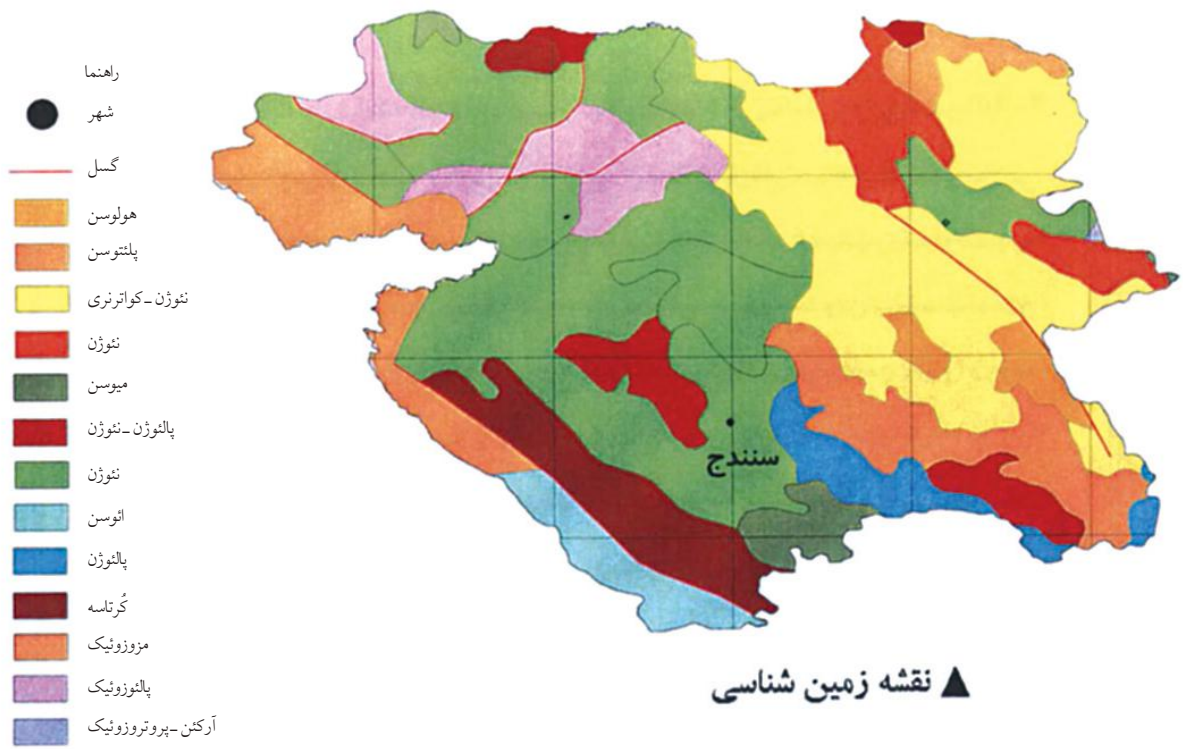




● نگاهی بر پیشرفت ژئوتوریسم در ایران / ۲۲

● پدیده اُکلو / ۱۲

● آرسنیک زیست محیط / ۱۸



آموزش زمین شناسی



نشانی دفتر مجله: تهران،
ایران شهر شمالی
پلاک ۲۶۶
صندوق پستی ۶۵۸۵-۱۵۸۷۵
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱ (داخلی ۳۷۴)
نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸
پیام‌نگار: Zamin.shenasi@roshd.ir
وبگاه: www.roshdmag.ir

تلفن پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳،۱۴۸۲
کد مدیر مسئول: ک ۱۰۲
کد دفتر مجله: ۱۱۳
کد امور مشترکین: ۱۱۴
تلفن: ۷۷۳۳۶۶۵۵-۷۷۳۳۶۶۵۶
شمارگان: ۷۰۰۰ نسخه
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

فصل‌نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی

دوره هجدهم • شماره ۴ • تابستان ۱۳۹۱

پیشگیری بهتر از درمان است ۲

زمین‌شناختی چشمه‌های باداب سورت / محمدحسن بندی ۴

معرفی استانها زمین‌شناسی و توان معدنی استان کردستان / سیدعلی آقائاتی ۸

زمین‌پزشکی آرسنیک و زیست‌محیط / محبوبه حسینی ۱۸

پیشرفت‌های ژئوتورسم در ایران / بهرام نکویی صدی ۲۴

پدیده آکلو، یک راکتور طبیعی / مجید کوهستانیان ۳۲

آموزشی آزمون نوشتاری IESO ۲۰۱۱ ایتالیا / مسعود کیمیای ۳۶

اختر زمین‌شناسی / مریم عابدینی ۴۶

گفت‌وگو آموزش زمین‌شناسی با مشکلات متعددی مواجه است / آزاده شاکری ۴۸

گزارش پانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران / ملیحه قنبری ۵۲

تازه‌های زمین‌شناسی / ملیحه قنبری ۵۴

آموزشی-کاربردی وب‌کوئیس درایه‌ای بر وب‌پویه‌ها / مسعود کیمیای ۵۷

معرفی سنگ‌ها و کانی‌های گران‌بها [گوهرها] و جایگاه آن‌ها در ایران / ابوالفضل بشیری ۶۴

● مجله رشد آموزش زمین‌شناسی پذیرای مقالات پژوهشی - کاربردی

استادان محترم دانشگاه‌ها و دانشکده‌های زمین‌شناسی - زمین‌شناسان

مدرسین - دبیران گرامی و صاحب‌نظران علوم زمین است. ● مقالات

ارسالی باید در راستای هدف‌های مجله و مرتبط با ساختار برنامه آموزش

و پدیده‌های زمین‌شناسی ایران به طور مستقیم و غیر مستقیم در جهت رفع

نیازهای آموزشی زمین‌شناسی در نظام آموزشی کشور باشد. به مقالاتی که

در مورد زمین‌شناسی ایران باشند اولویت داده می‌شود. ● مقالات ارسالی باید

با معیارهای تحقیق و پژوهش‌های مطرح شده در کتاب‌های درسی وزارت

آموزش پرورش هماهنگی داشته باشند (ارجاع دقیق - استفاده از منابع دست

اول رعایت اصول تحقیق و پژوهش و ...) ● مقالات باید حروف‌چینی شده و یا

با خط خوانا روی کاغذ A4 و با فاصله مناسب بین سطرها و بدون خط خوردگی

با رعایت حاشیه‌بندی مناسب نوشته شوند. ● حجم مقالات حداکثر ۱۰ صفحه

دست‌نویس باشد. ● تصویر عکس نمودار یا جدول مورد نیاز مقاله به آن ضمیمه

و جایگاه هر کدام در متن مشخص شود و نوشته‌ها حتماً فارسی باشد. ● کلمات

حاوی مفاهیم پایه «واژه‌های کلیدی» از متن استخراج روی روی صفحه‌ای جداگانه

نوشته شوند. ● به مقالات ترجمه شده نسخه‌ای از متن اصلی نیز ضمیمه شود.

مقاله باید دارای چکیده باشد و در آن هدف‌ها و پیام نوشتار در چند سطر تنظیم شود.

● معرفی‌نامه کوتاهی از نویسنده یا مترجم همراه یک قطعه عکس عنوانی و آثاری

وی پیوست باشد. ● آرای مندرج در مقالات بیانگر نظریه مجله نیست و نویسنده

مسئول هر گونه پاسخگویی به آن است. ● فصلنامه رشد آموزش زمین‌شناسی در رد

یا قبول مقالات ویرایش علمی و فنی و ادبی و افزایش حجم آنها مختار است

● مقالات دریافت شده بازگردانده نمی‌شوند ● مقالاتی مورد بررسی قرار می‌گیرند

که اصل آنها همراه با نسخه اصل تصویرها و نمودارها تحویل مجله شود لطفاً از ارسال

کپی خوداری فرمایید.

مدیر مسئول: محمد ناصری ● سردبیر: مصطفی شهرابی ● مدیر

داخلی: مریم عابدینی ● هیئت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا): سعید

علی آقائاتی، محمدحسن بازوبندی، فرخ برزگر، سهیلا بودری،

مریم پیش‌بین، جهانخشا دانشیان، مریم عابدینی، مرتضی مومن

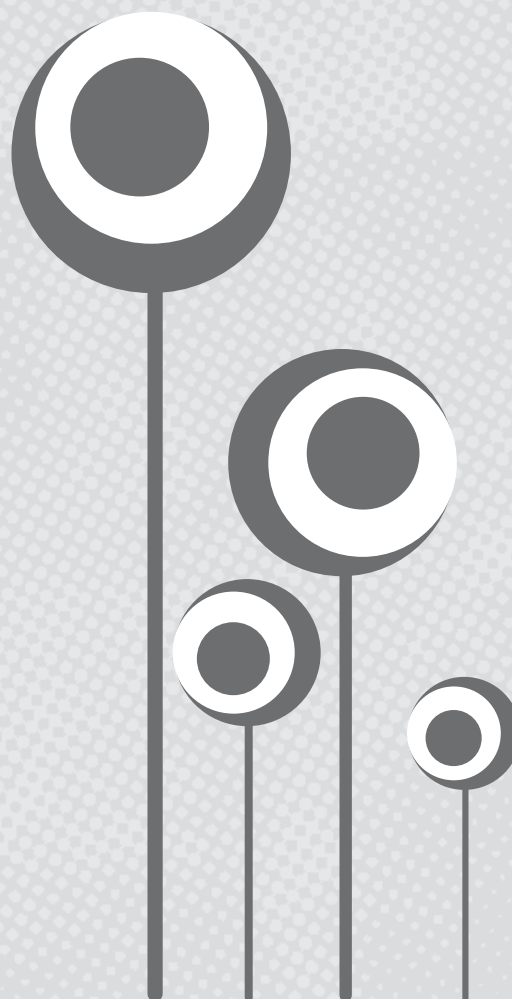
زاده، مازیار نظری ● ویراستار: جعفر ربانی ● طراح گرافیک: زهره محمودی

توضیح تصویر روی جلد: پاموک قلعه (قلعه پنبه‌ای) در ترکیه

پیشگیری بهتر از درمان است

روز جهانی کاهش بلایای طبیعی

مخاطرات و بلایای طبیعی از سر انسان‌های کره خاکی دست‌بردار نیستند و روزی یا ماهی نیست که از یک گوشه جهان خبر جدیدی در این زمینه دریافت نکنیم در همین فاصله پنج، شش ساله اخیر چند بلای مهیب و خانمان‌برانداز مانند زمین‌لرزه پاکستان (۲۰۰۸)، سیل پاکستان (۲۰۰۹)، سونامی سوندای ژاپن (۲۰۱۱)، آتش‌فشان کوه شینموداگ ژاپن (۲۰۱۰) زمین‌لرزه‌های پی‌درپی، سیل، آتش‌فشان و سونامی اندونزی (۲۰۱۰)، زمین‌لرزه ۴/۷ ریشتری نیوزیلند (۲۰۱۰) و باز زمین‌لرزه نیوزیلند (۲۰۱۱) و... چه نیازهای مالی و جانی که وارد نیآورده‌اند. سونامی سوندای ژاپن با شدت ۹ ریشتر باعث آتش‌سوزی در نیروگاه فوکوشیما و جابه‌جایی محور زمین به مقدار ۱۰ سانتی‌متر و مفقود شدن بیش از ۱۸ هزار نفر و به بار آمدن زبانی ۳۵۰ میلیارد دلاری شد. باتوجه به پویایی کره زمین این رشته سر دراز دارد و هر لحظه باید نگران اخباری از این دست باشیم. مجمع عمومی سازمان ملل، در راستای مقابله با بلایای طبیعی، در ۲۲ دسامبر ۱۹۸۹ میلادی قطعنامه‌ای را به تصویب رساند که به موجب آن روز سیزدهم اکتبر هر سال «روز جهانی کاهش بلایای طبیعی» نام‌گذاری شد. بد نیست بدانید این روز مصادف است با سالروز زمین‌لرزه بزرگ کانتو در ژاپن در سال ۱۹۲۳ که شهر توکیو را ویران کرد و بیش از ۱۴۰ هزار نفر کشته و ویرانی‌ها و آتش‌سوزی‌های بسیار به‌جا گذاشت. راه دور نرویم در همین ایران زمین‌لرزه‌های بوئین‌زهر (۱۳۴۱)، طبس (۱۳۵۷)، رودبار (۱۳۶۹) و بم (۱۳۸۲) را همه به یاد داریم و از زیان‌های جانی و مالی آن آگاهیم. در کشور ما نیز، همزمان با روز جهانی یاد شده، هفته‌ای تحت عنوان «هفته کاهش بلایای طبیعی» از ۱۸ تا ۲۴ مهرماه نام‌گذاری شده است که طی آن برنامه‌هایی مانند آموزش، مانورهای اطلاع‌رسانی و غیره صورت می‌گیرد. ولی دوستان مثلی معروف است که گفته‌اند «پیشگیری بهتر از درمان است» ما در این فصلنامه چندین بار چگونگی کاهش بلایای طبیعی را با بهره‌گیری از علوم زمین یادآور



شده‌ایم. حتی در ویژه‌نامه‌ای که به مناسبت «سال سیاره زمین (۲۰۰۸)» منتشر کردیم، از قول سازمان یونسکو (UNESCO) و اتحادیه بین‌الملل زمین‌شناسان دنیا (ILIGS) نوشتیم:

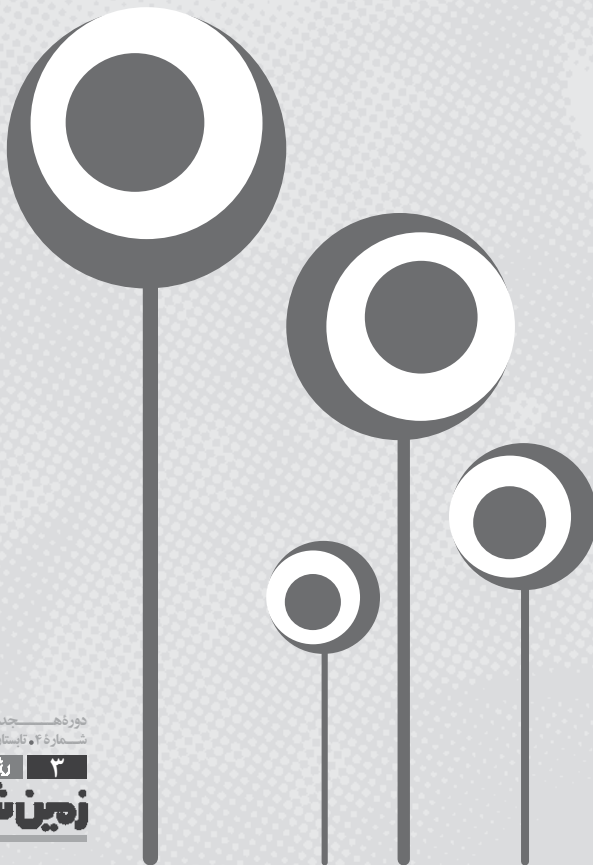
– امروزه دانش‌آموختگان علوم زمین نقش‌آفرینان کلیدی در پایداری زمین هستند. کار دانشمندان علوم زمین به‌گونه‌ای است که دارای احاطه بر کلیه اعمال و ارتباطات بین زمین، حیات، آب و هوا هستند و دقیقاً آن‌ها را زیر نظر دارند. – اکنون دانشمندان علوم زمین به‌گونه‌ای پیشرفت کرده‌اند که نه تنها از گذشته کره زمین دانسته‌های با ارزشی به‌دست می‌دهند، بلکه بسیاری از آنچه را که در آینده رخ خواهد داد، می‌توانند پیش‌بینی کنند.

اکنون اضافه می‌کنیم که دانش‌آموختگان علوم زمین با تکیه بر آموخته‌هایشان قادرند بسیاری از نقاط بلاخیز مانند سرزمین‌های زلزله‌خیز، آتش‌فشان‌های فعال، ناپایداری‌های زمین، سونامی‌ها، گستره‌های سیل‌خیز، نقاط بهمن‌خیز، فرونشست‌های زمین و... را شناسایی کنند و راهکارهای مقابله با بلایا را نشان دهند. این را قبول داریم که پیش‌بینی بعضی از این رویدادها (مانند زلزله) هنوز در حوزه قدرت و توانایی بشر نیامده ولی زمین‌لرزه‌ها، چه در خشکی چه در دریا در محل‌های شناخته‌شده‌ای با نام «منطقه گسلیده» رخ می‌دهند که در آن‌ها آثار و علائم مشخصی وجود دارد. دانش‌آموختگان علوم زمین به آسانی می‌توانند این نقاط را تشخیص دهند. با توجه به این‌که کشورمان در منطقه‌ای نیمه‌خشک قرار گرفته و پوشش‌های گیاهی محدودی دارد، همواره خطر سیلاب و فرسایش زمین، به‌ویژه در فصول بارش، این سرزمین را تهدید می‌کند. اما شناسایی پهنه‌های سیل‌خیز و پیشنهاد برای پیشگیری یا دست‌کم کاهش زیان‌ها از آن توسط زمین‌شناسان کاری شدنی و نسبتاً کم‌هزینه است. برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی توسط بهره‌وران سبب فرونشینی دشت تهران سالانه ۱۷ سانتی‌متر، مشهد ۲۵ سانتی‌متر، رفسنجان ۳۰ سانتی‌متر،

قزوین ۲۴ سانتی‌متر است، که اعداد بالایی است این پدیده خود یک خطر بالقوه است که در آینده نه‌چندان دور مصیبت‌بار خواهد بود. با بهره‌گیری از علوم زمین می‌توان با بسیاری از این خطرهای و بلاها مقابله نمود و از زیان‌های مالی و به‌ویژه جانی به میزان قابل توجهی کاست. که همان علاج واقعه قبل از وقوع خواهد بود.

پی‌نوشت

1. Sang Woo Ryou
2. Antonio Rossi



دوره چهاردهم
شماره ۴ • تابستان ۱۳۹۱

۳
رشد آموزش
زمین‌شناسی

زمین‌شناختی

چشمه‌های باداب سورت

محمدحسن نبوی / کارشناس ارشد سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی

در شماره ۶۶ فصلنامه، نوشتاری را با عنوان «شگفتی‌های زمین‌شناختی ایران، چشمه‌های باداب سورت» خواندید. آن نوشته توجه‌برانگیز شد و همکاران، مهندس نبوی، یادداشتی را در تکمیل دانسته‌های آن فرستاده‌اند با عنوان «بودمان (: واقعیت) این پدیده بی‌همتا – که خود آن را دومین اثر طبیعی ملی (پس از دماوند عروس بلند بالای ایران)» داشته‌اند. این یادداشت، جالب و خواندنی است و آن را از نظر گرامی‌تان می‌گذرانیم. رشد

یادداشت همکار

سردبیر گرامی فصل‌نامه رشد آموزش زمین‌شناسی همکار ارجمند آقای مهندس شهرابی

با درود و سپاس از کوشش‌هایی که شما و همکاران بردبار و کوشای ساماندهندگان فصلنامه، در راه گسترش دانش زمین‌شناسی در ایران زمین به‌ویژه در آموزش و پرورش به‌کار می‌برید، بر آن شدم تا چند نکته پایه‌ای درباره ویژگی‌های باداب سورت^۱ که در شماره یکم از دوره هفتم (پاییز ۱۳۹۰) آمده است، در میان گذارم تا آن مطلب گویاتر بشود.

به راستی جای چنین پدیده‌ای در فصلنامه تهی بود تا این که همکاران آقای برزگر آن را تا اندازه‌ای پر کرده‌اند. همان گونه که نوشته‌اند، آنچه بازگو شده از دو آگاه‌گری‌های اینترنتی (سایت) گرفته شده که از گروه‌های کوهنوردی است و این پدیده‌های چشم‌نواز را از دیدگاه زیباشناسی برای دیگران نگارگری کرده‌اند و هیچ نکته زمین‌شناسانه در آن‌ها نیست و چشمداشتی هم نیست که چنین باشد. نگاه

زمین‌شناس به این پدیده‌ها. دیگر نگاه‌ها بسی نابرابر است و «تفاوت از زمین تا آسمان است».

از آنجا که فصلنامه، نام زمین‌شناسی را همراه دارد، دریغم آمد که بودمان (= واقعیت) این پدیده بی‌همتا را ما که آن را دومین اثر طبیعی ملی ایران پذیرفته‌اند (پس از دماوند، عروس بلند بالای ایران زمین) برای خوانندگان شما بیان نکنم.

از تهران می‌توان با در پیش گرفتن دو راه، به باداب سورت رسید:

۱. تهران – ساری – کیاسر – قلمادره و آنگاه به سوی باداب سورت که مسافتی برابر ۴۰۰ کیلومتر می‌شود (تنها ۴ کیلومتر خاکی است)
۲. تهران – سمنان – فولاد محله – قلمادره و باداب سورت که ۳۴۵ کیلومتر می‌شود.

در همه ماه‌های سال می‌توان برای دیدن آن برنامه‌ریزی کرد اما تابستان بهترین است و پر گردشگر.

در باداب سورت که در خاور روستای اروست^۲ واقع است، یک استخر آبزی گازدار وجود دارد (آن را دریاچه هم گفته‌اند) که بیشترین پدیده‌های زیبا از آب آن نتیجه شده‌اند. آب آن بسیار شور و دارای اکسیدهای آهن آشکاری است که رنگ‌آمیزی پدیده‌ها از آن است.

نزدیک این استخر، چند دهانه بسیار



کوچک است که از آن‌ها نیز آب گازدار به بیرون می‌جوشد اما ترش‌مزه است (زبان‌گز می‌باشد). همه این چشمه‌ها تراورتن سازند و چند سال پیش، کارگاه‌های بهره‌برداری از تراورتن‌ها برای سنگ‌های ساختمانی در کار بوده که اکنون رها شده‌اند و در سینه‌کارهای بر جای مانده می‌توان ویژگی‌های زایشی تراورتن‌ها را باز شناخت. نزدیک به ۲۰۰ متر دورتر از استخر، یک دهانه بزرگ (قطر ۳۰ متر) در گستره تراورتن‌هاست که خشک است و می‌توان آن را باداب سورت کهن به‌شمار آورد. تراورتن‌های به‌وجود آمده از آن بسیار گسترش دارند و چشمه‌های کنونی باداب سورت شور و ترش‌مزه، درون آن‌ها به‌وجود آمده‌اند و جوان‌تر می‌باشند. گروه‌های کوهنوردی و یا آنان که آگاه‌گیری‌های اینترنتی دارند، به این سه پدیده تراورتن ساز، نام‌های به‌راستی نادرخور داده‌اند که در نوشتار فصلنامه رشد نیز از آن‌ها یاد شد.

خشکه دهانه باداب سورت کهن را «گودال زمان» انگاشته‌اند که یک انگاشت خیال‌انگیز است و از ناشناختن آن مایه گرفته است. استخر آب‌زای گازدار را «برمودای آروست» گفته‌اند؛ این انگاشت که در آن گوری ژرف وجود دارد و شناگران در استخر را در خود فرو می‌کشاند! از

چشمه‌های با آب ترش‌مزه نیز «اکسیر حیات» یاد شده که به راستی نادرخور است. این نامگذاری‌ها را برای کشاندن گردشگران به این جایگاه ساخته و پرداخته‌اند و... .

اما آنچه که از دید همگان دورمانده و یا آن‌را نشناخته‌اند این است که این آب‌ها و گازها، مایه‌های بسیار پایه‌ای برای بالندگی جلبک‌ها (آلگ‌ها) بوده است که در سراسر نهشته‌های تراورتن‌ها خودنمایی می‌کنند.

به‌وجود آمدن حوضچه‌ها و پلکان‌ها نیز، تنها و تنها از اثرگذاری این جلبک‌هاست و گرنه آبی که سرازیر می‌شود و یا روی یک پهنه افقی (مانند پیرامون استخر آب‌زای گازدار) پخش می‌شود، پله‌ساز نتواند بود.

به سخن دیگر، آنچه در این پدیده بی‌همتای ایران زمین دیده می‌شود و در حال درست شدن است، نهشته‌های رسوبی - زیستی است که تراورتن‌ها و جلبک‌سارها می‌باشند.

نگاهی به لبه حوضچه‌ها که در نگاره رنگی پشت پوشاند (= جلد) فصلنامه چاپ شده و همچنین در نگاره‌های سیاه و سفید به خوبی می‌توان دید که دالبر گونه‌اند و چنانچه از نزدیک‌تر و نازک‌بینانه‌تر به آن‌ها نگرسته شود ساخت شکن بر شکن را می‌توان دید که جلبک‌های رشته‌ای و دانه‌ای آن‌را موجب شده‌اند.

به‌وجود آمدن

حوضچه‌ها و

پلکان‌ها نیز، تنها

و تنها از اثرگذاری

این جلبک‌هاست

و گرنه آبی که

سرازیر می‌شود

و یا روی یک

پهنه افقی (مانند

پیرامون استخر

آب‌زای گازدار)

پخش می‌شود،

پله‌ساز نتواند بود

دوره هجدهم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

۵
زمین‌شناسی



بالندگی جلبک‌ها از گونه دانه‌ای، موجب می‌شود که حوضچه‌ها آرام آرام پر و انباشته از این دانه‌ها بشوند و سرانجام حوضچه‌های پر شده، به‌سان پله درمی‌آیند و حوضچه‌ها نیز از میان می‌روند. هم‌اکنون در باداب سورت، پله‌ها و حوضچه‌های خشک شده به‌ویژه در بخش باختری استخر برجای مانده‌اند.

آب‌های تراورتن‌ساز (دارای کربنات کلسیم) که از راستای یک شکاف برون آمده‌اند و اکنون خشک‌اند، پشته‌ای دراز ساخته‌اند که در باداب سورت دیده می‌شوند. آب تراورتن‌ساز که از یک دهانه بیرون آمده، یک جوی آب ساخته است که به علت نهشته شدن تراورتن‌ها، این جوی، آرام آرام به ریخت دیوار درمی‌آید که در باداب سورت دیوارک؛ افراز تا ۱ متر نیز بر جای مانده‌اند و در بام آن‌ها نمای جوی آب کهن نیز خودنمایی می‌کند.

تا آنجا که نگارنده سراغ دارد، جلبک‌ها در همه تراورتن‌ها نقش‌آفرینی کرده‌اند اما درباره باداب سورت باید گفت این کجا و آن کجا. نامورترین این گونه نهشته‌های رسوبی - زیستی در ترکیه است که آن‌را پاموک قلعه^۲ نامیده‌اند (تصویر روی جلد) و بسیار به آن‌ها می‌رسند. گردشگران از دیگر کشورها برای دیدن آن هزینه می‌کنند. پاموک به زبان ترکیه‌ای به معنای پنبه است؛ چون نهشته‌ها سفیدند و نهشته‌های تراورتنی آن از دور چون باروهای دژ (قلعه) دیده می‌شوند.

برتری باداب سورت بر پاموک قلعه در رنگ‌آمیزی دل‌انگیز و چشم‌نواز آن است که به هیچ روی در ترکیه و در بسیاری دیگر جاها وجود ندارد. اکسیدهای آبدار آهن در باداب سورت، رنگ‌های قرمز، نارنجی و زردرنگ‌اند که چون آب‌های برون جوشیده از استخر در راه جوی‌های کوچک روان می‌شود، بنابراین رنگ‌آمیزی نیز نوارگونه شده است.

نامورترین این گونه

نهشته‌های

رسوبی - زیستی

در ترکیه است که

آن‌را پاموک قلعه

نامیده‌اند (تصویر

روی جلد) و بسیار

به آن‌ها می‌رسند

دوره هجدهم
شماره ۴۰ تابستان ۱۳۹۱

آمورش **رشد** ۶
زمین‌شناسی



برتری باداب

سورت بر

پاموک قلعه

در رنگ آمیزی

دل انگیز و

چشم نواز آن

است که به هیچ

روی در ترکیه و

در بسیاری دیگر

جاها وجود ندارد.

اکسیدهای آبدار

آهن در باداب

سورت، رنگ های

قرمز، نارنجی و

زرد رنگ اند که

چون آب های

برون جوشیده

از استخر در راه

جوی های کوچک

روان می شود

زمین شناسانه آن را بسیار نزدیک می کند.

با سپاس از همکار گرامی آقای برزگر که موجب شدند این نکته های ناب درباره باداب سورت را برای فصلنامه رشد زمین شناسی به نگارش در آورم.

دو نگاره از جلبک سار تراورتنی در باداب سورت استخر آب زای گازدار که از خود استخر نزدیک به ۲۵۰ متر دور ترند. تیزبینی در ساختار رشته ها و گوی واره که بی گمان از بالندگی جلبک ها بوده است، روشن گرانه است. اندازه های خود کار ۱۴ سانتی متر می باشد.

آگاهی های بیشتر در نوشتاری که در دست ساماندهی است (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) وجود دارد و نگرش زمین شناسانه آن می تواند بسیاری از پرسش ها را پاسخ گویی کند.

در پایان دو نگاره از پهنه جلبک ها (جلبک سار) را از نوشتار یاد شده، همراه این نامه کرده ام تا دیدگان خوانندگان پر شمار فصلنامه که چه بسا بسیاری از آنان باداب سورت را هم دیده باشند، بر این نهشته های زیستی روشن شود. پیشنهاد می کنم، این دو نگاره را با همین رنگ رو و با پشت پوشانه های فصلنامه نشان داده شود تا از گویایی آنچه نوشته شد، کاسته گردد.

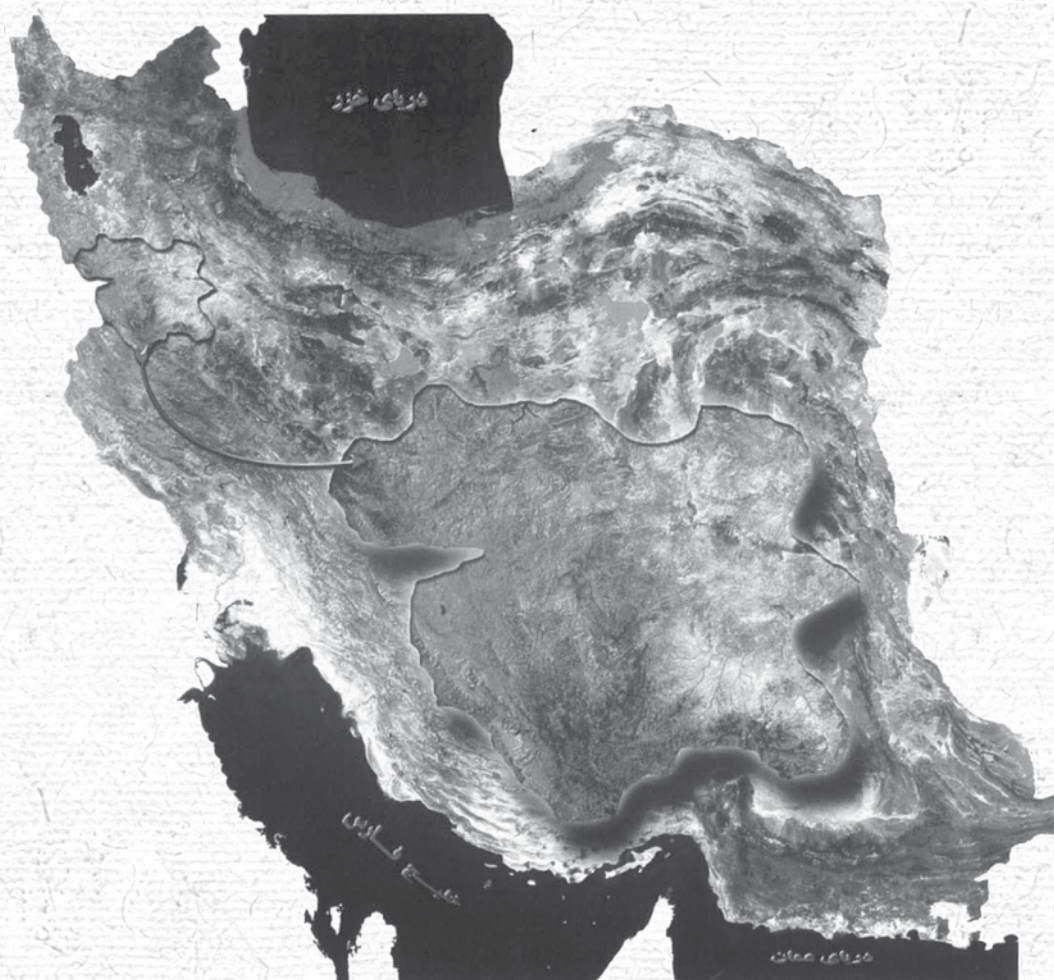
سخن پایانی درباره این پدیده بی همتای ایران زمین این است که چنانچه یک زمین شناسی این پدیده ها را نبیند، به راستی افسوس خواهد خورد. گرچه دور است اما نگرش

دوره هجدهم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

۷
زمین شناسی

پی نوشت

1. Badab Surt (soort) باداب سورت به معنای آب گازدار است
2. Orost
3. Pamokkala



زمین‌شناسی و توان معدنی استان کردستان

سیدعلی آقاباتی

کلیدواژه‌ها: توان معدنی، زمین‌شناسی اکتشافی، زمین‌شناسی موضوعی، بررسی‌های اکتشافی، ژئوفیزیک هوایی، زون اکتشافی مریوان مه‌باد، زون اکتشافی سنندج-ملایر.

۱. موقعیت جغرافیایی استان کردستان*
استان کردستان با حدود ۲۸۲۰۳ کیلومتر مربع وسعت در غرب کشور و در بین استان‌های آذربایجان غربی، زنجان، همدان و کرمانشاه قرار دارد و از غرب نیز با کشور عراق هم‌مرز می‌باشد. مرکز استان شهرستان سنندج است که تا تهران ۶۵۱ کیلومتر فاصله دارد.
استان کردستان دو نوع آب و هوای مشخص دارد. نواحی کوهستانی و دشت‌های مرتفع آن آب و هوای بسیار سرد دارند ولی در داخل دره‌ها آب و هوا معتدل است. در اثر توده‌های هوایی اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه بارش استان درخور توجه است. به همین دلیل آب و هوا از نوع معتدل متمایل به سرد است. موقعیت جغرافیایی استان سبب شده تا رویش گیاهی به صورت مرتع و جنگل‌های بلوط درخور توجه باشد و لذا حفاظت خاک و منابع آب در این استان شرایط مطلوب دارد.
کردها از قدیمی‌ترین مردم نژاد آریایی هستند که به

دوره هجدهم
شماره ۴۰ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۸
زمین‌شناسی

زبان کردی، با جهان گویش متفاوت، سخن می‌گویند.

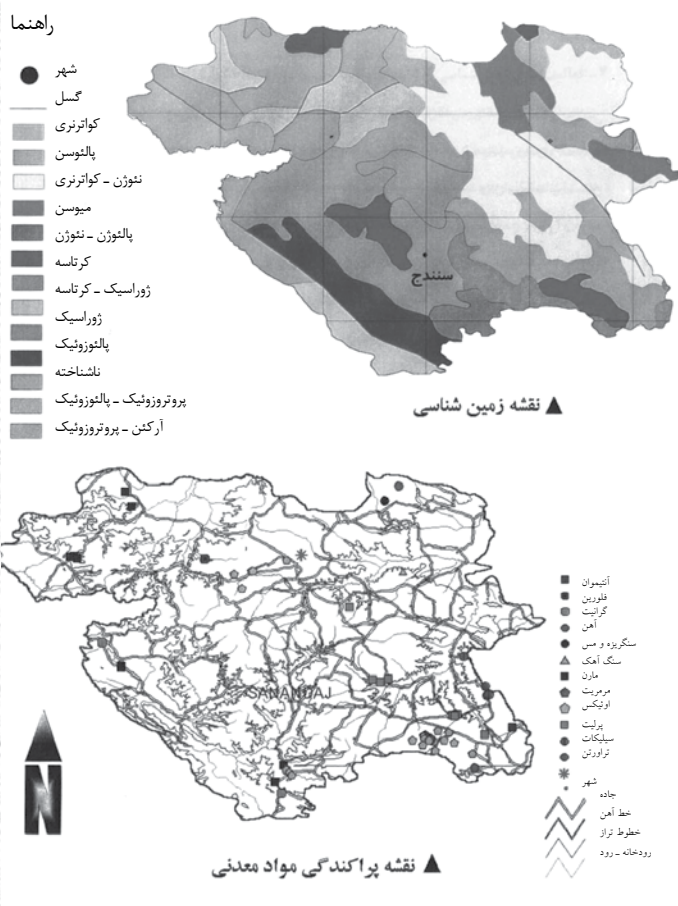
با وجود داشتن زمین‌های زراعتی گسترده و بارش درخور توجه به لحاظ پایین بودن بستر رودها از سطح زمین‌های زراعتی، کمبود آب یکی از مشکلات استان است. معهدا کشاورزی و به‌ویژه دامپروری از جمله مهم‌ترین منابع اقتصادی استان می‌باشد.

کردستان استانی است که از قابلیت‌های معدنی بالایی برخوردار است. سنگ‌های تزئینی و نما از جمله قابلیت‌های معدنی است و ذخایر و معادن متنوعی در این استان وجود دارد که روند رو به رشد بهره‌گیری از آن‌ها، آینده‌ی روشنی را برای اقتصاد استان ترسیم می‌نماید.

۲. جایگاه و ویژگی‌های زمین‌شناسی استان کردستان

بخش بیشتر استان کردستان در پایانه شمال باختری قلمرو ساختاری- رسوبی سنندج- سیرجان قرار دارد. با وجود این بخش کوچکی از جنوب باختری استان متعلق به پهنه‌ی زاگرس و نیمه شمال خاوری آن، به‌صورت ساختارهای فروافتاده، متعلق به حاشیه جنوب باختری ایران مرکزی است؛ به همین رو ساختار زمین‌شناسی استان تا اندازه‌ای متنوع می‌باشد.

بخش متعلق به حوضه‌ی زاگرس عمدتاً شامل ردیف‌های رادیولاریتی ارغوانی‌رنگ و صخره‌های بلند سنگ آهک‌های بیستون است که تغییرات سنی آن‌ها از تریاس تا کرتاسه پسین است. پهنه‌ی سنندج- سیرجان بخش بیشتر استان را زیر پوشش دارد. این حوضه (سنندج- سیرجان) از نوع کافت‌های میان ورق‌ها است که به لحاظ داشتن حجم‌های درخور توجه سنگ‌های ماگمایی و پیشرفت و توسعه فرآیندهای دگرگونی پویاترین پهنه‌های زمین‌ساختی ایران است. واحدهای تکتونواستراتیگرافیک این زون (سنندج- سیرجان) از نوع نهشته‌های پلاتفرمی انباشته بر لبه پلاتفرم‌های ناپایدار است به همین رو توالی‌های پالئوزوئیک آن از نوع رسوب‌های آشفته ولی انباشته شده در میان گودال‌ها است. سنگ‌های مزوزوئیک عموماً از نوع رخساره‌های فلیشی همراه با ولکانیک‌اند که پس از تجمع در گودال‌های پویای مزوزوئیک، در اثر رویدادهای تکتونیکی آغاز سنوزوئیک به‌طور پیشرفته دگرگون شده و توده‌های نفوذی متعدد به درون آن‌ها تزریق شده است. سنگ‌های ترسیر گسترش محدود دارند و به‌نظر می‌رسد که بخش سنندج- سیرجان استان در زمان ترسیر از آب بیرون بوده است (راهنمای شماره ۱).



۴. فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در استان کردستان

در استان کردستان، برخلاف سایر نواحی ایران، آثار و شواهد معدنکاری کهن چندان زیاد نیست؛ به همین دلیل بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در استان سابقه دیرین ندارد. ولی، جایگاه ویژه استان در محل برخورد سه پهنه ساختاری-رسوبی به نام‌های زاگرس، سنندج-سیرجان و ایران مرکزی سبب گردیده تا در سال‌های اخیر از منظر زمین‌شناسی و اکتشافی مورد توجه باشد که نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده، هرچند نه‌چندان زیاد، جایگاه معدنی ویژه‌ای را برای استان کردستان مشخص می‌نماید. به همین دلیل در طی برنامه سوم توسعه اقتصادی برنامه‌های زمین‌شناسی و اکتشافی پیش‌بینی شده درخور توجه است. خلاصه مطالعات سیستماتیک زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده توسط سازمان زمین‌شناسی و هم‌چنین اداره کل استان به شرح زیر است:

۴-۱. بررسی‌های زمین‌شناسی بررسی‌های زمین‌شناسی استان کردستان به دو مقیاس متفاوت زیر است:

الف: بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰
بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در محدوده جغرافیایی چهارگوش‌های صورت گرفته که حدود ۱۵۰۰۰ کیلومتر مربع وسعت داشته و بین ۱/۵ درجه طول و یک درجه عرض جغرافیایی قرار دارد. این‌گونه نقشه‌ها در راستای شناخت ساختار کلی و توان معدنی استان تهیه شده‌اند تا نتایج حاصل به‌صورت اطلاعات پایه (Data Base) در بررسی‌های اکتشافی مورد استفاده قرار گیرند. تمام استان کردستان تقریباً با چهار نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ به نام‌های تکاب، مهاباد، سنندج، مریوان پوشیده می‌شود (راهنمای شماره ۲). ضمناً بخش کوچکی از حاشیه شمالی نقشه زمین‌شناسی کرمانشاه در استان کردستان قرار دارد. نقشه‌های یادشده چاپ و منتشر شده‌اند و لذا پوشش کاملی از نقشه‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ استان موجود است. به‌جز نقشه مریوان، سایر نقشه‌های گفته شده دارای یک گزارش توصیفی هستند که بیانگر اطلاعات کلی از ویژگی‌های زمین‌شناسی و نیز توان بالقوه معدنی استان‌اند.

ب: بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰
نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ در نواحی کلیدی تهیه می‌شوند تا نشانگر معضلات زمین‌شناسی و معرف خاصه‌های معدنی یک ناحیه باشند. هر نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ گستره‌ای حدود ۲۵۰۰ کیلومتر

همانند سایر نواحی، ساختار بخش سنندج-سیرجان استان کردستان از نوع راندگی‌های هم‌آغوشی است که عموماً در اثر جابه‌جایی و راندگی ورق‌ها بر روی یکدیگر موجب افزایش ضخامت پوسته به میزان ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر شده است. حاشیه خاوری استان کردستان ویژگی زمین‌های فرو افتاده دارد. اگرچه در هسته تاقدیس‌ها رخنمون‌هایی از سنگ‌های مزوزوئیک برونزد دارند ولی بخش مورد نظر عموماً با توالی‌های کم‌چین‌خورده الیگوسن-میوسن (سازند قم) و یا نهشته‌های مارئی-سیلتی و تقریباً افقی پلیوسن پوشیده شده است. سر تخت‌های بازالتی از چشم‌اندازهای زیبای بخش خاوری استان است که ممکن است در امتداد گسل‌های عمیق طولی به سطح زمین رسیده باشند.

۳. توان معدنی استان کردستان

سنگ‌های تزئینی و نما با ذخیره قطعی نزدیک به ۵۰۰ میلیون تن و ذخیره احتمالی بیش از یک میلیارد تن از جمله قابلیت‌های معدنی استان است و از این لحاظ استان کردستان جایگاه خاصی را در سطح کشور داراست. تنوع ذخائر سنگ تزئینی اهمیت آن را افزوده است.

از معادن مهم فعال استان پس از سنگ‌های تزئینی می‌توان به پوکه معدنی، نمک آبی، سنگ گچ، سنگ آهک، فلورین، سیلیس، سنگ آهن و آنتیموان و منگنز اشاره نمود. وجود چنین معادنی نشان‌دهنده استعداد استان از وجود منابع مذکور می‌باشد و گسترش آن‌را می‌توان جزو منابع بالقوه استان محسوب نمود. با توجه به نکات گفته شده، در سال‌های اخیر به ویژه در زمینه سنگ‌های تزئینی فعالیت‌های گسترده‌ای در استان صورت گرفته است. به‌طوری‌که برای مثال، در سال ۱۳۷۹ تعداد ۱۲۷ معدن سنگ به بهره‌برداران خصوصی و تعاونی واگذار شده بود که تعداد ۴۱ مورد آن از نوع سنگ تزئینی با ذخیره قطعی نزدیک به ۵۰۰ میلیون تن و ذخیره احتمالی بیش از یک میلیارد تن بود. جدا از ذخائر گفته شده، از جمله توانایی‌های معدنی استان، می‌توان به ذخائر پوکه معدنی، نمک آبی، سنگ گچ، سنگ آهن، فلورین، سیلیس، فلدسپات، میکا، منگنز و آنتیموان اشاره کرد که از آن میان، معدن آنتیموان، داشکسن، در ۳۷/۵ کیلومتری شمال شرق قروه، دارای ارزش اقتصادی بالاست. جدا از آنتیموان (استیبینیت Sb₂S₃)، در این معدن، طلا و نقره به‌صورت عناصر فلزی همراه وجود دارد. برای دستیابی به عنصر طلا و سایر عناصر گران‌بها از سرمایه و دانش فنی شرکت Rio-Tisto استفاده می‌شود. شرکت مذکور آمادگی دارد تا برای اکتشاف، استخراج، فرآوری تا تولید شمش سرمایه‌گذاری نماید (راهنمای شماره ۱).

مربع را که محدود به نیم درجه طول و نیم درجه عرض جغرافیایی است می‌پوشاند.

استان کردستان با حدود ۱۵ برگ نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰.۰۰۰ پوشیده می‌شود (راهنمای شماره ۲). وضعیت مطالعاتی نقشه‌های مذکور به شرح جدول زیر است:

وضعیت	بررسی شده منتشر نشده	در دست بررسی	بررسی نشده
تعداد نقشه	۲	۷	۶

خاطرنشان می‌سازد که استان کردستان از جمله مناطق اولویت‌دار اکتشافی برنامه سوم توسعه اقتصادی است و براساس برنامه‌های پیش‌بینی شده در پایان برنامه تمام نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰.۰۰۰ بررسی خواهد شد و به چاپ خواهد رسید.

۴-۲. بررسی‌های اکتشافی

بررسی‌های اکتشافی انجام شده در استان کردستان از دو نوع ناحیه‌ای و موضوعی است.

الف: اکتشافات ناحیه‌ای

اکتشافات ناحیه‌ای استان به روش ژئوشیمیایی و در مقیاس نقشه‌های ۱:۱۰۰.۰۰۰ می‌باشد که تاکنون مناطق آلتو، تکاب، چاپان، سقز، باینجوب و تیزتیز، جمعاً به مساحت ۱۵.۰۰۰ کیلومتر مربع (بیشتر از نصف استان) مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج حاصل بسیار رضایت‌بخش بوده است به گونه‌ای که اجرای پاره‌ای از اکتشافات موضوعی در دست انجام استان (کردستان) بر پایه اکتشافات ژئوشیمیایی انجام شده سامان داده شده است. افزون بر آن باید به اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی طلا در ناحیه میرده سقز اشاره کرد (راهنمای شماره ۲).

جایگاه زمین‌شناسی ویژه و نیز نتایج حاصل از بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای گذشته سبب گردیده تا بخش



جدول زیر نشانگر اکتشافات موضوعی انجام شده در استان کردستان است.

ردیف	عنوان	اعتبار مصوب میلیون ریال	سال اجرا	نوع اعتبار مالی
۱	بررسی و اکتشاف مقدماتی مواد اولیه مصالح ساختمانی در استان کردستان (بخش اول)	۲۰	۱۳۶۵	ملی
۲	بررسی و اکتشاف مقدماتی مواد اولیه مصالح ساختمانی در استان کردستان (مرحله دوم)	۲۰	۱۳۶۷	ملی
۳	اکتشاف تفصیلی معادن استان کردستان	۳۰	۱۳۷۲	استانی
۴	بررسی و ارزیابی ذخایر و پتانسیل‌های معدنی استان کردستان	۳۵	۱۳۷۲	ملی
۵	اکتشاف ژئوشیمیایی در استان کردستان	۶۰	۱۳۷۲	استانی
۶	اکتشاف تفصیلی معادن استان کردستان	۱۶۰	۱۳۷۳	استانی
۷	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۵۰.۰۰۰ نقشه سقز	۶۰	۱۳۷۳	استانی
۸	اکتشاف تفصیلی آنتیموان داشکسن و بهارلو	۱۶	۱۳۷۳	استانی
۹	ارزیابی کانی‌های صنعتی	۵۰	۱۳۷۴	استانی
۱۰	اکتشافات کانی سنگین ناحیه باغچله سقز در مقیاس	۹۰	۱۳۷۵	استانی
۱۱	اکتشافات نیمه تفصیلی کانسار سیلیسکانی خشتی و پیرنوس	۹۰	۱۳۷۵	استانی
۱۲	اکتشافات ژئوشیمی در منطقه حسن سالاران و درگاه سلیمان	۱۵۰	۱۳۷۶	استانی
۱۳	تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰.۰۰۰ جنوب غرب سقز (پیرعمران، پله‌جر)	۹۰	۱۳۷۶	ملی
۱۴	اکتشافات ژئوفیزیکی در منطقه حسن سالاران به روش‌های RS.IP	۸۳	۱۳۷۷	استانی
۱۵	اکتشافات طلا در جنوب غرب سقز (پله‌جر، پیرعمران، کوه نکروز)	۳۸۰	۷۷-۷۸	ملی
۱۶	ادامه طرح اکتشاف طلا	۸۰	۱۳۷۷	ملی
۱۷	اکتشافات چکشی در نقشه ۱:۱۰۰.۰۰۰ چاپان	۳۲۰	۱۳۷۸	ملی
۱۸	اکتشاف کائولیت دهکلان	۷۸	۱۳۷۸	ملی
۱۹	اکتشاف پیروفیلت سقز	۷۷	۱۳۷۸	استانی
۲۰	اکتشافات ژئوفیزیکی در معدن آنتیموان داشکسن	-	-	-
۲۱	اکتشافات مس، طلا و آهن در اسکارن شمال شرق صاحب (سقز)	۱۵۴	۱۳۷۹	درآمد هزینه

ج: ژئوفیزیک هوایی

به منظور دستیابی به اطلاعات جامع‌تر زمین‌شناسی و زمین ساخت منطقه‌ای، همچنین شناخت پهنه‌های مناسب برای اکتشاف ذخائر معدنی پنهان، سازمان زمین‌شناسی کشور نقشه‌های ژئوفیزیک هوایی سراسری را در مقیاس ۱:۲۵۰.۰۰۰ تهیه نموده است که در حال حاضر از تلفیق آن نتایج، نقشه مغناطیس هوایی ایران به مقیاس ۱:۱۰۰.۰۰۰.۰۰۰ به چاپ رسیده است که بخش مربوط به استان کردستان در راهنمای شماره ۳ دیده می‌شود.

د: گزارش‌های اکتشافی

۱. نگرشی بر مطالعات زمین‌شناسی و معدنی در کانسار

باقی‌مانده استان کردستان، در طی برنامه سوم توسعه و در قالب زون‌های متالوژنیک بیست‌گانه مورد بررسی قرار گیرد (لطفاً به برنامه‌های اکتشافی پیش‌بینی شده نگاه کنید).

ب: اکتشافات موضوعی

در سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۷۳ تعداد ۲۰ طرح اکتشافی (موضوعی) از محل اعتبارات استانی و ملی در استان کردستان به اجرا درآمده است که حاصل آن اکتشافات ذخایری از سیلیس، بوکسیت، آهن و مصالح ساختمانی و همچنین نشانه‌هایی از مس، روی، سرب، طلا، جیوه، قلع، تالک و غیره بوده است.

دوره چهارم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

آموزش روش
زمین‌شناسی

آنتیموان داشکسن و بهارلو ناحیه قروه (وزارت معادن و فلزات - ۱۳۷۰).

۲. گزارش عملیات اکتشاف مقدماتی شیل‌های انبساط‌پذیر و رسی در مناطق مختلف سنندج/ دهکلان (اداره کل معادن و فلزات استان کردستان - ۱۳۶۳).

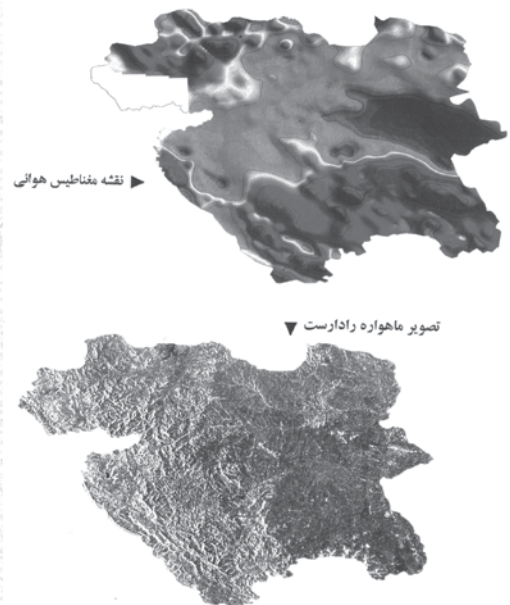
۳. گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱۰:۱۰۰.۰۰۰ کامیاران (سازمان زمین‌شناسی کشور - ۱۳۷۸).

۴. نگرشی بر مطالعات زمین‌شناسی و معدنی در کانسار آنتیموان داشکسن و بهارلو ر ناحیه قروه / کردستان (اداره کل معادن و فلزات کردستان - ۱۳۶۶).

۵. بررسی و اکتشافات مقدماتی مواد اولیه مصالح ساختمانی در استان کردستان بخش اول و دوم.

۶. بررسی زمین‌شناسی و تلفیق آن با اطلاعات اکتشافی ژئوفیزیکی و حفاری برای ارزیابی کانی‌سازی کانسار آنتیموان داشکسن و بهارلو.

۷. بررسی و ارزیابی ذخایر و پتانسیل‌های معدنی استان مرحله اول و دوم.



۸. طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک سقز در مقیاس ۱:۵۰.۰۰۰.

۹. طرح اکتشاف معدن آنتیموان داشکسن و بهارلو، منطقه قروه، گزارش مطالعات ژئوفیزیک.

۱۰. طرح اکتشافات تفصیلی آنتیموان و آرسنیک داشکسن و بهارلو در منطقه قروه، گزارش زمین‌شناسی.

۱۱. طرح اکتشافات لیتوژئوشیمیایی و آلتراسیون در منطقه معدن آنتیموان داشکسن و بهارلو.

۱۲. مطالعات اکتشافات زمین‌شناسی و کانی سنگین

ناحیه باغچه‌م معرفی پتانسیل‌های موجود در محدوده شهرستان بانه.

۱۳. اکتشاف سیلیس در مناطق کانی‌جشنی و پیرونس.

۱۴. طرح ارزیابی کانی‌های صنعتی استان کردستان.

۱۵. مطالعات زمین‌شناسی و معدنی حسن سالاران و رنگریزان در منطقه سقز.

۱۶. مطالعات زمین‌شناسی و معدنی درگاه سلیمان در منطقه سقز.

۱۷. مطالعات ژئوفیزیک در منطقه حسن سالاران و درگاه سلیمان سقز.

۱۸. اکتشافات چکشی در ورقه ۱:۱۰۰.۰۰۰ چاپان.

۱۹. اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱۰:۱۰۰.۰۰۰ آلوت.

۲۰. بررسی‌های دورسنجی در محدوده برگه یکصد هزارم سنندج (سازمان زمین‌شناسی کشور ۱۳۷۸).

۲۱. بررسی‌های دورسنجی در محدوده برگه یکصد هزارم کامیاران (سازمان زمین‌شناسی کشور ۱۳۷۸).

۲۲. بررسی‌های دورسنجی در محدوده برگه یکصد هزارم باینجوب (سازمان زمین‌شناسی کشور ۱۳۷۸).

۵. برنامه‌های زمین‌شناسی و اکتشافی پیش‌بینی شده در برنامه سوم

۵-۱. اکتشافات ناحیه‌ای

با وجودی که بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در استان کردستان عمدتاً محدود به سال‌های ۱۳۷۳ به بعد است ولی با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در سال‌های مذکور و نیز مواد معدنی قابل انتظار در پایانه شمال باختری زون سنندج-سیرجان مقرر است تا بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافات ناحیه‌ای استان کردستان، به‌ویژه در نواحی پُرپتانسیل، در طی برنامه سوم توسعه انجام تا شرایط لازم برای اکتشافات تفصیلی و بهره‌برداری فراهم گردد.

برنامه‌های مطالعاتی پیش‌بینی شده که با استانداردهای جهانی هماهنگ است در قالب چهار برنامه زمین‌شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی، زمین‌شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی، زمین‌شناسی اقتصادی و نیز ژئوفیزیک هوایی صورت خواهد گرفت تا پس از پردازش و ارزیابی کلیه روش‌ها نتایج حاصل در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تلفیق و مناطق امیدبخش معدنی جهت مطالعات تکمیلی معرفی گردند.

نواحی منتخب زمین‌شناسی- اکتشافی شامل حدود ۱۱ نقشه جدا، به نام‌های قجور، تکاب، چاپان آلوت، بانه، مریوان، باینجوب، پاوه، تیژتیژ، سنندج، قروه می‌باشد که در سه زون ساختاری- متالورژیکی مریوان- مهاباد، شاهین‌دژ-

ماه نشان و سنندج- ملایر قرار دارند. بررسی‌های پیش‌بینی شده در زون‌های سه‌گانه گفته شده به شرح زیر است:

الف. زون اکتشافی مریوان- مهاباد (اولویت مطالعاتی ۷)
زون اکتشافی مریوان- مهاباد شامل ۱۰ برگ نقشه به مقیاس ۱:۱۰۰.۰۰۰ است که گستره‌ای به وسعت ۲۵,۰۰۰

برنامه‌های زمین‌شناسی و اکتشافی پیش‌بینی شده



کیلومتر مربع واقع در حد فاصل مریوان- مهاباد، را زیر پوشش دارد.

مواد معدنی قابل انتظار و برنامه‌های پیش‌بینی شده مربوط به استان کردستان این زون (مریوان- مهاباد) به شرح جدول زیر است:

ردیف	مناطق مطالعاتی پیش‌بینی شده		مواد معدنی قابل انتظار
	زمین‌شناسی	اکتشافات ژئوشیمیایی	
۱		-	
۲		بانه	طلای لپی ترمال،
۳		پاوه	جیوه، آرسنیک،
۴		باینجوب	آنتیموان، قلع،
۵		تیزتیز	تنگستن، خاک نسوز،
۶		کامیاران	سیلیس، بوکسیت
۷		مریوان	

ب: زون اکتشافی شاهین‌دژ- ماه‌نشان (اولویت مطالعاتی ۵)

از مجموعه ده برگ نقشه زون اکتشافی شاهین‌دژ- ماه‌نشان بیشتر از نیمی (۵۰۰۰ کیلومتر مربع) نقشه‌های قجور، تکاب و چاپان متعلق به استان کردستان است. مواد معدنی قابل انتظار و برنامه‌های زمین‌شناسی- اکتشافی

ردیف	مناطق مطالعاتی پیش‌بینی شده		مواد معدنی قابل انتظار
	زمین‌شناسی	اکتشافات ژئوشیمیایی	
۱	سنندج	قجور	پتاس سنگی، فلدسپات، آنتیموان، جیوه، طلا
۲		-	

پیش‌بینی شده در سه نقشه مذکور به شرح جدول زیر است:
ج. زون اکتشافی سنندج- ملایر (اولویت شماره ۱۱)
از مجموعه ده برگ نقشه زون اکتشافی سنندج- ملایر، دو نقشه سنندج و قروه متعلق به استان کردستان است. مواد معدنی قابل انتظار و برنامه‌های زمین‌شناسی- اکتشافی پیش‌بینی شده در دو نقشه سنندج و قروه به شرح

ردیف	مناطق مطالعاتی پیش‌بینی شده		مواد معدنی قابل انتظار
	زمین‌شناسی	اکتشافات ژئوشیمیایی	
۱		قروه	آندالوزیت- سیلیمانیت- میکا، آنتیموان، آرسنیک
۲		سنندج	

جدول زیر است:

با توجه به جداول فوق در طی برنامه سوم حدود ۲۲۵۰۰ کیلومتر مربع از استان کردستان مورد بررسی‌های زمین‌شناسی و حدود ۲۰۰۰۰ کیلومتر مورد بررسی‌های ژئوشیمیایی قرار می‌گیرد که با عنایت به مطالعات قبلی بیش از ۹۰٪ سطح استان از لحاظ معدنی مورد شناسایی قرار خواهند گرفت.

۵-۲. اکتشافات موضوعی

علاوه بر اکتشافات ناحیه‌ای در سه زون مذکور، اکتشافات موضوعی زیر نیز از برنامه‌های اکتشافی استان قرار دارد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از کارهای اکتشافی قبلی در منطقه حسن‌سالاری و درگاه سلیمان که برای سرب و روی انجام شده است برنامه اکتشافات تکمیلی برای این منطقه پیشنهاد گردیده که در دست بررسی کارشناسی است. در منطقه سقز با انجام اکتشافات چکشی در این ناحیه به آثاری از نسوز برخورد شده که بازدید کارشناسی از این منطقه به‌زودی انجام خواهد شد و در صورت تأیید، در قالب طرح اکتشافی مورد اکتشاف قرار خواهد گرفت.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از اکتشافات ژئوشیمیایی در چهار ورقه یک‌صد هزار آلت، تیزتیز، کامیاران و باینجوب و نیز انجام اکتشافات چکشی و ژئوشیمیایی در ورقه چاپان مناطق امیدبخشی به خصوص در سه ورقه تیزتیز، کامیاران و باینجوب جهت اکتشاف طلا مشخص گردیده‌اند که بررسی‌های کارشناسی بر روی گزارشات این مناطق در دست اقدام است که در صورت تأیید طرح‌های اکتشافی برای این نواحی تعریف خواهند شد.

انجام اکتشافات تکمیلی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ (بررسی

کارشناسی جهت انتخاب منطقه مستعد و مناسب در دست اقدام است) با اعتبار ۳۶۴ میلیون ریال از محل اعتبارات استانی پیش‌بینی شده است.

اکتشافات ژئوشیمیایی در چهار ورقه یک‌صدهزار سنندج، مریوان-بانه و پاوه با عنایت به پیشنهاد اداره کل و نظر مساعد وزارت معادن و فلزات در دست بررسی کارشناسی است تا با توجه به برنامه زمان‌بندی و امکانات موجود تصمیم مقتضی اتخاذ گردد.

هم‌چنین شرکت خارجی ریوتینتو همراه با شرکت خدمات اکتشافی کشور در محدوده معدن آنتیموان داشکسن در محدوده‌ای به وسعت ۴۰۰ کیلومتر مربع کار اکتشافی مشترکی را بر روی عناصر فلزی به‌ویژه طلا در دست انجام داد.

ضمناً، جدا از برنامه‌های زمین‌شناسی و اکتشافی، در طی برنامه سوم، حدود ۷۰۰ کیلومتر مربع از استان کردستان مورد بررسی‌های زمین‌شناسی مهندسی قرار خواهد گرفت تا از نتایج حاصل جهت برنامه‌ریزی‌های عمرانی، طرح‌های توسعه شهری، مکان‌یابی احداث شهرک‌های جدید، استفاده شود. مطالعات مهندسی مورد نظر در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ و شامل موضوع‌های لرزه‌خیزی، زیست‌محیطی، ژئوتکنیک، آبشناسی می‌باشد.

۶. معادن فعال استان کردستان

در حال حاضر تعداد ۱۲۹ معدن فعال شامل ۴۱ معدن سنگ تزئینی- ۷۸ معدن مصالح ساختمانی، ۶ معدن غیرفلزی (شامل سیلیس، فلدسپات، میکای سفید، دولومیت، فلوئورین و نمک آبی) و ۴ معدن فلزی (شامل سنگ آهن، منگنز و آنتیموان) در سطح استان کردستان مشغول به کار هستند. جدول زیر نشانگر ذخایر معدنی قابل توجه استان کردستان است.

با توجه به ویژگی‌های خاص زمین‌شناسی استان کردستان، محدوده این استان می‌تواند در رابطه با پتانسیل‌های معدنی هم‌چون طلا، آنتیموان، قلع، تنگستن، جیوه، مس، سرب- روی مواد نسوز و... مورد توجه قرار گیرد. جدول‌های زیر بیانگر جزئیات بیشتری از تعداد وضعیت معادن استان و نیز زمینه‌های سرمایه‌گذاری در شهرستان‌های گوناگون استان کردستان است.

* این مقاله در سال ۱۳۷۹ نوشته شده است و لذا در مواردی از چشم‌اندازهای آینده استان سخن می‌گوید که در آن زمان هنوز اجرایی نشده بوده است.

ماده معدنی	تعداد معادن فعال	شهرستان
مرمریت (چینی و کریستال)	۲۴	قروه
هرمز	۵	قروه- دهگان
مرمریت قرمو سنندجی	۹	کامیاران
گرانیت	۳	مریوان- کامیاران- قروه
سنگ آهن	۲	بیجار
سنگ گچ	۶	بیجار- دیواندره
سنگ لاشه ساختمانی	۶۵	سنندج
پوکه معدنی	۴	قروه
شیل	۱	سنندج
سیلیس	۱	قروه
فلدسپات	۱	قروه
میکا (مسکوویت)	۱	قروه
دولومیت	۱	قروه
فلورین	۱	سقز
نمک آبی	۱	بیجار
سنگ آهن	۱	بیجار- قروه
منگنز	۲	کامیاران
آنتیموان	۱	قروه

جدول زیر نشانگر اکتشافات موضوعی انجام شده در استان کردستان است

قروه

نوع ماده معدنی	تعداد معادن	پتانسیل	اندیس	آنومالی	زمینه سرمایه گذاری
مرمریت چینی و کریستال، گرانیت، مرمر	۲۵	×	×	-	احداث واحد سنگبری معادن (نرم بر)
پوکه معدنی	*	×	×	-	احداث واحد دانه بندی پودر واحد بتن سبک و صنایع وابسته
آنتیموان	۱	×	×	طلا	واحد فرآوری ادامه اکتشافات بنیادی به منظور دستیابی به عناصر گرانبها در وسعت ۴۰۰ کیلومتر مربع
سیلیس و فلدسپات- میکا	۱	×	×	-	احداث واحد تولید پودر و دانه بندی
سنگ آهن	۱	-	×	-	مصرف در کارخانه ذوب آهن کردستان، احداث واحد دانه بندی و تولید پودر آهن، مصرف سرباره سنگ آهن در کارخانه سیمان بیجار برای تولید سیمان تیپ ۵، ایجاد صنایع چینی فرودست
پورولان	۱	×	×	-	استفاده در تولید سیمان تیپ ۲

سقز

نوع ماده معدنی	تعداد معادن	پتانسیل	اندیس	آنومالی	زمینه سرمایه گذاری
سیلیس	۱	×	×	-	ایجاد واحد دانه بندی تولید پودر ۵، احداث کارخانه آجر نسوز سیلیسی شیشه جام و فروسیلیس
فلورین	۱	-	-	-	فرآوری
بوکسیت	-	×	×	×	مصرف در کارخانه سیمان، تولید پودر آلومینا
سرب و روی (سولفور)	-	-	-	×	اکتشافات نیمه تفصیلی و تفصیلی
اسکارن های آهن دار	-	-	×	مس، طلا	اکتشافات تفصیلی
جیوه، روی، طلا، آنتیموان، سرب و روی	-	-	×	×	اکتشافات نیمه تفصیلی
سنگ آهن	-	-	-	×	اکتشافات نیمه تفصیلی
پیروفلیت	-	×	-	-	اکتشافات تفصیلی ؟؟؟ مصرف نسوز و سرامیک و رنگ سازی
تیتان (آناناز و رونیل)	-	-	×	×	اکتشافات سیستماتیک
خاک صنعتی نسوز	-	-	×	-	اکتشافات نیمه تفصیلی ؟؟؟ مصرف در صنایع کاشی سازی

مریوان

نوع ماده معدنی	تعداد معادن	پتانسیل	اندیس	آنومالی	زمینه سرمایه گذاری
گرانیت- مرمریت	۱	×	-	-	تجهیز معادن اکتشاف
سنگ آهک	۳	×	-	-	احداث کارخانه آهک صنعتی (دزلی مریوان)
سنگ آهن	-	-	×	-	اکتشاف تفصیلی و نیمه تفصیلی مصرف در کارخانه ذوب آهن کردستان

دوره چهارم
شماره ۴۰ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۱۶
زمین شناسی

بیجار					
نوع ماده معدنی	تعداد معادن	پتانسیل	اندیس	آنومالی	زمینه سرمایه‌گذاری
سنگ آهک- مارن	۳	×	-	-	تولید تیپ‌های مختلف سیمان در کارخانه سیمان بیجار
سنگ آهن	۱	-	-	-	تامین مواد اولیه کارخانه ذوب آهن کردستان
سنگ گچ	۲	×	×	-	کیفی کردن محصول کچ کارخانه گچ کردستان تجهیز و راه‌اندازی کارخانه گچ شورو
نمک آبی	۱	×	×	-	تجهیز و راه‌اندازی کارخانه تولید نمک یددار خوراکی و صنعتی- دامی
سنگ تزئینی (مرمریت- مرمر)	۲	×	-	-	تجهیز و راه‌اندازی معادن
سرب و روی	-	×	-	-	اکتشاف تفصیلی توسط بخش خصوصی

دیواندره					
نوع ماده معدنی	تعداد معادن	پتانسیل	اندیس	آنومالی	زمینه سرمایه‌گذاری
سنگ آهک	۱	-	-	-	تولید آهک صنعتی، احداث کارخانه سیمان
سنگ آهک	۲	×	-	-	توسعه واحد تولید پودر کربناته و میکرونیزه
مرمریت	۳	-	-	-	ایجاد واحد سنگبری
سنگ گچ	-	×	-	-	تجهیز و راه‌اندازی معدن
سنگ آهن	-	×	-	-	اکتشاف نیمه‌تفصیلی و تفصیلی

سندج و کامیاران					
نوع ماده معدنی	تعداد معادن	پتانسیل	اندیس	آنومالی	زمینه سرمایه‌گذاری
مرمریت قرمز سندجی	۹	×	-	-	احداث واحد سنگبری برای کیفی کردن محصول
کانسنگ منگنز	۱	×	-	-	مصرف در کارخانه ذوب آهن و فرومگنز، اکتشاف بنیادی و سیستماتیک در منطقه جهت کشف ماده معدنی
گرانیت	۱	-	-	-	احداث کارخانه لاشه‌بری گرانیت جهت استفاده ذخایر گرانیت منطقه
سنگ لاشه ساختمانی	۴۸	-	-	-	استفاده به عنوان پی ساختمان و دیوارسازی پارک‌ها و معابر عمومی
دیکیت دهکلان	۱	-	-	-	اکتشافات تکمیلی، استفاده در کارخانه کاشی کسری به عنوان بدنه کاشی و سرامیک
تراورتن	۱	-	-	-	تجهیز و راه‌اندازی معدن تراورتن کوبیک
شن و ماسه کوهی	-	×	-	-	احداث واحدهای شن و ماسه کوهی در منطقه

آرسنیک

زیست محیط

محبوبه حسینی / کارشناس ارشد زمین شناسی اقتصادی، موزه تاریخ طبیعی و تکنولوژی دانشگاه شیراز

آرسنیک یکی از عناصر سنگین است که به علت سمی بودن، اغلب، باعث پدید آمدن مشکلات بهداشتی فراوانی برای انسان و محیط زیست می شود. آرسنیک عنصری جامد بی بو، بی مزه و خاکستری رنگ است و در سال ۱۹۵۰ م به وسیله آلبرت ماگنا^۱ کشف شد. این عنصر از نظر فراوانی در رده بیستمین عنصر در پوسته زمین است و می تواند در ترکیبات شبه فلزی و یا در طیف گسترده ای از ترکیبات شیمیایی وجود داشته باشد. در جدول ۱ مشخصات فیزیکی و شیمیایی این عنصر آورده شده است. آرسنیک موجود در خاک ها و آب های سطحی عمدتاً به صورت اکسید و در سنگ ها به صورت سولفید یا همراه با کربن یافت می شود.

جدول ۱. خواص فیزیکی و شیمیایی آرسنیک (As)

نام گروه	عدد اتمی	چگالی	نقطه ذوب	نقطه جوش	جرم اتمی	شعاع اتمی	رنگ	حالت استاندارد
۱۵	۳۳	۵/۷۲	۸۰۸°C	۶۰۳°C	۷۴/۹۲	۱/۳۳ Å	خاکستری	جامد

اگرچه آرسنیک موجود در خاک بیشتر از سنگ ها و در سنگ ها بیشتر از آب هاست، اما آرسنیک محلول در آب به دلیل سهولت ورودش به بدن موجود زنده، به مراتب خطرناک تر است.

کلیدواژه ها: آرسنیک، اثرات زیست محیطی، بیماری ها، زخم و عوارض پوستی، سرطان زایی

ذخایر آرسنیک

ایران که

هم اکنون در حال

بهره برداری است

به استان های

آذربایجان،

کردستان،

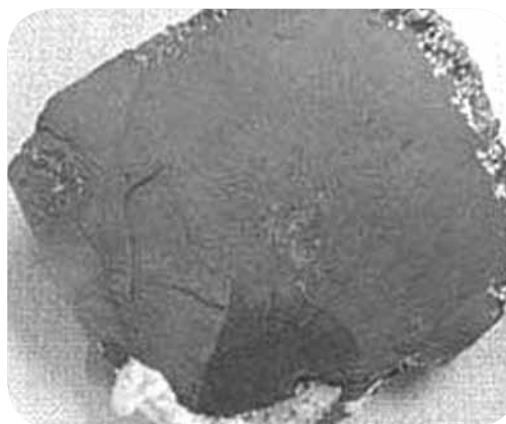
خراسان و زنجان

محدود می گردد

زمین شناسی آرسنیک و اثرات زیست محیطی آن

عنصر آرسنیک در بیش از ۲۰۰ گونه کانی که شامل آرسنیک آزاد یا خاص (شکل ۱)، آرسنیدها، سولفیدها، اکسیدها، آرسنات ها و آرسنیت ها می باشد، وجود دارد. از مهم ترین و معمول ترین این کانی ها می توان به آرسنوپیریت (FeAsS)، رالگار (As_4S_4)، اورپیمنت (As_2S_3)، کبالتیت (CoAsS)، نیکولیت (NiAs) و اسکورودیت ($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) اشاره نمود (شکل ۲).

با توجه به این که پیریت یکی از فراوان ترین اجزای تشکیل دهنده توده های معدنی است و از طرفی ساختار شیمیایی آرسنیک شباهت زیادی با سولفور دارد، در هنگام

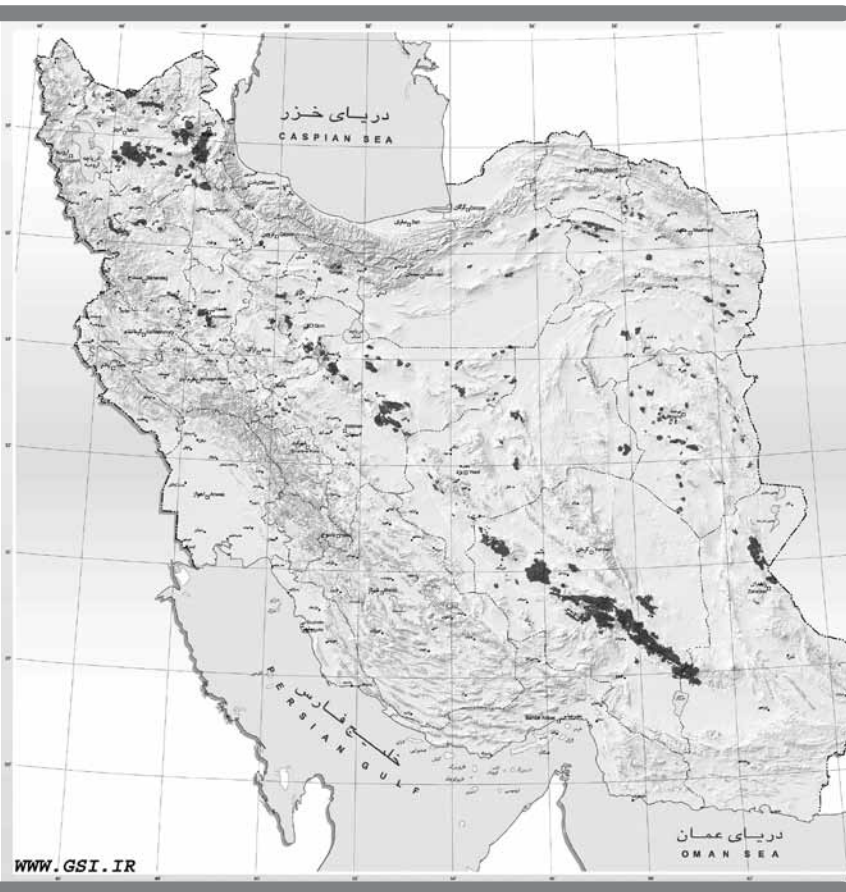
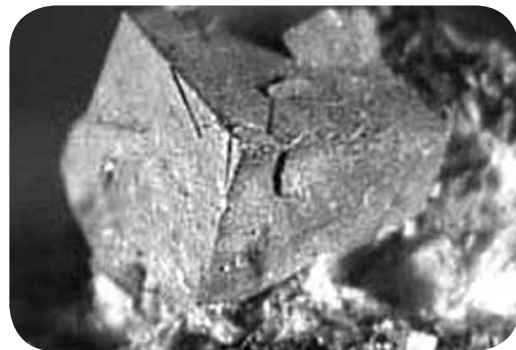
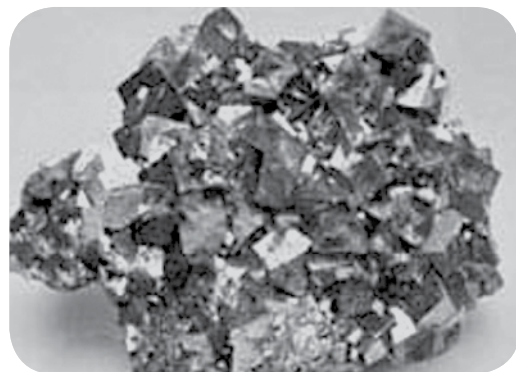
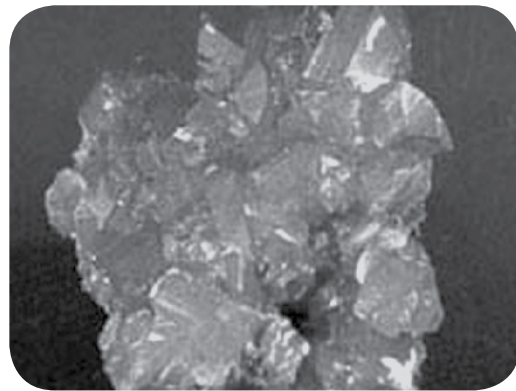


شکل ۱. نمونه بزرگی از آرسنیک آزاد

دوره چهارم
شماره ۴۰ تابستان ۱۳۹۱

آموزش و پژوهش
زمین شناسی

تشکیل پیریت، آرسنیک به صورت محلول در ساختمان آن شرکت می‌کند. لذا پیریت آرسنیک‌دار ($\text{Fe}(\text{S}, \text{As})_2$) به عنوان مهم‌ترین منشأ آرسنیک در زون‌های معدنی معرفی گردیده است تا جایی که پیریت ممکن است تا 5600 mg/Kg آرسنیک داشته باشد. بنابراین به‌طور کلی سنگ‌های آذرین با ترکیب فلسیک تا حد واسط و سیالات هیدروترمالی مرتبط با آن‌ها محیط‌های مناسب و مستعدی برای کانه‌زایی آرسنیک می‌باشند (شکل ۳). براساس آمار ارائه شده توسط USGS^۱ کشورهای سوئد، مکزیک، فرانسه، آمریکا، روسیه، آفریقای جنوب‌غربی و پرو بیشترین میزان ذخایر آرسنیک



شکل ۳. نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب آرسنیک

دنیا را به خود اختصاص داده‌اند. ذخایر آرسنیک ایران که هم‌اکنون در حال بهره‌برداری است به استان‌های آذربایجان، کردستان، خراسان و زنجان محدود می‌گردد.

زمانی که سنگ‌ها تحت تأثیر هوازدگی شیمیایی قرار می‌گیرند، آرسنیک به صورت نمک‌های اسیدی حل شده و وارد محیط‌زیست می‌شود. اگرچه آرسنیک به صورت آلی هم (توسط میکروارگانیسم‌ها) ایجاد می‌شود اما آرسنیک معدنی به مراتب خطرناک‌تر از نوع آلی آن است. آرسنیک ۳ ظرفیتی، مانند تری اکسید آرسنیک (As_2O_3)، تری فلورید آرسنیک (AsF_3)، تری کلرید آرسنیک (AsCl_3) و آرسین

شکل ۲. کانی‌های معمول آرسنیک

آرسنوپیری
ارپیمنت
رالگار
کبلیت

دوره چهارم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

۱۹
زمین‌شناسی
آموزش

از گذشته شده است، اما هنوز آرسنیک در محافظت و نگهداری چوب به طور گسترده‌ای (۵۵٪ آرسنیک مصرفی جهان) به کار می‌رود.

۴. تولید و ساخت شیشه (به عنوان بی‌رنگ‌کننده)، تولید رنگ‌های با دوام (به عنوان رنگدانه)، آشکارسازهای نیمه‌رسانا، باتری‌ها (به عنوان آلیاژ جهت سختی سرب)، وسایل آتش‌بازی و گلوله تفنگ شکاری (ساقچه‌ای)، خشک‌کننده‌های محصولات پنبه‌ای، تاکسیدرمی، دباغی چرم و...

۵. در احتراق زغال سنگ نیز مقادیر زیاد آرسنیک تولید می‌شود.

۶. در فاضلاب نیروگاه‌ها و غیره.

عمده‌ی موارد مصرف پزشکی آرسنیک نیز عبارت است از ساخت داورهایی همچون محلول فاولر^۲ که محتوی یک درصد آرسنیت پتاسیم است و برای درمان پسوریازیس (نوعی بیماری پوستی) به کار می‌رود و یا تری اکسید آرسنیک که برای درمان لوسمی استفاده می‌شود. تماس انسان با آرسنیک ممکن است از طرق متعددی همچون هوا، آب، خاک و یا غذا صورت پذیرد. اثرات مربوط به هر یک از این منابع وابسته به شرایط مختلف، متفاوت است؛ اما شایع‌ترین و مهم‌ترین منبع آلودگی ناشی از آرسنیک برای انسان آب آلوده است. به طور کلی آب آشامیدنی همواره به عنوان یکی از منابع بالقوه‌ای که می‌تواند آرسنیک داشته باشد از بزرگ‌ترین تهدیدکنندگان سلامتی بشر بوده و اثرات زیان‌بخش مستقیمی در بسیاری از نقاط جهان داشته است.

آب آشامیدنی، بسته به دسترسی محلی افراد، از منابع متعددی از جمله آب‌های سطحی و زیرزمینی تأمین می‌گردد. غلظت آرسنیک در این منابع بسیار متفاوت بوده و

(AsH₃) به مراتب بسیار خطرناک‌تر و سمی‌تر از آرسنیک ۵ ظرفیتی است.

علاوه بر فرایندهای طبیعی و پدیده‌های زمین‌شناسی که به آن‌ها اشاره شد، آرسنیک از راه‌های غیرطبیعی همچون فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی، پزشکی و سوزاندن سوخت‌های فسیلی توسط بشر نیز وارد محیط‌زیست گردیده و غلظت آن در برخی از نواحی دنیا به مقادیر بالاتری از حد مجاز استانداردهای جهانی رسیده است. براساس سازمان بهداشت جهانی (WHO) حداکثر میزان روزانه جذب آرسنیک ۱۳۰ ppb و حد مجاز این عنصر در آب آشامیدنی ۲۰ ppb تعیین شده است. در کشاورزی از آرسنیک (تری اکسید آرسنیک و پنتوکسید آرسنیک) جهت ساخت علف‌کش‌ها، حشره‌کش‌ها و سایر سموم دفع آفات و همچنین کودهای شیمیایی استفاده می‌گردد. از موارد مصرف آرسنیک در فعالیت‌های صنعتی که امروزه موجب افزایش میزان بیش از حد استاندارد این عنصر در محیط‌زیست گردیده است می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. در فرآوری مس، سرب، طلا و سایر فلزات غیر آهنی (مانند روی، نقره و کبالت) که به تولید آرسنیک سه ظرفیتی به صورت بخار و گرد و غبار می‌گردد. آرسنیک عموماً به صورت یک ناخالصی در سنگ‌های معدنی مس، سرب، طلا، روی و... یافت می‌شود.

۲. در صنایع میکروالکترونیک؛ گاز «آرسین» و سایر ترکیبات آرسنیک در این صنایع به عنوان منبعی از اتم‌های آرسنیک تغلیظ شده و نیز در ساخت «آرسنیدگالیم» به عنوان یک ماده نیمه‌رسانا به کار می‌رود.

۳. در حفاظت چوب (استوآرسنات مس)؛ اگرچه در دهه‌های اخیر، مصرف سموم و علف‌کش‌ها بسیار کمتر

آرسنیک از

راه‌های غیرطبیعی

همچون

فعالیت‌های

کشاورزی،

صنعتی، پزشکی

و سوزاندن

سوخت‌های

فسیلی توسط

بشر نیز وارد

محیط‌زیست

گردیده و غلظت

آن در برخی از

نواحی دنیا به

مقادیر بالاتری

از حد مجاز

استانداردهای

جهانی رسیده

است

شکل ۴. موقعیت جغرافیایی

کشورهای با

آلودگی آرسنیک

۱. آمریکا ۲. مکزیک ۳.

شیلی ۴. بولیوی

۵. آرژانتین ۶.

مجارستان ۷.

رومانی ۸. هند

۹. بنگلادش ۱۰.

تایلند ۱۱. ویتنام

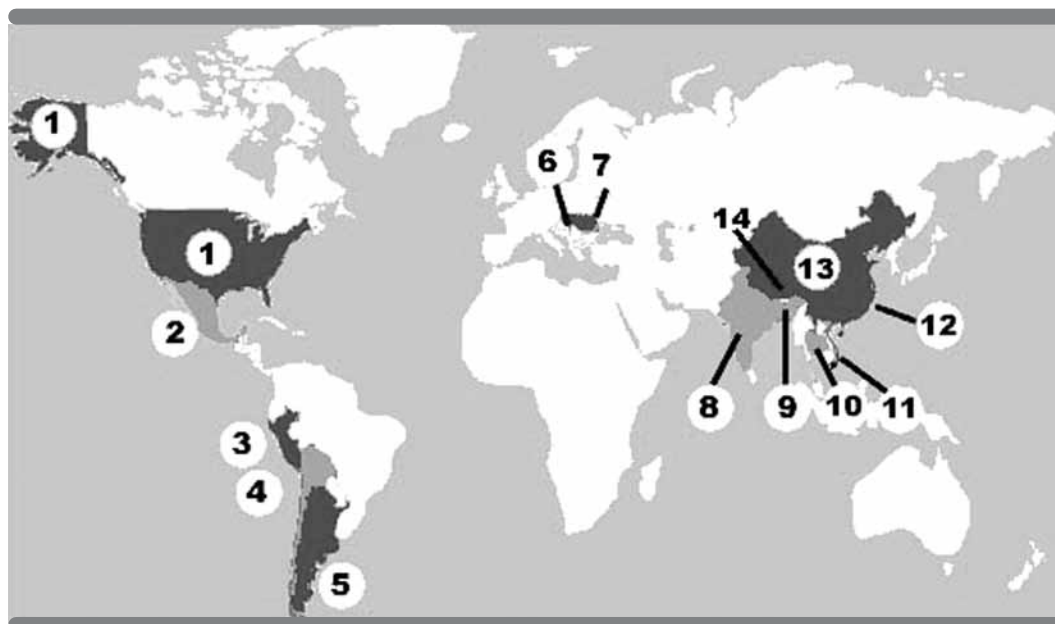
۱۲. تایوان ۱۳.

چین ۱۴. نپال

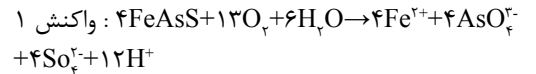
دوره هجدهم
شماره ۴۴ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۲۰

زمین‌شناسی



به استثنای منابع محدود آلودگی انسانی (با منشاء انسانی)، بالاترین غلظت‌های آرسنیک آب، در آب‌های زیرزمینی گزارش شده است. دلیل این افزایش را می‌توان به واکنش بین آب و سنگ و اکسیداسیون کانی‌های سولفیدی حاوی آرسنیک نسبت داد (واکنش ۱).



اکسیداسیون آرسنوپیریت

جدی‌ترین آلودگی آب زیرزمینی با آرسنیک عموماً در بنگلادش، بنگال غربی و هند گزارش شده است. با بررسی پیشینه این مناطق معلوم شده است که علت بروز این مشکلات، جایگزینی آب سطحی با آب لوله‌کشی چاه به منظور مقابله با بیماری‌های اسهالی عفونی در حدود ۳۰ سال پیش بوده است. علاوه بر مناطق یاد شده آب آشامیدنی کشورهای آرژانتین، استرالیا، شیلی، چین، مجارستان، مکزیک، پرو، تایوان، تایلند، ایالات متحده، ویتنام، نپال و میانمار نیز آلودگی آرسنیک با گزارش شده است (شکل ۴).

آرسنیک از طریق تنفس یا از طریق پوست نیز می‌تواند جذب بدن شود اما این مسئله بیشتر در افرادی که به گونه‌ای مستقیم با آرسنیک سروکار دارند، همچون کارگران معادن آرسنیک و واحدهای گداخت و فراوری فلزات، مسئولین پخش آفت‌کش‌ها یا کودهای شیمیایی در مزارع و... دیده می‌شود.

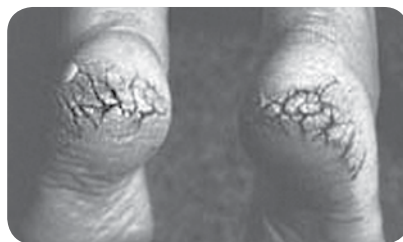
بیماری‌ها و آسیب‌های مرتبط با آرسنیک

میزان سمی بودن آرسنیک، به شکل شیمیایی آن، و به عبارت دیگر به درجه اکسایش و شکل‌های آلی و معدنی آن بستگی دارد. آرسنیک آلی به وفور در غذاهای دریایی یافت می‌شود که خطرات آن برای سلامتی بسیار کم است و به سهولت از طریق ادرار از بدن دفع می‌شود. خوب است

بدانید که آرسنیک فلزی خالص، سمی نیست ولی اکسید آرسنیک، سمی بوده و ۰/۱ گرم آن می‌تواند موجب مرگ انسان شود. علائم ناشی از مسمومیت با آرسنیک ممکن است از چند دقیقه تا چند ساعت بعد از خوردن آن ظاهر شود که نشانه‌هایی همچون مشکلات و عوارض پوستی، سردرد، سرگیجه و استفراغ، دل درد، بی‌اشتهایی، کم‌خونی، مشکلات تنفسی و گرفتگی عضلات، اختلالات کلیوی، نفخ، تخریب مجاری بینی و از بین رفتن حس بویایی می‌باشد. از بیماری‌های ناشی از قرارگیری کوتاه یا طولانی مدت در معرض آرسنیک نیز می‌توان به زخم‌ها و عوارض پوستی نظیر کراتوسیز، سرطان پوست، سرطان اعضای داخلی نظیر سرطان مثانه، ریه و کبد، فشار خون و بیماری‌های عروقی (پای سیاه^۴ یا قانقاریای شدید) اشاره نمود. در زیر به توضیح اجمالی انواع شایع آن پرداخته خواهد شد.

زخم‌ها و عوارض پوستی

شایع‌ترین عنصر سمی شناخته شده که پوست را درگیر خود می‌کند آرسنیک است. آرسنیک به تجمع در بافت‌های اکتودرمی که شامل پوست، مو و ناخن می‌باشد تمایل زیادی دارد. به همین دلیل اندازه‌گیری میزان آرسنیک در مو و ناخن در مطالعات زمین پزشکی و بهداشت محیط به نحو مطلوب و هدفمندی انجام می‌گیرد. درگیری پوست در مسمومیت با آرسنیک عمدتاً پس از جذب سیستماتیک آرسنیک از راه بلع و استنشاق است و کمتر از راه موضعی می‌باشد. از علائم ضایعات پوستی ناشی از آرسنیک می‌توان به افزایش لایه‌های شاخی پوست، پدیدار شدن ضایعات نقطه‌نقطه‌ای (خال خالی)، زگیل و تجمع رنگدانه‌ای اشاره نمود. ضخامت طبقه شاخی پوست یا کراتوسیز اغلب با ضخیم‌شدگی، خشکی و ترک خوردن پوست مشخص می‌شود. (شکل ۵). کراتوسیزهای آرسنیک از شواهد کلینیکی محکم در تشخیص تماس مزمن با آرسنیک می‌باشند.



شکل ۵. ضایعات پوستی ناشی از آرسنیک

در کشاورزی از

آرسنیک (تری

اکسید آرسنیک

و پنتوکسید

آرسنیک)

جهت ساخت

علف‌کش‌ها،

حشره‌کش‌ها و

سایر سموم دفع

آفات و همچنین

کودهای شیمیایی

استفاده می‌گردد



شکل ۶: قطع عضو خودبه‌خودی الف: انگشت شست دست راست ب: انگشت سوم پای راست در اثر بیماری پای سیاه.

تماس انسان با آرسنیک

ممکن است از طرق متعددی

همچون هوا، آب، خاک و

یا غذا صورت پذیرد. اثرات

مربوط به هر یک از این منابع

وابسته به شرایط مختلف،

متفاوت است؛ اما شایع‌ترین

و مهم‌ترین منبع آلودگی

ناشی از آرسنیک برای

انسان آب آلوده است

بیماری‌های عروقی

یکی از بیماری‌های عروقی مهمی که توسط آرسنیک از راه آب آشامیدنی ($0/7$ یا $0/8$ گرم در لیتر) ایجاد می‌گردد بیماری پای سیاه است. این بیماری که در نتیجه اختلال گردش خون در دست و پاها به وجود می‌آید، اولین بار در اوایل قرن بیستم در تایوان گزارش شد. علائم آن لنگش متناوب، زخم، سیاه شدن استخوان، گانگرنه شدن (قانقاریا) و قطع عضو خودبه‌خودی است. یک مورد از قطع عضو خودبه‌خودی در شکل ۶ نشان داده شده است. در آن ناحیه (تایوان) مردم از آب چاه آرتزین که عمق منشأ آن ۳۰۰-۱۰۰ متر بود، استفاده می‌کردند. نرخ بروز این بیماری از دهه ۷۰، پس از به‌کارگیری راهکارهای «بهداشت عمومی» به‌طور چشمگیری کاهش یافت.

سرطان‌زایی آرسنیک

آرسنیک عنصری کارسینوژن (سرطان‌زا) است که با آسیب رساندن به DNA و ایجاد بی‌نظمی در تعداد، شکل، توزیع و تکثیر کروموزوم‌ها باعث بروز سرطان‌هایی چون سرطان پوست، مثانه، کلیه، معده، کبد و در مواردی سرطان خون می‌گردد. علاوه بر این محققین ثابت کرده‌اند که آرسنیک مسیر عبور پیام‌هایی را که رشد و افزایش سلول‌ها را به عهده دارند، تغییر داده و باعث پیدایش تومور نیز می‌گردد.

بیماری‌های تنفسی و گوارشی

تنفس بخار آرسنیک موجب بیماری‌های دستگاه تنفسی از جمله برونشیت، لارنژیت و تورم غشای مخاطی می‌شود. تأثیر آرسنیک بر روی معده و روده نیز دیده می‌شود که از علائم آن سوزش لب‌ها، بلع همراه با درد، تشنگی و قولنج، تهوع و اسهال است.

بیماری‌های خونی

کم‌خونی و کاهش گلبول سفید به دنبال مهار سنتز گلبول‌های قرمز ایجاد می‌شود و مقادیر بالای آرسنیک موجب ضعف در مغز استخوان می‌گردد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

آلودگی آب‌های آشامیدنی به آرسنیک یک مشکل همه‌گیر است و تقریباً در تمامی کشورها چه توسعه یافته و چه در حال توسعه به چشم می‌خورد و جان بسیاری از انسان‌ها را به‌خطر انداخته است. کشور ما نیز با این مشکل، به‌ویژه در استان کردستان، روبرو بوده و بیماری‌های ناشی از مسمومیت با آرسنیک از این استان به دفعات گزارش شده است.

برای حل این معضل جهانی و جلوگیری از گسترش

بیشتر بیماری‌ها و مرگ و میرهای ناشی از مسمومیت با آرسنیک، می‌توان راهکارهای زیر را پیشنهاد نمود:

۱. سنجش دوره‌ای منابع تأمین آب شرب و تلاش در رساندن مقدار آرسنیک این آب‌ها به حد استاندارد سازمان بهداشت جهانی^۵؛
۲. استفاده از تکنیک‌های حذف آرسنیک از جمله استفاده از فیلترهای مناسب، آهک‌زنی و... .
۳. کاهش انتشار آرسنیک از طریق صنایع مختلف و جلوگیری از ورود فاضلاب‌ها به رودخانه‌ها و منابع آب شیرین.
۴. بهبود محیط‌های کاری (از جمله تهویه مناسب) و آموزش‌های محافظت‌های فردی از جمله استفاده از ماسک، دستکش و... .
۵. افزایش آموزش بهداشت در میان افرادی که زمینه آلوده شدن با این عنصر را دارند.

آرسنیک فلزی

خالص، سمی

نیست ولی اکسید

آرسنیک، سمی

بوده و ۰/۱ گرم آن

می‌تواند موجب

مرگ انسان شود

پی‌نوشت

1. Albert Magna
2. United State Geology Society (ایالات متحده آمریکا)
3. fowler
4. Black foot
5. World Health Organization (WHO)

منابع

۱. غضبان، ف. (۱۳۸۱). زمین‌شناسی زیست‌محیطی، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. مسافری، م. (۱۳۸۷). آرسنیک در آب شرب، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تهران، چاپ اول.
۳. مهر پرتو، ل. (۱۳۸۵). آرسنیک و زمین‌شناسی پزشکی، ماهنامه علوم زمین، شماره هفتم، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۴. نوری سپهر، م. (۱۳۷۳). رهنمودهایی در خصوص آب آشامیدنی، جلد دوم، انتشارات سازمان بهداشت جهانی.
5. Selinus, O. et al., 2005, Essentials of Medical Geology, Elsevier Academic Press, 812 p.
6. USGG, 2001, Distribution of Arsenic in Water and Streambed Sediments, Cool Intel Basin, Alaska, National Water-Quality Assessment Program, USGs Fact Sheet FS-083-01.
7. Tseng, C.-H. et al., 2007, Blackfoot Disease in Taiwan: Its Link with Inorganic Arsenic Exposure from Drinking Water, Royal Swedish Academy of Sciences, Ambio Vol. 36, No. 1.
8. <http://www.gsi.ir> سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
9. <http://www.ngdir.ir> سازمان نقشه‌برداری کشور

چکیده

ژئوتوریسم یا گردشگری زمین‌شناختی (Geotourism) بر روی موضوع میراث زمین‌شناسی، زمین ریخت‌شناسی و معدن‌کاری تکیه دارد. مؤلفه گردشگری در علم کاربردی میان رشته‌ای گردشگری زمین‌شناسی شامل بازدید گردشگران از (زمین چاه‌ها) و حفاظت و فراگیری بیشتر آن‌ها از طبیعت بی‌جان است؛ گردشگری زمین‌شناسی بخش اصلی تشکیل دهنده مفهوم ژئوپارک‌هاست که توسط سازمان یونسکو مورد حمایت قرار گرفته است. ژئوتوریسم باعث می‌شود که بخش عظیمی از طبیعت، یعنی طبیعت بی‌جان، که بستری برای طبیعت جان‌دار و گیاهان و جانوران روی آن است مورد توجه قرار گیرد.

پیشرفت‌های ژئوتوریسم در ایران

پیشرفت گردشگری زمین‌شناسی در ایران تنها از راه معرفی جاذبه‌ها (ژئودایورسیتی) شروع شده و سپس با معرفی طبقه‌بندی، مفاهیم و تعاریف آن‌ها در میان کشورهای جهان صورت گرفته است اما هنوز تاریخچه شروع صنعت گردشگری زمین‌شناسی ایران به دلیل فقدان آموزش و ابزار تفسیر و... محقق و آغاز نشده است.

بهرام نکویی صدی / پژوهشگر
گردشگری زمین‌شناسی

کلیدواژه‌ها: (Geodiversity)، ژئوسایت، ژئوپارک زمین‌شناختی قشم،
طبیعت بی‌جان

دوره هجدهم
شماره ۴۵، تابستان ۱۳۹۱

۲۴ ریشه

زمین‌شناسی

اشکال زمین‌شناختی سراسر جهان - که منابع علمی و آموزشی جذابی را برای ما فراهم می‌کنند - تاریخی چند میلیارد ساله دارند. وجود رخنمون‌های زمین‌شناختی امری مهم برای مطالعه علمی، آموزشی و بهره‌برداری به منظور پر کردن اوقات فراغت است. کمتر کسی است که با مشاهده زیبایی یک چشم‌انداز زمین‌شناسی به‌وجود نیاید. حس فطری زیبایی دوستی که در نهاد انسان‌ها قرار داده شده، به این امر کمک می‌کند اما کنجکاوی و یافتن پاسخ ساده علمی برای زیبایی‌های زمین‌شناختی و حفاظت آن‌ها، فلسفه ظهور گردشگری زمین‌شناسی است. حفاظت از میراث زمین‌شناختی، به جهت این که برای استفاده تفریحی، آموزشی و علمی آینده محفوظ باقی بماند، ضروری است («آهالوران» و همکاران، ۱۹۹۴؛ ویلسون، ۱۹۹۴؛ گری، ۲۰۰۳). گردشگری زمین‌شناسی فرم نسبتاً جدیدی از گردشگری با پتانسیل رشد فراوان است که نخستین بار در انگلستان تعریف شد و پژوهش بر روی آن، صورت گرفت. گردشگری زمین‌شناسی زمینه‌ای رو به رشد از مطالعات آکادمیک بین‌المللی را به خود اختصاص داده است. این واژه به‌طور عمومی در اوایل دهه ۱۹۹۰ به‌کار گرفته شد، هرچند پیشینه آن به قرن هفدهم میلادی در انگلستان بازمی‌گردد. در این مقاله، با تبیین تاریخچه گردشگری زمین‌شناسی و تفسیر گردشگری زمین‌شناسی و توسعه تئوریک و عملی آن در ایران، نگاهی اجمالی به این صنعت و پیشرفت آن در ایران خواهیم پرداخت.

تعاریف و تاریخچه ژئوتوریسم

ظهور گردشگری زمین‌شناسی در دو مرحله اتفاق افتاده است. نخستین مرحله آن به اواخر قرن هفدهم و مرحله بعدی آن به اوایل قرن نوزدهم بازمی‌گردد (هوز، ۲۰۰۸) که اولی فعالیت‌های تورگردانی آدام سدویک^۴ برای توضیح چهره به چهره شگفتی‌های کانی‌ها و سنگ‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی به گردشگران بود.

سرویک که کمک نقشه‌بردار عملیات راه‌سازی بود در حین کار با مشاهده برش‌های جاده و برونزد کانی‌ها و سنگ‌های زیبا به‌قدری علاقه‌مند به دانستن نحوه تشکیل و پی‌بردن به شگفتی‌های این علم شد که با مطالعه فراوان علم روز، نهایتاً کرسی دانشگاه به او اعطا گردید و در همان زمان، یعنی در اواخر قرن هفدهم میلادی، شروع به راه‌اندازی تورهایی برای رمزگشایی زمین‌شناسی و دانسته‌های خود به عموم مردم نمود. اما دومین تلاش در این راستا ایجاد موزه سنگ‌شناسی و کانی‌شناسی در اوایل قرن نوزدهم در انگلستان بود.

تاریخ همراه شدن گردشگری زمین‌شناسی با ابزار

تفسیر و اقدامات حفاظت از پدیده‌های زمین‌شناسی به اواخر قرن بیستم برمی‌گردد که گردشگری زمین‌شناسی را به عصری قابل شناسایی در راهبردهای توسعه گردشگری در جهان به خصوص با ظهور ژئوپارک‌ها تبدیل کرد. در اواسط دهه ۱۹۹۰، گردشگری زمین‌شناسی به‌طور فزاینده‌ای در میان صنعت گردشگری، سیاستمداران، طرفداران حفظ محیط زیست، جغرافی‌دانان، زمین‌شناسان و مجامع علمی همانند آن مورد بحث و بررسی گرفت (فور و مگرلی، ۱۳۸۸) تاریخ آغاز گردشگری زمین‌شناسی در معنای آکادمیک آن به سال ۱۹۹۵ میلادی بازمی‌گردد زمانی که تام‌هوز^۵ از انگلستان نخستین تعریف علمی خود را از گردشگری زمین‌شناسی ارائه کرد.

تعریف تام‌هوز (۱۳۸۸ به نقل از هوز، ۱۹۹۵) عبارت است از: «ارائه امکانات خدماتی و تفسیری به منظور قادر ساختن گردشگران به کسب دانش و درک زمین‌شناسی و زمین ریخت‌شناسی (همراه با مشارکت آن‌ها در توسعه علوم زمین)، فراتر از درک صرفاً زیبایی‌های محض یک مکان». در این تعریف اصطلاح «امکانات خدماتی» مواردی مثل ایجاد هتل‌ها و خدمات راحتی و اقامتی و... برای گردشگران را شامل می‌شود و اصطلاح «امکانات تفسیر» یعنی بیان موضوعات علمی به زبان ساده و جذاب به مردم و با ابزار ویژه خود است. علی‌رغم ظهور مبانی تفسیر (Inter pretation) و کاربرد آن در جهان از سال ۱۹۵۷ میلادی توسط تیلدن^۶ (حتی قبل از ظهور ژئوتوریسم)، در بخش‌های مختلفی هم‌چون مناطق حفاظت شده و موزه‌ها به‌منظور آموزش مردم، هنوز در ایران واژه تفسیر موضوعی تعریف نشده و ناشناخته است. که در ذیل پرداخته می‌شود.

تاریخچه گردشگری زمین‌شناسی در ایران

در ایران، بر روی معرفی جاذبه‌های زمین‌شناسی از دید زیبایی‌شناسی، بیشتر به‌عنوان بخشی از صنعت ژئوتوریسم، توسط دانشجویان و پژوهشگران زیادی کار شده است که در این میان نقش علیرضا امری کاظمی با زحمات ۹ ساله و با حمایت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور بسیار برجسته است که یک سال پس از پیشنهاد محمدحسن نبوی در سال ۱۳۷۸، در هیجدهمین گردهمایی علوم زمین، مبنی بر شناسایی زیبایی‌های زمین‌شناسی کشور و... کار شناسایی زیبایی‌ها و تنوع زمین‌شناسی کشور آغاز شد. مفهوم گردشگری زمین‌شناسی در واقع حاوی مضامین فراتر از توجه زیبایی شناسانه صرف به زمین و پدیده‌های زمین‌شناسی است که نخستین بار در جهان در سال ۱۳۹۵ توسط توماس ای‌هوز مطرح شد؛ لذا طرح پیشنهاد ریکرد زیبایی‌شناسی به جاذبه‌های زمین‌شناسی، پنج سال بعد از توماس هوز، در واقع پیشنهادی در چارچوب اصولی مطرح

میان رشته‌ای

گردشگری

زمین‌شناسی

شامل بازدید

گردشگران از

ژئوسایت‌ها

و حفاظت و

فراگیری بیشتر

آن‌ها از طبیعت

بی‌جان است؛

گردشگری

زمین‌شناسی

بخش اصلی

تشکیل‌دهنده

مفهوم

ژئوپارک‌هاست

که توسط سازمان



دوره هجدهم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

جدول ۱. کتاب‌های چاپ شده در ایران با رویکرد گردشگری زمین‌شناسی، تنوع زمین‌شناسی و ژئوکانسرویشن

ردیف	عنوان و مؤلف/ مترجم کتاب	رویکرد اصلی
۱	اطلس ژئوتوریسم قشم، امری کاظمی، ع ۱۳۸۳ سازمان زمین‌شناسی کشور	تنوع زمین‌شناسی جزیره قشم
۲	ترجمه کتاب ژئوتوریسم (جهانی) اثر آر. داوولینگ و دی. نیوسام، از نجف‌زاده، ع و نکویی صدی، ب؛ سال نشر ۱۳۸۸ منطقه آزاد ارس	صنعت ژئوتوریسم
۳	اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران: میراث زمین‌شناختی ایران، امری کاظمی، ع سال نشر ۱۳۸۸	تنوع زمین‌شناسی ایران
۴	کتاب مبنای زمین گردشگری با تأکید بر ایران، نکویی صدی، ب؛ سال نشر ۱۳۸۸، سمت	صنعت گردشگری زمین‌شناسی
۵	ترجمه کتاب میراث جهانی زمین‌شناسی اثر یاول دینگوال و همکاران از رضا خوش‌رفتار ۱۳۸۹ دانشگاه زنجان	ارزیابی تنوع زمین‌شناسی
۶	حفاظت مناطق کارست و غارها، خوش‌رفتار، ر. ۱۳۸۹ انتشارات حق‌شناس	ژئوکانسرویشن
۷	گردشگری زمین‌شناسی: (برای دانشجویان زمین‌شناسی) حاج‌علیلو ب و بهرام نکویی صدی، دانشگاه پیام نور کشور ۱۳۹۰ (زیر چاپ)	صنعت گردشگری زمین‌شناسی
از بین کتاب‌های فوق که در ایران به چاپ رسیده است کتاب‌های ردیف شماره ۲ و ۴ مورد استناد پرفسور داوولینگ به عنوان کتاب‌های مطروحه در پیشرفت گردشگری زمین‌شناسی جهان در سال ۲۰۱۱ قرار گرفته‌اند.		

صنعت گردشگری زمین‌شناسی به‌طور اصولی می‌پردازد. هرچند قبل از آن نیز در همایش زمین گردشگری کشور (۱۳۸۷) توسط بهرام نکویی صدی به کلیات این صنعت در قالب پهنه‌بندی پتانسیل گردشگری زمین‌شناسی کشور برای نخستین‌بار اشاره شد. فهرست کتب چاپ شده در کشور با رویکردهای ویژه آن‌ها در جدول ۱ آورده شده است. (چون امر حفاظت از پدیده‌های زمین‌شناسی یا (Geoconservation) یکی از بال‌های پرواز صنعت گردشگری زمین‌شناسی است بند ۶ جدول نیز ذکر شد. البته بدون وجود تنوع زمین‌شناسی در منطقه‌ای صحبت از گردشگری زمین‌شناختی نادرست خواهد بود از این‌رو بندهای ۱ و ۲ و ۶ در جدول ذکر شده‌اند)

پس از تهیه از اطلس گردشگری زمین‌شناسی قشم در سال ۱۳۸۳ و تلاش‌های مستقیم بیژن فرهنگ دره شوری، عبدالعظیم حقی‌پور و فخرالدین انوار و مدیران محلی، زمینه برای ثبت ژئوپارک قشم آغاز گردید. زمان ثبت

شده صنعت گردشگری زمین‌شناسی نبود. اما به هر حال این پیشنهاد و متعاقباً حمایت سازمان زمین‌شناسی و تلاش‌های علیرضا امری کاظمی از کارکنان آن سازمان، باعث جلب نظر و آشنایی عده کثیری به کاربرد محتمل و رویکرد دیگری از علم زمین‌شناسی در کشور شد. متعاقباً به پیشنهاد پرفسور راس داوولینگ در سال ۲۰۰۴ میلادی، فهرستی از موجودی عمده تنوع زمین‌شناسی ایران (ژئودایورسیتی ایران) توسط علیرضا امری کاظمی و عباس مهرپویا به زبان انگلیسی در سال ۲۰۰۶ به فصل پنجم کتاب گردشگری زمین‌شناسی اثر راس داوولینگ و دیوید نیوسام راه یافت.

در سال ۱۳۸۳ علیرضا امری کاظمی با پیگیری کارهای قبلی عبدالعظیم حقی‌پور در قشم، اطلسی به نام اطلس گردشگری زمین‌شناسی قشم تهیه کرد که در واقع اطلسی از تنوع زمین‌شناسی و زمین ریخت‌شناسی قشم (ژئودایورسیتی قشم) بود و نه گردشگری زمین‌شناسی قشم. از سال ۱۳۸۳ مقالات متعددی در ایران به رشته تحریر درآمد تا در سال ۱۳۸۷، که خوشبختانه نخستین همایش زمین گردشگری کشور برگزار شد. در سال ۱۳۸۸ سه کتاب در ایران منتشر شد که برای نخستین‌بار به معرفی

مفهوم گردشگری

زمین‌شناسی

در واقع حاوی

مضامین فراتر

از توجه زیبایی

شناسانه صرف به

زمین و پدیده‌های

زمین‌شناختی

است که

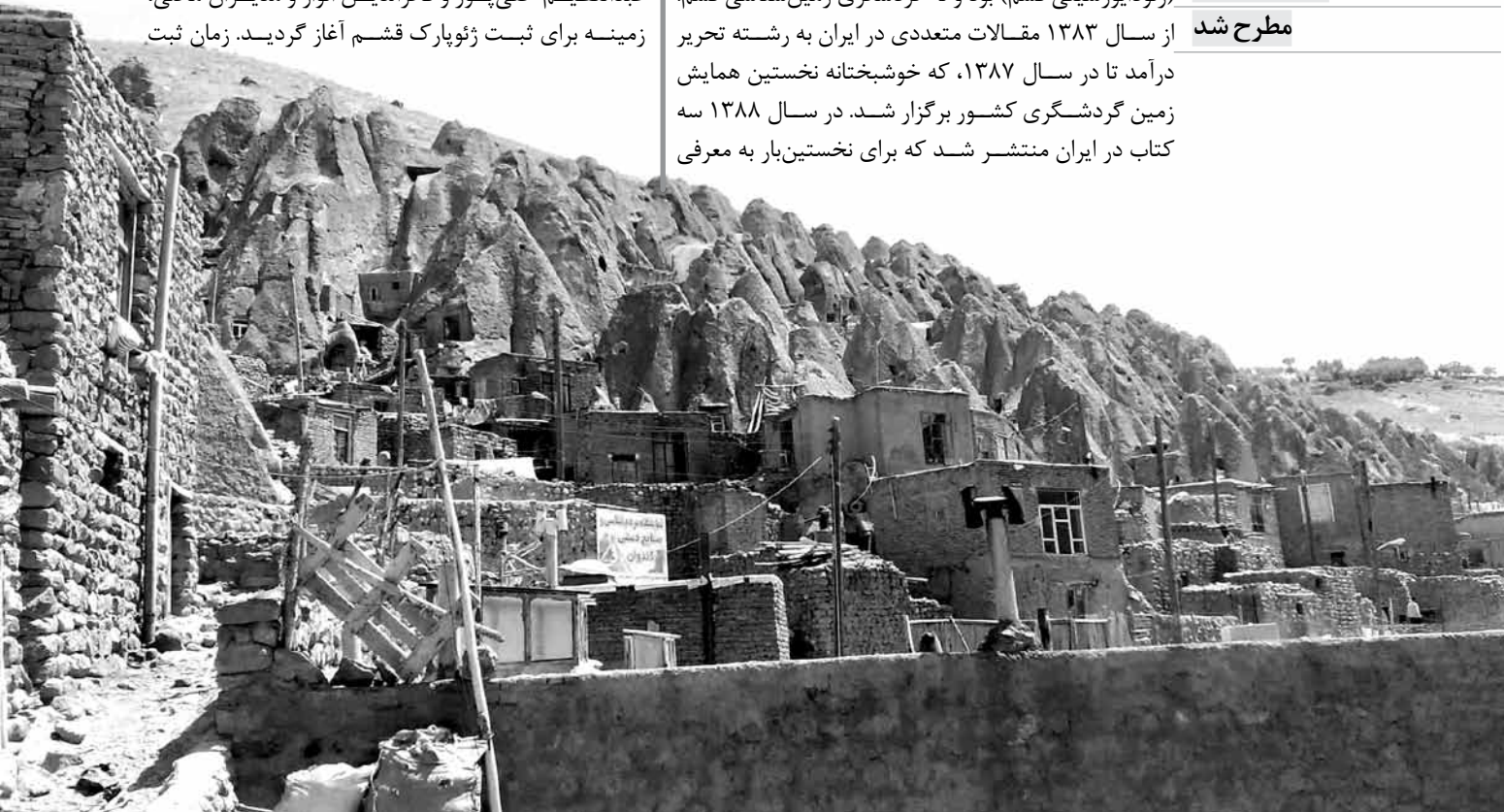
نخستین بار در

جهان در سال

۱۳۹۵ توسط

توماس ای هوز

مطرح شد





به گردشگری زمین‌شناسی و بیشتر با تأکید بر جاذبه‌های طبیعت جاندار همچون لاک‌پشت‌ها و جنگل‌های حرا و... انجام پذیرفت طوری که در نخستین همایش زمین گردشگری حتی سخنانی ایراد شد که علاقه‌مندی برخی از کارشناسان ژئوپارک قشم را به نام «زیست پارک»

ژئوپارک قشم در سال ۱۳۸۵ به عنوان نخستین ژئوپارک کشور در شبکه جهانی ژئوپارک‌ها می‌باشد. در واقع ثبت ژئوپارک قشم نقطه عطفی در بسترسازی فکری در توجه به پدیده‌های زمین‌شناسی به عنوان جاذبه گردشگری بود، ولی ثبت این ژئوپارک نیز بدون وجود زیرساخت‌های مربوط

جدول ۲: زیرشاخه‌های برجسته صنعت ژئوتوریسم

۱	ماجرایوانه با رویکردهای ورزشی	در: کوه‌ها، غارها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، کویر و بیابان
۲	رخنمون‌های جاده‌ای	
۳	زمین‌شناسی و شکل‌شناسی زمین	فرآیندهای زمین (مثل آتش‌فشان‌ها) شکل‌های زمین (مثل پیچ‌های رودخانه)
۴	بناهای صخره‌ای، سنگی و دستکند	مصالح به کار رفته یا نوع سازندهای سنگی
۵	معدنکاری	معدن در حال استخراج امروزی معدن متروکه معاصر میراث معدنکاری و فلزکاری کهن
۶	فسیل‌های انسان (انسان‌شناسی)	
۷	گردشگری زمین‌شناسی اکتشافی	ژئو- آرکئولوژی (زمین باستان‌شناسی) اکتشاف کانی جواهری و فلزات قیمتی

(ژئوسایت‌های بالقوه)

در صنعت

گردشگری،

جاذبه‌های

مقصد (مثل

جاذبه‌های زیبای

زمین‌شناسی

و زمین

ریخت‌شناسی)

به عنوان تولیدات

گردشگری،

و به عبارت

دیگر محصول

گردشگری،

در نظر گرفته

می‌شود

غار گرفته-کردستان



دوره چهارم
شماره ۴۵ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۲۸

زمین‌شناسی



غار کرفتو-کردستان

بیشتر از «ژئوپارک» نشان می‌داد. متأسفانه حتی پس از ثبت جهانی بخشی از جزیره قشم به عنوان این ژئوپارک، انگاشت‌ها درخصوص گردشگری زمین‌شناسی باز در همان حد زیبایی‌شناسی پدیده‌های زمین‌شناسی و بازدید از آن‌ها باقی ماند و از این‌رو، چون ژئوپارک‌ها مکانی برای جذب گردشگر نیز می‌باشند، عملاً تورهایی برای علاقه‌مندان با همین رویکرد شکل گرفت.

جاذبه‌های گردشگری زمین‌شناسی ایران

در صنعت گردشگر، جاذبه‌های مقصد (مثل جاذبه‌های زیبای زمین‌شناسی و زمین ریخت‌شناسی) به عنوان تولیدات گردشگری، و به عبارت دیگر محصول گردشگری، در نظر گرفته می‌شود که به منزله یک کالا قابل ارائه به مشتری است (نکوئی صدری، ۱۳۸۵ ب و ۱۳۸۸).

به‌طور کلی جاذبه‌های گردشگری زمین‌شناسی از نظر مقیاس به سه گروه بزرگ، متوسط و کوچک مقیاس تقسیم می‌شوند. بزرگ مقیاس مثل کویر بزرگ ایران (در جنوب سمنان)، متوسط مقیاس مثل یک آبشار بزرگ، و کوچک مقیاس، مثل لایه‌های پر از فسیل یا جای پای دایناسور. در دیدگاه‌های توسعه گردشگری، میراث طبیعی با میراث فرهنگی، علی‌رغم تفاوت موضوعی، در پیوند با یکدیگر هستند. ژئوسایت‌ها می‌توانند انواع گوناگونی داشته باشند. معادن (اعم از معادن متروکه، مکان‌های دارای آثار

معدنکاری و فلزکاری کهن و معادن در حال استخراج) نوعی ژئوسایت به حساب می‌آیند که دارای ارزش‌های فرهنگی در محدوده اطراف معدن نیز می‌باشند. از ژئوسایت‌های دارای ارزش‌های فرهنگی-تاریخی دیگر می‌توان به سکونتگاه‌های دست‌نکند طبیعی در دل صخره‌ها اشاره نمود. ژئوسایت‌های مخصوص گردشگران ماجراجو از جمله ژئوسایت‌های مورد توجه در صنعت گردشگری زمین‌شناسی می‌باشد.

تقسیم‌بندی ژئوسایت‌های بالقوه به عنوان جاذبه‌های صنعت گردشگری زمین‌شناسی

چنان‌چه ذکر شد گردشگری زمین‌شناسی شکل ویژه‌ای از صنعت گردشگری است که در آن ژئوسایت‌ها در مرکز توجه گردشگران قرار می‌گیرند (نیوسام-داولینگ، ۱۳۸۸). این علم به خاطر مطالعه فرآیندها و اشکال سطحی زمین، نقش کلیدی در معرفی پدیده‌های سطح زمین به صنعت گردشگری زمین‌شناسی دارد. از طرف دیگر جاذبه‌های تاریخی-فرهنگی معادن و سکونت‌گاه‌های حفر شده در طبیعت و فعالیت‌های ماجراجویانه نیز در این بین جای می‌گیرند. تقسیم‌بندی انواع گردشگری زمین‌شناسی برای تفهیم و

مفهوم گردشگری

زمین‌شناسی

در واقع حاوی

مضامین فراتر

از توجه زیبایی

شناسانه صرف به

زمین و پدیده‌های

زمین‌شناسی

است که

نخستین بار در

جهان در سال

۱۳۹۵ توسط

توماس ای هوز

مطرح شد

مدیریت بهتر ژئوسایت‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

ژئوسایت‌های بالقوه ایران

ژئوسایت بالقوه وقتی ژئوسایت واقعی قلمداد می‌شود که در کنار جاذبه‌ها، عوامل گردشگری- زیرساختی نیز در آن ایجاد گردد.

ژئوسایت‌های بالقوه ایران در جدول ۳ آورده شده است. ولی پرسش مطرح این است که چگونه تنوع زمین‌شناختی (ژئودایورسیتی) در پیکره صنعت گردشگری زمین‌شناسی جای می‌گیرد؟

جواب این سؤال در تفسیر نهفته است که در ذیل به آن پرداخته می‌شود:

روند آتی گردشگری زمین‌شناسی در ایران

آینده گردشگری زمین‌شناسی در ایران و سایر کشورها متفاوت خواهد بود... کشور ایران فرصت عالی برای برنامه‌ریزی و توسعه صنعت پایدار ژئوتوریسم، همراه با منافع اقتصادی و اجتماعی آن دارد. توسعه گردشگری زمین‌شناسی ایران در گرو آموزش افراد محلی، راهنمایان، کارشناسان سازمان‌های مربوطه و ایجاد تحول در تصور عمومی^۱ و عزم ملی دولتمردان است. اول از همه نیاز به تغییر نگرش‌های ناصواب افرادی است که به این نوع فعالیت علاقه‌مندند و در این راه زحماتی برای پیشبرد نوشته‌های علمی متحمل می‌شوند. گردشگری زمین‌شناسی هنوز در آغاز راه است؛ مکان‌های

زیادی وجود دارند که برای شناسایی و معرفی هنوز ناشناخته باقی مانده‌اند. سیاست‌گذاری‌های پایدار و رویکرد همه‌جانبه تمامی بخش‌ها برای استفاده مطلوب و تولید ثروت از راه گردشگری به‌ویژه گردشگری زمین‌شناسی مورد نیاز است.

اما به دلیل عدم وجود امکانات تفسیر و آموزش علوم زمین به مردم، به‌طور کامل تعاریف یک ژئوسایت واقعی را دربر نمی‌گیرد لیکن هیچ ژئوسایت واقعی تا نگارش این مقاله (۱۳۹۰) در کشور وجود ندارد.

پیشنهادهای

۱. به مسئولان کشوری پیشنهاد می‌شود در ژئوپارک قشقم، به عنوان نخستین مکان در کشور که می‌تواند آغازی بر گردشگری زمین‌شناسی عملی و شناسایی این نوع گردشگری در سطح ملی باشد، ابزار تفسیر زمین‌شناسی برای کودکان و بزرگسالان مطابق با امکانات و ابزار روز جهانی و به‌صورت مالتی‌مدیا تدارک دیده شود.

۲. به دبیران مدارس متوسطه و دانشگاهیان پیشنهاد می‌شود برای زدودن تصورات اشتباه قبلی در زمینه گردشگری زمین‌شناسی یعنی (معادل دانستن تنوع زمین‌شناسی و زیبایی‌های آن به‌جای ژئوتوریسم) و نیز جهت تدریس آن در مدارس و دانشگاه‌ها ابتدا کتب تألیف شده با رویکرد گردشگری زمین‌شناسی در ایران را برای جهت‌گیری صحیح و رو به آینده و انجام مطالعات و تحقیقات بهتر آتی مطالعه و کنکاش نمایند.



یکی از چشمه‌ها با جویبارهای نمکی گنبد نمکی دشتی

دوره هجدهم
شماره ۴۰ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۳۰
زمین‌شناسی

جدول ۳. عمده ژئوسایت‌های بالقوه ایران (طبیعی و فرهنگی)
(پس از: نکوئی صدری، ۱۳۸۷ ب) و امری کاظمی و مهرپویا (۱۳۸۸)

- پی‌نوشت
1. O'Halloran
 2. Wilson
 3. Gray
 4. Adam Sedwick
 5. Tom (Thomas A.) Hose
 6. Tiden
 7. Geodiversity, Geological Heritage and Geosite
 8. Attitude

منابع

۱. امری کاظمی، علیرضا و عباس مهرپویا (۱۳۸۷) منابع (ذخایر) ژئوتوریسم ایران، در: کتاب ژئوتوریسم (جهانی)، اثر داوولینگ، راس و دیوید نیوسام، فصل پنجم ترجمه مهندس بهرام نکوئی صدری، ناشر سازمان منطقه آزاد تجاری صنعتی ارس، تهران، انتشارات پیام، صص ۱۷۴ الی ۱۹۹.
۲. فور، کریستوف و اندریاس مگرلی (۱۳۸۸) ژئوتوریسم: چشم‌اندازی از جنوب غربی آلمان، در: کتاب ژئوتوریسم (جهانی)، اثر داوولینگ، راس و دیوید نیوسام، فصل هفتم - ترجمه مهندس بهرام نکوئی صدری، ناشر سازمان منطقه آزاد تجاری صنعتی ارس، تهران، انتشارات پیام، صص ۲۴۱ الی ۲۷۷.
۳. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۸۵ ب) «طبیعت رویکردی نو در گردشگری»، سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری استان آذربایجان شرقی، سی‌دی مجموعه مقالات همایش علمی یک روزه، بررسی توانمندی‌ها، موانع و مشکلات و راه‌های توسعه گردشگری در آذربایجان شرقی، چهارم دی ۸۵ تبریز
۴. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۸۷ ب) «پهنه‌بندی پتانسیل‌های ژئوتوریسمی ایران»، سی‌دی مجموعه مقالات اولین همایش ژئوتوریسم (زمین گردشگری) ایران، تهران ۲۲ آبان‌ماه ۱۳۸۷.
۵. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۸۷ د) «تعیین مناطق توسعه ژئوپارک و ژئوتوریسم منطقه جلفا و ورزقان» رساله کارشناسی ارشد گروه جغرافیایی طبیعی دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.
۱. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۸۸) «امیانی زمین گردشگری: با تأکید بر ایران»، تهران، انتشارات سازمان سمت خلاصه انگلیسی آنلاین قابل دسترس در <http://physio-1217.geo.revues.org>
۲. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۸۹ الف)، «معدنکاری و حفظ میراث زمین‌شناسی: با نگاهی به استخراج معدن کانلاس در دومین ژئوپارک کشور پرغال، مجله سراسری نظام مهندسی معدن ایران» شماره پنجم، بهار ۱۳۸۹
۳. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۸۹ ب) «تفسیر مؤثر در مدیریت ژئوتوریسم در ژئوپارک‌ها»، منتشر نشده.
۴. نکوئی صدری، بهرام (۱۳۹۰) «نقش ژئوایترپرتیشن در توسعه ژئوتوریسم ایران»، مجموعه مقالات اولین همایش ملی گردشگری و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، ۱۶-۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۰
۵. نیوسام، دیوید و راس داوولینگ (۱۳۸۷) قلمرو و ماهیت ژئوتوریسم، در: کتاب ژئوتوریسم (جهانی)، اثر داوولینگ، راس و دیوید نیوسام، فصل اول - ترجمه مهندس بهرام نکوئی صدری، ناشر سازمان منطقه آزاد تجاری صنعتی ارس، تهران، انتشارات پیام، صص ۱ الی ۵۱
۶. هوز، توماس ای. (۱۳۸۸) ژئوتوریسم و تفسیر، در: کتاب ژئوتوریسم (جهانی)، اثر داوولینگ، راس و دیوید نیوسام، فصل دوازدهم - ترجمه مهندس بهرام نکوئی صدری، ناشر سازمان منطقه آزاد تجاری صنعتی ارس، تهران، انتشارات پیام، صص ۴۶۵ الی ۴۹۹.

دوره چهارم - جلد هفتم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

ردیف	زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی	معدن و فرهنگی
۱	بیابان‌ها و کویرها	روستاهای آتشفشانی
۲	دریاچه‌ها	معدن متروکه
۳	تالاب‌ها	معدن در حال استخراج
۴	دودکش‌های جن	معدن شدادی و کهن ایران
۵	کوهستان‌ها	تاریخچه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی ایران
۶	دره‌ها	
۷	دشت‌ها	
۸	فسیل‌ها	
۹	رودخانه‌ها	
۱۰	دولین‌ها	
۱۱	غارها	
۱۲	گنبد‌های نمکی	
۱۳	تراورتن‌ها	
۱۴	چشمه‌های آب گرم	
۱۵	کراترها	
۱۶	پیلولاواها (بالشتک) و منشورهای بازالتی	
۱۷	جزایر	
۱۸	جریان‌های گدازه‌ای	
۱۹	کانیون‌ها	
۲۰	گلفشان‌ها	
۲۱	آبشارها	
۲۲	زمین‌لغزش‌ها	
۲۳	سنگ‌های متنوع	
۲۴	کانی‌های متنوع	
۲۵	چینه‌های متنوع	
۲۶	مکان‌های دارای فرایندهای ژئومورفولوژیکی	
۲۷	مخروط افکنه‌ها، گالی‌ها و...	
۲۸	چشم‌اندازهای ژئومورفولوژیکی	
۲۹	آتشفشان‌ها و اشکال آتشفشانی	
۳۰	کارست‌ها و سایر اشکال کارستی	
۳۱	سواحل و اشکار ساحلی	



پدیدهٔ اُکلو یک راکتور طبیعی

مجید کوهستانیان / دبیر زمین‌شناسی شهرستان قوچان

چکیده

اورانیم طبیعی سه ایزوتوپ دارد که در میان آن‌ها، فراوانی ^{235}U در حال حاضر برابر با 0.720% درصد است. اما در نمونه کانه‌های اورانیم جمع‌آوری شده از منطقه «اُکلو» واقع در کشور گابن در غرب آفریقا، که توسط دانشمندان فرانسوی بررسی شد، فراوانی ^{235}U فقط 0.717% درصد بود. این فراوانی کمتر دانشمندان را متقاعد کرد که واکنش‌های هسته‌ای باید در این معدن اورانیم، احتمالاً در حدود دو میلیارد سال پیش رخ داده باشند و بدین ترتیب نام «پدیدهٔ اُکلو» را بر آن نهادند. به نظر می‌رسد با ظهور اکسیژن در جو زمین، کانی‌های اورانیم‌دار مثل اورانی نیت در آب حل و حمل می‌شده‌اند، سپس با رسیدن به محیطی که در شرایط کاهشی قرار داشته (مثلاً وجود مواد آلی)، این اورانیم از حالت محلول خارج شده و رسوب می‌کرده است. بدین ترتیب با افزایش غلظت ^{235}U و رسیدن مقدار آن به حد کافی (حدود 3% درصد)، واکنش‌های زنجیری هسته‌ای آغاز گشته و راکتور هسته‌ای طبیعی به کار افتاده است. در این میان، آب‌های زیرزمینی هم نقش مهارگر را ایفا می‌کرده‌اند و هم مانع فرار نوترون‌ها می‌شده‌اند و هم با خنک کردن قلب راکتور، آن را از خطر انفجار حفظ می‌کرده‌اند.

کلیدواژه‌ها: پدیده اُکلو، شکافت

هسته‌ای، فوتونوترونی، رخداد اکسایشی عظیم، واکنش‌های هسته‌ای خودانگیز، اورانیت

دوره هجدهم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

آموزش **رشد** ۲۲
زمین‌شناسی

در دهه ۱۹۷۰، پدیده‌ای شگفت در سنگ‌های اورانیم‌دار گابن (با قدمتی در حدود ۲ میلیارد سال)، توجه دانشمندان فرانسوی را به خود جلب کرد. گفتیم اورانیم طبیعی سه ایزوتوپ دارد که فراوانی این ایزوتوپ‌ها به صورت زیر است: $^{235}\text{U} = ۰.۷۲۰\%$ ، $^{234}\text{U} = ۰.۰۵۴\%$ ، $^{238}\text{U} = ۹۹.۲۲۴۶\%$. در هر جایی از کره زمین، در ماه و حتی در شهاب‌سنگ‌ها، اتم‌های ^{235}U در واقع ۰.۷۲۰ درصد از کل ایزوتوپ‌های اورانیم را تشکیل می‌دهند. اما در نمونه‌های مربوط به منطقه «اُکلو» واقع در گابن (غرب آفریقا که قبلاً مستعمره فرانسه بود)، فراوانی ^{235}U ۰.۷۱۷ درصد بود. همین تفاوت اندک دانشمندان فرانسوی را مجاب کرد که اتفاقی عجیب رخ داده است.

طی هفته‌ها، متخصصین کمیسیون انرژی اتمی فرانسه گیج و مبهوت بودند. پاسخ معما تنها وقتی مشخص شد که دوباره به پیش‌بینی انجام شده در ۱۹ سال پیش رجوع کردند. در سال ۱۹۵۳ دو دانشمند به نام‌های جورج دابلیو. ودریل^۲ از دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس، و مارک‌جی. اینگرام^۳ از دانشگاه شیکاگو اظهار داشتند که برخی نهشته‌های اورانیم ممکن است یک زمانی به صورت راکتور شکافت هسته‌ای طبیعی عمل کرده باشند. اندک زمانی پس از آن، پائول کی. کورودا^۴ در سال ۱۹۵۶ براساس محاسبات نظری مربوط به پایداری فیزیکی کانی‌های اورانیم، شرایط مورد نیاز برای آغاز چنین واکنش‌های شکافت طبیعی را بازسازی کرد. البته این پیش‌بینی‌ها در مورد رخداد چنین واکنش‌هایی در گذشته زمین، فقط در حد نظر باقی ماند تا ۱۶ سال بعد که دانشمندان به دنبال بررسی کانه‌های اورانیم، مناطقی را شناسایی کردند که طبیعت در گذشته، این نوع واکنش‌های زنجیری هسته‌ای را در آن مناطق انجام می‌داده است.

راکتور گابن

در سال ۱۹۷۲، دانشمندان در حین آزمایش بر روی نمونه کانه‌های اورانیم جمع‌آوری شده از «اُکلو» در حوضه فرانسویل باسین^۵ گابن ناهنجاری‌های مشخصی را به صورت تهی‌شدگی اندک ^{235}U و غنی‌شدگی برخی ایزوتوپ‌های ناشی از شکافت (مثل Ru و Nd) یافتند. از آن‌جا که این مقادیر غیرعادی فقط از واکنش‌های زنجیری هسته‌ای می‌توانند حاصل شوند، دانشمندان به این نتیجه رسیدند که واکنش‌های هسته‌ای باید در این معدن اورانیم، احتمالاً در حدود ۲ میلیارد سال پیش رخ داده باشند. در ابتدا فقط دو راکتور طبیعی در «اُکلو» و معدن «اُکلو بوندو» پیدا شد اما بعد از آن ۱۷ منطقه دیگر شناسایی شد که بزرگ‌ترین آن‌ها، هسته‌ای به اندازه ۰/۵-۰/۲×۱۸×۱۲ متر داشت. این نهشته‌های اورانیم در رسوبات دلتایی قرار دارند

که خود آن‌ها بر روی توالی لایه‌های ماسه‌سنگ دانه درشت و کنگلومرا واقع هستند.

کانی‌های اورانیم (عمدتاً اورانی‌نیت UO_2) معمولاً به صورت پراکنده در سنگ‌های گرانیتی، پگماتیت‌ها و به صورت رگه‌های گرمایی تشکیل می‌شوند. هوازگی این سنگ‌ها باعث آزاد شدن دانه‌های اورانی‌نیت و سایر کانی‌های سنگ‌ساز شده که بعد از حمل شدن، در حوضه‌هایی مثل دریا‌های کم عمق یا در دریاچه‌ها ته‌نشین می‌شوند. دانه‌های اورانی‌نیت نسبت به سایر کانی‌ها، اندکی سنگین‌تر است (جرم مخصوص ۱۰-۸) و بنابراین در حین حمل و رسوب‌گذاری در حوضه‌ها، جدا می‌شوند و در واقع تمرکز آن‌ها بیش‌تر می‌گردد. اما این مقدار برای شروع واکنش‌های هسته‌ای کافی نیست، زیرا جزء شکافت ^{235}U در آن‌ها- بعد از تبلور در حدود ۴/۳ میلیارد سال پیش- می‌تواند کاهش یابد که ناشی از واپاشی سریع‌تر ^{235}U (با نیمه عمر ۰/۷۰ میلیارد سال) نسبت به ^{238}U (با نیمه عمر ۴/۵ میلیارد سال) است. برای رسیدن ^{235}U به مقدار بحرانی، کانه‌های اورانیم باید در اثر جدا شدن کانی‌های باطله و نیز انحلال انتخابی عناصر خاکی نادر (REE) و سایر عناصر فرعی و کم‌مقدار موجود در اورانی‌نیت، تغلیظ شوند. اما اورانی‌نیت‌ها در شرایط عادی، انحلال‌پذیر نیستند مگر این‌که اکسیژن وجود داشته باشد. به نظر می‌رسد این شرایط غیرعادی در هواکره هادئن^۶ و آرکئن^۷ وجود نداشته است. به هر حال، زمین اولیه ظاهراً بر این مشکل غلبه کرده و این نهشته‌ها را حل و به اندازه کافی غنی کرده است تا واکنش‌های زنجیری آغاز شوند. طبق دیدگاه‌های جدید، طبیعت با رسیدن به شرایط فتوسنتز اکسیژنی (احتمالاً در مراحل آغازین آرکئن)، بر این مشکل فائق آمده است.

اکسیژن‌زایی حوضه‌های بی‌اکسیژن قدیمی، ظاهراً باید تحت تأثیر واکنش‌های زنجیری مناسب در هواکره آرکئن رخ داده باشد و این مسئله، ظاهراً تکثیر باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژنی (مثل سیانوباکترها) را سرعت بخشیده است. این زیستارها که «فوتواتروف^۸» نامیده می‌شوند، ساکنین منطقه نوری یا اعماق کم حوضه‌های دریایی هستند و در حضور نور خورشید، از آب به عنوان دهنده الکترون استفاده کرده و اکسیژن را به عنوان زباله فرایندهای سلولی خود تولید می‌کنند. طبق نظریات معتبر، این زیستارها بین ۲/۲۵ و ۲/۰۵ میلیارد سال پیش ظاهر شده‌اند. در این دوره اکسیژن در هواکره افزایش یافت و شکل‌های حیاتی پُرسلولی تکامل یافتند. بنابراین، عنوان «رخداد اکسایشی عظیم^{۱۱} (GOE)» به آن اطلاق می‌شود. اما برخی دانشمندان معتقدند که این باکتری‌ها در حقیقت زودتر (قبل از ۳ میلیارد سال) ظاهر گشتند، که گرچه چندین شاهد زیست‌شناختی در تأیید این نظر ارائه شده

در هر جایی از

کره زمین، در

ماه و حتی در

شهاب‌سنگ‌ها،

اتم‌های ^{235}U

در واقع ۰/۷۲۰

درصد از کل

ایزوتوپ‌های

اورانیم را تشکیل

می‌دهند

محصولات شکافت آزاد شده، مشخص کرده است که واکنش‌های هسته‌ای خودانگیز^{۱۴} (خودالفا) به مدت ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ سال فعال بوده‌اند و توان خروجی آن‌ها در حدود ۱۰۰ کیلووات بوده است. جالب آن است که این رآکتورها در سرتاسر فعالیت، خود را به دقت تنظیم کرده و منفجر نشده‌اند؛ اما چرا؟ بررسی ایزوتوپ‌های زنون به عنوان محصول شکافت هسته‌ای، نشان داده است که گرمای حاصل از رآکتور، آب زیرزمینی را جوشانده و لذا واکنش هسته‌ای، کند یا متوقف می‌شده است و بعد از سرد شدن آب، فعالیت رآکتور از سر گرفته می‌شده است. این فرایند گرم و سرد شدن در فواصل زمانی منظم، باعث تنظیم واکنش‌های هسته‌ای شده و رآکتور را از خرابی و انفجار حفظ می‌کرده است.

پدیده اُکلو در پروتروزوییک آغازی^{۱۵} رخ داده است اما می‌توانسته حتی در زمان‌های بسیار قدیمی‌تر از آن نیز رخ داده باشد، زیرا مقدار ^{235}U لازم برای آغاز شکافت در زمان آرکئن و هادئن، باید بسیار بیش‌تر (شاید حدود ۱۰ درصد یا حتی بیش‌تر) بوده باشد.

پی‌نوشت

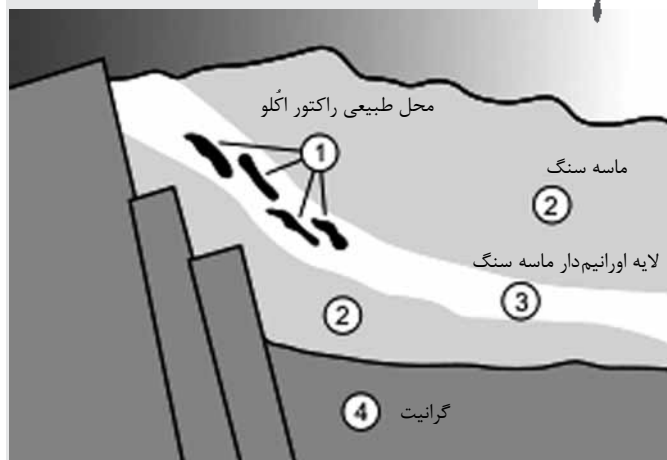
1. Oklo
2. George W. Wetherhill
3. Mark G. Inghram
4. Paul K. Kuroda
5. Franceville Basin
6. Okelobondo
7. uraninite
8. Hadean
9. Archaean
10. photoautotroph
11. Great Oxidation Event
12. oases
13. moderator
14. self-sustaining
15. early Proterozoic

منابع

1. Coogan L. A. & Cullen J. T. (2009) Did natural reactors form as a consequence of the emergence of oxygenic photosynthesis during the Archean? GSA Today, 19 (10), 4- 10
2. Hidaka H. (2007) Geochemical characteristics of an ancient nuclear reactor "Oklo". Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, 8(2), 99-103.
3. Karam paksbi A. (2005) The natural nuclear reactor at Oklo: A comparison with modern nuclear reactors.
4. Kuroda P. K. (1983) The Oklo phenomenon. Naturewissenschaften, 70, 536-539.
5. Meshik A P (2005) The working of an ancient nuclear reactor. Scientific American, November.
6. Sankaran A. V. (2010) 'Oklo phenomenon' of natural reactors- recent insights into its evolution and extinction. Current Science, 98 (6), 749-750.

اما بیش‌تر آن‌ها بعداً مردود شناخته شدند یا منشأ زیستی آن‌ها مورد تردید قرار گرفت و یا قدیمی بودن آن‌ها تأیید نشد. به هر حال، گزارش‌های بعدی درباره فراوانی Mo-Re در شیل‌های نفتی و همچنین شواهد ایزوتوپی کربن در شیل‌های پلاژیک و سایر نشانه‌های کانی‌شناختی مربوط به آرکئن، حضور باکتری‌های فتوسنتز اکسیژنی را، در مدت‌ها قبل از GOE، تأیید کرد. در حال حاضر اعتقاد بر آن است که در آرکئن، حوضه‌های اکسیژن‌دار مجزا^{۱۲} می‌توانسته‌اند وجود داشته باشند یا احتمالاً اکسیژن‌زایی حوضه‌ها، افت‌وخیزهایی را در این زمان‌ها نشان می‌داده است.

در سالیان اخیر، دیدگاه‌ها رو به پیشرفت بوده و دانشمندان معتقدند که اکسایش بعد از رسوبگذاری در حوضه‌های آبی آرکئن، اورانی‌نیت‌های آواری نامحلول (U^{4+}) را حل کرده و آن‌ها را به صورت اورانیم شش ظرفیتی U^{6+} حمل کرده است. در حین ورود به حوضه‌هایی که هنوز در شرایط بی‌اکسیژنی هستند، دچار کاهش شده و به شکل نامحلول اورانی‌نیت (U^{4+}) درمی‌آید و در



تله‌های ساختاری مناسب به حالت بسیار خالص و به دور از جاذب‌های نوترون مثل (B و REE) ته‌نشین می‌شود. اکنون ^{235}U شکافت‌پذیر، غلظتی تقریباً برابر با ۳ درصد دارد که در واقع تقریباً همان مقدار مورد نیاز برای رآکتورهای امروزی است (در حال حاضر فراوانی طبیعی ^{235}U در اورانی‌نیت‌ها، کمتر از ۱ درصد است). چند رآکتور مناسب دیگر نیز در این منطقه وجود داشته‌اند که می‌توانسته‌اند واکنش‌های زنجیری هسته‌ای را متحمل شوند؛ مثلاً، نهشته‌هایی که طول و ضخامت کافی داشتند و از فرار نوترون‌ها از کانه اورانیم جلوگیری می‌کردند. به علاوه، حضور یک مهارگر^{۱۳} به شکل آب منفذی بین دانه‌ای (آب زیرزمینی)، نوترون‌ها را کند کرده و امکان شکافت تعداد بیشتری از هسته‌های اورانیم را فراهم می‌کرده است.

سن‌یابی ایزوتوپی و مطالعات انجام گرفته درباره مقدار

در حال حاضر
اعتقاد بر آن است
که در آرکئن،
حوضه‌های
اکسیژن‌دار مجزا
می‌توانسته‌اند
وجود داشته
باشند یا احتمالاً
اکسیژن‌زایی
حوضه‌ها،
افت‌وخیزهایی را در
این زمان‌ها نشان
می‌داده است

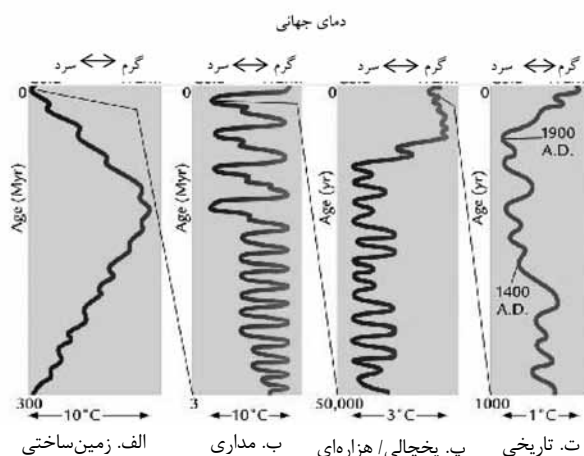


کانی‌های اورانیم (عمدتاً
اورانی نیت^۲ UO_۲) معمولاً
به صورت پراکنده در
سنگ‌های گرانیتی،
پگماتیت‌ها و به صورت
رگه‌های گرمابی تشکیل
می‌شوند. هوازدگی این
سنگ‌ها باعث آزاد شدن
دانه‌های اورانی نیت و سایر
کانی‌های سنگ‌ساز شده
که بعد از حمل شدن، در
حوضه‌هایی مثل دریا‌های
کم عمق یا در دریاچه‌ها
ته‌نشین می‌شوند

آزمون نوشتاری IESO ۲۰۱۱ ایتالیا

مسعود کیمیگری

مدرس مرکز تربیت معلم شهید باهنر



۱. رودی من (۲۰۰۱)، نوسان‌های جهانی دمای هواکره را براساس ساز و کارهای متفاوت‌شان در چهار گروه با مقیاس‌های زمانی مختلف دسته‌بندی کرده است. کدام یک از شکل‌های بالا نوسان‌های دمایی پیش از یک دورهٔ بین یخبندان را که در مغزه‌های یخی جنوبگان ثبت شده‌اند نشان می‌دهد؟ (۱ نمره)

۱. شکل الف ۲. شکل ب ۳. شکل پ ۴. شکل ت

۲. حفاری‌های بستر دریا و مطالعات لرزه‌ای نشان داده است یک لایه ضخیم نمک در قسمت بزرگی از دریای مدیترانه در عمق معینی وجود دارد. این شواهد نشان می‌دهند که: (۵/۰ نمره)

۱. دریای مدیترانه منابع پرارزشی دارد که هنوز مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند؛
۲. در گذشته، زمانی دریای مدیترانه تقریباً خشک شده است؛
۳. دریای مدیترانه بسیار جوان است؛
۴. دریای مدیترانه بازماندهٔ دریای تتیس است.

۳. در یک گردش صحرایی رخنمونی از سه لایه پیدا کرده‌اید که این لایه‌ها به‌طور افقی روی هم قرار گرفته‌اند. لایه زیرین دولومیتی، لایه میانی بازالتی و لایه بالایی آهکی است. براساس کدام یک از مشاهدات زیر می‌توانید نتیجه بگیرید که بازالت‌ها روانه‌ای از گدازه‌های آتش‌فشانی بوده‌اند؟ (۱ نمره)

۱. نشانه‌های پخته شدن را فقط در بخش زیرین لایه بازالتی می‌توان دید؛
۲. نشانه‌های پخته شدن در بخش زیرین لایه دولومیتی دیده می‌شود؛
۳. نشانه‌های پخته شدن فقط در بخش بالایی لایه دولومیتی دیده می‌شود؛
۴. همه موارد بالا درست است.

۴. تشکیل سنگ‌های آهکی با کدام چرخه ماده ارتباط دارد؟ (۵/۰ نمره)

۱. چرخه فسفر
۲. چرخه کربن
۳. چرخه گوگرد
۴. چرخه نیتروژن

۵. دلیل این‌که نوارهای ناهنجاری مغناطیسی هم‌سن، در اقیانوس آرام نسبت به اقیانوس اطلس پهن‌ترند چیست؟ (۵/۰ نمره)

۱. سرعت نفوذ ماگما در پشته شرق آرام از این فرآیند در پشته میانی اطلس بیش‌تر است.
۲. پشته میانی اطلس دقیقاً وسط اقیانوس قرار گرفته است، و به همین دلیل سرعت گسترش اقیانوس در دو سوی آن برابر است.
۳. اقیانوس آرام قدیمی‌تر از اطلس است.
۴. حلقه آتشین پیرامون اقیانوس آرام موجب کاهش سرعت وارونگی‌های میدان مغناطیسی زمین می‌شود.

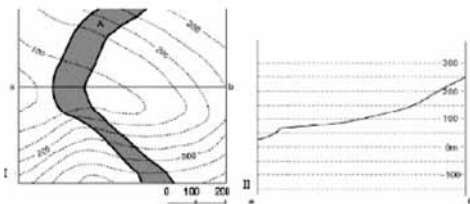
۶. در خلال سه میلیارد سال گذشته منبع اصلی انرژی درونی زمین کدام مورد بوده است؟ (۵/۰ نمره)

۱. فشار حاصل از وزن ستون سنگی و آب اقیانوس‌ها؛
۲. اصطکاک که بین ورقه‌ها رخ می‌دهد؛
۳. واپاشی ایزوتوپ‌های رادیواکتیو؛
۴. تابش خورشید.

۷. در Botbaccione Gorgo که در نزدیکی Gubbio ایتالیا قرار گرفته است، رخنمون جالب توجهی دیده می‌شود. در این‌جا یک لایه نازک رس وجود دارد که در آن ناهنجاری‌های شیمیایی چشم‌گیری مثل تراکم زیاد ایریدیوم دیده می‌شود. سن این لایه ۶۵/۵ میلیون سال است. این لایه کدامین مرز زمان‌چینه‌ای است؟ (۱ نمره)

۱. کرتاسه / ترشیری
۲. کرتاسه / زیرین / کرتاسه بالایی
۳. پالئوسن / ائوسن
۴. پرکامبرین / کامبرین

۸. شکل سمت چپ نقشه زمین‌شناسی یک منطقه است و بالای نقشه شمال را نشان می‌دهد. سمت راست یک نیمرخ توپوگرافی در امتداد ab دیده می‌شود. واحد ارتفاع خطوط تراز متر است. در این جا یک ساختار زمین‌شناختی به رنگ خاکستری می‌بینید.



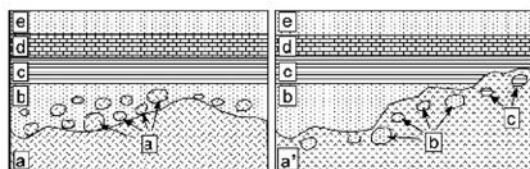
امتداد، شیب و ضخامت درست چینه‌های خاکستری کدام مورد است؟ (می‌دانید که برای نشان دادن امتداد دو روش وجود دارد: روش ربع دایره که در جدول با حروف Q، و روش سمت مغناطیسی که در جدول با حروف A مشخص شده است. (۲ نمره)

گزینه	امتداد	شیب (درجه)	ضخامت (متر)
الف	N-S :Q A: 180 درجه	45	70-75
ب	Q: E 60 درجه A: 120 درجه	45	90-100
پ	E-W :Q A: 90 درجه	30	70-75
ت	N-S :Q A: 180 درجه	30	90-100

۹. کدام یک از کانی‌های زیر هم گوهری برای جواهرسازی است، هم یک سایندۀ صنعتی است، هم یک سیلیکات است، و تقارن ایزومتریک (مکعبی) دارد؟ دور بهترین گزینه خط بکشید. (۵/۰ نمره)

الف	کوارتز	ب	پیرویت	پ	هورتیلند	ت	روتیل	ث	گازانت
ج	ارنو کلاژ	چ	کلسیت	ح	هالیت	خ	بریل	د	الماس
ذ	بازالت	ز	گابرو	ز	آندزیت	ژ	گراپیت	س	ریولیت
ش	شیل	ص	مرمر	ض	نمک	ط	کچ	ظ	چرت

۱۰. در هر یک از دو مقطع چینه‌شناسی زیر دو مقطع عرضی را می‌بینید که در نزدیکی هم قرار گرفته‌اند. نشانه‌های a و a نوعی سنگ آذرین و b تا e سنگ‌های رسوبی را نشان می‌دهند. به پرسش زیر پاسخ دهید. (۵/۰ نمره)



کدام سنگ قدیمی‌تر است؟ a یا a'.....

۱۱. تشکیل کدام یک از کانی‌های زیر به غلظت CO_2 در محلول بستگی دارد؟ (۵/۰ نمره)
 ۱. هالیت ۲. ژپس ۳. آپاتیت ۴. کلسیت ۵. اوپال ۶. باریت

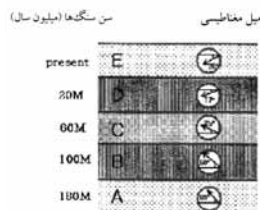
۱۲. در جدول زیر توصیف سنگ‌ها و محیط تشکیلشان را می‌بینید. در کدام ردیف نوع سنگ و محیط تشکیل آن درست قرار گرفته است؟ (۱ نمره)

نام سنگ	مشاهده‌های ماکروسکوپی	محیط تشکیل
سنگ آهک	دانه‌هایی به اندازه‌ی ماسه دارد، دانه‌ها کروی تا بیضی شکل اند، لایه‌بندی دارد.	درون پوسته چند کیلومتر پائین‌تر از سطح زمین تشکیل می‌شود.
گرانیت	دانه ریز، متورق، دانه‌های روشن و تیره در کنار هم‌اند.	درون پوسته با سرد شدن کند ماگما به وجود می‌آید.
بازالت	درشت‌بلور تا بسیار درشت‌بلور است. تیره‌رنگ و حفره‌دار است.	پشته‌ی میان اقیانوسی
ماسه سنگ	دانه متوسط است. لایه‌های موازی یا چینه‌بندی متقاطع دارد.	رودخانه یا ساحل دریا
گچی	درشت‌بلور است. لایه‌های متناوب تیره و روشن دارد. فولیاسیون دارد.	ناحیه‌ی تماس ماگما با سنگ‌های درون گیر در نزدیکی سطح زمین

۱۳. در عکس زیر رخنمونی از پالئوزوئیک را می‌بینید که سنگ‌های آن در اقیانوس تشکیل شده‌اند. به این پرسش‌ها پاسخ دهید: (۵/۰×۳ نمره)



۱. کدام یک از لایه‌های A و B ترتیب ماسه سنگ و شیل هستند؟
 شیل: ... A ...، ماسه سنگ: ... B ...
 ۲. فرایندهای رسوبی سازنده A و B کدام‌اند؟
 A.. از ته‌نشین شدن مواد معلق به وجود آمده است، اما B.. توسط جریان‌های گل‌آلود زیر دریایی تشکیل شده است.
 ۳. آیا شما انتظار دارید در این رخنمون فسیل تریلوبیت پیدا کنید؟ بلی - خیر پاسخ:....



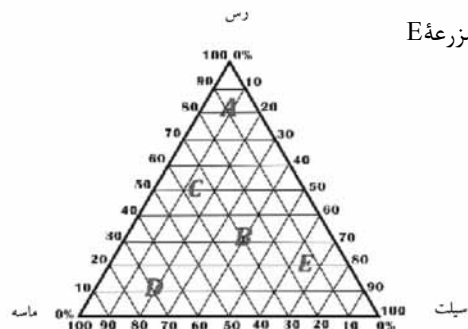
۱۴. در شکل زیر مقطع چینه‌شناسی و میل دیرینه منطقه‌ای را می‌بینید که گمان می‌کنیم سنگ‌های آن از ۱۸۰ میلیون سال پیش تا کنون دچار تغییر شکل نشده‌اند. میل مغناطیسی سنگ‌های هر لایه درون دایره‌ای نشان داده شده است. فلش‌ها جهت مغناطیده شدن در زمان تشکیل سنگ‌ها را نشان می‌دهند.

سرعت متوسط قاره را (از شمال به جنوب) در زمان حرکت از A به E محاسبه کنید. اختلاف عرض جغرافیایی دیرینه ۱ درجه را ۱۱۰ کیلومتر در نظر بگیرید، و فرض کنید که میل مغناطیسی دو برابر عرض دیرینه باشد. (۱ نمره)

۱. ۲/۳ سانتی‌متر بر سال؛ ۲. ۴/۴ سانتی‌متر بر سال؛ ۳. ۸/۸ سانتی‌متر بر سال؛ ۴. ۹/۷ سانتی‌متر بر سال؛

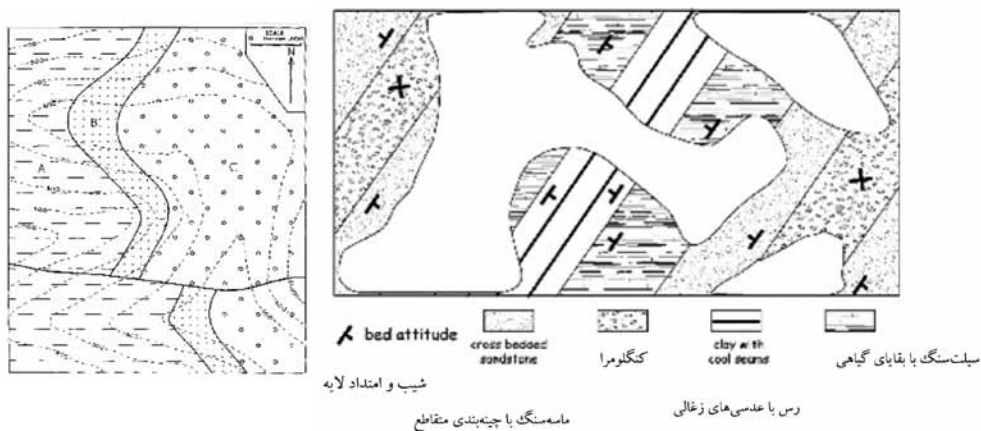
۱۵. در شکل زیر بافت خاک پنج مزرعه را می بینید (A تا E). خاک کدام مزرعه از همه نفوذپذیرتر است؟ (۱ نمره)

۱. مزرعه A ۲. مزرعه B ۳. مزرعه C ۴. مزرعه D ۵. مزرعه E



۱۶. در نقشه زمین شناختی زیر چه نوع گسلی تشخیص می دهید؟ (۵/۰ نمره)

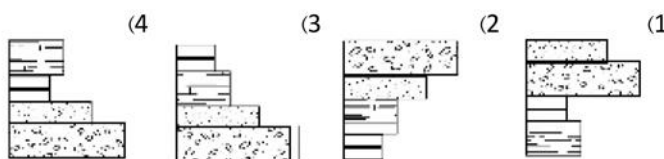
۱. عادی ۲. معکوس ۳. عمودی ۴. رورانده



۱۷. الف: به دقت به نقشه بالا نگاه کنید. کدام گزینه بهتر از همه نوع ساختمانی را که می بینید توصیف می کند؟ (۱ نمره)

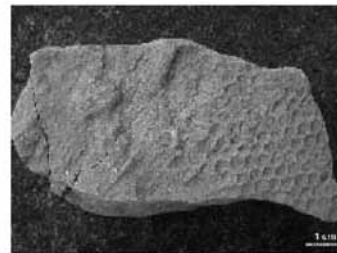
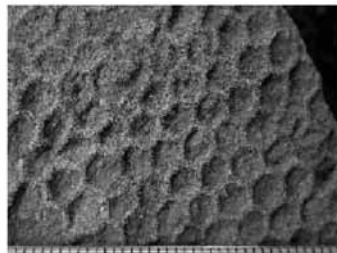
۱. دو تاقدیس و یک ناودیس بین آن ها؛ ۲. دو ناودیس و یک تاقدیس بین آن ها؛ ۳. یک گنبد نمکی؛ ۴. چینه های افقی

۱۷. ب: ستون چینه شناسی منطقه نشان داده شده در نقشه کدام یک از گزینه های زیر است؟ (۵/۰ نمره)



۱۸. اثر فسیل‌ها آثاری از زندگی و فعالیت‌های جانوران گذشته‌اند. زمین‌شناسان براساس الگوهای فسیل‌های اثری می‌توانند شرایط بستر محیط رسوبی، سرعت رسوب‌گذاری، مقدار انرژی جریان آب، و شرایط دیگر دیرینه محیط را استنباط کنند. شکل ۹ اثر فسیلی است که در ماسه سنگ دیده می‌شود. این اثر نشان می‌دهد که یک جان‌دار چگونه از منبع غذایی محدودش با بهره‌وری زیاد استفاده می‌کرده است. در کدام محیط احتمال یافتن این نوع اثر فسیل بیش‌تر است؟ (۱ نمره)

۱. پهنه بین کشندی ۲. رودخانه یا دریاچه‌ها ۳. کوه‌ها ۴. ژرفای دریا



شکل ۹. الف: اثر فسیل روی ماسه‌سنگ (مقیاس میله‌ای یک سانتی‌متر است) ب: نمای نزدیک از شکل ۹ الف. هر قسمت از مقیاس پائین ۱ میلی‌متر است.

۱۹. دانش‌آموزی با استفاده از یک GPS (جایاب قابل حمل) مختصات موقعیت خود را ثبت می‌کرد. در حین دریافت علائم شرایط دریافت خوب بود. او پس از گرفتن مختصات به سراغ گوگل‌ارت رفت و متوجه شد موقعیت ترسیم شده او در گوگل‌ارت (براساس داده‌های GPS) نسبت به موقعیت واقعی‌اش (مکان واقعی) صدها متر جابه‌جایی دارد. اما، موقعیت نسبی نقاط اندازه‌گیری شده در همان روز درست‌اند. با بیشترین احتمال، کدام یک از عوامل زیر این مشکل را ایجاد کرده‌اند؟ (۵/۰ نمره)



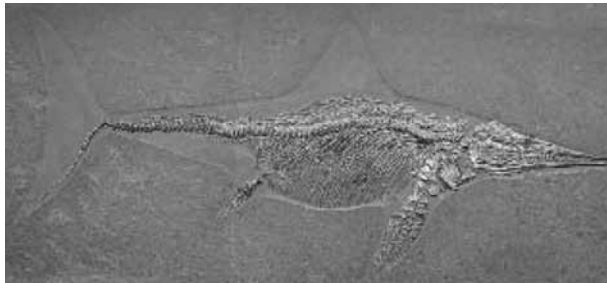
۱. تأثیر یونوسفر؛
۲. خرابی GPS؛
۳. اثر موانعی مانند ساختمان‌ها؛
۴. سامانه‌های مختصات متفاوت.



۲۰. فسیل بچه ماموتی که در عکس زیر می‌بینید در سال ۱۹۷۷ در سیبری پیدا شده است. فرآیندی که این فسیل را به وجود آورده چه نامیده می‌شود؟

۱. کربنی شدن ۲. حفظ‌شدگی بر اثر انجماد
۳. ادخال درون کربنات ۴. غنی‌شدگی از کانی
۵. پیریتی شدن ۶. سیلیسی شدن

۲۱. فسیلی که در این شکل می بینید چیست؟ (۵/۰. نمره)



۱. کوسه (ماهی غضروفی)
۲. ماهی استخوانی (استئوپکتیس)
۳. دوزیست (سمندر)
۴. نوعی خزنده (ایکتیوساروس)
۵. نوعی پرنده (پنگوئن)
۶. یک پستان دار (از آب بازان)

۲۲. همه ویژگی ها و یا ساختارهای رسوبی سمت چپ را با همه محیط های رسوبی در سمت راست جور کنید: (۶ × ۰/۲۵)

ویژگی ها / ساختارهای رسوبی

۱. زغال سنگ و ماسه سنگ با آثار گیاهان
۲. استروماتولیت ها و سنگ آهک بایو کلاستی
۳. تبخیری های لامینه ای
۴. ترک های گلی
۵. واروها (سالچینه ها)
۶. شیل های نازک لایه

محیط رسوبی

- الف. دریاچه کم عمق فصلی
- ب. آب های آرام منطقه ژرف دریا
- پ. مرداب دلتایی
- ت. دریاچه پیرایخچالی
- ث. کولاب های مناطق خشک
- ج. پهنه کشندی کربناتی

۲۳. امواج لرزه ای با سرعت ۴/۵ کیلومتر در ثانیه را درون پوسته زمین تصور کنید.

الف. طول موج این امواج، اگر زمان تناوب ۰/۱ ثانیه، ۱ ثانیه و ۱۰۰ ثانیه باشد، چقدر است؟ (۵/۰ نمره)

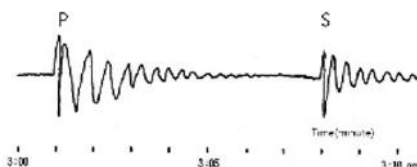
۱. ۲۵۰ متر، ۲/۵ کیلومتر و ۲۵۰ کیلومتر
 ۲. ۴۵۰ متر، ۴/۵ کیلومتر و ۴۵۰ کیلومتر
 ۳. ۱۵۰ متر، ۴/۵ کیلومتر و ۵۰۰ متر
 ۴. ۷۵۰ متر، ۷/۵ کیلومتر و ۷۵۰ کیلومتر
- ب. زمان تناوب و فرکانس های مربوط به طول موج های ۱ متر، ۱ کیلومتر و ۱۰۰ کیلومتر کدام اند؟ (۱ نمره)

زمان تناوب ها

۱. ۰/۰۴۴۴ ثانیه، ۴/۴ ثانیه و ۴۴۴/۴ ثانیه
۲. ۰/۰۰۳۴ ثانیه، ۰/۲۲ ثانیه و ۲۴/۶ ثانیه
۳. ۰/۰۰۰۶ ثانیه، ۰/۰۶ ثانیه و ۶۰/۰ ثانیه
۴. ۰/۰۰۰۲۲ ثانیه، ۰/۲۲ ثانیه و ۲۲/۲ ثانیه

فرکانس ها

۵. ۴۵۰۰ هرتز، ۴/۵ هرتز و ۰/۰۴۵ هرتز
۶. ۳۴ هرتز، ۲۴ هرتز و ۴۴ هرتز
۷. ۱۲۰۰ هرتز، ۱/۲ هرتز و ۰/۰۱۲ هرتز
۸. ۲۲ هرتز، ۲/۲ هرتز و ۲۲۰ هرتز



۲۴. در شکل بالا نوعی لرزه‌نگاشت را که در بعضی از ایستگاه‌های لرزه‌سنجی ثبت می‌شود می‌بینید. در این جا سرعت امواج (VP)P و (Vs)S به ترتیب ۷ و ۴ کیلومتر بر ثانیه است. (۵/۳×)

الف. مرکز سطحی زلزله تا ایستگاه چند کیلومتر فاصله دارد؟

ب. زلزله چه هنگامی رخ داده است؟

پ. در فاصله ۴۰۰۰ کیلومتر از مرکز سطحی زمان ورود نخستین موج S کدام است؟

الف. (---) ۳۱۵۰ کیلومتر، (---) ۳۹۲۰ کیلومتر، (---) ۴۱۴۰ کیلومتر

ب. (---) ۴۰ ثانیه: ۵۱ (دقیقه): ۰۲ (ساعت)

(---) ۳۳ (ثانیه): ۴۰ (دقیقه): ۰۲ (ساعت)

(---) ۲۲ (ثانیه): ۰۳ (دقیقه): ۰۳ (ساعت)

پ (---) ۲۰ (ثانیه): ۵۵ (دقیقه): ۰۲ (ساعت)

(---) ۱۵ (ثانیه): ۲۲ (دقیقه): ۰۳ (ساعت)

(---) ۲۰ (ثانیه): ۰۸ (دقیقه): ۰۳ (ساعت)

۲۵. فوران‌های آتش‌فشانی در پشته میانی اقیانوس، از انتقال‌دهنده‌های ماده و انرژی بین کدام سامانه‌های زمینی هستند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.) (۱ نمره)

۱. از ژئوسفر به اتمسفر

۲. از هیدروسفر به ژئوسفر

۳. از ژئوسفر تا هیدروسفر و سپس به بایوسفر

۴. فقط از ژئوسفر به هیدروسفر

۲۶. برای هر یک از محیط‌های زمین‌ساختی زیر نوع ماگمای خاص فوران آتش‌فشانی را بنویسید. (ممکن است نوعی ماگما خاص بیش‌تر از یک محیط باشد.) گزینه‌ها: آندزیت، بازالت، ابسیدین و ریولیت (۱/۵ نمره)

پشته میان اقیانوس

کمان جزیره‌ای

درون ورقه‌ها (نقاط داغ)

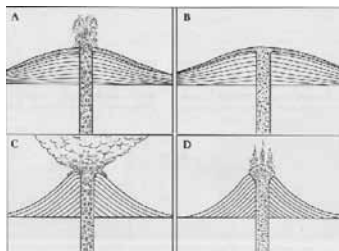
۲۸. تصویرهای زیر، رفتار فورانی ماگما را بسته به ترکیب شیمیایی و میزان گازهای محلول نشان می‌دهند. (۵/۰ نمره)

۱. ماگمای بازی که گازهایش را از دست داده؛

۲. ماگمای بازی سرشار از شیشه

۳. ماگمای اسیدی غنی از شیشه

۴. ماگمای اسیدی که گازهایش را از دست داده



شکل A، رفتار فورانی کدام نوع ماگما را نشان می‌دهد؟....

شکل B، رفتار فورانی کدام نوع ماگما را نشان می‌دهد؟....

شکل C، رفتار فورانی کدام نوع ماگما را نشان می‌دهد؟....

شکل D، رفتار فورانی کدام نوع ماگما را نشان می‌دهد؟....

۲۷. سه پدیده از پدیده‌های زیر را برگزینید که پیش آگهی وقوع آتش‌فشان‌ها هستند. (۵/۰ نمره)

۱. زمین‌لرزه‌ها
۲. فعالیت‌های لرزه‌ای غیرعادی
۳. باران‌های شدید
۴. افزایش دما و تغییر شیمیایی گازهای فومرولی
۵. بادهای نیرومند
۶. برآمدگی زمین

۲۹. میکل آنژ (۱۵۶۴-۱۴۵۷) از بزرگ‌ترین پیکر تراشان عهد رنسانس بود. می‌دانید که در دوره رنسانس نوآوری‌ها و کشف‌های زیادی در زمینه‌های هنر، علوم و فناوری رخ داد. میکل آنژ، مجسمه‌های‌اش را از سنگ مرمر کارارا، سنگ دگرگونه سفید و مرغوبی از معادن نزدیک به شهر کارارا (Carrara) در ایتالیا بود می‌تراشید. از گزینه‌های زیر دو مورد را انتخاب کنید که در مورد مرمر درست نباشد؟ (۱ نمره)

۱. مرمرها از بلورینه شدن فلدسپات‌های موجود در ماسه‌سنگ‌ها تشکیل می‌شوند.
۲. سختی مرمرها در مقیاس موس بین ۶ تا ۷ است.
۳. مرمر نوعی سنگ دگرگونی است که به‌طور عمده از کلسیم کربنات (CaCO_3) تشکیل شده است.
۴. رنگ مرمر به وجود ناخالصی‌هایی مانند رس، آهن اکسید و... بستگی دارد.
۵. مرمر نوعی سنگ است که از دگرگون شدن سنگ‌های رسوبی کربناتی مانند سنگ آهک یا دولومیت تشکیل می‌شود.
۶. مرمر نوعی سنگ دگرگونه نابر گواره با ساختار بلورین است.

۳۱. خلیج عقبه با روند شمالی - جنوبی در امتداد بخش جنوبی دریای مرده و دره کافتی آراوا (Arava) قرار گرفته است. این کافت که ۱۵ کیلومتر پهنا دارد از میوسن پیشین تاکنون فعال بوده است و بخش شمالی سامانه زمین‌شناختی سوریه‌ای - آفریقایی محسوب می‌شود. تراس‌های دریایی ۵۰۰۰ ساله در امتداد حاشیه‌های شرقی و غربی خلیج یافته شده‌اند که ۳ متر بالاتر از سطح دریا قرار می‌گیرند. نقشه‌ها نشان می‌دهند تا چندین کیلومتر ارتفاع تراس‌ها ثابت می‌ماند. شاید این تراس‌ها نشان می‌دهند که: (۱ نمره)

۱. اقلیم آن زمان در مقایسه با اقلیم پلیستوسن گرم‌تر بوده است.
۲. نسبت به امروزه آب‌وهوا سردتر بوده است.
۳. برآمدن زمین‌ساختی زخ داده است.
۴. یک مد بزرگ رخ داده است.

۳. نام این پدیده زمین‌شناختی، در تصویر چیست؟ (۵/۰ نمره)



۱. دودکش آتش‌فشان
۲. دهانه برخوردی شهاب‌سنگ‌ها
۳. سنگ‌ریزش
۴. دیوچاله

۳۲. پدیده‌های زمین‌شناختی گوناگونی می‌توانند امواج سونامی را به‌وجود آورند. یکی از مهم‌ترین عوامل، زمین‌لرزه‌هایی هستند که در نواحی فروانش رخ می‌دهند. این زمین‌لرزه‌ها حاصل تصادم دو ورقه لیتوسفری و فرو رفتن یکی از آن‌ها به زیر دیگری است. زمین ساخت عمومی دریای مدیترانه تحت تأثیر حرکت همگرا و نسبتاً کند ورقه‌های آفریقا و اروپا قرار گرفته است. ایتالیا روی این مرز همگراست و فعالیت‌های آتشفشانی و لرزه‌ای در درجه نخست به این پدیده ربط دارد. در قسمت مرکزی، بستر دریا به‌طور مداوم به زیر کالابریا در جنوب ایتالیا، و به سوی شرق به زیر کرت فرو رانده می‌شود. در دوره‌های مختلف تاریخی زمین‌لرزه‌های بزرگی در کرت رخ داده است. زلزله ۸ ریشتری سال ۳۶۵ میلادی و امواج سونامی ویران‌گری که تولید کرد، از این‌گونه بوده است. این سونامی سواحل شمالی آفریقا، بخش اصلی یونان و جنوب ایتالیا را در هم کوبید. زمین‌لرزه‌هایی که بستر دریا را جابه‌جا می‌کنند سونامی به‌وجود می‌آورند. سرعت سونامی با عمق آب رابطه مستقیم دارد، یعنی این امواج در آب‌های ژرف سریع‌تر و در آب‌های کم‌عمق کندترند. برای کاستن از شدت فاجعه، سامانه‌های هشداردهنده‌ای که براساس مدل‌های ایجاد و انتشار سونامی طراحی شده‌اند، نقش مهمی دارند.

فرض کنید در ساعت ۰۶:۳۰ صبح، فروانش زمین‌لرزه بزرگی ایجاد کرد که کرانه غربی جزیر کرت را در هم کوبید. هم‌چنین می‌دانید که:

$$V = \sqrt{g \cdot D}$$

۱. سرعت امواج سونامی با این معادله تعیین می‌شود: (واحد m/s^2) عمق دریاست.

۲. عمق متوسط دریای جونین در امتداد سه مقطع که روی نقشه ترسیم شده از این قرار است: مقطع A: ۲۰۰۰ متر، مقطع B: ۲۵۰۰ متر و مقطع C: ۳۰۰۰ متر.

بر روی نقشه فاصله سه موقعیت را نسبت به مرکز سطحی زمین‌لرزه تعیین کنید و زمان ورود امواج به هر یک از آن‌ها را (به وقت UTC) محاسبه نموده و در جدول بنویسید. (۲ نمره)

	۱- سرعت متوسط m/s	۲- سرعت متوسط km/h	۳- فاصله km	۴- زمان در راه بودن h	۵- زمان ورود UTC
سایت A	2000				
سایت B	2500				
سایت C	3000				

براساس محاسبه‌های شما ترتیب غرق شدن سه جایگاه کدام است؟

۱. نخست جایگاه A، سپس B و آخر از همه C؛
۲. نخست جایگاه B، سپس C و آخر از همه B؛
۳. نخست جایگاه C، سپس B و آخر از همه A.

نقشه بخش مرکزی دریای مدیترانه، مرکز سطحی زمین‌لرزه حاصل از فروانش با یک ستاره سیاه مشخص شده و امتدادهای سه مقطع هم‌نسبت به آن ترسیم شده است. برای تعیین فاصله می‌توانید دو برابر متحدالمرکز استفاده کنید.



کلیدواژه‌ها: اختر زمین‌شناسی، شخانه، ویژگی‌های فیزیکی، فرایندهای سطحی، سن‌سنجی، کانی‌شناسی سطحی

اختر زمین‌شناسی^۱ رشته‌ای است که با زمین‌شناسی و فرایندهای مؤثر بر اجرام آسمانی مانند سیاره‌ها، اقمار آن‌ها، اخترنماها، ستاره‌های دنباله‌دار و شخانه‌ها سروکار دارد. در برخی متون علمی از این رشته به عنوان زمین‌شناسی سیاره‌ای^۲ یا زمین‌شناسی بیرونی^۳ نیز یاد شده است.

اوژن شومیکر^۴ را باید بنیان‌گذار اختر زمین‌شناسی دانست. زیرا وی در سال ۱۹۴۱ با ایجاد بخش اختر زمین‌شناسی در سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده اولین فردی بود که به مطالعه ویژگی‌های زمین‌شناختی اجرام جامد آسمانی پرداخت.

اختر زمین‌شناسی دانشی چندشاخه‌ای به شمار می‌آید. هدف از این رشته درک هرچه بیشتر چگونگی تکامل زمین و دیگر کرات آسمانی در منظومه شمسی است. اختر زمین‌شناس برای تفسیر درست پدیده‌ها یا فرایندهای مؤثر بر سطح سیاره‌ها، نه تنها باید از علم زمین‌شناسی، بلکه از دیگر رشته‌های علمی چون ستاره‌شناسی، کانی‌شناسی، زمین‌شیمی، زمین فیزیک، شیمی و حتی زیست‌شناسی آگاهی داشته باشد. علاوه بر این، مهارت در پردازش تصاویر ماهواره‌ای و دورسنجی هم از دیگر توانمندی‌هایی است که یک اختر زمین‌شناس باید به آن‌ها مجهز باشد.

زمین‌شناسی سیاره‌ای شاید بیش از دیگر رشته‌های علوم زمین بر تحقیق و تفحص متکی است. در بسیاری از موارد محققان یا دانشجویان این رشته، با مناظر یا پدیده‌هایی روبه‌رو می‌شوند که مشابه آن‌ها در زمین وجود ندارد. وجود کراترها یا چکادهای برخوردی، یخ‌فشان‌ها و ماگماهای گوگردی، اجرام کوچک با هواکره فعال و چشم‌اندازهای غریب که ناشی از تغییرات جوی حاکم بر سیارات است، همگی از جمله این پدیده‌های غیرزمینی به حساب می‌آیند. اما چرا مطالعه زمین‌شناسی و فرایندهای سطحی حاکم بر سیاره‌های دیگر منظومه شمسی برای ما اهمیت دارد؟ باید گفت انجام چنین مطالعاتی به چند دلیل مهم است. اولین و بدیهی‌ترین دلیل، گسترش مرزهای دانش و پاسخ دادن به ذهن کنجکاو بشر است. ارضای طبع جست‌وجوگر انسان شاید اولین دلیلی است که وی را به انجام چنین مطالعاتی ترغیب کرده است. دومین دلیل رسیدن به درکی درست از روند تکامل فیزیکی و

اختر زمین‌شناسی

مریم عابدینی / دبیر منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران



شیمیایی سیاره‌های منظومه شمسی است. این که یک سیاره چگونه شکل می‌گیرد و یا منظومه شمسی اولیه چگونه بوده، از جمله پرسش‌هایی است که با مطالعات اختر زمین‌شناسی می‌توان به پاسخ قانع‌کننده‌ای در مورد هر یک از آن‌ها دست یافت. سومین و شاهد مهم‌ترین دلیل انجام مطالعات اختر زمین‌شناسی، سیاره‌شناسی مقایسه‌ای است. با آگاهی از نحوه تکامل یک سیاره در گذشته و حال و مقایسه آن با سیاره‌های دیگر منظومه شمسی تا حدی می‌توان به چگونگی تکامل سیاره‌های دیگر پی برد. از این نظر برای مثال، زمین را با زهره، غبار موجود در جو مریخ را با جو زمین، و پوسته ماه را با ترکیب سطحی مشتری مقایسه می‌کنند.

اختر زمین‌شناسی چون دیگر رشته‌های علوم بر اندازه‌گیری‌های تجربی استوار است. به‌جز موارد معدودی چون مأموریت‌های فضایی آپولو که در آن‌ها امکان نمونه‌برداری مستقیم از سنگ‌ها یا خاک‌های ماه وجود داشت، در دیگر موارد، بیشتر داده‌های اطلاعات اختر زمین‌شناسی از راه دورسنجی یا پردازش تصاویر ماهواره‌ای به‌دست می‌آید. به‌طور کلی، اندازه‌گیری‌ها و اطلاعاتی که از پردازش تصاویر ماهواره‌ای سیاره‌ها به‌دست می‌آید، در ۵ رده کلی قرار می‌گیرد:

۱. تعیین ویژگی‌های فیزیکی کلی یک سیاره

مشخصات فیزیکی شامل تعیین جرم، شکل، اندازه و چگالی سیاره و نیز بررسی سیماهای ریخت‌شناختی آن است. این اندازه‌گیری‌ها در باند مرئی یا گرمایی و یا با استفاده از سامانه‌های راداری انجام می‌گیرد. برای تعیین جرم و چگالی یک سیاره، معمولاً از جابه‌جایی دوپلر علایم رادیویی ماهواره استفاده می‌شود.

۲. شناخت فرایندهای سطحی

مطالعه دقیق ریخت‌شناسی سطح هر سیاره، دیدگاهی از فرایندهای مؤثر بر سطح آن در زمان‌های گذشته یا حال به‌دست می‌دهد. اطلاعات لازم برای مطالعه ریخت‌شناسی از طریق استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با توان تفکیک مکانی بالا و یا تصویربرداری برجسته (Stereoscopic) گردآوری می‌شود. با شناخت فرایندهای زمین‌شناختی مؤثر بر سطح یک سیاره، می‌توان واحدهای زمین‌شناختی آن را مشخص و مرزبندی کرد. این واحدها به صورت نقشه‌های زمین‌شناختی و به‌صورت سه بعدی نشان داده می‌شوند که علاوه بر پراکندگی واحدهای زمین‌شناختی، رابطه چینه‌شناختی آن‌ها را نیز مشخص می‌کند.

۳. تعیین سن واحدهای سطحی

برای تعیین سن واحدهای سطحی یک سیاره با استفاده از تصاویر دورسنجی دو روش به‌کار گرفته می‌شود. روش اول مشاهده واحدهای زمین‌شناختی بر روی تصاویر وضوح بالا و تعیین روابط چینه‌شناختی بین این واحدهاست. روش دوم مقایسه فراوانی نسبی و پراکندگی کراترهای برخوردی موجود در بین این واحدهاست. روش اول تنها امکان تعیین سن کیفی را فراهم می‌کند، اما با استفاده از روش دوم می‌توان سن مطلق و تفاوت سنی اجرام منظومه شمسی را تعیین کرد. در این روش تراکم نسبی کراترها با آهنگ ایجاد آن‌ها در کره ماه مقایسه می‌شود. از آنجا که سن ماه از روی نمونه‌برداری‌های انجام شده به وسیله فضاپیماها مشخص شده است، می‌توان سن مطلق سیاره را نسبت به ماه مشخص کرد.

۴. ترکیب و کانی‌شناسی سطحی

تعیین ترکیب سطح سیاره‌ها، اطلاعات ارزشمندی در مورد منشأ و تکامل زمین‌شناختی و زمین شیمیایی آن به‌دست می‌دهد. این اطلاعات را عمدتاً از راه تجزیه طیف نور خورشیدی که از سطح سیاره‌ها و در طول موج‌های مرئی یا فروسرخ نزدیک بازتاب می‌شود، به‌دست می‌آورند. همچنین نشر گرمایی از سطح در باند فروسرخ و پرتوهای پراش‌ریزی ایکس و گاما که معمولاً از سطح و زیر سطح گسیل می‌شود نیز برای کسب اطلاعات بیشتر از ترکیب آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵. شرایط جوی

ارزایی فشار، دما و چرخش جوی و ترکیب آن‌ها می‌تواند به تفسیر اندازه‌گیری‌های اختر زمین‌شناسی کمک شایانی بکند. برای نمونه می‌توان تلماسه‌های موجود در سطح مریخ را با توجه به جهت حرکت باد تفسیر کرد و یا با توجه به حضور برخی ترکیب‌های شیمیایی واکنش‌پذیر چون سولفوریک اسید در جو زهره، می‌توان ترکیب کانی‌شناختی و تغییرات زمین شیمیایی آن را تفسیر کرد. فنونی که برای جمع‌آوری این نوع مشاهدات به‌کار می‌رود عبارتند از تصویربرداری، طیف‌سنجی وضوح بالا، گمانه‌زنی مستقیم و نمونه‌برداری توسط فضاپیماها و یا کاوشگرهای فضایی.

پی‌نوشت

1. Astrogeology
2. Planetary Geology
3. Exogeology
4. Ogen Shemaker

منابع

۱. خبرنامه انجمن زمین‌شناسی ایران

2. www. Ngdir.ir

زمین‌شناسی

سیاره‌ای شاید

بیش از دیگر

رشته‌های علوم

زمین بر تحقیق

و تفحص متکی

است. در بسیاری

از موارد محققان

یا دانشجویان این

رشته، با مناظر

یا پدیده‌هایی

روبه‌رو می‌شوند

که مشابه آن‌ها در

زمین وجود ندارد

دوره چهارم
شماره ۴۰، تابستان ۱۳۹۱

شماره ۴۷

زمین‌شناسی

آموزش زمین‌شناسی بامشکلات متعددی مواجهه است

آزاده شاکر

دکتر خسرو تهرانی:

معلم زمین‌شناسی نخست باید متخصص آموزش و بعد متخصص زمین‌شناسی باشد. نام دکتر خسرو خسرو تهرانی برای تمام اهالی خانواده زمین‌شناسی کشور آشناست. او در طی سال‌ها تدریس و پژوهش در عرصه زمین‌شناسی کشور، به‌طور مستقیم یا از طریق کتاب‌هایش شاگردان زیادی را تربیت کرده است. این استاد با سابقه درباره ویژگی‌های یک معلم زمین‌شناسی خوب می‌گوید: معلم زمین‌شناسی باید در وهله نخست متخصص آموزش و پرورش و بعد متخصص زمین‌شناسی باشد.



عالی و کسب شاگرد ممتازی در دانشگاه، دکتر آزادی افشار و دکتر سحابی به من پیشنهاد اعطای بورس برای ادامه تحصیل را دادند، که به‌خاطر طولانی شدن زمان دریافت آن، ترجیح دادم با هزینه خود به فرانسه بروم و در دانشگاه سوربن پاریس ثبت‌نام کنم. سال اول را در رشته زمین‌شناسی عملی با گذراندن دوره‌های عملی و دریافت گواهینامه در دو بخش آزمایشگاهی و تحقیقات زمین‌شناسی سپری کردم. پس از آن با توصیه یکی از استادان فرانسوی خود که سال‌ها در ایران و افغانستان به فعالیت زمین‌شناسی پرداخته بود و از ذخایر عظیم نفت آن مناطق اطلاع داشت، دوره زمین‌شناسی نفت را هم گذراندم. در ادامه در رشته زمین‌شناسی تحت‌الارضی با میکروپالئونولوژی به تحصیل ادامه دادم. سال ۱۹۶۵ پس از موفقیت و اخذ D.E.A (فوق لیسانس)، رساله دکترای تخصصی خود را درباره

● ابتدا برای آشنایی بیشتر کمی از خودتان بگویید.
● سال ۱۳۱۹ در تهران به دنیا آمدم، پس از گذراندن تحصیلات ابتدایی وارد دانشسرای مقدماتی شدم و معلم شدم. چند سال بعد، در سال ۱۳۳۸، پس از اخذ دیپلم طبیعی در کنکور دانشگاه تهران در دو رشته شیمی و زمین‌شناسی شرکت کردم. آن زمان سیستم آموزش ترمی به تازگی در دانشگاه‌های ایران آغاز شده بود و ما نخستین دانشجویان این دوره محسوب می‌شدیم. درس‌هایی از جمله سنگ‌شناسی، چینه‌شناسی، کارتوگرافی، تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، رسوب‌شناسی و زمین‌شناسی نفت به عنوان واحدهای اصلی رشته زمین‌شناسی محسوب می‌شد و من با علاقه فراوانی زیر نظر اساتیدی از جمله زنده‌یاد دکتر یدالله سحابی، دکتر شیخ‌نیا، دکتر آزادی افشار، مهندس خادم و دکتر زرعیان به مطالعه دروس می‌پرداختم. به دلیل نمرات

ما و امثال ما
فارغ التحصیل
دانشسرای عالی
بودیم. یعنی معلم
بار آمدیم، اما
در حال حاضر
گاه کسانی کار
آموزش را برعهده
می گیرند که
آموزشی در زمینه
تعلیم و تربیت
ندیده اند

علوم و تحقیقات تهران به عنوان استاد تمام وقت و مدیر گروه زمین شناسی فعالیت کردم. باید اعتراف کنم که بیش از نیم قرن به فرهنگ و دانشگاه های کشورم خدمت کرده و در عرصه بین المللی نیز با سمت استادی به مدت یک سال استادی دانشگاه های پاریس و لیون فرانسه را داشتم و پژوهش های مربوط به تئیس را با همکاری استادان فرانسوی و روسی انجام داده ام. بسیار خوشحالم که در گوشه ای از عرصه زمین شناسی کشور به فعالیت مشغول هستم و امیدوارم این علم به همت متولیان و علاقه مندان آن بیش از گذشته رونق یابد و به جایگاه واقعی علمی خود در کشور و دنیا دست یابد.

● وضعیت آموزش زمین شناسی در کشور را چگونه می بینید؟

● زمین شناسی یک حرفه و علم تجربی است. دانشگاه های ما از نظر کاربردی تقریباً در حد صفر هستند. نود درصد دانشجویان فقط چیزی را می خوانند و بدون این که فهمیده باشند، آن را حفظ می کنند. علت این هم آن است که آموزش به طور درست و صحیح داده نمی شود. آموزش عملی اصلاً نداریم. در حالی که اساس آموزش زمین شناسی، در تمام مقاطع تحصیلی، بر آموزش عملی است. متأسفانه امکانات آموزشی ما محدود است. نه تنها در دبیرستان های ما بسیاری از شرایط عملی برای تدریس زمین شناسی فراهم نیست که در دانشگاه های ما نیز این چنین است و گاه مشاهده می شود که دانشجوی دوره دکتری پایان نامه اش را فقط با استفاده از منابع کتابخانه ای نوشته است و برای اثبات نظریاتش کار صحرایی یا آزمایشگاهی چندانی انجام نداده است.

اما در سایر کشورها وضع تا حدودی فرق می کند. دانشجویان دکتری امکانات کافی برای تحقیق و پژوهش در اختیار دارند و از نظر کار عملی با کمبودی مواجه نیستند. با توجه به این موضوعات می توان گفت که وضعیت آموزش زمین شناسی در کشورمان از پایه خراب است. من بیش از ۵۰ سال معلم بوده ام و مبنای حرف های من براساس وجود چنین مشکلاتی است.

● چطور تحصیل و کار در رشته زمین شناسی را برای آینده خود انتخاب کردید؟

● من شخصاً علاقه مند بودم در رشته داروسازی ادامه تحصیل بدهم. علت آن هم یکی علاقه ام بود و دیگر این که کلاس های درس دانشکده داروسازی بعد از ظهرها برگزار می شد. من معلم بودم. صبح ها درس می دادم و دلم می خواست بعد از ظهرها درس بخوانم. ما در سه راه امین حضور و خیابان ری زندگی می کردیم. بچه های هم محله ای به من

استراتوتیپ های مسئولین منطقه پاریس در سال ۱۹۶۸ به پایان بردم. به دلیل این که موضوع تحقیقی من برای اخذ مدرک دکترای تخصصی بسیار جالب و قابل توجه بود و دستاوردهای آن جنبه بین المللی داشت، مجوز ثبت نام در دکترای تخصصی دولتی در یکی از ایالت های اسپانیا به من پیشنهاد شد که به خاطر علاقه برای انجام تحقیقات زمین شناسی در ایران، منطقه کلاه قاضی در جنوب شرقی اصفهان و همچنین مناطقی واقع در شمال نائین، عقدا، اردکان، شیرکوه یزد و مناطق وسیع دیگری از ایران مرکزی چون خور، بیابانک، جندق، عروسان، نخلک و چاپدون را به عنوان منابع تحقیقاتی برای رساله دکترای دولتی خود انتخاب کردم، سپس حدود ۱۵ مقطع چینه شناسی مختلف را با تعداد ۴ هزار و ۷۰۰ نمونه برداشت کردم که در مجموع تعداد ۷ مقاله بین المللی از رساله دکتری خود منتشر کردم. در نهایت پس از پایان تحصیلات و دریافت مدرک دکترای زمین شناسی در گرایش چینه شناسی و میکروپالئونتولوژی به ایران بازگشتم. با رجوع به سازمان زمین شناسی کشور و انجام مصاحبه با پروفسور اشتوکلین و استپانوف - که در آن زمان از سوی سازمان ملل در ایران به فعالیت های زمین شناسی مشغول بودند - به مدت دو سال به تحقیقات زمین شناسی پرداختم. سال ۱۳۴۸، دانشگاه تهران از من برای تدریس در رشته زمین شناسی دعوت کرد که پس از آن علاوه بر تدریس در دانشگاه به عنوان استادیار، دو روز در هفته نیز در سازمان به فعالیت می پرداختم. پس از ورود به دانشگاه متوجه شدم، دروسی از جمله چینه شناسی ایران، میکروفسیل و میکروفاسیس در سطح بسیار پایینی تدریس می شود. به این ترتیب، به کمک دیگر همکاران، موفق به توسعه این گرایش ها در دانشگاه تهران شدیم. در حال حاضر بیش از ۴۰ کتاب درسی زمین شناسی در رشته ها و گرایش های مختلف تألیف کرده ام. همواره سعی من بر این بوده تا دانشجویان را از نزدیک با مباحث و مسائل زمین شناسی آشنا کنم که به این منظور در هر ترم حداقل ۱۵ روز را در مناطق مختلف کشور و در مسیرهای تهران، اصفهان، قم و کرمان و همچنین دره های هراز و چالوس در اطراف تهران، زنجان، قزوین تا جلفای ارس، اراک، ملایر، توپسرکان، درود خرم آباد، پل دختر، اندیمشک، همراه با دانشجویان به سر می بردم. از سویی دیگر در دانشگاه نیز به طور مرتب در آزمایشگاه روی میکروفسیل ها و میکروفاسیس ها کار عملی آزمایشگاهی انجام می دادیم. در سال ۱۳۵۳ رتبه دانشیاری و در سال ۱۳۵۷ پس از گذراندن یک دوره ۵ ساله دانشیاری و ارائه چندین مقاله بین المللی به درجه استادی نایل شدم، بدین ترتیب از سال ۱۳۴۸ تا ۱۳۷۳ در دانشگاه تهران به تدریس پرداختم و پس از درخواست بازنشستگی، در دانشگاه آزاد اسلامی واحد

دورهٔ تحصیلی

ما سه ساله بود

اما من می‌توانم

به جرأت بگویم

همان در همان

دوره سه ساله‌ای

که ما لیسانس

گرفتیم، خیلی

بیشتر از دوره

چهار ساله این

زمان مطلب یاد

گرفتم

گفتند که دانشگاه تهران در رشته زمین‌شناسی دانشجوی می‌پذیرد و فارغ‌التحصیلان این رشته نیز در شرکت نفت استخدام می‌شوند.

آن سال‌ها نخستین دوره‌ای بود که قرارداد کنسرسیوم را بسته بودند و اگر می‌خواستند، ۴۰-۳۰ زمین‌شناسی از خارج بیاورند، باید متحمل هزینه زیادی می‌شدند. به همین خاطر رشته زمین‌شناسی را در دانشگاه تهران دایر کردند تا نیروهای مورد نیازشان را تربیت کنند و شرکت نفت نیز متعهد شد تا تمام امکانات مورد نیاز دانشگاه را تأمین کند. حدود ۲۵ میکروسکوپ، اتوبوس، مینی‌بوس و لندروور در اختیار دانشگاه قرارداد و اساتید این رشته را نیز از سازمان زمین‌شناسی برای تدریس دعوت کرد.

رشته زمین‌شناسی، یکی از رشته‌های خوب دانشگاه تهران بود و تنها مشکلی که ما در سال‌های تحصیلی با آن مواجه بودیم، کمبود کتاب درسی در این رشته بود. مشکلی که سال‌ها ادامه یافت و حتی زمانی که من تحصیلاتم را در مقطع دکتری به پایان رساندم و به ایران برگشتم متوجه شدم که هنوز مشکل کمبود منابع درسی وجود دارد و اولین کارم این بود که نوشتن کتاب را شروع کردم. از همه متخصصان نیز خواسته‌ام که اگر ایرادی در کتاب‌های من می‌بینند تذکر دهند. کمبود کتاب مرا واداشت که پس از فارغ‌التحصیلی در مقطع دکترا و بازگشت به ایران، برای نگارش و تألیف کتاب تلاش زیادی کنم و نتیجه این تلاش این است که در حال حاضر حدود ۴۰ کتاب با موضوعات مختلف در رشته زمین‌شناسی منتشر کرده‌ام.

دورهٔ تحصیلی ما سه ساله بود اما من می‌توانم به جرأت بگویم همان دوره سه ساله‌ای که ما لیسانس گرفتیم، خیلی بیشتر از دوره چهار ساله این زمان مطلب یاد گرفتیم. اساتید ما مهندسی مستوفی، رئیس پتروشیمی و تحصیل کرده انگلستان؛ مهندس خادم، تحصیل کرده معدن از فرانسه؛ مهندس تراز، که سال‌ها با زمین‌شناسان آمریکایی نقشه‌برداری کار کرده بود؛ دکتر عرفانی، درس خوانده اتریش؛ دکتر یدالله سبحانی، که واقعاً منحصر به فرد بود و بعدها دکتر زرعیان نیز به عنوان دستیار دکتر سبحانی به این گروه اضافه شد.

تنها گروهی که می‌توانند کیفیت آموزش را ارزیابی کنند، دانش‌آموزان و دانش‌جویان با استعداد و علاقه‌مند به درس هستند. ما نواقص زیادی در تمام سطوح آموزشی مان داریم. کنکور هم یکی دیگر از مشکلات نظام آموزشی ماست و در نهایت کسانی از دبیرستان‌های ما فارغ‌التحصیل می‌شوند، به اندازه کافی نیاموخته‌اند و آن‌هایی هم به

دانشگاه وارد می‌شوند علاقه یا استعداد کافی برای موفقیت در رشته‌شان را ندارند.

● مواردی که به آن اشاره کردید، چرخه‌ای را به وجود می‌آورد. فارغ‌التحصیلان دبیرستان وارد دانشگاه می‌شوند و برخی از آنان به عنوان معلم به دبیرستان‌ها باز می‌گردند و مسئولیت آموزش نسل جدید را برعهده می‌گیرند. گذشته از نقاط ضعف عمومی چرخه آموزش، تعلیم زمین‌شناسی در ایران با چه مشکلاتی مواجه است؟

● آموزش زمین‌شناسی با مشکلات متعددی مواجه است. کمبود معلمان متخصص و آموزش‌دیده، تنها یکی از مشکلاتی است که حوزه آموزش با آن روبرو است. ما و امثال ما فارغ‌التحصیل دانشسرای عالی بودیم. یعنی معلم بار آمدم، اما در حال حاضر گاه کسانی کار آموزش را برعهده می‌گیرند که آموزشی در زمینه تعلیم و تربیت ندیده‌اند. بسیاری از دبیران ما نیز برای تأمین معاش مجبورند شغل دیگری به جز تدریس برعهده داشته باشند. من وظیفه نظارت بر روش تدریس معلمان را برعهده داشتم. معلمی را می‌شناسم که صبح‌ها تدریس می‌کرد و بعدازظهرها مسافرش می‌کرد. خودش این موضوع را می‌گفت. نه این‌که گله کند. او می‌گفت دلیل این‌که من فرصت مطالعه ندارم این است که مجبورم شغل دومی داشته باشم. مسئولان ما باید اقتصاد زندگی معلمان را تأمین کنند تا آن‌ها بتوانند با خیال راحت برای اجتماع‌شان کار کنند. معلم زمین‌شناسی باید در وهله نخست متخصص آموزش و پرورش و بعد متخصص زمین‌شناسی باشد.

● به نظر شما زمین‌شناسی دورهٔ دبیرستان در چه سطحی و به دانش‌آموزان چه رشته‌هایی لازم است تدریس شود؟

● جنبه‌های کاربردی این رشته مثل زمین‌شناسی زیست‌محیطی یا زمین‌شناسی پزشکی به درد همه می‌خورد اما بعضی از اطلاعات فقط به درد کسانی می‌خورد که می‌خواهند زمین‌شناس حرفه‌ای شوند.

● نظر شما درباره کتاب‌های درسی

زمین‌شناسی دورهٔ دبیرستان

چيست؟

● قبلاً به معلمان گفته می‌شد که قبل از تدریس کتاب‌های متفرقه زمین‌شناسی

دورهٔ هجدهم
شمارهٔ ۴، تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشته ۵۰
زمین‌شناسی

را هم مطالعه کنند و درباره مباحث درسی اطلاعات کافی داشته باشند اما بعدها گفته شد که فقط باید به کتاب درسی اکتفا شود، این در حالی است که بعضی بخش‌های کتاب درسی غلط است. به عنوان مثال ما در کتاب درسی مان ماسه سنگ قرمز قدیمی و جدید با سن دونین را می‌خواندیم اما کارهایی در ایران انجام شد و اطلاعاتی که درباره این ماسه‌سنگ‌ها وجود دارد به‌روز شده در حالی که منابع درسی هنوز همان منابع قدیمی هستند.

● راه حل مشکلات موجود در آموزش زمین‌شناسی را چه می‌دانید؟

● بررسی دقیق و تحقیقات مورد نیاز در سطوح مختلف، برنامه‌ریزی صحیح درباره هر یک از نیازهای آموزشی و پژوهشی کشور در حوزه زمین‌شناسی با توجه به امکانات پرسنلی، فراهم آوردن ابزار کارهای تحقیقاتی هم‌چون بودجه کارهای آزمایشگاهی و مطالعات کتابخانه‌ای، ارتباط مستمر با مراکز تحقیقاتی، ایجاد فرصت‌های مطالعاتی برای دبیران، برگزاری کنفرانس‌های عملی برای دبیران و پژوهشگران این رشته، الزام انجام تحقیقات به موازات آموزش.

- خطرهای از دوران تحصیل تا بازگو کنید؟
- در زمان تحصیل ما همان‌طور که گفتم کتاب وجود نداشت یا اگر بود، یک جلد بود و اگر کسی زودتر از همه به کتابخانه می‌رفت و آن را می‌گرفت بقیه باید منتظر می‌شدند آن را برگردانند. اغلب، یکی جزوه می‌نوشت و به دیگران می‌داد. همیشه ما سعی می‌کردیم خیلی زود به کتابخانه برسیم و اولین نفر باشیم، خیلی سخت بود.

متأسفانه امکانات آموزشی

ما محدود است. نه تنها در

دبیرستان‌های ما بسیاری از

شرایط عملی برای تدریس

زمین‌شناسی فراهم نیست که

در دانشگاه‌های ما نیز این چنین

است و گاه مشاهده می‌شود که

دانشجوی دوره دکترا پایان‌نامه‌اش

را فقط با استفاده از منابع

کتابخانه‌ای نوشته است



پانزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران

ملیحه قنبری / دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت معلم تهران

خیرمقدم و معرفی دانشگاه، آرزوی موفقیت و مؤثر بودن چنین همایش‌هایی برای جامعه علمی کشور را اذعان داشتند. رضایی، دبیر علمی پانزدهمین همایش، طی سخنرانی خود تعداد ۱۰۰۰ مقاله دریافتی را اعلام و بیان داشت که با انتخاب ۱۷۰ مقاله برای سخنرانی و ۳۰۷ مقاله برای پوستر از میان آن‌ها را مورد اشاره قرار داد. بعد از مراسم افتتاحیه، بخش اصلی همایش که ایراد سخنرانی محققان بود آغاز شد، برنامه سخنرانی‌ها در ۸ سالن مجزا، به تفکیک موضوع مقالات، صورت گرفت.

تفاوت قابل توجه سخنرانی‌های این همایش با همایش‌های قبلی، حضور سخنران ویژه در آغاز سخنرانی‌های هر سالن بود. به این ترتیب که با دعوت انجمن و دانشگاه تربیت معلم، از استادان پیش‌کسوت هر یک از گرایش‌های علمی، به ارائه مقاله‌ای در زمینه‌های عنوان شده می‌پرداخت. مقالات پوستر هم، طبق برنامه زمان‌بندی، در سالن ارائه شد. خوشبختانه تعداد غایبان نسبت به سایر کنفرانس کاهش یافته و مشارکت چشمگیر پیش‌کسوتان و استادان برجسته کشوری سبب گرمی این همایش گردید.

از دیگر نکات جالب توجه همایش ارائه CD مجموعه مقالات همایش بود که هم‌زمان با برگزاری به شرکت‌کنندگان ارائه شد. بعد از پایان ارائه مقالات، جلسه هم‌اندیشی

پانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران در تاریخ ۲۳ و ۲۴ آذرماه ۹۰ با شرکت بیش از ۱۰۰۰ نفر از محققان و علاقه‌مندان در دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت معلم تهران برگزار شد.

این همایش از اقبال خوبی برخوردار شد، به نحوی که بیش از ۱۰۰۰ مقاله برای شرکت در آن از سوی محققان و دانشجویان علوم زمین ارسال شد. مقاله‌های ارسالی در زمینه‌های، پترولوژی، ژئوشیمی، زمین‌شناسی اقتصادی، زمین‌شناسی زیست‌محیطی، زمین‌گردشگری، زمین‌شناسی رسوبی، چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، آب‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی و خطرات طبیعی، و... بود.

از میان مقالات ارسالی با توجه به کیفیت آن‌ها و نیز سطح علمی سطح همایش ۱۷۰ تا ۱۷۵ مقاله برای سخنرانی و ۳۰۷ مقاله برای ارائه پوستر توسط داوران انتخاب شد. از نکات مورد توجه این همایش بالا بودن تعداد داوران برای دستیابی به اهداف همایش بود.

مراسم افتتاحیه همایش در محل آمفی‌تئاتر دانشکده علوم پایه، پس از تلاوت قرآن مجید و پخش سرود ملی آغاز شد. در ابتدای مراسم سروش مدبری، رئیس انجمن زمین‌شناسی ایران به حضار خیرمقدم گفت و سپس خانم دکتر حجازی‌زاده رئیس دانشگاه تربیت معلم نیز، ضمن

متأسفانه ایشان به علت کسالت در جلسه حضور نداشتند و لذا فیلمی که از ایشان تهیه گردیده بود در جلسه پخش شد. این اولین انتخاب پیش کسوت زمین‌شناسی در تاریخ همایش‌ها بوده است.

همچنین محمدحسین آدابی و علی رئیسی به عنوان زمین‌شناس نمونه در سال گذشته معرفی شدند. از میان کتاب‌های منتشر شده در سال گذشته نیز با نظر هیئت داوران کتاب تکتونیک ایران نوشته آقای قرشی به عنوان کتاب نمونه سال معرفی شد.

از میان دانشجویان نیز مهدی رضایی و بهنام کشاورز به عنوان دانشجویان نمونه معرفی شدند. انتخاب دانشجوی نمونه کشوری براساس تعداد مقالات علمی پژوهشی، IST، نگارش کتاب و اختراعات ارزنده صورت می‌گیرد که دانشجویان مذکور بالاترین تعداد را از این نظر داشتند. بعد از این قسمت نیز مراسم با تقدیر از بانیان همایش به پایان رسید. از دیگر دستاوردهای جنبی، برگزاری فعالیت‌ها، وسایل و تجهیزات زمین‌شناسی و سنگ‌های تزئینی بود. نکته قابل توجه وجود غرفه انجمن غارنوردی ایران در این همایش بوده که مورد استقبال قرار گرفت. شایان ذکر است این همایش با حمایت همه‌جانبه دانشگاه تربیت معلم، برگزار شد.

و جمع‌بندی به ریاست پنج نفر از اساتید پیش‌کسوت و برجسته کشوری آغاز شد و در آن به درد دل‌ها و گلایه‌ها و نیز راهکارهایی برای ارتقاء کیفیت سطح علمی همایش پرداخته شد. در پایان این جلسه، هم از اساتید و دانشجویان و هم از علاقه‌مندان به علوم زمین خواسته شد که در محتوی علمی مقالات تجدیدنظر کنند و بیشتر به سمت نوآوری و طرح مطالب جدید و بکر اقدام کنند.

همچنین طی این جلسه قرشی - با حاضرد شدن پشت تریبون به آن بخش از درد دل‌هایی که مربوط به سازمان زمین‌شناسی بود پاسخ گفت و اظهار داشت که سازمان به حمایت بیشتر احتیاج دارد. ایشان همچنین خبر اضافه شدن دو تبصره در برنامه پنجم توسعه دولت را، در ارتباط با زمین‌شناسی برای علاقه‌مندان اعلام کرد. در ادامه در روز دوم مراسم اختتامیه آغاز شد که طی آن مجری مراسم، دبیر همایش، ضمن قدردانی از هیئت اجرایی به اعلام نتایج انتخابات زمین‌شناس نمونه، کتاب سال، زمین‌شناس پیش‌کسوت و دانشجوی نمونه زمین‌شناسی کشور پرداخت. امسال منصور علوی نائینی با توجه به بیش از نیم قرن فعالیت مستمر و خدمات ارزنده به عرصه علم این مرز و بوم به عنوان زمین‌شناس پیش‌کسوت انتخاب شدند که



تازه‌ها زجین‌شناسی

منبع: Geology News.ir

ترجمه: ملیحه قنبری

دانشجوی دکترای دانشگاه تربیت معلم

۱. منشاء اکسیژن اتمسفر: افزایش میزان اکسیژن اتمسفر، پیچیده‌تر از آن است که قبلاً تصور می‌شد.

بر طبق نتایج به‌دست آمده توسط تیم نیم بین‌المللی تحقیقاتی که بر روی مغزه‌های حاصل از پروژه FAR Deep در روسیه شمالی بررسی می‌کردند، ظهور اکسیژن در اتمسفر زمین احتمالاً یک حادثه آنی ناشی نشده بلکه طی یک رشته فرایندهای طولانی شروع و توقف، به جو زمین اضافه شده است.

پروژه حفاری زمین اولیه با نام Fennos Candina Arctic Russia در طول تابستان ۲۰۰۷ در منطقه مورما نسک^۱ در شمال غرب روسیه به انجام رسیده است. در این پروژه که بخشی از برنامه بین‌المللی حفاری علمی قاره‌ای است، تعدادی از مغزه‌های کم عمق ۲ اینچی حفاری شد که با همپوشانی آنان دانشمندان به مدارکی دست یافتند که نشان داد زمان نهشتگی آن‌ها در طول ائون پروتروزوئیک، یعنی ۲۵۰۰ میلیون سال قبل تا ۵۴۲ میلیون سال قبل، بوده است.

لی. ر. کامپ^۲ پروفیسور و رئیس گروه علوم زمین ایالت پن^۳ بیان می‌دارد که ما همیشه تصور می‌کردیم که اکسیژن طی یک حادثه آنی و ناگهانی وارد جو شده است. اما دیگر به دنبال یک حادثه آنی نیستیم بلکه به دنبال این هستیم که بدانیم کی و چرا اکسیژن یک بخش پایدار از جو زمین شده است.

نتایج حاصل از این تحقیق طی گزارشی که در نشریه علوم^۴ منتشر شده است با نتایج حاصل از مطالعه منطقه گابن^۵ که قبلاً آنالیز شده است مقایسه

شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که حادثه عظیم

اکسیژنی شدن جو طی یک فرایند چند صد میلیون ساله رخ داده است.

سطح اکسیژن به تدریج از اکسیژن کم تا حد تشکیل پیریت (یک کانی سولفور آهن) در ۲۵۰۰ میلیون سال قبل تا میزانی که حاصل از تجزیه این کانی بوده است تا ۲۴۰۰ میلیون سال قبل تغییر شده است.

پس سطح اکسیژن به میزان ۱٪ میزان کنونی اکسیژن موجود در جو در طول دوران پالئوپروتروزوئیک^۶ افزایش یافته است. کامپ می‌گوید: تعیین این که چه زمانی یک جو اکسیژنی به وجود آمده است به این بستگی دارد که چه آستانه‌ای را شما در نظر دارید یا به عبارتی دیگر، شما به دنبال چه حدی از اکسیژن هستید.

این زمان ممکن است زمانی باشد که پیریت اکسیده شده است و یا زمانی که سولفور MIF ناپدید شده است و یا زمانی اکسید شدن پوسته رخ داده است.

زمانی که تجزیه مستقل سولفور ناپدید شد، هوای روی زمین همچنان برای حیوانات نرمال، غیرقابل تنفس بوده است. زمانی که سنگ‌های قرمز حاوی اکسید آهن در ۲۳۰۰ میلیون سال قبل هم ظاهر شدند، هوا هنوز غیرقابل تنفس بوده است.



کامپ اضافه می‌کند، در فضایی با حدود ۱٪ اکسیژن، آب‌های زیرزمینی می‌توانستند قویاً اکسیده شوند. و به این ترتیب آب‌های زیرزمینی قادر می‌شدند تا در سنگ‌ها رسوخ و مواد آلی را اکسیده کنند. اساساً اکسیژنی که صرف اکسیده شدن آهن، سولفور و دیگر عناصر شده است به هیچ عنوان از طریق فتوسنتز ارگانسیم‌های تک‌سلولی تولید نشده است.

زمانی که اکسیژن به میزان کافی در اتمسفر تجمع یافت از این مقدار کمی به آب‌های زیرزمینی نفوذ کرد و شروع به اکسید کردن مواد آلی دفنی و کربن نمود و حاصل آن تولید دی‌اکسید کربن بوده است.

محققان با مقایسه و استفاده از نسبت کربن ۱۳ به ۱۲ در نمونه‌های این پروژه و پروژه گابن به دنبال یافتن شواهدی بودند که ببینند آیا در آن زمان نسبت بالایی از تجمع اکسیژن در سراسر جهان وجود داشته است یا نه؟ هر دو گروه نمونه مقدار زیادی از کربن در فرم هیدروکربور فسیل شده را نشان می‌دهند. همچنین هر دو گروه تغییرات مشابهی از کربن ۱۳ را در طول زمان نشان می‌دهند که نشان‌دهنده وجود این تغییرات در سراسر جهان و نیز میزان بالایی از اکسیژن در جو نسبت به آن زمان وجود داشته است.

کامپ بیان می‌کند که محققان دیگری، مقادیری عظیم از تغییرات ایزوتوپ کربن را در زمان‌های بعدی تاریخ زمین ثبت کرده‌اند که همراه با افزایش پلکانی اکسیژن اتمسفر می‌باشد. وی اذعان می‌کند که دستاوردهای ما جنبه‌های دو پهلوی کمتری دارد، چرا که ما تنها به یافته‌های ایزوتوپ کربن ۱۳ اکتفا نکرده‌ایم بلکه با استفاده از آنالیزهای سنگ‌های آهک و... نیز به همین نتیجه رسیده‌ایم.

این پروژه از سوی سازمان زمین‌شناسی نروژ، دانشکده علوم زمین ایالت پن روسیه، دانشگاه علوم زمین چین، و مؤسسه زیست نجوم ناسا مورد حمایت قرار داشته است.

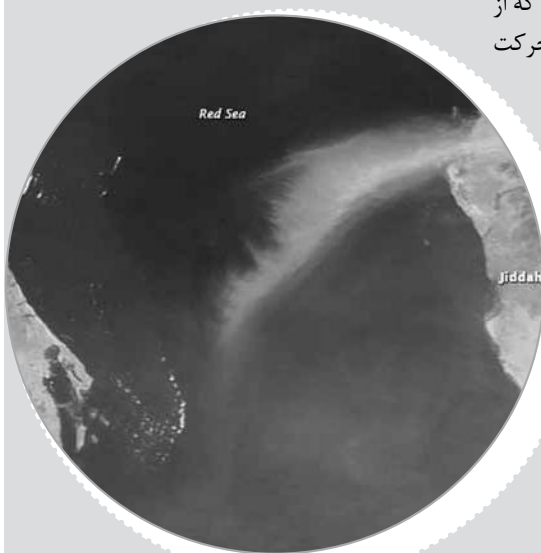
پی‌نوشت

1. Murmansls
2. Lee.
3. Penn
4. Science
5. Gabon
6. Paleoprotozoic

۲. منشاء غبارهای روی دریای سرخ

غبار را در دنیا دارند وجود دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که با تغییر جهت باده‌ها، منشاء غبارها از هر جهتی می‌تواند باشد.

تاکنون تصور بر این بوده است که منشاء گرد و غبار موجود بر فراز دریای سرخ که هر از چندگاهی در تصاویر ماهواره‌ای دیده می‌شود، از نواحی شمال شرقی آفریقا می‌باشد. اما تصاویر ماهواره‌ای به‌دست آمده در ۱۲ دسامبر ۲۰۱۱ یک دسته پرمانداز غبار را که از سمت عربستان سعودی - سوی دریای سرخ در حرکت بوده نشان می‌دهد.



ماهواره ترا ۱، از ناسا، نیز در همان روز با استفاده از تکنیک تصویربرداری رادیومتری با تفکیک‌پذیری متوسوا ۲ تصاویر یکسانی از این منطقه برداشت کرده است. این غبارها از نزدیکی شمال شهر جدّه برخاسته‌اند و کمان پر شکل غبار به سمت جنوب غرب است.

ضخامت غبار به اندازه‌ای است که بتواند آب موجود در زیر خود (یعنی دریای سرخ) را محو کند، اما طول آن کوتاه است و در نزدیکی سودان متوقف می‌شود.

بنابراین هر دو سمت غرب و شرق دریای سرخ توسط دو منطقه که بیشترین تولیدکنندگی گرد و

۳. دو قرن بعد از زمین‌لرزه نیومادرید! بعداً چه خواهد شد؟

ایالات متحده هنوز یک کشور جوان بود که سه زلزله عظیم بخش مرکزی آن، یعنی دره رودخانه می‌سی‌سی‌پی را در زمستان‌های دو سال ۱۸۱۱ و ۱۸۱۲ تکان داد. دودکش‌ها ویران شدند، زمین در طول صدها کیلومتر ترک خورد و - ناقوس‌ها شکسته شدند و یک سلسله از زمین‌لرزه‌های بزرگ پی‌درپی منطقه را به زلزله درآورد که امروزه آن منطقه لرزه‌خیز نیومادرید نام گرفته است.



در زمین‌لرزه نیومادرید، در عین حال که زمین‌های کشاورزی متلاطم و زیرورو شدند، امواج لرزه تا نیویورک و کارولینا نیز رسید. اکنون در ۲۰۰ سالگی وقوع این زمین‌لرزه ویران‌کننده، عده‌ای از لرزه‌شناسان هشدار می‌دهند که این منطقه بایستی در حالت دفاعی و آمادگی قرار گیرد، چرا که خطر زمین‌لرزه عظیم دیگری تا ۵۰ سال دیگر آن را تهدید می‌کند.

اولین زمین‌لرزه در ۱۶ دسامبر ۱۸۱۱، دومین در ۲۳ ژانویه ۱۸۱۲ و سومین در ۷ فوریه ۱۸۱۲ رخ داد که این سه از قوی‌ترین زمین‌لرزه‌های آمریکا بوده‌اند. بنابر عقیده برخی از لرزه‌شناسان بزرگی آن‌ها بین ۷/۷ تا ۸/۱ درجه ریشتر بوده است.

البته لرزه‌شناسان تعیین زمان دقیق و شدت زمین‌لرزه‌ای را که در آینده ممکن است با آن مواجه شوند تقریباً غیرممکن می‌دانند و بیان می‌دارند که این زمین‌لرزه حداقل می‌تواند ۶ ریشتر بزرگی داشته باشد. اما برخی از لرزه‌شناسان اعتقاد دارند که زمین لرزه عظیم قرن گذشته خود یک گواه برای به‌کار بردن احتیاط است، عده‌ای دیگر اعتقاد دارند که زمین‌لرزه از یک الگوی ثابت پی‌روی نمی‌کند و پیش‌بینی بر روی داده‌های تاریخی جواب‌گو نیست. اما سازمان زمین‌شناسی آمریکا پیش‌بینی می‌کند که اگر چنین زمین‌لرزه‌ای به وقوع بپیوندد، صدها تن خواهند مرد و هزاران نفر آسیب می‌بینند. محققان بیان می‌دارند که به هر حال این نگرانی وجود دارد که زمین‌لرزه‌ای به شدت زمین لرزه مرگبار اخیر هایتی آمریکا را نیز بلرزاند.

دوره هجدهم
شماره ۴۴ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۵۶
زمین‌شناسی

وب کوئیست درایه‌ای بر وب‌پویه‌ها

دانش را می‌توان به مثابه یک
جمهوری مستقل دانست که افرادی
از سرتاسر دنیا با نژادهای گوناگون
شهروند آن هستند

افسانه‌هایی دربارهٔ وب

بسیاری از ما در مورد شبکه جهانی وب ۴ یا اینترنت تصورات نادرستی در ذهن داریم. برای مثال وب را یک دایره‌المعارف بزرگ از داده‌ها می‌دانیم، وب در حالی که اولاً یک دایره‌المعارف سازمان‌یافته نیست و ثانیاً همه سندهای وب به یک اندازه معتبر نیست. به همین دلیل است که عده‌ای، برعکس، بر این باورند که چون وب انباشته از مطالب بارز و بی‌ارزش است به درد آموزش نمی‌خورد. این گروه نیز از آن طرف بام می‌غلطند و دانش‌آموزانشان را از گهرهای بسیار پرارزشی که در وب وجود دارد محروم می‌کنند.

باری، پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده نشان داده است که انجام تکالیف مبتنی بر وب نه تنها در انگیزش و علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان سهم مهمی دارد، بلکه برای تمرین مهارت‌های تفکر سنجش‌گرانه و تقویت یادگیری مشارکتی هم نقش مؤثر دارد.

وب‌پویه چیست؟

در سایت یا وبگاه وب‌کوئست دات کام ۵ وب‌پویه‌ها این‌گونه معرفی شده‌اند: وب‌پویه یک فعالیت پژوهش‌محور است که در آن قسمتی از، یا همهٔ اطلاعاتی که دانش‌آموزان با آن‌ها کار می‌کنند از اینترنت به‌دست می‌آید. کارکرد اصلی وب‌پویه به جز پرورش مهارت‌های تفکر سطوح بالا تهییج و ترغیب بچه‌ها از راه قرار دادن آن‌ها در یک محیط واقعی است. بنابراین، وب‌پویه‌ها منبعی برای کسب اطلاعات ساده نیستند. مهم‌ترین تفاوت فعالیت در وب‌پویه‌ها با انجام تکالیف به صورت معمول این است، که می‌توان آن‌ها را از راه‌های گوناگون، مانند منتشر کردن در یک وبلاگ یا ارسال با پست الکترونیکی، در معرض نقد و بررسی افراد واقعی قرار داد.

بسیاری از دبیران دوره متوسطه، به‌خصوص آن‌ها که شاخه‌های گوناگون علوم تجربی از جمله زمین‌شناسی را تدریس می‌کنند، بخشی از فعالیت‌های کلاسی یا خارج از کلاس خود و دانش‌آموزان را به پروژه‌های مبتنی بر وب اختصاص می‌دهند. آن‌ها می‌خواهند با این نوع فعالیت‌های ICT محور علاوه بر این که دانش‌آموزان را با چگونگی استفاده از منابع عظیمی که در شبکه جهانی وب وجود دارد آشنا می‌کنند، مهارت‌های فرایندی عالی، مانند تجزیه و تحلیل داده‌ها را نیز در عمل به بچه‌ها بیاموزند. در این فعالیت‌ها اما بیش‌تر اوقات دانش‌آموزان در دور باطلی گرفتار می‌شوند که می‌توان آن را آفت کپی‌کن و بچسبان ۱ نامید. حداکثر کاری که بچه‌ها برای به انجام رسانیدن این تکالیف (که خودشان آن‌ها را تحقیق! می‌نامند) می‌کنند، یک جست‌وجوی ساده اینترنتی با استفاده از یک موتور جست‌وجوی برخط ۲ مانند گوگل و دریافت مشتی مطالب از پیش آماده است. سپس با یک واژه‌پرداز، مثلاً ورد ۳، مطالبی را که کپی کرده‌اند ویرایش می‌کنند و در آخر با افزودن نام خود و گاهی هم نام دبیرشان آن را ارائه می‌دهند. چاره چیست؟

کلیدواژه‌ها: وب، وب‌پویه، پویه کوتاه‌مدت، وب‌کوئست، پویه بلندمدت، ساختار وب‌پویه

وب‌پویه خوب چه ویژگی‌هایی دارد؟

وب‌پویه یک تجربه منفصل و جدا از ساختار واحد یادگیری نیست. هر وب‌کوئست پویشی است که به دانسته‌های پیشین و فعالیت‌های بعدی ربط دارد این پویش دانش‌آموزمدار است و موجب ایجاد ساختار توسط خود بچه‌ها می‌شود. جذاب و سرگرم‌کننده بودن وب‌پویه‌ها نیز از ویژگی‌های مهم آن‌هاست. ما می‌توانیم با بهره‌گیری از شیوه‌هایی مانند آفرینش نقش‌های مجازی پرچالش برای شرکت‌کننده‌ها، به این هدف برسیم.

انواع وب پویه

گرفته‌اید یادآوری می‌کنید و زمینه‌ای برای تشویق آن‌ها به گسترش تجربه‌هایشان در زمینه‌های تازه فراهم می‌آورید. اگر به وبگاه www.webquest.org سری بزنید علاوه بر این که قالب‌های جذابی برای خلق پویه‌ها پیدا می‌کنید، با نمونه‌هایی از کارهای سایر معلم‌های دنیا آشنا خواهید شد. در زیر یک قالب کلی برای ساختن وب کوئست برایتان آورده‌ایم. با مراجعه به وبگاه www.amooz.ir می‌توانید این قالب را دانلود کنید و به آسانی پویه خودتان را به جای آن بگذارید. کسی چه می‌داند؟ شاید شما هم به زودی به جمع معلم‌های وب پویه کار بپیوندید.

ساختار وب پویه

شش قسمت اصلی پوشش‌های برخط از این قرارند: مقدمه، تکلیف، منابع، فرآیند، ارزش‌یابی و نتیجه‌گیری.

۱. مقدمه: در مقدمه به جز مشخص کردن طرح کلی پوشش باید برای به قلاب انداختن بچه‌ها تمهیداتی فراهم آورد که یکی از آن‌ها ایفای نقش است. برای مثال از آن‌ها می‌خواهیم نقش کارآگاهی را بازی کنند که مأموریت دارد از یک نوشته پرمز و راز پرده بردارد.

۲. تکلیف: مهم‌ترین بخش یک وب پویه تکلیف است؛ یعنی مجموعه‌ای از مسئله‌هایی که باید حل شوند یا پرسش‌هایی که باید به آن‌ها پاسخ‌شان داده شود. این فعالیت‌ها به فراگیران کمک می‌کنند تا بتوانند محصول خلاقه خود را در زمان تعیین شده ارائه کنند.

۳. منابع: منابع شامل صفحه‌ها یا سندهای وب‌اند که به شکل فرایوند به بچه‌ها معرفی می‌شوند. معرفی بانک‌های داده‌ای قابل جست‌وجو به بچه‌ها، همچنین معرفی کتاب‌ها، مقاله‌ها و یا متخصص‌هایی که ارتباط با آن‌ها از راه پست الکترونیکی امکان‌پذیر باشد، به آن‌ها کمک می‌کند به موضوع موردنظرشان از دیدگاه‌های گوناگونی بپردازند. معلم‌های خبره در پویه‌های خود فرم‌هایی را قرار می‌دهند که به بچه‌ها کمک می‌کند با فرمول‌بندی موقعیت‌ها آسان‌تر به پاسخ پرسش‌های مطرح شده برسند.

۴. فرآیند: در بخش فرآیند تکلیف را به گام‌های روشن و مشخصی تقسیم می‌کنیم. در این مراحل باید ضرب‌الاجل‌ها، نقش‌ها در کار گروهی و وظیفه‌ها به روشنی تعیین شوند.

۵. ارزش‌یابی: ارزش‌یابی به بچه‌ها کمک می‌کند تا با انتظارات معلم بدون ابهام آشنا شوند. و اگر شما ارزش‌یابی محصول بچه‌ها را به عهده خودشان بگذارید ملاک‌های واضحی برای این کار خواهند داشت. روبریک‌هایی که در آن‌ها انتظارات آموزشی و سطح عملکرد در هر یک آورده شده باشند ابزارهای مناسبی برای این کار هستند.

۶. نتیجه‌گیری: قسمت پایانی هر پویه نتیجه‌گیری آن است. در این بخش شما برای فراگیران خود آن‌چه را یاد

عنوان درس را این‌جا بنویسید

وب پویه کلاس ...: (نام کلاس را این‌جا بنویسید)

نام طراح:

نشانی پست الکترونیکی (طراح):

چند عنصر ترسیمی جذاب مربوط به کارتان را این‌جا

بیاورید:

مقدمه | تکلیف | فرآیند | ارزش‌یابی | نتیجه‌گیری |

مستندات | برگه معلم

مقدمه

این قسمت را برای مخاطب، یعنی دانش‌آموزان، بنویسید. درس یا فعالیت‌هایی را که در نظر دارید در یک پاراگراف کوتاه معرفی کنید. اگر نقش یا طرحی برای نمایش در کار است (برای مثال اگر شما کارآگاهی هستید که می‌خواهید از عمق معنای یک شعر سردر بیاورید) این‌جا صحنه آغازین است. اگر پیش‌درآمد برانگیزاننده‌ای مثل این در نظر ندارید از این بخش برای یک توصیف کلی یا آوردن یک سازمان‌دهنده کوتاه بهره بگیرید. به یاد داشته باشید هدف این قسمت، هم آماده کردن و هم به قلاب انداختن خواننده است.

هم‌چنین در این قسمت است که شما پرسش بزرگی (سؤال اصلی، یا راهنما) را که کل وب پویه به آن مربوط می‌شود مطرح می‌کنید.

تکلیف

به‌طور واضح نتیجه نهایی را، که بچه‌ها پس از انجام فعالیت‌ها به آن دست می‌یابند، توضیح دهید. تکلیف می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:

- مسئله یا معمایی که باید گشوده شود؛
- یک موقعیت که باید فرمول‌بندی، یا از آن دفاع شود؛
- محصولی که باید طراحی شود؛
- موضوع پیچیده‌ای که باید تجزیه و تحلیل شود؛
- یک دیدگاه که باید ارتباط‌های درونی‌اش مشخص شوند؛

نمره	مثال زدنی ۴	موفقیت آمیز ۳	در حال پیشرفت ۲	مبتدی ۱	تیم هدف یا عملکرد ۱
	توصیف ویژگی‌های قابل مشاهده عمل کرد که نشان دهنده بالاترین سطح اجرای عمل کرد است.	توصیف ویژگی‌های قابل مشاهده عمل کرد که نشان دهنده ماهر شدن در اجرای عمل کرد است.	توصیف ویژگی‌های قابل مشاهده عمل کرد که نشان دهنده تغییر یا حرکت به سوی ماهر شدن در اجرای عمل کرد باشند.	توصیف ویژگی‌های قابل مشاهده عملکرد که نشان دهنده سطح آغازین عمل کرد باشد.	تیم هدف یا عملکرد ۲
					تیم هدف یا عملکرد ۳

نتیجه گیری ها

در یکی دو جمله به طور خلاصه برای بچه ها روشن کنید که آن ها پس از تمام شدن این درس یا فعالیت ها به چه چیزی دست خواهند یافت. در این جا ممکن است تعدادی پرسش تفکربرانگیز یا پیوندهای اضافی بیاورید تا دانش آموزان را به گسترش اندیشه هایشان در مورد محتوا، فراتر از این درس ترغیب کنید.

منابع

منبع هر چیزی از قبیل متن، تصویر، موسیقی و هر مورد دیگر را که به کار برده اید در این جا بیاورید. پیوندهایی برای منابع اصلی بگذارید. از افرادی که منابع یا اطلاعاتی برایتان فراهم کرده اند تشکر کنید.

در آخر، برای نمونه، یک وب پویه را که برای دانش آموزان دبیرستانی در زمینه زمین شناسی مناسب است آورده ایم:

اسم این کانی چیست؟

وب پویه برای کلاس سوم دبیرستان، رشته علوم

تجربی

طراح: مسعود کیمیاگری

Kimiagari@yahoo.com

براساس قالبی از The WebQuest Page

مقدمه

شما در حین یک بازدید علمی از یک غار، گنجینه ای پنهان از کانی ها پیدا کرده اید. سپس با جست و جوی بیش تر درون این گنجینه متوجه شده اید که در آن ده نوع کانی گوناگون وجود دارد. اما، آن ها چیست اند؟ دوست دارید بدانید؟ دوستانتان را همراه کنید و بیایید تا شناسایی آن ها را آغاز کنیم!

- خلاصه ای که باید به وجود آید؛

- یک گزارش ژورنالیستی که باید ساخته و پرداخته شود؛
- یک کار خلاقانه؛

و یا هر چیزی که به این نیاز دارد تا بچه ها داده هایی را که جمع آوری کرده اند پردازش کنند.

اگر برای تهیه محصول نهایی به ابزارهایی مثل وب، ویدئو و... نیاز دارند همین جا بیاورید.

نیازی نیست در اینجا مراحل انجام کار را قدم به قدم شرح دهید. این کار را در مرحله فرآیندها انجام دهید.

فرایندها

بچه ها برای موفق شدن در انجام تکلیف شان چه گام هایی باید بردارند؟ از یک فهرست شماره دار استفاده کنید. توصیف درست و دقیق این بخش به معلم های همکاران کمک می کند تا بتوانند درس شما را دنبال کنند و اگر بخواهند بتوانند آب را برای استفاده خودشان تغییر دهند؛ پس هرچه دقیق تر و با جزئیات بیش تری این قسمت را بنویسید بهتر است.

۱. نخست شما یک تیم ۳ نفری بچه ها را مشخص

می کنید...

۲. برای هر نفر نقشی در نظر می گیرید...

۳. و سایر موارد...

در حین انجام فرایند، یادگیرنده ها به منابع برخطی که شما تعیین کرده اید دست می یابند. می توانید مجموعه ای از پیوند (لینک) داشته باشید که راهی برای تکوین اطلاعات زمینه ای باشد. اگر بچه ها را گروه بندی کرده اید برای توصیف هر گام فرآیند که یک گروه باید بردارد یک پیوند بگذارید. در گذشته برای هر گروه منابع جداگانه ای تدوین می شد.

در قسمت فرایند شما می توانید راهنمایی هایی برای سازمان دهی اطلاعاتی که جمع آوری شده مطرح کنید. این راهنمایی ها می تواند شامل استفاده از چارت های جریانی، جدول های خلاصه کننده، نقشه های مفهومی یا سایر ساختارهای سازمان دهنده باشد. می توانید به بچه ها استفاده از یک فهرست پویه از پرسش هایی را ارائه کنید تا برای تحلیل اطلاعات به آن ها توجه کنند یا درباره شان فکر کنند. اگر روی وب سندهای آماده ای یافتید که برخی از مهارت های مورد نیاز درس شما را برآورده می کنند، آن ها را به یک بخش پیوند کنید.

ارزش یابی

برای بچه ها توضیح دهید کارشان را چگونه ارزش یابی خواهید کرد. اگر به جز نمره فردی نمره گروهی هم در نظر خواهید گرفت اعلام کنید. در این جا یک الگو از جدول سنجش عملکرد دانش آموزان را می بینید.

تکلیف

به کمک چند منبع، ویژگی‌های هر کانی را تعیین می‌کنید. پس از جمع‌آوری همه اطلاعاتی که نیاز دارید، به کمک یک کلید شناسایی کانی‌ها، آن‌ها را یکی یکی تشخیص می‌دهید. در هنگام پاسخ به این پرسش که «به کمک کدام ویژگی کانی را تشخیص دادید؟» پنج ویژگی از آن چه یافته‌اید را مطرح می‌کنید. همه اطلاعات را در جدول جمع‌آوری کانی‌ها ثبت کنید. این جدول پروژه نهایی شما محسوب می‌شود. در هر گروه سه نفر با سه نقش حضور دارند:

۱. مشاهده گر، ۲. آزمون گر عملی، ۳. آزمون گر استحکام

منابع

- کیت تشخیصی، شامل یک صفحه چینی یا سرامیک بی‌لعب، شیشه، میخ فولادی، و یک سکه نیکلی
- نمونه‌هایی از کانی‌های میکا، تالک، هالیت، کلسیت، کوارتز، گوگرد، فلدسپات، گالن، مس سولفید (کالکوزین) و پیریت.
- نسخه‌هایی از کاربرگ‌های مناسب که در همین نمونه آورده‌ایم.
- دانش نامه رشد

<http://www.roshd.ir/Default.aspx?SSOReturnPage=Check&Rand=0>

- بانک اطلاعاتی کانی‌ها در پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

<http://www.ngdir.ir/Mineral/PMineral.asp>

فرآیند ۱

یک گروه تشکیل دهید و با هم کاری خود یک فعالیت ده دقیقه‌ای را انجام دهید. مطمئن باشید که به همه پرسش‌های اصلی بالای برگه پژوهش کلکسیون پاسخ داده‌اید.

گروه‌ها را مربی شما مشخص می‌کند. در گروه‌تان نقش هر کس را معلوم کنید. هر یک از اعضای گروه باید نقش فعالی را برعهده بگیرد. پس از تعیین وظایف هر فرد باید آن را به‌طور کامل انجام دهد.

پس از تعیین شدن نقش‌ها هر کس باید تکلیف‌های مشخص شده برای نقش خود را انجام دهد. نقش‌ها از این قرارند:

۱. متخصص مشاهده گر، ۲. متخصص دست‌ورزی، ۳. متخصص استحکام

پس از تکمیل شدن تکلیف‌های انفرادی، هر فرد آن چه را که یاد گرفته به اعضای گروهش می‌آموزد.

فرآیند ۲

پس از آن که هر یک از شما درس خود را به دیگر اعضا یاد داد، به‌طور گروهی جدول مجموعه کانی‌ها را تکمیل خواهد کرد. هنگامی که شما از پاسخ‌هایتان احساس رضایت کردید، وقت آن رسیده است که هر کانی را براساس ویژگی‌هایش نام‌گذاری کنید. استفاده از کلید نام‌گذاری کانی‌ها به شما کمک می‌کند نام هر کانی را مشخص کنید.

نام همه اعضای گروه را بر روی جدول مجموعه کانی‌ها بنویسید و پس از آماده شدن نسخه نهایی آن را به معلمان تحویل دهید. همراه با جدول، همه برگه‌های کار مربوط به کلکسیون پژوهشی را هم به معلم بدهید.

نام کانی را بگو، ۲ تا ۳ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای وقت شما را به خودش اختصاص خواهد داد.

فعالیت ۱۰ دقیقه‌ای

پرسش اصلی: به کمک کدام ویژگی‌های اساسی کانی را تشخیص دادید؟

مراحل پژوهش:

۱. جست‌وجوگر اینترنت را باز کنید.

۲. این نشانی اینترنتی را تایپ کنید:

<http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php>

۳. در قسمت علوم تجربی سایت بر روی زمین‌شناسی کلیک کنید.

۴. در قالب جست‌وجو «شناسایی کانی‌ها» را تایپ کنید.

۵. مقاله را بخوانید.

۶. پس از این که خواندن مقاله را تمام کردید، به پرسش‌های اساسی پاسخ دهید.

متخصص مشاهده گر

شما در زمینه مشاهده کانی‌ها متخصص می‌شوید و مهم‌ترین بخش کارتان بررسی جلا و رنگ کانی‌هاست.

پاسختان را در مورد هر پرسش بر روی کاربرگ کلکسیون پژوهشی یادداشت کنید. مطمئن شوید که همه چیز را روی هر سایت به‌طور کامل را خوانده‌اید. هر چیزی را که فکر می‌کنید به شما برای یاد دادن جلا و رنگ به اعضای گروه‌تان کمک خواهد کرد، به پاسخ‌هایتان بیفزایید.

جلا: درباره جلا، در وب‌سایت پایگاه ملی داده‌های علوم

زمین کشور مطالبی می‌خوانید. کانی‌هایی که جلا فلزی دارند با آن‌ها که جلاشان غیرفلزی است چه تفاوتی دارند؟

رنگ: درباره رنگ در وب‌سایت پایگاه ملی داده‌های

علوم زمین کشور چیزهایی یاد می‌گیرید. رنگ کانی‌ها به خاطر چیست؟

هرگاه به هر دو پرسش پاسخ دادید، ده کانی را از نظر جلا و رنگ بررسی کنید. هنگامی که همه افراد گروه کارشان تمام شد، شما آن چه را که در مورد جلا و رنگ یاد گرفته‌اید به آن‌ها یاد خواهید داد.

دوره هجدهم
شماره ۴۰، تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد
زمین‌شناسی

متخصص دست‌ورزی

شما متخصص عمل‌گر کانی‌ها می‌شوید، و خط اثر و رِخ کانی‌ها را بررسی می‌کنید.

پاسختان را در مورد هر یک از پرسش‌ها بر روی برگه کار کلکسیون بنویسید. در مورد هر سایت مطمئن شوید که همه چیزها را خوانده‌اید و همه عکس‌ها را دیده‌اید. هر یادداشتی را که فکر می‌کنید به شما کمک می‌کند به گروهتان دربارهٔ رخ و کلیواژ بیاموزید به پاسخ‌هایتان اضافه کنید.

خط اثر: درباره آن در وبسایت پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور بخوانید. خط اثر چیست؟ و برای تعیین آن از چه استفاده خواهید کرد؟

رخ: در وبسایت پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور درباره‌اش چیزهایی پیدا می‌کنید. رخ چیست؟ و چگونه می‌توانید آن را توصیف کنید؟ پس از این که به پرسش‌ها پاسخ دادید از معلمان یک لوح خاکه بگیرید. بررسی خط اثر و رخ ده نمونه را آغاز کنید.

متخصص استحکام

شما متخصص استحکام کانی‌ها می‌شوید و به بررسی سختی آن‌ها می‌پردازید.

پاسخ هر یک از پرسش‌ها را در کاربرگ کلکسیون پژوهشی یادداشت کنید. مطمئن شوید که همه مطالب سایت‌ها را خوانده‌اید و همه عکس‌های روی آن‌ها را دیده‌اید. هر یادداشتی که تصور می‌کنید به شما در آموزش مفهوم سختی هم گروه‌هایتان کمک خواهد کرد به پاسخ‌هایتان اضافه کنید.

سختی: در وبسایت پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور درباره مفهوم سختی چیزهایی پیدا می‌کنید. برای تعیین سختی یک کانی از کدام مقیاس استفاده می‌شود؟ برای تشخیص و مقایسه سختی‌ها از کدام اشیای معمولی کمک می‌گیریم؟

پس از این که پاسخ دادن به پرسش‌ها را تمام کردید، تجهیزات مورد نیاز برای تعیین سختی را از معلمان بگیرید. بررسی ده نمونه کانی را برای تعیین عدد سختی‌شان شروع کنید. پس از این که کار همه اعضای گروهتان به پایان رسید، به اعضای گروه درباره سختی آموزش دهید.

برگه‌های کار کلکسیون پژوهش برگه کار مجموعه پژوهشی: متخصص مشاهده‌گر

نام:

* به کمک کدام ویژگی‌ها کانی‌ها را تشخیص دادید؟

* تفاوت کانی‌هایی که جلای فلزی دارند و آن‌ها که جلای غیرفلزی دارند هم چیست؟

فلزی:

غیرفلزی:

* رنگ کانی‌ها از کجا آمده است؟

.....

* یادداشت‌های اضافی:

.....

برگه کار مجموعه پژوهشی: متخصص دست‌ورزی

نام:

* به کمک کدام ویژگی‌ها کانی‌ها را تشخیص دادید؟

.....

* خط اثر چیست؟ و شما چگونه آن را مشخص کردید؟

خط اثر:

برای تعیین آن از چه چیزی استفاده کردید؟

* رخ چیست؟ چگونه آن را تعیین کردید؟

رخ:

چگونه آن را ثبت کردید؟

* یادداشت‌های اضافی:

.....

جدول مجموعه کانی

نام اعضای گروه:

.....

شماره کانی	جلا (فلزی / نافلزی)	رنگ	خط اثر	عدد سختی	رخ (دارد / ندارد)	نام کانی
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						
۸						
۹						
۱۰						

برگه کار مجموعه پژوهشی: متخصص

استحکام

نام:

* با استفاده از کدام ویژگی‌ها کانی‌ها را تشخیص دادید؟

.....

* برای تعیین سختی کانی‌ها از کدام مقیاس استفاده کردید؟

.....

* برای تعیین سختی از کدام اجسام معمولی استفاده کردید؟

.....

* یادداشت‌های اضافی:

.....

کلید تشخیص کانی

جلا (فلزی / نافلزی)	رنگ	خط اثر	عدد سختی	رخ (دارد / ندارد) (بلی / خیر)	نام کانی
فلزی	نقره‌ای، خاکستری	خاکستری	۱-۲	بلی (۳)	گالن
فلزی	زرد برنجی	سیاه مایل به سبز	۶-۹	خیر	پیریت
نافلزی	سبز روشن، سفید، خاکستری	سفید	۱-۲	بله (۱)	تالک
نافلزی	بی‌رنگ، سفید، صورتی	بی‌رنگ	۶-۹	خیر	کوارتز
نافلزی	بی‌رنگ، نقره‌ای، سیاه	بی‌رنگ	۱-۲	بله (۱)	میکا
نافلزی	زرد	سفید	۱-۲	بله (۳)	گوگرد
نافلزی	بی‌رنگ سفید	سفید	۱-۲	بله (۳)	هالیت
نافلزی	بی‌رنگ، سفید، زرد	سفید	۳	بله (۳)	کلسیت
نافلزی	خاکستری - سبز	سیاه مایل به سبز	۳	خیر	مس سولفید
نافلزی	سفید، صورتی، خاکستری	سفید	۶-۹	خیر (۲)	فلدسپات



دفتر انتشارات کمک آموزشی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

رشد کودک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره دبستان)

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره دبستان)

رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره دبستان)

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)

رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره متوسطه و پیش دانشگاهی)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد آموزش راهنمایی تحصیلی ♦ رشد تکنولوژی

آموزشی ♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

♦ رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی) ♦ رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه) ♦ رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

جدول معیارهای سنجش «نام کانی را بگو»

معیار	۳	۲	۱	۰
مسئولیت‌پذیری	دانش‌آموز به طور واضح اطلاعاتی را که باید گروهش جمع‌آوری کنند توضیح می‌دهد و می‌تواند به روشنی آن‌چه را باید خودش پیدا کند توضیح دهد.	دانش‌آموز می‌تواند به روشنی آن‌چه را باید پیدا کند توضیح دهد.	دانش‌آموز، با حداقل کمک هم‌کلاسانش، می‌تواند آن‌چه را که مسئول پیدا کردن آن است توضیح دهد.	دانش‌آموز نمی‌تواند اطلاعاتی را که مسئول یافتن آن‌هاست به وضوح توضیح دهد.
فعالیت ۱۰ دقیق	دانش‌آموز با موفقیت فعالیت را تکمیل می‌کند و به پرسش‌های اصلی به درستی پاسخ می‌دهد.	دانش‌آموز فعالیت را انجام می‌دهد و به قسمتی از پرسش‌های اصلی به درستی جواب می‌دهد.	دانش‌آموز فعالیت را انجام می‌دهد اما نمی‌تواند به پرسش‌های اساسی پاسخ درستی بدهد.	دانش‌آموز نمی‌تواند فعالیت را تکمیل کند و به همین دلیل نمی‌تواند پاسخ درست پرسش‌ها را بیان کند.
کلکسیون پژوهشی	دانش‌آموز با موفقیت تکلیفش را انجام می‌دهد و به درستی به هر دو پرسش مطرح شده پاسخ می‌دهد.	دانش‌آموز با موفقیت تکلیفش را انجام می‌دهد و به یکی از دو پرسش مطرح شده پاسخ می‌دهد.	دانش‌آموز با موفقیت تکلیفش را انجام می‌دهد اما نمی‌تواند به دو پرسش مطرح شده پاسخ درستی بدهد.	دانش‌آموز نمی‌تواند تکلیفش را به طور کامل انجام دهد و برای هیچ‌یک از پرسش‌های مطرح شده پاسخ درستی ارائه نمی‌کند.
توضیح دادن یافته‌های پژوهشی	دانش‌آموز می‌تواند بدون کمک دیگران یافته‌های به دست آمده از تکالیف پژوهشی را برای گروهش توضیح دهد.	دانش‌آموز می‌تواند بدون کمک دیگران بیش‌تر یافته‌های به دست آمده از تکالیف پژوهشی را برای گروهش توضیح دهد.	دانش‌آموز می‌تواند با مقداری کمک بیش‌تر یافته‌های به دست آمده از تکالیف پژوهشی را برای گروهش توضیح دهد.	دانش‌آموز نمی‌تواند یافته‌های به دست آمده از تکالیف پژوهشی را برای گروهش توضیح دهد.

ارزش‌یابی

هر دانش‌آموز براساس جدول معیارهای ارزش‌یابی «نام کانی را بگو» ارزش‌یابی می‌شود. کار گروه به عنوان نمره فردی هر دانش‌آموز محسوب می‌شود.

نتیجه‌گیری

تبریک می‌گوییم! شما توانستید اسم هر ۱۰ کانی را تعیین کنید! به عنوان یک گروه، شما توانستید فکرهای تان را روی هم بریزید و اطلاعاتی را که نیاز دارید جمع‌آوری کنید. سپس، داده‌ها را به شکل یک جدول سازمان دادید و با موفقیت کلید تشخیص کانی‌ها را برای تعیین نام کانی‌هایتان به کار بردید. کار گروهی شما عالی بود!

پی‌نوشت

1. Copy and Paste
2. Online
3. Word
4. World Wide Web
5. Web quest.com

دوره چهارم
شماره ۴، تابستان ۱۳۹۱

۶۳
زمین‌شناسی



برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سهراب آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد؛ نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه‌دارید).

♦ نام مجلات درخواستی:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

♦ در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را ذکر کنید:

.....

امضا:

- ♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
- ♦ وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir
- ♦ اشتراک مجله: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴

- ♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۹۶۰۰۰ ریال
- ♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۶۰۰۰۰ ریال

دوره هجدهم
شماره ۴۰ تابستان ۱۳۹۱

آموزش رشد ۶۴
زمین‌شناسی

♦ سنگ‌ها و کانی‌های گران‌بها [گوهرها] و

جایگاه آن‌ها در ایران

♦ منصور قربانی

♦ ناشر: آراین زمین

استفاده از زیورها و سنگ‌های قیمتی به اندازه تاریخ پیدایش بشر قدمت دارد. ویژگی پایداری و تنوع رنگ و شبکه بلوری در گوهرها باعث شده است تا گوهرها جایگاه خاصی در فرهنگ، ادبیات و هنر اقوام پیدا کنند.

در ایران نیز از همان آغاز، استفاده از زیورها معمول بوده و علاوه بر آن در صنعت نیز به‌کار می‌رفته است.

کتاب «سنگ‌ها و کانی‌های گران‌بها و جایگاه آن‌ها در ایران» به قلم منصور قربانی در ۱۲ فصل تألیف شده است که در آن مشخصات گوهرها مورد بررسی قرار گرفته است.

در تألیف این کتاب، سعی شده انگیزه تجربی و علمی و همراه با جنبه عاطفی و هنری آن با هم در نظر گرفته شود.

فصل‌های ۲، ۳، ۵، ۶، ۱۱، ۱۲ و بخش‌هایی از فرهنگ‌نامه برای آشنایی دانشجویان و هنروران و دانش‌پژوهان با سنگ‌ها و کانی‌های گران‌بها بوده و فصل‌های ۱ و ۴ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ درباره انگیزه‌های عاطفی - هنری و ادبی تاریخی است. از مؤلف کتاب - منصور قربانی - عضو هیئت علمی دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی است.





موسسه فرهنگی هنری همدا

فراخوان

هفتمین دوره جشنواره عکس



۵. آثاری که به نمایشگاه راه نیابد، حداکثر ۲ ماه پس از برگزاری نمایشگاه، عودت داده می‌شوند.
۶. دبیرخانه، ضمن نهایت کوشش برای حفظ آثار، هیچ گونه مسئولیتی در قبال آسیب‌های ناشی از ارسال نامطلوب یا مشکلات پستی نخواهد داشت.
۷. هر عکاس باید برگه ارسال اثر را تکمیل نماید و پشت هر عکس بچسباند.
۸. ارسال عکس برای این جشنواره، به منزله قبول شرایط و مقررات آن است.
۹. تصمیم‌گیری درباره مسائل پیش بینی نشده، به عهده برگزار کننده است.
۱۰. از عکس‌های راه یافته به جشنواره، در نشریات دفتر استفاده خواهد شد.
برای دریافت برگه ارسال اثر به سایت مجلات رشد مراجعه کنید.

* برای عکاسانی که آثارشان به نمایشگاه راه یابد، گواهی شرکت در نمایشگاه صادر می‌شود.

* جایز:

* نفر اول: تندیس جشنواره، دیپلم افتخار و ۱۸۰۰۰۰۰ ریال جایزه نقدی

* نفر دوم: لوح تقدیر و ۱۴۰۰۰۰۰ ریال جایزه نقدی

* نفر سوم: لوح تقدیر و ۱۰۰۰۰۰۰ ریال جایزه نقدی

* جایزه موضوع گرایش آموزش هنر در مدارس

نفر اول: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

نفر دوم: ۵۰۰۰۰۰۰ ریال

* مقررات:

۱. شرکت همه عکاسان در این جشنواره، آزاد است.

۲. هر عکاس می‌تواند حداکثر ۷ عکس در هر گرایش ارسال کند.

۳. همه عکس‌ها باید به صورت چاپ دیجیتال یا آنالوگ باشد. پرینت رنگی با کیفیت مطلوب نیز پذیرفته می‌شود.

همه عکس‌ها، اعم از دیجیتال و آنالوگ باید همراه cd محتوای عکس‌های ارسالی با فرمت tiff یا jpeg و با dpi حداقل ۳۰۰ ارسال شود.

۱. ابعاد و اندازه عکس‌های ارسالی باید حداقل با عرض ۲۰ سانتی‌متر و طول آن حداکثر ۴۵ سانتی‌متر باشد.

۲. عکس‌ها نباید قاب یا پاسپار تو باشد.

۳. ارسال اثر توسط عکاسان به منزله قبول مالکیت اثر و وصال آن تلقی می‌شود و هیچ گونه مسئولیتی به عهده دبیرخانه نخواهد بود.

۴. به آثاری که پس از مهلت مقرر به دبیرخانه جشنواره ارسال شود، ترتیب اثر داده نخواهد شد.

گاه شمار:

* مهلت ارسال آثار: ۳۱ تیر ۱۳۹۱

* زمان داوری: مرداد ۱۳۹۱

* زمان برگزاری نمایشگاه و اعلام برگزیدگان: دهه اول مهرماه ۱۳۹۱

* موضوع:

□ گرایش آموزش و پرورش

(مدرسه، معلمان، دانش‌آموزان، ساعت ورزش، کلاس درس، اردو، نمازخانه، کتابخانه، بابای مدرسه، آغاز سال تحصیلی، زنگ تفریح، کار دانش‌آموزان و ...)

□ گرایش ایران، سرزمین پرگهر

(بازی‌های محلی، آرامگاه مفاخر، کار، راهپیمایی، جشن‌ها، عزاداری‌ها و ...)

□ گرایش کار و جهاد اقتصادی

(کارآفرینی در خانه، اردوهای جهادی، کارهای دستی دانش‌آموزان، کارگاه‌های مدارس و ...)

□ گرایش آموزش هنر در مدارس

(زنگ هنر)، مشارکت موسسه فرهنگی هنری صبا

بخش جنبی:

• بخش جنبی در بخش دانش‌آموزی (۱۳ الی ۱۸ ساله) با «موضوع آزاد» برگزار خواهد شد.

امتیازها:

* عکس‌های برگزیده به صورت نمایشگاهی در معرض دید عموم قرار خواهد گرفت.

* به ازای هر یک از آثاری که به نمایشگاه راه یابد، مبلغ ۴۰۰۰۰ ریال به صاحب اثر پرداخت خواهد شد.

تبصره: دانش‌آموزانی که عکس‌هایشان به نمایشگاه راه می‌یابد، باید گواهی تحصیلی ارائه کنند.

برگه ارسال اثر به هفتمین دوره جشنواره عکس رشد

نام و نام خانوادگی:

آستان:

نشانی دقیق پستی:

تعداد اثر:

* آموزش و پرورش

* کار و جهاد اقتصادی

* گرایش دانش‌آموزی

* گرایش آموزش هنر در مدارس

شهر:

نشانی دبیرخانه: تهران صندوق پستی: ۱۵۸۷۵ - ۳۳۳۱

دبیرخانه جشنواره عکس رشد

www.roshdmag.ir

تلفن: ۸۸۸۹۲۳۲