

دکتر علی آقائباتی\*

## استان سیستان و بلوچستان

### ۱. موقعیت جغرافیایی

استان سیستان و بلوچستان با حدود ۱۸۱۵۷۸ کیلومتر مربع وسعت، پهناورترین استان کشور است که بین استان‌های خراسان، کرمان و هرمزگان قرار دارد. از خاور، این استان با کشورهای پاکستان و افغانستان هم مرز است و حاشیه‌ی جنوبی آن به دریای عمان محدود است. مرکز استان شهرستان زاهدان است که تا تهران ۱۵۵۵ کیلومتر فاصله دارد.

استان سیستان و بلوچستان به لحاظ نزولات جوی ناچیز و داشتن آب و هوای صحرایی، از جمله استان‌های بسیار خشک کشور است. از همین رو، پوشش گیاهی استان بسیار پراکنده و «لکه‌ای» است. تنها در حد فاصل چابهار به کنارک، درختچه‌های «کهور» و «گزر» وجود دارند که به علت کمی بارندگی، فرسایش خاک، سیلاب و مصرف بی‌رویه، اغلب پراکنده‌اند. مراتع استان نیز به دلیل کمی بارش و محدود بودن خاک، وضع مطلوب ندارند. ویژگی‌های جمعیتی استان به طور عمده از نوع قومی و طایفه‌ای است و مردم علاوه بر زبان فارسی، از دو گویش سیستانی (زابل) و بلوچی استفاده می‌کنند.

در بخش شمالی استان (سیستان)، زراعت عمدتاً آبی و متکی به رود هیرمند است. در بلوچستان شرایط کشت مطلوب‌تر است و گاه می‌توان یک محصول را در فصل‌های متفاوت کاشت و برداشت کرد.

در استان سیستان و بلوچستان صنعت رشد مطلوب نداشته، ولی به هر حال صنایع موجود از دو نوع صنایع ماشینی و صنایع دستی هستند. از سوی دیگر، رشد سریع و جوان بودن جمعیت،

### ۲. جایگاه و ویژگی‌های زمین‌شناسی

از نگاه زمین‌شناسی، استان سیستان و بلوچستان بخشی از قلمروی ساختاری-رسوبی، در خاور و جنوب خاوری است که ریخت‌شناسی متنوعی بر آن حاکم است. دو فرونشست تکتونیکی لوت و جزموریان، مناطق پست و فروافتاده‌ی استان هستند و دو قله‌ی آتشفشان تفتان و بزمان، چکادهای بلند استان را تشکیل می‌دهند (راهنمای ۱).

جدا از مورفولوژی متغیر، ویژگی‌های زمین‌شناختی استان نیز در همه‌جا یکسان نیست، به طوری که تمام استان را می‌توان به زیر پهنه‌های جداگانه‌ی زیر تقسیم کرد:

#### الف) زیر پهنه‌ی زابل-زاهدان-سراوان

این زیر پهنه قسمتی از حوضه‌ی فلیشی خاور ایران است که عموماً به نام کوه‌های شرق ایران از آن یاد می‌شود. این بخش استان دارای یک پی سنگ اقیانوسی است که با توالی ضخیمی از نهشته‌های فلیش گونه به سن کرتاسه‌ی پسین-اولیگوسن آغازی

پوشیده شده است. پیدایش حوضه‌ی یادشده حاصل یک اشتقاق درون قاره‌ای بین بلوک لوت (در باختر) و بلوک افغان (در خاور) دانسته شده که با اقیانوس زایی و تشکیل مجموعه‌های افیولیتی همراه بوده است. اگرچه بخش بیش‌تر این پوسته در زون‌های فرورانش از بین رفته، ولی بقایای آن، به ویژه در امتداد گسل‌های ژرف و طولی ناحیه، نظیر گسل نهبندان، رخنمون دارد. سنگ‌های جوان‌تر از اولیگوسن این ناحیه به روانه‌های گدازه‌ای محدود است که در بسیاری از نواحی دارای پتانسیل معدنی هستند. کوه تفتان جوان‌ترین تکاپوی آتشفشانی ناحیه است که در شمال شهرستان خاش، چکاد بلندی را می‌سازد. افزون بر گدازه‌های بیرونی، به سن‌های نشوژن تا کواترنری، می‌توان به توده‌های نفوذی گرانیتی ائوسن - اولیگوسن اشاره کرد که از جنوب زاهدان تا جنوب خاوری شهرستان خاش به درون فلیش‌های ائوسن تزیق شده‌اند. توده‌های گرانیتی مذکور وابسته به رویداد کوهزایی پیرنن هستند. این رویداد در برخورد نهایی دو ورق لوت و افغان، بسته شدن زمین درز خاور ایران و عقب‌نشینی دریا به سمت جنوب، نقش اساسی داشته است.

در زیرپهنه‌ی زابل - زاهدان - سراوان روند ساختارها شمالی - جنوبی است، ولی از جنوب خاش روندهای ساختاری به سمت جنوب خاور گرایش پیدا می‌کنند؛ به طوری که در شمال سراوان با راستای خاوری - باختری مکران یکی می‌شود و تا بلوچستان پاکستان ادامه پیدا می‌کند.

### ب) زیرپهنه‌ی زابل

گوشه‌ی شمالی استان سیستان و بلوچستان (دشت زابل) بخشی از بلوک هیلمند (هلمند) است که به وسیله‌ی گسل هریرود از سایر قسمت‌های ایران جدا شده است. به جز یک برنزود ولکانیکی کوچک (کوه خواجه) رویه‌ی این دشت با نهشته‌های آبرفتی جوان پوشیده شده است و به همین خاطر از چند و چون زمین‌شناسی آن اطلاعی در دست نیست. ولی مطالعات ژئوفیزیکی نشان می‌دهند که در زیر پوشش آبرفتی، توالی ضخیمی از رسوب‌های تقریباً افقی وجود دارد که تنها رسوب‌های کواترنر آن، حدود دو کیلومتر ضخامت دارند. ویژگی فروافتاده‌ی این دشت یادآور فرونشست هریرود در افغانستان مرکزی است.

### ج) زیرپهنه‌ی لوت

حاشیه‌ی باختری استان سیستان و بلوچستان، لبه‌ی خاوری بلوک زمین‌ساختی لوت است که به وسیله‌ی گسل خاوری از سایر قسمت‌های استان جدا شده است. بخش مورد نظر (حاشیه‌ی لوت) شامل زمین‌های پست و فروافتاده‌ای است که عموماً با تلماسه‌های بادی و یا نهشته‌های سرخ‌رنگ نشوژن پوشیده شده است و در نتیجه، دانسته‌های زمین‌شناسی آن چندان زیاد نیست.

در حاشیه‌ی جنوبی زیرپهنه‌ی لوت، مجموعه‌های آتشفشانی لوت و ولکانیک‌های پایانه‌ی جنوب خاوری کمان ماگمایی ارومیه - بزمان قابل جدایی نیستند. در این ناحیه از مخروط آتشفشان بزمان، بیش از ده مخروط آتشفشان جوان قابل شناسایی هستند.

### د) زیرپهنه‌ی جزموریان

زیرپهنه‌ی جزموریان یک فرونشست تکتونیکی جوان است که در جنوب آتشفشان بزمان و شمال کوه‌های بشاگرد قرار دارد. بسیاری از رودهای دامنه‌ی شمالی کوه‌های بشاگرد و همچنین ارتفاعات خاور ایرانشهر، حاوی رسوب‌های سیلتی -رسی هستند که بر این فرونشست تخلیه می‌شوند. به همین رو، بخش بیش‌تر فرونشست جزموریان با نهشته‌های آبرفتی جوان پوشیده شده است. در حاشیه‌ی جنوبی آن، نهشته‌های جوان از نوع تلماسه‌های گسترده از نوع برخان است.

از نگاه زمین‌شناسی، در گذشته، جزموریان حاشیه‌ی جنوبی بلوک صحرائی لوت تصور می‌شد، ولی بررسی‌های ژئوفیزیک هوایی نشانگر آن هستند که در این ناحیه پی سنگ از نوع پوسته‌های اقیانوسی است و بنابراین به نظر می‌رسد که فرونشست جزموریان به واقع گودال پیش‌کمانی منشورهای فزاینده‌ی مکران است. چنین فرونشست‌هایی، در بسیاری از زون‌های فرورانش دنیا وجود دارند که گاه دارای ذخایر هیدروکربور درخور توجهند.

### ه) زیرپهنه‌ی مکران

زیرپهنه‌ی مکران شامل کوه‌های خاوری - باختری است که از جنوب گودال جزموریان تا ساحل دریای عمان را زیر پوشش دارد. در زیرپهنه‌ی مکران، همانند زیرپهنه‌ی زابل - خاش - سراوان، پی سنگ ناحیه از نوع پوسته‌های اقیانوسی است که با توالی ضخیمی از نهشته‌های شبه‌فلیشی کرتاسه‌ی بالایی - الیگوسن و ردیف‌های مولاسی میوسن - پلیوسن پوشیده شده است. در یک راستای شمال به جنوب، سن سنگ‌ها کاهش می‌یابد. در حاشیه‌ی شمالی مکران، مجموعه‌های افیولیتی کرتاسه بالا و در حاشیه‌ی دریای عمان، توالی سنگی سست و کم‌سیمان مولاس‌های پلیوسن و پادگانه‌های دریایی کواترنر قرار دارند. با توجه به پراکنش واحدهای سنگی چنین به نظر می‌رسد که از زمان کرتاسه به بعد، به لحاظ گوناگون، دریا به سمت جنوب عقب‌نشسته و رسوب‌های جوان‌تری از خود بر جای گذاشته است. از نگاه ساختاری، زیرپهنه‌ی مکران مجموعه‌ای از منشورهای فزاینده است که در شکل‌گیری آن، فرورانش پوسته‌ی اقیانوسی عمان به سمت شمال (زیر مکران) نقش اساسی داشته است. به همین لحاظ، ساختارها روند خاوری - باختری دارند و به طور عموم محدود به گسل‌های راندگی طولی با شیب به سمت شمال - شمال خاورند. پدیده‌ی فرورانش عمان به زیر مکران هنوز

پویاست. به همین رو، ویژگی های زمین شناسی مکران بسیار شاخص و مورد توجه دانشمندان و پژوهشگران دانش زمین شناسی است.

### ۳. توان معدنی

تاریخچه ی تکوین زمین شناسی و عملکرد حوادث و فرایندهای متفاوت زمین شناسی، موجب پدیده های متنوع و مناسب معدن زایی در استان سیستان و بلوچستان شده اند.

## راهنمای ۱

### نقشه زمین شناسی

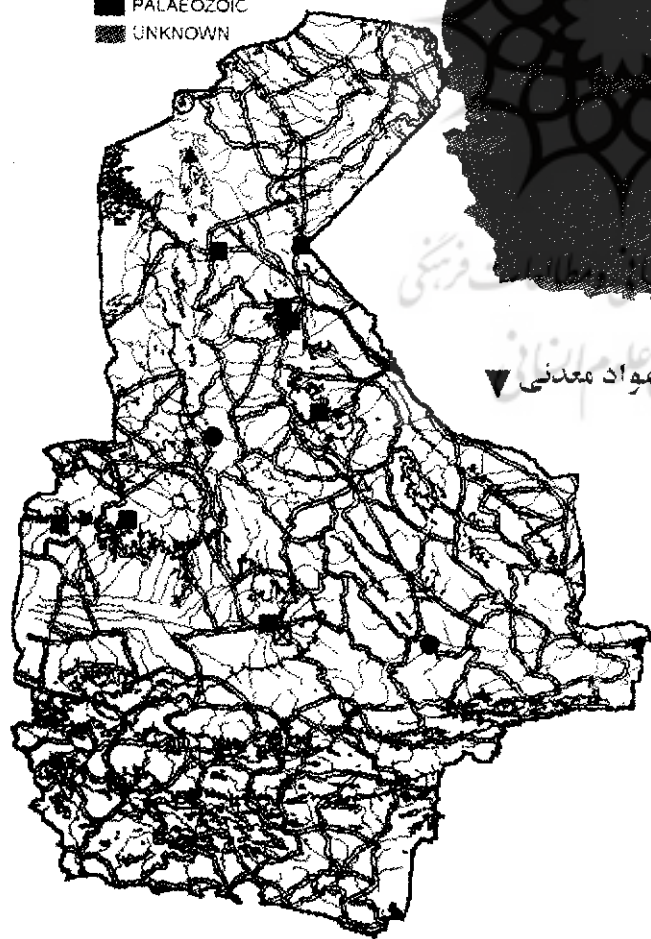
- LEGEND**
- CITY
  - FAULT
  - HOLOCENE
  - QUATERNARY
  - NEOGENE-QUATERNARY
  - PLIOCENE
  - NEOGENE
  - MIOCENE
  - PALAEOGENE-NEOGENE
  - OLIGOCENE
  - EOCENE
  - PALAEOGENE
  - PALAEOGENE
  - CRETACEOUS-PALAEOGENE
  - CRETACEOUS
  - MESOZOIC
  - PALAEOZOIC
  - UNKNOWN



### نقشه پراکندگی مواد معدنی

**LEGEND**

- ▲ Bentonite
- ⊙ Granite
- Granite
- Iron
- ▲ Limestone
- Limestone
- Magnesite
- Onyx
- ⊙ Perlolan
- Sand
- Talk
- City
- Roads
- Railroad
- Contour lines
- River & Drainage



دارند.

**مس**

کانی سازی مس بسیار متنوع و گوناگون است و اغلب با سنگ های افیولیتی، نفوذی ها و واحدهای نیمه آتشفشانی الیگوسن - میوسن در ارتباط است.

**طلا - سرب - روی (نقره)**

کانی سازی پلی متالیک در سطح استان کم تر دیده می شود واحدهای زمین شناسی مناسب، به منظور تمرکز کانی سازی فوق، شامل واحدهای آتشفشانی و پشته های گنبدی ولکانوپلوتونی است.

**مس - نیکل - کبالت**

این کانی سازی در لایه های گابرو و دلریت و آنورتوزیت های موجود در واحدهای اولترابازیکی موجود در زون متالوژنی نهندان - ایرانشهر، به صورت هاله های ژئوشیمیایی گزارش شده است.

**سازند معدنی پورفیری پلی سولفیدی**

این کانی سازی در ساختمان های حلقوی قدیمی غرب تفتان به سن الیگوسن دیده می شود که با طبیعت نیمه آتشفشانی تمام ساختمان های گنبدی یا حلقوی با پشته های داخلی مطابقت دارد.

**سازند معدنی پلی سولفیدی - سیلیسی - کائولینیتی همراه با (Cu, Pb, Zn, Au, Ag)**

این نوع کانی سازی در پشته های تفتان و کوه آساگی دیده می شود. در این نوع کانی سازی سولفیدی، نقره دارای اهمیت است.

**سازند معدنی (Au-Ag-Hg (Mo, W)**

تشکیلات معدنی این نوع کانی سازی در مجموعه ولکانیکهای میوسن دامنه ی شمالی کوه بزمان دیده می شود.

**منگنز**

کانی سازی منگنز در ابعاد گسترده، تنها در کمپلکس های افیولیتی دیده می شود. معمولاً این ذخایر به شکل عدسی یا افق های متاسوماتیک نامنظم قرار دارند.

**کروم**

کانسارهای کرومیتی اکثراً در سازندهای افیولیتی دیده می شوند. معیارهای خاص اکتشاف کانسارهای کرومیت در این ناحیه را در مرحله ی اول باید براساس کانسارهای منطقه ی دستگرد سنجید. برای این چنین کانی زایی، بیش تر از هر چیز، وجود پشته های نسبتاً کوچک از سنگ های اولترابازیک اهمیت دارد.

به عبارت بهتر، در این استان (سیستان و بلوچستان) انواع گوناگونی از محیط های اقیانوسی (مجموعه های افیولیتی)، فعالیت های ماگمایی به ویژه قوس های آتشفشانی خشکی وجود دارند که عموماً با تمرکز گروه های گوناگونی از ذخایر معدنی فلزی و غیرفلزی همراهند و در صورت شناسایی، اکتشاف و بهره برداری می توانند، در توسعه ی استان نقش اساسی داشته باشند (راهنمای ۱).

بررسی های متالوژنی در استان سیستان و بلوچستان (طرح توسعه ی محور شرق) که به نظارت استانداری سیستان و بلوچستان (۱۳۷۷) انجام شده است، نشان می دهد که از نظر متالوژنی، استان سیستان و بلوچستان را می توان به چند پهنه، زیر پهنه و گروه های معدنی به شرح زیر تقسیم کرد:

۱. زون متالوژنی نهندان - ایرانشهر
۲. زون متالوژنی سیستان
۳. زون متالوژنی بزمان - سبزواران (گروه معدنی بزمان)
۴. زون متالوژنی میناب - ایرانشهر
۵. زون متالوژنی لوت
۶. زون متالوژنی مکران
۷. زون متالوژنی هیلمند - زابل.

مشخص ترین ویژگی متالوژنی استان سیستان و بلوچستان، کانی سازی مس است که در تمام واحدهای متالوژنی گفته شده دیده می شود. کانی سازی طلا، با وجود پراکندگی موجود در هاله های ژئوشیمیایی طلا دار، درخور توجه است. ضمناً در این استان سازندهای معدنی حاوی هاله های ژئوشیمیایی نقره، دورنمای امیدوارکننده ای دارند.

در گزارش بررسی های متالوژنی در استان سیستان و بلوچستان، پیش بینی کانی سازی با تکیه بر شاخص های عمده، به شرح زیر خلاصه شده است:

**طلا - نقره**

کانی سازی با مقادیر پائین سولفید، تنها در پشته ی گرانتیوئیدی زاهدان، به ویژه در زون های همبری مشخص شده است. زیر زون متالوژنی زاهدان - سراوان، تنها زیرزونی است که کانی سازی کم سولفیدی طلا و نقره در آن کشف شده است.

**طلا - مس**

از نقطه نظر ژئوشیمیایی، تجمع Au-Cu علامت مشخصه ی متالوژنی استان است و از نقطه نظر اقتصادی، بیش ترین اهمیت را بخش های طلا - مس موجود در سازندهای معدنی اسکارنی - هیدروترمالی و پلوتونی - هیدروترمالی دارند. تمام آثار معدنی Au-Cu و هاله های معدنی از این نوع، (به غیر از کانسار گاربودر در بزمان) در محدوده ی زیر زون متالوژنی میرجاوه - بیرجند قرار



این پشته‌ها شامل انباشته‌هایی از سنگ‌هایی با ترکیبات دونیت - هارزبورژیت - لرزولیت و وریلیت است که به نسبت‌های گوناگون تکتونیکی شده‌اند.

#### منیزیت - تالک، آزیست

این مواد غیرفلزی معدنی، تنها در کمپلکس‌های افیولیتی دیده می‌شوند که به منظور اکتشافات آن‌ها، توجه به دگرسانی شدید اولترابازیک‌ها و زون‌های طولی شکستگی‌های تکتونیکی لازم است.

در وضعیت‌های زمین‌شناسی مشابه، کانسارهای منیزیتی و در زون‌های هیدروترمالی واقع در اولترابازیک‌ها، کانی‌سازی‌های تالک و آزیست نیز صورت گرفته است.

#### مواد معدنی گوناگون

با توجه به نمونه‌های ماسه‌های سیاه (کانی سنگین) در پلوتون‌های گرانیتوئیدی، نفوذی‌های فوق‌قلیایی و تقریباً پشته‌های نیمه‌آتشفشانی، تولریت و در هاله‌های مجاورتی ماگماتیت‌های مذکور، شنگرف و در نوار افیولیتی (بخش شمالی) و زون فلیش سیستان، سافیر مشاهده شده است.

با توجه به مطالب فوق، از نقطه نظر علمی، مهم‌ترین و امیدبخش‌ترین کانی‌سازی‌های استان سیستان و بلوچستان را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- کانسارهای طلا، مس، اسکارنی - هیدروترمالی و پلوتونی - هیدروترمالی در شمال کوه لار، جنوب کوه لار، سیاستراگی و گربودر بزمان؛

- اثر معدنی طلا - نقره در گیابان؛

- کانی‌سازی طلا - نقره در کوه جانجا؛

- آثار کانی‌سازی (Au, Ag, Cu, Pb, Zn) سولفیدی در تفتان؛

- آثار کانی‌سازی مس، نیکل، کبالت، در گروه معدنی شوین

- دومک و بخش جنوبی زیرزون متالورژی زاهدان - سراوان

#### ۴. فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی

وجود آثار و نشانه‌های سرباره‌های ذوب و کوره‌های سنتی ذوب فلزات در نقاط گوناگون استان، حاکی از قدمت معدنکاری و توجه معدنکاران قدیمی به ذخایر معدنی این خطه از کشور است.

مطالعات نظام‌مند زمین‌شناسی و اکتشافی، در چارچوب برنامه‌های جاری و پروژه‌ی شرق ایران (در سال ۱۳۵۵) شروع و انجام شده است. در این مطالعات، بسیاری از پتانسیل‌های معدنی استان مورد شناسایی قرار گرفته و نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ و ۱:۱۰۰،۰۰۰ تهیه شده‌اند و مبنای مطالعات اکتشافی بعدی قرار گرفته‌اند.

مطالعات سیستماتیک زمین‌شناسی و اکتشافی که از سال ۱۳۵۲ توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و یا در قالب طرح‌های اکتشافی انجام گرفته‌اند، به شرح زیرند:

#### ۱-۴. بررسی‌های زمین‌شناسی

جدا از بررسی‌های زمین‌شناسی غیرنظام‌مند که عموماً توسط زمین‌شناسان خارجی انجام گرفته‌اند، از سال ۱۳۵۲ سازمان زمین‌شناسی مطالعات نظام‌مند استandarی را در این استان آغاز کرده است. فعالیت‌های زمین‌شناسی انجام شده در این استان به دو مقیاس متفاوت زیر است.

#### الف) بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰

به طور معمول نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ در راستای دستیابی به اطلاعات جامع از نوع سنگ‌ها و توان بالقوه‌ی معدنی آن‌ها تهیه می‌شوند.

تمام استان سیستان و بلوچستان با حدود ۱۶ برگ نقشه‌ی زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ پوشیده می‌شود که با توجه به راهنمای شماره‌ی ۲، به استثنای نواحی واقع در جنوب مدار ۲۶ درجه، بررسی سایر نواحی خاتمه یافته و نتایج مربوطه، به صورت نقشه‌ها و احیاناً گزارش‌های زمین‌شناسی، در بسیاری از پژوهش‌های علمی و برنامه‌های عمرانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. نواحی واقع در زیر مدار ۲۶ درجه، با کیفیت و دقت بالاتر و به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و بنابراین تلفیق اطلاعات و چاپ نقشه‌ها به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ ضرورتی نداشته است.

#### ب) بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰

بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ در نواحی ویژه انجام گرفته است که در حل مسائل بنیادی زمین‌شناسی، به‌ویژه از نظر توان معدنی درخور توجه بوده‌اند. به‌جز نواحی بیابانی و دشت‌گونه‌ی استان سیستان و بلوچستان، سایر گستره‌های پرتوان این استان مورد پژوهش‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ قرار گرفته‌اند که بخشی از نتایج پایانی منتشر شده‌اند و بخش دیگری نیز در مراحل گوناگون پیشرفت هستند. راهنمای ۲ نشانگر نقشه‌های یکصد هزارم استان و میزان پیشرفت مطالعات انجام شده است.

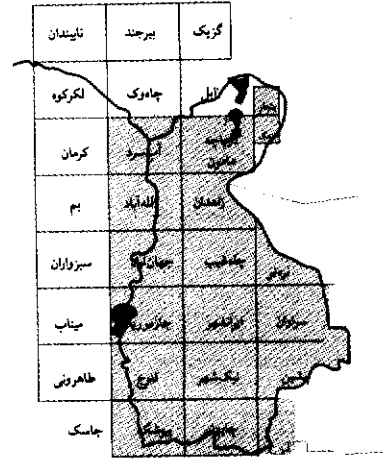
#### ج) بررسی‌های زمین‌شناسی موضوعی

جدا از نقشه‌های زمین‌شناسی سیستماتیک ۱:۲۵۰،۰۰۰ و ۱:۱۰۰،۰۰۰، به منظور شناخت ساختار کلی استان و نیز تفکیک پهنه‌های متالورژیک و کانه‌دار، چند نقشه‌ی موضوعی به مقیاس ۱:۵۰۰،۰۰۰ از استان تهیه شده‌اند که عبارتند از:

مطالعات رادیومتری زمینی است که حاصل آن حذف مناطق فاقد مواد معدنی و انتخاب مناطق کانه دار است. برای کلیه مناطق کانه دار پیشنهادهای اکتشافی لازم تهیه و ارائه شده است تا در

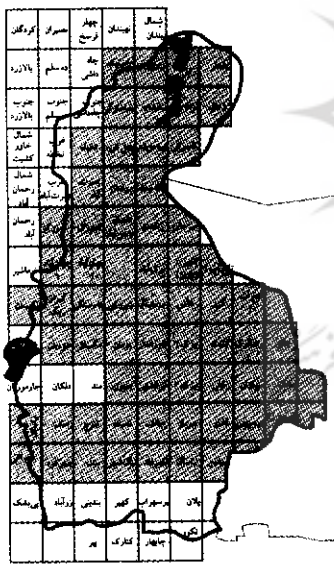
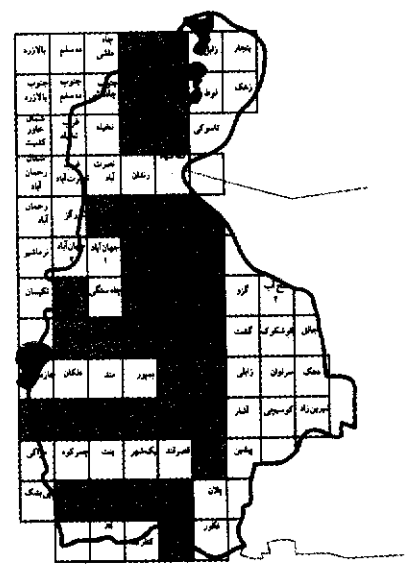
- نقشه‌ی ساختاری و زمین شناسی سنگ‌های سخت (نقشه‌ی ۱)
- نقشه‌ی ساختاری و زمین شناسی سنگ‌های سخت (نقشه‌ی ۲)
- نقشه‌ی متالورژی منطقه‌ی شمال زاهدان

## راهنمای ۲



راهنمای نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰  
چاپ نهایی سازمان زمین شناسی

راهنمای نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰  
بررسی شده توسط سازمان زمین شناسی



راهنمای بررسی‌های ژئوشیمیایی  
چاپ نهایی سازمان زمین شناسی

## ۲.۴. بررسی‌های اکتشافی

بخش درخور توجهی از مطالعات اکتشافی انجام شده در استان سیستان و بلوچستان اجرای عملیات اکتشافی به روش ژئوشیمیایی است که عموماً در مقیاس ناحیه‌ای و گاه در مقیاس تفصیلی و یا نیمه تفصیلی بوده است. افزون بر آن می‌توان به اکتشافات موضوعی انجام شده در استان و به شرح زیر اشاره کرد:

### الف) اکتشافات ناحیه‌ای

فعالیت‌های اکتشافی ناحیه‌ای انجام شده توسط سازمان زمین شناسی هماهنگ با استانداردهای مطالعاتی جهانی است که به سه روش اکتشافات چکشی (برش‌ها به فواصل یک کیلومتر) نمونه برداری از آبراهه‌ها (یک نمونه در هر کیلومتر مربع) و بالاخره

مرحله‌ی مطالعات بعدی (نیمه تفصیلی، تفصیلی) مورد استفاده قرار گیرد. و بنابراین تمام برنامه‌های اکتشافی بعدی بر پایه‌ی یافته‌های حاصل از بررسی‌های اکتشافی خواهد بود و از تکرار و دوباره کاری‌های اکتشافی مرحله‌ی اول پرهیز خواهد شد. راهنمای ۲ نشانگر مناطقی است که به روش ژئوشیمیایی به مقیاس‌های ناحیه‌ای و گاه نیمه تفصیلی و تفصیلی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بررسی‌های ژئوشیمیایی مورد نظر، شامل برگ نقشه به نام‌های زیر است: بنجار، زابل، خمک، لوطک، سفیدابه، سیاستراگی، تاسوکی، کوه دو پستی، تله سیاه، زندان، نصرت‌آباد، شورگز، کهورک، حاجی‌آباد، زاهدان، میرجاوه، تلخ‌آب، لادیز، نوک‌آباد، توکل‌آباد، جهان‌آباد، گیران‌ریگ،

طرح های اکتشافی استان سیستان و بلوچستان

ردیف	عنوان طرح اکتشافی	اعتبار (هزار ریال)	سال	نحوه اجرای	
				امانی	بیمانی
۱	اکتشاف مس چهل کوره	۵۳۶۰۰ - ملی	۱۳۵۳	*	*
۲	مطالعات زمین شناسی و اکتشافات معدنی استان	۳۸۲۶۶ - استان	۶۲-۶۲	*	*
۳	تهیه دفترچه‌ی مشخصات و پتانسیل یابی مواد معدنی	۳۸۰۰۰ - استان	۶۵-۶۸	*	*
۴	اکتشاف نیمه تفصیلی تالک	۷۰۰۰ - ملی	۱۳۶۶	*	*
۵	تحقیقات کانی زیرک در حوضه‌ی جنوبی بلوچستان	۳۵۰۰ - استانی	۱۳۶۶	*	*
۶	پی جویی تفصیلی ذخایر زیرکونیوم استان	۵۰۰۰ - استان	۱۳۶۹	*	*
۷	پی جویی کانی های پلی متال تفتان	۱۷۴۵۰۰ - استان	۶۹-۷۱*	*	*
۸	بررسی ذخایر معدنی استان، پروژه‌ی شماره‌ی ۴	۱۷۱۷۲۲ - ملی	۶۹-۷۷	*	*
۹	اکتشاف نیمه تفصیلی گارنت و آندالوزیت در گیابان بزمان	۴۰۲۰۹ - ملی	۱۳۶۹	*	*
۱۰	اکتشاف تفصیلی گارنت و آندالوزیت در گیابان بزمان	۸۲۰۰۰ - ملی	۱۳۷۳	*	*
۱۱	اکتشاف تفصیلی سنگنز گونج	۴۰۰۰۰ - استان	۱۳۶۹	*	*
۱۲	اکتشاف مواد اولیه‌ی مورد نیاز سیمان خاش	ملی	۶۲-۷۰	*	*
۱۳	اکتشاف مقدماتی کرومیت چهارزار	۳۷۲۳۵ - ملی	۷۱-۷۲	*	*
۱۴	اکتشاف مقدماتی سیس در گیابان	۲۰۰۰ - استان	۱۳۷۱	*	*
۱۵	اکتشاف مقدماتی گرانت لخشک	۵۰۰ - ملی	۱۳۷۲	*	*
۱۶	اکتشاف مقدماتی (ژئوشیمیایی) کانی های سنگین در سواحل مکران	-	۱۳۶۲	*	*
۱۷	اکتشاف منربیت در منطقه‌ی جوروق	-	۱۳۶۲	*	*
۱۸	زمین شناسی و ارزیابی مقدماتی پتانسیل معدنی سنگنز گونج	-	۱۳۶۷	*	*
۱۹	اکتشاف ژئوشیمیایی مقدماتی در ناحیه‌ی چهل کوره‌ی زاهدان	-	-	*	*
۲۰	اکتشاف نیمه تفصیلی آنتیموان سفیدابه	۲۵۰	۱۳۷۷	*	*
۲۱	اکتشاف نیمه تفصیلی کانولن - حشرین	۱۶۰	۱۳۷۷	*	*
۲۲	اکتشاف سنگ های تزئینی در خاش - زاهدان	۱۱۰	۱۳۷۷	*	*
۲۳	اکتشاف مقدماتی و نیمه تفصیلی مس رمشک	۱۳۰۰	۱۳۷۷	*	*
۲۴	اکتشاف مقدماتی کانولن در منطقه‌ی خاش	۲۰۰	۱۳۷۷	*	*
۲۵	زمین شناسی دریایی و شناخت توان معدنی	۳۳۰۰۰۰	۱۳۷۹	*	*
۲۶	اکتشاف تفصیلی آنتیموان سفیدابه	۹۷۰۰۰۰	۱۳۷۹	*	*



۶. گزارش زمین شناسی کانسارهای سرب و روی اطراف زاهدان و اراکه. طرح اکتشافی نیمه تفصیلی کانسار اتساگی (وزارت معادن و فلزات، ۱۳۶۸).
۷. گزارش تفصیلی کانسار کرومیت مدوهج (اداره ی کل معادن و فلزات استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۷۷).

### ج) اکتشافات ژئوفیزیکی

اکتشافات ژئوشیمیایی استان از دو نوع موضوعی و ناحیه ای هستند:

جدول زیر نشانگر اکتشافات ژئوفیزیکی موضوعی انجام شده در خصوص مس، پنبه ی نسوز، آب و پلئس مثال است که به روش های گوناگون صورت گرفته اند.

افزون بر این ها، باید به مطالعات ژئوفیزیکی هوایی اشاره کرد که به منظور دستیابی به اطلاعات جامع تر زمین شناسی و زمین ساخت منطقه ای، همچنین شناخت پهنه های مناسب برای

چاه سنگی و زیروکی و گلنکور، خاش، گزو، نره نو، چالق، کوشکوک، گشت، کوهک، دهک، سراوان، زابلی، پرگوه، شیرین زاد، کوسیچی، آشار، فنوج، رامک چمرکوه، بنت، نیک شهر، قصرقند، راسک، پیشین، جنگلی، حناء، جبال بارز، سبزواران، چهل کوره، نخيله، بیرک ۱، بیرک ۲، سرباز، چانف، اسیکبه، فنوج، دلفان، هودیان، مگسان، بزمان و کارواندر.

این نقشه ها حدود ۶۷۹۲۵ کیلومتر مربع از سطح استان را زیر پوشش دارند. افزون بر اکتشافات ژئوشیمیایی بالا، می توان به اکتشافات ناحیه ای زیر اشاره کرد:

- بررسی های متالوژنی در استان سیستان و بلوچستان (۱۳۷۷) با هدف گردآوری، تصحیح، تکمیل و تدوین مطالعات گذشته و بالاخره، مطالعه ی فرایندهای متالورژیک به منظور معرفی گستره های امیدبخش معدنی.
- انجام بررسی های اکتشافی در محدوده ای معادل ۳۰ هزار کیلومتر مربع توسط شرکت کانادایی زرکن.

### ب) اکتشافات موضوعی

افزون بر مطالعات اکتشافی ناحیه ای، برابر اطلاعات موجود، تاکنون متجاوز از ۲۰ طرح اکتشافی موضوعی از محل اعتبارات استانی و یا ملی به اجرا درآمده است. در این راستا ذخایری از مواد فلزی و غیرفلزی و سنگ های تزئینی شناسایی شده اند. براساس گزارش سازمان صنایع و معادن، در این استان بالغ بر ۲۰ میلیون تن مس و ذخیره ای بالغ بر ۱۰۰ هزار تن کرومیت وجود دارد. در حال حاضر، در استان سیستان و بلوچستان تعدادی معادن فعال در زمینه های کرومیت، منیزیت، تالک، گل سفید، سیلیس، پوزولان، مرمر و آهک وجود دارد.

اکتشاف موضوعی عموماً در قالب طرح های اکتشافی است که در اجرای آن سازمان صنایع و معادن نقش اساسی داشته است. گزارش های زیر نشانگر بخش دیگری از فعالیت های اکتشافی انجام شده در استان سیستان - بلوچستان هستند:

۱. طرح مطالعات اکتشاف مقدماتی و نیمه تفصیلی منیزیت شوراب (اداره ی کل معادن و فلزات استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۷۶).
۲. گزارش اکتشافات معدنی شماره ی ۴ نگیسان ۱:۱۰۰،۰۰۰ (سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۰).
۳. گزارش مقدماتی شناسایی معادن گچ در قسمتی از استان سیستان و بلوچستان (سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۵۴).
۴. طرح مطالعات ژئوفیزیکی دشت سیستان (جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۷۹).
۵. گزارش زمین شناسی کانسارهای سرب و روی اطراف زاهدان (وزارت معادن و فلزات، ۱۳۶۷).

منطقه	موضوع	روش بررسی	
		ژئوالکتریکی	مغناطیس
چهل کوره	مس	*	
معدن حاجات	آست		*
چهل کوره	آب	*	
خارستان (تفتان)	پلی فلان	*	

اکتشاف ذخایر معدنی پنهان در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ صورت گرفته است. در حال حاضر، از تلفیق آن نتایج، نقشه ی مغناطیس هوایی ایران به مقیاس ۱:۱،۰۰۰،۰۰۰ به چاپ رسیده است.

\* کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی پژوهشکده ی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



#### منابع

۱. نقشه های زمین شناسی و ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ استان سیستان و بلوچستان - سازمان زمین شناسی کشور
۲. سامانی، ب، اشتری، ش، (۱۳۷۱): چرخه های فلز زایی و مدل متالورژی ناحیه ی سیستان و بلوچستان، فصلنامه ی علوم زمین شماره ۵
۳. قربانی، م. (۱۳۸۱)، دیپاچه ای بر زمین شناسی اقتصادی ایران - پایگاه داده های علوم زمین
۴. پروژه ی شرق ایران (۱۳۷۷)، سازمان صنایع و معادن استان سیستان و بلوچستان