوت (شکل ۱) گستره‌ای پهناور است که براساس داده‌های مستند، گرم‌ترین نقطه جهان در آن جای دارد. این در حالی است که در شمال افغانستان و پاکستان، چکادهای هندوکش و قره‌قوروم مناطقی کوهستانی و مرتفع‌اند که قله‌هایی به بلندی ۶۰۰۰ تا ۸۶۱۱ متر دارند، به‌گونه‌ای که در گستره‌ای به

**در گستره بسیار پهناور خاورمیانه (ایران، افغانستان، پاکستان، عراق، ترکیه، عربستان و...) شرایط اقلیمی بسیار متفاوتی حاکم است که از آن جمله می‌توان به صخره‌های سوزان عربستان، ایران، خاور پاکستان، باختر عراق و... اشاره کرد**

شعاع ۱۸۰ کیلومتر، از میان ۳۰ تا بلندترین قله جهان، ۱۳ قله آن در پاکستان واقع شده که ۵ قله آن بیش از ۸۰۰۰ متر و بقیه قله‌ها بلندتر از ۷۰۰۰ مترند. برای نمونه، قله موسوم به K<sub>۲</sub> (شکل ۲) در هندوکش ۸۶۱۱ متر بلندی دارد که در بیش از ده ماه از سال ریزش برف دارد و داشتن یخچال‌های دائمی از ویژگی‌های بارز آن است، به‌گونه‌ای که برف و یخ موجود در قره‌قوروم در مقایسه با سایر مناطق بیرون از قطب به مراتب بیشتر است. یخچال‌های موجود در ارتفاعات شمال پاکستان از نوع سیرک‌های یخچالی کوچک تا دره‌های یخچالی عظیم از نوع آلپ‌اند که گاهی تا حدود ۶۰۰ متر ضخامت دارند (شکل ۳).



شکل ۲- نمایی از قله موسوم به K<sub>۲</sub> در کوه‌های هیمالیا

ساکنان کشورهای خاورمیانه آمیزه‌ای از نژادها و اقوام گوناگون اند که از آن جمله می‌توان به اقوام ایرانو- آریایی، ترک، عرب، هندو، بلوچ، کرد و... اشاره کرد که بسیاری از آن‌ها تاریخ تمدنی کهن دارند. برای نمونه باکو که پایتخت و بزرگ‌ترین شهر جمهوری آذربایجان است از زمان پارینه‌سنگی به بعد محل سکونت مردمی با فرهنگ‌های گوناگون بوده و دیوارهای دفاعی ساخته شده در آن، در قرن ۱۲ میلادی، روی باقی‌مانده‌های باستانی قرون ۶ و ۷ پیش از میلاد ساخته شده است.



شکل ۱- نمایی از صحرای لوت



شکل ۳- نمایی از سیرک‌های یخچالی شمال پاکستان

سیالیک و قاره‌ای است. با وجود این، پوسته‌های اقیانوسی موجود در بسترهای دریای سیاه، دریای عمان، خزر جنوبی، دریای سرخ و خلیج عدن، نشان می‌دهند که بخشی اندک از پوسته خاستگاه اقیانوسی یاد شده، در امتداد بعضی از زون‌های گسلی درون قاره‌ای، دارای باقی‌مانده‌هایی ناپیوسته از پوسته‌های اقیانوسی نابرجاست که مشخص‌کننده حد قاره‌های کهن‌اند، به‌گونه‌ای که می‌توان گفت در خاورمیانه، پوسته عبارت است از مجموعه‌ای از کوچک‌قاره‌های به‌هم پیوسته که پوسته‌های اقیانوسی حد فاصل آن‌ها می‌تواند نشانگر حد قاره‌ها و خردقاره‌های قدیمی باشد.

**ضخامت:** بر خورد ورق‌های همگرا سبب شده است تا در زون‌های برخوردی، نظیر فصل مشترک ورق عربستان و ورق ایران، زاگرس مرتفع و زون‌های سندج-سیرجان یا در محل برخورد قاره گندوانا و اورازیا (کوه‌های هیمالیا) پوسته از ۶۰ تا ۷۸ کیلومتر ستبراً داشته باشد، ولی به‌طور کلی، براساس داده‌های گرانی‌سنجی، میانگین ستبرای پوسته قاره‌ای ۴۰ کیلومتر است.

**ژئودینامیک پوسته:** به‌وجود آمدن بخش بزرگی از کشورهای خاورمیانه ناشی از کوهزاد آلپ-هیمالیا است؛ یعنی کوهزادی که از کناره خاوری اقیانوس اطلس آغاز می‌شود و تا کرانه‌های باختری اقیانوس آرام ادامه دارد.

درباره چگونگی پیدایی این کوهزاد دو نظریه «بزرگ ناودیس» و «تکتونیک صفحه‌ای» عرضه شده است. داده‌های زمین‌شناسی کشورهای ایران، تفاوت‌های بارزی با اصول نظریه ژئوسنکلاين‌ها دارد. ولی با توجه به پوسته‌های اقیانوسی موجود و سایر داده‌های مستند، توصیف ژئودینامیک پوسته و جایگاه خشکی‌ها و دریاها با نظریه تکتونیک صفحه‌ای هماهنگی بیشتری دارد، به‌گونه‌ای که به یقین می‌توان بر این باور بود که سرزمین خاورمیانه متشکل از چند و به عبارتی چندین قطعه قاره‌ای است که از زمان ترشیری پسین به یکدیگر پیوسته‌اند تا پدیدآورنده سرزمین خاورمیانه باشند.

باقی‌مانده‌های افیولیت (اقیانوسی) و منشورهای برافزایشی که در محل زمین‌درزها گسترشی درخور توجه دارند، نشانگر آن‌اند که آن‌ها، در بخشی بزرگ از فانروزوئیک قطعه‌های قاره‌ای خاورمیانه، به مدد محیط‌های اقیانوسی از یکدیگر جدا بوده‌اند. اگر چه گاهی این اشتقاق‌ها به بزرگی اقیانوس اطلس دانسته شده‌اند، ولی

خاورمیانه مهد ادیان الهی است که بیشترین جمعیت آن‌را مسلمانان تشکیل می‌دهند. زرتشتیان، مانوی‌ها، هندوها، بودایی‌ها و... نیز از جمله مردم خاورمیانه‌اند.

### زمین‌شناسی خاورمیانه

پیش از پرداختن به ویژگی‌های زمین‌شناسی خاورمیانه، نگاهی به ساختمان زمین می‌تواند در بیان و درک مسائل زمین‌شناسی مورد بحث مفید



شکل ۴

باشد. سیاره زمین که سومین سیاره منظومه شمسی نسبت به خورشید است، در یک نگاه، ساختمانی سه قسمتی دارد که از بیرون به درون شامل پوسته، گوشته و هسته است (شکل ۴).

پوسته که قشری کم‌ستبراً و موضوع اصلی مطالعات زمین‌شناسی است، ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی همسان ندارد، به‌گونه‌ای که از این نگاه پوسته را می‌توان به دو نوع پوسته قاره‌ای و پوسته اقیانوسی تقسیم کرد. این دو نوع از نظر چگالی، دگرشکلی، ستبراً و... با یکدیگر تفاوت‌های بارزی دارند. از همین رو پاسخ‌گویی آن‌ها به پدیده‌های زمین‌شناسی یکسان نیست. برای نمونه، تحت رژیم‌های فشارشی، چین‌خوردگی، افزایش ستبراً و گسلس از ویژگی‌های پوسته قاره‌ای است، در حالی که در شرایط مشابه پوسته‌های اقیانوسی به درون گوشته فرورانش می‌کنند و از بین می‌روند. در گستره‌هایی پهناور از خاورمیانه، پوسته از نوع

**خاورمیانه مهد ادیان الهی است که بیشترین جمعیت آن‌را مسلمانان تشکیل می‌دهند. زرتشتیان، مانوی‌ها، هندوها، بودایی‌ها و... نیز از جمله مردم خاورمیانه‌اند**





به نظر می‌رسد اشتقاق‌های مورد نظر از جمله اشتقاق موجود در حاشیه شمال خاوری صفحه عربی، اشتقاق درون‌قاره‌ای از نوع دریای سرخ که حاشیه شمالی گندوانا (ورق ایران) را از قسمت‌های گندوانا جدا می‌کرده است.

فراوانی سنگ‌های ماگمایی که نشانه پویایی ورق ایران است، به لحاظ پیدایی ذخایر معدنی، به‌ویژه از نوع فلزی و در حجم‌های زیاد، سبب شده است تا این ورق امروزه ارزش اقتصادی ویژه داشته باشد.

**ساکنان کشورهای خاورمیانه آمیزه‌ای از نژادها و اقوام گوناگون اند که از آن جمله می‌توان به اقوام ایرانو-آریایی، ترک، عرب، هندو، بلوچ، کرد و... اشاره کرد که بسیاری از آن‌ها تاریخ تمدنی کهن دارند**

### ذخایر معدنی خاورمیانه

در مورد ذخایر معدنی خاورمیانه، اشاره به نکات زیر ضروری به نظر می‌رسد.

الف. پرارزش‌ترین ذخایر معدنی خاورمیانه از انواع فلزی هستند که پاره‌ای از آن‌ها از نظر مقدار و خلوص در مقیاس جهانی اند.

ب. ذخایر معدنی خاورمیانه، به‌ویژه انواع فلزی آن، پیوندی بسیار نزدیک با رخدادهای زمین‌ساختی به‌ویژه ماگمایی دارند.

ج. ماگمایی بسیار گسترده ورق ایران سبب شده است تا در ترکیه، ایران، افغانستان و بخشی از پاکستان، ذخایر فلزی متمرکز باشند.

د. در بخش خاورمیانه‌ای ورق عربی، به جز سپر عربی که ذخایری پرارزش از طلا، نقره، روی، مس و... دارد، در سایر بخش‌ها (پلاتنوم عربی) ذخایر از نوع غیرفلزی است.

ه. در کشورهای خاورمیانه، معدن کاوی تاریخچه‌ای کهن دارد. برای نمونه در ترکیه قدمت معدن کاوی به ۷ تا ۱۵ هزار سال قبل می‌رسد. در عربستان معدن کاری طلا قدمت ۵۰۰۰ ساله دارد و مهم‌تر اینکه براساس مطالعات سازمان میراث فرهنگی آلمان، ایرانیان نخستین اقوامی بوده‌اند که فلز و ذوب فلز را شناخته‌اند.

### دوره‌های متالوژنی خاورمیانه

گفته شد که ذخایر معدنی خاورمیانه همانند سایر ذخایر جهانی بستگی کامل به رخدادهای زمین‌ساختی دارد، به‌گونه‌ای که در این مورد دوره‌های متالوژنی زیر را می‌توان شناسایی کرد.

۱. دوره متالوژنی پروتروئیک-کامبرین پیشین (۵۱۷-۸۳۰ Ma) که حاصل آن ذخایری پرارزش



شکل ۵- ورق‌های اصلی خاورمیانه

**شمار ورق‌ها:** جدا از ورق‌های کوچک‌اندازه، نظیر خردقاره ایران مرکزی، ورق پونتید ترکیه و... سه ابر ورق نیز در خاورمیانه شناسایی شده‌اند (شکل ۵):

۱. **ورق توران** در شمال زمین درز تنیس دیرین که لبه قاره اورازیا است.

۲. **ورق ایران**، زمین‌های واقع مابین تنیس دیرین و جدید است که تا ۲۴۰ میلیون سال پیش (تریاس میانی) در حاشیه شمالی گندوانا بوده، ولی در این زمان از گندوانا جدا شده و به اورازیا پیوسته است.

۳. **ورق عربستان** که در حاشیه شمال خاوری آفریقا جای دارد و در اوایل دوران میانه زیستی ابتدا از ورق ایران و در زمان ترشیری با پیدایی کافت‌های خلیج عدن و دریای سرخ از بخش شمالی قاره آفریقا جدا شده است تا بزرگ‌ترین شبه‌جزیره جهان را تشکیل دهد.

یکی از ویژگی‌های بارز و متفاوت ورق ایران با ورق‌های مجاور، فراوانی سنگ‌های ماگمایی به دیرینگی‌های گوناگون است، در حالی که در ورق توران و ورق عربی این‌گونه سنگ‌ها در کمترین مقدارند.

در مورد فراوانی سنگ‌های ماگمایی در ورق ایران، مجموعه عواملی همچون تنش‌های وارد شده از دو ورق عربی توران، عملکرد گسل‌ها، پدیده فرورانش و کافت‌های قاره‌ای نقش مشترک داشته‌اند.

## یکی از ویژگی‌های بارز و متفاوت ورق ایران با ورق‌های مجاور، فراوانی سنگ‌های ماگمایی به دیرینگی‌های گوناگون است، در حالی که در ورق توران و ورق عربی این گونه سنگ‌ها در کمترین مقدارند

از سنگ آهن رسوبی و رسوبی-آتش فشانی، سرب و روی، طلا، آنتیموان، آرسنیک طلادار، فسفات رسوبی، پتاس سنگی و کانی‌های پرتوزاست.

۲. دوره متالوژنی پالئوزوئیک پیشین (Ma) ۴۳۹-۴۸۸ که فسفرزایی رسوبی پرارزش‌ترین ذخایر آن است.

۳. دوره متالوژنی پالئوزوئیک پسین-تریاس (Ma) ۲۳۰-۲۹۹ همراه با پیدایی ذخایر مس و سرب، روی تیپ سولفید توده‌ای، تنگستن، بوکسیت، باریت و فلوریت.

۴. دوره تشکیل ذخایر زغال‌سنگی تریاس پسین-ژوراسیک میانی (Ma) ۱۶۵-۲۳۵.

۵. دوره متالوژنی ژوراسیک میانی-کرتاسه پسین با دو خاستگاه متفاوت ماگمایی و رسوبی.

۶. دوره متالوژنی کرتاسه پسین-پالئوژن (Ma) ۴۴/۶-۵۵/۸: ذخایر کرتاسه پسین این فاز نظیر کروم، نیکل، منگنز و... وابسته به پوسته‌های اقیانوسی‌اند.

۲. ورق ایران: به لحاظ تکاپوهای ماگمایی پرکامبرین-کواترنری و پیامدهای ناشی از آن، به‌ویژه گوناگونی و متاسوماتیسم توانسته است بیش از ۹۵ درصد ذخایر معدنی خاورمیانه را در برداشته باشد. برای مثال می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره کرد:

الف. در جمهوری آذربایجان، ۱۰ پهنه متالوژنیک و ۱۷ منطقه کانه‌دار شناسایی شده است که ذخایر همچون مس، مولیبدن، سولفید پلی‌متال، ذخایر هیدروترمال، طلا، آرسنیک، کبالت و... دارند (شکل ۶).

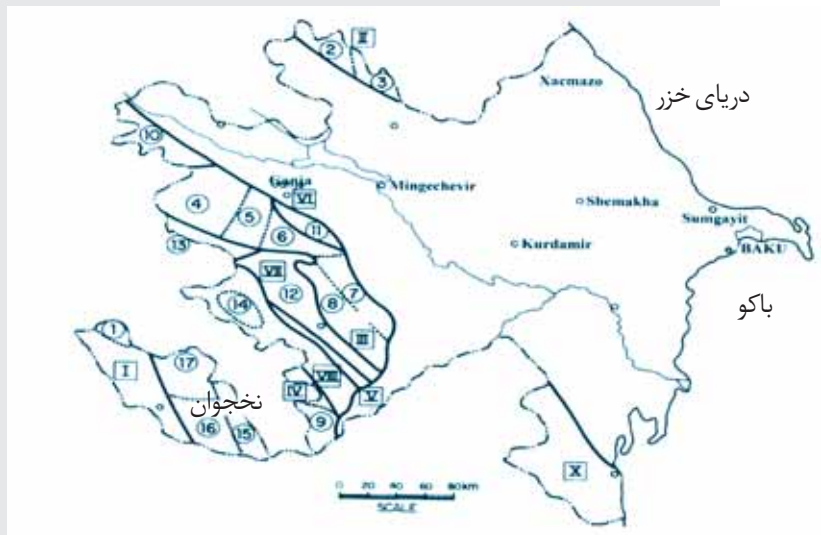
ب. در افغانستان ۲۱ زون متالوژنیک وجود دارد که شامل ۳۷ منطقه معدنی، ۱۴۲۸ ذخیره و نشانه و ۱۰ گروه معدنی است.

در این کشور، جدا از ذخایر فلزی نظیر فلزات آهنی (آهن، منگنز و کروم) و فلزات غیرآهنی (مس، سرب، روی، آلومینیوم، مولیبدن، تنگستن، قلع، بیسموت و...) باید به فلزات کمیاب مثل بریل (۸ ناحیه)، لیتیوم (۱۲ ناحیه)، تانتالیوم، سزیوم و روبیدیوم اشاره کرد که در میان آن‌ها ذخایری پرارزش از مس وجود دارد که با ذخایر مس موجود در زامبیا درخور قیاس است. همچنین بزرگ‌ترین ذخیره مس خاورمیانه به‌نام حاجی‌گک در افغانستان است.

ج. در ترکیه، معدن کاوی تاریخچه کهن دارد. جدا از ذخایر معدنی سنتی نظیر سرب، مس، روی، آهن، کروم، جیوه و... در این کشور بیشتر از ۳۰ نوع سنگ و کانی معدنی اقتصادی وجود دارد که در مقیاس جهانی قابل بهره‌برداری هستند. برای نمونه، ذخیره بُراکس ترکیه بیشتر از نصف ذخایر جهان است.

د. در ایران جدا از ذخایر آهن پرکامبرین که بخشی از آهن‌زایی جهانی پرکامبرین است، ذخایری از سرب و روی و مس پورفیری وجود دارد که از نوع بسیار بزرگ در مقیاس جهانی هستند.

ه. در شمال خاوری عراق که بخشی از ورق ایران است، تکاپوهای ماگمایی برای پیدایش ذخایر معدنی فلزی با منشأ گرمایی اثر درخور توجهی داشته است، مثل ذخایر سرب و روی سرگز یا ذخایر آهن موجود در زمین‌درز زاگرس، ذخایر آهن مرپستا و کروم‌های پنجوبین.



شکل ۶- پهنه متالوژنیک جمهوری آذربایجان

### ایالت‌های فلزایی خاورمیانه

ایالت‌های فلزایی عمده خاورمیانه می‌تواند شامل سه ورق توران، ورق ایران و ورق عربی باشد.

پهنه‌های اشتقاقی خاورمیانه نوع چهارم ایالت‌های کانی‌سازی‌اند.

۱. در ورق توران، وجود میدان‌های گازی عظیم، بارزترین ویژگی اقتصادی آن است (در منابع انرژی‌زا به آن اشاره خواهد شد)

در مورد فراوانی  
سنگ‌های ماگمایی  
در ورق ایران،  
مجموعه عواملی  
همچون تنش‌های  
وارد شده از دو  
ورق عربی توران،  
عملکرد گسل‌ها،  
پدیده فرورانش و  
کافت‌های قاره‌ای  
نقش مشترک  
داشته‌اند



شکل ۷- محل‌های جغرافیایی ذغال سنگ پاکستان

### ● ذغال سنگ

جدا از زغال سنگ‌های موجود در قسمت‌هایی از ورق توران - نظیر زغال سنگ‌های موجود در شمال شرق ایران (آق‌بند) و شمال افغانستان - سایر زغال سنگ‌های عمده خاورمیانه در ورق ایران جای دارند. زغال سنگ‌های موجود در ورق عربی را فقط می‌توان در جلگه ایندوس پاکستان دید.

در ایران و افغانستان که گستره‌های وسیعی از ورق ایران را دربردارند، زغال سنگ‌های اقتصادی به دیرینگی تریاس پسین - اواسط ژوراسیک میانی‌اند که در حوضه‌های پیش‌لادی ناشی از کوه‌زایی سیمین پیشین انباشته شده‌اند. ولی در ترکیه جدا از زغال‌های کربونیفر، زغال سنگ‌ها از دو نوع لیگنیت و زغال سخت‌اند. ذخایر لیگنیتی ترکیه به سن الیگوسن، میوسن و پلیوسن‌اند که روی هم ۸/۳۷۴/۳۷۲ هزار تن ذخیره دارند. ذخیره زغال سنگ سخت (آنتراسیت) ترکیه ۱/۱ بیلیون تن است. با وجود این، ترکیه سالانه حدود ۴۵ میلیون تن زغال وارد می‌کند.

پاکستان، ذخایری بزرگ از زغال سنگ کم‌کیفیت از نوع لیگنیت و زغال سنگ قیری به سن ترشیری دارد که عمدتاً در حوضه ایندوس جای دارند (شکل ۷). مهم‌ترین این ذخایر، میدان زغال سنگی تارا است که با ۱۸۴/۱۲۵ بیلیون تن ذخیره، یکی از بزرگ‌ترین ذخایر لیگنیتی جهان است (ذخایر لیگنیتی پاکستان روی همه ۶۳ بیلیون تن است).

### ● عناصر پرتوزا

افغانستان، پاکستان و ترکیه سه کشوری هستند که داده‌هایی از عناصر رادیواکتیو دارند. از سایر کشورها داده‌ای در دست نیست. در پاکستان کوه‌پایه‌های سلیمان رنج، نواری از سنگ‌های اورانیوم‌دار وجود دارد که دارای ۷ آنومالی شدید است. میانگین عیار آن ۰/۱۳۸ درصد در  $U_2O_8$  است. کانی پرتوزا از نوع هیدرات کلسیم و اورانیوم

۳. **ورق عربی:** در ورق عربی، با توجه به خاستگاه، دو پهنه متفاوت پی سنگ ولکانوژنیک دگرگون پرکامبرین، موسوم به سپر عربی و نهشته‌های رسوبی روی پی سنگ رامی توان شناسایی کرد. در پی سنگ ولکانوژنیک پرکامبرین سپر عربی، استحصال طلا قدمت ۵۰۰۰ ساله دارد، در حال حاضر، سنگ‌های طلا دار عربستان عبارت‌اند از ماسیو سولفیدهای چینه کران، پهنه‌های هیدروترمالی دگرسان، رگه‌های اپی ترمال و رگه‌های فروترمال در سنگ‌های نفوذی، که طلائی آن‌ها با استفاده از فناوری‌های پیشرفته، استحصال می‌شود. افزون بر طلا، فلزاتی چون نقره، روی، مس و... نیز از ذخایر سپر عربی هستند.

در نواحی پلاتفرمی عربستان - عراق، مواد معدنی از نوع غیر فلزی (لاتریت، بوکسیت، فسفریت، سلسیت و...) هستند، ولی وجود شرایط لازم نظیر سنگ منشأ، سنگ مخزن و پوش سنگ به دیرینگی‌های گوناگون سبب شده است تا بخش پلاتفرمی ورق عربی در مناطق زاگرس، عراق، عربستان، خلیج فارس، قطر، امارات متحده و عمان، یکی از نفت خیزترین حوضه‌های رسوبی جهان باشد.

### ۴. ذخایر زون‌های اشتقاقی: در این زون‌ها که

خاستگاه اقیانوسی دارند، برتری با ذخایری از نوع کروم، منگنز، منیزیت، مس توده‌ای و... است. برای نمونه می‌توان به ذخایر کروم در پوسته‌های اقیانوسی ترکیه، خاور و جنوب‌خاوری ایران، کرومیت‌های موجود در افیولیت‌های اسلام باغ پاکستان اشاره کرد.

### ذخایر انرژی‌زا

ذخایر انرژی‌زای خاورمیانه در سه گروه زیر جای دارند:

۱. زغال سنگ؛ ۲. کانی‌های پرتوزا؛ ۳. ذخایر هیدروکربنی (گاز و نفت).

افزون بر ذخایر یادشده باید به انرژی زمین‌گرمایی در ایران و ترکیه نیز اشاره کرد که در اثر زمین‌ساخت ناشی از برخورد، موجب اثرگذاری گوشته بر قسمت‌های کم‌ژرفای پوسته، پیدایی اطاق‌های ماگمایی گرم، و در نتیجه موجب تولید و انتقال دمای ناهنجار و ایجاد سامانه زمین‌گرمایی شده‌اند.

در باختر ترکیه، سامانه زمین‌گرمایی در ژرفای ۲۵۰۰ متر و دارای دمای ۲۳۲ درجه سانتی‌گراد است که بخشی از آن برای تولید انرژی الکتریکی و مقادیری ناچیز از آن برای گرمایش، گردشگری زمین‌شناسی و درمان استفاده می‌شود.



**در ترکیه، معدن کاوی تاریخچه کهن دارد. جدا از ذخایر معدنی سنتی نظیر سرب، مس، روی، آهن، کروم، جیوه و... در این کشور بیشتر از ۳۰ نوع سنگ و کانی معدنی اقتصادی وجود دارد که در مقیاس جهانی قابل بهره‌برداری هستند. برای نمونه، ذخیره بئراکس ترکیه بیشتر از نصف ذخایر جهان است**

تخریب شده<sup>۲</sup> است که پوششی به رنگ زرد مایل به سبز روی دانه‌های ماسه‌ای دارد و با دو لایه شیلی دربرگرفته شده است.

عناصر رادیواکتیو و خاک‌های نادر افغانستان در استان هلمند در ناحیه موسوم به کانشین شناسایی شده‌اند که در مجموعه‌ای از کربنات‌های آتشفشانی کواترنر پایین قرار دارند.

**● توانایی‌های هیدروکربنی خاورمیانه**

در حاشیه جنوبی ورق توران (جمهوری آذربایجان، دریای خزر، ترکمنستان و بخش شمالی افغانستان) و نیز در گستره‌هایی وسیع از ورق عربی (عراق، کویت، باختر و جنوب باختری ایران، عربستان، قطر، دبی، ابوظبی، عمان) ذخایری بزرگ و گاه عظیم از هیدروکربن (بیش از نیمی از ذخایر جهانی) وجود دارد، به همین خاطر خاورمیانه قطبی شناخته شده برای این گونه ذخایر است و شهرت جهانی دارد.

گفتنی است که در دو پهلو زمین‌ساختی ورق توران و ورق عربی، نفت‌زایی به‌ویژه از نگاه سنی تفاوت‌های بارز دارند. در ورق عربی، سامانه‌های هیدروکربنی به دیرینگی پالئوژئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک‌اند، در حالی که در ورق توران، سامانه‌های مورد نظر از آن پلیوسن‌اند.

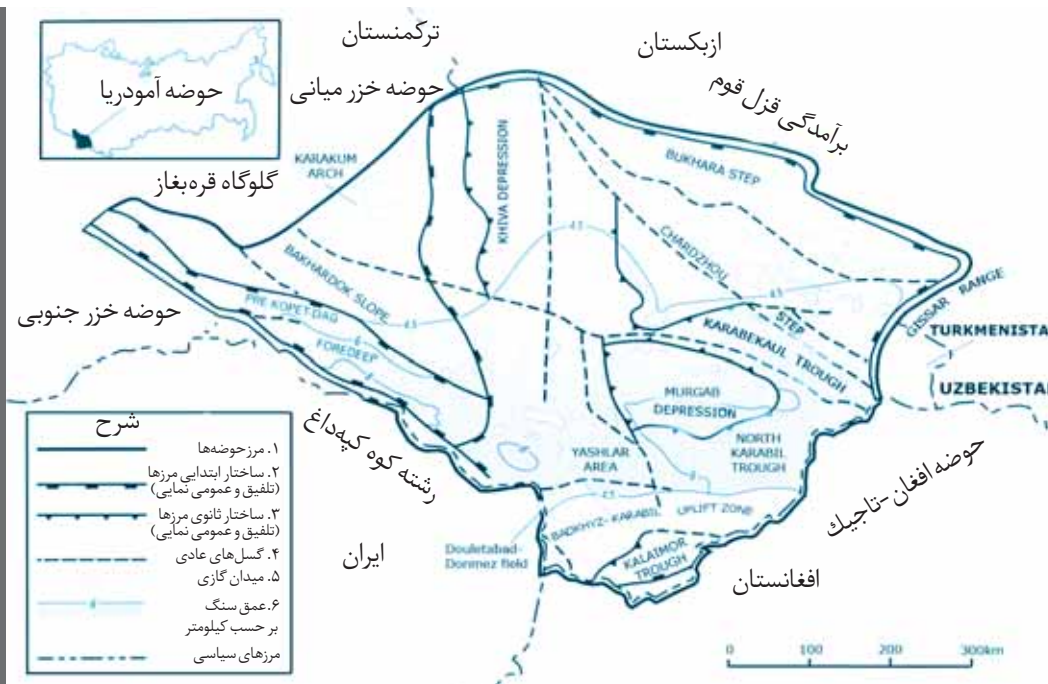
در آذربایجان، اکتشاف نفت از ۱۸۷۱ آغاز شده است. از آن زمان به بعد، تلاش‌های مستمر به

میزانی بوده است که تاکنون بیشتر از ۲۱۰۰۰ حلقه چاه در مناطق اکتشاف حفر شده و شبه جزیره آپشرون، فلات قاره کاسپین و فرونشست کورا برای اکتشاف مورد مطالعه بوده‌اند. براساس برآوردهای به‌عمل آمده، مجموعه ذخایر نفت و گاز قابل بازیافت آذربایجان ۹/۶ بیلیون تن است. بیشترین میزان ذخیره گاز طبیعی قابل بازیافت یک تریلیون مترمکعب و مجموع ذخایر گاز ۲ تا ۷ تریلیون برآورد شده است.

در ایران، ایرانیان باستان آتش را مقدس می‌دانستند و چشمه‌های گاز طبیعی را که به هر علت آتش می‌گرفته، «آتش جاویدان» می‌دانستند و در اطراف آن آتشکده بنا می‌کردند. در ایران، نخستین فعالیت‌های اکتشافی نفت در سال ۱۸۷۲ میلادی آغاز شد و در حال حاضر در دریای خزر و کرانه‌های جنوبی آن به‌ویژه در زاگرس شواهدی مستند از وجود هیدروکربن وجود دارد که از میان آن‌ها زاگرس یکی از حوضه‌های نفت‌خیز و معروف در مقیاس جهانی است.

ایران با داشتن ۱۳۰/۷ بیلیون بشکه نفت، ۱۲ درصد نفت خام جهانی را دارد و سهم این کشور در تولید انرژی حدود ۴۰ درصد است. ذخیره گاز ایران نیز ۲۶/۹۶ تریلیون مترمکعب برآورد شده که ۱۵/۲ درصد سهم جهانی است.

در افغانستان، ذخایر عمدتاً از نوع گاز است که به‌ویژه در شمال افغانستان و در ادامه میدان‌های



شکل ۸- حوضه نفتی آمودریا در ترکمنستان

گازی ترکمنستان قرار دارد. ذخیره برآورد شده در این کشور ۲ میلیارد مترمکعب است.

در پاکستان، عمده‌ترین حوضه نفتی، حوضه ایندوس است که ۷۲ میدان گازی و ۲۴ میدان نفتی از نوع کوچک‌اندازه دارد. میزان ذخیره گاز قابل بازیافت بیشتر از ۴۲/۷ تریلیون فوت‌مکعب است.

در ترکمنستان، حوضه آمودریا (شکل ۸) با نزدیک به ۴ میلیون کیلومتر مربع وسعت، بزرگ‌ترین میدان هیدروکربنی است که به سمت جنوب تا ایران و افغانستان ادامه دارد. آمودریا فرونشستی ژرف (۱۰/۰۰۰-۴۵۰۰ متر) است که رسوب‌های حاشیه‌ای غیرفعال ژوراسیک - پالئوژن آن به‌ویژه دو سازند گوردک (J<sub>۱</sub>) و شانتلیک (K<sub>۱</sub>) در سامانه‌های هیدروکربنی آن، اثر بنیادی دارند. در حوضه آمودریا ۲۳۰ تریلیون فوت‌مکعب گاز و کمتر از دو بیلیون بشکه نفت وجود دارد. تعداد میدان هیدروکربنی آن نیز ۲۵۰ میدان است که تنها نیمی از آن‌ها ارزش اقتصادی دارند.

در عربستان، از سال ۱۹۳۳ به بعد، شرکت‌های نفتی خارجی فعالیت‌های گسترده داشته‌اند و این کشور با اکتشاف میدان‌های نفتی عظیم، توانسته است از جمله بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نفت جهان باشد. حوضه‌های نفتی عربستان در بردارنده ۲۶ درصد از ذخایر نفت جهان شناخته شده‌اند که در سه حوضه موسوم به

گوتینا، خلیج فارس و جنوب خلیج فارس جای دارند. به جز قطر، ابوظبی و دبی که میدان‌های نفتی آن‌ها مشابه عربستان است، باید به توان هیدروکربنی عُمان اشاره کرد که ۶۴ میدان نفتی در خشکی و چندین چاه در مناطق دور از ساحل دارد. برخلاف عربستان، بخشی بزرگ از مخازن نفتی عمان به سن پروتروزوئیک و وابسته به سنگ نمک کروژن‌دار است، و از این نظر با سیبری و استرالیا شباهت دارد. در عراق، از زمان سومری‌ها، یعنی از حدود ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد، از قیر طبیعی برای عایق‌سازی قایق‌ها و نیز ساخت ساروج استفاده کرده‌اند. نخستین چاه عراق در سال ۱۹۱۹ به نفت رسید. براساس خبرنامه رسمی سالانه اوپک، در بازه زمانی ۲۰۰۴-۱۹۶۴ میزان تولید نفت عراق ۱۱۵ میلیون بشکه و میزان نفت گاز ۳۱۷۰ بیلیون مترمکعب است که به‌ویژه در چهار میدان کرکوک، رومیلا، زبیر و بی‌حسن جای دارند.

دریای خزر، بزرگ‌ترین دریاچه دنیاست که در حدود ۱۱۰۰۰ سال پیش، از دریای سیاه و دریای مدیترانه جدا شده است. بارزترین ویژگی این دریا، جدا از ماهی‌های خاویاری، داشتن ذخایر هیدروکربنی درخور توجه است که از قرن پنجم میلادی به بعد مورد توجه بوده‌اند. در سال‌های اخیر، سالانه ۵۰ تا ۶۰ میلیون تن نفت و ۱۴ تا ۱۵ میلیارد مترمکعب گاز از آن استخراج می‌شود.

**ورق ایران:**  
**به لحاظ تکاپوهای**  
**ماگمایی**  
**پرکامبرین-**  
**کواترنری و**  
**پیامدهای ناشی**  
**از آن، به‌ویژه**  
**گوناگونی و**  
**متاسوماتیسم**  
**توانسته است**  
**بیش از ۹۵ درصد**  
**ذخایر معدنی**  
**خاورمیانه را در**  
**برداشته باشد**

در ایران، ایرانیان باستان آتش رامقدس می‌دانستند و چشمه‌های گاز طبیعی را که به هر علت آتش می‌گرفته، «آتش جاویدان» می‌دانستند و اطراف آن آتشکده بنا می‌کردند. در ایران، نخستین فعالیت‌های اکتشافی نفت در سال ۱۸۷۲ میلادی آغاز شد و در حال حاضر در دریای خزر و کرانه‌های جنوبی آن به‌ویژه در زاگرس شواهدی مستند از وجود هیدروکربن وجود دارد که از میان آن‌ها زاگرس یکی از حوضه‌های نفت خیز و معروف در مقیاس جهانی است

نخستین چاه عراق در سال ۱۹۱۹ به نفت رسید. براساس خبرنامه رسمی سالانه اوپک، در بازه زمانی ۲۰۰۴-۱۹۶۴ میزان تولید نفت عراق ۱۱۵ میلیون بشکه و میزان نفت گاز ۳۱۷۰ بیلیون مترمکعب است که به‌ویژه در چهار میدان کرکوک، رومیلا، زبیر و بی‌حسن جای دارند.