



زمین شناسی

پایه ۱۱

فصل ۱

آفرینش کیهان و تکوین زمین

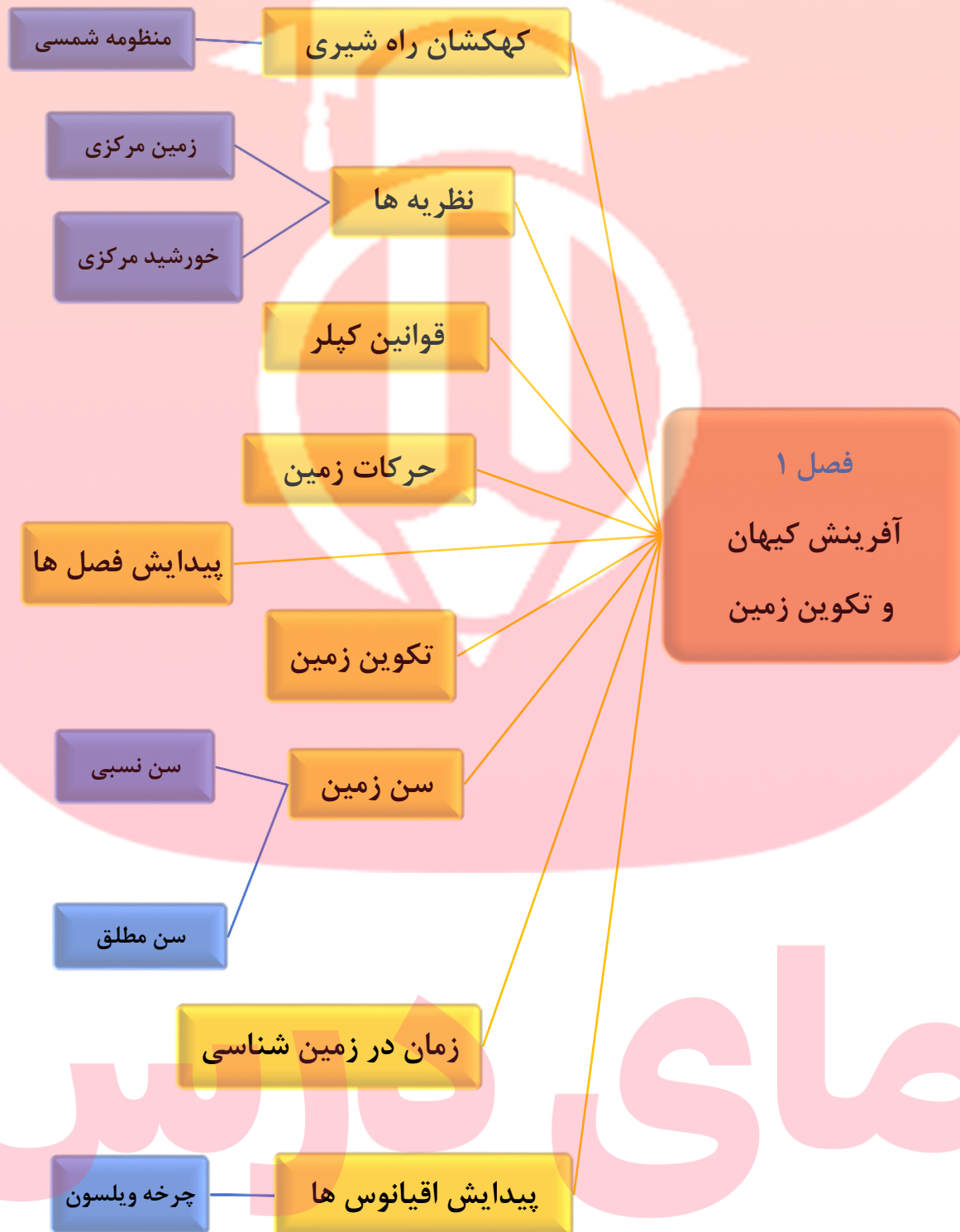
تهیه و تنظیم: گروه زمین شناسی شهر تهران
سال تحصیلی ۹۹-۹۸

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

گام اول

معلم: آفرینش کیهان و تکوین زمین



گروه آموزشی عصر

گام دوم



معلم: کهکشان راه شیری - منظومه شمسی - نظریه ها

- کهکشان، از تعداد زیادی ستاره، سیاره، فضای بین ستاره ای (گازها و گردوغبار) تشکیل شده است که تحت تاثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته اند.
- در شب های صاف و بدون ابر و در مکانی که آلودگی نوری وجود ندارد، نواری مه مانند و کم نور شامل انبوهی از اجرام دیده می شود. این مجموعه، کهکشان راه شیری نام دارد. کهکشان راه شیری، یکی از بزرگ ترین کهکشان های شناخته شده، است که منظومه شمسی ما، در لبه یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.
- حرکت ظاهری خورشید از سمت شرق به غرب است. ماه نیز همین مسیر ظاهری را در آسمان طی می کند.
- بطلمیوس، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و سایر اجرام آسمانی به دور آن می گردند.
- بر اساس این نظریه، که نظریه زمین مرکزی نام گذاری شد، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد(تیر)، زهره(ناهید)، مریخ(بهرام)، مشتری(برجیس) و زحل(کیوان)، در مدارهایی دایره ای به دور آن می گردند.
- کوپرنیک، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار دایره ای و مخالف جهت حرکت عقربه های ساعت(پادساعتگرد) به دور خورشید می گردد.
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

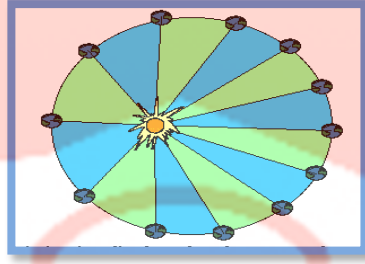


- ۱- کدام دانشمند، زمین را مرکز عالم می دانست؟
۱- بطلمیوس ۲- کپلر ۳- کوپرنیک ۴- گالیله
- ۲- بیضوی بودن مدار سیارات - نظریه زمین مرکزی توسط چه کسانی ارائه گردید؟
۱- گالیله- کوپرنیک ۲- کپلر- بطلمیوس ۳- بطلمیوس- کپلر ۴- کوپرنیک- کپلر

گروه آموزشی عصر

معلم: قوانین کپلر

گام سوم



- کپلر، دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می باشند. او سه قانون زیر را مطرح کرد:
- قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می کند، که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.
- قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید متصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند.
- حضيض، کم ترین فاصله سیاره از خورشید و اوج، بیش ترین فاصله سیاره از خورشید است.
- قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (P)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می یابد و رابطه زیر بین آن ها برقرار است:
- $P^2 = d^3$ مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله سیاره از خورشید است.
- در این رابطه، زمان بر حسب سال زمینی و فاصله، بر حسب واحد نجومی (فاصله زمین تا خورشید) است.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

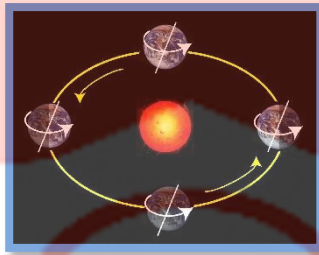


۲-P و d به ترتیب کدام ویژگی های سیارات می باشد؟

- زمان گردش سیاره به دور خورشید - فاصله سیاره از زمین
- فاصله سیاره از خورشید - زمان گردش سیاره به دور خورشید
- زمان گردش سیاره به دور زمین - فاصله سیاره از خورشید
- فاصله سیاره از زمین - زمان گردش سیاره به دور خورشید

گروه آموزشی عصر

گام چهارم



معلم: حرکات زمین - فصل ۱

- دو حرکت از حرکت های کره زمین، حرکت وضعی و انتقالی است.
- چرخش زمین به دور محور خودش، حرکت وضعی است و ۲۴ ساعت طول می کشد.
- گردش زمین به دور خورشید، حرکت انتقالی است و یک سال طول می کشد.
- محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید، زاویه حدود $23/5$ درجه می سازد.
- شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می آید و انحراف $23/5$ درجه ای زمین، سبب اختلاف طول مدت شب و روز، در نقاط مختلف زمین می شود.
- میانگین فاصله زمین تا خورشید، ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن واحد نجومی می گویند.
- فاصله از خورشید در تیرماه، به حداکثر مقدار خود، ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در دی ماه به حداقل خود، ۱۴۷ میلیون کیلومتر می رسد.
- پیدایش فصل ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف محور زمین است.
- تفاوت زوایای تابش در عرض های جغرافیایی یکسان در دو نیمکره، حاصل انحراف محور زمین و تفاوت زوایای تابش در تمام عرض ها، حاصل کرویت زمین است.
- در ابتدای بهار، خورشید بر مدار استوا عمود می تابد. در طول بهار، بر مدارهای بالاتر در نیمکره شمالی عمود می تابد و در نهایت در روز آخر خرداد و اول تیرماه، حداکثر بر مدار راس السرطان ($23/5$ درجه شمالی) عمود می تابد. در طول فصل تابستان، خورشید بر مدارهای کم تر از $23/5$ درجه (راس السرطان) قائم است.
- در ابتدای پاییز، خورشید بر مدار استوا عمود می تابد. در ادامه در ۶ ماهه دوم سال بر مدارهای صفر تا $23/5$ درجه جنوبی قائم می تابد.



باخ دانش آموز: پاسخ دهید.

- ۱- زمین به خورشید نزدیک می شود
- ۲- زمین از خورشید دور می شود
- ۳- زاویه تابش مایل تر است
- ۴- زمان دریافت انرژی خورشید، کوتاه تر است
- ۵- در کم ترین فاصله زمین از خورشید، در کدام نیم کره زاویه تابش 90 درجه داریم؟
۱- جنوبی ۲- شمالی ۳- شرقی ۴- غربی
- ۶- آفتاب، بر کدام عرض های جغرافیایی قائم می تابد؟
۱- از $23/5$ درجه شمالی تا $23/5$ درجه جنوبی ۲- استوا ۳- در عرض $66/5$ درجه ۴- در هیچ عرض جغرافیایی قائم نمی تابد
- ۷- کشوری حدود ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب داشته است. این کشور در ابتدای چه فصلی به سر می برد؟
۱- بهار ۲- تابستان ۳- پاییز یا بهار ۴- زمستان

معلم: تکوین زمین - سن زمین

گام پنجم



- گوی داغ زمین، با سرد شدن، ابتدا سنگ کره، سنگ های آذرین (سنگ مادر) را تشکیل داد.
- سپس با فوران های آتشفشانی و خروج گازها، هواکره را تشکیل داد.
- در ادامه بخار آب هواکره، به صورت مایع در آمد و آب کره را در سطح زمین تشکیل داد.
- با چرخه آب، فرسایش سنگ ها، شکل گرفت و سنگ های رسوبی به وجود آمدند.
- حرکت ورقه های سنگ کره، و فشار و گرمای زیاد، سنگ های دگرگونی را به وجود آورد.
- با تشکیل اقیانوس ها، شرایط برای زیست کره فراهم شد و با فراهم آمدن شرایط زیست، موجودات به تدریج از ساده تا پیچیده به وجود آمدند.
- تعیین سن سنگ ها و پدیده ها، از نظر بررسی تاریخچه زمین، اکتشاف ذخایر، پیش بینی حوادث و ... اهمیت دارد.
- در زمین شناسی سن را به دو روش نسبی و مطلق تعیین می کنند.
- در تعیین سن نسبی، تقدم، تاخر و هم زمانی پدیده ها نسبت به هم مشخص می شود.
- در تعیین سن مطلق (رادیومتری) با استفاده از عناصر رادیواکتیو، زمان دقیق وقوع پدیده تعیین می شود.
- عناصر رادیواکتیو به طور مداوم و با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می شوند.
- به مدت زمانی که نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل می شود، نیمه عمر می گویند.
- برای تعیین سن نخستین سنگ هایی که در کره زمین تشکیل شده اند، از اورانیوم استفاده می شود.
- برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه، از کربن رادیواکتیو استفاده می شود.
- از مواد رادیواکتیو با نیمه عمر کوتاه، در تعیین سن پدیده های جوان تر و از نیمه عمرهای طولانی برای پدیده های قدیمی تر و سن زمین استفاده می شود.

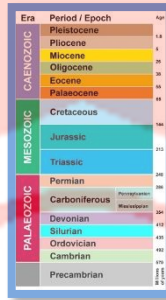


باخ دانش آموز: پاسخ دهید.

- ۸- ماده رادیواکتیو یک سنگ، باقی مانده است، اگر نیمه عمر این ماده ی رادیواکتیو ۱۰۰۰۰ سال باشد، عمر این سنگ چند سال است؟
۱- ۱۶۰۰۰۰ ۲- ۴۰۰۰۰ ۳- ۱۶۰۰۰ ۴- ۴۰۰۰
- ۹- برای تعیین سن قدیمی ترین سنگ های کره ی زمین، از کدام ماده رادیواکتیو، استفاده می شود؟
۱- اورانیوم ۲۳۸ ۲- کربن ۱۴ ۳- روبیدیم ۸۷ ۴- پتاسیم ۴۰
- ۱۰- میزان نیتروژن ۱۴ نسبت به در فسیل های قدیمی تر از فسیل های جدیدتر است.
۱- کربن ۱۲ - کمتر ۲- کربن ۱۴ - کمتر ۳- کربن ۱۲ - بیشتر ۴- کربن ۱۴ - بیشتر

گام ششم

معلم: زمان در زمین شناسی



- مفهوم زمان، در مقیاس های مختلفی به کار می رود.
- واحدهای بزرگ زمانی وجود دارد که در زندگی روزمره ما، کاربرد زیادی ندارد مانند: عصر، دوره، دوران و ائون که واحدهای زمانی زمین شناسی هستند.
- عمر زمین، حدود ۴/۶ میلیارد سال است.
- دو ائون پرکامبرین و فانروزوییک در تقسیم بندی زمان در زمین شناسی وجود دارد.
- سه دوران پالئوزوییک، مزوزوییک و سنوزوییک در تقسیم بندی زمان دیده می شود.
- در اواخر پرکامبرین، شروع حیات بر روی زمین و در آب ها شکل گرفته است.
- در پالئوزوییک از قدیم به جدید، به ترتیب: تریلوبیت - نخستین ماهی - نخستین گیاه آونددار - نخستین دوزیست - نخستین خزنده به وجود آمدند.
- در اواخر پالئوزوییک، انقراض گروهی برخی گونه ها شکل گرفته است.
- در مزوزوییک: نخستین دایناسور - نخستین پستاندار - نخستین پرنده - نخستین گیاهان گل دار به وجود آمدند.
- در اواخر مزوزوییک، انقراض دایناسورها شکل گرفته است.
- در سنوزوییک: تنوع پستانداران شکل گرفته و در ادامه این دوران، انسان به وجود آمد.

پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.

مای دارس

۱۱- رویدادهای زیستی زیر مربوط به چه دوره ای می باشد؟

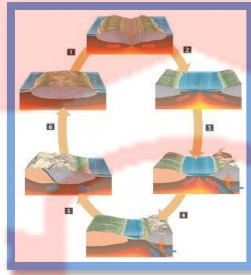
الف) پیدایش اولین تریلوبیت = دوره

ب) پیدایش اولین خزنده = دوره

ج) پیدایش نخستین پرنده = دوره

گروه آموزشی عصر

گام، مهمتر



معلم: پیدایش اقیانوس ها - چرخه ویلسون

- ورقه های سنگ کره از جنس اقیانوسی و قاره ای ، یا هر دو(بخشی قاره ای - بخشی اقیانوسی) هستند.
- سنگ کره قاره ای، دارای سن بیشتر، حداکثر تا ۳/۸ میلیارد سال و چگالی کم تر است.
- سنگ کره اقیانوسی، دارای سن کم تر، حداکثر ۲۰۰ میلیون سال و چگالی بیش تر است.
- توزو ویلسون، چرخه معروف خود را با مراحل زیر مطرح کرد:
- **مرحله بازشدگی:** بخشی از قاره تحت تاثیر جریان های هم رفتی (کنوکسیون) شکافته می شود و مواد مذاب سست کره صعود کرده و به سطح زمین می رسند. نمونه ای از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است.
- **مرحله گسترش:** در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده و پوسته اقیانوسی را می سازد. پوسته جدید به طرفین حرکت کرده و بستر اقیانوس گسترش می یابد. مانند: بستر اقیانوس اطلس کنونی و دریای سرخ.
- **مرحله بسته شدن:** ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود و با ادامه فرورانش، در نهایت اقیانوس بسته می شود(مانند تیتیس). در برخی نقاط، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرو می رود و دراز گودال عمیق اقیانوسی تشکیل می شود.
- **مرحله برخورد:** با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه ها، رسوبات فشرده شده و رشته کوه هایی مانند هیمالیا(هندوستان به آسیا) و زاگرس(عربستان به ایران) را به وجود می آورند.
- دیرینه شناسی، به بررسی آثار و بقایای موجودات زنده، در لایه های رسوبی می پردازد.
- سنجش از دور، علم و فن جمع آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آنها است.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.



۱۲- تشکیل هر یک از پدیده های زیر مربوط به کدام مرحله از چرخه ویلسون می باشند ؟

- الف - فرورانش پوسته اقیانوسی
ب- تشکیل رشته کوه های زاگرس
ج- تشکیل اقیانوس اطلس
د- خروج مواد مذاب از خمیر کره

گام آخر

معلم: ارزشیابی

■ تفاوت اساسی نظریه کیپلر و کوپرنیک در کدام مورد است؟

■ پوسته اقیانوسی چگونه به وجود آمده است؟

■ تفاوت سن نسبی و سن مطلق چیست؟

■ جبران گسترش بستر اقیانوس ها در کدام پدیده است؟

■ زمین شناسان برای تقسیم بندی واحد های زمانی از چه معیار هایی استفاده می کنند؟

■ هر یک از موارد زیر مربوط به کدام مرحله چرخه ویلسون می باشد؟

الف: اقیانوس اطلس ب: کوه های البرز ج: شکاف پوسته شرق آفریقا

■ اگر سیاره ای فرضی، در مدت ۲۰ سال، یک بار به دور خورشید بگردد، فاصله آن سیاره از خورشید حدود چند

کیلومتر است؟

■ حوض خورشیدی و اوج خورشیدی هریک در چه زمانی رخ می دهند؟

■ نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۲۰۰۰ سال می باشد. در یک نمونه سنگ حاوی این ماده، چند سال طول می کشد

که $\frac{15}{16}$ آن تخریب شود؟

مای دارس

پایان

گروه آموزشی عصر



زمین شناسی

پایه ۱۱

فصل ۲

منابع معدنی و ذخایر انرژی

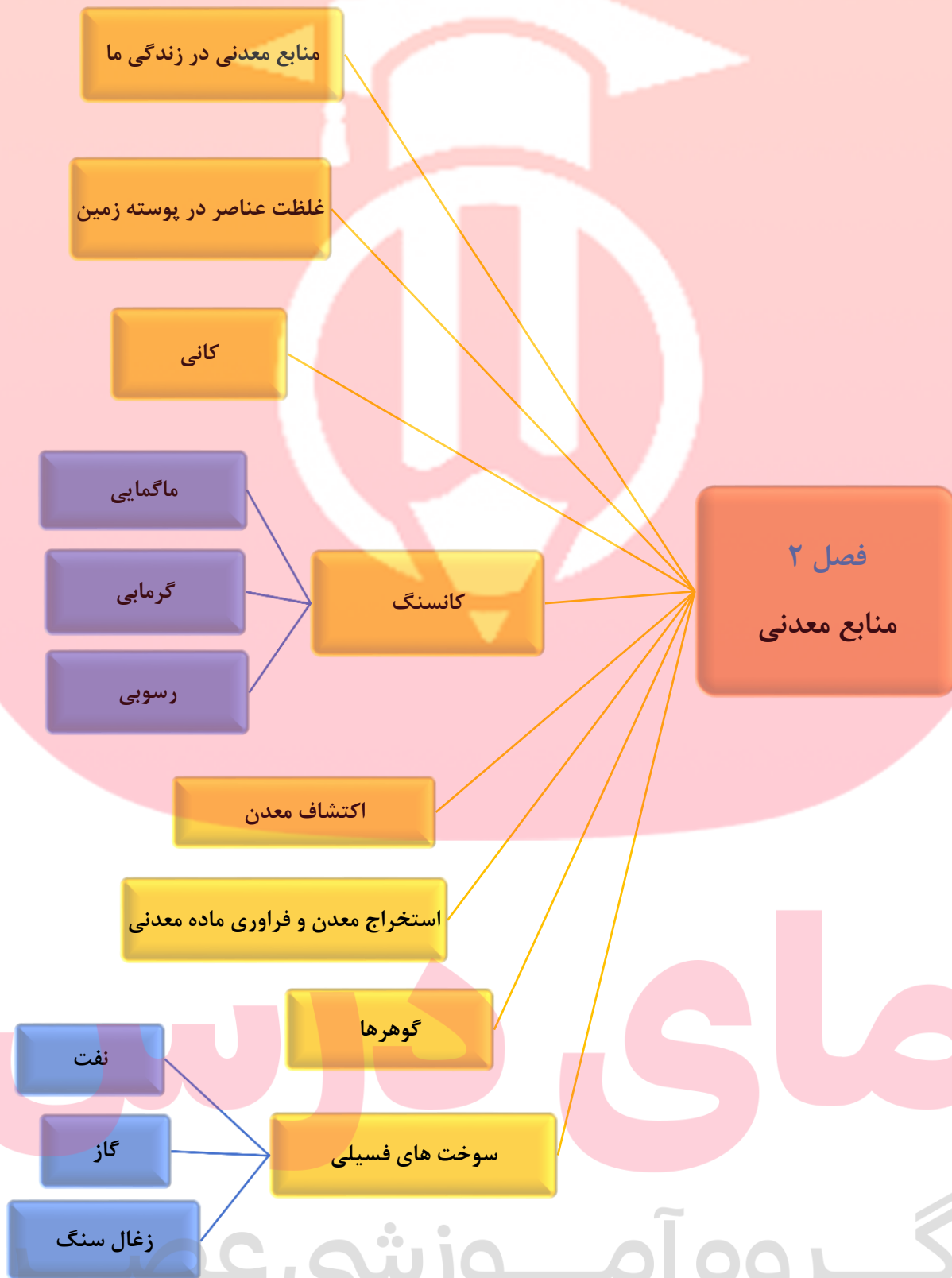
تهیه و تنظیم: گروه زمین شناسی شهر تهران
سال تحصیلی ۹۹-۹۸

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

گام اول

معلم: منابع معدنی و ذخایر انرژی



گام دوم



معلم: منابع معدنی در زندگی ما - غلظت عناصر در پوسته

- مس کابل برق، آهن ریل راه آهن، پلاتین تلفن همراه، گرافیت مداد، فلئوریت خمیردندان و ... از منابع معدنی تهیه می شوند.
- منابع معدنی پس از شناسایی توسط زمین شناسان، از معادن استخراج و پس از فرآوری، به کالاهای مورد نیاز تبدیل می شوند.
- فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین، غلظت کلارک نامیده می شود.
- با اندازه گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین یک منطقه و ... پی می برند.
- اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر برود، بی‌هنجاری مثبت و اگر غلظت آنها از غلظت میانگین کمتر باشد، آن را بی‌هنجاری منفی می‌نامند.
- زمین شناسان به دنبال مناطقی با بی‌هنجاری مثبت عناصر هستند.
- کانی‌ها براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیرسیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند.
- سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) را دارند. کانی‌های سیلیکاتی، در سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی یافت می‌شوند.
- کانی‌های غیرسیلیکاتی، کانی‌هایی هستند که در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) را ندارند. این کانی‌ها نیز در تمام سنگ‌ها یافت می‌شوند.
- به کانی‌هایی که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، کانه می‌گویند. مانند مگنتیت که از آن آهن، و یا گالن که از آن سرب استخراج می‌شود. برخی از کانه‌ها، به صورت آزاد یافت می‌شوند. مانند طلا، نقره و مس



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱- منابع معدنی پس از توسط زمین شناسان از معادن و پس از به کالاهای مورد نیاز تبدیل می‌شوند.

۲) استخراج - شناسایی - فرآوری

۱) شناسایی - فرآوری - استخراج

۴) فرآوری - شناسایی - استخراج

۳) شناسایی - استخراج - فرآوری



- کانسنگ یا سنگ معدن، از کانه و باطله تشکیل شده است.
- کانه = بخش ارزشمند و باطله = کانی هایی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند.
- کالکوپیریت ($CuFeS_2$)، مهم ترین کانه کانسنگ فلز مس است. در معادن مس، این کانی با کانی های باطله مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی های رسی، پیریت و ... ، کانسنگ مس را تشکیل می دهند.
- در بخش هایی از پوسته، که غلظت عناصر در بخشی از آن، نسبت به غلظت میانگین افزایش می یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می شود، بی هنجاری مثبت می گویند، استخراج آن عنصر یا عناصر، از نظر اقتصادی، ارزشمند است و کانسار تشکیل می شود.
- استخراج ماده معدنی یا کانسنگ اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره برداری آغاز می شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی وجود داشته باشد. با شروع بهره برداری یا معدنکاری، یک معدن شکل می گیرد.
- مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می شوند که فلزی نیستند. مانند شن و ماسه در ساختمان سازی، خاک رس در ساخت آجر یا کاشی و سرامیک، سنگ های ساختمانی در نمای ساختمان ها، کفپوش، پله و دیوارها به کار می روند. به این نوع سنگ ها و کانی های غیرفلزی، سنگ ها و کانی های صنعتی می نامند.
- در برخی موارد، بخش غیراقتصادی یا باطله، به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده ها استفاده می شود.
- کانسنگ ها را بر اساس منشا و نحوه تشکیل آن ها به سه دسته ماگمایی، گرمابی و رسوبی تقسیم می کنند.
- کانسنگ های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل و پلاتین می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور شدن یک ماگما، این عناصر به دلیل چگالی بیشتر، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و کانسنگ های ماگمایی را می سازند.
- اگر پس از تبلور بخش اصلی ماگما، مقدار آب و مواد فرآر مانند کربن دی اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ درشت بلوری به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند کانسار مهمی برای عناصر خاص مانند لیتیم و کانی های گوهری مانند زمرد یا کانی های صنعتی مانند مسکوویت (تلق نسوز) باشد.
- در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی گراد، دما افزایش می یابد. به این تغییرات دما، شیب زمین گرمایی می گویند. در بخش عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یا توده های مذاب، دمای آب های موجود در این مناطق، افزایش می یابد و باعث انحلال برخی عناصر می گردد.
- آب های گرم، برخی عناصر را به شکل کانسنگ، ته نشین و رگه معدنی را می سازند. نام این کانسنگ ها، کانسنگ های گرمابی است. بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و فلزات دیگر، منشأ گرمابی دارند.
- ذخایر سرب و روی سنگ های آهنی، مس و اورانیوم ماسه سنگ ها، نمونه هایی از کانسنگ های رسوبی هستند. هوازدگی برخی سنگ ها، سبب جدایش کانی ها و ته نشینی به علت چگالی زیاد در رودخانه ها می شود که پلاسرها نامیده می شود. مانند پلاسرها طلا، الماس و ... مثال: طلای رودخانه زرشوران شهر تکاب.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۲- عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

الف) وقتی استخراج کانسنگ در منطقه ای مقرون به صرفه است به آن مناطق می گویند.

ب) شن، ماسه، خاک رس از گروه کانی های غیرفلزی یا هستند.

ج) کانسنگ ها بر اساس نحوه تشکیل به سه دسته ماگمایی رسوبی تقسیم بندی می شوند.

گام چهارم



معلم: اکتشاف- استخراج- فراوری

- تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی، در مناطق خاصی از پوسته زمین رخ می‌دهد.
- در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناس با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کند. برای مثال، می‌داند که ذخایر زغال سنگی را باید در سنگ‌های رسوبی و سنگ‌های تبخیری را در آب و هوای گرم گذشته، جست و جو کرد.
- در ادامه، با بررسی ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند: خاصیت مغناطیسی، رسانایی الکتریکی، تغییرات میدان گرانش زمین و .. با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان شناسایی می‌کند.
- پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی ادامه دارد، انجام می‌شود. نمونه‌های حاصل از حفاری، برای تعیین مقدار، عیار فلز و یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی‌های موجود در آنها، به آزمایشگاه حمل و توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی بررسی می‌شوند. در نهایت، زمین‌شناس یا مهندس اکتشاف، تمامی داده‌ها را با نرم‌افزارهایی تحلیل کرده و مقدار ذخیره و عیار میانگین ماده معدنی را به دست می‌آورند.
- پس از پایان اکتشاف، در صورت اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌شود. روش استخراج را، بر اساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، تعیین می‌کنند.
- استخراج به روش روباز یا زیرزمینی صورت می‌گیرد.
- کانسنگ استخراج شده از معدن، علاوه بر کانه، از کانی‌های باطله هم تشکیل شده است. برای مثال در کانسارهای مس، عنصر مس در کانی‌های مختلفی مانند کالکوپیریت و تعدادی کانی دیگر، یافت می‌شود. عیار عنصر مس در این کانسنگ‌ها، کمتر از یک درصد و ۹۹ درصد کانسنگ استخراج شده، باطله است که باید از آن جدا شود.
- جداسازی باطله از کانی‌های مفید اقتصادی، کانه‌آرایی یا فراوری است که در کارخانه‌هایی در کنار معادن انجام می‌شود.
- محصول نهایی یا کنسانتره، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب منتقل یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۳- این اصطلاحات را تعریف کنید.

الف) فراوری (کانه آرایی) ب) شیب زمین گرمایی ج) مهاجرت ثانویه

۴- عبارت ستون اول را به ستون دوم مربوطه وصل کنید.

منشا	ماده معدنی
الف- گرمایی	۱- ذخایر قلع
ب- ماگمایی	۲- سرب موجود در سنگهای آهکی
ج- رسوبی	۳- مس موجود در شیل ها

کلام پنجم



معلم: گوهرها

- از میان حدود ۴۰۰۰ کانی شناخته شده، حدود ۱۰۰ کانی، ویژگی‌های لازم برای گوهر را دارند.
- گوهرها یا جواهر، سنگ‌ها و کانی‌های گرانبهایی است که به دلیل زیبایی، درخشش، سختی بالا، رنگ و کمیاب بودن، مورد توجه خاص انسان‌ها قرار می‌گیرند.
- سختی کانی‌ها، بر اساس جدول مقیاس سختی موهس، از عدد ۱ (نرم‌ترین-تالک) تا عدد ۱۰ (سخت‌ترین-الماس) تقسیم بندی می‌شود.
- گوهرها، کانی‌هایی هستند که در شرایط خاص، توسط فرایندهای ماگمایی، گرمابی یا دگرگونی و گاه تحت دما و فشار زیاد و یا با حضور مواد فرآر به وجود می‌آیند.
- اگر یک کانی سختی کافی نداشته باشد، در برابر خراشیدگی مقاوم نیست.
- برخی خواص دیگر، مانند بازی رنگ، به کانی درخشندگی و زیبایی خاصی می‌دهد.
- کانی کلسیت و ژیپس، به دلیل سختی کم، نمی‌توانند کانی قیمتی باشند.
- کانی کریزوبریل، درخشندگی چشم‌گربه، و نوعی گوهر سیلیسی به نام اپال، درخشش رنگین‌کمانی دارد.
- الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص، که در فشار بسیار زیاد در گوشته زمین تشکیل می‌شود. این کانی، علاوه بر استفاده جواهری، در ساینده‌ها کاربرد دارد.
- یاقوت، نام علمی کربنوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کربنوم، به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود. رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.
- زمرد، معروف‌ترین و گران‌بهاترین سیلیکات بریلیم و به رنگ سبز یافت می‌شود.
- گارنت، کانی سیلیکاتی، که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... که فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.
- عقیق، کانی سیلیسی با رنگ‌های متنوع است که به نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.
- زبرجد، نوع شفاف و قیمتی الیوین است. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است (الیو=زیتون).
- فیروزه، دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور، یافت شد.



پایخ‌دانش آموز: پاسخ دهید.

۵- عبارت ستون اول را به ستون دوم مربوطه وصل کنید.

ویژگی یا	گوهر	
	۱- عقیق	الیوین
	۲- الماس	اکسید آلومینیم
	۳- زمرد	درخشش چشم‌گربه ای
	۴- زبرجد	دارای بریلیم
	۵- یاقوت	کوارتز
	۶- کریزوبریل	فسفات
	۷- فیروزه	سخت‌ترین کانی

کلام هشتم



معلم: سوخت‌های فسیلی (نفت و گاز)

- در بیش تر کشورهای جهان، سوخت‌های فسیلی، منابع اصلی تولید انرژی هستند. سوخت‌های فسیلی از تجزیه مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می آیند که در رسوبات یا سنگ‌های رسوبی ذخیره شده اند.
- نفت و گاز، هیدروکربن‌هایی هستند که به طور طبیعی، به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند.
- نفت خام در محیط کم عمق، کمتر از ۲۰۰ متر دریایی به وجود می‌آید. در این محیط، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشا مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می شوند.
- ماده آلی باقیمانده، توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ می شود و نفت را در لایه لای رسوبات ریز سنگ منشا(سنگ مادر) تشکیل می دهد.
- مواد آلی در طی فرایند تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، با یک سری واکنش شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود.
- عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری‌ها، زمان و محیط بدون اکسیژن در تشکیل نفت دخالت دارند.
- نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می شود، همراه با آب دریایی که از زمان رسوب گذاری در سنگ به دام افتاده، بر اثر فشار طبقات بالایی، از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها به سمت بالا و اطراف حرکت می کند که به آن، مهاجرت اولیه نفت می گویند.
- اگر مانعی جلوی حرکت نفت و گاز و آب را نگیرد، به سطح زمین راه می یابند و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورند. در این صورت نفت، دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می‌آورد که در خوزستان و ایلام دیده می‌شوند.
- اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ و شیل برسد، دیگر قادر نخواهد بود به مهاجرت خود ادامه دهد. این لایه نفوذناپذیر(پوش سنگ)، جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرند و آنها را در سنگ مخزن(از اجزای نفت گیر)، به دام می‌اندازند.
- ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است. مانند: ماسه سنگ و سنگ آهک حفره دار(ریف های مرجانی).
- مخازن نفتی(نفت گیرها و تله های نفتی)، شکل هندسی مناسبی برای تجمع و ذخیره نفت دارند.
- در سنگ مخزن، اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می کند که مهاجرت ثانویه نفت نامیده می شود.
- نفت گیرها، انواع تقادیمی، گسلی، گنبد نمکی، ریف مرجانی و ... دارند.
- ۹۹/۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده و از بین رفته است و ۰/۱ درصد باقیمانده، تمام ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.



پایخ دانش آموز: پاسخ کوتاه دهید.

گروه آموزشی عصر

۶- منشا نفت خام چیست و در چه محیط‌هایی تشکیل می‌شود؟

۷- به چه دلیل در هنگام حفاری، ابتدا گاز و سپس نفت استخراج می‌شود؟

کلام، مضمون



معلم: سوخت های فسیلی (زغال سنگ)

- زغال سنگ، یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط های خشکی به وجود می آید.
- این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل است. این مواد، در باتلاق ها انباشته و توسط رسوبات پوشیده می شوند و بدون حضور اکسیژن، به مرور زمان، به تورب که یک زغال نارس است، تبدیل می گردند. در برخی کشورها، مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره برداری می شود.
- تورب، در طی میلیون ها سال، در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ های بالایی، فشرده و آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده ای پوک و متخلخل است، تا حدود ۹۰ درصد کاهش می یابد و به لیگنیت تبدیل می شود.
- با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال مرغوب تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می شود.
- در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا زغال سنگ، با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل افزایش می یابد و کیفیت زغال سنگ و توان تولید انرژی آن بهتر می شود.
- وجود ذخایر زغال سنگ در سیبری که سرزمینی سرد می باشد، نشان دهنده گذشته گرم و مرطوب آن است. سیبری بخشی از پانگه آ بوده است و در نزدیکی استوا، شرایط را برای تشکیل زغال سنگ داشته است.
- لایه های زغال دار طبس، نیز، نشان دهنده آب و هوای گرم و مرطوب گذشته این منطقه است.
- برای تشکیل زغال سنگ، علاوه بر جنگلی بودن مکان، رطوبت، گرما، دفن شدن درختان و ... لازم است.
- سنگ شناسی (پترولوژی)، علمی که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده بندی و ترکیب سنگ های آذرین و دگرگونی بررسی می شود.
- زمین شناسی اقتصادی، با بهره گیری از اصول زمین شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان هایی است که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها قرار دارند.
- زمین شناسی نفت، علمی که به مطالعه شناخت چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین می پردازد. مکان انباشتگی نفت را شناسایی و مکان مناسب حفاری و استخراج نفت را، مشخص می کند.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.



۸- درصد کربن و میزان آب و مواد فرار را در لیگنیت، بیتومین و آنتراسیت مقایسه کنید.

۹- منشأ زغال سنگ، گیاهی است یا جانوری؟

گروه آموزشی عصر

معلم: ارزشیابی

گام آخر



۱۰- کلمه درست را از پراکنش انتخاب کنید.

۱- فراوان ترین فلز موجود در پوسته زمین (آلمینیوم- آهن) است .

۲- کانی فلدسپار جزء (سیلیکات ها- غیرسیلیکات ها) محسوب می شوند .

۳- کانه (بوکسیت - گالن) حاوی عنصر آلومینیوم است .

۴- زغال سنگ نوعی سوخت فسیلی (جامد- مایع) است

۱۱- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید.

۱- پلاتین موجود در تلفن همراه از منابع معدنی تأمین می شود .

۲- غلظت کلارک بیانگر ترکیب شیمیایی میانگین کره زمین است .

۳- گالن و بوکسیت به ترتیب کانسنگ ،سرب و آهن هستند.

۴- سخت ترین کانی بعد از الماس ،گارنت است .

۱۲- گزینه درست را انتخاب کنید:

(۱) با توجه به تعریف کانی ، کدام مورد کانی محسوب می شود ؟

الف- مروارید ب- بلورنات ج- نفت د- هالیت

(۲) کدام یک از کانی های زیر کانی قیمتی نیست ؟

الف- ژپیس ب- گارنت ج- الیون د- تورکوایز

(۳) کدام مورد برای پوشش سنگ مخزن ذخایر نفت و گاز مناسب ترند؟

الف- شیل ب- ماسه سنگ ج- خاک های آبرفتی د- خاک های حاصلخیز

(۴) کدام محیط، برای تشکیل زغال سنگ مناسب تر است ؟

الف- دریاهاى کم عمق ب- جنگل های نواحی نیمه خشک ج- باتلاق ها د- دریاهاى عمیق

۱۳- به هر یک از پرسش های زیر پاسخ کوتاه دهید

۱- اولین مرحله اکتشاف معدن کدام است ؟

۲- کانی هایی که بر اثر هوازدگی، در کف رودخانه ته نشین می شود، چه نام دارد؟

۳- منشاء مواد آلی تشکیل دهنده نفت و گاز چیست ؟

۱۴- علت تشکیل چشمه های نفتی را بنویسید.

۱۵- در منطقه ای که بی هنجاری مثبت دیده می شود، غلظت عناصر از بالاتر است .

۱۶- الف : فراوانترین گروه کانی ها در ترکیب سنگ های پوسته زمین کدامند؟

ب : بنیان مشترک در این گروه کانی چیست؟

ج : فراوان ترین کانی های این گروه کدامند؟

۱۷- کانه هر یک از عناصر فلزی زیر را بنویسید.

الف : آهن ب : سرب

۱۸- در چه صورت، یک کانسار به معدن تبدیل می شود؟

پایان فصل ۲



زمین‌شناسی

پایه ۱۱

فصل ۳

منابع آب و خاک

تهیه و تنظیم: گروه زمین‌شناسی شهر تهران

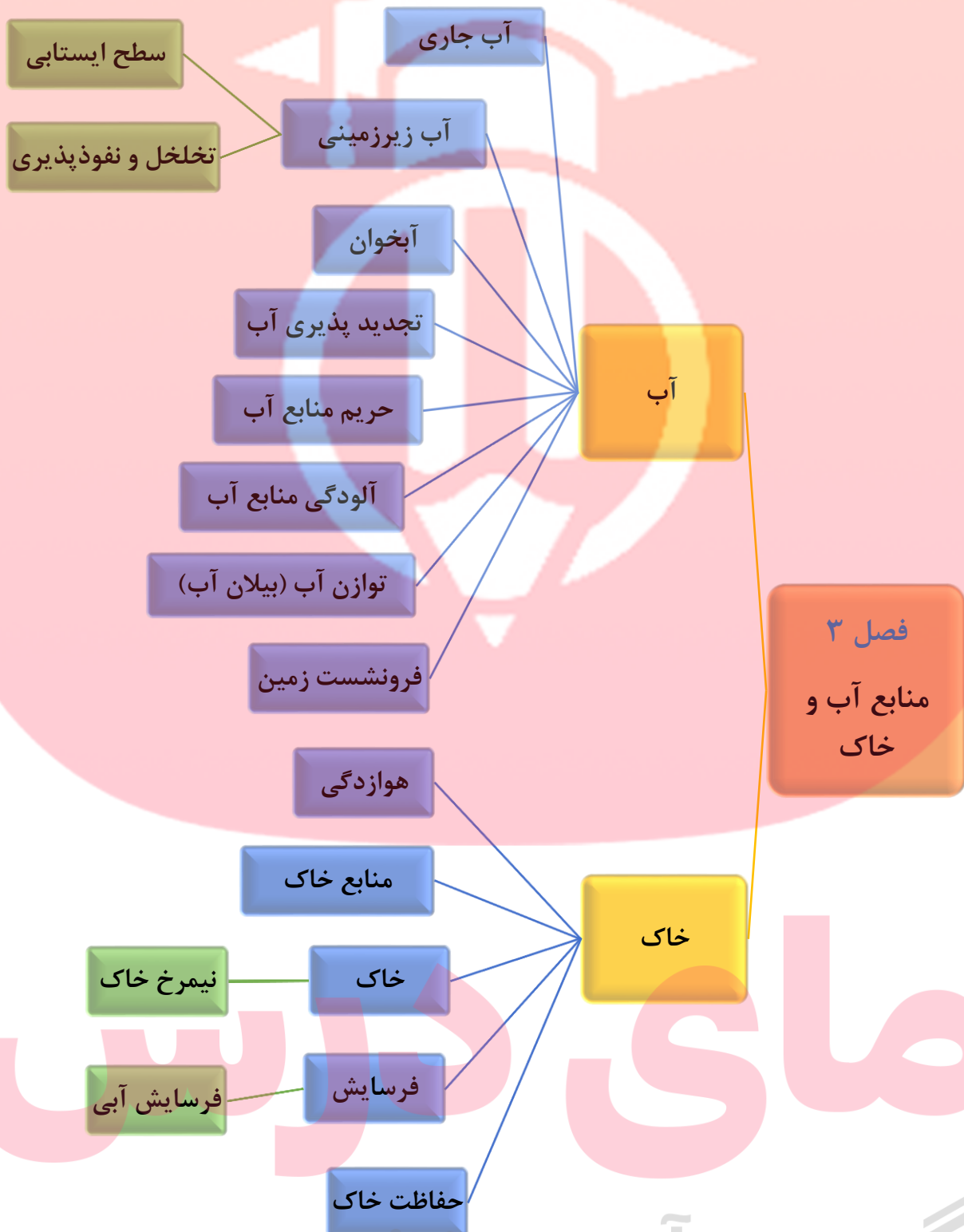
سال تحصیلی ۹۹-۹۸


دکتر درس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

گام اول



گروه آموزشی عصر

گام دوم

معلم: آب جاری



- آب مورد نیاز موجودات زنده، از منابع آب های سطحی و زیرزمینی تامین می شود و بارش های جوی در ایجاد این منابع، نقش اساسی دارند.
- بخشی از بارش های جوی در یک حوضه آبریز، قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می شود و برگاب را به وجود می آورد.
- مقداری از این آب، به صورت تبخیر به هوا کره برمی گردد.
- بخشی از آب، به سطح زمین می رسد یا تبخیر می شود، یا به سوی مناطق پست تر حوضه، به صورت رواناب جریان می یابد، یا وارد خاک می شود و آب نفوذی را تشکیل می دهد.
- آب نفوذی یا به طور موقت در خاک ذخیره می شود و به مصرف گیاهان می رسد و یا به لایه های پایین تر خاک، نفوذ، و منابع آب زیرزمینی را تغذیه می کند.
- حجم عمده آب زیرزمینی، سرانجام از طریق چشمه، چاه یا قنات، مجدد به سطح زمین راه می یابد.
- عواملی مانند مقدار و نوع بارش، آب و هوا، رطوبت، شیب زمین، جنس خاک و.... بر مقدار برگاب و رواناب تاثیر دارند.
- آب جاری، که بخشی از چرخه آب را تشکیل می دهد، در مقایسه با حجم کل آب کره، بسیار ناچیز است.
- بسیاری از تغییرات سطح زمین، توسط همین آب ها ایجاد می شود.
- آب جاری همچنین از نظر تامین آب مورد نیاز انسان، در شرب، کشاورزی، صنعت، تولید برق و سایر مصارف اهمیت خاصی دارد.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

- ۱- بخشی از بارش که قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط گیاهان گرفته می شود؟
۱- چشمه ۲- حوضه آبریز ۳- برگاب ۴- رواناب
- ۲- مقدار برگاب، سبب رواناب می شود.
۱- کاهش - کاهش ۲- افزایش - افزایش ۳- افزایش - ثابت ماندن ۴- افزایش - کاهش
- ۳- کدام یک از عوامل، هر چه بیش تر باشد، مقدار رواناب کم تر است؟
۱- شدت بارندگی ۲- شیب زمین ۳- رطوبت اتمسفر ۴- پوشش گیاهی

کام سوم

معلم: آبدی یادلی



- سرعت حرکت آب، در نقاط مختلف یک رودخانه، در جهت طول، عرض و عمق آن، متغیر است.
- اندازه گیری سرعت آب و آبدی رودخانه، به صورت روزانه و یا دوره های زمانی طولانی تر، به روش های مختلف انجام می شود.
- با تعیین سرعت آب در یک رود و اندازه گیری سطح مقطع آن، می توان مقدار آبدی (دبی) را با استفاده از رابطه روبرو محاسبه کرد. $Q=A \times V$
- Q : دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه - A : مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب متر مربع
- V : سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه
- آبدی، حجم آبی که در واحد زمان، از مقطع عرضی رودخانه عبور کند.
- در بهار، به علت ذوب برف ها و افزایش بارندگی، آبدی افزایش می یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدی رودخانه کاهش می یابد.
- رودخانه ها از نظر جریان آب، در طول سال، دائمی یا فصلی هستند.
- معمولاً در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر، کم است، رودخانه ها از نوع دائمی هستند.
- در این رودخانه ها، بخشی از جریان آب که همیشه، حتی در طول دوره های خشک سال جریان دارد، آبدی پایه را تشکیل می دهد. آب این رودخانه ها در زمانی که بارندگی نیست از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب های زیرزمینی به داخل آنها تامین می شود.
- در مناطق خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر، زیاد است، بیشتر رودخانه ها، موقتی و فصلی هستند.



پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۴- اگر مقدار ۶۰۰ متر مکعب آب در مدت ۲/۵ دقیقه از مقطع رودخانه ای عبور کند . آبدی رود چند متر مکعب است؟ ۱- ۲۴۰ ۲- ۴۰۰ ۳- ۲۴۰۰ ۴- ۱۵۰۰

۵- در یک هفته، در عرض یک رودخانه، با سطح مقطع ۵۰ متر مربع، و با سرعت ۲ متر بر ثانیه، چند متر مکعب آب عبور کرده است؟ ۱- ۱۰۰۸۰ ۲- ۱۰۰۸ ۳- ۶۰۴۸۰۰ ۴- ۶۰۴۸۰۰۰۰

۶- برای پر شدن یک مخزن ۳۰۰۰ متر مکعبی آب شیرین توسط لوله ، تصفیه خانه ای به آبدی ۵ متر مکعب در ثانیه ، به چند دقیقه زمان نیاز دارد؟ ۱- ۶۰۰ ۲- ۱۰ ۳- ۱۵ ۴- ۶۰

گروه آموزشی عصر

گام چهارم



معلم: آب زیرزمینی و سطح ایستابی

- انسان های نخستین، ابتدا از آب زیرزمینی برای شرب و به تدریج، با گذشت زمان، برای کشاورزی و گردش آسیاب ها استفاده می کردند. مردمان ایران زمین، از قدیم، آب های زیرزمینی را با احداث قنات، به سطح زمین و به روستاها و شهرهای خود می رساندند.
- آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه های زیر زمین تجمع یافته و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره برداری است.
- آب باران و برف ممکن است به صورت مستقیم به زمین نفوذ کند یا آنکه ابتدا در آبراهه ها جریان یابد و در دریاچه ها و مناطق پست تر ساکن شود و به تدریج وارد زمین شود.
- آب زیرزمینی قابل بهره برداری، گرچه، حجم کمی از آب کره را تشکیل می دهد ولی، همین مقدار، بزرگ ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره برداری در خشکی ها است.
- در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به ذرات خاک می چسبد، به طوری که، منافذ و فضاهای خالی با هوا و آب پر می شوند، که به این منطقه تهویه گفته می شود.
- در عمق پایین تر خاک، تمام منافذ، از آب پر شده است. یعنی از منطقه غیراشباع عبور، و به منطقه اشباع رسیده ایم. مرز بین این دو منطقه، سطح ایستابی است.
- به طور کلی سطح ایستابی افقی نیست بلکه، تقریباً از توپوگرافی (ناهمواری های سطح زمین) پیروی می کند.
- اگر سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه، یا برکه در سطح زمین ظاهر می شود.
- اگر سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره زار شکل می گیرد.
- حاشیه مویینه، منطقه ای در بالای سطح ایستابی است که، ذرات آب بر خلاف نیروی گرانش، به سمت بالا حرکت می کنند.
- ذرات ریزتر، ضخامت بیش تری از حاشیه مویینه را می سازند.
- اگر این حاشیه به سطح زمین برسد، باعث شوره زدگی خاک، بخصوص در مناطق حاشیه کویر می شود.

پاسخ دانش آموز: پاسخ دهید.



۷- در کدام یک از مناطق، منافذ خالی خاک، با آب و هوا پر شده است؟

۱- تغذیه ۲- اشباع ۳- تهویه ۴- ایستابی

۸- حاشیه مویینه، در کدام منطقه زیر قرار دارد؟

۱- سطح فوقانی منطقه اشباع- منطقه اشباع
۲- سطح تحتانی منطقه اشباع- منطقه تهویه
۳- بالای سطح ایستابی- بخش زیرین منطقه تهویه
۴- زیر سطح ایستابی- منطقه اشباع



- برای تشکیل آبخوان، لازم است که رسوبات و سنگ ها، دارای فضاهای خالی باشند.
- این فضاهای خالی یا از ابتدای تشکیل در آن ها وجود داشته اند(منافذ اولیه)، یا پس از تشکیل سنگ بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال یا عوامل دیگر در آن به وجود آمده اند (منافذ ثانویه).
- درصد فضاهای خالی یا تخلخل رسوب یا سنگ، طبق رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

- هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می تواند در خود نگه دارد. برای مثال، سنگ پا بسیار متخلخل هستند اما، آب از آن عبور نمی کند.
- میزان نفوذپذیری خاک ها، به میزان ارتباط بین منافذ خاک بستگی دارد. یک نوع خاک ممکن است دارای تخلخل زیاد باشد ولی، نسبتاً غیرقابل نفوذ باشد یا ارتباط منافذ به قدری کم باشد که عبور آب از درون آن ها، به دشواری صورت گیرد.
- رس ها بسیار متخلخل اند (تخلخل ۵۰ درصد یا بیشتر) ولی، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.
- درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آب ذخیره شده در آن و نفوذپذیری، نشان دهنده توانایی آبخوان در هدایت آب می باشد.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۹- تخلخل در رسوبات، به کدام عامل زیر بستگی ندارد؟

- ۱- شکل دانه ها
 - ۲- درجه ی سیمان شدگی
 - ۳- میزان هوازدگی
 - ۴- وسعت منطقه
- ۱۰- اگر تخلخل یک سنگ ۲۰٪ باشد و حجم فضاهای خالی این سنگ ۱/۵ متر مکعب باشد، حجم کل سنگ چند متر مکعب بوده است؟

۱- ۵ ۲- ۷۵ ۳- ۰/۷۵ ۴- ۷/۵

۱۱- آبرفت و رس در تخلخل و نفوذپذیری، به ترتیب در کدام یک مشترک و در کدام یک متضاد است؟

- ۱- نفوذپذیری- تخلخل
- ۲- تخلخل-نفوذپذیری
- ۳- در هر دو مشترکند.
- ۴- در هر دو متضاد هستند.

گروه آموزشی عصر

گام ششم



معلم: آبخوان - حرکت آب زیرزمینی

- آبخوان (لایه آبدار یا سفره آب زیرزمینی)، لایه یا لایه هایی از رسوبات یا سنگ های نفوذپذیر اشباع از آب زیرزمینی است که، آب می تواند در آن حرکت کند.
- آبخوان ها، معمولاً به دو نوع آزاد و تحت فشار هستند.
- در آبخوان آزاد، سطح ایستابی، سطح بالایی منطقه اشباع را تشکیل می دهد. فشار در سطح بالایی آبخوان آزاد، برابر فشار اتمسفر است. وقتی چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی در آن نقطه است.
- در آبخوان تحت فشار، لایه نفوذپذیر بین لایه های نفوذ ناپذیر حبس شده است. بنابراین، سطح بالایی منطقه اشباع، دارای فشاری بیش از فشار اتمسفر است.
- آب باران و دیگر آب های نفوذی، از منطقه دارای لایه نفوذپذیر در سطح زمین، وارد زمین می شود.
- سنگ ها و رسوبات مختلف از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی ویژگی های متفاوتی دارند.
- آبرفت ها و رسوبات بادی می توانند لایه های آبدار خوبی به وجود آورند.
- سنگ های آهکی حفره دار (آهک کارستی) بهترین توان آبخوان شدن را در بین سنگ های رسوبی دارند. این سنگ ها معمولاً چشمه های پر آب و دائمی ایجاد می کنند.
- شیل ها، سنگ های دگرگونی و آذرین، به دلیل نبود تخلخل و حفرات خالی و وابستگی به سیستم درزه، معمولاً آبخوان خوبی تشکیل نمی دهند به طوری که، معمولاً یا چشمه ای در آنها به وجود نمی آید یا در صورت تشکیل، چشمه هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند.
- اگر چاهی در یک لایه آب دار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی و در لایه آبدار تحت فشار، سطح پیزومتریک است.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

- ۱۲- در یک آبخوان تحت فشار و آزاد یک چاه حفر گردیده است. سطح آب این دو چاه به ترتیب چه سطحی را نشان می دهد؟ ۱- پیزومتریک- ایستابی ۲- ایستابی- پیزومتریک ۳- پیزومتریک- پیزومتریک ۴- ایستابی- ایستابی
- ۱۳- در آبخوان آزاد، سطح فوقانی منطقه ی اشباع تحت فشاری فشار اتمسفر است.
- ۱- کمتر از ۲- بیش تر از ۳- برابر ۴- زیر

گروه آموزشی عصر

کام، مضمتم



معلم: ترکیب آب زیرزمینی

- آب زیرزمینی به طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات ها و بی کربنات های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتانسیم و آهن است.
- بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز، به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد.
- ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می کند.
- غلظت نمک های محلول در آب زیرزمینی، به جنس کانی ها و سنگ ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد.
- آب ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی های مسیر خود دارد.
- مقدار نمک های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ آذرین و دگرگونی، کمتر از ۱۰۰ و به ندرت بیش از ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر است.
- آب چاه ها و چشمه ها در آبخوان های موجود در سنگ های آذرین و دگرگونی، برای آشامیدن و مصارف دیگر مطلوبند.
- سنگ های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال پذیری زیادی دارند و آب این آبخوان ها، دارای املاح فراوان هستند.
- لایه های آب دار موجود در رسوبات رودخانه ای و آبخوان های آبرفتی، حاوی آب شیرین هستند.
- در نواحی خشک، مانند مناطق کویری ایران، شوری آب زیاد است و برای بسیاری از مصارف، نامناسب است.
- سختی آب، ناشی از نمک های موجود در آب است و چون یون های کلسیم و منیزیم، بیش ترین غلظت را دارد به همین سختی بر اساس این دو یون سنجیده می شود.
- فرمول محاسبه سختی کل (میلی گرم در لیتر کلسیم کربنات) $TH = 2/5 Ca + 4/1 Mg$



پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۴- نمونه آبی دارای ۱۰۰ میلی گرم در لیتر، منیزیم و حدود ۱۰ میلی گرم در لیتر، کلسیم است. سختی آب چند میلی گرم در لیتر است؟ آیا این آب برای شرب مناسب است؟

۲۹۱-۱ ۴۳۵-۲ ۲۹/۱-۳ ۴۳/۵-۴

مای دارس

گروه آموزشی عصر

گام هشتم



معلم: تجدیدپذیری آب- آب فسیل- بیلان آب

- ذخایر آب را، به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می کنند.
- آب تجدیدپذیر، آبی است که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب جایگزین می شود.
- بخشی از ذخایر آب که پس از مصرف جایگزین نمی شود، آب تجدیدناپذیر است.
- برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره برداری از منابع آب تجدیدپذیر، کم تر از میزان تغذیه آن منابع باشد.
- آب فسیل، آبی است که در اعماق زیاد زمین حبس شده اند و در چرخه آب قرار ندارند. در برخی از کشورهای کم آب، بهره برداری از این آب مطرح شده است.
- برای تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه، بیلان آب محاسبه می شود.
- محاسبه بیلان آب، بر اساس اصل بقای جرم است.
- بین مقدار آب ورودی (I) به حوضه آبریز یا آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به وقوع می پیوندد (ΔS)، رابطه روبرو برقرار است: $I - O = \Delta S$
- در طی سال های گذشته به علت بهره برداری زیاد از منابع آبی، بیلان منابع آب در کل کشور و در اغلب ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است. بر این اساس، بسیاری از دشت های کشور به عنوان دشت ممنوعه اعلام شده است.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۵- علت محاسبه بیلان آب کدام مورد است؟

الف- تعیین مقدار آب ورودی و خروجی حوضه آبریز

ب- تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه

ج- تعیین تجدید پذیر یا تجدیدناپذیر بودن ذخایر آب در یک منطقه

د- تعیین آبدهی حوضه آبریز

گروه آموزشی عصر

معلم: فرونشست زمین- آلودگی- حریم منابع آب

گام نهم



- یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است.
- این وضعیت در بسیاری از دشت‌های ایران، که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبرو هستند، مشاهده می‌شود.
- فرونشست زمین، پدیده‌ای است که یا به صورت سریع به شکل فروچاله یا به صورت آرام و نامحسوس به صورت نشست سطحی وسیع یک منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود.
- نشست زمین می‌تواند آسیب‌هایی را به زیربناها، سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی به همراه داشته باشد.
- از علل اصلی فرونشست زمین، بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی و افت سطح ایستابی است.
- یکی از روش‌های کاهش میزان نشست سطح زمین، کاهش بهره‌برداری از منابع آب و تغذیه مصنوعی است.
- کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به مقدار مواد معلق و ترکیب شیمیایی و زیستی موجود در آب دارد.
- منابع آلاینده آب زیرزمینی به صورت نقطه‌ای و یا غیرنقطه‌ای هستند.
- در حالت نقطه‌ای، مواد آلوده‌کننده به طور مستقیم، از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی)، وارد آب زیرزمینی می‌شود.
- در حالت غیر نقطه‌ای، مواد آلوده‌کننده به وسیله رواناب از مراتع، جنگل‌ها و یا زمین‌های کشاورزی وارد آب می‌شود. آلودگی غیر نقطه‌ای زمین‌های کشاورزی، به دلیل استفاده از کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و فرسایش خاک است.
- کیفیت منابع آب به وسیله کود کشاورزی، فاضلاب صنعتی و شهری و کمیت آنها از طریق بهره‌برداری زیاد، در معرض تهدید است.
- یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب، تعیین حریم کمی و کیفی برای آنها است.
- حریم کمی، بر اساس شعاع تأثیر دو چاه (حدود ۵۰۰ متر)، در نظر گرفته می‌شود.
- حریم کیفی، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.
- پهنه‌های حفاظتی، محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده، قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
- پهنه‌های حفاظتی، معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است.

پهنه	فعالیت ممنوع
داخلی	هرگونه فعالیت انسانی که آلاینده‌گی ایجاد کند.
میانی	ترکیبات آلی، مواد رادیواکتیو، فلزات سنگین، هیدروکربن‌ها، نیترات
بیرونی	ترکیبات آلی، مواد رادیواکتیو، فلزات سنگین، نیترات



پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۶- اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف) پهنه حفاظتی چاه ب) فرونشست زمین پ) منبع آلاینده نقطه‌ای

معلم: منابع خاک- خاک

کام دهم



- خاک، حاصل هوازدگی سنگ ها، محیط مناسب کشت گیاهان و محلی برای زندگی برخی موجودات زنده است.
- خاک به عنوان سطحی ترین قشر زمین و بستر تولید محصول کشاورزی است که به طور دائمی در معرض تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی می باشد. خاک، از دو بخش آلی (هوموس) و غیرآلی (معدنی) تشکیل شده است.
- بخش معدنی، شامل کانی هایی مانند کانی های رسی و کوارتز که حاوی عناصری از قبیل نیتروژن، فسفر و کلسیم می باشد.
- ترکیب خاکها، بستگی به کانی های تشکیل دهنده سنگ مادر، شیب توپوگرافی، گیاهان، جانداران و اقلیم منطقه دارد.
- ذرات تشکیل دهنده خاک، برحسب اندازه به سه دسته اصلی درشت دانه (خاک های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای) و ریزدانه (خاک های رسی) تقسیم می شوند. معمولا خاک های طبیعی، ترکیبی از آن ها است.
- مقدار آبی که خاکها می توانند در خود نگه دارند، بستگی به اندازه ذرات خاک دارد.
- هرچه ذرات خاک ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می دارد. خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است به طوری که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست.
- در خاک های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی دارد.
- مخلوط مناسب خاک های ماسه ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می شود. خاک لوم که ترکیبی از شن، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها می باشد.
- به مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ بستر، که افق های مختلف خاک در آن قابل مشاهده می باشد، نیمرخ خاک گفته می شود. معمولا در نیمرخ خاک، افق های زیر وجود دارد.
- افق A، بالاترین لایه و لایه ای است که ریشه گیاهان در آن نفوذ می کند. این افق، معمولا غنی از گیاخاک همراه با مواد ریزدانه (ماسه و رس) است. وجود مواد آلی، باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می شود.
- افق B یا خاک میانی، معمولا از رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک تشکیل می شود.
- افق C، خاک زیرین و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده و در نتیجه سنگ های اولیه تغییر زیادی نکرده اند بلکه، به صورت قطعات خرد شده می باشند.
- در زیر افق C، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه ای در آن صورت نگرفته است. اگرچه این افقها در بسیاری از نیمرخ خاک ها مشاهده می شود ولی، خاک های مناطق مختلف از نظر رنگ، بافت، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند.
- خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگ های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد ولی، خاک حاصل از تخریب سنگ های دارای کانی های مقاوم (مانند کوارتز) که غالبا شنی و ماسه ای می باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.
- در کشاورزی، خاکی را حاصلخیز می گویند که موجب رشد بیشتر گیاه شود. حاصلخیزی خاک به عوامل متعددی از قبیل وجود املاح، آب، اسیدی یا قلیایی بودن خاک و موجودات ذره بینی بستگی دارد.
- فرآیند تشکیل خاک بسیار کند و به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی متر تشکیل شود.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۷- در جدول زیر، جملات مرتبط را به افق های خاک وصل کنید:

ستون الف	ستون ب
سنگ ها به میزان کم، تخریب و تجزیه شده اند	A
افق خاک که رنگ خاکستری تا سیاه دارد	B
سنگ ها تخریب و تجزیه نشده اند	C
مقدار کمی گیاخاک دارد	سنگ بستر

معلم: فرسایش - حفاظت آب و خاک

کام یازدهم



- فرسایش، فرآیندی مداوم است که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود، جدا و به کمک عوامل انتقال دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود.
- فعالیت های انسانی، فرسایش را کاهش یا افزایش می دهد اما نمی تواند، آن را کاملا متوقف کند. مقدار فرسایش پذیری خاک، معمولا در ایام مختلف سال ثابت نیست.
- فرسایش طبیعی، توسط عوامل طبیعی مانند آب جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه و آب زیرزمینی، بدون دخالت انسان و به آرامی یا با سرعت زیاد، انجام می شود.
- فعالیت‌های انسانی، مانند کشاورزی، معدنی و جاده سازی و سایر فعالیت های عمرانی، فرسایش طبیعی را تشدید می کند. سایر موجودات زنده نیز، فرسایش را افزایش می دهند.
- در نقاطی که آب، بر روی خاک بدون پوشش در جریان می‌باشد، مقداری از ذرات خاک را از بستر جدا و با خود حمل می‌کند.
- مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین موثر می‌باشد، شدت و مدت بارش است.
- هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین های با ارزش کشاورزی می‌شود. پیدایش خندق‌ها، علاوه بر آن که از ارزش زمین های کشاورزی می‌کاهد، باعث تخریب جاده‌ها، پل‌ها و ساختمان‌ها می‌شود.
- در اغلب شرایط، می‌توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.
- قدرت فرساینده‌ی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب و جرم و میزان مواد معلق، بیش‌تر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌ی آن بیش‌تر می‌شود.
- قدرت فرسایش آب خالص، کم‌تر از آب دارای مواد معلق است.
- فرسایش خاک، باعث کاهش سطح زیر کشت و کاهش حاصلخیزی زمین می‌شود. همچنین با ته نشینی مواد در آبراه‌ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آبیگری آنها، خسارت های فراوانی را ایجاد می‌کند.
- آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی است. همچنین در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک تاثیر فراوانی دارد.
- هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.
- مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی های آب های زیرزمینی، نحوه بهره برداری و فعالیت های عمرانی و معدنی مرتبط با آب های در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.
- در رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، فرایندهای انتقال، ته نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ های رسوبی مطالعه می‌شود.



پاسخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۸- فرسایش خندقی نمونه ای از است.

۱- فرسایش بادی ۲- فرسایش آبی ۳- آلودگی آب ۴- آلودگی خاک

۱۹- کلمه مناسب را انتخاب کنید:

الف- مقدار فرسایش پذیری خاک ، معمولا در ایام مختلف سال (متغیر- ثابت) است .

ب- فرسایش انسانی تحت تأثیر (نیروی جاذبه - جاده سازی) انجام می‌شود.

معلم: ارزشیابی

گام آخر



سوالات، توضیحی و کوتاه پاسخ است.

۱. به چه دلیل، در مناطقی با جنس خاک رسی آبخوان تشکیل نمی شود؟
۲. در آبخوان تحت فشار، آب تا چه ارتفاعی بالا می آید؟
۳. پهنه‌های حفاظتی چیست؟
۴. منظور از منابع آلاینده غیر نقطه ای چیست؟
۵. چه زمانی بیلان آب در یک لایه آب دار، مثبت است؟
۶. چه نوع سنگ هایی، قابلیت تشکیل آبخوان را دارند؟
۷. یک نوع سنگ و یک نوع رسوب را نام ببرید که قابلیت تشکیل آبخوان را دارند.
۸. فراوان ترین یونهای موجود در آب زیر زمینی را نام ببرید.
۹. کدام نوع آب، در چرخه آب قرار ندارد؟
۱۰. چرا رنگ افق، معمولاً تیره تر از افق B خاک است؟

پایان فصل ۳

گروه آموزشی عصر



زمین‌شناسی



پاره ۱۱

فصل ۴

سازه‌های مهندسی

تهیه و تنظیم: گروه زمین‌شناسی شهر تهران

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

گام اول



گروه آموزشی عصر

گام دوم

معلم: مکان یابی سازه ها



- هر نوع پروژه عمرانی، مانند سد، نیروگاه، بزرگراه، پل، مجتمع مسکونی، برج و ... سازه نامیده می شود.
- اولین مرحله، قبل از اجرای پروژه عمرانی، مطالعات زمین شناسی سنگ بستر منطقه است.
- در این مطالعات، باید ناهمواری های سطح زمین، استحکام سنگ ها، نفوذپذیری، پایداری دامنه در برابر ریزش و جنس مصالح به کار رفته در سازه را مورد بررسی قرار داد
- مورفولوژی یا شکل شناسی منطقه، در پایداری سازه، تاثیر قابل توجهی دارد.
- برای ساخت پل بر روی رودخانه، باید مواردی مانند مورفولوژی رودخانه، کوتاه ترین فاصله، استحکام دیواره دو طرف رودخانه، ارتفاع محل نصب پل، هزینه ساخت و را در نظر گرفت.
- یکی از عوامل مهم در مکان یابی ساختگاه سازه، مقاومت زمین پی آن، در برابر نیروهای وارده به آن است.
- مثال: در پشت یک سد، فشار زیادی از طرف آب به لایه های زیرین و تکیه گاه و بدنه سد وارد می کند. سد نیز، وزن زیادی دارد که گاه به چندین میلیون تن می رسد. بنابراین سنگ های پی سد، باید در برابر تنش های وارده از وزن سد، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند.



پاسخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱- مهم ترین مسئله در ساخت و نگه داری سازه ها، است.

۱- مصالح ۲- ارتفاع سازه ۳- پایداری زمین ۴- شکل سازه

۲- کدام یک سازه نیست؟

۱- بزرگراه ۲- مجتمع مسکونی ۳- برج مخابراتی ۴- غار آهکی

مای دارس

گروه آموزشی عصر



- هر گاه سنگ، تحت تاثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، نیرویی بر واحد سطح وارد می شود که تنش نام دارد.
- تنش، مقدار نیروی وارده بر واحد سطح، در داخل جسم است. بنابر این، تنش، فشار داخلی است.
- تنش، فشار داخلی است.
- تنش های وارده بر سنگ ها و خاک ها، باعث تغییر شکل آنها می شود.
- تنش های وارده بر یک جسم، به صورت کششی، فشاری، برشی یا ترکیبی از این تنش ها است.
- تنش های کششی، تمایل به جدا کردن، تنش های فشاری تمایل به متراکم کردن و تنش های برشی تمایل به بریدن سنگ دارند.
- مقاومت سنگ، حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش ها که سنگ می تواند تحمل کند، بدون آن که بشکند.
- هر چه مقاومت زمین در مقابل این تنش ها، کمتر باشد، ناپایداری در خاک و سنگ بیش تر می شود و سطوح شکست بیش تری ایجاد می شود.
- درزه ها یا شکستگی ها، باعث ناپایداری توده سنگ یا خاک، در پی سازه ها می شوند.
- مقاومت انواع سنگ ها در برابر تنش وارده، متفاوت است.
- در مطالعات آغازین یک پروژه، برای نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه ها یا چال های باریک و عمیقی با دستگاه های حفاری در نقاط مختلف محل ساخت پروژه حفر می کنند و نمونه های سنگی یا خاک حفاری شده را در آزمایشگاه های تخصصی، تحت فشار یا کشش قرار می دهند تا مقاومت سنگ ها و رسوبات را در برابر نیروهای وارده توسط سازه بررسی کنند.

$$\text{تنش} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}}$$



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

- ۱- تراکم - گسستگی ۲- گسستگی - برش ۳- تراکم - برش ۴- گسستگی - تراکم
- ۴- تنش برشی، سبب و تنش فشاری سبب سنگ می شود.
- ۱- بریدن - گسستگی ۲- گسستگی - برش ۳- تراکم - برش ۴- بریدن - تراکم
- ۵- تنش کششی و برشی، سبب و سنگ می شود.
- ۱- بریدن - گسستگی ۲- گسستگی - بریدن ۳- تراکم - بریدن ۴- بریدن - گسستگی
- ۶- مقاومت = ناپایداری = سطوح شکست
- ۱- بیش تر - بیش تر - بیش تر - کم تر ۲- بیش تر - بیش تر - کم تر
- ۳- کم تر - کم تر - کم تر ۴- کم تر - بیش تر - بیش تر

کلام چهارم



معلم: رفتار مواد در برابر تنش

- مواد جامد مانند سنگ‌ها بر اثر تنش، تغییر شکل می‌دهند. مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده، به رفتار سنگ در برابر تنش بستگی دارد.
- برخی از اجسام از خود رفتار کش‌سان (الاستیک) نشان می‌دهند. یعنی با برداشتن تنش، به حالت اولیه خود بازمی‌گردند اما، اگر تنش از حد مقاومت سنگ بیش تر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود و درزه‌ها و گسل‌ها را به وجود می‌آورد.
- برخی از سنگ‌ها از خود، رفتار خمیرسان نشان می‌دهند یعنی، پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه برنمی‌گردند.
- تغییر شکل مواد در شرایط مختلف، می‌تواند کش‌سان، خمیرسان، شکننده و یا ترکیبی از آن‌ها باشد.
- پس از برداشته شدن تنش، ماده تغییر شکل یافته، تمایل دارد که به حالت اول بازگردد.
- نوع و مقدار تغییر شکل و مقدار بازگشت به حالت اول، در مواد مختلف، متفاوت است.
- اغلب سنگ‌های آذرین، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها محسوب شوند. مانند پی سنگ در سد امیرکبیر که از جنس گابرو است.
- بعضی از سنگ‌های دگرگونی مانند: کوارتزیت و هورنفلس می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند. برخی از سنگ‌های دگرگونی مانند، شیست‌ها که سست و ضعیف هستند، برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.
- سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه‌ها را دارند اما، سنگ‌های تبخیری مانند، سنگ گچ، ژئپس و نمک (به دلیل انحلال پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۷- میزان مقاومت انواع سنگ‌های رسوبی - آذرین و دگرگونی در برابر تنش را با هم مقایسه کنید.

گروه آموزشی عصر

گام پنجم

Question?

معلم: نفوذپذیری

- یکی از عوامل موثر در مکان یابی سازه ها، نفوذپذیری خاک و سنگ است.
- سنگ های کربناتی، به سنگ های رسوبی اطلاق می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها، کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ ها، اغلب درزه دار هستند.
- سنگ های کربناتی، درزه دار هستند و با گذشت زمان، در جریان آب های نفوذی، بخش هایی از این سنگ ها حل می شوند و حفره هایی شکل می گیرند.
- پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره های انحلالی بزرگ در سنگ های آهکی، تبخیری شود و غار به وجود آید.
- سنگ آهک ضخیم لایه، که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه گاه خوبی برای ساخت سازه می باشد.
- سنگ آهک کارستی (حفره دار)، در صورتی که به عنوان پی یا تکیه گاه به کار گرفته شود، می تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین داشته باشد.
- انحلال پذیری سنگ های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک)، بیش از سنگ های آهکی است. بنابراین حفره ها و غارهای انحلالی در این سنگ ها، سریع تر از سنگ های دیگر ایجاد می شود.
- اگر سد بر روی لایه هایی از سنگ گچ قرار بگیرد، حفرات انحلالی می تواند در مدت چند سال ایجاد و باعث فرار آب از مخزن و ناپایداری سد شود.



پاسخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۸- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید.

- الف) پیشرفت انحلال در سنگ ها توسط آب می تواند منجر به تشکیل غار شود.
ب) استحکام ماسه سنگ در برابر تنش، از سنگ های تبخیری بیش تر است.

گروه آموزشی عصر

گام هشتم



معلم: مکان مناسب برای ساخت سد

- سدها، سازه هایی هستند که برای ذخیره آب، مهار سیلاب ها، تامین آب مصرف شهری، کشاورزی، تولید نیروی الکتریسیته استفاده می شوند. بعضی از سدها چند منظوره اند و به طور هم زمان، چند هدف را تامین می کنند.
- سدها از نظر مصالح ساختمانی به کار رفته، به طور کلی دو دسته خاکی و بتنی تقسیم می شوند. مهم ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز است.
- در مطالعات زمین شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه گاه ها و پی سد، از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می گیرد.
- برای آن که فرار آب، از مخزن سد صورت نگیرد باید، دیواره ها و کف مخزن، نفوذناپذیر باشد یا نفوذپذیری بسیار کمی داشته باشد.
- رسوباتی که از طریق رودخانه ها، به مخزن سدها حمل می شود، به تدریج از ظرفیت مفید مخزن می کاهند و سد، بخش قابل توجهی از کارایی خود را از دست می دهد.
- قرار گرفتن سنگ های تبخیری مانند لایه های نمک در محدوده دریاچه سدها، معمولا باعث تغییر نامطلوب کیفیت آب مخزن می شود.
- در سال های اخیر، وجود لایه های گچی و نمکی در محدوده مخزن چند سد، باعث مشکلاتی در کیفیت آب مخزن آن سدها شده است.



پایخ دانش آموز: گزینه درست را انتخاب کنید .

۹- ساخت سد بر روی کدام سنگ ها، پس از چند سال، باعث ایجاد حفرات انحلالی و فرار آب می شود؟

گروه آموزشی عصر

گام، هشتم



معلم: مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی و سازه های دریایی

- برخی از فعالیت های عمرانی و معدنی در زیر زمین صورت می گیرد به همین دلیل، نیاز به فضای زیرزمینی دارد.
- حفاری های زیرزمینی به صورت تونل و مَغار است.
- تونل ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی، استفاده می شوند.
- مَغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگ تری هستند که، برای ایجاد تاسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه، ایستگاه مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می شوند.
- تونل ها و مغارها، باید در زمینی با مقاومت کافی احداث شوند و زمین شناس، بایستی مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خرد شدگی، هوازدگی و نشت آب، متمرکز کند.
- تونل هایی که در سنگ هایی از یک جنس و مقاوم و با کمترین شکستگی، حفاری شوند، پایدارتر هستند.
- آب های زیرزمینی، بر ایمنی و پایداری سازه های سطحی مانند: سد و سازه های زیرزمینی مانند: تونل، در زمان ساخت و بهره برداری موثرند.
- جریان و فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل ها و فضاهای زیرزمینی است.
- به طور کلی تونل هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می گیرند، از پایداری بیش تری برخوردار هستند.
- دلیل ناپایداری تونل در زیر سطح ایستابی، ورود آب به بدنه تونل و تخریب تدریجی آن است.
- در شرایطی که سنگ های داخل تونل از نظر پایداری و نشت آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می شود.
- سازه های دریایی، مانند اسکله ها، پایانه های نفتی، تونل های زیردریایی، پل ها و جاده ها، در سواحل دریا یا در دریا احداث می شوند.
- در ساخت سازه دریایی باید به، جریان های دریایی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب دریا توجه داشت.
- کشور ما از جنوب و شمال به دریا منتهی می شود و بخشی از ذخایر نفت ایران از دریا استخراج می شود به همین دلیل، نیاز به اطلاعات ساخت سازه های دریایی وجود دارد.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۰- جاهای خالی را با کلمه های مناسب کامل کنید.

الف) از عوامل مهم ناپایداری تونل ها و فضاهای زیرزمینی و می باشد.

ب) قبل از احداث سازه دریایی باید و ویژگی های و در نظر گرفت

گام هشتم



معلم: پایداری سازه ها و مصالح مورد نیاز برای ساخت سازه ها

- کشور ما، در یکی از کمربندهای لرزه خیز دنیا قرار گرفته است و گسل های فعال لرزه خیز در بیشتر مناطق آن وجود دارند. این گسل ها و زمین لرزه ها می توانند پایداری سازه های مختلف را تهدید کنند.
- در مطالعات مکان یابی سازه ها، با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره ای و بازدید صحرایی، گسل ها را شناسایی و با استفاده از داده های دستگاه های لرزه نگاری و اطلاعات تاریخی، زمین لرزه های مرتبط با آن گسل را مشخص می کنند. این اطلاعات در اختیار مهندس طراح قرار می گیرد تا سازه مقاومی را در برابر زمین لرزه، طراحی کند.
- پایداری محل احداث سازه در برابر حرکات دامنه ای (ریزش، خزش و ...) از عوامل مهمی است که در مطالعه مکان یابی سازه ها، مورد توجه زمین شناسان است.
- برای پایداری دامنه ها، روش هایی مانند ایجاد دیوارهای حایل، استفاده از تورهای سیمی (گابیون)، ایجاد زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ کوبی به کار گرفته می شود.
- لغزش توده های سنگی و خاکی منجر به تخریب دیواره سد، ایجاد امواج خطرناک در مخزن سد، کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می شود.
- پوشش گیاهی، می تواند در اکثر مناطق، سبب پایداری و گاه در برخی مناطق، سبب ناپایداری دامنه ها شود.
- در ساخت سازه ها، از مواد زمین، مانند: خاک، شن، ماسه و سنگ استفاده می شود.
- مواد مورد نیاز برای هر سازه، باید ویژگی های مانند، مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه مشخصی باشد که توسط آزمایش های لازم در آزمایشگاه مکانیک خاک و سنگ تعیین می شود.



پاسخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱۱- چند اقدام برای جلوگیری از ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه های پرشیب مجاور سازه ها نام ببرید.

گروه آموزشی عصر

گام نهم



معلم: رفتار خاک ها و سنگ ها در سازه ها و کاربرد مصالح خاک و خرده سنگی در راه سازی

- طبقه بندی مهندسی خاک، بر مبنای دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن انجام می شود.
- بر مبنای دانه بندی، خاک ها به دو دسته کلی ریز دانه و درشت دانه تقسیم می شوند.
- در خاک های ریز دانه، مانند رس و لای، اندازه ذرات کوچک تر از 0.075 میلی متر و در خاک های درشت دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات بزرگ تر از 0.075 میلی متر است.
- از خاک های دانه ریز و دانه درشت، در سازه هایی مانند: بدنه سد خاکی، زیرسازی جاده و باند فرودگاه استفاده می شوند.
- پایداری خاک های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک های ریز دانه، بیش تر باشد، پایداری آنها کمتر می شود.
- اگر رطوبت در این خاک ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری درمی آید و تحت تاثیر وزن خود، روان می شود. لغزش خاک ها در دامنه ها و ترانشه ها، به ویژه در ماه های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.
- سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست زیرا، در مقابل عوامل جوی همچون بارش، تغییرات دما و نیروهای وارده از چرخ خودروها، مقاومت کافی ندارند.
- برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می شود. زیرسازی از دو بخش زیراساس - اساس و روسازی از دو بخش آستر - رویه تشکیل می شود.
- بخش زیراساس، به عنوان لایه زهکش، از مخلوط شن، ماسه یا سنگ شکسته تشکیل شده است.
- لایه های آستر و رویه که باید مقاوم باشند، از جنس آسفالت و مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.
- یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی، در زیر سازی و تکیه گاه ریل ها در راه آهن است. این قطعات سنگی یا بالاست، علاوه بر نگهداری ریل ها و توزیع بار چرخ ها، عمل زهکشی را نیز به عهده دارد.
- بالاست خطوط راه آهن، معمولا از خرد کردن سنگی که از معدن استخراج می شود، به دست می آید.
- زمین شناسی مهندسی، رفتار و ویژگی های مواد سطحی زمین را از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده، نفوذپذیری و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می کند و نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب ترین مکان برای ساخت سد، نیروگاه، تونل، کارخانه، مسیر عبور جاده و حتی محل دفن پسماندها دارد.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

گروه آموزشی عصر

۱۲- نقش قطعات سنگی، در زیر سازی ریل های راه آهن را نام ببرید.

۱۳- کدام عامل آب و هوایی، سبب حرکت خاک های ریزدانه می شود؟

کام آخر

معلم: ارزشیابی



به موارد زیر، پاسخ کوتاه دهید:

واژه	پاسخ کوتاه
سازه	
تنش	
مقاومت سنگ	
رفتار پلاستیک	
سد	
مغار	
کارستی شدن	
گابیون	
بالاست	

پایان فصل ۴

گروه آموزشی عصر

فصل ۵

زمین‌شناسی و سلامت

شاید در نگاه اول، ارتباطی بین زمین‌شناسی و سلامت انسان و علم پزشکی دیده نشود، اما وقتی بدانیم منشأ آبی که می‌نوشیم، غذایی که می‌خوریم و هوایی که تنفس می‌کنیم از زمین است، بهتر می‌توانیم این ارتباط را درک کنیم. بیشتر عناصری که در محیط زیست وجود دارند، از سنگ کره منشأ می‌گیرند. این عناصر بر اثر فرایندهای مختلف و از طریق خاک، آب و هوا وارد چرخه طبیعت می‌شود. آیا تاکنون به این فکر کرده‌اید که از طریق آب، غذا و هوا چه مواد و عناصری وارد بدن شما می‌شود؟ آیا می‌دانید این مواد می‌توانند چه اثرات مثبت یا منفی بر بدن شما داشته باشند؟ این مواد از کجا آمده‌اند؟

مای دارس

گروه آموزشی عصر

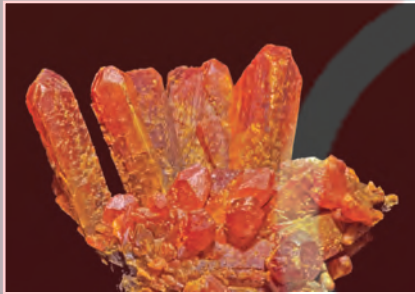
www.my-dars.ir



کانی رالگار (As₂S₃) - سمی



کانی فلوئوریت (CaF₂)



کانی اورپیمان (As₂S₃) - سمی



کانی هالیت (NaCl)

زمین شناسی پزشکی

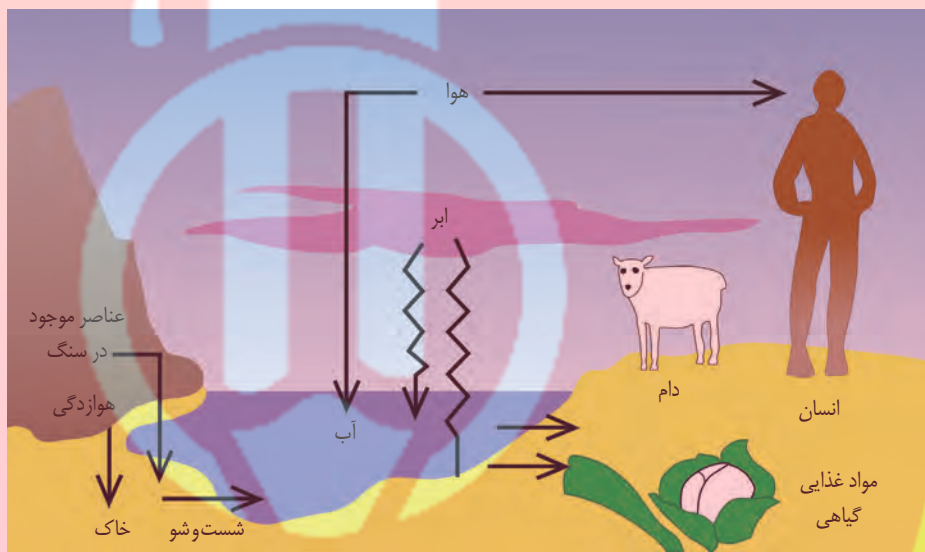
منشأ همهٔ عناصر سازنده بدن انسان و سایر جانداران، از زمین است. به عبارتی این عناصر، زمین‌زاد هستند. اگر مقدار این عناصر به دلایلی در بدن، کم یا زیاد شود، سلامت انسان به خطر می‌افتد.

تأثیر مواد زمین بر تندرستی انسان، از هزاران سال پیش شناخته شده است. در متون قدیمی پزشکی چینی، ارتباط زمین و سلامت انسان یادآوری شده است. در ایران، دانشمندانی مانند ابوریحان بیرونی، ابن سینا و خواجه نصیرالدین طوسی در کتاب‌های خود به فواید برخی از سنگ‌ها و کانی‌ها برای درمان بیماری‌ها اشاره کرده‌اند.

از مدت‌ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری‌ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان رشته جدیدی به نام زمین‌شناسی پزشکی را به شاخه‌های علم زمین‌شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا، وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند، را مطالعه کنند. زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است. بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست‌شناسی، شیمی و شاخه‌های علم پزشکی دارد.

گروه آموزشی عصر

سنگ‌ها، بخش اساسی سازنده زمین هستند که از عناصر مختلف تشکیل شده‌اند. هوازدگی سنگ‌ها، باعث تشکیل خاک می‌شود. گیاهان بر روی خاک می‌رویند و برخی جانوران، از گیاهان تغذیه می‌کنند. آب آشامیدنی نیز، در طی حرکت خود در چرخه آب، از درون سنگ و خاک، عبور و برخی عناصر آنها را در خود حل می‌کند. هوا و بیشتر غبارها و گازهای موجود در هواکره، منشأ زمینی دارند. بنابراین سلامت انسان و سایر موجودات زنده، تحت تأثیر عناصر زمینی است.



شکل ۱-۵. عوامل زمین‌شناختی مؤثر بر سلامت انسان



مفخر جهان

● اوله سلینوس (Olle Selinus) سوئدی، پدر علم زمین‌شناسی پزشکی است. پروفیسور سلینوس طی دو دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی، در زمینه اکتشاف مواد معدنی در سازمان زمین‌شناسی سوئد فعالیت داشت. از سال ۱۹۸۰ به بعد فعالیت‌های خود را در زمینه زمین‌شناسی زیست‌محیطی متمرکز کرد و به تحقیق در شاخه زمین‌شناسی پزشکی پرداخت. وی تحقیقات زیادی در این موضوع انجام داده و مقالات زیادی درباره ارتباط زمین‌شناسی و سلامت به چاپ رسانده است. سلینوس با تلاش‌های بی‌وقفه خود، نقش مهمی در راه‌اندازی انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی پزشکی با کمک محققان سایر رشته‌ها و کشورها و ترویج این علم و حل مشکلات زیادی در سراسر جهان داشته است.

پراکندگی و تمرکز عناصر

در علم ژئوشیمی، ترکیب شیمیایی سنگ، خاک و آب تعیین می‌شود. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.

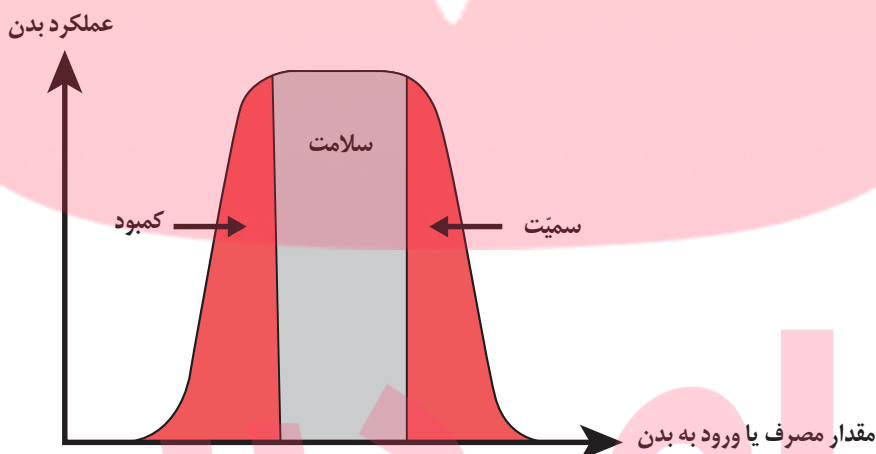


شکل ۲-۵. عناصر تشکیل‌دهنده گرانیت و سنگ آهک

جدول ۱-۵- تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

بیشتر عناصر جدول تناوبی، از زمین به بدن موجودات منتقل و وارد بافت‌های مختلف بدن می‌شوند. عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی هستند. این عناصر، در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آنها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.



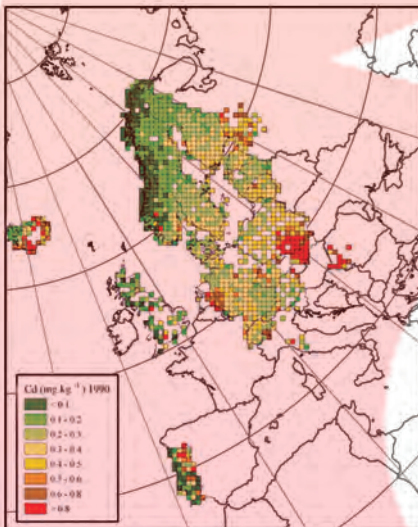
شکل ۳-۵- نمودار تأثیر عناصر بر سلامت انسان

عناصر جزئی، در پوسته زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند.

جمع‌آوری اطلاعات

- گیاهانی را معرفی کنید که می‌توانند عناصر خاصی را در خود متمرکز کنند.
- بررسی کنید که ماهی چه عناصری را در بدن خود متمرکز می‌کند؟

زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آنها وجود دارد، معرفی می‌کنند. برای مثال نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد در شکل روبه‌رو نشان داده شده است (شکل ۴-۵). به همین ترتیب می‌توان با تهیه نقشه از مناطقی که در آن بیماری‌های خاصی شایع است، به بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد آنها پرداخت.



شکل ۴-۵. نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد (بیشترین مقدار، رنگ قرمز)

بیشتر بدانید

● استخراج سرب از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد و به‌طور نسبی در عصر مس، مفرغ و آهن افزایش یافت و در ۲۰۰۰ سال پیش به اوج خود رسید. سنگ نوشته‌های رسی دوره‌های میانی و پسین آشوری و متون مصری و سانسکریت مربوط به بیش از ۳۰۰۰ سال پیش، مواردی از مسمومیت به سرب را نشان می‌دهد.

نخستین کاربردهای سرب در لوله‌کشی، معماری و کشتی‌سازی بود. نمک‌های سرب برای نگهداری میوه و سبزی‌ها به کار می‌رفت. استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشراف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آنها داشت، از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومبیسزم)، شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی. بررسی شرح حال فیزیولوژیکی امپراتورهای روم که بین سال‌های ۲۵۰ - ۱۵۰ سال پیش از میلاد می‌زیستند، نشان می‌دهد که بیشتر این افراد، دچار مسمومیت سرب بوده‌اند.



یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه است.



سنگ های دارای آرسنیک: آرسنیک، یک عنصر غیرضروری و سمی است. این عنصر، منشأ زمین زاد دارد و برخی سنگ ها مانند سنگ های آتشفشانی، دارای بی هنجاری مثبت آرسنیک است. مهم ترین مسیر انتقال آن از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است. کشورهای زیادی در معرض آلودگی این عنصر هستند. در این کشورها، سنگ ها و کانی های دارای آرسنیک (مانند پیریت)، در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می شوند و عناصر موجود در آنها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می شود و باعث ایجاد بیماری می گردد.

وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان می شود، عوارض و بیماری های متعددی مانند ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می کند.

شکل ۵-۵. آلودگی آب و خاک به آرسنیک

بیشتر بدانید

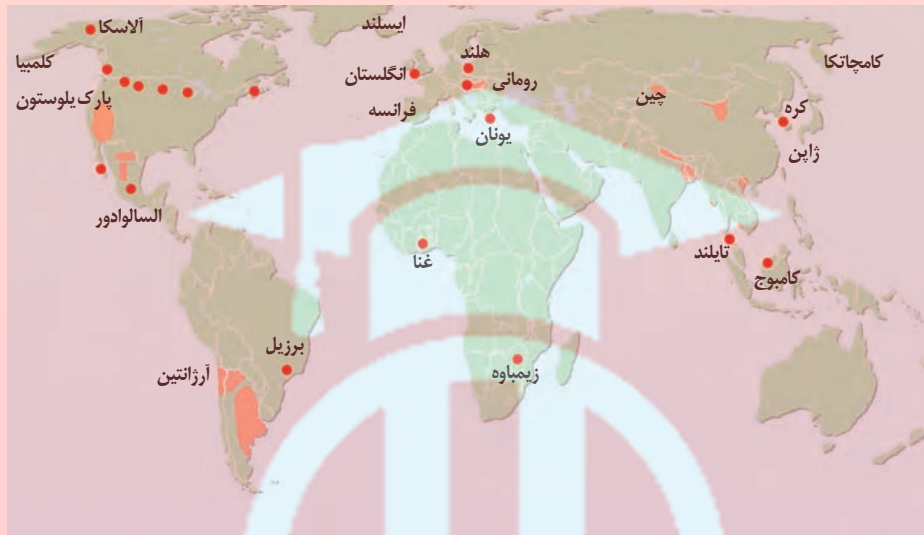


● حدود پنجاه سال پیش، چاه های عمیق آب در بنگال غربی هندوستان حفر شد. مردم از این آب برای آبیاری مزارع برنج استفاده می کردند که زیربنای اقتصادی آنها را تشکیل می داد. پیش از آن، کشاورزان با آب محدودی که در دسترس بود، زمین های خود را آبیاری می کردند اما، با این روش جدید، سطح زیر کشت، بالا رفت و درآمد اقتصادی آنها به شدت افزایش یافت. آنها، آب را از چاه های عمیق برداشت می کردند و می توانستند ۳ یا ۴ نوبت کشت در سال انجام دهند. اما این آب، مقدار زیادی آرسنیک داشت و بیش از ۴۰۰ روستا در بنگال غربی تحت تأثیر شدیدترین مسمومیت آرسنیک جهان قرار گرفت و حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر دچار مرگ زودرس شدند. بعد از شیوع بیماری های فراوان در منطقه بنگال غربی و بنگلادش، مطالعات انجام شده توسط



خشک شدن و شاخی شدن پوست بر اثر مصرف آب حاوی آرسنیک در بنگلادش

زمین شناسان بر روی سنگ های سازنده آبخوان های منطقه، وجود لایه های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه هایی از کانی پیریت را نشان داد که چاه ها را آلوده می کرد.



شکل ۵-۶- نقشه پراکندگی مناطق دارای آلودگی آرسنیک در جهان (نقاط قرمز)

آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. به نمونه‌ای از آن می‌توان در خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین اشاره کرد. در این منطقه، خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی و آلودگی آنها می‌شود.

سنگ‌های دارای عنصر کادمیم: کادمیم، عنصری سمی و سرطان زاست که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است. این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

پیوند با پزشکی

● تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای (itai itai) شد. این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود. بعدها در مردم این منطقه، آسیب‌های کلیوی نیز رخ داد. با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

سنگ‌های دارای جیوه: جیوه، عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید. در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت‌های معدنی، منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است. قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

گروه آموزشی عصر

جمع‌آوری اطلاعات

- در مورد ملقمه کردن طلا با جیوه، اطلاعات جمع‌آوری و در کلاس ارائه کنید.



مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید. مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

جمع‌آوری اطلاعات

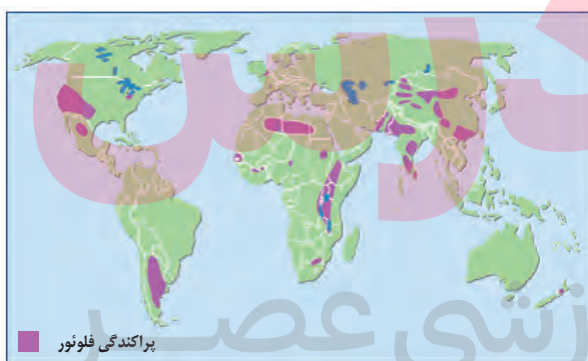
- خمیر دندان مصرفی شما چه مقدار فلئورید باید داشته باشد؟
- آیا مردم ساکن در مناطق مختلف باید از یک نوع خمیر دندان استفاده کنند؟
- در مورد روش‌های مختلف جبران فلئورید، اطلاعاتی جمع‌آوری و در کلاس گفت‌وگو کنید.



سنگ‌های دارای فلئورید: فلئورید، یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می‌شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. فلئورید در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقداری فلئورید به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. همچنین فلئورید در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می‌باشد. کمبود فلئورید در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلئورید در ترکیب خمیر دندان وارد شده است.

پیوند با پزشکی

● در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند. در این حالت، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلورسیس دندانی می‌گویند که عارضه‌ای بازگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.



شکل ۷-۵. پراکندگی مناطق دارای آلودگی فلئورید در جهان (رنگ صورتی)

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می‌یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می‌رسد، خشکی استخوان و غضروف‌ها رخ می‌دهد.

مصرف بالای فلئورید، ممکن است برای انسان مسموم‌کننده باشد. بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می‌کنند که براساس استانداردهای جهانی، فلئورید بالاتر از حد مجاز دارند. مشکل کمبود فلئورید را می‌توان با اضافه کردن فلئورید به آب آشامیدنی رفع کرد. منشأ دیگر فلئورید، زغال سنگ حاوی فلئورید است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلئورید وارد محیط می‌شود.

سنگ‌های دارای سلنیم: سلنیم، یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود. بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است (شکل ۸-۵).



شکل ۸-۵- چرخه سلنیم

بیشتر بدانید



- مارکو پولو، در سفر خود در سال ۱۲۷۵ میلادی به اقامتگاه قویلیلی خان در چین، به مرگ اسب‌های خود در اثر مسمومیت به علف‌های منطقه اشاره می‌کند. امروزه می‌دانیم که آن بخش از چین، دارای بی‌هنجاری مثبت سلنیم در خاک است و عوارض توصیف شده توسط مارکو، نشانگر مسمومیت ناشی از سلنیم است.

سنگ‌های دارای روی: عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. روی، علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی



شکل ۹-۵- قرص روی

نیز فراوان است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود.

کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی، که ارتباطی با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل رفع کرد.

عنصر ید: در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمربند گواتر نامیده می‌شد. پژوهش‌ها نشان داد که کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام‌های آن باعث این بیماری شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت. دلیل زمین‌شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخ‌بندان، با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر ید را با خود شست و خاک‌های فقیر از ید را بر جای گذاشت. کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می‌کند، بسیار شایع است.

عنصر کلسیم و منیزیم: از مدت‌ها پیش مشخص شده است که وجود عناصر کلسیم و منیزیم باعث سختی آب آشامیدنی می‌شود. میزان سختی آب در مناطق مختلف متفاوت بوده و با زمین‌شناسی هر منطقه مرتبط است. این عامل، با انواع خاصی از بیماری‌های کلیوی رابطه دارد.



● خاک‌خواری یا خوردن آگاهانه خاک توسط انسان‌ها مشاهده می‌شود. متخصصان تغذیه، این عمل را پاسخی برای کاهش سمیت برخی مواد موجود در رژیم غذایی و یا تأمین کمبودهای تغذیه‌ای می‌دانند. تمایل برخی از خانم‌های باردار به خوردن خاک، زغال و... در نسل‌های گذشته، نمونه‌ای از خاک‌خواری است. اما باید آلودگی این خاک‌ها به برخی عناصر سمی را مورد توجه قرار داد. نمونه دیگری از آن را می‌توان در استفاده خوراکی از خاک با تنوع رنگی در جزیره هرمز نام برد.

بیشتر بدانید

غبارهای زمین‌زاد: غباری که هر روز در حیاط خانه ما فرو می‌ریزد، ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشأ گرفته باشد. غبار، پدیده‌ای جهانی است. توفان‌های غبار که از آفریقا منشأ می‌گیرند به کوه‌های آلپ هم می‌رسند و ریزگردهای برخی از کشورهای همسایه، وارد کشور ما شده و ما را دچار مشکلات زیادی کرده است. غبار از راه تنفس، وارد بدن انسان می‌شود و سلامت وی را تهدید می‌کند.

جدول عناصر و تأثیر آن ها بر سلامت

عنصر	نوع عنصر	سنگ	راه ورود به بدن	منشاء	بیماری ها
آرسنیک	سمی و غیر ضروری	آتشفشانی کانی پیریت	آب های آلوده	سنگ های آتشفشانی	لکه های پوستی سخت شدن شاخی شدن دست و پا دیا بت و سرطان
کادمیم	سمی و غیر ضروری	کانسنگ سولفیدی	گیاه و آب	معادن سرب و روی	بیماری ایتای ایتای تغییر شکل ونرمی استخوان آسیب کلیوی
جیوه	سمی و غیر ضروری	آتشفشانی چشمه آبگرم	آب و غذا و پوست	فرایند استخراج طلا و خروج متیل جیوه از کارخانجات	بیماری مینیماتا آسیب به دستگاه عصبی و ایمنی و گوارش
فلوئور	اساسی	کانی رسی و میکای سیاه	آب و سوزاندن زغال سنگ	نوشیدن آب	متعادل: سخت شدن دندان و جلوگیری از پوکی استخوان کمبود: پوسیدگی دندان و پوکی استخوان حدود ۲ تا ۸ برابر: لکه دندان حدود ۲۰ تا ۴۰ برابر: خشکی غضروف و استخوان
سلنیم	اساسی	سنگ آتشفشانی کانی سولفیدی معادن طلا و نقره چشمه آبگرم	گیاهان	خاک و گیاه	متعادل: ضد سرطان کمبود: ۱. بیماری کشان : نارسایی دریچه قلبی ۲. بیماری کاشین بک : رشد نکردن دست و پا

عنصر	نوع عنصر	سنگ	راه ورود به بدن	منشاء	بیماری ها
روی	جزئی و اساسی	سنگ آتشفشانی کانی سولفیدی سنگ آهک	گیاهان	زمینی و گیاه	متعادل: افزایش قد و افزایش ایمنی بدن کمبود: کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی زیاد از حد: کم خونی و مرگ
ید	اساسی	نمک ها و سنگ های رسوبی	گیاهان و مواد غذایی	خاک	کمبود: گواتر زیاد از حدش: بیماری یدسم تپش قلب و کاهش وزن
کلسیم	اصلی	کلسیت دولومیت	آب	سنگ ها	بیماری کلیوی
منیزیم	اصلی	دولومیت	آب	سنگ ها	بیماری کلیوی

کاربرد برخی کانی ها

تالک : در پودر بچه

رس : در آنتی بیوتیک ها و بیماری زخم معده و مسکن ها

فلوئوریت : در خمیر دندان

رس و میکا و تالک : در صنایع آرایشی و کرم ضد آفتاب

سرب : برای لباس محافظ در برابر پرتو ایکس

- اثرات توفان های گرد و غبار و ریزگردها:
- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می کنند)
- انتقال باکتری های بیماری زا به مناطق پر جمعیت
- افت کیفیت هوا
- انتقال مواد سمی
- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری
- هسته های رشد قطرات باران



شکل ۱۰-۵- توفان گردوغبار

زمین شناسان در مطالعات خود، نوع کانی های تشکیل دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می کنند. آنها طی این بررسی ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند. ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، باعث بیماری های ریوی می شوند. هرچه غلظت این غبارها، بیشتر باشد، نرخ بیماری های مزمن دستگاه تنفسی و مرگ و میر مرتبط با آن افزایش می یابد.



شکل ۱۱-۵- در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی اکسید از آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱م، خارج شد و شرایط آب و هوایی کره زمین، جهان را در طی سه سال تحت تأثیر قرار داد. این رویداد به تنهایی ۲ میلیون تن روی، ۱ میلیون تن مس و ۵۵۰۰ تن کادمیم را در سطح زمین پخش می کند.

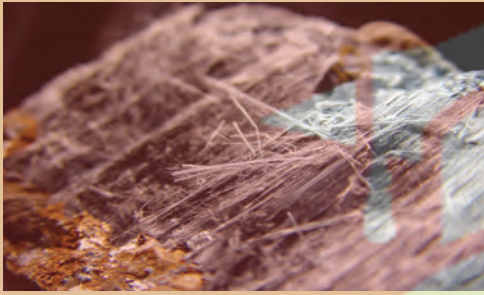
آتشفشان ها: فعالیت های آتشفشانی، فلزها و عناصر دیگر را از اعماق زمین به سطح می آورند. برای مثال بر اثر فوران آتشفشان پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون ها تن خاکستر وارد اتمسفر و بر روی منطقه ای به وسعت هزاران کیلومتر مربع پخش شد که بیشتر عناصر طبیعی جدول تناوبی بود. آتشفشان ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیوم را هم وارد محیط می کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

این گونه فوران های آتشفشانی هر چند سال یک بار در تاریخ زمین رخ داده اند. این نکته را هم در نظر بگیریم که در هر زمان، به طور میانگین ۶۰ آتشفشان بر روی زمین فعال بوده و فوران کرده اند. مقدار کل فلزهای آزاد شده از آتشفشان ها، قابل توجه است.

بیشتر بدانید

- بیماری سیلیکوزیس که حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است، در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ (سیبری)، تار (هند) و نیز شمال چین یافت شد. شیوع این بیماری در لاداخ، ۲۲ درصد جمعیت روستایی و در شمال چین ۲۱ درصد جمعیت بالای ۴۰ سال را در بر می گیرد و به نظر می رسد جمعیت مبتلا در آسیا به چند میلیون نفر برسد.

یادآوری



• در کتاب علوم با کانی آزیست و تأثیر آن بر سلامت انسان آشنا شدید. در مورد استفاده از آزیست (پنبه‌نسوز*) در ساخت وسایل مختلفی مانند لنت ترمز،... و اثرات آن، مطالبی جمع‌آوری و در کلاس بحث کنید.

خود را بیازمایید

• علت ایجاد هر یک از بیماری‌های مشخص شده در تصویر زیر چیست؟

پوسیدگی دندان

آسیب مغزی

سیاه شدن شش‌ها

بیماری شش‌ها

نارسایی قلبی

شاخی شدن پوست

تغییر شکل استخوان

سنگ کلیه

کانی‌ها، استفاده‌های گسترده‌ای در داروسازی و صنایع بهداشتی دارند. پودر بچه که از کانی تالک تشکیل شده، آشناترین مثال استفاده از کانی‌ها در این صنایع است. در آنتی بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود. در خمیردندان‌ها کانی فلوئوریت و در صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب، تالک، میکا و رس‌ها کاربرد دارند. همچنین از سرب در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس برداری توسط پرتو X (ایکس) استفاده می‌شود.

علم،
زندگی،
کارآفرینی

• **زمین‌شناسی زیست‌محیطی:** شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که با استفاده از اصول زمین‌شناسی، به حل مسائل زیست‌محیطی می‌پردازد. بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع و معادن، فرسایش خاک، افزایش روزافزون پسماندها، فاضلاب‌ها و مواد شیمیایی موجب آلودگی بخش‌های مختلف زمین از جمله آب، هوا و خاک شده است. زمین‌شناسان زیست‌محیطی به مطالعه شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط زیست می‌پردازند.



• **زمین‌شناسی پزشکی:** منشأ همه عناصر از زمین است و آلودگی‌های طبیعی و انسان‌زاد می‌تواند از سنگ و خاک به آب و گیاه و دام و از طریق غذا به بدن انسان انتقال یابد. برخی عناصر، برای بدن انسان و دیگر موجودات ضروری هستند. آهن در هموگلوبین، فسفر و کلسیم در ساختار دندان و استخوان، نقش اساسی دارد اما برخی ترکیب‌ها مانند نیترات‌ها و عناصری مانند جیوه، آرسنیک، سرب، کادمیم و ... برای سلامت انسان مضر هستند.

در مراکز مرتبط با معادن و منابع آب و کشاورزی، وجود متخصص زمین‌شناسی پزشکی ضروری به نظر می‌رسد.



مجمع آب درمانی



نمک درمانی



زمین شناسی

پایه ۱۱

فصل ۶

پویایی زمین

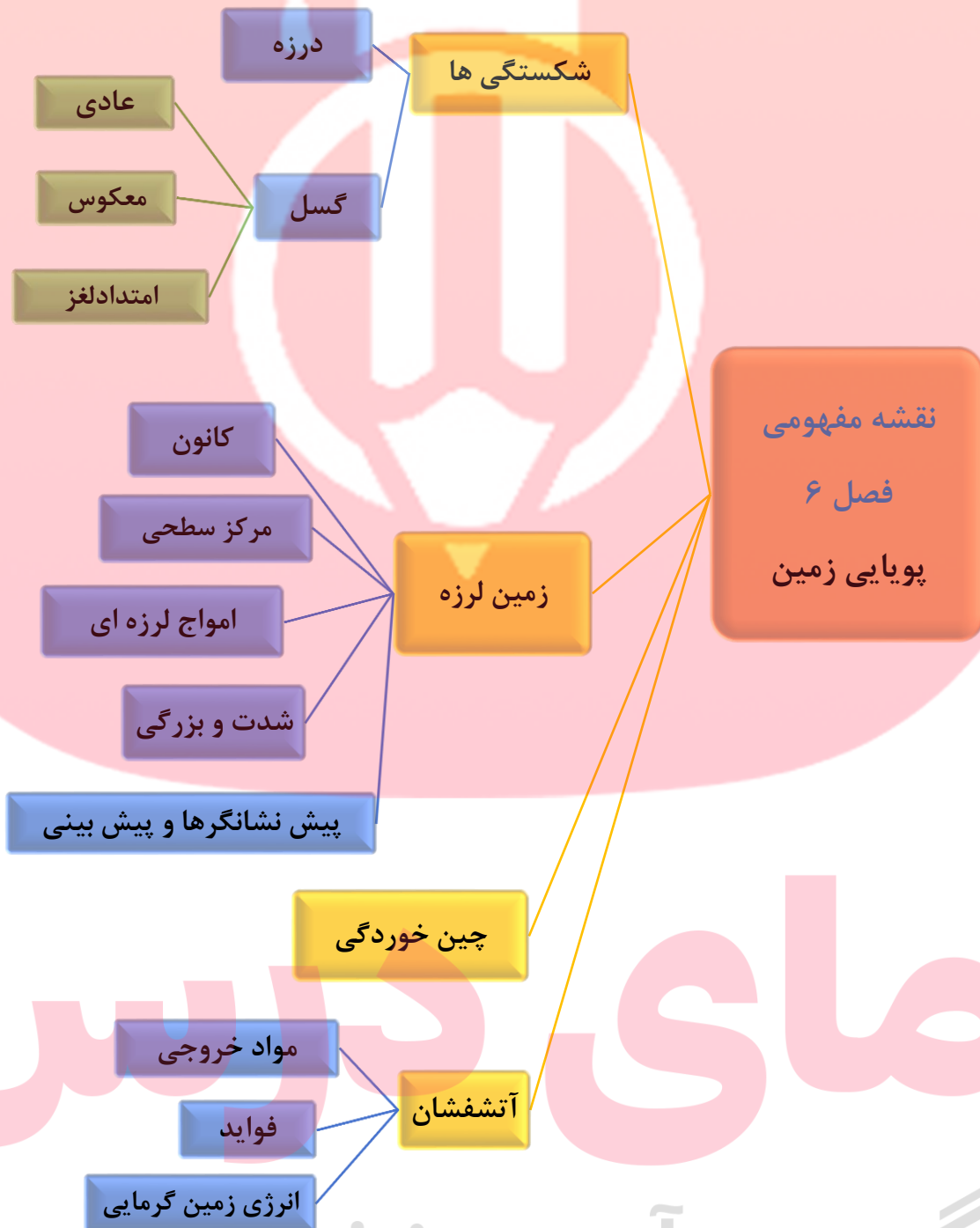
تهیه و تنظیم: گروه زمین شناسی شهر تهران
سال تحصیلی ۹۹-۹۸

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

گام اول

معلم: نقشه مفهومی ۶



مای دارس
گروه آموزشی عصر

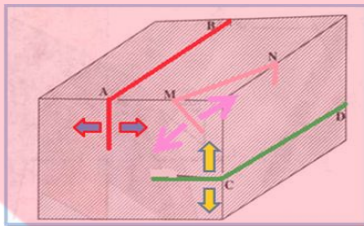
کام دوم

معلم: درزه ها



- نوعی شکستگی است که سنگ‌های اطراف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جایی واضحی نداشته باشند.
- درزه‌ها را از جهات مختلف تقسیم‌بندی می‌کنند. اگر موقعیت صفحه درزه را نسبت به سطح افق در نظر بگیریم، می‌توان درزه‌ها را به انواع قائم، افقی و مایل تقسیم‌بندی کرد.
- شکستگی در سنگ‌ها به دو صورت درزه (joint) و گسل (fault) دیده می‌شوند.
- شکستگی‌ها، اهمیت زیادی در مطالعات زمین‌شناسی دارند. اهمیت آن‌ها در: ساختن سازه‌هایی مانند پل‌ها، بزرگراه‌ها، جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و ... - در تجمع آب‌های زیرزمینی - در تشکیل کانسارهای گرمابی (رگه‌های معدنی حاصل از محلول‌های گرمابی، در شکستگی‌ها) و ... است.

پایخ‌دانش آموز: پاسخ دهید.



در شکل‌های زیر، درزه‌ها را جدا کنید و علت آن را توضیح دهید.



۴



۳



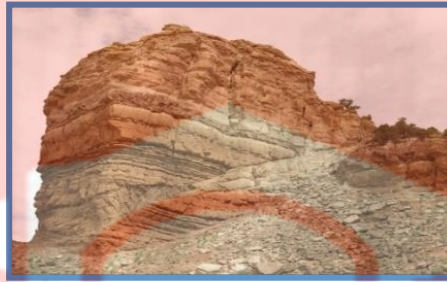
۲



۱

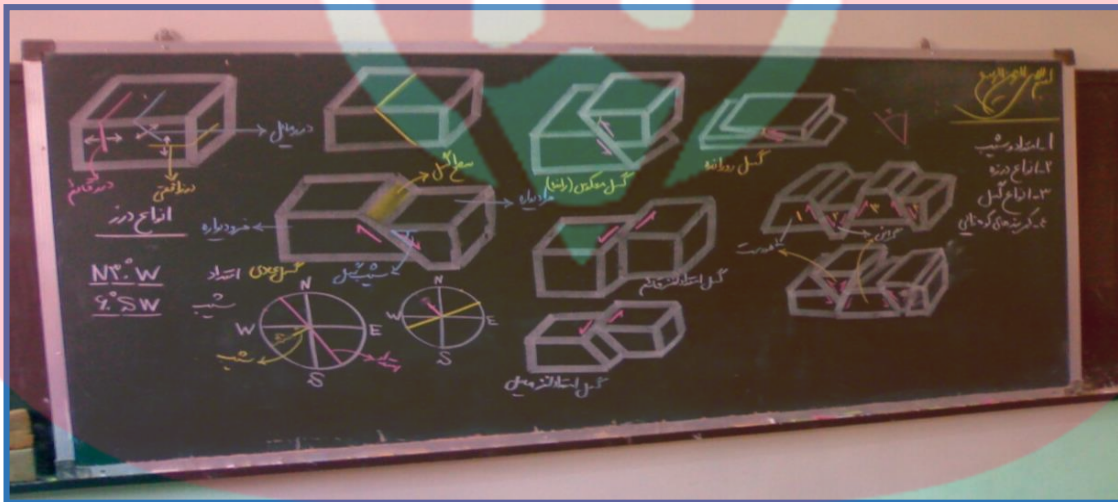
گروه آموزشی عصر

گام سوم

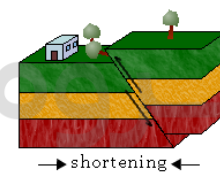
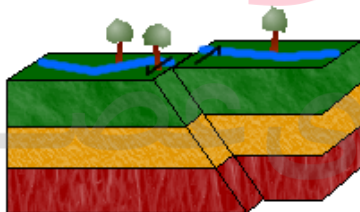
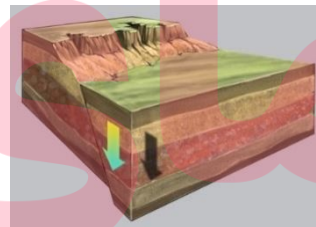
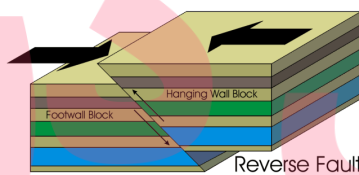
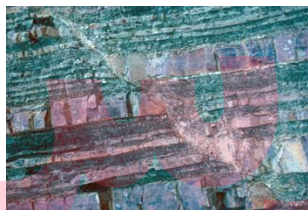


معلم: گسل ها

- گسل ها، شکستگی هایی هستند که با جابه جایی سنگ های طرفین شکستگی همراه است.
- انواع گسل: عادی - معکوس - امتدادلغز است.
- در صورتی که سطح گسل مایل باشد و فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی می گویند.
- در گسل هایی که سطح گسل مایل است، اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا حرکت کرده باشد، یا فرودیواره نسبت به فرادیواره، به سمت پایین حرکت کرده باشد، گسل را معکوس می گویند.
- گاهی بر اثر تنش برشی، لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل اتفاق می افتد، گسل را امتداد لغز می گویند.
- گاهی نیز گسل ها، مرکب هستند. بیش از یک گسل وجود دارد.



پایخ دانش آموز: نوع گسل های زیر را نام گذاری کنید.

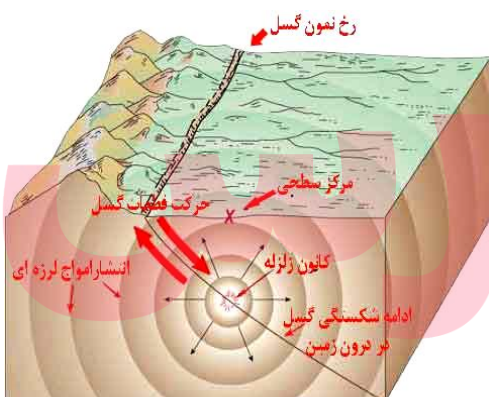


معلم: زمین لرزه

گام چهارم



- با حرکت ورقه‌های سنگ کره، مقدار زیادی نیروی ذخیره داخل سنگ، به صورت ناگهانی آزاد می‌شود.
- اگر انرژی حاصل از این نیروها، از مقاومت الاستیکی سنگ کم‌تر باشد، موجب تغییر شکل آن می‌شود. در صورتی که انرژی ذخیره شده، از آستانه مقاومت الاستیکی سنگ تجاوز کند، سنگ می‌شکند و انرژی آزاد می‌گردد.
- انرژی آزاد شده به صورت امواج لرزه‌ای، در تمام جهات منتشر می‌شود و زمین لرزه به وجود می‌آید.
- زمین لرزه سبب لرزش و تخریب بناها، ریزش کوه‌ها، ایجاد شکستگی‌های عمیق، امواج بزرگ در دریاها (سونامی)، افزایش طول گسل‌ها و پدیده‌های مختلف دیگر می‌شود.
- اکثر زمین لرزه‌های دنیا، در حاشیه ورقه‌های سنگ کره رخ می‌دهند. زیرا این نقاط، محل ضعف ورقه‌های سنگ کره برای آزادی انرژی هستند.
- محل اکثر زمین لرزه‌ها، بر حاشیه ورقه‌ها منطبق است.
- محدوده کمربند لرزه خیز آلپ- هیمالیا، از شمال غرب آفریقا، تا جنوب شرق آسیا که محل برخورد ورقه آفریقا و هند به ورقه اوراسیا است. در محل برخورد ورقه‌ها، رشته کوه آلپ- هیمالیا به وجود می‌آید.
- کشور ایران با قرارگرفتن در کمربند لرزه خیز آلپ- هیمالیا، همچون سایر مناطق واقع در کمربندهای لرزه خیز در کره زمین، تقریباً هر روز شاهد وقوع زمین لرزه در مناطق مختلف می‌باشد.
- کانون زمین لرزه، محلی درون زمین است که، انرژی ذخیره شده، از آن جا آزاد می‌شود.
- مرکز سطحی زمین لرزه، نقطه‌ای در سطح زمین است، که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد. این مرکز، کم‌ترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد.
- هر چه به کانون زمین لرزه نزدیک‌تر شویم، خسارت بیش‌تر می‌شود. بنابراین نقطه X در سطح زمین، نسبت به سایر نقاط مثل Y به کانون نزدیک‌تر است و خسارت بیش‌تری دارد.

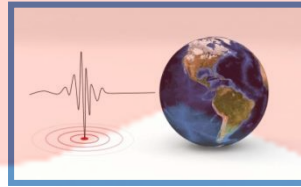


پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

در عبارت‌های زیر کلمه مناسب را انتخاب کنید.

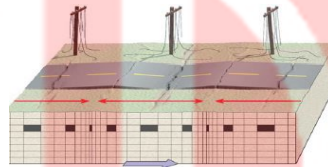
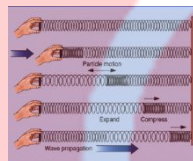
- الف- نوع تنش غالب در گسل عادی (فشاری - کششی) است .
- ب- اگر سطح گسل مایل باشد، به طبقات زیر سطح گسل (فرا دیواره - فرو دیواره) می‌گویند.
- ج- مرکز سطحی زمین لرزه، نقطه‌ای در (مجاورت - بالای) کانون قرار دارد.
- د- انرژی زمین لرزه به صورت امواج لرزه‌ای از محل (چین خوردگی - شکستگی) آزاد می‌شود.

کام پنجم

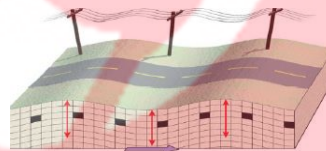
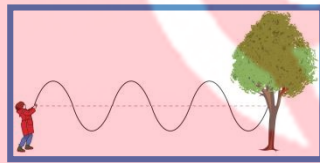


معلم: امواج لرزه ای

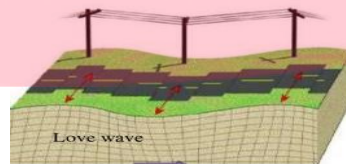
- امواج لرزه ای به دو دسته: ۱- درونی و ۲- سطحی تقسیم می شوند.
- ۱- امواج درونی در کانون زمین لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می شوند و شامل امواج P و S می باشند.
- امواج P (اولیه، طولی) بیشترین سرعت را دارند و اولین امواجی هستند که توسط لرزه نگارها ثبت می شوند. این امواج، از محیطهای جامد، مایع و گاز می گذرند ولی، سرعت امواج در محیطهای مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ ها بیش تر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند.



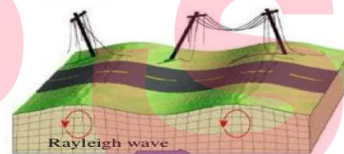
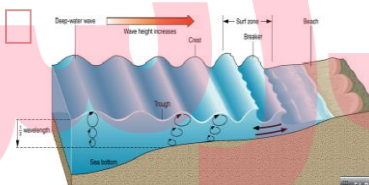
- امواج S (ثانویه، عرضی)، بعد از امواج P، توسط لرزه نگارها ثبت می شوند. سرعت امواج S، در مقایسه با امواج P کم تر است. امواج S، فقط از محیطهای جامد عبور می کنند.



- ۲- امواج سطحی، از کانون تولید نمی شوند بلکه، از برخورد فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند و شامل امواج L و R هستند.
- امواج L و یا L، پس از موج S، توسط لرزه نگار ثبت می شوند.



- امواج ریلی R، آخرین امواجی که توسط لرزه نگار ثبت می شوند، امواج ریلی نامیده می شوند. حرکت این موج، شبیه امواج دریا است. حرکت دایره ای، مخالف جهت انتشار موج است.



گروه آموزشی عصر

پایخ دانش آموز:

کدام گزینه زیر در مورد سرعت امواج زمین لرزه درست است؟

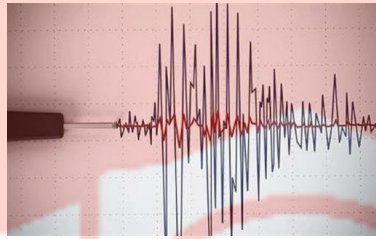
الف - $V_R < V_S < V_L < V_P$

ب - $V_R < V_L < V_S < V_P$

ج - $V_L < V_S < V_R < V_P$

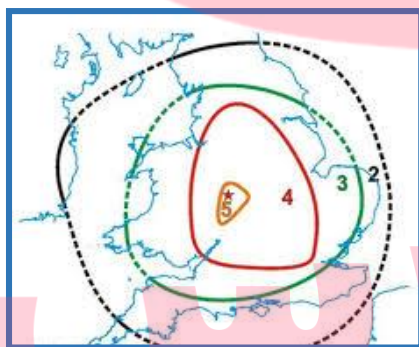
د - $V_L < V_R < V_S < V_P$

گام ششم



معلم: شدت و بزرگای زمین لرزه

- برای توصیف و اندازه گیری زمین لرزه، از دو مقیاس شدت و بزرگا استفاده می شود.
- میزان خرابی زمین لرزه را شدت زمین لرزه می گویند و با واحد مرکالی سنجیده می شود.
- بزرگای یک زمین لرزه، میزان انرژی آزاد شده از کانون است و با واحد ریشتر اندازه گیری می شود.
- بزرگای زمین لرزه در حقیقت، اندازه گیری دامنه امواج زمین لرزه، برحسب میکرون است.
- ریشتر، لگاریتم بزرگترین دامنه موجی است که در فاصله ی یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین لرزه، توسط لرزه نگار استاندارد ثبت شده باشد.
- بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان و شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه، کاهش می یابد.
- دامنه امواج یک زمین لرزه، با دور شدن از کانون آن، کم می شود ولی وقتی زمین لرزه مهمی، در یک نقطه از کره زمین رخ می دهد، لرزه شناسان در تمام ایستگاه های لرزه نگاری دنیا، با استفاده از روش های خاص، می توانند بزرگی یک زمین لرزه را در نقاط مختلف دنیا، تا حدودی یکسان محاسبه کنند.
- هرچه انرژی آزاد شده، توسط یک زمین لرزه، زیادتر باشد، ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنه ی نوسانات امواج آن زمین لرزه، بزرگتر خواهد بود.
- به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی $31/6$ برابر افزایش می یابد.
- برای محاسبه مقدار تفاوت انرژی دو زمین لرزه می توان به ازای هر ریشتر ۳۱,۶ و به ازای دو ریشتر به توان ۲ رسانید.
- برای مثال اگر یک زلزله ۳ ریشتر و دیگری ۷ ریشتر باشد، تفاوت ریشتر ۴ را به دست می آورید. عدد ۱۰ را به توان تفاوت بزرگی یعنی ۴ می رسانید. عدد حاصل، یعنی ۱۰۰۰۰، تفاوت دامنه امواج است. اگر عدد ۳۱,۶ را به توان ۴ برسانید، تفاوت انرژی این دو زمین لرزه را به دست می آورید.



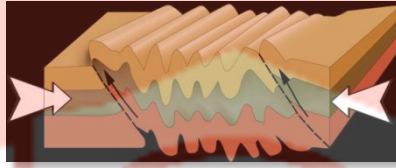
پایخ دانش آموز: پاسخ دهید..

شکل روبرو، منحنی هم لرزه در اندازه گیری شدت است. کدام منطقه تخریب بیش تری داشته است؟

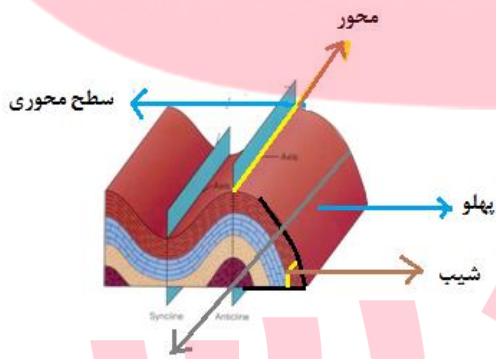
دو زمین لرزه هم زمان در دو نقطه کره زمین به وقوع پیوسته است. زمین لرزه A با بزرگی ۴,۲ ریشتر و زمین لرزه B با بزرگی ۷,۲ ریشتر است. مشخص کنید: دامنه امواج زمین لرزه B چند برابر دامنه امواج زمین لرزه A می باشد؟

کام، مضمم

معلم: چین خوردگی



- رشته کوه های البرز و زاگرس، حاصل چین خوردگی بخشی از سنگ کره است.
- چین ها، به شکل های تک شیب، تاقدیس، ناودیس و مرکب و گاه همراه گسل ... دیده می شوند.
- در صورتی که لایه های سنگی طوری خم شوند که لایه های قدیمی تر در مرکز و لایه های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می شود.
- اگر لایه های جدیدتر در مرکز و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرار بگیرند، ناودیس به وجود می آید.



پانخ دانش آموز: پاسخ دهید

- در شکل روبرو، کدام یک را می بینید؟
تاقدیس- تک شیب- ناودیس - چین مرکب



گام، هشتم



معلم: آتشفشان

- به خروج مواد داغ درون زمین از شکاف ها یا منافذ، در خشکی و یا بستر دریا و اقیانوس، فعالیت آتشفشانی می گویند.
- مواد خارج شده از آتشفشان ها، به صورت جامد(تفرا)، مایع(لاوا یا گدازه) و گاز(فومرول) است.
- تفرا، مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت، و با فعالیت انفجاری از دهانه آتشفشان پرتاب می شود.
- جدول اندازه ذرات جامد آتشفشان

اندازه ذرات	نام ذرات
کوچک تر از ۲ میلی متر	خاکستر
بین ۲ تا ۳۲ میلی متر	لاپیلی
بزرگ تر از ۳۲ میلی متر	قطعه سنگ و بمب(دوکی شکل)

- در آتشفشان های انفجاری، مواد جامد آتشفشانی (تفراها) به هوا پرتاب می شوند. بازگشت این ذرات به زمین و ته نشین شدن آنها، در دریاها یا محیط های خشکی (مانند دریاچه ها و ...) و با به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ های آتشفشانی، به نام سنگ های آذر آواری ایجاد می شوند.
- در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط های دریایی ته نشین می شوند، توف آتشفشانی حاصل می شود. توف ها در فوران آتشفشان های زیر دریایی، به خصوص در نقاط کم عمق و نزدیک به سطح آب تشکیل می شوند. مانند توف های سبز البرز. توف، یک نوع سنگ آذر آواری است.
- **لاوا (گدازه)**، ماده مذابی است که از آتشفشان ها خارج می شود. منشأ گدازه های خارج شده از زمین، ماگمای داخل زمین هستند، هر چه گدازه روان تر باشد، مخروط آتشفشانی، شیب و ارتفاع کم تری دارد.
- **فومرول**، گازهای آتشفشان، حاوی مقداری گاز و بخار آب می باشند. ترکیب شیمیایی گازهای خروجی، بسیار متفاوت است. بخش اعظم گازهای آتشفشانی را بخار آب و پس از آن، گازهای کربن دی اکسید، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن دار، کلردار و کربن مونو اکسید است.
- پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گاز(مرحله فومرولی) ممکن است سال ها و حتی قرن ها ادامه داشته باشد.
- در حال حاضر، آتشفشان های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی به سر می برند و از دهانه آنها بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می شوند.

پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

◀ در شکل های زیر، نوع تفرا را مشخص کنید.



کام نهم



معلم: فولاد آتشفشان

- **مطالعه درون زمین:** خروج مواد مذاب و سنگ های در معرض مطالعه، راهی برای شنا سایی جنس مواد سازنده درون زمین است.
- **تشکیل هوا کره:** در گذشته، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان ها از شکستگی ها خارج شدند و هوا کره را تشکیل دادند.
- **تشکیل آب کره:** بخشی از گازهای خروجی از دهانه آتشفشان ها، با یکدیگر ترکیب شده و آب را به وجود آورده اند. آب، فرورفتگی های سطح زمین را پر کرده و باعث ایجاد اقیانوس ها و ... شده است.
- **تشکیل خاک و رسوب:** خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می شوند و خاک حاصلخیزی را به وجود می آورد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته است.
- **تشکیل پوسته جدید اقیانوسی و کوه ها:** خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می شود. علاوه بر گسترش بستر اقیانوس ها، در این مناطق، سبب نزدیک شدن بخش های دیگر ورقه ها و تشکیل گودال های اقیانوسی می شوند. در این مناطق، به علت برخورد ورقه ها، فرورانش صورت می گیرد.
- **رگه های معدنی:** فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل رگه های معدنی طلا، نقره، مس و آهن می شود.
- **ایجاد چشمه های آب گرم:** آب هایی که درون پوسته و در مجاورت آتشفشان هستند، گرم و از طریق شکستگی های سطح زمین، به صورت چشمه آب گرم در سطح زمین ظاهر می شوند.
- **انرژی زمین گرمایی:** در مناطق آتشفشانی، از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین گرمایی استفاده می شود.
- آتشفشان ها، منجر به آرامش نسبی ورقه های سنگ کره می شود.
- از انواع سنگ های آتشفشانی در **نماسازی ساختمان ها و مصالح ساختمانی** استفاده می شود.



پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.

◀ کدام مورد زیر درست نیست؟

- ۱- استفاده از حرارت آتشفشان
- ۲- اطلاعات حاصل از پوسته در بررسی فعالیت های آتشفشانی
- ۳- عدم حاصلخیزی خاکسترهای آتشفشانی
- ۴- ارتباط محیط زیست دریایی و آتشفشان زیر دریایی

مای دارس

گروه آموزشی عصر

معلم: ارزشیابی

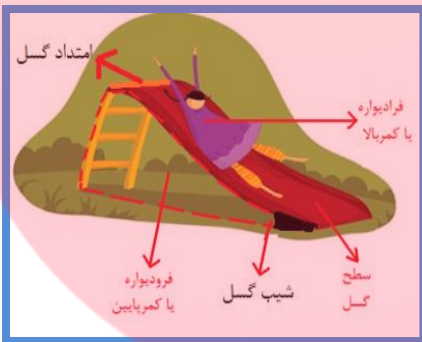
کام آخر



در شکل روبرو، چند گسل و از چه نوع گسلی مدل سازی شده است؟



شکل روبرو، کدام نوع گسل را برای شما شبیه سازی کرده است؟



برای ایجاد گسل عادی، کدام یک در منطقه وجود دارد؟

۱-کشش ۲-برش ۳-چین ۴-فشارش

ریشتر - مرکالی به ترتیب چه اطلاعاتی از زمین لرزه را در اختیار ما قرار می دهد؟

۱- شدت - بزرگی ۲- بزرگی - طول موج ۳- بزرگی - شدت ۴- شدت - طول موج

دامنه امواج یک زمین لرزه، ده هزار بار بزرگ تر از یک زمین لرزه دیگر است، اختلاف بزرگی این دو زمین

لرزه چند ریشتر است؟ ۱- ۴ ۲- ۴۰ ۳- ۱۰۰۰۰ ۴- ۱۰۰۰

امواج سطحی زمین لرزه از نظر قدرت تخریب و سرعت چه ویژگی هایی دارند؟

۱- حداکثر - حداقل ۲- حداکثر - حداکثر ۳- حداقل - حداقل ۴- حداقل - حداکثر

سرعت امواج طولی، نسبت به امواج عرضی..... و سرعت امواج سطحی زمین لرزه، نسبت به امواج عرضی

..... است. ۱- کمتر - بیشتر ۲- بیشتر - بیشتر ۳- کمتر - کمتر ۴- بیشتر - کمتر

کدام یک از امواج زیر: مانند شخم زدن زمین، و کدام مانند موج طناب عمل می کند؟

۱-S-R ۲-S-P ۳-R-S ۴-R-L

پایان



زمین‌شناسی ایران

ایران، به نظر بسیاری از زمین‌شناسان جهان که از مناطق مختلف آن بازدید کرده‌اند، بهشت زمین‌شناسی است. به‌راستی، چه عواملی باعث این تفکر شده است؟ پدیده‌های متنوع کم‌نظیری مانند آتشفشان‌های نیمه فعال، گل‌فشان‌های متعدد، کلوتهای وسیع و مرتفع، گنبد‌های نمکی و ... در نقاط مختلف ایران یافت می‌شود که پژوهشگران زیادی را از سراسر جهان به خود علاقه‌مند کرده است. زمین‌شناسان از حدود دویست سال پیش تاکنون، پژوهش‌های زیادی بر روی مناطق مختلف ایران انجام داده‌اند ولی هنوز ناشناخته‌های بسیاری وجود دارد که توجه پژوهشگران را به خود جلب می‌کند.

مای دارس
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

آتشفشان های نیمه فعال در ایران : آتشفشان هایی که خروج گاز دارد و دارای چشمه های آب گرم هستند.

۱. دماوند در شمال کشور

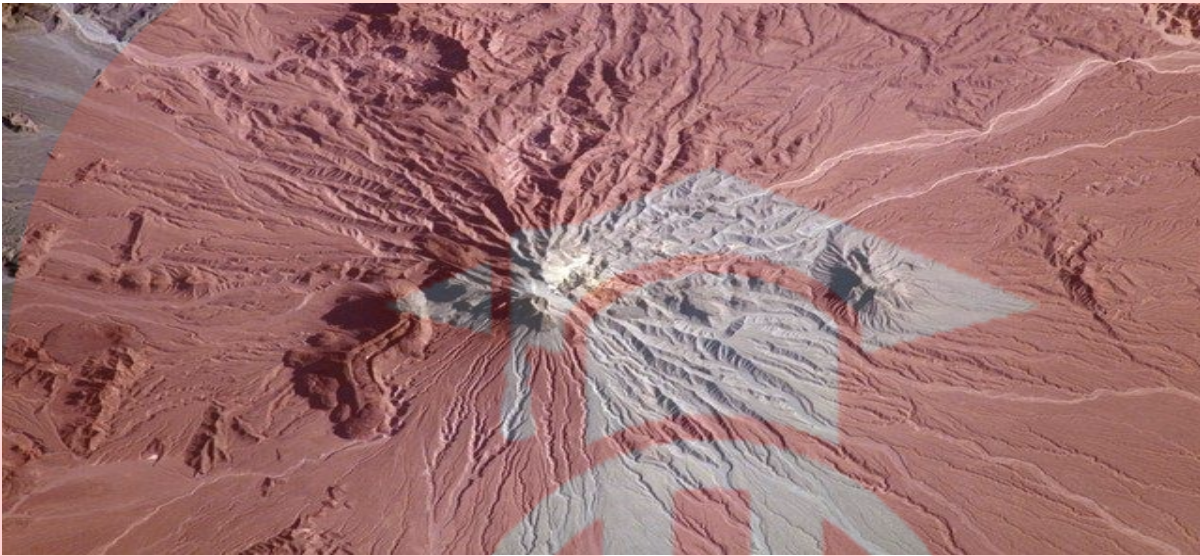


۲. تفتان در جنوب شرق کشور در سیستان و بلوچستان



۳. بزمان در جنوب غرب تفتان

www.my-dars.ir



۴. سبلان در مشرق تبریز



۵. سه‌پند در جنوب تبریز



کلوت : از واژه‌های کل و لوت به معنای شهر لوت تشکیل شده‌است و در نواحی بیابانی، به برجستگی‌های بین شیارهای نعلی شکل کلوت می‌گویند. نام دیگر کلوت یاردانگ است.

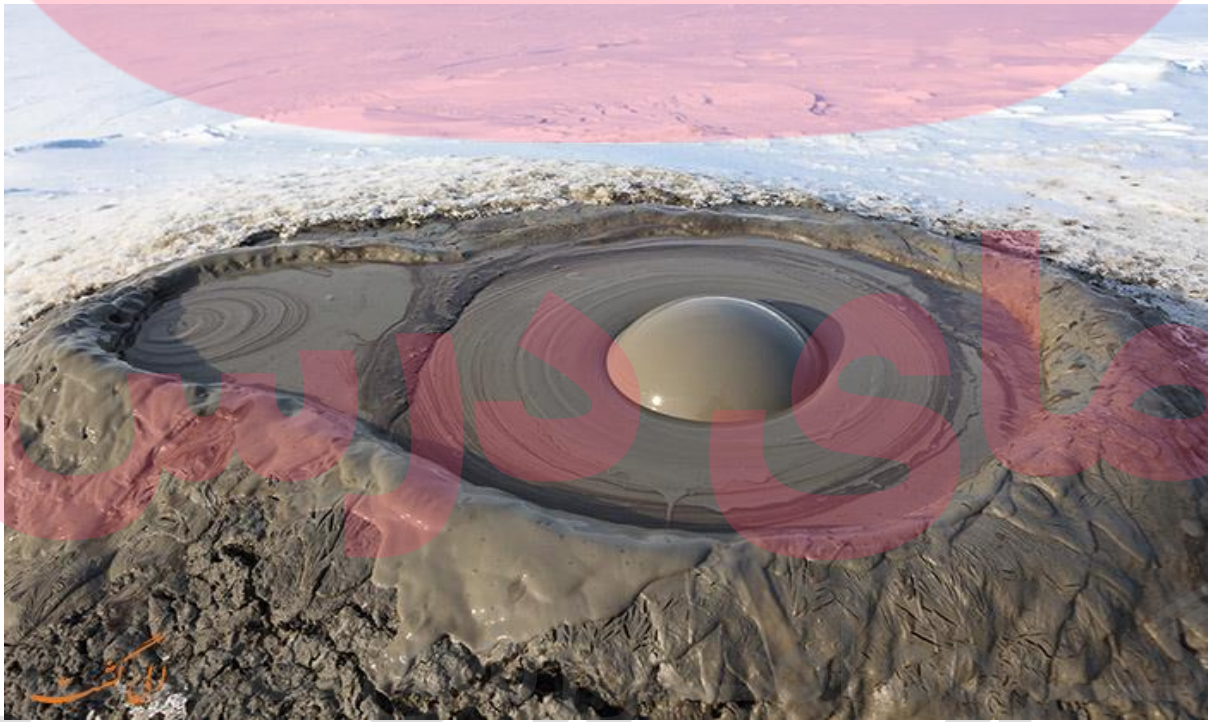


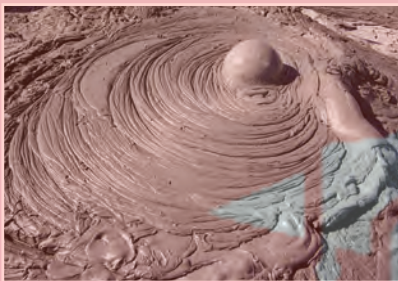
www.my-dars.ir

گنبد نمکی یا دیاپیر: یکی از پدیده‌های زمین‌شناختی است که به لایه‌های بزرگ نمک زیرزمینی که به طرف سطح زمین حرکت کرده‌اند و شکل گنبدمانندی گرفته‌اند گفته می‌شود. این گنبدها بر اثر ناپایداری ثقلی لایه‌های با چگالی کمتر (نمک یا سایر مواد تبخیری) که توسط سنگ‌های چگال‌تر پوشیده شده‌است، به وجود می‌آید. به دلیل وجود مخازن نفتی، منابع سولفیدی پتاس، آهن و نمک دارای ارزش اقتصادی هستند.



گل فشان: به انگلیسی (**Mud volcano**)، پدیده‌ای طبیعی است که طی آن گل‌ولای از زیر زمین به شکل چشمه‌وار به سطح زمین می‌رسد و شکل ماهوری بخود می‌گیرد.





گل فشان (چابهار)



گنبد نمکی (چاشک)



دره ستارگان (قشم)

تاریخچه زمین شناسی ایران

سرزمین ایران، تاریخ تکوین پیچیده‌ای را پشت سر گذاشته است. بخش‌های مختلفی که اکنون زمین را تشکیل می‌دهند، در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، بخش‌هایی از آن قسمتی از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده‌اند. تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد که قدیمی‌ترین سنگ‌ها، سنی بیش از ۴/۶ میلیارد سال دارند که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند.

حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش تیتس کهن کاملاً بسته شد و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد. در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تیتس بسته و شکل‌گیری رشته کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. دریای خزر و دریاچه آرال، از بازمانده‌های این اقیانوس هستند.

● قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران در کدام مناطق یافت می‌شوند؟

تحقیق کنید

● حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش، قاره بزرگی به نام پانگه‌آ بر روی کره زمین وجود داشت که از به هم پیوستن همه خشکی‌ها به وجود آمده بود. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین، یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند. اقیانوس تتیس کهن، طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران، و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.

● در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد. هر چه تتیس نوین بزرگ‌تر می‌شد، تتیس کهن بر اثر فرورانش به سمت جنوب کوچک‌تر می‌شد. پس از آن تتیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید. دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.



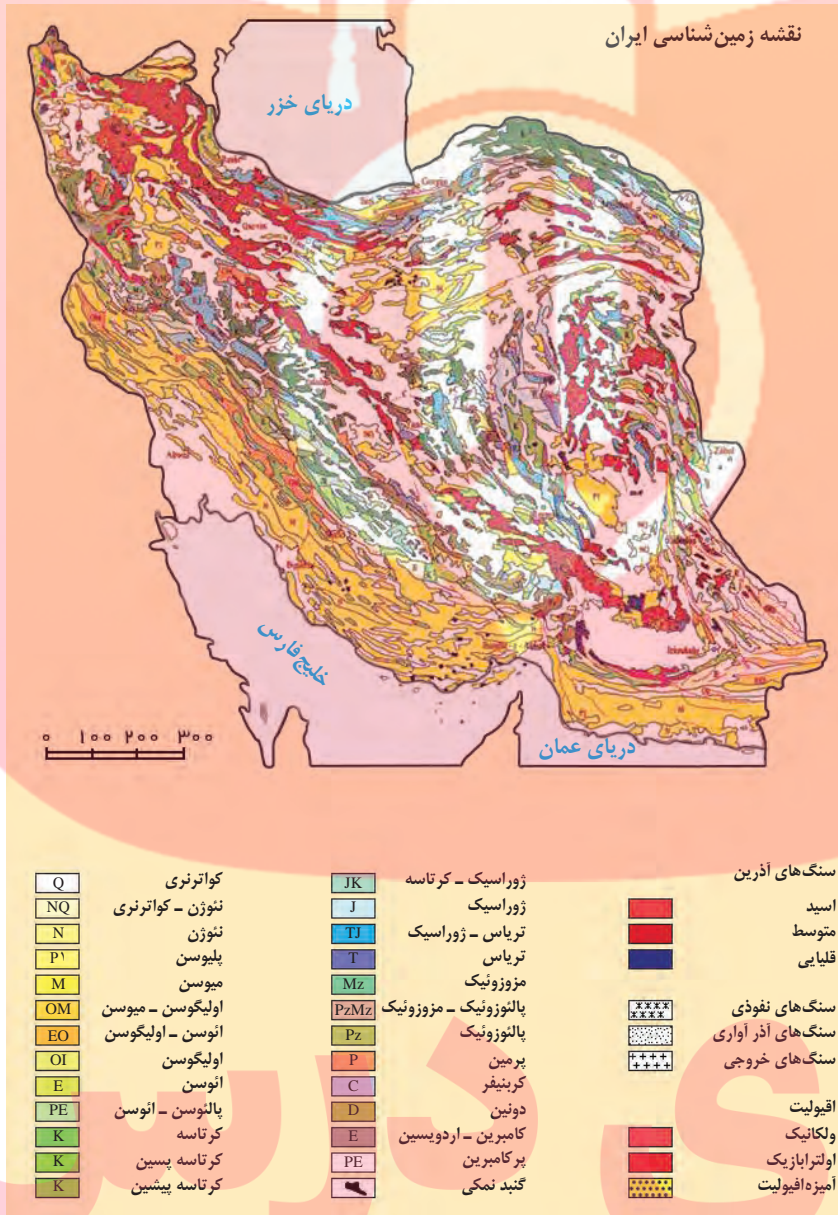
● در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. با این حرکت، اقیانوس تتیس نوین شروع به فرورانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.

مای دارس

گروه آموزشی عصر

نقشه‌های زمین‌شناسی

در نقشه‌های زمین‌شناسی، جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها، روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی‌ها و چین خوردگی‌ها و موقعیت کنسارها و... نمایش داده می‌شوند.



شکل ۱-۷- نقشه زمین‌شناسی ایران که نشان دهنده پراکندگی سنگ‌های دوره‌های زمین‌شناسی مختلف است.

گروه آموزشی عصر

مطالعات انجام شده توسط زمین‌شناسان، نشان می‌دهند که فرایندهای زمین‌شناسی متعددی در طول زمان، چهره امروزی سرزمین ایران را به وجود آورده است. تحولات زمین‌شناختی ایران در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، پیچیده بوده است. سرزمین ایران، از چندین قطعه مختلف و جدا از هم سنگ‌کره تشکیل شده که هر کدام تاریخچه تکوین متفاوتی دارند.

اشتوکلین، از پیشگامان مطالعات نوین زمین‌شناسی در ایران است. او با جمع‌بندی مطالعات و مشاهدات زمین‌شناسی، برای نخستین بار سرزمین ایران را از نظر ساختارهای زمین‌شناسی به چند بخش جداگانه تقسیم‌بندی کرد. این تقسیم‌بندی، مبنایی برای کار پژوهشگران بعدی شد. در ادامه، با آگاهی‌های بیشتر از ویژگی‌های زمین‌شناسی ایران، تقسیم‌بندی‌های جامع‌تری ارائه می‌شود.

برخی مشخصات پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سپهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی



۱۹۲۱-۲۰۰۸ میلادی

• یووان اشتوکلین (Jovan Stocklin) زمین‌شناس سوئیسی و چهره‌ای ماندگار در زمین‌شناسی ایران است که نقش تأثیرگذاری در توسعه علم زمین‌شناسی در ایران داشته است. اشتوکلین، پس از اخذ مدرک دکترای زمین‌شناسی از دانشگاه ETH زوریخ در سوئیس، در سال ۱۹۵۰ میلادی (۱۳۲۹ ه.ش) در قالب همکاری با سازمان ملل متحد، به منظور انجام مطالعات زمین‌شناسی، راه‌اندازی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، راه‌اندازی بخش اکتشاف شرکت نفت و تربیت نیروی متخصص زمین‌شناسی به ایران آمد.

مفاخر جهان



اشتوکلین به مدت ۲۷ سال از عمر خود را در ایران گذراند، به همه نقاط ایران سفر کرد و به مطالعه زمین شناسی پرداخت و برای اغلب نقاط با همکاری بسیاری از زمین شناسان ایران، نقشه های زمین شناسی را تهیه و تعداد زیادی از کانسارها و منابع نفت و گاز در خشکی را کشف کرد.

وی در زمان اقامت و کار در ایران، با سفر به مناطق بکر و ناشناخته، با کمترین امکانات و با مسافرت در دشت ها، کوه ها، نمکزارها و مناطق خطرناک، مطالعات زمین شناسی را انجام داد. وی که در کودکی، آرزوی دیدن شتر را در سر داشت، به گفته خودش، به مراد خود رسید و در بیشتر عملیات صحرایی خود در مناطق دشوار کوهستانی و بیابانی، با استفاده از شتر، این مطالعات را در شرایط دشوار آب و هوایی از سرمای کوهستان تا گرمای مناطق کویری با شوق وافر انجام داد.

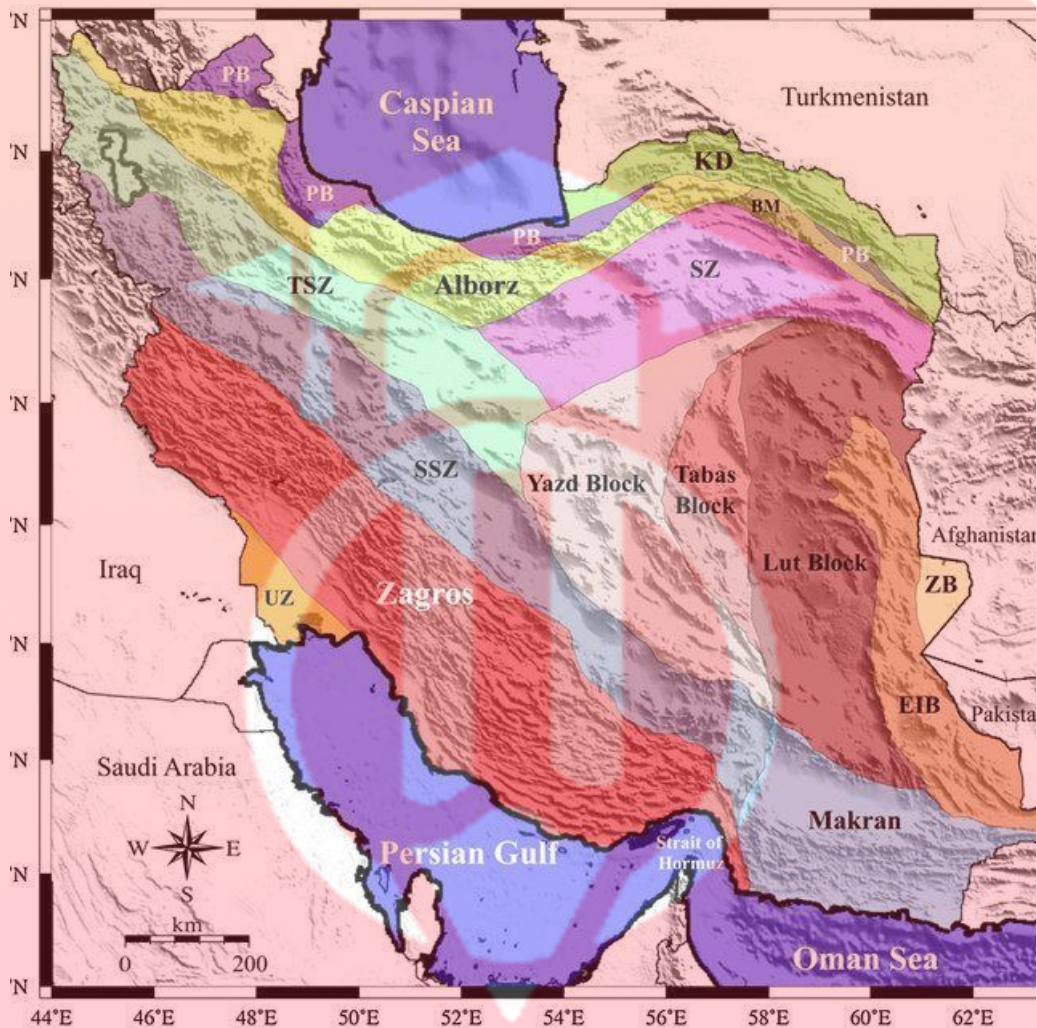
اشتوکلین، علاقه بسیاری به ایران داشت، به طوری که کمتر فرد خارجی را می توان یافت که تا این حد به ایران و ایرانیان عشق ورزیده باشد. در سال ۱۳۵۴، به این نتیجه رسید که وظیفه او در تربیت زمین شناسان خبره به انجام رسیده و بنابراین برای خدمت در کشور نپال عازم آنجا شد؛ اما، همچنان علاقه به ایران، در او وجود داشت تا اینکه در سال ۱۳۵۵ بار دیگر برای سرپرستی بخش اکتشاف در سازمان انرژی اتمی ایران، از وی دعوت به کار شد و او با اشتیاق پذیرفت، زیرا به گفته وی، فرزندانش، ایران را بیشتر از سوئیس، وطن خود می دانستند و به آن علاقه داشتند. پس از پایان این مأموریت، با چشمانی اشکبار عازم سوئیس شد.

اشتوکلین در سال ۲۰۰۶ میلادی خاطرات زندگی هشتاد و چند ساله اش را در یک نوشتار ۱۷۰ صفحه ای به نام «ایران، خاطرات یک زمین شناس» تدوین و تنظیم کرد و آن را به چهار فرزندش که در ایران متولد شده اند، هدیه کرده است. این کتاب با نام «سرزمین پارس، خاطرات و نوشته های یک زمین شناس - یووان اشتوکلین» به فارسی ترجمه و توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور منتشر شده است. یووان اشتوکلین در ۱۵ آوریل ۲۰۰۸ میلادی (۲۷ فروردین ۱۳۸۷ ه. ش) در خانه اش در شهر کوچکی در سوئیس، چشم از جهان فرو بست.

اشتوکلین در بخشی از کتاب خاطرات خود می نویسد:

«... همسر من الیزابت نیز به ایران علاقه زیادی پیدا کرده بود، سه دخترم تبینا، فرانسیسکا و آنژلا و آخرین فرزندم که پسری به نام ژرژر است، همگی در ایران متولد شده اند. ایام کودکی و نوجوانی آنها در منزل هایی که اجاره کرده بودم در داودیه، دزاشیب و نیاوران سپری شده، آنها همیشه از خاطراتشان می گویند. از مدرسه ای در قلهک که در آنجا درس خوانده اند، خانواده ها و بچه های هم کلاسی ایرانی که با آنها دوست شده اند. ما همگی با همه گوشه های ایران طی بیست و هفت سال اقامت در این کشور آشنا شدیم. ... علی، راننده سابق و باوفای من در سازمان زمین شناسی که چند سال بعد با تأثر شنیدم تنها فرزند پسرش در جنگ با عراق شهید شده، مرا به فرودگاه مهرآباد برد. به هنگام خداحافظی و روبوسی با من گونه هایش از اشک خیس شده بود. این بار و برای همیشه به جای آنکه از غرب به شرق بیایم، از مشرق به مغرب پرواز می کردم. در ذهنم زندگی نامه نزدیک به سی سال اقامت در ایران را مرور می کردم.

آن روزها از سرزمین پارسیان و قوم مهربان و متمدن و باوفای ایرانی هیچ چیز نمی دانستم ولی امروز همه گوشه های این سرزمین را می شناسم. متعجب و حیرت زده هستم. دلم نمی خواهد غم زده و دلنگ از ایران بروم. وقتی هواپیمای سوئیس ایر صبحگاه از مرز ایران می گذشت و من از پنجره، طلوع آفتاب این روز زمستانی را می نگریم، بی اختیار این جملات بر زبانم جاری شد: ایران باور کن دلم نمی خواهد از تو خداحافظی کنم. آدیوایران، خداحافظ ایران ...»



Tectonic map of Iran (based on: Nowroozi,

۱۹۷۶; Aghanabati ۲۰۰۴; Hessami et al., ۲۰۰۶; Reilinger et al., ۲۰۰۶; Naimi-Ghassabian et al., (۲۰۱۵

Abbreviations are:

PB: Paleo-Tethyan basin

KD: Kopeh-Dagh

BM: Binalud mountain range

SZ: Sabzevar Zone

TSZ: Tabriz-Saveh zone

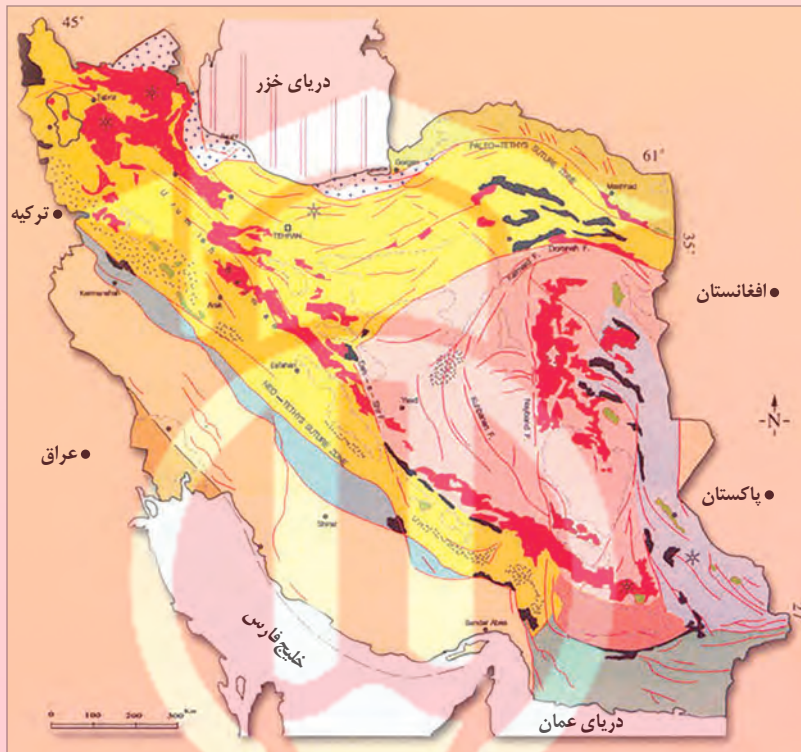
SSZ: Sanandaj-Sirjan zone

ZB: Zabol block

EIB: East Iran belt

UZ: unfolded zone

www.my-dars.ir



شکل ۲-۷. نقشه پهنه بندی زمین شناسی در ایران

منابع معدنی ایران

جمع آوری اطلاعات

- در مورد سنگ‌های آذرین در رشته کوه البرز، اطلاعات جمع آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

در فصل ۲ خواندید که منابع معدنی می‌تواند زیربنای اقتصاد و توسعه کشورها باشد. اگر کشوری، مواد معدنی مورد نیاز خود را نداشته باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟ آنها را چگونه تأمین می‌کند؟ آیا می‌دانید ایران از نظر ذخایر معدنی چه جایگاهی در جهان دارد؟ آیا ما تمام مواد معدنی مورد نیاز را در کشور داریم؟ ایران، دارای ذخایر معدنی مهم و قابل توجهی است که آن را از بسیاری از کشورهای جهان متمایز می‌کند. فعالیت‌های معدنی در ایران به طور گسترده در بیشتر نقاط کشور انجام می‌شود و نقش مهمی در اقتصاد کشور دارد. معدن کاری در ایران، قدمت زیادی داشته به طوری که در هر گوشه ایران، آثار معدن کاری قدیمی دیده می‌شود.

جمع آوری اطلاعات

- در مورد معادن ششادی استان خود اطلاعاتی جمع آوری و در کلاس ارائه کنید.

پیشینیان ما، تجربه بسیار زیادی در اکتشاف و بهره‌برداری از معادن و به خصوص ذخایر فلزی مانند مس، آهن، طلا، سرب و روی داشته‌اند، استفاده از فلزات از حدود ۸۵۰۰ سال پیش آغاز گردید. نتایج مطالعات پژوهشگران نشان می‌دهد استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

گروه آموزشی عصر

بیشتر بدانید

بیشتر بدانید

● ایران با حدود ۲۳٪ از مساحت کل کره زمین، حدود ۷ درصد ذخایر معدنی جهان را داراست. بیش از ۵۰ ماده معدنی در کشور تولید می شود. ایران در برخی مواد معدنی، در جهان رتبه های بالایی دارد. مقدار کل ذخایر شناسایی شده قطعی ایران، حدود ۳۷ میلیارد تن برآورد شده است که بخشی از آن در حال استخراج است. در حال حاضر حدود ۵۰۰۰ معدن بزرگ و کوچک فلزی و غیرفلزی در کشور فعال هستند.

برخی معادن بزرگ ایران و موقعیت آنها

شهرستان	استان	نام معدن	عنصر / ماده معدنی
سیرجان	کرمان	گل گهر	آهن
بافق	یزد	چُغارت، چادرملو، سه چاهون	
خواف	خراسان رضوی	سنگان	
رفسنجان	کرمان	سرچشمه	مس
شهرابک	کرمان	میدوک	
ورزقان	آذربایجان شرقی	سونگون	
کاشمر	خراسان رضوی	تکنار	
تفت	یزد	علی آباد و دره زرشک	
بیرجند	خراسان جنوبی	قلعه زری	
ماهانشان	زنجان	انگوران	
مهریز	یزد	مهدی آباد	
فیروزآباد	فارس	سورمه	
اصفهان	اصفهان	ایرانکوه	
شازند	مرکزی	عمارت	
ملایر	همدان	آهنگران	کروم
جیرفت	کرمان	اسفندقه	
سبزوار	خراسان رضوی	سبزوار	
نیریز	فارس	خواجه جمالی	منگنز
قم	قم	ونارچ	
رباط کریم	تهران	رباط کریم	طلا
گلپایگان	اصفهان	موته	
تکاب	آذربایجان غربی	زرشوران	
قروه	کردستان	ساری گونای	فیروزه
سردشت	آذربایجان غربی	باریکا	
نیشابور	خراسان رضوی	نیشابور	آمتیست
دامغان	سمنان	باغو	
شاهرود	سمنان	طرود	
جیرفت	کرمان	اسفندقه	گارنت



نمایی از معدن روباز مس سرچشمه (کرمان) با ذخیره‌ای بیش از ۱ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تن

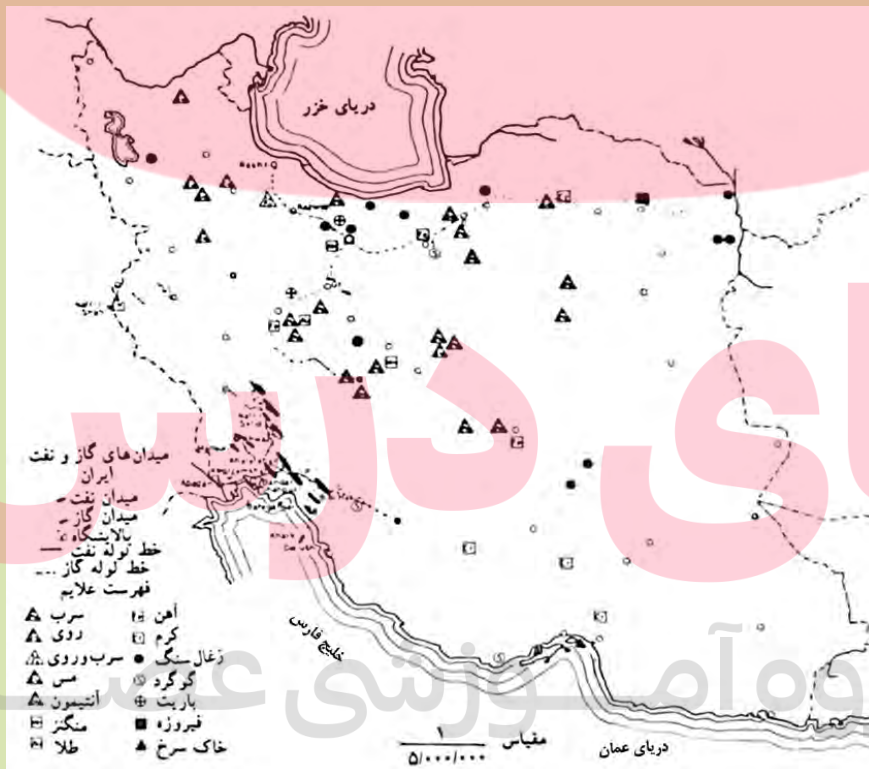
• ایران یکی از ۱۵ کشور بزرگ معدنی جهان است و رتبه دوم جهان را از نظر ذخایر فلدسپار دارد و برای باریت و ژئیس در رتبه پنجم و از نظر سنگ آهن، در رتبه دهم جهان جای دارد. علاوه بر ذخایر فلزهای اساسی مانند آهن، روی، سرب و مس، ایران دارای ذخایر قابل توجهی نیز از آلومینیم، منگنز، مولیبدن، طلا، کروم و نیز مواد معدنی غیرفلزی مورد استفاده در صنعت مانند باریت، سنگ‌های ساختمانی، کائولن و بنتونیت است.



معدن مس - مولیبدن سونگون (ورزقان)



نمایی از معدن طلای زرشوران (تکاب)



نقشه پراکنده‌گی ذخایر فلزی در ایران

ذخایر نفت و گاز ایران

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ هـ.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در ۵ خرداد ۱۲۸۷ هـ.ش به نفت رسید (شکل ۳-۷ الف). این چاه ۳۶۰ متر عمق داشت که از آن، روزانه ۳۶۰۰۰ لیتر نفت استخراج می‌شد. این چاه به «چاه شماره یک» معروف است و هم اکنون در شهر مسجد سلیمان به صورت موزه، تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب قرار دارد (شکل ۳-۷ ب).

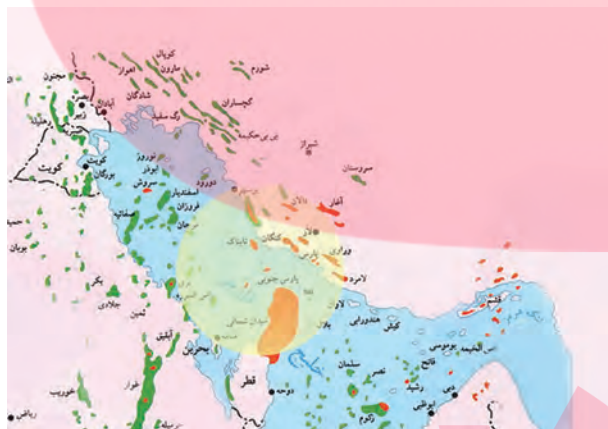


ب) مسجد سلیمان



الف) اولین چاه حفر شده در ایران

ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند. برخی از میدان‌های مهم نفت ایران در جدول صفحه بعد ارائه شده است. (نقشه ۳-۷ پ)



پ) میدان‌های مهم نفتی ایران

ایران با دارا بودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده چهارم و از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد. ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند. ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق نیز، از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است. بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

شکل ۳-۷ الف-اولین چاه حفر شده در ایران - مسجد سلیمان

گروه آموزشی عصر

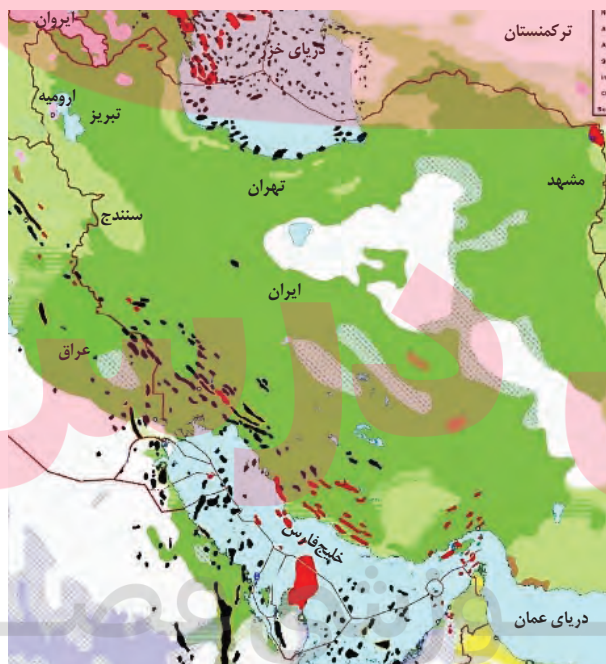
فکر کنید

• دو دلیل ذکر کنید که چرا عمده ذخایر نفت ایران در منطقه زاگرس است؟

برخی از مشخصات میدان‌های مهم نفتی ایران

رتبه	نام میدان	ذخیره درجا (میلیارد بشکه)	ذخیره قابل برداشت (میلیارد بشکه)	تولید روزانه (هزار بشکه)
۱	میدان نفتی اهواز	۶۵/۵	۳۷	۷۵۰/۰۰۰
۲	میدان نفتی گچساران	۵۲/۹	۲۳/۷	۴۸۰/۰۰۰
۳	میدان نفتی مارون	۴۶/۷	۲۱/۹	۵۲۰/۰۰۰
۴	میدان نفتی آزادگان	۳۳/۲	۵/۲	۴۰/۰۰۰
۵	میدان نفتی آغاچاری	۳۰/۲	۱۷/۴	۳۰۰/۰۰۰
۶	میدان نفتی رگ سفید	۱۶/۵	۳/۴۴	۱۸۰/۰۰۰
۷	میدان نفتی آب تیمور	۱۵/۲	۲/۶	۶۰/۰۰۰
۸	میدان نفتی سروش	۱۴/۲	۱۰	۴۶/۰۰۰
۹	میدان نفتی کرج	۱۱/۲	۵/۷	۲۳۷/۰۰۰
۱۰	میدان نفتی بی‌بی حکیمه	۷/۵۹	۵/۶۷	۱۲۰/۰۰۰

میدان‌های گاز پارس جنوبی در خلیج فارس و خانگیران در منطقه سرخس، از مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران هستند.



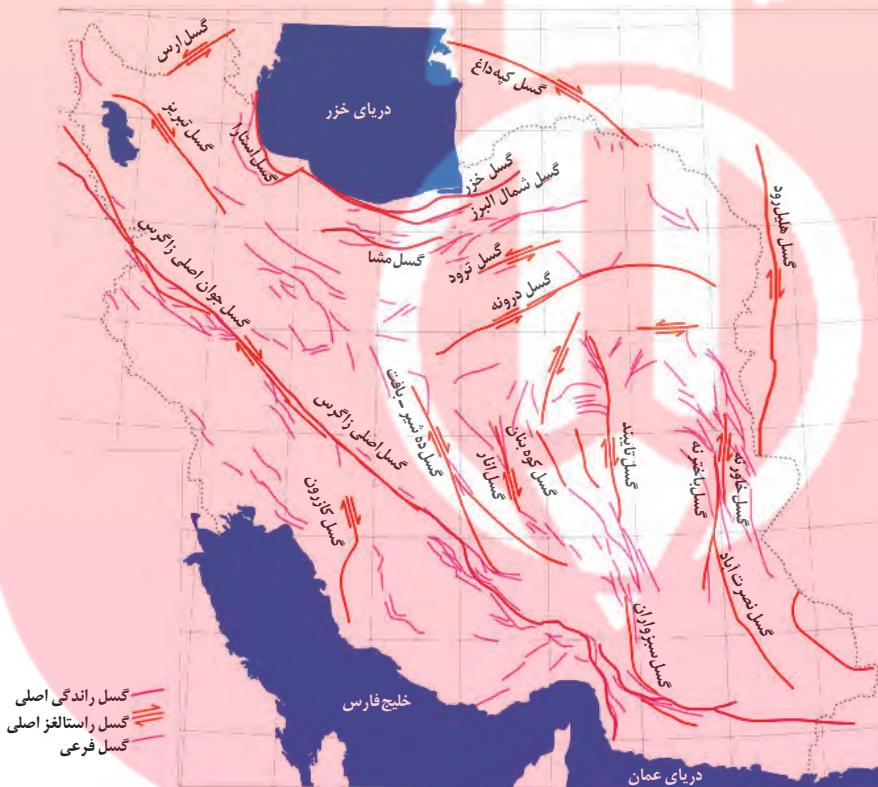
شکل ۴-۷. نقشه پراکندگی ذخایر نفت و گاز ایران (نقاط سیاه رنگ، محل ذخایر)

گسل‌های اصلی ایران

پوسته ایران زمین، دارای گسل‌های متعددی است و کمتر جایی از کشور را می‌توان یافت که در آنجا گسلی وجود نداشته باشد. وجود این گسل‌ها، فعالیت پوسته ایران زمین را نشان می‌دهد. تعدادی از گسل‌های ایران، قدیمی و غیرفعال و برخی از گسل‌ها، جوان و لرزه‌خیز هستند که امروزه زمین لرزه‌ها، در امتداد آنها رخ می‌دهد.

جمع‌آوری اطلاعات

- در نزدیکی محل سکونت شما کدام گسل/گسل‌ها وجود دارد؟ آیا در سال‌های اخیر این گسل/گسل‌ها باعث زمین لرزه شده است؟



شکل ۵-۷- نقشه گسل‌های اصلی ایران

آتشفشان‌های ایران

مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران، دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند. دماوند، بلندترین قله آتشفشانی ایران، در گذشته فعال بوده و آثار فعالیت‌های آن هنوز به صورت خروج گازهای گوگردی در دامنه‌های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می‌شود.

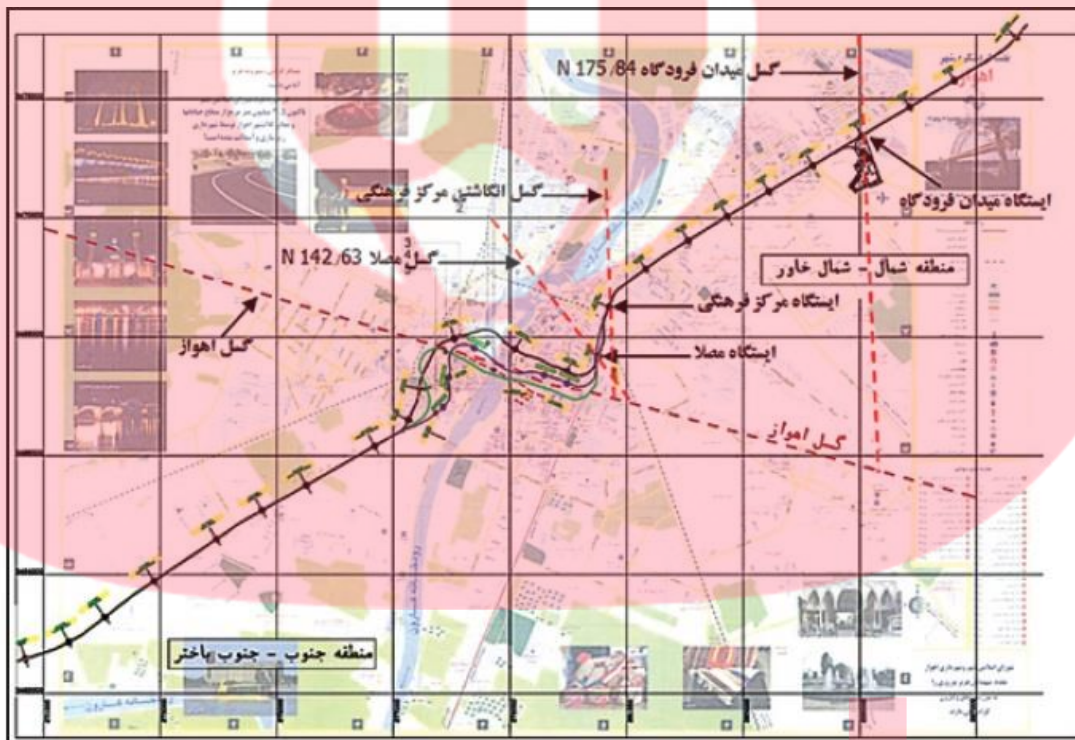
بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند.



شکل ۶-۷- نقشه پراکنده‌گی قله‌های آتشفشانی در ایران

- گسل های مهم ایران
- وجود گسل نشانه پویایی زمین است
- انواع گسل های ایران : گسل اصلی زاگرس - گسل جوان زاگرس - گسل تبریز - گسل ارس - گسل خزر گسل شمال البرز - گسل مشا - گسل درونه - گسل نایبند - گسل سبزواران - گسل کپه داغ و.....

گسل های مهم اهواز



۱- گسل میدان فرودگاه

۲- گسل مرکزی فرهنگی

۳- گسل مصلا

۴- گسل اهواز

بیشتر بدانید

● **دماوند:** آتشفشان مخروطی شکل دماوند با ارتفاع ۵۶۷۱ متر، در بخش میانی رشته کوه البرز، بارزترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنری در ایران است. دامنه کوه دماوند پوشیده از جریان گدازه‌هایی به وسعت ۴۰۰ کیلومتر مربع است. جدیدترین گدازه‌ها در دامنه غربی مخروط قرار گرفته‌اند و روی همین دامنه است که به طور محلی مخروط‌هایی از خاکستر وجود دارد. در ارتفاع ۱۰۰ متر پایین تر از قله، در ضلع جنوبی دماوند، خروج گازها نمایان می‌شوند. دهانه این آتشفشان با ۳۰۰ متر قطر، با دریاچه‌ای از یخ پوشیده شده است. فعالیت‌های عظیمی که کوه دماوند را به وجود آورده در حدود ده هزار سال قبل و آخرین فوران آن، مربوط به ۷۳۰۰ سال پیش می‌باشد.

● **تفتان:** ارتفاع این قله ۴۰۳۶ متر از سطح تراز دریا است و از دو دهانه آتشفشانی آن، بخارهای گوگرد خارج می‌شود. در ورودی حفره‌های آتشفشانی، بلورهای گوگردی خالص به وفور دیده می‌شوند. نزدیک‌ترین شهر به تفتان، خاش است. تپت در زبان بلوچی به معنای گرما و تفتان، برگرفته شده از تپتان است.

زمین گردشگری



شکل ۷-۷- روستای کندوان

سیاره زمین، دارای مناظر و چشم‌اندازهای متنوعی است. این تنوع و گوناگونی، به دلیل اتفاقات و رویدادهای زمین‌شناختی است که در طول تاریخ شکل‌گیری و تکوین این سیاره رخ داده است. کشور ایران از نظر میراث زمین‌شناختی و گوناگونی پدیده‌های زمین‌شناختی، یکی از غنی‌ترین کشورهای جهان است. به همین دلیل زمین‌گردشگری می‌تواند در کشورمان، جایگاه اقتصادی ویژه‌ای داشته باشد.

گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها،

آبشارها و... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

تحقیق کنید

- ۱- زمین‌گردشگری چگونه در رونق اقتصادی کشور تأثیر می‌گذارد و شما در زمینه حفاظت از آن چه نقشی می‌توانید داشته باشید؟
- ۲- یکی از جاذبه‌های زمین‌گردشگری در اطراف محل سکونت خود را به کلاس معرفی کنید.

ژئوپارک

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آنها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای

گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود.

اکنون در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است. با برنامه‌ریزی‌های انجام شده و براساس مطالعات علمی و گردشگری، در سال‌های آینده، تعداد ژئوپارک‌های کشورمان افزایش خواهد یافت.



شکل ۹-۷. چشمه باداب سورت ساری



شکل ۸-۷. دره ستارگان ژئوپارک قشم



شکل ۱۱-۷. غار علیصدرهمدان



شکل ۱۰-۷. کوه‌های مریخی چاهپار



شکل ۱۲-۷. هوازدگی در روستای وردیج تهران

● ژئوتوریسم: اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. این رشته را زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. البته هدف‌های بیشتری در زمین‌گردشگری دنبال می‌شوند.

برخلاف اکوتوریسم (طبیعت‌گردی) که جاذبه‌های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، این صنعت به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آنها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آنها را در می‌یابند.

متخصصان این رشته تحصیلی در مراکزی مانند: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سازمان میراث فرهنگی و گردشگری می‌توانند در شناخت و معرفی ژئوپارک‌های جدید، کمک شایانی داشته باشند.



بازالت‌های منشوری - سرپیشه بیرجند