

فهرست

- ۷ فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین
- ۲۲ فصل دوم: منابع معدنی، زیربنای تمدن و توسعه صنعتی
- ۳۳ فصل سوم: منابع آب و خاک
- ۴۱ فصل چهارم: زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی
- ۵۸ فصل پنجم: زمین‌شناسی و سلامت
- ۶۹ فصل ششم: پویایی زمین
- ۸۱ فصل هفتم: زمین‌شناسی ایران

فصل



آفرینش کیهان و تکوین زمین

آفرینش کیهان

کیهان، جهان هستی یا گیتی به مجموعه اجرام، کهکشان‌ها، منظومه‌ها، ستاره‌ها و به طور کلی هر آن‌چه در اعماق آسمان‌ها وجود دارد، گفته می‌شود (شامل کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین آن‌ها).

کیهان‌شناسان در مورد پیدایش، تکامل و سرنوشت نهایی کیهان مطالعه و تحقیق می‌کنند.

- علمی‌ترین نظریه در مورد شروع و سرآغاز کیهان، نظریه مه‌بانگ یا بیگ‌بنگ^۱ است. در شیمی سال دهم فوندرین، یادتون می‌ار! طبق این نظریه، تقریباً ۱۴ میلیارد سال پیش، کیهان با انفجاری عظیم به وجود آمده است.

کهکشان

به مجموعه بسیار بزرگی شامل گاز، گرد و غبار و اجرام آسمانی مانند منظومه‌ها، ستاره‌ها، سیاره‌ها، فضای بین ستاره‌ای و ... کهکشان گفته می‌شود. مانند کهکشان راه شیری^۲ (همه اینها از ابرون انفجار بزرگه ایجاد شدن!)

توجه در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد.

نکته کهکشان‌ها در حال دور شدن از هم و کیهان در حال گسترش است.

- گفتیم در کهکشان‌ها مجموعه‌هایی به نام «منظومه» وجود دارند، مانند منظومه شمسی در کهکشان راه شیری. منظومه‌ها مجموعه‌هایی از اجرام آسمانی هستند که تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل گرد هم جمع شده‌اند.

— کهکشان راه شیری —



کهکشان راه شیری

- ستاره‌هایی که در آسمان شب می‌بینید تنها تعداد بسیار کمی از میلیاردها ستاره کهکشان راه شیری هستند.
- کهکشان راه شیری در آسمان صاف و بدون آلودگی نوری به صورت نوار شیری‌رنگی در آسمان دیده می‌شود.
- یکی از بزرگ‌ترین و زیباترین کهکشان‌ها است.
- مارپیچی شکل است.

از پهلو شبیه عدسی محدب و از بالا دارای بازوهای مارپیچ متعدد است.

منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن است.

قطر آن ۱۲۰۰۰۰ سال نوری است.

یک سیاه‌چاله مرکزی در وسط آن است که چگالی بالایی دارد.

- یادآوری به فاصله‌ای که نور به مدت یک سال در خلأ طی می‌کند، یک سال نوری می‌گویند (در حدود $10^{12} \times 5 / 9$ است).

منظومه شمسی

در یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

سیاره زمین در این منظومه است.

منظومه شمسی شامل خورشید، هشت سیاره، نزدیک ۲۰۰ قمر طبیعی، چند خرده

سیاره، میلیون‌ها سیارک و اجسام سنگی دیگر است. (اینم یادآوری بود!)

نکته همه اجزای منظومه شمسی به دور خورشید در گردش‌اند و کل منظومه

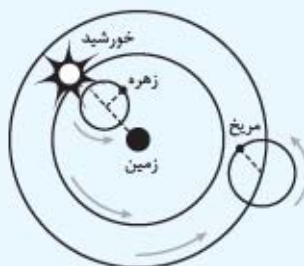
شمسی به دور مرکز کهکشان راه شیری در حرکت است.

— نظریه زمین مرکزی —

بطلمیوس دانشمند یونانی با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، نظریه زمین مرکزی را ارائه داد.



منظومه شمسی



نمایش نظریه زمین مرکزی

طبق نظریه زمین مرکزی:

• زمین ثابت است و در مرکز عالم قرار دارد.

• ماه، خورشید و سیارات در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند.

«توجه» سیارات شناخته‌شده آن زمان: عطارد، زهره، مریخ، مشتری، زحل

«نکته» مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار گردش زهره و مریخ قرار دارد.

نظریه زمین مرکزی تا قرن ۱۶ میلادی پا بر جا بود. دانشمندان ایرانی مانند، ابوسعید سجزی، خواجه نصیرالدین طوسی و ابوریحان بیرونی با این نظریه مخالفت کردند.

— نظریه خورشیدمرکزی —

نیکلاس کوپرنیک، ستاره‌شناس و ریاضی‌دان لهستانی، نظریه خورشیدمرکزی را بیان کرد. او خورشید را مرکز عالم می‌دانست.

طبق نظریه خورشیدمرکزی:

• ماه، زمین و سیارات دیگر به دور خورشید می‌چرخند.

• مدار گردش سیارات به دور خورشید دایره‌ای شکل است.

• زمین به دور خودش نیز می‌چرخد. (هر ۲۴ ساعت یک بار)

• حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور محور خودش است.

• مسیر حرکت سیارات به دور خورشید خلاف جهت عقربه‌های ساعت (پادساعت‌گرد) است.

■ یوهانس کپلر، دانشمند آلمانی با تحقیق در مورد ستاره‌ها و سیارات به این نتیجه رسید که مدار حرکت سیارات به دور خورشید بیضی شکل است نه دایره‌ای!

— قوانین کپلر —

۱) قانون اول کپلر: مدار حرکت سیارات به دور خورشید بیضی شکل است و خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.

۲) قانون دوم کپلر: خط وصل کننده هر سیاره به خورشید در زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

«نکته» در طول مسیر حرکت سیاره به دور خورشید، هر چه فاصله سیاره تا خورشید کمتر شود، سرعت حرکت سیاره بیشتر می‌شود و برعکس.

«مثال» به شکل روبه‌رو توجه کنید:

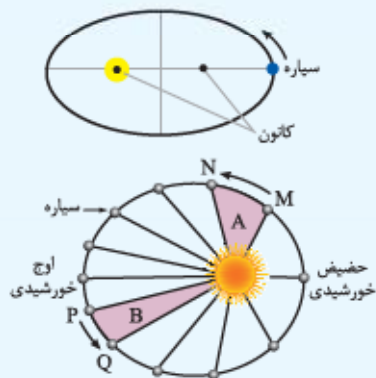
سیاره‌ای فاصله M تا N و P تا Q را در مدت یکسان و حدود یک ماه طی کرده است، بنابراین مساحت قسمت‌های A و B با هم برابرند.

• اوج خورشیدی = بیشترین فاصله از خورشید (تیرماه)

• حضیض خورشیدی = کمترین فاصله از خورشید (دی‌ماه)

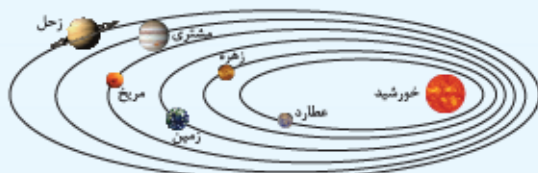


نمایش نظریه خورشیدمرکزی



نمایش قانون دوم کپلر

۳) قانون سوم کپلر: مکعب فاصله متوسط هر سیاره تا خورشید (d^3) با مربع مدت زمان گردش یک دور کامل آن سیاره به دور خورشید (p^2) برابر است.



$$p = \text{یک دور گردش سیاره (برحسب سال زمینی)} \\ d = \text{فاصله متوسط سیاره از خورشید (برحسب واحد نجومی)} \\ \Rightarrow p^2 = d^3$$

«یادآوری» فاصله متوسط زمین تا خورشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است؛ به این فاصله یک واحد نجومی (ستاره‌شناسی) می‌گویند.

«نکته» هر چه سیاره‌ای از خورشید دورتر باشد، مدت زمان گردش کامل آن سیاره به دور خورشید (یک سال آن) طولانی‌تر می‌شود.

مثال فاصله سیاره‌ای تا خورشید ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک بار گردش آن به دور خورشید، چند سال است؟

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 4^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال}$$

پاسخ

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

نمودار زیر به طور خلاصه مراحل تشکیل و تکامل زمین را نشان می‌دهد:



نکته سن زمین در حدود ۴/۶ میلیارد سال است.

نکته سنگ‌های آذرین اولین نوع سنگ‌های تشکیل‌دهنده زمین‌اند.

نکته پیدایش موجودات زنده با ایجاد انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها همراه بود.

شروع شد. (پس شروع حیات در آب‌ها بوده است.)

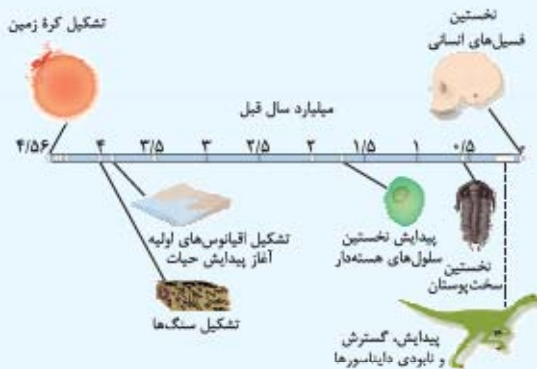
توجه ترتیب پیدایش بخش‌های مختلف کره زمین:

سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره

• **نوبه که بر زمین، اگر طول عمر جهان را براساس یک سال در نظر بگیریم، پیدایش**

اولین انسان در دقایق آخر این سال خواهد بود.

■ جانداران از ساده به پیچیده به وجود آمده‌اند.



اولین خزنده‌ها در اوایل دوره کربونیفر به وجود آمدند و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، تکامل پیدا کردند. بزرگ‌ترین آن‌ها یعنی دایناسورها، به دلیل

تغییر شرایط آب‌وهوایی و نامناسب شدن زندگی، در حدود ۶۵ میلیون سال پیش منقرض شده‌اند.

سن زمین

دلایل اهمیت تعیین سن زمین و حوادث گذشته آن:

• بررسی تاریخچه زمین

• کشف ذخایر و منابع زمینی

• پیش‌بینی حوادث احتمالی در آینده

• شهرسازی، جاده‌سازی، کشاورزی و ...

روش‌های تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌ها

(۱) **سن نسبی:** تعیین سن سنگ‌ها براساس تقدم و تأخر یا هم‌زمانی تشکیل لایه‌ها

به نکات زیر برای تعیین سن نسبی توجه کنید:

• سن نسبی، زمان دقیق سن سنگ‌ها و پدیده‌ها را مشخص نمی‌کند.

• لایه‌های رسوبی معمولاً به صورت افقی و لایه‌لایه روی هم قرار می‌گیرند در این صورت لایه‌های پایین‌تر قدیمی‌تر و لایه‌های رویی جوان‌ترند.

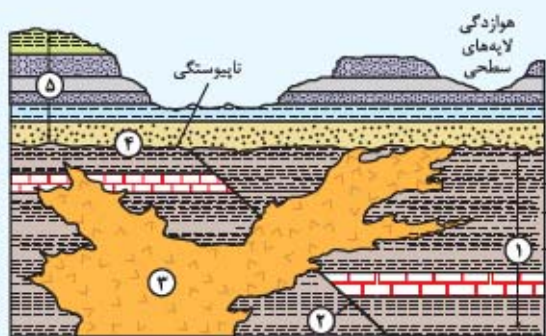
(مواستون باشد، لایه‌ها به دلیل وارونگی و چین‌خوردگی، ترتیب لایه‌ها به هم می‌آمیزد)

• در صورت وجود سنگ‌های آذرین (نفوذی) و یا گسل در بین لایه‌ها، این پدیده‌ها جوان‌تر هستند.

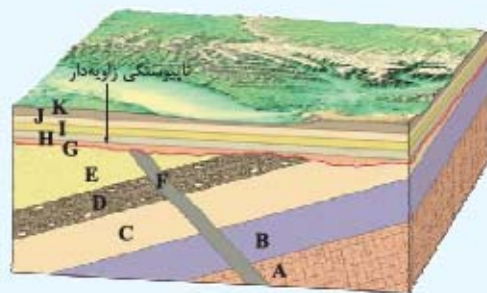
• لایه‌هایی که فسیل مشابهی دارند از نظر زمانی یکسان‌اند.

• اگر قطعه سنگ‌هایی در یک لایه وجود داشته باشد، سنگ‌های دربرگیرنده، جوان‌تر از قطعه سنگ هستند.

مسئله | ترتیب لایه‌ها و پدیده‌ها را در شکل‌های زیر مشخص کنید.

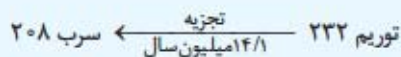


- شیل
- ماسه‌سنگ
- سنگ آهک
- سنگ آذرین



۲ سن مطلق (رادایومتر): بیان وقوع و سن دقیق پدیده‌ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو

عناصر رادیواکتیو هسته ناپایداری دارند، بنابراین همیشه و با سرعتی ثابت در حال فروپاشی^۱ یا تخریب هستند؛ پس از فروپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل می‌شوند که دیگر رادیواکتیو نیست، مثلاً:



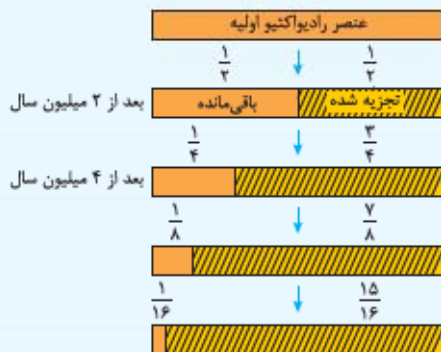
نکته مواد رادیواکتیو ساعت‌های طبیعی هستند و می‌توان سرعت تخریب آن‌ها را محاسبه کرد.

نیمه‌عمر: به مدت زمانی که نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیمه‌عمر آن عنصر می‌گویند.

$$\text{طول نیمه‌عمر} \times \text{تعداد نیمه‌عمر} = \text{سن پدیده}$$

(از جدول داده شده به دست می‌آید. لازم نیست حفظ باشیم!)

جدول نیمه‌عمر برخی از مواد رادیواکتیو:



تجزیه ماده رادیواکتیو با نیمه‌عمر ۲ میلیون سال

عناصر پایدار	نیمه‌عمر (تقریبی)	عناصر رادیواکتیو
سرب ۲۰۶	۴/۵ میلیارد سال	اورانیم ۲۳۸
سرب ۲۰۷	۷۱۳ میلیون سال	اورانیم ۲۳۵
سرب ۲۰۸	۱۴/۱ میلیون سال	توریم ۲۳۲
نیتروژن ۱۴	۵۷۳۰ سال	کربن ۱۴
آرگون ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	پتاسیم ۴۰

مسئله | اگر در نمونه سنگ موجود، مقدار اورانیم ۲۳۵ حدود $\frac{1}{16}$ مقدار اولیه آن باشد، چه مدت از عمر آن سنگ گذشته است؟

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

پاسخ |

$$\text{میلیون سال } 4 \times 713 = 2852 \Rightarrow \text{طول نیمه‌عمر} \times \text{تعداد نیمه‌عمر} = \text{سن نمونه}$$

توجه برای تعیین سن نمونه‌های قدیمی، از مواد رادیواکتیو با نیمه‌عمر بیشتر استفاده می‌شود، زیرا سرعت تخریب این مواد بسیار آهسته است.

مانند: تعیین سن نخستین سنگ‌های کره زمین و یا تعیین سن زمین با استفاده از اورانیم ۲۳۸.

زمان در زمین‌شناسی

واحدهای زمان در زندگی روزمره عبارت‌اند از:

ثانیه، دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، هفته، ماه، سال، دهه، سده (قرن) و هزاره

واحدهای زمانی در زمین‌شناسی عبارت‌اند از:

عصر (دوره)، دوره، دوران، ائون

۱- یعنی خارج کردن ماده و انرژی از خود.

اثون	دوره	رویدادهای زیستی
فانروزوئیک	سنوزوئیک	کواترنری: انسان
	سنوزوئیک	ترشیاری: تنوع پستانداران
	مزوزوئیک	کرتاسه: انقراض دایناسورها
		ژوراسیک: پیدایش اولین گیاه گلدار
		تریاس: تنوع دایناسورها
	پالئوزوئیک	تریاس: پیدایش اولین دایناسور
		پرمین: عصر یخبندان
		کربونیفر: پیدایش اولین خزنده
		دوئین: پیدایش اولین دوزیست
		سیلورین: پیدایش اولین گیاه آونددار
		اردوویسین: پیدایش نخستین ماهی زردهار
	کامبرین: پیدایش نخستین تریلوبیت	
	پروکامبرین	آغاز حیات

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم زیستی

معیار تقسیم‌بندی‌های زمانی در زمین‌شناسی:

• ظهور و یا انقراض جانداران
• حوادثی مانند تغییرات آب‌وهوایی
• کوهزایی
• پیش‌روی و پس‌روی آب دریاها

توجه در زندگی روزمره برای این که بتوانیم جزئیات وقایع را نشان دهیم باید مقیاس‌های زمانی کوچک‌تری داشته باشیم. جدول روبه‌رو مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم زیستی آن را نشان می‌دهد. (لوب پوش توبه‌کنین)

پیدایش نخستین‌ها و دوره‌ها و دوران‌های مربوط به تشکیل آن‌ها را خوب به خاطر بسپارید.

— حرکت ورقه‌های سنگ کره —

براساس نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای، سنگ کره از تعدادی ورقه کوچک تشکیل شده است که نسبت به هم حرکت دارند. ورقه‌های سنگ کره بر روی شست‌کره (حالت خمیری و نیمه مذاب) حرکت می‌کنند.

نکته جریان‌های همرفتی گوشته علت حرکت ورقه‌های سنگ کره است.

انواع حرکت ورقه‌ها: ۱) دورشونده (واگرا) ۲) نزدیک‌شونده (همگرا) ۳) امتدادلفز

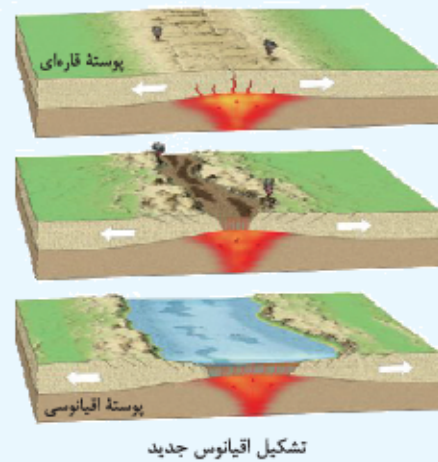
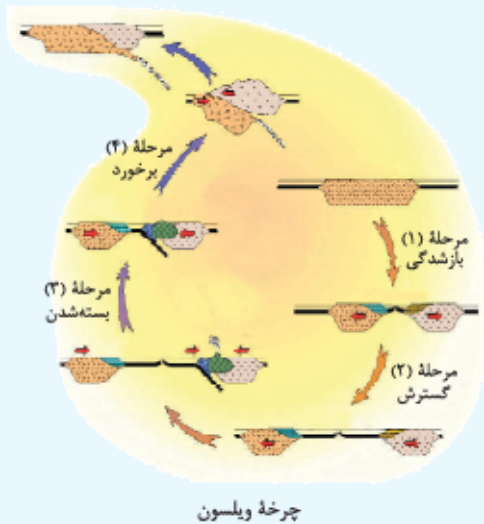
پایامد حرکت ورقه‌ها: ایجاد آتشفشان، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی و تشکیل رشته‌کوه

• پیدایش اقیانوس‌ها

با آفرد و گنر و هری هس قبلاً آشنا شدید؛ آقای و گنر فرضیه اشتقاق قاره‌ها و آقای هس فرضیه گسترش بستر اقیانوس‌ها را مطرح کردند.

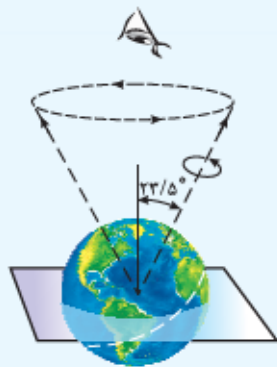
با آقای ویلسون هم آشنا بشین! توزو ویلسون زمین‌شناس کانادایی با استفاده از تحقیقات و گنر و هس، مراحل پیدایش اقیانوس‌ها را بیان کرد.

نکته چرخه ویلسون تشکیل و تکامل پوسته زمین را شرح می‌دهد و شامل بازشدن یک حوضه اقیانوسی و بسته‌شدن آن در حاشیه قاره‌های مجاور است.



مرحله	پدیده و اتفاقاتی که رخ می‌دهد	شکل
۱۱ بازشدگی	شکافتن بخشی از پوسته قاره‌ای در اثر جریان‌های همرفتی سست‌کره (خمیر کره) و رسیدن مواد مذاب آن به سطح زمین مانند شرق آفریقا	
۱۲ گسترش	گسترش شکاف و تشکیل دریاچه‌ای در گودال‌های ایجاد شده مانند دریای سرخ و دور شدن قاره‌ها و تشکیل اقیانوس‌هایی مانند اقیانوس اطلس	
۱۳ بسته شدن	فرورانش سنگ‌کره اقیانوسی (در یک یا چند منطقه) و کوچک شدن و در نهایت بسته شدن اقیانوس	
۱۴ برخورد	بسته شدن اقیانوس، برخورد ورقه‌ها و چین خوردن رسوبات اقیانوسیو تشکیل رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا، البرز و زاگرس	

• پیدایش فصل‌ها



موقعیت محور زمین

می‌دانید که در اثر حرکت وضعی زمین (حرکت زمین به دور خودش)، شب و روز و در اثر حرکت انتقالی زمین (حرکت زمین به دور خورشید) فصل‌ها به وجود می‌آیند.

• محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید زاویه‌ای در حدود $23/5$ درجه می‌سازد و راستای این محور در طول گردش به دور خورشید تقریباً ثابت است. می‌دانید که مدار گردش زمین به دور خورشید بیضی‌شکل است پس فاصله زمین تا خورشید در طول یک سال تغییر می‌کند.

توجه حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5$ درجه‌ای محور آن سبب می‌شود شش ماه از سال، نیمکره شمالی و شش ماه دیگر نیمکره جنوبی بیشتر در معرض نور خورشید قرار بگیرد. بر این اساس (انحراف محور زمین و زاویه تابش خورشید) سه منطقه اقلیمی متفاوت ایجاد می‌شود.

(لازمه قبل از آشنایی با مناطق اقلیمی سه‌گانه، با ۵ مدار اصلی زمین آشنا بشین! نگین کُلَفَق)

■ دایره‌های فرضی که به موازات استوا کشیده شده‌اند مدار نام دارند.

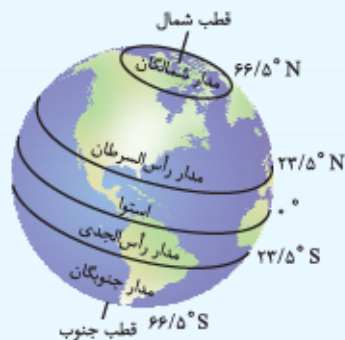
• مدار شمالگان ($66/5^{\circ}N$ مدار قطبی شمال)

• مدار رأس‌السرطان $23/5^{\circ}N$

• خط استوا 0°

• مدار رأس‌الجدی $23/5^{\circ}S$

• مدار جنوبگان (مدار قطبی جنوب) $66/5^{\circ}S$



موقعیت مناطق آب‌وهوایی کره زمین

ویژگی سه منطقه اقلیمی زمین —

مناطق آب‌وهوایی زمین	موقعیت منطقه	میانگین دمای هوا	زاویه تابش خورشید	فصل	آب‌وهوا
۱) منطقه گرمسیر (حاره)	از مدار رأس‌السرطان تا رأس‌الجدی	بیشتر از 20°C	امکان تابش عمودی	فقط فصل تابستان	گرم و خشک
۲) منطقه معتدله	از مدار $23^{\circ}5'$ تا $66^{\circ}5'$ در هر نیمکره	بین 8°C تا 20°C	تابش مایل	دارای چهار فصل	معتدل
۳) منطقه سرد قطبی	از مدار $66^{\circ}5'$ تا 90° در هر نیمکره	کمتر از 8°C	تابش بسیار مایل	فقط فصل زمستان	سرد

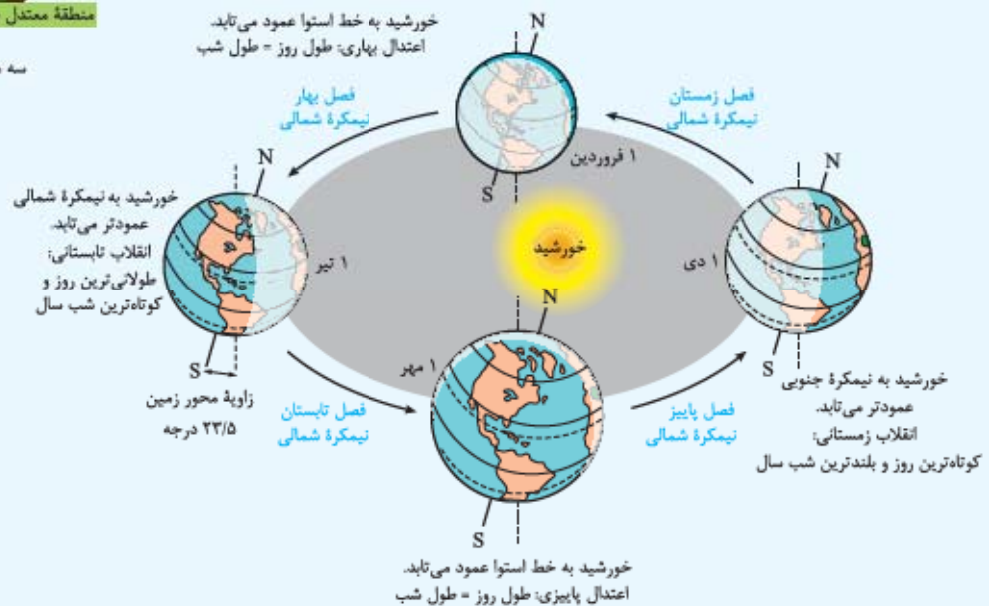
توجه ایران در منطقه معتدل شمالی قرار دارد.



سه منطقه اقلیمی زمین

در شکل زیر موقعیت فصل‌ها در طول یک سال نمایش داده شده است.

(هر چی نکته بغوی تو این شکل گفته شده، پند بار فوب بپوش!)



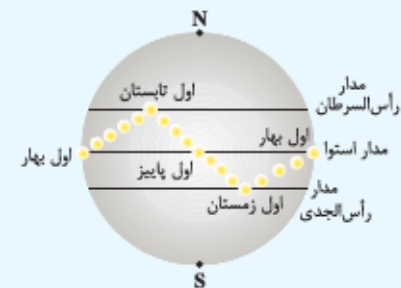
• در طول بهار، خورشید بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر عمود می‌تابد (طول روز بلندتر از طول شب است) و در اولین روز تابستان (۱ تیر) بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد.

• در ابتدای تابستان (۱ تیر)، خورشید بر مدارهای رأس‌السرطان تا استوا عمود می‌تابد و به تدریج از مدار رأس‌السرطان به سمت استوا حرکت کرده و در ابتدای پاییز (۱ مهر) به استوا عمود می‌تابد.

نکته در خط استوا، طول شب و روز در تمام طول سال یکسان است.

• در طول پاییز خورشید بر مدارهای جنوبی عمود می‌تابد.

• در اول فروردین و اول مهر هر دو نیمکره به یک اندازه، نور خورشید را دریافت می‌کنند و در همه جا طول شب و روز برابر و ۱۲ ساعت است، به این دو روز به ترتیب **اعتدال بهاری** و **اعتدال پاییزی** می‌گویند.



موقعیت تابش خورشید به زمین در فصل‌های مختلف

نکته خورشید در اول فروردین و اول مهر بر مدار استوا عمود می‌تابد (طول روز = طول شب) و در اول تیر و اول دی به ترتیب بر مدارهای رأس‌السرطان و رأس‌الجدی عمود می‌تابد. بنابراین در نیمکره شمالی در فصل تابستان طول روز بلندتر از طول شب است در حالی که در همین زمان در نیمکره جنوبی طول روز کوتاه‌تر از طول شب است و فصل زمستان است.

خورشید نیمه شب:

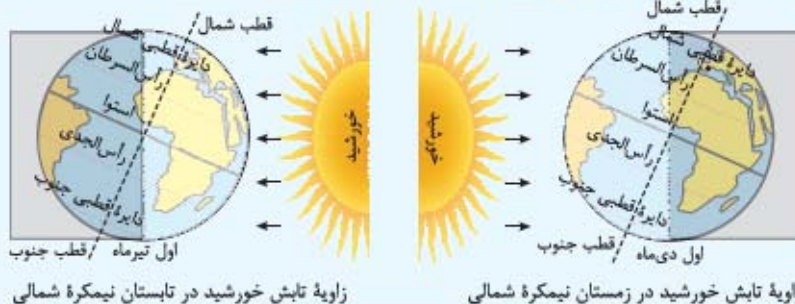
در آخر بهار و اول تابستان (خورشید بر مدار رأس السرطان عمود می‌تابد)، خورشید کل منطقه شمالگان را روشن می‌کند و روز ۲۴ ساعته ایجاد می‌شود که شب ندارد و اصطلاحاً به آن خورشید نیمه شب (قطب شمال) می‌گویند. در همین زمان در جنوبگان شب ۲۴ ساعته است.

با توجه به شکل زیر اگر زمین در سمت راست خورشید باشد، خورشید به نیمکره جنوبی عمود می‌تابد، پس در این نیمکره تابستان است و به نیمکره شمالی مایل می‌تابد پس در این نیمکره زمستان است.

فصل‌ها در نیمکره شمالی و جنوبی عکس یکدیگر هستند.

در نیمکره شمالی سایه اجسام رو به شمال می‌افتد و در نیمکره جنوبی برعکس است.

در اول مهر و اول فروردین که خورشید بر استوا عمود می‌تابد، اجسام واقع بر مدار استوا سایه ندارند.



زاویه تابش خورشید در تابستان نیمکره شمالی

زاویه تابش خورشید در زمستان نیمکره شمالی

پرسش‌نامه

الف) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

- ۱ به مجموعه‌ای از گاز، گرد و غبار و میلیاردها جرم آسمانی مانند منظومه‌ها، سیاره‌ها و ستاره‌ها، می‌گویند.
- ۲ نظریه زمین‌مرکزی توسط، مطرح شد.
- ۳ بر طبق نظریه زمین‌مرکزی، مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار گردش و قرار دارد.
- ۴ پدیده خورشید نیمه شب قطب جنوب در، قابل رؤیت است.
- ۵ دوران مزوزوئیک شامل، دوره است.
- ۶ عنصر رادیواکتیو توریم پس از فروپاشی به تبدیل می‌شود.
- ۷ هر عنصر رادیواکتیو پس از فروپاشی، به یک عنصر تبدیل می‌شود.
- ۸ نخستین خزنده در دوره در سطح زمین ظاهر شد.
- ۹ براساس قانون کپلر، زمان برحسب و فاصله برحسب نمایش داده می‌شود.
- ۱۰ در ابتدای تابستان خورشید بر مدار، عمود می‌تابد.

ب) عبارت‌های زیر را با انتخاب کلمه مناسب کامل کنید.

- ۱ کهکشان راه شیری (حلقوی - مارپیچی) شکل است.
- ۲ حدود ده قرن پیش، نظریه (زمین‌مرکزی - خورشیدمرکزی) حاکم بوده است.
- ۳ به فاصله زمین تا خورشید، یک (سال نوری - واحد نجومی) می‌گویند.
- ۴ در تکوین سیاره زمین، ابتدا سنگ‌های (رسوبی - آذرین) به وجود آمده‌اند.

- ۵ دورهٔ (پرمین - کامبرین) آخرین دورهٔ دوران پالئوزوئیک است.
- ۶ برای تعیین سن فسیل ماموت‌ها از عنصر رادیواکتیو (کربن ۱۴ - اورانیوم ۲۳۵) استفاده می‌شود.
- ۷ اورانیوم ۲۳۸ پس از فروپاشی به سرب (۲۰۶-۲۰۷) تبدیل می‌شود.
- ۸ بر طبق چرخهٔ ویلسون در مرحلهٔ (بسته‌شدن - برخورد)، سنگ‌کرهٔ اقیانوسی دچار فرورانش شده و اقیانوس کوچک‌تر و در نهایت بسته می‌شود.
- ۹ در روز اول بهار، خورشید بر مدار (استوا - رأس‌السرطان) عمود می‌تابد.
- ۱۰ در روز پانزدهم تیر، در کشور استرالیا مردم فصل (تابستان - زمستان) را تجربه می‌کنند.

(پ) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.

درست نادرست

- ۱ نظریهٔ مه‌بانگ توسط دانشمندان در مورد چگونگی تشکیل سیاره‌های منظومهٔ شمسی مطرح شد.
- ۲ در زمان مطرح‌شدن نظریهٔ زمین‌مرکزی، فقط پنج سیاره شناخته شده بود.
- ۳ طبق نظریهٔ خورشیدمرکزی، زمین، ماه و سایر سیارات در مدارهای بیضی به دور خورشید می‌گردند.
- ۴ براساس قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید کاهش می‌یابد.
- ۵ مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی‌شکل است و فاصلهٔ زمین تا خورشید در یک سال تغییری ندارد.
- ۶ میانگین دمای هوا بین مدار $5^{\circ} / 66^{\circ}$ تا 90° در هر نیمکره، کم‌تر از ۸ درجهٔ سانتی‌گراد است.
- ۷ نور خورشید در مدت زمان $3 / 8$ سال نوری به زمین می‌رسد.
- ۸ در روند تکوین سیارهٔ زمین ابتدا سنگ‌های آذرین، سپس سنگ‌های رسوبی و در نهایت دگرگونی به وجود آمده‌اند.
- ۹ حدود دو میلیارد سال پیش اتمسفر زمین از گاز اکسیژن غنی شد.
- ۱۰ دورهٔ تریاس جزء دوران سنوزوئیک است.
- ۱۱ تعیین سن سنگ‌ها از نظر بررسی و اکتشاف ذخایر معدنی اهمیت دارد.
- ۱۲ اولین دوزیستان در دورهٔ دونین به وجود آمدند.
- ۱۳ با تعیین سن نسبی، زمان دقیق وقوع پدیده‌ها مشخص می‌شود.
- ۱۴ جریان‌های همرفتی گوشته عامل باز و بسته‌شدن اقیانوس‌ها است.
- ۱۵ خورشید نیمه‌شب در اول بهار و اول پاییز دیده می‌شود.
- ۱۶ جهت تشکیل سایه در نیمکرهٔ شمالی و جنوبی مثل هم است.

(ت) گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱ تفاوت اساسی نظریهٔ کوپرنیک و کپلر در چیست؟

(۱) مدت زمان گردش انتقالی (۲) شکل هندسی مدار سیارات

(۳) جهت حرکت وضعی (۴) جهت حرکت انتقالی

۲ اگر سیاره‌ای در مدت ۹۶ ماه به دور خورشید، یک دور بگردد، فاصلهٔ آن سیاره از زمین چند کیلومتر است؟

(۱) 150×10^6 (۲) 300×10^6 (۳) 450×10^6 (۴) 600×10^6



۳ در اول دی ماه طول سایه در کدام عرض جغرافیایی به بی‌نهایت می‌رسد؟

- ۶۶/۵° S (۴) ۲۳/۵° S (۳) ۲۳/۵° N (۲) ۶۶/۵° N (۱)

۴ زمانی که در قطب شمال مدت زمان شب ۱۲ ساعت است در همان موقع در استوا و قطب شمال به ترتیب طول شب چند ساعت است؟

- ۱۲ - ۱۲ (۴) ۱۸ - ۱۸ (۳) ۱۸ - ۲۴ (۲) ۱۸ - ۱۲ (۱)

۵ بزرگ‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی کدام است؟

- عصر (۱) دوره (۲) دوران (۳) ائون (۴)

۶ کدام دوران زمین‌شناسی، بیشترین دوره را دارد؟

- پرکامبرین (۱) پالئوزوئیک (۲)
مزوزوئیک (۳) سنوزوئیک (۴)

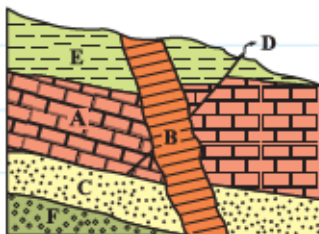
۷ پیدایش نخستین ماهی‌های زرده‌دار و پیدایش نخستین پستانداران به ترتیب به کدام دوره زمین‌شناسی تعلق دارد؟

- اردوویسین - کرتاسه (۱) ژوراسیک - کربونیفر (۲)
اردوویسین - ژوراسیک (۳) کرتاسه - ژوراسیک (۴)

۸ در روند تکوین سیاره زمین، کدام مورد زودتر تشکیل شده است؟

- تشکیل کانی‌ها (۱) تشکیل دریاچه‌های اولیه (۲)
پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار (۳) پیدایش نخستین سخت‌پوست (۴)

۹ در شکل روبه‌رو، به ترتیب جوان‌ترین و قدیمی‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی کدام‌اند؟



- B, A (۱)
F, B (۲)
F, E (۳)
B, D (۴)

۱۰ کدام عنصر رادیواکتیو، نیمه‌عمر کوتاه‌تری دارد؟

- توریم ۲۳۲ (۱) کربن ۱۴ (۲) اورانیوم ۲۳۵ (۳) پتاسیم ۴۰ (۴)

۱۱ براساس چرخه ویلسون، امروزه شرق آفریقا در کدام مرحله قرار دارد؟

- بازشدگی (۱) گسترش (۲) بسته‌شدن (۳) تصادم (۴)

۱۲ شکل روبه‌رو کدام مرحله از چرخه ویلسون را نمایش می‌دهد؟



- مرحله گسترش (۱)
مرحله بازشدگی (۲)
مرحله بسته‌شدن (۳)
مرحله برخورد (۴)

ث) هر یک از رویدادهای زیستی مربوط به کدام دوره زمین‌شناسی است؟ به هم وصل کنید. (۲ دوره اضافی است.)

دوره زمین‌شناسی	رویدادهای زیستی
• دونین	• پیدایش پرندگان
• کربونیفر	• انقراض دایناسورها
• پرکامبرین	• پیدایش اولین خزنده
• کرتاسه	• تنوع پستانداران
• ژوراسیک	• عصر یخبندان
• ترشیاری	
• پرمین	

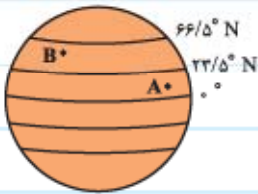
ج) به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۱ سیاره زمین بر روی کدام کهکشان واقع شده است؟

۲ تشابه نظریه زمین‌مرکزی و خورشیدمرکزی در چه مواردی است؟

۳ به محدوده عرض‌های جغرافیایی ۶۶/۵ تا ۹۰ درجه نیمکره جنوبی چه می‌گویند؟

۴ در شکل روبه‌رو، نقاط A و B به ترتیب چه نوع آب‌وهوایی دارند؟



۵ میانگین دمای هوا در کشورهایی که در محدوده عرض‌های جغرافیایی ۶۶/۵ تا ۲۳/۵ درجه قرار دارند، چند درجه است؟

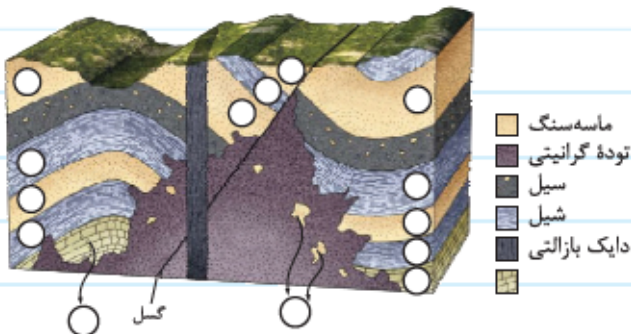
۶ اگر دوره گردش یک سیاره ۸ سال باشد، فاصله آن تا خورشید چند واحد نجومی خواهد بود؟

۷ کدام دوران زمین‌شناسی، به عصر خزندگان مشهور است؟

۸ دایناسورها در کدام دوران می‌زیسته‌اند؟

۹ اولین گیاهان آوندی در کدام دوران و کدام دوره زمین‌شناسی تشکیل شدند؟

۱۰ ترتیب پدیده‌ها و لایه‌های شکل روبه‌رو را مشخص کنید.



۱۱ انواع حرکت ورقه‌های سنگ‌کره را نام ببرید.

۱۲ علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره چیست؟

۱۳ عامل باز و بسته‌شدن اقیانوس‌ها چیست؟

۱۳ چرخه ویلسون درباره تشکیل کدام بخش از سطح زمین است؟

۱۵ موقعیت محور زمین چگونه است؟

۱۶ در طول تابستان خورشید بر مدارهای $23/5^\circ$ (رأس السرطان) و 0° (استوا) چگونه می‌تابد؟

ج) به پرسش‌های زیر پاسخ کامل بدهید.

۱ چرا بظلمیوس مدار گردش خورشید به دور زمین را بین مدار گردش زهره و مریخ قرار داد؟

۲ نظریه کوپرنیک و کپلر را در مورد حرکت سیارات با هم مقایسه کنید.

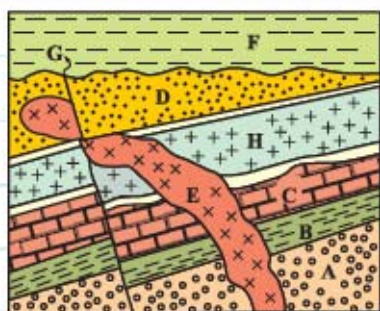
۳ قوانین سه‌گانه کپلر را بنویسید.

۴ با توجه به شکل روبه‌رو چه رابطه‌ای بین سرعت CD ، AB و مساحت a_1 و a_2 وجود دارد؟ ($t_1 = t_2$)

۵ اگر زمان چرخش سیاره‌ای به دور خورشید حدود ۱۶ سال طول بکشد، فاصله این سیاره تا خورشید حدود چند میلیون کیلومتر است؟

۶ مهم‌ترین معیارهای تقسیم‌بندی زمان در زمین‌شناسی را بنویسید.

۷ ترتیب تشکیل هواکره، سنگ‌کره، زیست‌کره و آب‌کره بر روی زمین را مشخص کنید.



۸ در شکل روبه‌رو ترتیب وقوع پدیده‌ها و لایه‌ها را از قدیم به جدید مشخص کنید.

۹ زمین‌شناسان برای تعیین سن دقیق پدیده‌ها، از چه روشی استفاده می‌کنند؟

۱۰ نیمه‌عمر یک عنصر چیست؟

۱۱ در نمونه سنگی، مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه آن است؛ نیمه‌عمر کربن ۱۴، ۵۷۳۰ سال است. سن سنگ را محاسبه کنید.

۱۲ دوره‌های دوران پالئوزوئیک زمین‌شناسی را از قدیم به جدید بنویسید.

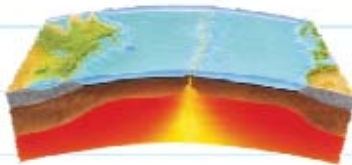


۱۳ با توجه به شکل، به سوال‌های زیر پاسخ دهید.

الف) شکل، فسیل چه جاننداری را نمایش می‌دهد؟

ب) نخستین آثار حیات این جاندار مربوط به چه دوره زمین‌شناسی است؟

۱۴ هر یک از شکل‌های زیر کدام‌یک از حرکات ورقه‌های سنگ‌کره را نمایش می‌دهند؟



(ب)



(الف)

۱۵ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره چه پیامدهایی دارد؟

۱۶ با توجه به شکل روبه‌رو به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) شکل، چه چرخه‌ای را نشان می‌دهد؟

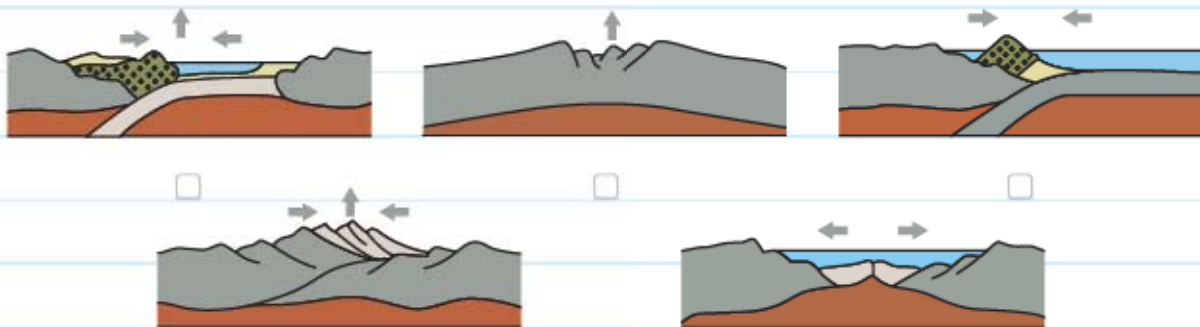
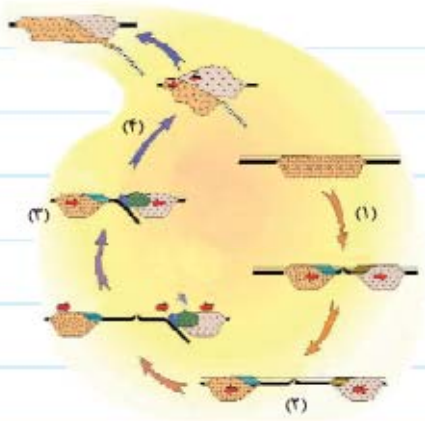
ب) نام مراحل (۱) تا (۴) را بر روی شکل بنویسید.

پ) در مرحله (۳) چه اتفاقی می‌افتد؟

ت) در مورد مرحله (۱) مثالی ذکر کنید.

۱۷ عامل باز و بسته‌شدن اقیانوس‌ها چیست؟

۱۸ با توجه به مراحل چرخه ویلسون شکل‌های زیر را مرتب کنید.



۱۹ با وجود حرکت دورشونده ورقه‌های سنگ‌کره از هم، چرا وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد؟

۲۰ علت پیدایش فصل‌ها را بنویسید.



۲۱ به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

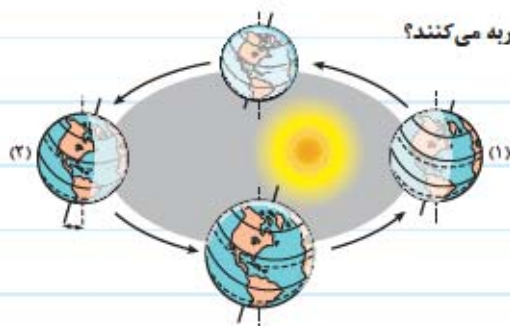
الف) براساس زاویه تابش خورشید بر سطح زمین، چند منطقه آب‌وهوایی تشکیل شده است؟

ب) محل هر یک از مناطق آب‌وهوایی را بنویسید.

پ) ویژگی این مناطق را بیان کنید.

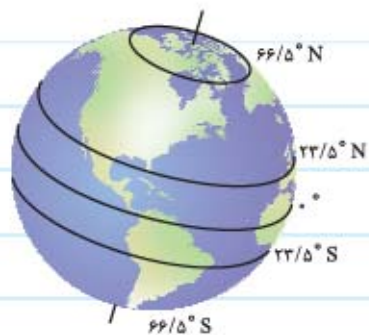
۲۲ علت تشکیل خورشید نیمه‌شب چیست؟

۲۳ در شکل روبه‌رو ساکنین نیمکره شمالی در قسمت‌های (۱) و (۲) چه فصلی از سال را تجربه می‌کنند؟



۲۴ جهت تشکیل سایه در نیمکره شمالی و جنوبی چگونه است؟

۲۵ بر روی شکل مقابل مدارهای زمین را نام‌گذاری کنید.



۲۶ جدول زیر را کامل کنید.

میانگین دمای هوا	موقعیت منطقه	مناطق آب‌وهوایی زمین
.....	منطقه معتدله
بیشتر از $20^{\circ}C$
.....	از مدار $66/5^{\circ}$ تا 90° در هر نیمکره

فصل دوم

منابع معدنی، زیربنای تمدن و توسعه صنعتی



زیربنای اقتصادی کشورهای مختلف، متنوع است.
مبنای اقتصادی برخی از کشورها، صنعتی، کشاورزی یا
گردشگری است و برخی دیگر، اقتصاد خود را بر مبنای
منابع و ذخایر معدنی بنا نهاده اند.

به نظر شما، مبنای اقتصاد کشور ما، کدام مورد است؟
بسیاری از کالاهایی که در زندگی روزمره از آنها استفاده
می کنید، یا با آنها سروکار دارید، از منابع فلزی (آهن،
آلومینیوم، طلا و منیزیم)، غیر فلزی (رس ها، زغال سنگ
و...) و یا مواد نفتی و پتروشیمیایی مانند پلاستیک، بنزین
و... به دست می آیند.

در علم زمین شناسی با مواردی مانند نحوه تشکیل، ذخیره
و اکتشاف منابع معدنی و سوخت های فسیلی
مانند زغال سنگ، نفت و گاز آشنا می شوید.

نقش منابع معدنی در زندگی ما:

بخش عمده مواد مورد نیاز برای زندگی ما از منابع معدنی، تأمین می شوند.

مس موجود در کابلهای برق، **آهن** مورد استفاده در ریل راه آهن، **پلاتین** موجود در تلفن همراه، **مدادی** که با آن می نویسیم، **خمیردندانی** که با آن مسواک می زنیم و ... از منابع معدنی تهیه می شوند.

منابع معدنی پس از شناسایی توسط زمین شناسان، از معادن استخراج و پس از فراوری، به کالاهای مورد نیاز تبدیل می شوند. تعدادی از کاربردهای مواد معدنی (فلزی - غیرفلزی) در جدول آورده شده است.



بلورهای گارنت و کوارتز



سکوی نفتی



مجتمع پتروشیمی

بیشتر بدانید

جدول ۱-۲: ویژگی‌ها و کاربردهای کان‌ها و منابع معدنی

جدول ۱-۲: ویژگی‌ها و کاربردهای کان‌ها و منابع معدنی	
فراوان: آهن، آلومینیم، منیزیم، منگنز، تیتانیم	فلزها
کمیاب: مس، سرب، روی، نیکل، کروم، طلا، نقره، قلع، تنگستن، مولیبدن، اورانیوم، پلاتین و ...	
پرتوزا: اورانیوم، توریم	

صنایع شیمیایی: هالیت، سدیم کربنات، بوراکس، کلسیم فلوراید

کودهای شیمیایی: آپاتیت (کلسیم فسفات)، سیلویت (پتاسیم کلرید)، گوگرد، کلسیت و سنگ آهک (کلسیم کربنات)، شوره (سدیم نترات)

ساختمان سازی: ژپس (گچ ساختمانی)، سنگ آهک (سیمان)، رس (آجر و کاشی و سرامیک)، شن و ماسه، سنگ‌های تزئینی و نما، فلدسپار (کاشی و سرامیک)، سیلیس (شیشه‌سازی)، پوزولان و پرلیت (مصالح سبک وزن)

گوهرها و کانی‌های نیمه قیمتی: الماس، کزندوم (یاقوت)، گارنت (بیجاده)، آمیست (کوارتز بنفش)، بریل (زمرد)، فیروزه، آگات (عقیق)، الیوین (زبرجد)، اسپینل (لعل)، لاجورد، یشم و ...

پزشکی و داروسازی: باریت (آندوسکوپی)، انواع کانی‌های رسی (آنتی‌بیوتیک‌ها، ضداسید معده)، فلئوریت (خمیر دندان)، تالک (پودر بچه، لوازم آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب)

کانی های صنعتی: بنتونیت (گل حفاری، خاک رنگ بر، جاذب آب و آلاینده‌ها، صنعت فولاد، سرامیک، صنایع رنگ، کاغذسازی، تصفیه آب و فاضلاب، داروسازی، تصفیه و رنگ بری روغن، قند، نوشیدنی‌ها و...)، کائولن (سرامیک، کاغذسازی، پرکننده و لاستیک‌سازی)، کوارتز (ساعت‌سازی، شیشه‌سازی، قطعات الکترونیکی و ...)

کانی زئولیت: کشاورزی (سبک کردن و هوا رسانی به خاک)، دامپروری (مکمل غذای دام و طیور)، پرورش ماهی، پالایش نفت، تصفیه آب و فاضلاب

سایر موارد: تالک (کاغذسازی، رنگ)، باریت (گل حفاری)، گرافیت (نوک مداد، پیل الکتریکی، تایر خودروها)، ساینده (الماس، گارنت، کربندوم، کوارتز)

جمع آوری اطلاعات

- افزون بر موارد ذکر شده در جدول، فهرستی از وسایل و موادی که در زندگی روزمره، به کار می برید یا با آن سر و کار دارید، تهیه کنید و مشخص کنید کدام به صورت مستقیم و کدام به صورت غیرمستقیم از زمین به دست می آید؟ کدام یک از این منابع، فلزی و کدام غیرفلزی است؟



غلظت کلارک چیست؟

در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین شناس به نام های کلارک و رینگ وود برای تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین و بررسی پراکندگی عناصر در بخش های مختلف آن، تعداد بسیار زیادی از انواع سنگ های مناطق مختلف را نمونه برداری و ترکیب شیمیایی آنها را تعیین کردند که امروزه ترکیب شیمیایی میانگین پوسته زمین با عنوان **غلظت کلارک** عناصر شناخته می شود.

جدول ۲-۲: غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته زمین

درصد بر اساس وزن	عنصر
۴۵/۲۰	اکسیژن
۲۷/۲۰	سیلیسیم
۸/۰۰	آلومینیوم
۵/۸۰	آهن
۵/۰۶	کلسیم
۲/۷۷	منیزیم
۲/۳۲	سدیم
۱/۶۸	پتاسیم
۰/۸۶	تیتانیم
۰/۱۴	هیدروژن
۰/۱۰	منگنز
۰/۱۰	فسفر
۰/۰۰۷	مس
۰/۰۰۱۶	سرب
	روی

کاربرد غلظت میانگین عناصر:

غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد. پژوهشگران با اندازه گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ ها و خاک های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرایندهای زمین شناسی مانند حرکت ورقه های سنگ کره، تاریخچه تکوین یک منطقه و ... پی می برند.

بی هنجاری مثبت و منفی:

اگر در منطقه ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، بی هنجاری مثبت و اگر غلظت آن ها از میانگین، پایین تر باشد، آن را بی هنجاری منفی می نامند. زمین شناسان در پی جویی های اکتشافی به دنبال یافتن مناطقی با بی هنجاری مثبت هستند.

تفسیر کنید

- نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی سنگ های یک منطقه در جدول رو به رو ارائه شده است. در کدام عناصر بی هنجاری مثبت و در کدام عناصر بی هنجاری منفی دیده می شود؟

درصد وزنی	عنصر
۱۷	Si
۵	Fe
۵/۹	Ca
۱	Na
۰/۷	Cu
۲	Pb
۳	Zn
۱	K

یادآوری

- در کتاب علوم با مفهوم، ویژگی‌ها و کاربرد برخی از کانی‌ها آشنا شدید. تعیین کنید که کدام یک از تصاویر زیر کانی می‌باشد؟ چرا؟



ب



الف



ت



پ

انواع کانی ها:

کانی ها بر اساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات ها و غیر سیلیکات ها رده بندی می شوند.

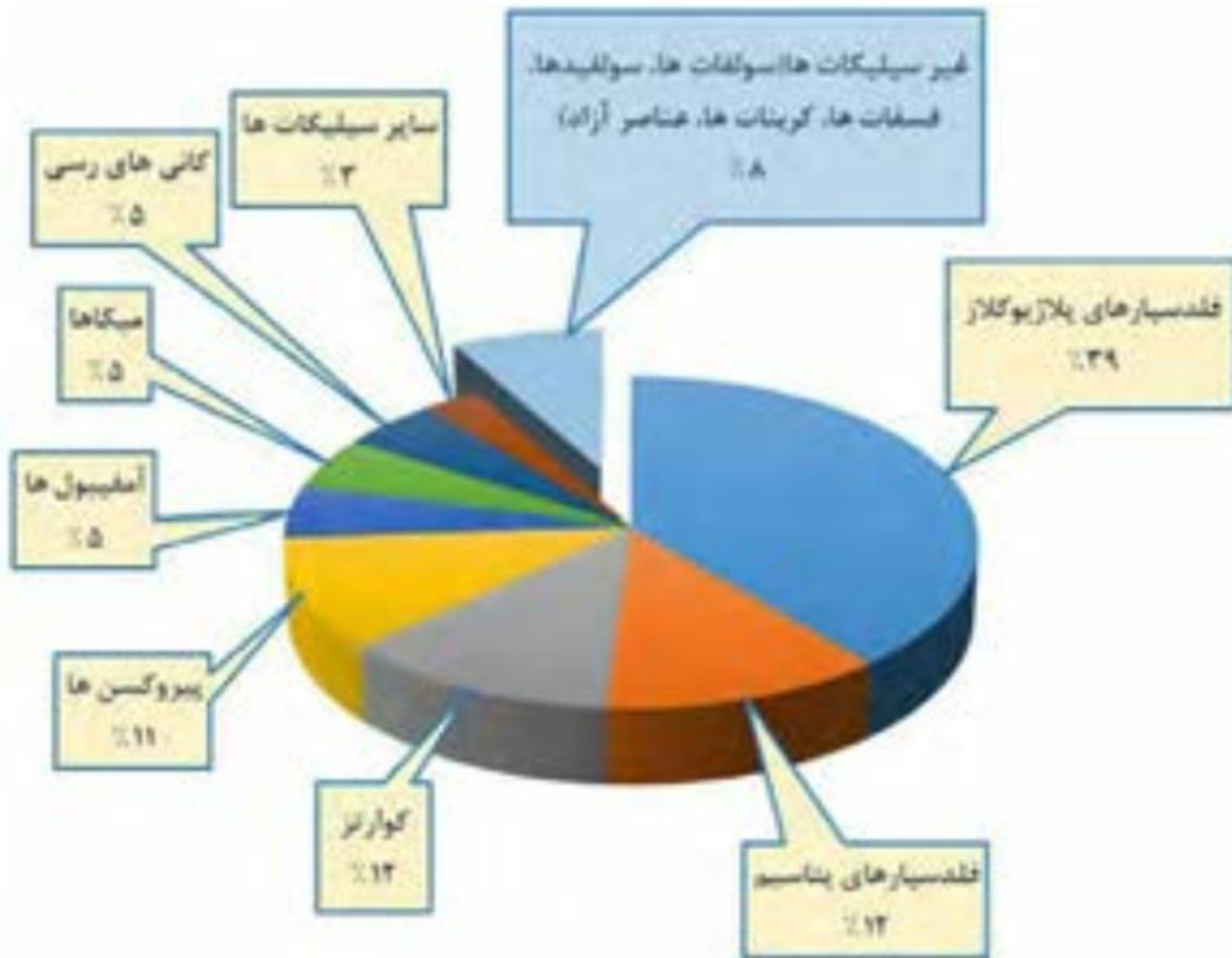
تعریف سیلیکات:

سیلیکات ها، کانی هایی هستند که ۹۶ درصد پوسته زمین را تشکیل می دهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند.

کانی های سیلیکاتی در سنگ های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می شوند (شکل ۱-۲).

کانی های غیر سیلیکاتی چیست؟

کانی های غیر سیلیکاتی گروهی از کانی ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی هستند. این کانی ها نیز در انواع سنگ ها یافت می شوند.



شکل ۱-۲: درصد وزنی کانی های پوسته زمین

جمع‌آوری اطلاعات

- در ساخت سرامیک و شیشه، از چه کانی‌هایی استفاده می‌شود؟ در این مورد، اطلاعات جمع‌آوری و در کلاس ارائه کنید.

تعریف کانه

به گروهی از کانی ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، کانه اطلاق می شود. مانند مگنتیت که از آن آهن و یا گالن که از آن سرب استخراج می شود. برخی از کانه ها به صورت آزادیافت می شوند مانند طلا، نقره و

مس



جمع آوری اطلاعات

- در مورد کانه‌های زیر، اطلاعات جمع آوری و جدول زیر را کامل کنید.

ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی	کانه
		هماتیت مگنتیت بوکسیت کالکوپیریت گالن آپاتیت

دوبخش سنگ معدن یا کانسنگ (تعریف کانه و باطله)

سنگ معدن یا کانسنگ، از دو بخش کانه، و باطله تشکیل شده است. کانه، بخش ارزشمند کانسنگ است و باطله، به موادی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند، گفته می شود. مهم ترین کانه مس:

برای مثال **کالکوپیریت**، به فرمول شیمیایی $CuFeS_2$ مهم ترین کانه فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می دهند.

تعریف کانسار:

در بخش هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می یابد. و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می شود (بی هنجاری مثبت)، به طوری که استخراج آن از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه است که به این مناطق، **کانسار** می گویند.

معدن چیست و چگونه شکل می گیرد؟

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 در ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره برداری یا معدنکاری، یک **معدن** شکل می گیرد.



شکل ۲-۲: کالکوپیریت کانۀ مهم مس

تعریف سنگ ها و کانی های صنعتی و اهمیت آن ها:

افزون بر کانسنگ ها، 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، کف پوش، پله و دیوارها به کار می روند. به این نوع از سنگ ها و کانی های غیر فلزی، سنگ ها و **کانی های صنعتی** می گویند.

در برخی موارد، بخش غیراقتصادی یا باطله یک کانسنگ، به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده ها استفاده می شود.



شکل ۳-۲: کاربرد کانی‌های صنعتی و سفالگری در لالجین همدان که ناشی از وجود ذخایر مناسب خاک رس در آن منطقه است.

جمع آوری اطلاعات

• در مورد عوامل مؤثر بر مقرون به صرفه بودن یک معدن، اطلاعاتی جمع آوری و به پرسش زیر پاسخ دهید.

علاوه بر عوامل حجم و غلظت، چه عواملی در مقرون به صرفه شدن یک معدن دخالت دارند؟

گفت و گو کنید

- ۱- در آب دریاها درصد مناسبی از عنصر طلا وجود دارد. به چه دلیل، طلا را از دریا استخراج نمی‌کنیم؟
- ۲- به چه دلیل برخی از معادن متروکه، پس از مدتی مورد بهره‌برداری مجدد قرار می‌گیرد؟

کانسنگ ها بر اساس نحوه تشکیل، به سه دسته ماگمایی، گرمابی و رسوبی تقسیم بندی می شوند.

الف) کانسنگ های ماگمایی:

نحوه تشکیل کانسنگ های ماگمایی مانند کروم و نیکل و پلاتین:

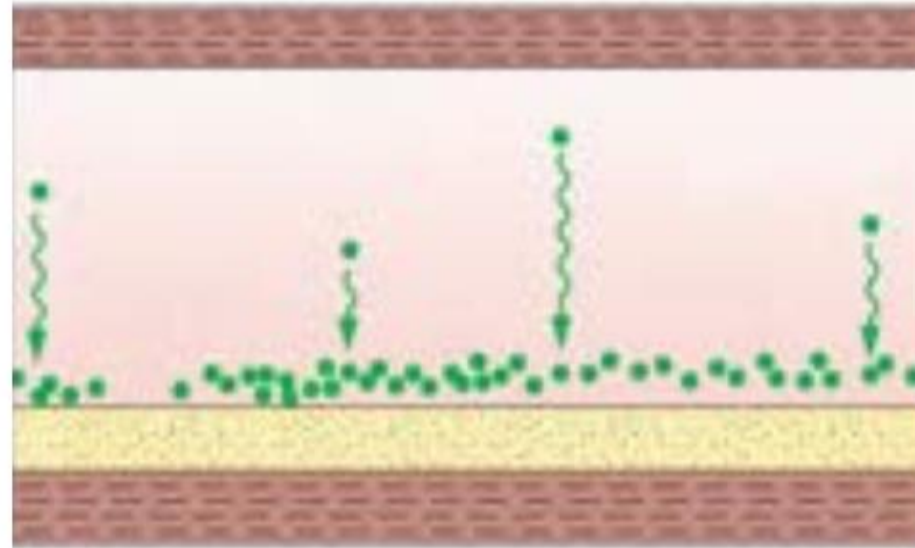
کانسنگ های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل و پلاتین می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند. **با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و این کانسنگ ها را می سازند. (شکل ۴-۲).**

نحوه تشکیل پگماتیت و اهمیت آن:

در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و **سنگ هایی با بلورهای بسیار درشت**، به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند **لیتیم** و بعضی **کانی های گوهری** مانند **زمرد** یا کانی های



(ب)



(الف)

شکل ۴-۲: الف) ته نشست کانسنگ کرومیت (ماگمایی) در کف مخزن ماگمایی-ب) معدن آهن چُغارت- بافق



شکل ۵-۲: سنگ پگماتیت

ب) کانسنگ های گرمابی:

شیب زمین گرمایی چیست؟

در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی گراد دما افزایش می یابد. به این تغییرات دما در پوسته زمین شیب زمین گرمایی می گویند.

نحوه تشکیل رگه های معدنی توسط آب های گرم:

در بخش های عمیق پوسته به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یاتوده های مذاب، دمای آب های موجود در این مناطق افزایش می یابد و باعث انحلال برخی از عناصر می شود.

این آب ها، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی های سنگ ها ته نشین می کنند و رگه های معدنی را می سازند.

کانسنگ های گرمابی

از آنجا که عامل تشکیل این کانسنگ ها، آب گرم است، کانسنگ های گرمابی نامیده می شوند.

کدام ذخایر معدنی منشا گرمابی دارند؟

بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمابی دارند.



کوارتز

طلا

شکل ۶-۲: کانسنگ رگه ای طلا

جمع آوری اطلاعات

- در منطقه‌ای که زندگی می‌کنید، چه معادن فلزی وجود دارد؟ در مورد آنها تحقیق کنید.



پ) کانسنگ های رسوبی:

مهم ترین کانسنگ های رسوبی:

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ های آهنی، مس موجود در شیل ها و ماسه سنگ ها و اورانیوم موجود در ماسه سنگ ها، نمونه ای از کانسنگ های رسوبی مهم هستند.

نحوه تشکیل ذخایر پلاستی:

گاهی نیز آب های روان، کانی ها را از سنگ ها جدا کرده و در مسیر رود آنها را ته نشین و ذخایر پلاستی را تشکیل می دهند. از هزار سال پیش تاکنون در منطقه تخت سلیمان تکاب، از رودخانه زرشوران طلا برداشت می شود.



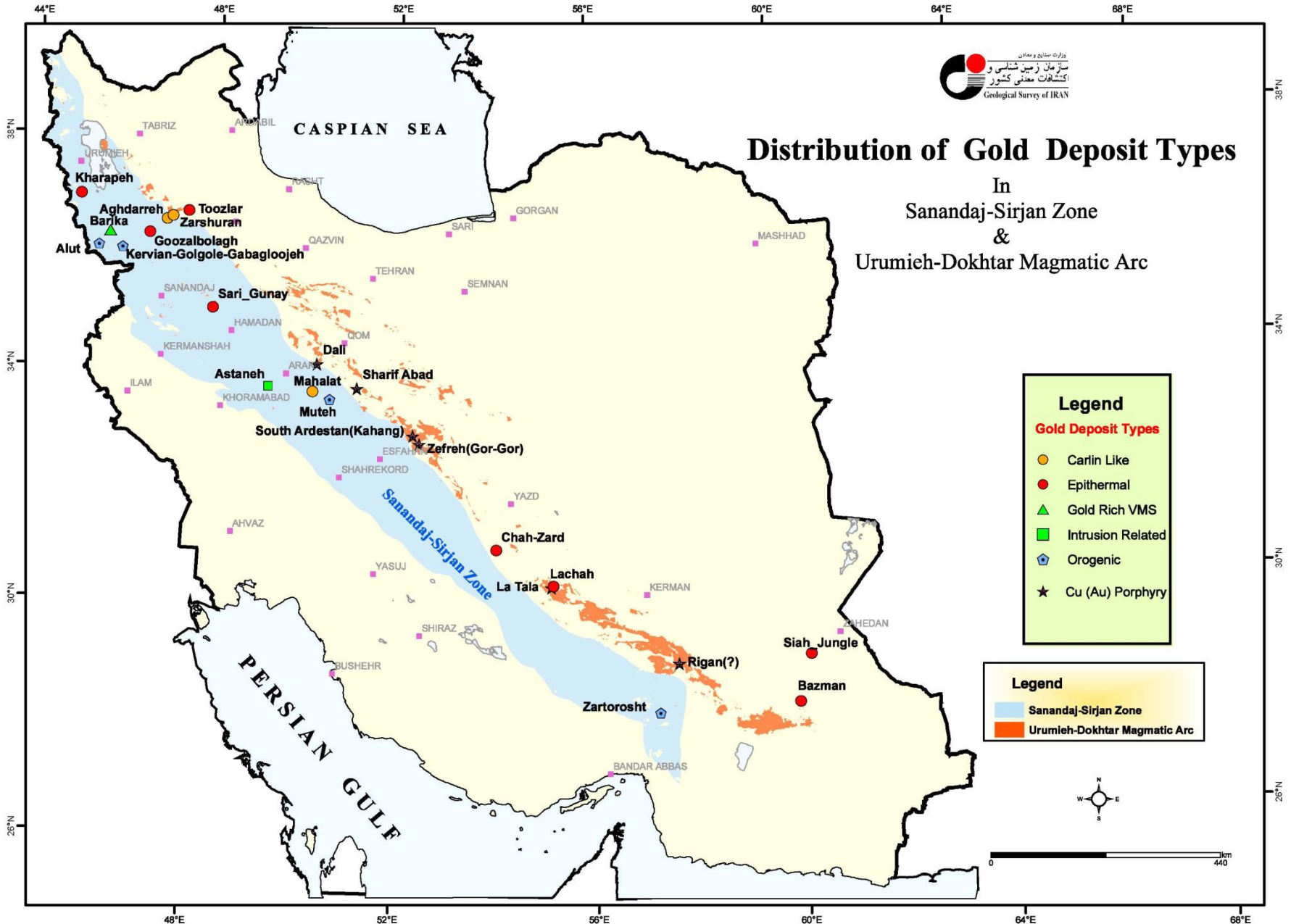
پلاسریك کلمه اسپانیایی می باشد و به معنی وجود ذخیره معدنی در رسوبات تخریبی می باشد ، زمین شناسان اقتصادی معمولاً نهشته های نابرجای دارای ارزش اقتصادی را تجمعات مکانیکی (Mechanical accumulation) یا نهشته های پلاستی به حساب می آورند . این نهشته ها به نهشته های خاکزادی که بوسیله فرآیندهای رسوبی تمرکز دهنده کانیهای سنگین ایجاد می شوند ، تعلق دارند .

جمع آوری اطلاعات

- در مورد ذخایر پلاسر طلای ایران اطلاعات جمع آوری کنید و محل آنها را بر روی نقشه ایران نشان دهید.

Distribution of Gold Deposit Types

In
Sanandaj-Sirjan Zone
&
Urumieh-Dokhtar Magmatic Arc



Legend

Gold Deposit Types

- Carlin Like
- Epithermal
- ▲ Gold Rich VMS
- Intrusion Related
- ⬠ Orogenic
- ★ Cu (Au) Porphyry

Legend

- Sanandaj-Sirjan Zone
- Urumieh-Dokhtar Magmatic Arc



تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی در برخی از مناطق پوسته زمین رخ می دهد. با آگاهی از اصول تشکیل و عوامل کنترل کننده آن ها، می توان ذخایر معدنی را پیدا کرد.

اولین مرحله اکتشاف معدن: شناسایی ذخایر معدنی

در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناسان **بaberرسی نقشه های زمین شناسی** و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند.

برای مثال زمین شناسان می دانند که برخی از ذخایر سرب در سنگ های آهنی پیدا می شوند.

روش های شناسایی ذخایر معدنی:

بنابراین آنها با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... به روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می کنند.

مرحله حفاری و آزمایش نمونه های حفاری:

پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می گیرد.

این حفاری ها ممکن است تا صدها متر ادامه یابد. نمونه های تهیه شده از حفاری، برای تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی های موجود در آن ها به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.

در نهایت، زمین شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارهایی تحلیل کرده و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند.

لذت زمین شناسی

بازدیدهای صحرائی در شرایط هیجان انگیز، در مناطق مختلف انجام می شود. دیدن مناطق جدید و بکر، کار کردن در روز و اقامت شبانه در صحرا (فیلد) و دور از هیاهوی شهرها و کشف رازهای زمین، از نکات مثبت و جذاب زندگی زمین شناسان است. از این رو زندگی زمین شناسان، با لذت همراه است.



مرحله استخراج منابع معدنی:

پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می شود.

روش استخراج چگونه تعیین می شود؟

روش استخراج، براساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، تعیین می شود.

انواع استخراج معدن:

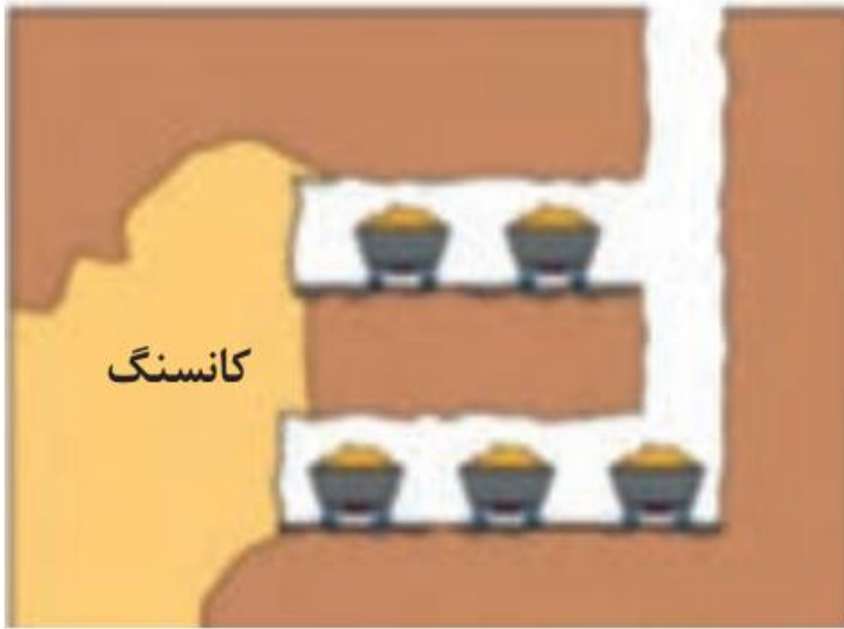
استخراج به روش های روباز و زیرزمینی صورت می گیرد.

ویژگی های کانسار مس:

همان طور که گفته شد، در کانسنگ استخراج شده از معدن، افزون بر کانه، کانی های باطله نیز وجود دارند.

برای مثال در کانسارهای مس، عنصر مس در کانی های مختلفی مانند **کالکوپیریت** و تعدادی کانی دیگر، یافت می شود.

عیار عنصر مس در این کانسنگ ها کمتر از یک درصد است. بنابراین نود و نه درصد کانسنگ استخراج شده، باطله است که باید از آن جدا شود.



(ب)



(الف)

شکل ۷-۲: استخراج ماده معدنی به روش (الف) روباز- (ب) زیرزمینی

پیوند با ریاضی

- عیار اقتصادی طلا در ذخایر آن، حدود 2 ppm است. محاسبه کنید در یک معدن طلا، از هر تن سنگی که استخراج می‌شود، چند گرم طلا به دست می‌آید؟

کانه آرایي يا فراوري چيست؟

به فرایند جداسازی باطله از کانی های مفید اقتصادی، کانه آرایي (فراوري) ماده معدنی گفته می شود که در کارخانه های در کنار معادن انجام می شود.

کنسانتره چيست؟

محصول نهایی (کنسانتره) برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می شود.



شکل ۸-۲: نحوه بهره برداری از معادن زیرزمینی

جمع آوری اطلاعات

- در مورد فرایند فراوری طلا از کانسنگ، اطلاعات جمع آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.



گوهرها، زیبایی شگفت‌انگیز دنیای کانی‌ها

علل استفاده انسان از گوهرها:

از روزگاران کهن انسان از گوهرها برای آراستن خود استفاده می‌کرده تا از زیبایی‌ها و ویژگی‌های خیره‌کننده و انواع جلوه‌های موجود در این کانی‌ها برای زیباتر جلوه دادن خود استفاده کند. این موضوع به فطرت زیبادوستی و زیبایی‌شناسی که خداوند متعال در نهاد انسان تعبیه کرده است، برمی‌گردد. شاید این یکی از مهم‌ترین دلایل ایجاد علم گوهرشناسی و پیشرفت‌های بعدی آن بوده است.

تعداد کانی‌های دارای گوهر:

لازم به ذکر است که تنها از میان حدود ۴۰۰۰ کانی شناخته شده، حدود ۱۰۰ کانی ویژگی‌های لازم یک گوهر را دارند.

تعریف گوهر یا جواهر:

گوهرها یا جواهر (واژه عربی) شامل سنگ ها و کانی های گران بهایی است که به دلیل زیبایی، درخشش، استحکام، سختی بالا، رنگ و کمیاب بودن از سایر کانی ها و سنگ ها متمایز هستند و مورد توجه خاص انسان ها قرار می گیرند.

مهم ترین گوهرها:

زیبایی رنگ و درخشندگی گوهرهایی مانند **یاقوت**، **زمرد**، **فیروزه** و **عقیق**، **آمتیست**، توجه هر کسی را به خود جلب می کند.

عوامل پیدایش گوهرها:

گوهرها نمایندگان بسیار زیبا و خاص و کمیاب دنیای کانی ها هستند که توسط **فرایندهای ماگمایی**، **گرماپی** یا **داگرگونی** به وجود می آیند.

بیشتر بدانید

● استفاده از گوهرها به حدود ۹۰۰۰ سال پیش از میلاد بر می گردد. احتمالاً اولین بار هندی‌ها و ایرانیان و پس از آنها مصریان در ۷۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح از گوهرها استفاده کردند. وجود آویزها و مهره‌های آرایشی از جنس تالک، اسلیت، مرمر و صدف در آثار مربوط به ۱۰۶۵۰ سال پیش در بلندی‌های برادوست کردستان نشانگر این مطلب است. همچنین کشف مهره‌های زینتی از جنس فیروزه و سنگ لاجورد در تپه زاغه در جنوب قزوین، مربوط به ۸ تا ۹ هزار سال پیش و نیز پیدا شدن مهره‌های فیروزه‌ای در قبرهای دره محمد جعفر متعلق به ۶ هزار سال پیش، و دادوستد تالک، سنگ چخماق، مرمر سفید، عقیق، فیروزه، صدف دریایی و سنگ لاجورد بین عیلامیان و سومری‌ها در شهر تپه یحیی در ۵ تا ۶ هزار سال قبل همگی نشان‌دهنده قدمت و تاریخ استفاده از گوهرها و سنگ‌های زینتی در ایران هستند.

معرفی کتاب

● دانشمندان ایرانی در زمینه گوهرها و کانی‌شناسی تحقیقات زیادی کردند و کتاب‌هایی نگاشتند که می‌توان به کتاب‌های القانون فی الطب ابوعلی سینا، الجماهر فی معرفه الجواهر اثر ابوریحان بیرونی، جواهرنامه سلطانی نوشته محمد بن منصور، تنسوق‌نامه و جواهرنامه ایلخانی از خواجه نصیرالدین توسی و... اشاره کرد. در ایران از قرن دوم تا یازدهم هجری قمری، حدود ۳۵ کتاب در زمینه کانی‌شناسی و گوهرشناسی تألیف شده که معتبرترین آنها از لحاظ علمی، کتاب‌های الجماهر ابوریحان بیرونی و تنسوق‌نامه خواجه نصیرالدین توسی است.

مهم ترین خواص گوهرها:

مهمترین خواص گوهرها، سختی، رنگ، و درخشش
آن هاست. اگر یک گوهر، سختی کافی نداشته باشد،
در برابر خراشیدگی مقاوم نیست و از بین می رود.
برخی خواص دیگر، مانند **بازی رنگ**، به کانی ها
درخشندگی و زیبایی می دهد.

ویژگی های کانی کریزوبریل :

مانند کانی **کریزوبریل (چشم گربه)** با درخشش اپالی
و نوعی گوهر سیلیسی به نام اپال که درخششی رنگین
کمانی دارد.



ب) درخشش اپالی در گوهر اپال



شکل ۹-۲: الف) درخشندگی در کانی کریزوبریل
(گوهر چشم گربه)



پ) شباهت گوهر کریزوبریل با چشم گربه

کاوش کنید

- شاید تاکنون به نوع تراش گوهرها توجه کرده باشید. گوهرها به چه شکل‌هایی و توسط چه ابزارهایی تراش داده می‌شوند؟
- تفاوت الماس و برلیان در چیست؟



الماس:

رنگ، ترکیب شیمیایی و نحوه تشکیل الماس:

یک گوهر بی رنگ با ترکیب کربن خالص، که در فشار بسیار زیاد در گوشته زمین تشکیل می شود.

کاربردهای الماس:

افزون بر استفاده گوهری، در ساینده ها نیز کاربرد دارد.



شکل ۱۰-۲: الماس

ویژگی های یاقوت سرخ:

یاقوت سرخ رنگ، کانی **کرنندوم** است. کانی کرنندوم به **رنگ آبی** هم ظاهر می شود که به آن **یاقوت کبود** می گویند. این کانی بعد از الماس، سخت ترین کانی می باشد.



شکل ۱۱-۲: یاقوت

ویژگی های زمرد:
زمرد، کانی سیلیکات بریل است. معروف ترین و گران ترین آن، به رنگ سبز دیده می شود.



شکل ۱۲-۲: زمرد

ویژگی های گارنت:

گارنت از کانی های سیلیکاتی است که معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می شود. معروف ترین رنگ آن قرمز تیره است.



شکل ۱۳-۲: گارنت

ویژگی های عقیق:

عقیق، کوارتزی با رنگ های متنوع است که به نام ها و تراش های مختلف در بازار عرضه می شود.
عقیق، یک کانی نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می شود.



شکل ۱۴-۲: عقیق

ویژگی های زبرجد:
زبرجد، کانی سیلیکاتی است که نام علمی آن الیومین و به رنگ سبز زیتونی دیده می شود.



شکل ۱۵-۲: زبرجد

ویژگی های فیروزه:

فیروزه، یک گوهر باستانی است که برای اولین بار در نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. نام علمی آن، **تورکوایز** است.



پاسخ دهید

● به چه دلیل کانی کلسیت یا ژیپس نمی تواند یک کانی قیمتی باشد؟



اهمیت منابع انرژی:

منابع انرژی برای انجام تمامی فعالیت‌های انسان ضروری هستند و انسان از گذشته دور تا امروز، از منابع طبیعی برای تولید انرژی استفاده کرده است.

اهمیت سوخت‌های فسیلی:

از میان منابع مختلف انرژی در دسترس، سوخت‌های فسیلی اهمیت زیادی دارند. در بیشتر کشورهای جهان، سوخت‌های فسیلی منابع اصلی تولید انرژی هستند.

نحوه تشکیل سوخت‌های فسیلی:

سوخت‌های فسیلی از تجزیه مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می‌آیند که در رسوبات یا سنگ‌های رسوبی ذخیره شده‌اند.

نفت و گاز:

هیدروکربن چیست؟

هیدروکربن هایی هستند که به طور طبیعی، به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند.

نفت خام در چه محیطی به وجود می آید؟

برخلاف زغالسنگ که در محیط های خشکی تشکیل می شود، نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می آید.

نحوه تشکیل نفت خام:

در این محیط ها، جاندارانی مانند پلانکتون ها و باکتری ها، مهمترین منشأ مواد آلی هستند.

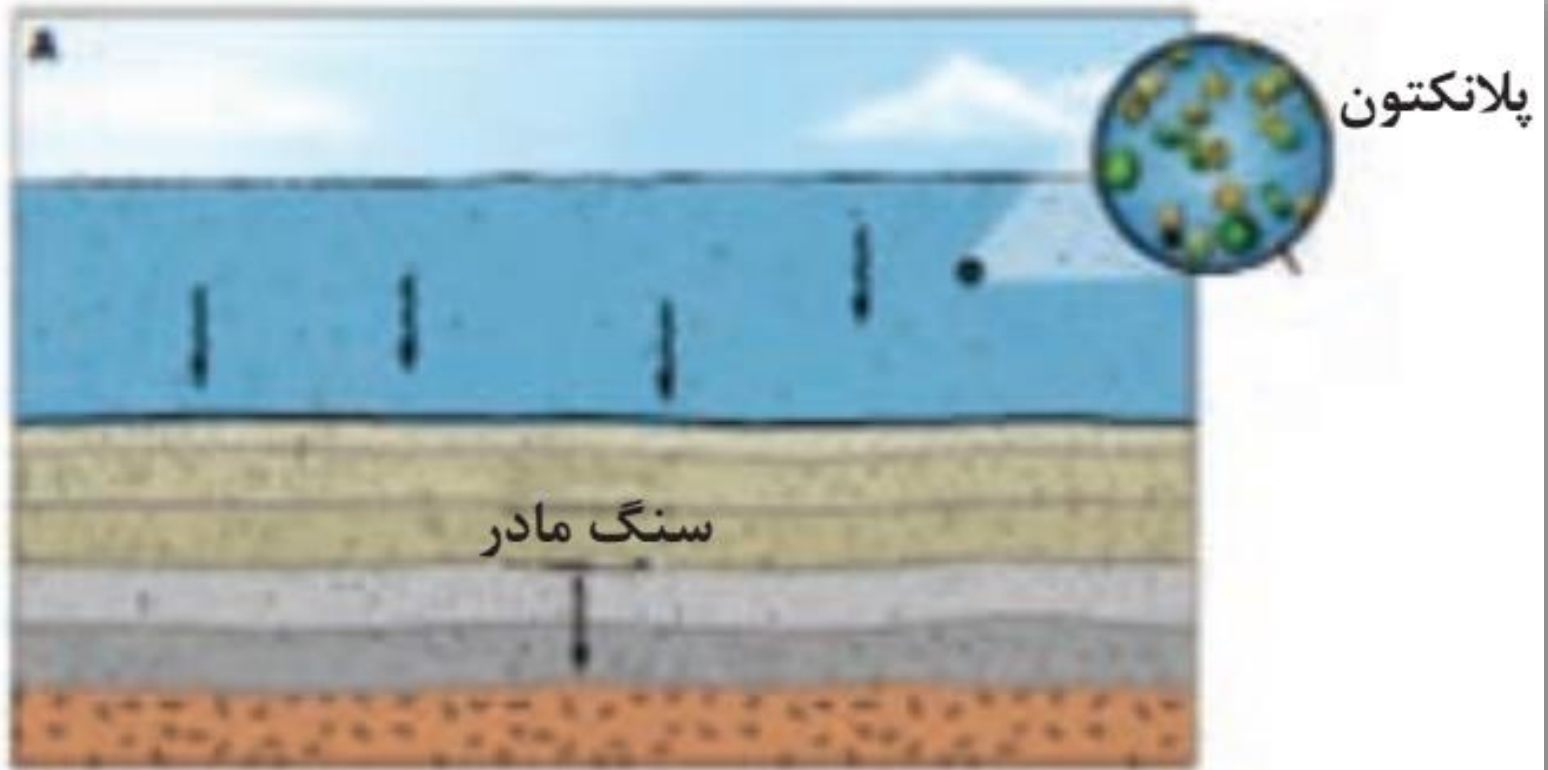
بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می شوند.

ماده آلی باقیمانده، توسط لایه های بالایی پوشیده و در لایه رسوبات است که سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می دهد. مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش های شیمیایی به نفت خام تبدیل می شود.

در فرایند تشکیل ذخایر نفتی مقدار دما و فشار، و افزایش آن بسیار مهم است.

اما این پایان داستان نیست





شکل ۱۷-۲: تشکیل ذخایر نفت و گاز در محیط‌های دریایی

باهم بیندیشید

● اگر فشار و دما از حد مورد نیاز برای تشکیل نفت بیشتر یا کمتر شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

مهاجرت نفت:

مهاجرت اولیه نفت:

نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب گذاری در سنگ به دام افتاده، از طریق تخلخل سنگ ها به سمت بالا حرکت می کند که به آن مهاجرت اولیه نفت می گویند.

مهاجرت ثانویه نفت:

در طی این مهاجرت، نفت، گاز و آب به سنگ هایی با نفوذپذیری بالا، مانند ماسه سنگ و سنگ آهک می رسند و حفره ها و فضاهای خالی آنها را پر می کنند. چون نفت و گاز از آب سبک ترند، از آب جدا شده و بر روی آن قرار می گیرند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه می گویند.

نحوه پیدایش چشمه های نفتی و ذخایرهای طبیعی:

اگر مانعی در مسیر حرکت آنها نباشد، به سطح زمین راه می یابند و چشمه های نفتی را به وجود می آورند.

در این صورت ممکن است در سطح زمین تبخیر شوند و یا گاهی این نفت، دچار اکسایش و غلیظ شدگی شده و ذخایر غیر طبیعی را به وجود می آورد که موارد زیادی از آنها در استان های خوزستان و ایلام دیده می شوند.

تله های نفتی و نقش آن ها

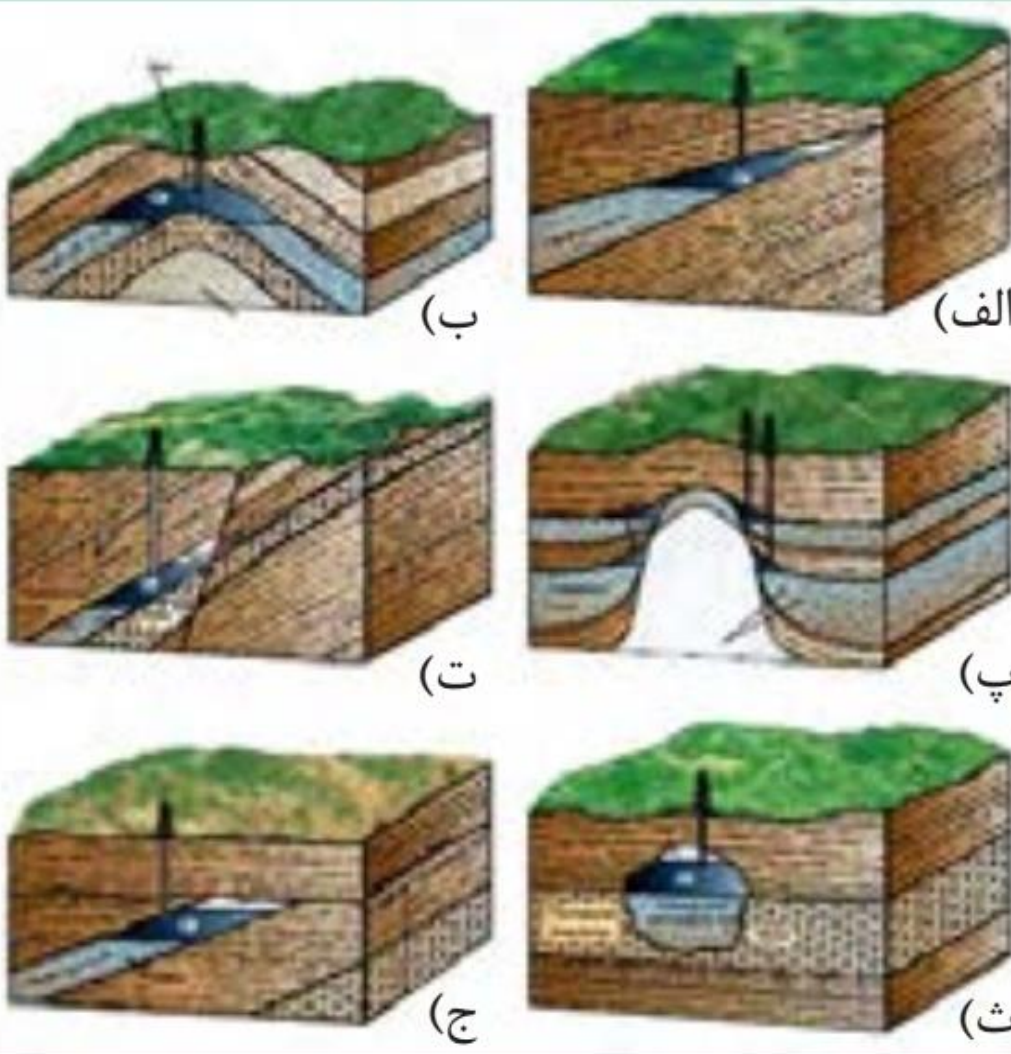
اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لای های از سنگ های نفوذ ناپذیر مانند شیل و گچ برسد، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهد بود.

این لایه های نفوذ ناپذیر یا تله های نفتی، جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می گیرند و آن ها را در سنگ مخزن به دام می اندازند. نفت و گاز با حفاری چاه های عمیق، در سنگ مخزن استخراج می شود.

گفته می شود که ۹۹/۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده و از بین رفته است و ۱/۰ درصد آن، همه ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.

کاوش کنید

- در مورد انواع تله‌های نفتی توضیح دهید.
- تله‌های نفتی ایران، بیشتر از کدام نوع هستند؟



انواع تله‌های نفتی

زغال سنگ چیست؟

زغالسنگ، یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط های خشکی به وجود می آید.

نحوه تشکیل زغال سنگ:

این مواد آلی، بیشتر از درختان، بوته زارها و چمنزارها حاصل می شوند.

آنها، در بافتلای ها انباشته و توسط رسوبات پوشیده می شوند و به مرور زمان به تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می شوند.

در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره برداری می شود. (شکل ۱۸-۲)



شکل ۱۸-۲: بهره برداری از تورب در ایرلند

مراحل تشکیل زغال سنگ:

در طی میلیون ها سال، **تورب** در زیر فشار رسوبات و سنگ های بالایی، فشرده تر شده و آب و مواد فراری 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، کاهش می آید و به **لیگنیت** تبدیل می شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ های مرغوب تری به نام **بیتومین** و سپس **آنتراسیت** تبدیل می شود.

مهم ترین تغییرات در فرایند هاز زغال شدگی از تورب به آنتراسیت:

در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می دهد و سبب می شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش می یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر می شود.

تورب



لیگنیت



بیتومین



آنتراسیت



فکر کنید

- وجود ذخایر زغال سنگ در سیبری که سرزمینی سرد می باشد را چگونه توجیه می کنید؟
- لایه های زغال دار طبس، نشان دهنده چه نوع آب و هوایی در گذشته است؟
- چرا برخی از مناطق با وجود جنگلی بودن، مکان مناسبی برای تشکیل زغال سنگ نیستند؟

علم، زندگی، کارآفرینی



- **سنگ شناسی (پترولوژی):** سنگ شناسی، شاخه‌ای از زمین شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها مطالعه قرار می‌گیرد.

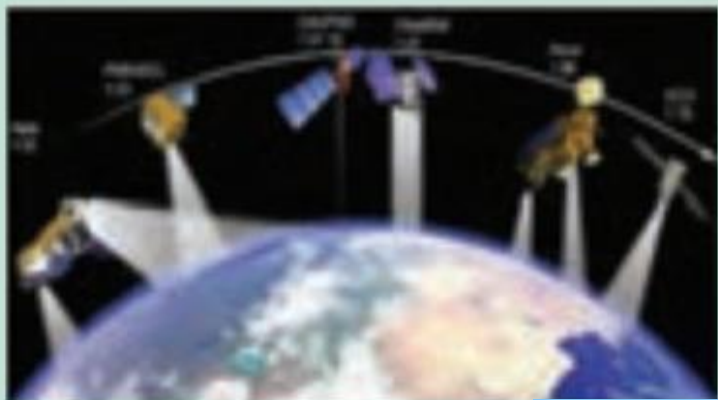


● **زمین شناسی اقتصادی:** زمین شناسانی که در موضوع زمین شناسی اقتصادی تخصص دارند، با بهره گیری از اصول زمین شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها و... قرار دارند.



● **زمین‌شناسی نفت:** زمین‌شناس نفت، از تخصص خود در شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین استفاده می‌کند. همچنین مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آنجا انباشته شود، شناسایی کرده و مکان‌هایی از یک میدان نفتی یا گازی که برای حفاری و استخراج نفت مناسب است را مشخص می‌کند.

● **سنجش از دور:** سنجش از دور، علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آنها است. سنجش از دور، شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب بالاتر از سطح زمین است. پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیس هستند، می‌توانند دارای منابع گوناگونی مانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند. به دست آوردن اطلاعات از سطح زمین و سطح دریاها با استفاده از تصاویر اخذ شده از فراز آنها، از بخش‌هایی از طیف الکترومغناطیس که از سطح زمین تابیده یا بازتابیده شده‌اند، انجام می‌شود. سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد. قوی‌ترین منبع تولیدکننده این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را در تمام طول موج‌ها، تابش می‌کند.



متخصصین فوق، در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، صنایع و معادن، شرکت ملی نفت، گاز، پتروشیمی و جواهر سازی، کمک شایانی در بهبود اقتصاد کشور خواهند داشت.



محسن یوسفی

ایمیل:

m.yousefi1348@gmail.com

وبلاگ:

qomgeo.blogfa.com

شماره همراه:

۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

شماره حساب

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰

۶

شماره کارت

۶۰۳۷۹۹۷۲۸۱۳۰

۰۳۷۷

فصل سوم

منابع آب و خاک

● خاک،
ثروت زمین



● آب سطحی،
زیربنای زندگی



● فرسایش،
تهدیدها، فرصت‌ها



● آب زیرزمینی،
گنجینه پوخته زمین



اهمیت آب:

فضانوردان، زمین رایک سیاره آبی و بسیار زیبا توصیف کرده اند.

آب با حالت های جامد، مایع و گاز، باعث تغییرات وسیعی در لایه سطحی و پیرامون کره زمین می شود.

آب، نماد زندگی است و در سفری پایان ناپذیر بین سنگ کره و هوا کره، سبب تغییر پوسته زمین، فرسایش، تغییرات اقلیمی و... می شود.

آیا می توان بدون آب به زندگی ادامه داد؟

سطح زمین بدون آب، چه منظره ای خواهد داشت؟

در آینده نزدیک، با افزایش روز افزون جمعیت و توسعه کشاورزی و صنعت، گرم شدن کره زمین و... بشر با چه چالش هایی برای تأمین آب شیرین روبه رو خواهد شد؟

آیا می توان بدون خاک به زندگی ادامه داد؟

خاک، چه نقشی در زندگی گیاهان و جانوران دارد؟

آیامی دانید خاک، چگونه و از چه موادی تشکیل می شود؟



قنات



حوضچه تغذیه مصنوعی



فروشست زمین



فرسایش

منابع آب :

زندگی انسان و سایر جانداران، بدون آب امکان پذیر نیست. آب مورد نیاز، از منابع آب های سطحی و زیرزمینی تأمین می شود. بارش های جوی در تأمین این منابع، نقش اساسی دارند.

چرخه آب:

بخشی از بارش ها 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 که مقداری از آن به صورت **تبخیر**، مجدداً به **هوا کره** برمی گردد.

بخشی دیگر که به سطح زمین می رسد، یا تبخیر می شود، یا به صورت **رواناب** به سوی مناطق پست تر حوضه جریان می یابد.

بخشی از رواناب به داخل زمین نفوذ و **منابع آب زیرزمینی** را تغذیه می کند.

بخش عمده آب زیرزمینی، سرانجام از طریق **چشمه، چاه یا قنات**،



ب) چرخه آب



شکل ۱-۳: الف) نمایی از برگاب

باهم بیندیشید

- چه عواملی بر مقدار برگاب و رواناب مؤثرند؟
- تبخیر در چه بخش‌هایی از چرخه آب صورت می‌گیرد؟



آب جاری

اهمیت آب جاری:

آب جاری، با آنکه در مقایسه با حجم کل آب کره، بسیار ناچیز است اما، در تغییرات سطح زمین و تشکیل منابع آب مانند آب آشامیدنی، کشاورزی، صنعت، تولید برق و ... اهمیت زیادی دارد.

جمع آوری اطلاعات

- شکل روبه‌رو، شش حوضه آبریز اصلی ایران را نشان می‌دهد. با جستجو در منابع معتبر، یک یا دو رودخانه اصلی در هر حوضه را مشخص کنید.



آبدهی:

سرعت آب در نقاط مختلف یک رودخانه، متغیر است. اندازه گیری سرعت آب و آبدهی رودخانه، به صورت روزانه و یا در دوره های زمانی طولانی تر و به روش های مختلف انجام می شود. با تعیین سرعت آب در یک رودخانه یا کانال و اندازه گیری سطح مقطع آن، می توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد.

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

$$Q = A \times V$$



شکل ۲-۳: ایستگاه اندازه گیری آبدهی رودخانه

پیوند با ریاضی

- آب در رودخانه‌ای با سطح مقطع ۱۰۰ مترمربع، و با سرعت متوسط دو متر بر ثانیه در جریان است. آبدهی رودخانه را محاسبه کنید.
- اگر این رودخانه به یک تالاب منتهی شود، در طی یک هفته، چند متر مکعب آب را وارد تالاب می‌کند؟

میزان آبدهی رودخانه ها در فصل تابستان و زمستان:

آبدهی رودخانه، در بهار، به علت ذوب برف ها و افزایش بارندگی، افزایش می یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رودخانه کاهش می یابد.

چرا در مناطق مرطوب رودخانه ها دائمی هستند؟

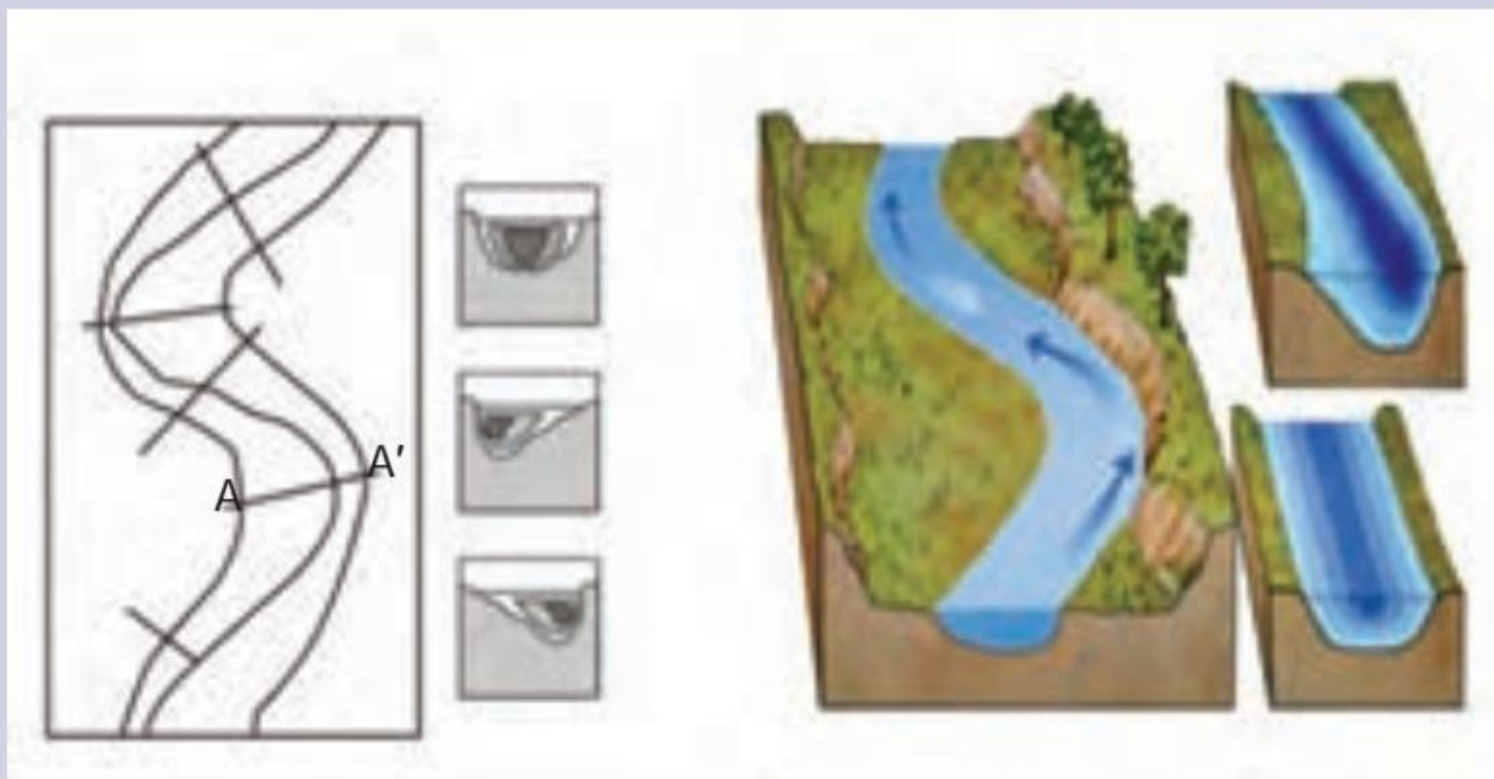
در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر، کم است، رودخانه ها از نوع دائمی هستند. **در این رودخانه ها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می دهد.** آب این رودخانه ها، در زمانی که بارندگی نیست، از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب های زیرزمینی به داخل آنها تأمین می شود.

چرا در مناطق گرم و خشک رودخانه ها فصلی و موقتی اند؟

در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودخانه ها موقتی و فصلی هستند.

فکر کنید

- مقدار رسوب گذاری و فرسایش را در نقاط A و A' مقایسه کنید.



مقاطع مختلف رودخانه

آب زیرزمینی

انسان های نخستین، از آب زیرزمینی تنها برای شرب استفاده می کردند.

به تدریج، با گذشت زمان از این آب برای کشاورزی و گردش آسیاب ها نیز بهره می بردند.

مردمان ایران زمین، از قدیم، آب های زیرزمینی را با احداث قنات به سطح زمین می آوردند و به روستاها و شهرهای خود می رساندند.

تعریف آب زیرزمینی:

آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه های زیرزمین جمع می شود و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره برداری می گردد.

جمع آوری اطلاعات



- قدیمی ترین قنات جهان، در کدام استان کشور قرار دارد و نام آن چیست؟
- حدود ۴۰۰۰۰۰ رشته قنات در کشور ما وجود دارد. بیشترین تعداد قنات در کدام یک از شش حوضه آبریز اصلی ایران حفر شده‌اند؟ دلیل آن چیست؟

اهمیت آب های زیرزمینی:

آب زیرزمینی قابل بهره برداری، گرچه فقط حجم کمی از آب کره را تشکیل می دهد، ولی همین مقدار، بزرگ ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره برداری در خشکی ها است.

مفاخر ایرانی

• برخی از دانشمندان ایرانی در مورد آب‌های زیرزمینی، نظرات ارزنده‌ای ارائه کرده‌اند. ابوبکر محمد بن الحسن الحاسب کرجی (قرن چهارم و پنجم ه.ق) کتابی با عنوان «استخراج آب‌های پنهانی» درباره منشأ و روش‌های استخراج آب زیرزمینی نوشته است. ابوریحان بیرونی (قرن چهارم و پنجم ه.ق) در کتاب «آثار الباقیه» منشأ آب چشمه‌ها و علت تغییر مقدار آب آنها را ذکر کرده است. وی خروج آب از چاه‌های آرتزین را براساس قانون ظروف مرتبطه بیان کرده است. ابو حاتم مظفر اسفرازی (قرن پنجم و ششم ه.ق) در «رساله آثار علوی» مطالبی درباره شکل‌گیری چشمه‌ها و رودها، نفوذ آب به داخل زمین، تغییر کیفیت آب به دلیل وجود کانی‌های قابل حل در مسیر آب عنوان کرده است.



سطح ایستابی:

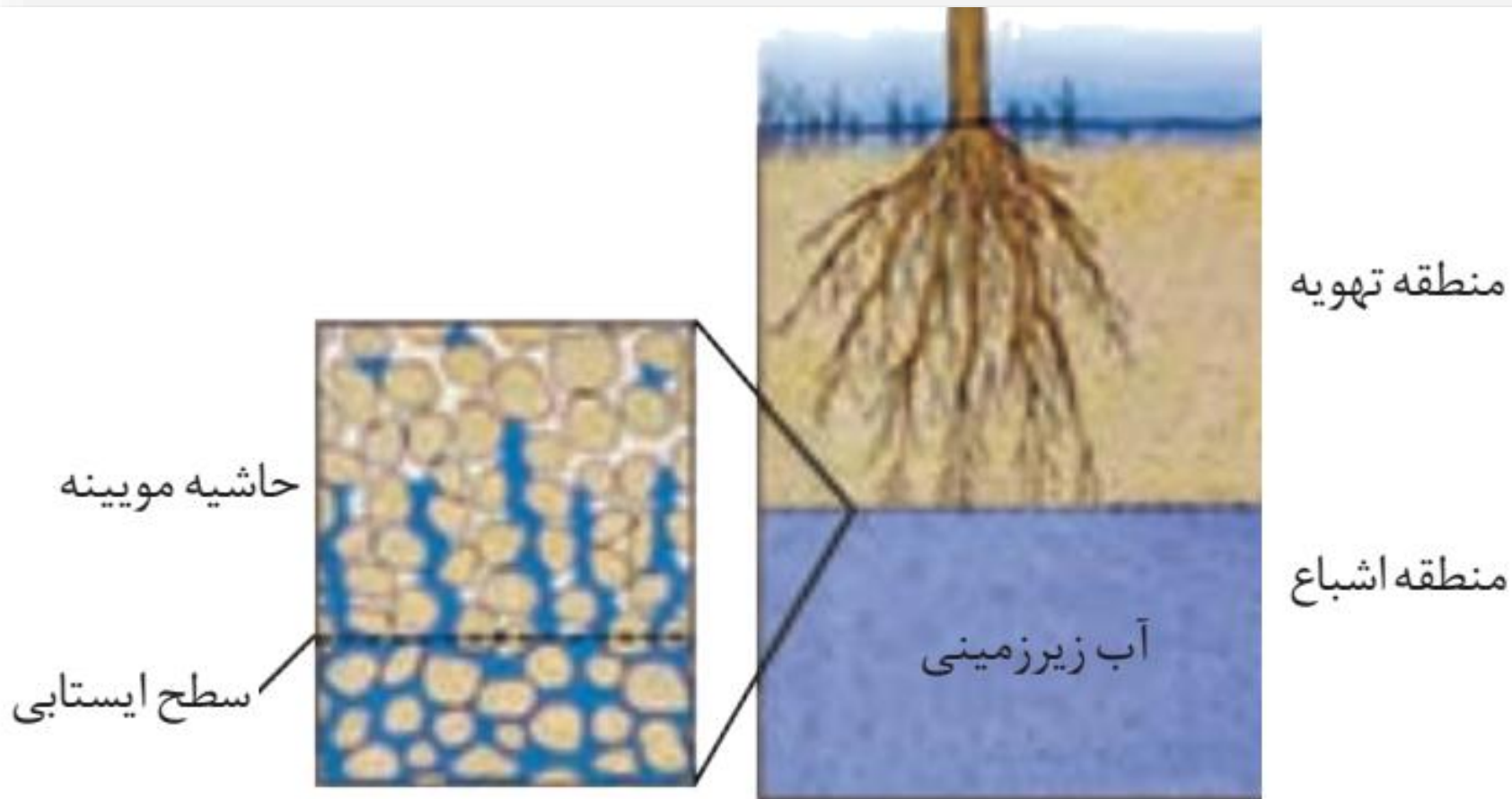
منطقه تهویه:

در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می شود و **منطقه تهویه** شکل می گیرد.

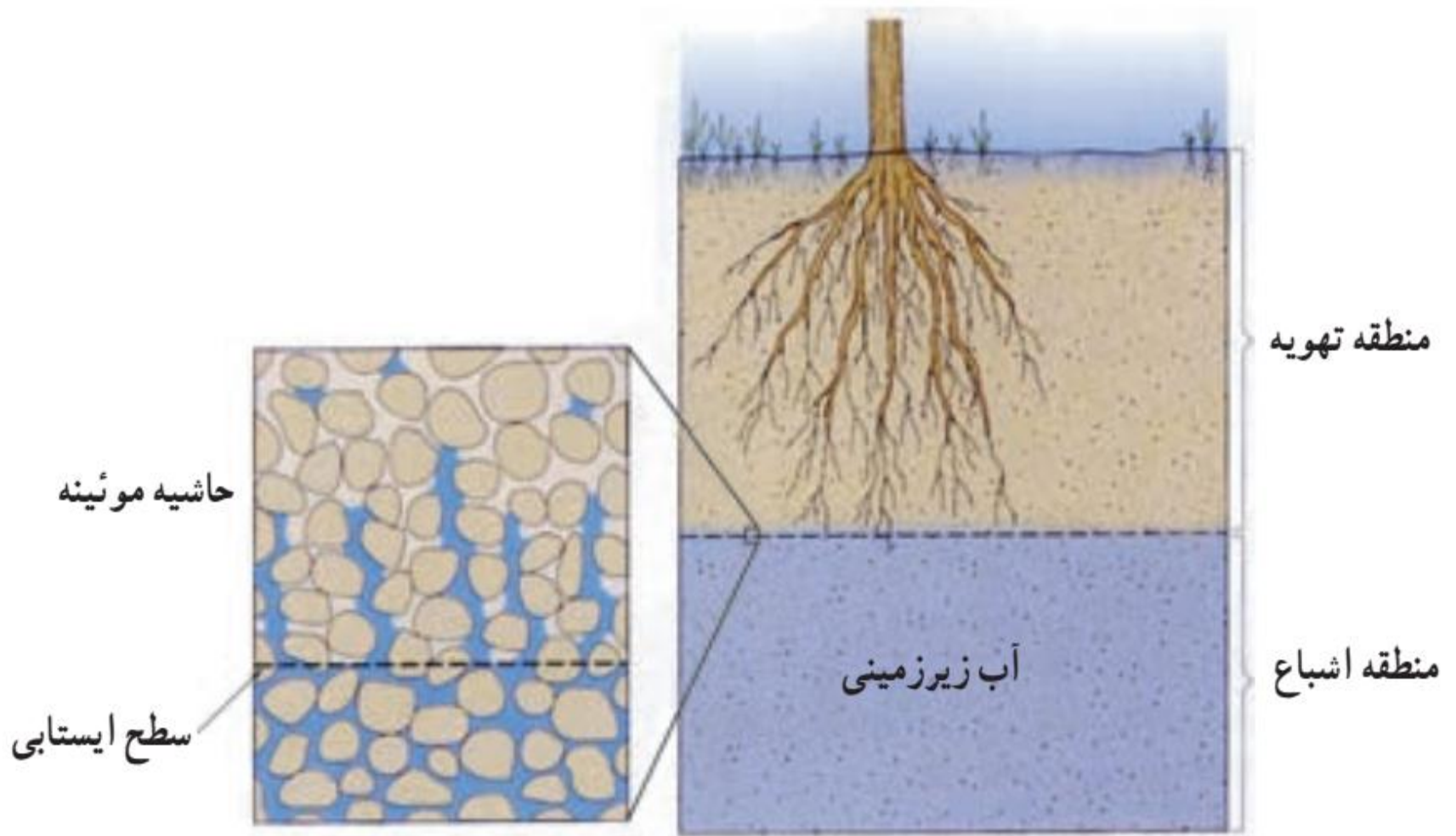
منطقه اشباع:

بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیشتر حرکت می کند تا به سنگ بستر برسد و بر روی آن جمع شود و **منطقه اشباع** را ایجاد کند. که فضاهای خالی توسط آب پر شده است.

سطح بالایی این منطقه، سطح ایستابی است.



شکل ۳-۳: توزیع عمقی آب زیرزمینی



پیوند با فیزیک

- چه نیرویی باعث تشکیل حاشیه مویینه می شود؟
- اندازه ذرات خاک، چه تأثیری بر ضخامت حاشیه مویینه دارد؟
- هنگامی که حاشیه مویینه، به سطح زمین می رسد، چه اتفاقی می افتد و چه مشکلاتی ایجاد می کند؟



میزان عمق سطح ایستابی:

عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف، متفاوت است. در بعضی مناطق کمتر از یک متر و در برخی مناطق تا صدها متر می‌رسد.

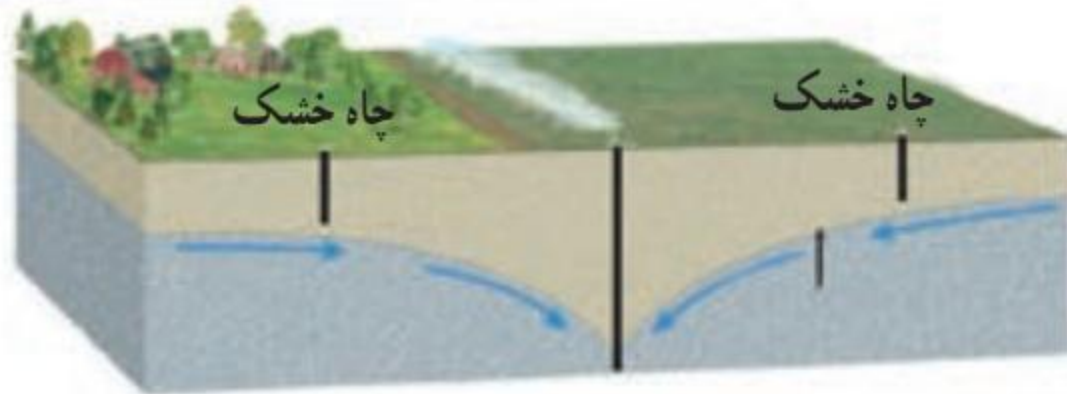
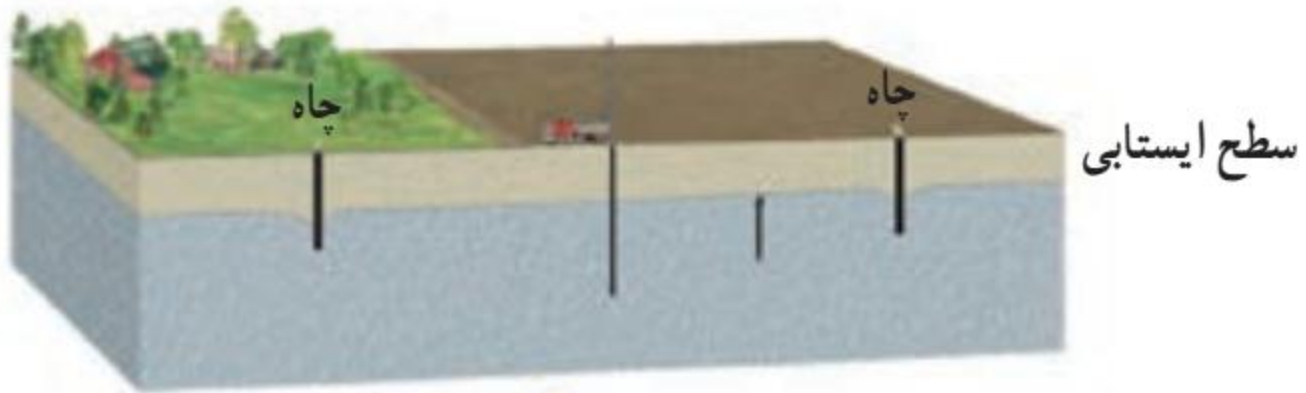
نقش آب های زیرزمینی در ایجاد چشمه و برکه:

سطح ایستابی، تقریباً از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می‌کند. هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود

نقش آب های زیرزمینی در ایجاد باتلاق و شوره زار:

و در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره زار شکل می‌گیرد.







شکل ۴-۳: برکه

جمع آوری اطلاعات

- در مورد عوامل مؤثر بر تغییرات عمق سطح ایستابی در یک منطقه، اطلاعاتی جمع آوری و در کلاس ارائه دهید.

تخلخل و نفوذپذیری:

عامل تشکیل آبخوان:

برای تشکیل آبخوان، لازم است که رسوبات و سنگ ها، دارای فضاهای خالی باشند.

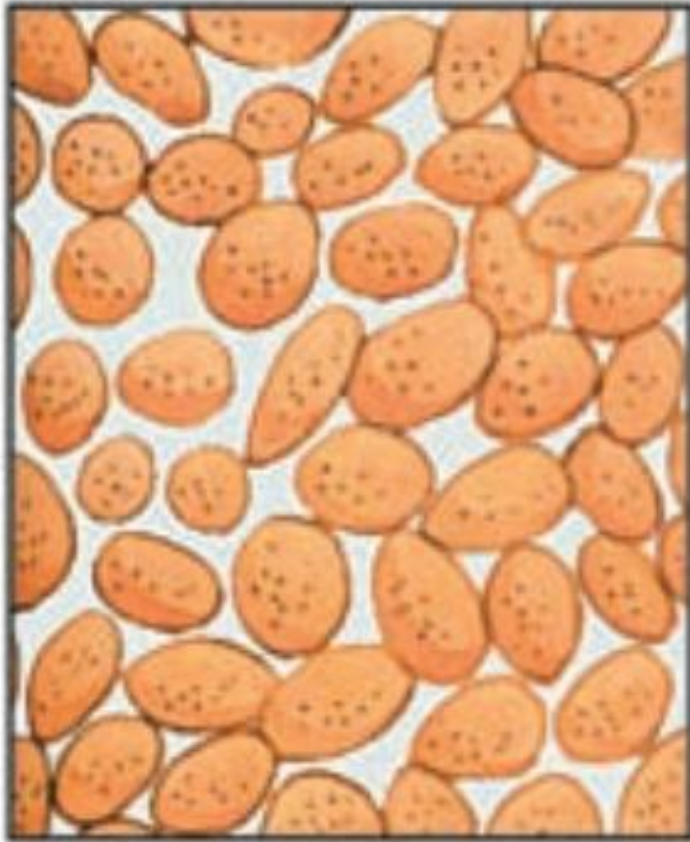
عوامل پیدایش فضاهای خالی:

این فضاهای خالی یا منافذ اولیه هستند که از ابتدای تشکیل در آن ها وجود داشته اند، یا پس از تشکیل سنگ به صورت ثانویه بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال یا عوامل دیگر در آن به وجود آمده اند.

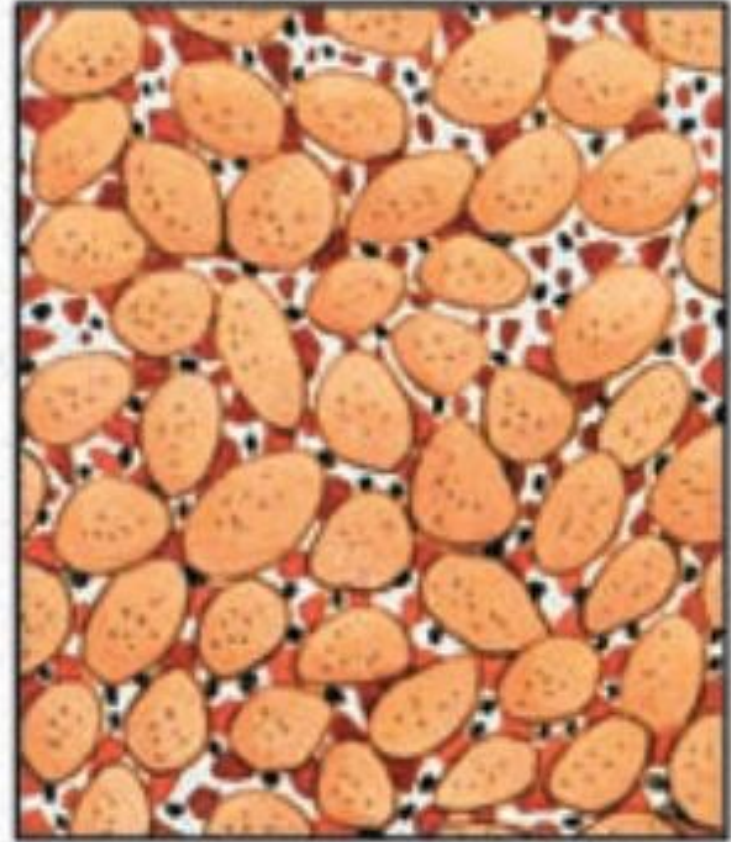
فرمول درصد فضاهای خالی (تخلخل):

درصد فضاهای خالی (تخلخل) رسوب یا سنگ، طبق رابطه زیر بر حسب درصد، محاسبه می شود.

$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی (m}^3\text{)}}{\text{حجم کا}} \times 100$$



(ب)



(الف)

در کدام رسوبات آب بیشتری نفوذ می کند؟

پیوند با ریاضی

- بر اثر بهره‌برداری از یک آبخوان در یک دشت به مساحت 200 کیلومتر مربع و تخلخل 30% درصد، سطح ایستابی 10 متر افت کرده است. چه حجمی از آب تخلیه شده است؟
- چنانچه این حجم آب در طی 30 روز پمپاژ شده باشد، میانگین آبدهی چاه‌ها چقدر بوده است؟
- با بهره‌برداری 100 میلیون مترمکعب آب از این آبخوان، سطح ایستابی چند متر افت خواهد کرد؟

آیا تخلخل خاک به معنای نفوذپذیری و عبور آب است؟

هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می تواند در خود نگه دارد. اما لزوماً باعث عبور آب نمی شود. مثلاً سنگ پا بسیار متخلخل است اما، آب از آن عبور نمی کند.

چرا رس ها نفوذپذیری اندکی دارند؟

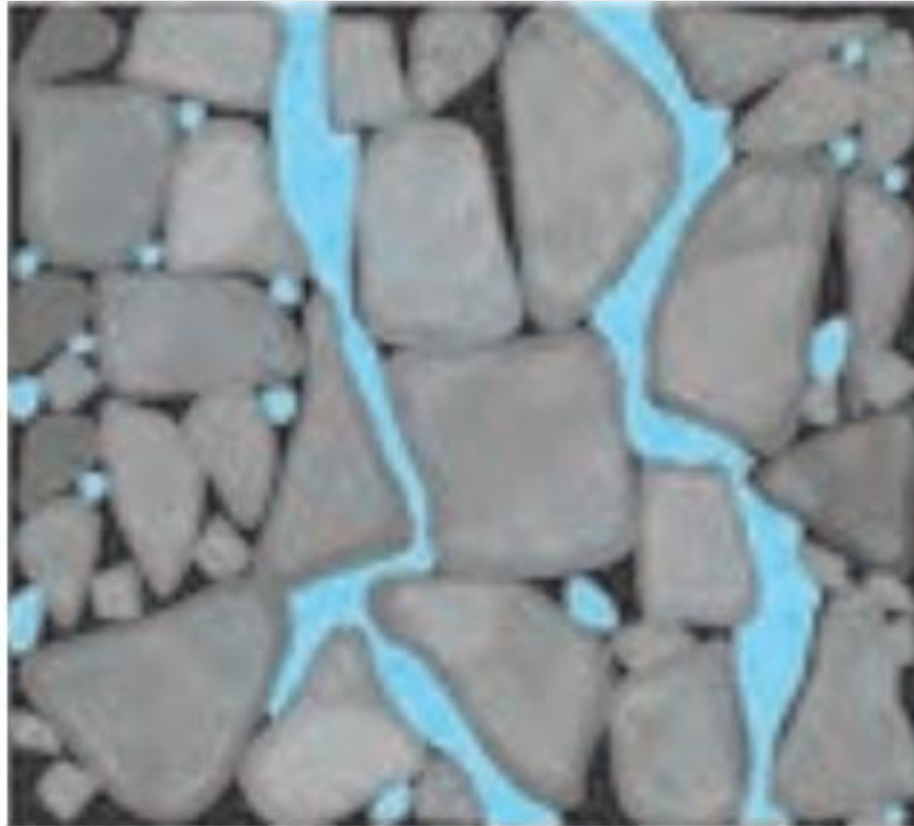
رس ها بسیار متخلخل اند، ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

عوامل موثر بر میزان نفوذپذیری خاک و رسوبات:

میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد. برخی خاک ها دارای تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم هستند و عبور آب از درون آن ها، به دشواری صورت می گیرد.

درصد تخلخل و نفوذپذیری آبخوان بیانگر چیست؟

درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آب ذخیره شده در آن و نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در هدایت آب می باشد.



شکل ۵-۳: متخلخل و نفوذ پذیر

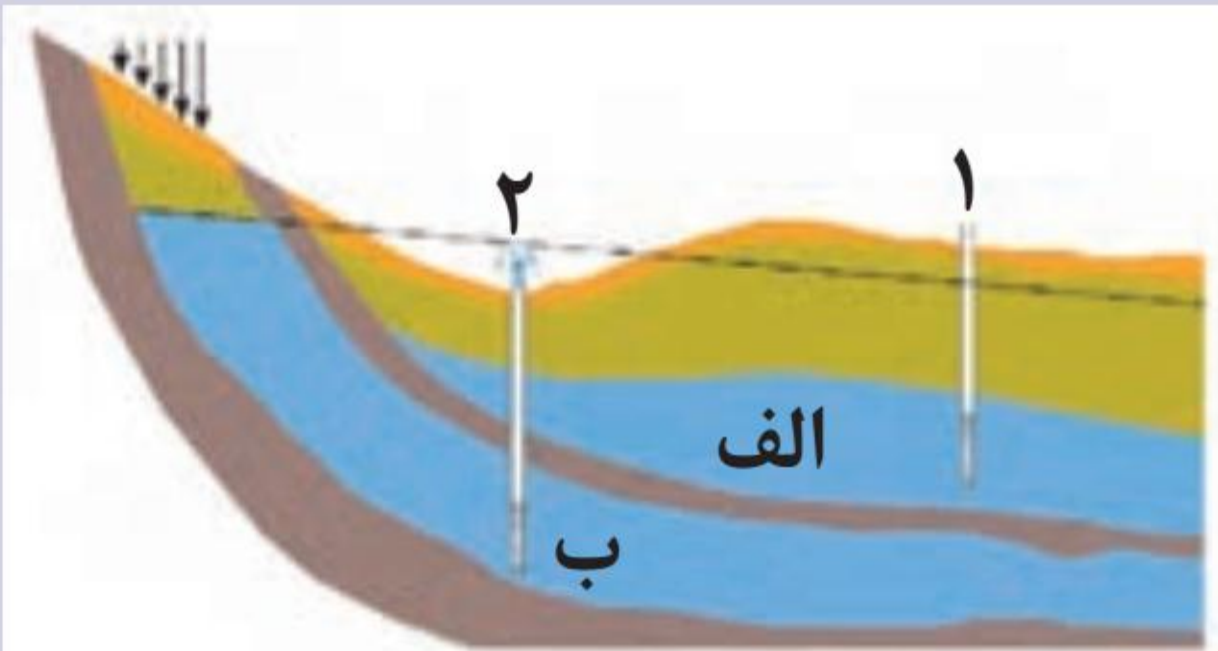
یادآوری

● در کتاب علوم پایه هفتم با آبخوان و انواع آن آشنا شدید. در این باره به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(۱) آبخوان چیست؟

(۲) در شکل زیر، نوع آبخوان های الف و ب را مشخص کنید.

(۳) چاه های شماره یک و دو چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟



آبخوان:

ویژگی های متفاوت آبرفت ها و سنگ ها در تشکیل آبخوان:
سنگ ها و رسوبات مختلف از نظر تشکیل آبخوان و میزان
آبدهی، ویژگی های متفاوتی دارند.

– آبرفت ها و سنگ های آهکی حفره دار (آهک کارستی)
قابلیت تشکیل آبخوان را دارند

– شیل ها، سنگ های دگرگونی و آذرین، 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.

– در سنگ های آهکی حفره دار، معمولاً چشمه های پر آب
و دائمی ایجاد می شود.



ب) چشمه کارستی گاماسیاب نهاوند



شکل ۳-۶: الف) چشمه کارستی طاق بستان کرمانشاه

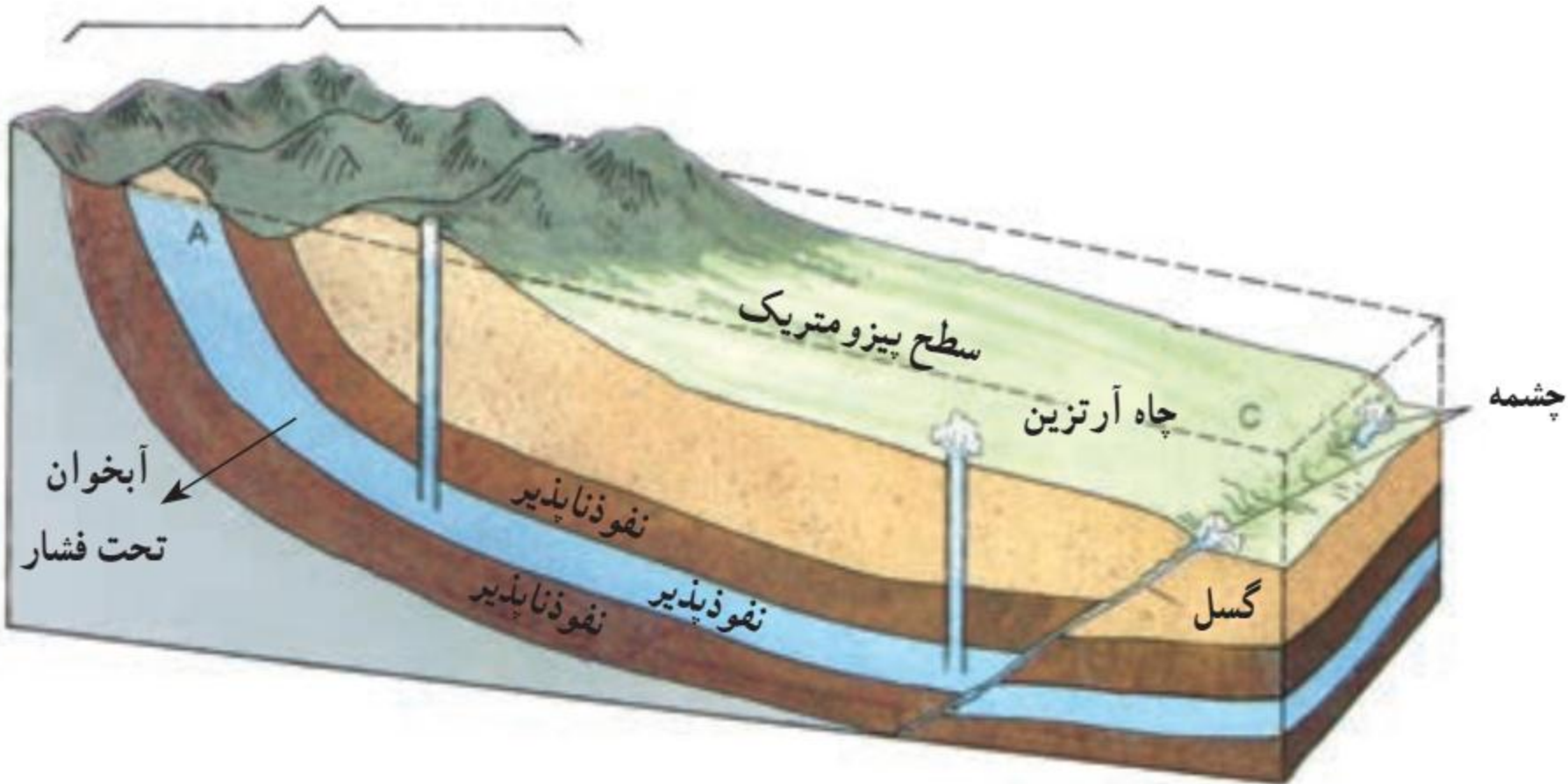
سطح پیزومتریک

اگر چاه‌هی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی و در لایه آبدار تحت فشار، سطح پیزومتریک است.



سی ۳۰۰۰ متر به عمق زمین به عنوان منبع طبیعی

منطقه تغذیه (آبگیر)

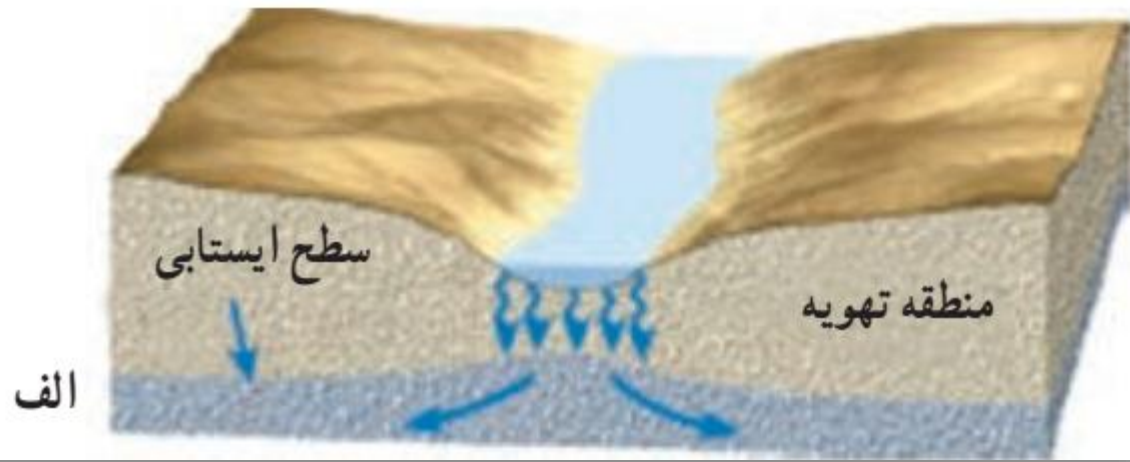
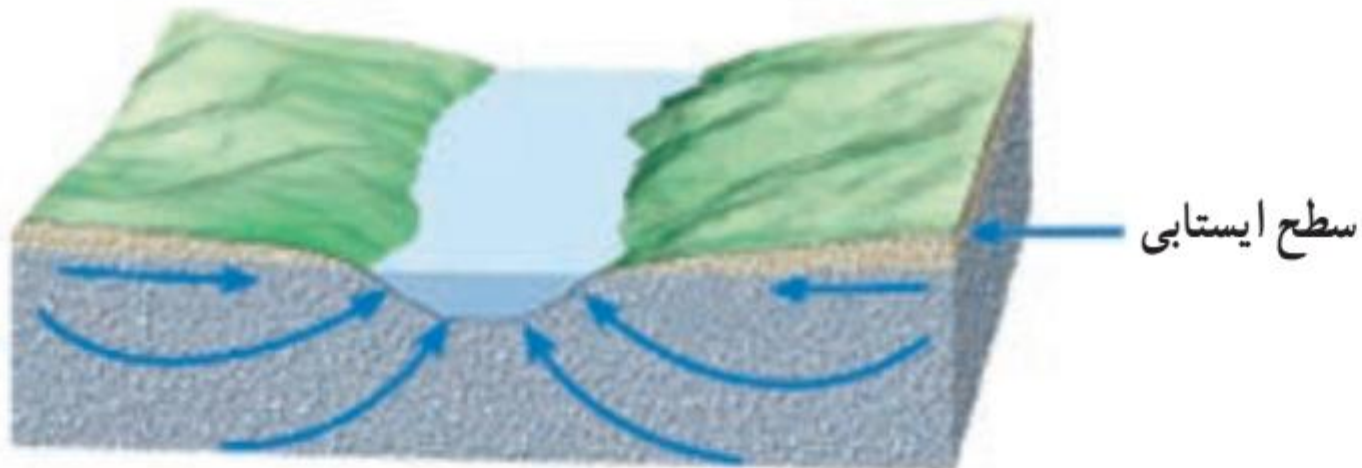


حرکت آب زیرزمینی:

آب برای حرکت در داخل زمین، نیاز به انرژی دارد. آب زیرزمینی به طور کلی، از مکانی با انرژی بیشتر به مکانی با انرژی کمتر حرکت می کند. این حرکت خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه است.

حرکت آب در داخل آبخوان، از کمتر از یک متر تا صدها متر در روز تغییر می کند.

برای محاسبه سرعت آب زیرزمینی، از قانون دارسی استفاده می شود.



قانون داری (به انگلیسی: Darcy's law) جریان آب از میان یک محیط مخلخل را توصیف می‌کند. این قانون توسط هنری داری بر پایه نتایج مطالعات آزمایشگاهی بر روی جریان آب گذرنده از میان یک ستون ماسه‌ای فرمول‌بندی شده‌است.



ترکیب آب زیرزمینی:

مهم ترین ترکیبات آب های زیرزمینی:

ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می کند. آب زیرزمینی، به طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات ها و بی کربنات های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد. عوامل موثر بر میزان غلظت نمک های حل شده در آب های زیرزمینی:

غلظت نمک های حل شده 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 های زیرزمینی در سنگ ها و رسوبات :
– مقدار نمک های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ های آذرین و دگرگونی، به طور معمول کم است.
– سنگ های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال پذیری زیادی دارند و از این رو، آب این گونه آبخوان ها، عموماً دارای املاح فراوان هستند.
– لایه های آبدار موجود در رسوبات رودخانه ای و آبرفتی به طور معمول حاوی آب شیرین هستند.
– در نواحی خشک، مانند مناطق کویری ایران، در برخی نقاط شوری آب چنان زیاد است که برای بسیاری از مصرف ها، نامناسب است.

گفت و گو کنید

- در مناطق خشک، هر چقدر بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، کیفیت آب، نامطلوب‌تر است. دلیل آن را توضیح دهید.



پیوند با شیمی

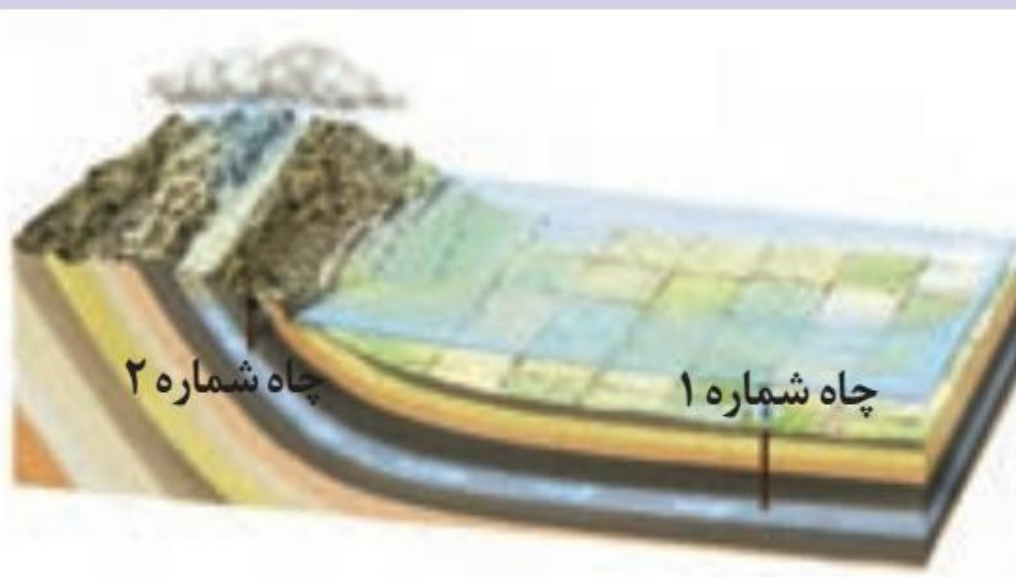
- سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم، به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$$\text{TH} = \frac{2}{5} \text{Ca}^{2+} + \frac{4}{1} \text{Mg}^{2+} \quad \text{TH: سختی کل (میلی گرم در لیتر کلسیم کربنات)}$$

- نمونه‌آبی دارای ۵۰ میلی گرم در لیتر کلسیم و ۳۵ میلی گرم در لیتر منیزیم است. سختی کل آب چقدر است؟ تحقیق کنید که آیا این آب برای شرب مناسب است؟

فکر کنید

- مقدار املاح موجود در آب دو چاه ۱ و ۲ شکل رو به رو را با هم مقایسه کنید.



تجدیدپذیری آب:

انواع آب در مدیریت منابع آب:

در مدیریت منابع آب، ذخایر آب به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می شوند.

آب تجدید پذیر:

آب تجدیدپذیر، آبی است که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می شود،

آب تجدیدناپذیر:

بخشی از ذخایر آب که پس از مصرف، جایگزین نمی شود، آب تجدیدناپذیر است.

روش جلوگیری از ایجاد بحران آب:

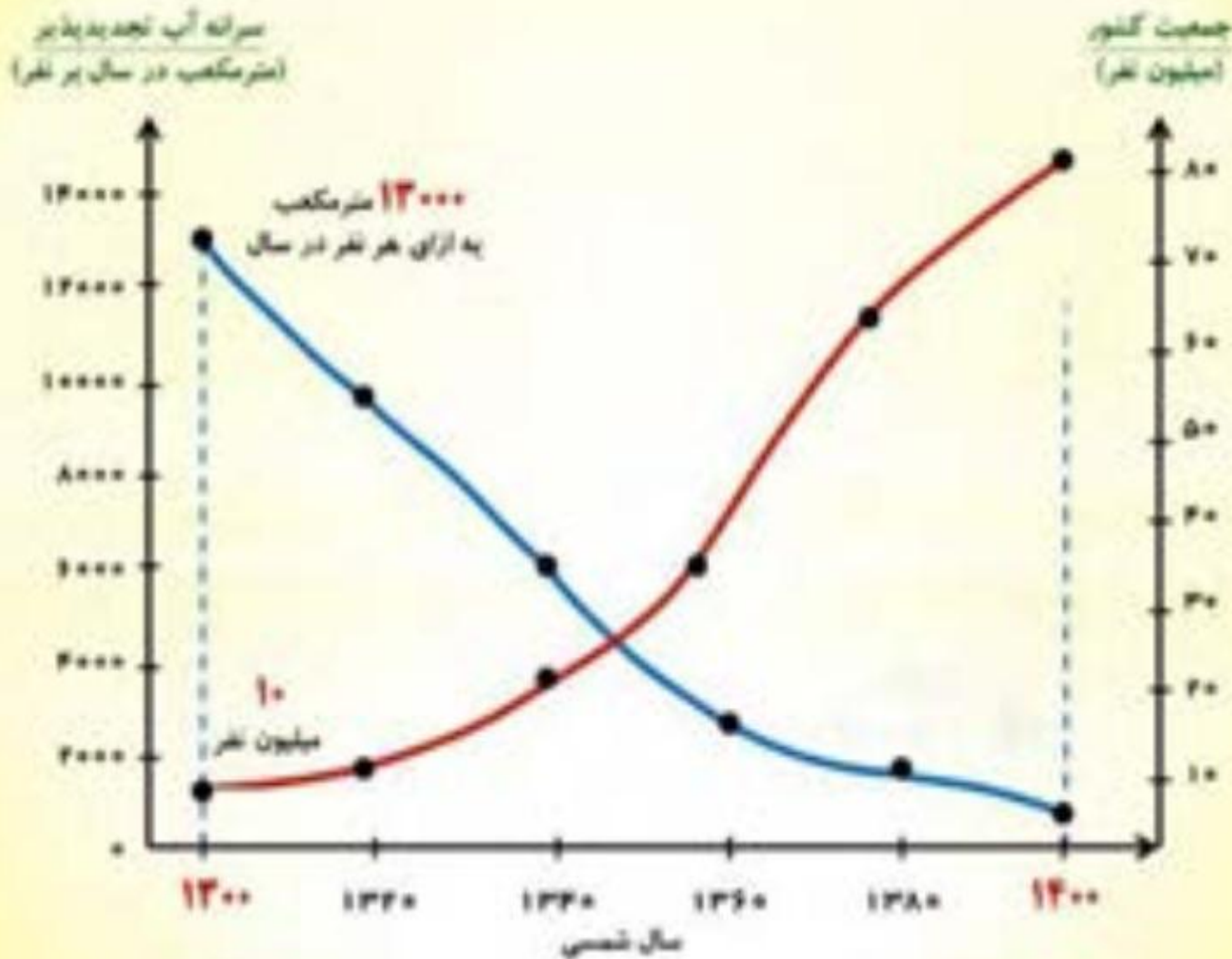
برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره برداری از منابع آب، کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. عدم رعایت این مورد در طی سال های گذشته، منجر به کاهش شدید ذخایر آب زیرزمینی کشور ما شده است. بنابراین توجه به میزان مصرف منابع آبی کشور، بسیار مهم و حیاتی است. امروزه در برخی از کشورهای کم آب، بهره برداری از آبهای فسیلی مطرح شده است.

آب های فسیلی:

آب های فسیلی به آب هایی گفته می شود که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده اند و در چرخه آب قرار ندارند.

تفسیر کنید

● نمودار روبه‌رو، تغییرات سرانه آب تجدیدپذیر و جمعیت کشور (میلیون نفر) جمعیت کشور در قرن اخیر را نشان می‌دهد. نمودار را تفسیر کنید.



توازن آب (بیلان آب)

علت محاسبه بیلان آب:

محاسبه بیلان آب یک لایه آبدار، از بسیاری جهات، مشابه بررسی بیلان هزینه یک خانواده یا هر واحد اقتصادی است که کمک می کند تا میزان درآمد و هزینه ها با هم مقایسه شوند. در مدیریت و بهره برداری از منابع آب نیز، برای آن که نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می شود.

فرمول محاسبه بیلان آب:

توازن آب براساس اصل بقای جرم است. بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به وقوع می پیوندد (ΔS) رابطه زیر برقرار است.

$$I - O = \Delta S$$

بیان مثبت و منفی:

به عبارتی، تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می افتد، با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است. اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی باشد، بیان، مثبت و اگر کمتر از آن باشد، بیان، منفی است.

علل منفی بودن بیان منابع آب کشور:

در طی سال های گذشته به علت بهره برداری زیاد از منابع آبی، بیان منابع آب در کل کشور و در بیشتر ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است.

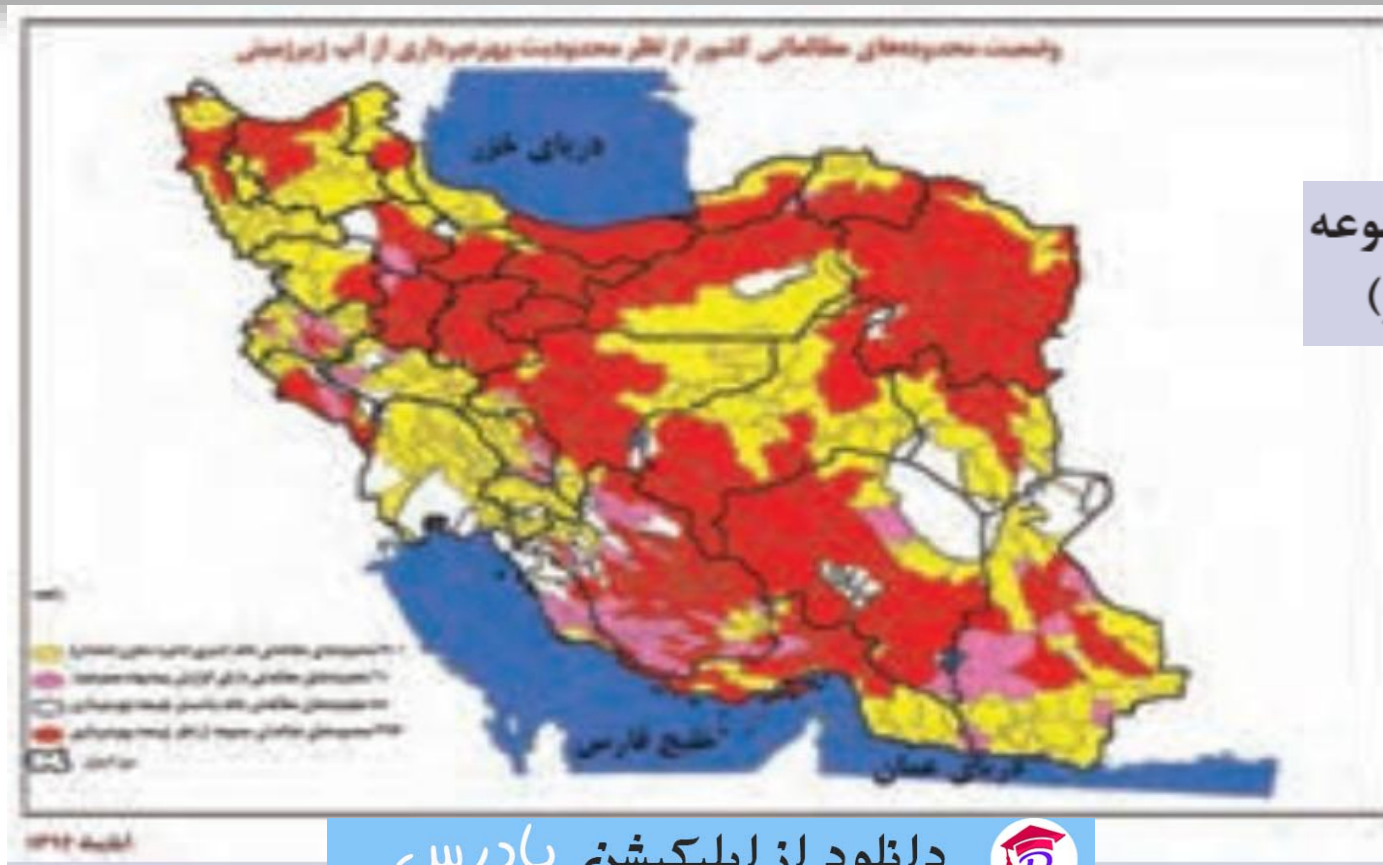
بر این اساس، بسیاری از دشت های کشور از نظر توسعه بهره برداری آب های زیرزمینی، به عنوان **دشت ممنوعه** اعلام شده است.

جمع آوری اطلاعات

در منابع جستجو کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

● پرمصرف‌ترین و کم‌مصرف‌ترین استان کشور از نظر مصرف آب تجدیدناپذیر، کدام استان‌ها هستند؟

● آیا محل سکونت شما در محدوده دشت‌های ممنوعه واقع شده است؟



دشت‌های ممنوعه
(رنگ قرمز)

وضعیت محدوده‌های مطالعاتی کشور از نظر محدودیت بهره‌برداری از آب زیرزمینی



شرکت مدیریت منابع آب ایران

دریای خزر

راه‌نما

- ۲۰۱ محدوده‌های مطالعاتی فاقد کسری ذخیره مخزن (متعادل)
 - ۶۰ محدوده‌های مطالعاتی دارای گزارش پیشنهاد ممنوعیت
 - ۵۵ محدوده‌های مطالعاتی فاقد پتانسیل توسعه بهره‌برداری
 - ۲۹۳ محدوده‌های مطالعاتی ممنوعه از نظر توسعه بهره‌برداری
- مرز استان

خلیج فارس

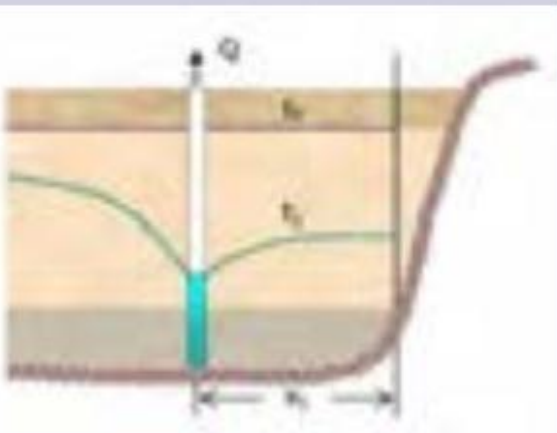
دریای عمان

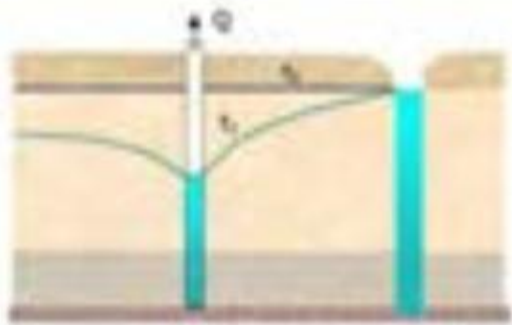
دانلود از اپلیکیشن پادرس



گفت و گو کنید

۱- شکل های رو به رو، گسترش مخروط افت چاه در اثر بهره برداری و تلاقی آن با یک لایه نفوذناپذیر و یک رودخانه را نشان می دهد. در مورد تأثیر آنها بر روی شکل مخروط افت و میزان آب ورودی به چاه گفت و گو کنید.

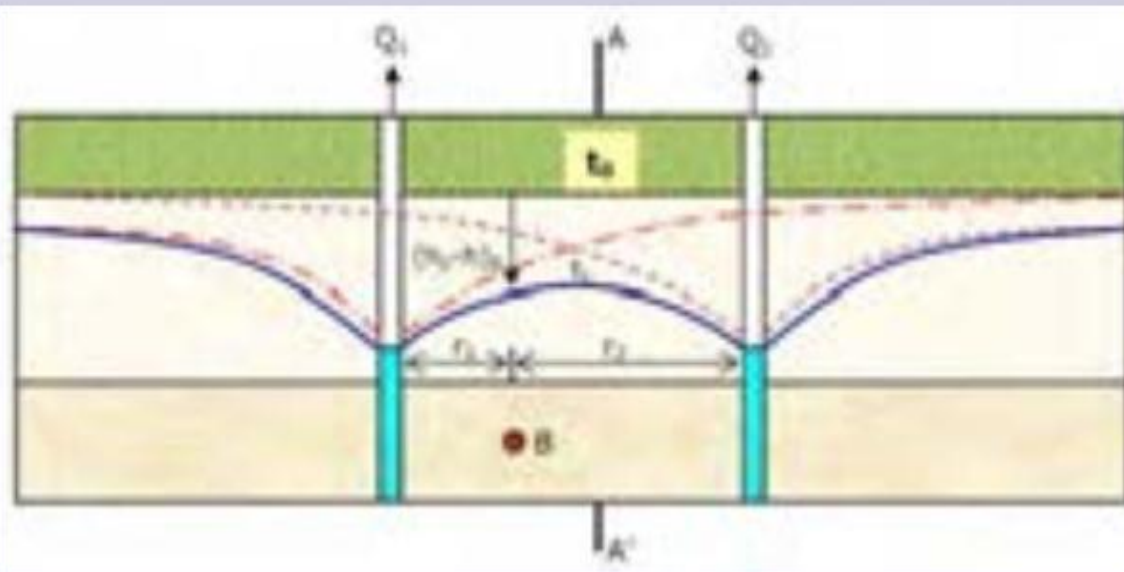




۲- اگر مخروط افت چاه با یک منبع آلاینده مانند یک چاه فاضلاب برخورد کند، چه اتفاقی می افتد؟



۳- شکل زیر، تلاقی مخروط افت دو چاه بهره‌برداری با یکدیگر را نشان می‌دهد. در مورد تأثیر این تلاقی بر روی میزان افت سطح ایستابی و دبی چاه‌ها گفت‌وگو کنید.



فرونشست زمین:

علت فرونشست زمین:

یکی از پیامدهای برداشت بی رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است.

فرونشست زمین در کدام دشت ها مشاهده می شود؟

این وضعیت در بسیاری از دشت های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه رو هستند، مشاهده می شود.

انواع فرونشست زمین:

فرونشست زمین یا به صورت سریع، به شکل **فروچاله** ایجاد می شود و یا آرام و نامحسوس به صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می شود.

پیامدهای فرونشست زمین:

فرونشست زمین می تواند خسارت های فراوان به زیربناها و انواع سازه ها و زمین های کشاورزی وارد کند.

راهکار برای کاهش میزان فرونشست زمین:

برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان ها تقویت شوند.



ب) فرونشست تدریجی



شکل ۳-۷: الف) فرونشست ناگهانی

ترک و گسیختگی زمین در روستای دینار لوسا ل ۱۳۹۳



دانلود از اپلیکیشن پادرس





ISNA

PHOTO:

شکل ۱۰ - فرونشست زمین در فسا - فارس





دانلود از اپلیکیشن پادرس



کاوش کنید

- فرونشست دشت‌ها، چه پدیده‌های مخربی را می‌تواند به همراه داشته باشد؟
- تغذیه مصنوعی چیست و چگونه انجام می‌شود؟



آلودگی منابع آب زیرزمینی:

کیفیت آب های زیرزمینی به چه عواملی بستگی دارد؟

کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به ترکیب شیمیایی و مقدار املاح موجود در آن دارد. افزون بر املاح آب، برخی آلودگی ها توسط انسان به آن وارد می شود.

منابع آلاینده نقطه ای و غیر نقطه ای آب های زیرزمینی:

منابع آلاینده آب زیرزمینی، به صورت نقطه ای و یا غیر نقطه ای هستند.

در حالت نقطه ای، مواد آلوده کننده از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی) به طور مستقیم وارد آب زیرزمینی می شوند.

در حالت غیر نقطه ای، مواد آلوده کننده به وسیله رواناب های آلوده از سطح مراتع، جنگل ها و یا زمین های کشاورزی به زمین نفوذ کرده و وارد آب زیرزمینی می شوند.

حریم منابع آب:

چه عواملی کیفیت و کمیت آب های زیرزمینی را تهدید می کند؟

کیفیت منابع آب زیرزمینی به وسیله کودهای کشاورزی، فاضلاب های صنعتی و شهری و هم چنین **کمیت** آنها از طریق بهره برداری زیاد، در معرض تهدید است.

حریم های کیفی و کمی و حفاظت از منابع آب زیرزمینی:

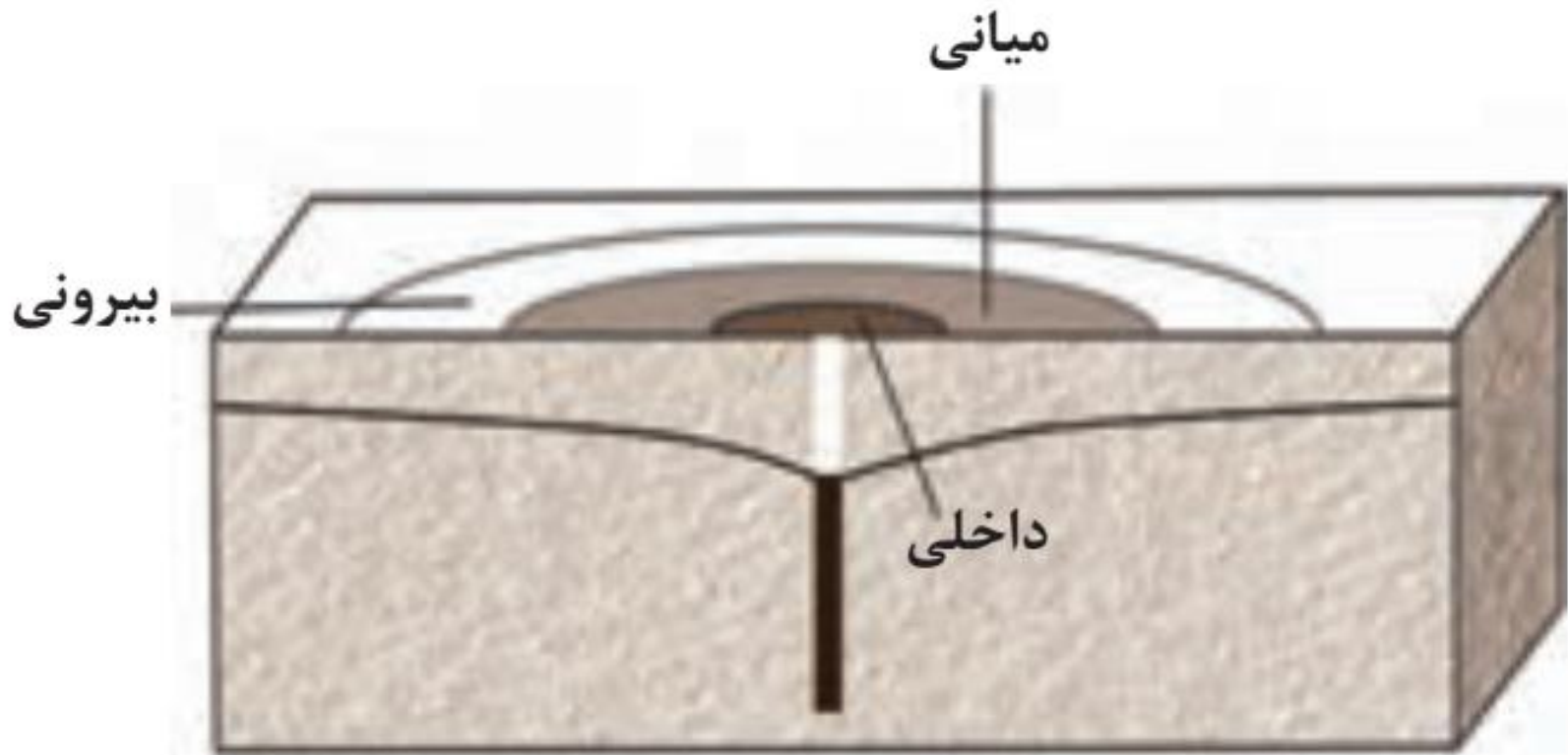
بنابراین حفاظت از این منابع، دارای اهمیت زیادی است. یکی از روش های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن ها است. بر این اساس، حریم کمی و کیفی تعریف می شود.

حریم کیفی چاه ها چگونه تعریف می شود؟

حریم کیفی چاه های تأمین کننده آب شرب، به صورت پهنه های حفاظتی تعریف می شود.

پهنه های حفاظتی چیست؟

منظور از پهنه های حفاظتی، محدوده ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می رود. پهنه های حفاظتی، معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است.



شکل ۸-۳: پهنه‌های حریم چاه

اهمیت خاک:

در کتاب علوم آموختید که خاک، حاصل هوازدگی سنگ هاست.

خاک، محیط مناسبی برای کشت گیاهان و محلی برای زندگی برخی موجودات زنده است.

خاک به عنوان سطحی ترین قشر زمین و بستر تولید محصول کشاورزی شناخته می شود که به طور دائمی در معرض تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی است.



شکل ۹-۳: خرد شدن سنگ‌ها

- در گذشته، با هوازدگی و انواع آن آشنا شدید. در این باره به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
 - ۱- جنبه‌های مثبت و منفی هوازدگی را بیان کنید.
 - ۲- هر یک از تصاویر زیر، کدام نوع هوازدگی را نشان می‌دهد؟



الف



ب



پ



ت

بخش آلی و معدنی خاک:

خاک، از دو بخش آلی و معدنی تشکیل شده است. بخش معدنی، شامل برخی عناصر مانند نیتروژن، فسفر، کلسیم و ... ، همچنین برخی کانی ها مانند کانی های رسی و کوارتز می باشد.

عوامل موثر در میزان ترکیبات خاک:

البته ترکیب خاک ها متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

سه دسته انواع ذرات خاک:

ذرات تشکیل دهنده خاک، بر حسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت دانه (خاک های شنی)،

متوسط دانه (ماسه و لای)

و ریزدانه (خاک های رسی) تقسیم می شوند. معمولاً خاک های طبیعی، ترکیبی از آن ها است.

ارتباط بین میزان آب خاک ها و اندازه ذرات خاک:

مقدار آبی که خاک ها 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.

چرا خاک رس برای رشد گیاهان مناسب نیست؟

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.

چرا خاک های شنی برای رشد گیاهان مناسب نیستند؟

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.

چه عواملی موجب حاصلخیزی خاک می شود؟

مخلوط مناسب خاک ماسه ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می شود.

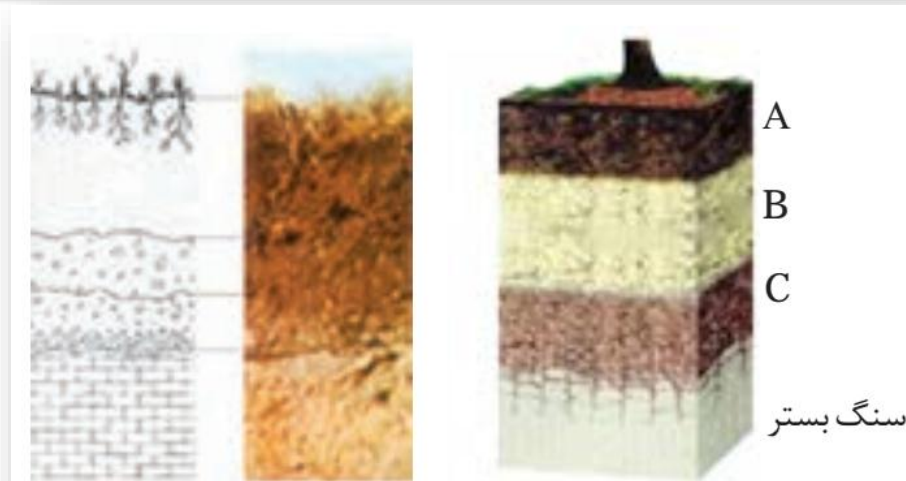
خاک لوم چیست؟

به طور کلی، **خاک لوم** که ترکیبی از ماسه، لای رس است، خاک دلخواه

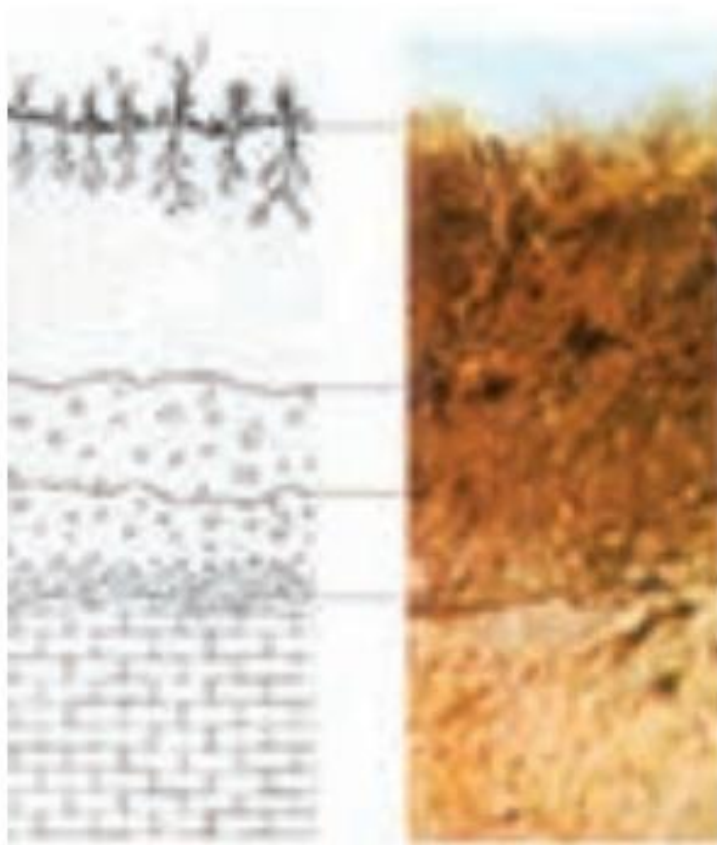
نیم رخ خاک:

تعریف نیم رخ خاک:

به مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ بستر که افق های مختلف خاک در آن قابل مشاهده می باشد، نیم رخ خاک می گویند. معمولاً در نیمرخ خاک، افق های زیر وجود دارد .



شکل ۱۰-۳: افق های خاک



شکل ۱۰-۳: افق‌های خاک

ویژگی های افق A

افق A بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن قرار دارد. این افق معمولاً حاوی گیاخاک به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می شود.

ویژگی های افق B

افق B یا خاک میانی، معمولاً از رس، ماسه، شن و مقدار کمی گیاخاک تشکیل می شود.

ویژگی های افق C

افق C خاک زیریناست و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییرزیدی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه ای در آن صورت نگرفته است.

خاک های مناطق مختلف از چه نظرهایی باهم متفاوت هستند؟

اگرچه این افق ها در بسیاری از نیمرخ خاک ها مشاهده می شود ولی، خاک های مناطق مختلف از نظر رنگ، بافت، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند.

چه خاک هایی از نظر کشاورزی و صنعتی دارای ارزش هستند؟
خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگهای فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

چه خاک هایی فاقد ارزش کشاورزی هستند؟

در صورتی که خاک های حاصل از تخریب سنگ های دارای کانی های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه ای می باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

تعریف خاک حاصلخیز در کشاورزی:

در کشاورزی، خاکی را حاصلخیز می گویند که موجب رشد بیشتر گیاه شود.

مدت زمان لازم برای تشکیل خاک:

فرایند تشکیل خاک بسیار کند است. در شرایط طبیعی، به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلیمتر تشکیل شود.

جمع آوری اطلاعات

● درباره خاک مناطق مختلف آب و هوایی، اطلاعات جمع آوری و جدول زیر را کامل کنید.

ضخامت خاک	مقدار هوموس	خاک مناطق
	ناچیز	معتدل
بیشترین		حاره‌ای
	ناچیز	قطبی
		بیابانی

فرسایش خاک:

تعریف فرسایش خاک:

فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال دهنده به مکان دیگری حمل می شود. فعالیت های انسانی آن را کاهش یا افزایش می دهد اما نمی تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

مقایسه عملکرد فرسایش به وسیله عوامل طبیعی و انسانی:

فرسایش به طور طبیعی و توسط **عواملی مانند آب های جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه و آب های زیرزمینی** و بدون دخالت انسان و به آرامی یا با سرعت زیاد انجام می شود.

فعالیت های انسانی مانند کشاورزی، معدنکاری، جاده سازی و سایر فعالیت های عمرانی، فرسایش طبیعی را تشدید می کنند. افزون بر انسان، سایر جانداران نیز، در افزایش این فرسایش ها نقش دارند.

فکر کنید

- در هر یک از تصاویر زیر که نمونه‌ای از فرسایش زمین را نشان می‌دهد، کدام عامل فرسایشی، دخالت بیشتری دارند؟



ب



الف

گفت و گو کنید

- دربارهٔ اثرات مثبت و منفی فعالیت‌های انسان در فرسایش خاک گفت و گو کنید.



فرسایش آبی خاک:

در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش، در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر جدا و با آب حمل می شوند.

نقش شدت و مدت بارش در فرسایش خاک:

مهم ترین ویژگی بارندگی که در قدرت فرساینده آن مؤثر می باشد، شدت و مدت بارش است. معمولاً هر چه شدت بارندگی بیشتر باشد، قطرات باران، بزرگ تر است.

نقش بزرگ بودن قطرات باران در فرسایش خاک:

بزرگ بودن قطرات باران، جرم و سرعت سقوط قطرات را افزایش می دهد که در نتیجه، منجر به انرژی جنبشی و قدرت فرسایشی بیشتر می شود.

فرسایش خندقی خاک، علل ایجاد و پیامدهای آن:

هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث **فرسایش خندقی** و از بین رفتن زمین هایی با ارزش کشاورزی می شود. پیدایش خندق ها، علاوه بر آنکه از ارزش زمین های کشاورزی می کاهد، باعث تخریب جاده ها، پل ها و ساختمان ها می شود.

راه های کاهش انرژی جنبشی آب و کاهش فرسایش آبی خاک:

در اغلب شرایط می توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.



ب) برخورد قطره باران با سطح زمین



شکل ۱۱-۳: الف) فرسایش خندقی

فکر کنید

● هر یک از پیامدهای زیر، مربوط به کدام نوع بارندگی (آرام و کوتاه - آرام و طولانی - شدید) است؟

نفوذ آب به آبخوان - فرسایش خاک - وقوع سیل - ایجاد رواناب

عوامل موثر در میزان فرساینده‌گی رواناب‌ها:

قدرت فرساینده‌گی رواناب، بستگی به سرعت و عمق جریان، و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب و عمق آن بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب، و در نتیجه، قدرت فرساینده‌گی آن بیشتر می‌شود.

قدرت فرسایش آب خالص، کمتر از آب دارای مواد معلق است.

رسوبگذاری مواد معلق توسط رواناب:

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد، رسوبگذاری شروع می‌شود.

جمع آوری اطلاعات

در مورد فرسایش خاک و عوامل مؤثر بر آن، اطلاعاتی جمع آوری کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- ۱- برای افزایش نفوذپذیری خاک، به منظور کاهش رواناب، چه اقدامی می‌توان انجام داد؟
- ۲- آتش زدن زمین‌های کشاورزی پس از برداشت محصول، چه تأثیری بر فرسایش خاک دارد؟

پیامدهای فرسایش خاک:

فرسایش خاک، باعث کاهش سطح زیرکشت و کاهش حاصلخیزی زمین ها می شود.

همچنین باته نشینی مواد در آبراهه ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آبگیری آن ها، خسارت های فراوانی را ایجاد می کند.

بیشتر بدانید

● به علت بهره‌برداری غیراصولی و نادرست بشر تاکنون، میلیون‌ها هکتار از جنگل‌ها، مراتع و زمین‌های کشاورزی به زمین‌های بایر تبدیل شده است، فرسایش انسانی، یکی از مشکلات جهانی است. طبق تخمین سازمان خواربار جهانی (فائو) هر سال بیش از ۷۵ میلیارد تن خاک از سطح خشکی‌ها فرسایش می‌یابد. در کشور ما، آثار و علائم فرسایش در اکثر نقاط دیده می‌شود.

حفاظت خاک:

چرا آب و خاک از سرمایه های ارزشمند کشور هستند؟
آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه های ارزشمند، اهمیت فراوان دارد زیرا، آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی و جنگلی است.

اهمیت حفاظت خاک چیست؟

حفاظت خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد.

هدف از حفاظت خاک چیست؟

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است.

جلوگیری از تخریب تدریجی خاک چه زمانی تحقق می یابد؟

زمانی این هدف تحقق می یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.



علم، زندگی، کارآفرینی

● **هیدروژئولوژی:** مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

متخصصین این رشته در سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، صنعت، معدن و تجارت، سازمان محیط‌زیست، شرکت‌های مهندسی مشاور مرتبط با تأمین و انتقال آب، سدسازی و تونل‌سازی، وزارت راه و شهرسازی، شهرداری‌ها و ... می‌توانند در هدایت پروژه‌های عمرانی و پژوهشی کمک شایانی داشته باشند.



محسن يوسفی

ایمیل:

m.yousefi1348@gmail.com

وبلاگ:

qomgeo.blogfa.com

شماره همراه:

۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

شماره حساب

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰۶

شماره کارت

۶۰۳۷۹۹۷۲۸۱۳۰۰۳۷۷

فصل چهارم

زمین شناسی و سازه های مهندسی



ارتباط سازه های ساخت دست بشر با زمین:

انسان از گذشته های دور، بناهایی ساخته است که هنوز هم پس از گذشت هزاران سال، باقی مانده اند. ستون های بزرگ تخت جمشید، بناهای چغازنبیل، اهرام مصر، دیوارچین و قنات های باستانی با وجود گذشت سال ها، هنوز هم پابرجا هستند و اوج دانش مهندسی را در عهد باستان نشان می دهند. به راستی، چه عواملی باعث شده است تا این بناها همچنان پا برجا بمانند؟ در ساخت آنها، از چه مصالحی استفاده شده است؟

جاده ها، راه آهن، پل ها، تونل ها، خطوط انتقال نفت، گاز و آب، سدها، کارخانه ها، ساختمان های بلند، برج های مخابراتی مانند برج میلاد و بسیاری سازه های دیگر، از موادی ساخته می شوند که از زمین به دست می آیند.

مطالعات زمین شناسی و کاهش خسارت های ناشی از مخاطرات طبیعی:

بارها در رسانه ها، اخبار مربوط به انواع ریزش سنگ در جاده های کوهستانی، تخریب ساختمان ها و سازه های سنگین به دلیل گودبرداری، ریزش تونل ها، فرار آب از سدها و تخریب بدنه آن ها، ریزش پل ها و ... را شنیده اید. چگونه با مطالعات زمین شناسی می توان این مخاطرات را پیش بینی و از خسارت های مالی و تلفات انسانی ناشی از آنها جلوگیری کرد؟

پایداری زمین و ساخت سازه ها:

یکی از مسائل اصلی در ساخت و نگهداری سازه ها، پایداری زمین است. در ساخت سازه ها، مسائل مختلف زمین شناسی مطرح می باشد که باید مورد مطالعه قرار گیرد.

نقش زمین شناسی در کاهش خسارات مخاطرات طبیعی به سازه های ساخت دست بشر:

یکی از وظایف مهم زمین شناسی، تشخیص احتمال وقوع فرایندهای مخرب و ارائه روش های مقابله با آنها است به نحوی که، آسیبی به تأسیسات و سازه های عمرانی و معدنی وارد نشود.



نیروگاه بوشهر



تونل نیایش



سد لتیان



اسکله نفت

تعریف سازه:

قبل از اجرای پروژه های عمرانی مانند سد، نیروگاه، بزرگراه، پل، مجتمع های تجاری و مسکونی، برج ها و ... که سازه نامیده می شوند، انجام مطالعات زمین شناسی سنگ بستر آن ها، ضروری است.

مهم ترین مطالعات زمین شناسی در مکان یابی سازه ها:

در این مطالعات، ناهمواری های سطح زمین، استحکام سنگ ها، نفوذپذیری، پایداری دامنه ها در برابر ریزش و جنس مصالح به کار رفته در سازه مورد بررسی قرار می گیرد. مورفولوژی یا پستی و بلندی های محل احداث سازه، در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.



بیشتر بیندیشید



● با توجه به مورفولوژی منطقه، کدام محل را برای ساخت یک پل بر روی رودخانه پیشنهاد می‌کنید؟

ارتباط بررسی مقاومت زمین پی در مکان یابی سازه ها:
یکی از عوامل مهم در مکانیابی ساختگاه سازه ها،
مقاومت زمین پی آن ها در برابر نیروهای وارده
است.

به عنوان مثال، در پشت یک سد، فشار زیادی از
طرف آب به لایه های زیرین، تکیه گاه و همچنین
بدنه سد، وارد می شود. سد نیز وزن زیادی دارد که
گاه به چندین میلیون تن می رسد.

بنابراین، آبرفت یا سنگ های پی سد، باید در برابر
تنش های ناشی از وزن سد، مقاوم باشند و دچار
گسیختگی و نشست نشوند.

تنش چیست؟

هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد میشود که تنش نامیده می شود.

انواع تنش:

تنش های وارده بر یک سنگ یا خاک ممکن است به صورت کششی، فشاری یا برشی یا ترکیبی از آن ها باشند. تنش های وارده بر سنگ ها و خاک ها، باعث تغییر شکل آنها می شود.

جدول ۱-۴: انواع تنش

تغییر شکل	اثر بر روی سنگ	نوع تنش
	گسستگی سنگ	کششی
	متراکم شدن سنگ	فشاری
	بریدن سنگ	برشی

نحوه بررسی مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش:

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه ها یا چاله ای باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می شود. نمونه های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه های تخصصی ارسال می شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش های وارده، مورد بررسی قرار می دهند.

مقاومت سنگ چیست؟

مقاومت سنگ، عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش ها که سنگ می تواند تحمل کند، بدون آنکه بشکند.

ارتباط بین میزان مقاومت سنگ ها و خاک ها در برابر تنش:

هر چه مقاومت، در مقابل این تنش ها، کمتر باشد، سنگ ناپایدارتر است و سطوح شکست بیشتری در آن ایجاد می شود.

عوامل ناپایداری سنگ و خاک ها در پی سازه ها:

از این رو، **درزه ها** یا **شکستگی ها**، باعث ناپایداری سنگ یا خاک پی سازه ها می شوند.



شکل ۱-۴: الف) نمونه های سنگ (مغزه گیری) از
گمانه های اکتشافی



ب) دستگاه حفاری گمانه

رفتار مواد در برابر تنش

مواد جامد بر اثر تنش، تغییر شکل می دهند. مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده، به رفتار آنها در برابر تنش بستگی دارد.



(پ)



(ب)



(الف)

شکل ۲-۴: الف) کش سان - ب) خمیر سان - پ) شکننده

سه شکل رفتار مواد در مقابل تنش و بعد از تنش:

۱- رفتار کش سان یا الاستیک:

برخی از اجسام، مانند سنگ ها از خود رفتار کش سان (الاستیک) نشان می دهند. بدین معنی که با اعمال تنش، سنگ ها دچار تغییر شکل می شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود بازمی گردند.

۲- شکستگی:

اما، اگر تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می شود و درزه ها و گسل ها را به وجود می آورد.

۳- رفتار خمیر سان یا پلاستیک:

برخی از سنگ ها از خود رفتار خمیر سان (پلاستیک) نشان می دهند یعنی، پس از رفع تنش، سنگ های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی گردند.



پ) شکننده



ب) شکننده



الف) پلاستیک

شکل ۳-۴: انواع رفتار سنگ‌ها در برابر تنش

میزان مقاومت انواع سنگ ها در برابر تنش:

مقاومت انواع سنگ ها در برابر تنش وارده، متفاوت است.

- **سنگ های آذرین**، می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها

باشند. مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است.

- بعضی از **سنگ های دگرگونی**، مانند کوارتزیت و هورنفلس می

توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند

- برخی دیگر از آنها مانند **شیست ها**، سست و ضعیف هستند و برای

پی سازه ها مناسب نیستند.

- برخی از **سنگ های رسوبی**، مانند ماسه سنگ ها، استحکام لازم

برای ساخت سازه را دارند.

- **سنگ های تبخیری** مانند سنگ گچ، نمک و شیل ها در برابر تنش

مقاوم نیستند.

نفوذپذیری

یکی دیگر از عوامل مؤثر در مکان یابی سازه ها، نفوذپذیری خاک و سنگ است.

سنگ های کربناتی در مکان یابی سازه ها:

سنگ های کربناتی، به سنگ های رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ ها، اغلب درزه دار هستند.

با گذشت زمان و در جریان آب های نفوذی، بخش هایی از این سنگ ها در آب، حل و در آن حفره هایی تشکیل می دهند.

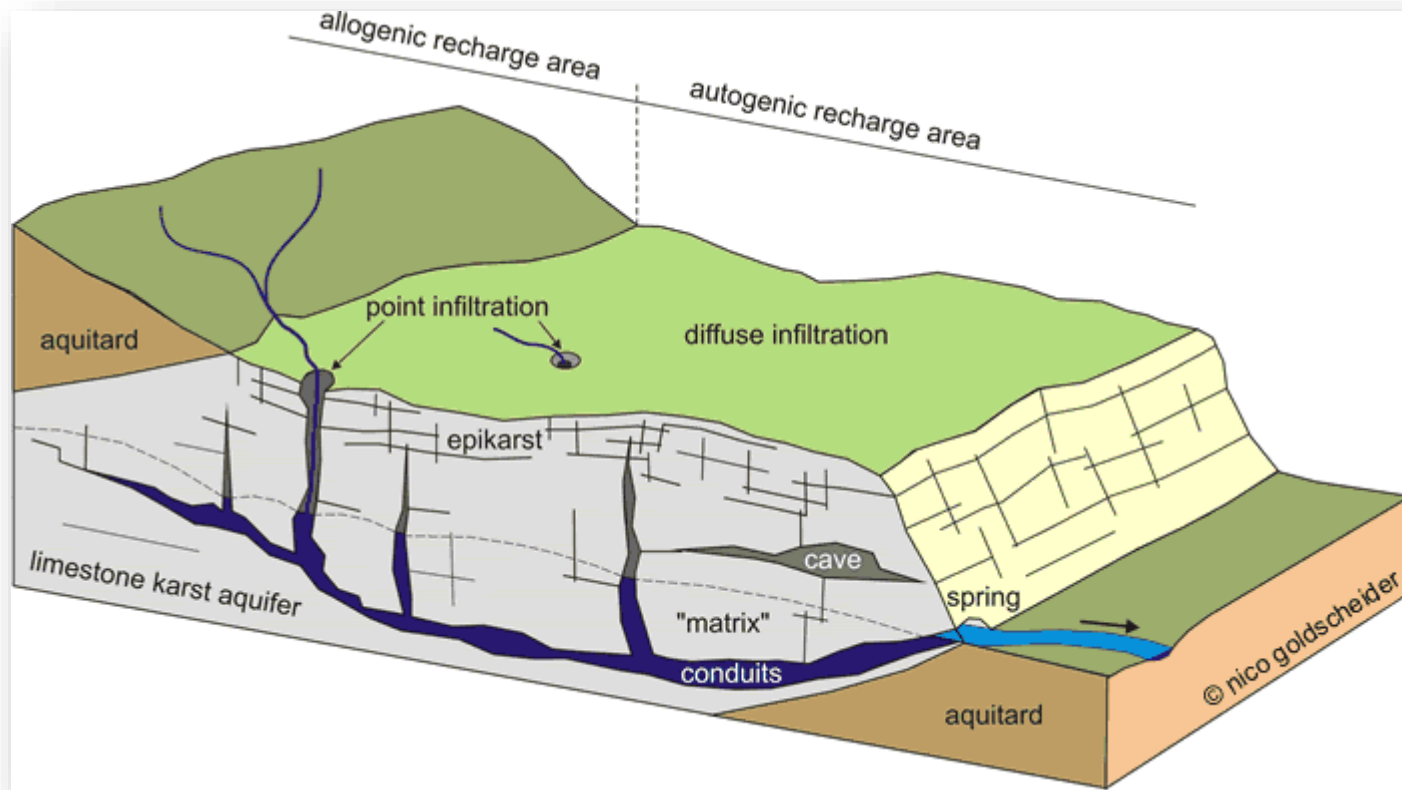
پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره های انحلالی بزرگ در این سنگ ها و ایجاد غارها شود.



ب) تشکیل حفره های انحلالی



شکل ۴-۴: الف) کارستی شدن



ارتباط سنگ آهک با سازه ها:

سنگ آهک ضخیم لایه، که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد اما، در صورتی که سنگ آهک دارای حفرات انحلالی باشد، می تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

ارتباط سنگ های تبخیری با سازه ها:

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 دیگر سنگ ها ایجاد می شود.

اگر سد بر روی لایه هایی از سنگ گچ احداث شود، ممکن است پس از چند سال، حفرات انحلالی در سنگ ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد شود.

مکان مناسب برای ساخت سد

سد و اهمیت آن:

سد، سازه ای است که به منظور ذخیره آب، مهار سیلاب، تأمین آب شرب و کشاورزی و همچنین تولید نیروی الکتریسیته احداث می شود. بعضی از سدها چند منظوره اند، یعنی به طور هم زمان، چند هدف را تأمین می کنند.

انواع سدها از نظر نوع مصالح ساختمانی:

سدها، از نظر نوع مصالح ساختمانی به کار رفته، به دو دسته خاکی و بتنی تقسیم می شوند.

مهم ترین عوامل در تعیین نوع سد و مکان یابی آن:

مهمترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین شناسی منطقه و مصالح قرصه در دسترس است.



دانلود از اپلیکیشن پادرس



جمع آوری اطلاعات

● در مورد نزدیکترین سد به محل سکونت خود، اطلاعاتی جمع آوری کنید و به موارد زیر پاسخ دهید:

۱- هدف از احداث سد

۲- نوع سد

۳- جنس سنگ پی سد

بیشتر بدانید

● سد کریت یا سد کوریت، یک سد تاریخی است که در شهرستان طبس و در کیلومتر ۵۶ جاده طبس - دیهوک واقع شده است. این سد که در سال ۱۳۵۰ میلادی احداث شده، با ارتفاع ۶۰ متر، تا اوایل قرن بیستم، بلندترین سد جهان بوده است. این سد، قدیمی ترین و بزرگ ترین سد قوسی جهان به مدت ۵۵۰ سال بوده است. نکته جالب تر آنکه این سد، با عرض تاج یک متر، هنوز هم عنوان نازک ترین سد جهان را دارد. آجرهای مربعی شکل، سنگ و ساروج، آهک و خاک رس از عمده ترین مصالح به کار رفته در ساخت سد است. این سد از نوع بتنی و قوسی با ارتفاع ۲۴/۵ متر است که برای آن ۸۵ هزار مترمکعب بتن ریزی انجام شده است و دارای عمق حوضچه آبگیر ۲۰ متر، طول آن در بخش تاج ۵۲ متر و عرض تاج بین ۱۲۰ تا ۱۲۵ سانتی متر است.



عوامل مورد بررسی در مطالعات زمین شناسی سد:
در مطالعات زمین شناسی سد، وضعیت مخزن،
تکیه گاه ها و پی سد از نظر پایداری و فرار آب
مورد بررسی قرار می گیرد.

راه های جلوگیری از فرار آب در مخزن سد:
برای آنکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد
باید دیواره ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشند یا
از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشند.



شکل ۴-۵: نمایی از بخش‌های مختلف یک سد

با هم بیندیشید

● شرایط مختلفی از وضعیت شیب و امتداد لایه‌های سنگی و موقعیت انتخابی برای ساختگاه سد، در شکل زیر نمایش داده شده است. با در نظر گرفتن فرار آب و پایداری بدنه سد، حالت مطلوب و حالت نامطلوب را برای احداث سد مشخص کنید.



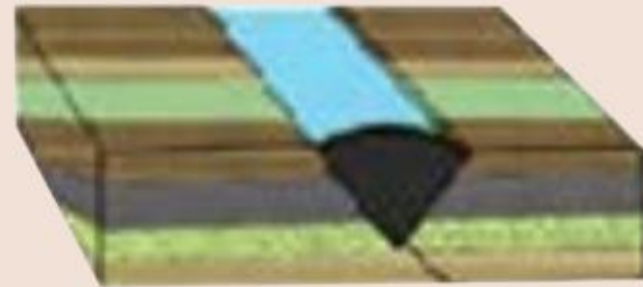
(پ)



(الف)



(ت)



(ب)

جمع آوری اطلاعات

- در مورد علت فرار آب از مخزن سد لار اطلاعات جمع آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.



تأثیر نقش رسوبات رودخانه ای در سدها:

رسوباتی که از طریق رودخانه ها به مخزن سدها حمل می شوند، به تدریج **از ظرفیت مفید مخزن می کاهند.** بعضی از سدهای کشور بر اثر انباشته شدن از رسوبات، بخش قابل توجهی از کارایی خود را از دست داده اند.

آیا می دانید

● قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری مانند لایه‌های نمک در محدوده دریاچه سدها، معمولاً باعث تغییر نامطلوب کیفیت آب مخزن می‌شود. در سال‌های اخیر، وجود لایه‌های گچی و نمکی در محدوده مخزن چند سد، باعث مشکلاتی در کیفیت آب مخزن آنها شده است.

انواع حفاری های زیرزمینی:

برخی از فعالیت های عمرانی و معدنی در زیر زمین صورت می گیرد. این فعالیت ها، نیاز به فضای زیرزمینی دارد. حفاری های زیرزمینی به صورت **تونل و مغار** است.

تونل چیست؟

تونل ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می گیرند.

مغار چیست؟

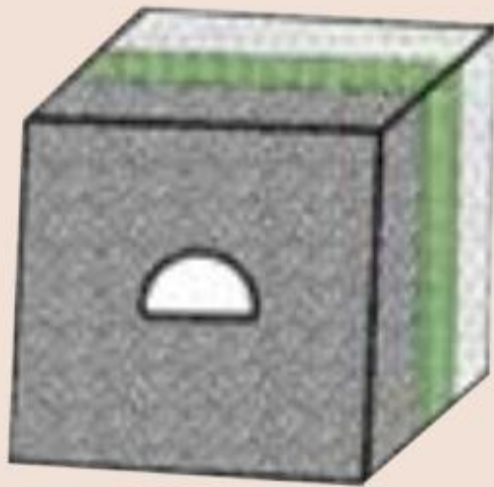
مغارها، فضاهاى زیرزمینی بزرگ تری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه ها، ایستگاه های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می شوند.

نقش زمین شناسان در مکان یابی تونل ها و مغارها:

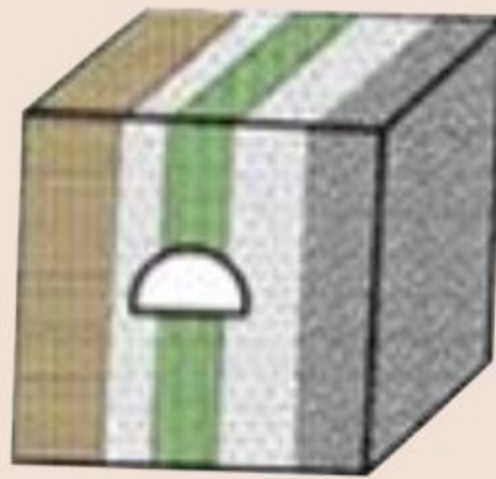
این گونه سازه ها، باید در زمین هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خرد شدگی، هوازدگی یا نشت آب، متمرکز کند.

باهم بیندیشید

- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، احداث تونل در کدام مناسب‌تر است؟
دلیل خود را بیان کنید.



ب) محور تونل عمود بر لایه بندی



الف) محور تونل موازی با لایه بندی

نقش مهم بر آورد میزان و کنترل آب های زیرزمینی در ساخت تونل ها و مغارها:
وجود آب های زیر زمینی، بر ایمنی و پایداری سازه های سطحی مانند سدها و سازه های زیرزمینی مانند تونل ها در زمان ساخت و بهره برداری مؤثرند.

جریان و فشار آب زیر زمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل ها و فضاها ی زیرزمینی است.

بخش بزرگی از مشکلات و خسارت ها در پروژه های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب های زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه هایی به علت این مشکلات، تکمیل نشده و متوقف شده اند.

بنابراین، بر آورد میزان و کنترل جریان آب زیر زمینی در تونل ها، ترانشه ها و زمین زیر سازه و حتی درون سازه هایی مانند سدها، بسیار مهم است.

کدام تونل ها از پایداری بیشتری برخوردارند؟

به طور کلی تونل هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

کاوش کنید

- دلیل ناپایداری تونل در زیر سطح ایستابی را بررسی کنید.



اگر سنگ های داخل تونل وضعیت مطلوبی نداشته باشند چه روشی به کار گرفته می شود؟
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 .



شکل ۴-۶: پوشش داخلی تونل به وسیله قطعات بتن

علل اهمیت سازه‌های دریایی در کشور:

همیشه سازه‌ها بر روی خشکی بنا نمی‌شوند. کشور ما از جنوب و شمال به دریا منتهی می‌شود.

از سوی دیگر، بخشی از ذخایر عظیم نفت ایران از دریا استخراج می‌شوند. سازه‌های دریایی چیست؟

سازه‌های دریایی، مانند اسکله‌ها، پایانه‌های نفتی، تونل‌های زیردریایی، پل‌ها و جاده‌ها، در سواحل دریا یا در دریا احداث می‌شوند.

عوامل مهم در مکان‌یابی سازه‌های دریایی:

در شمال و جنوب ایران، سازه‌های دریایی فراوانی احداث شده‌اند.

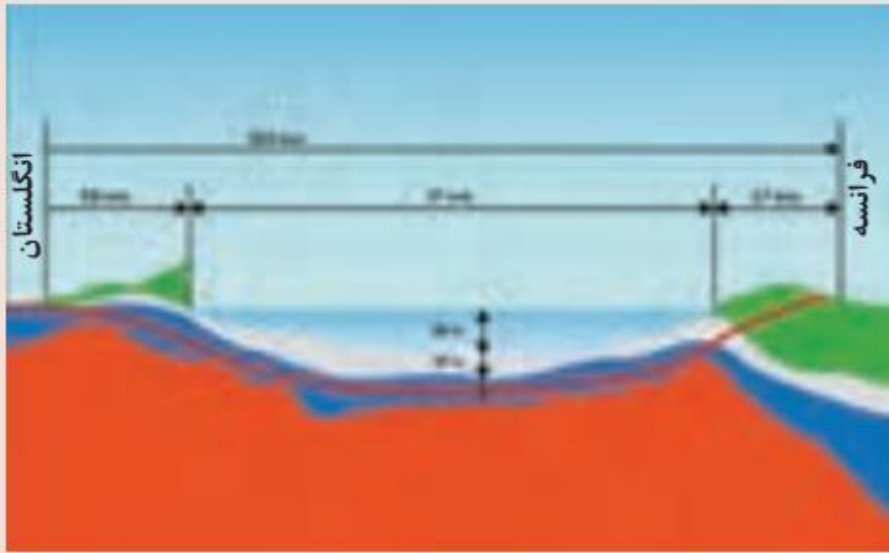
در مکان‌یابی این سازه‌ها مانند سازه‌های خشکی باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد.

افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری می‌باشد.

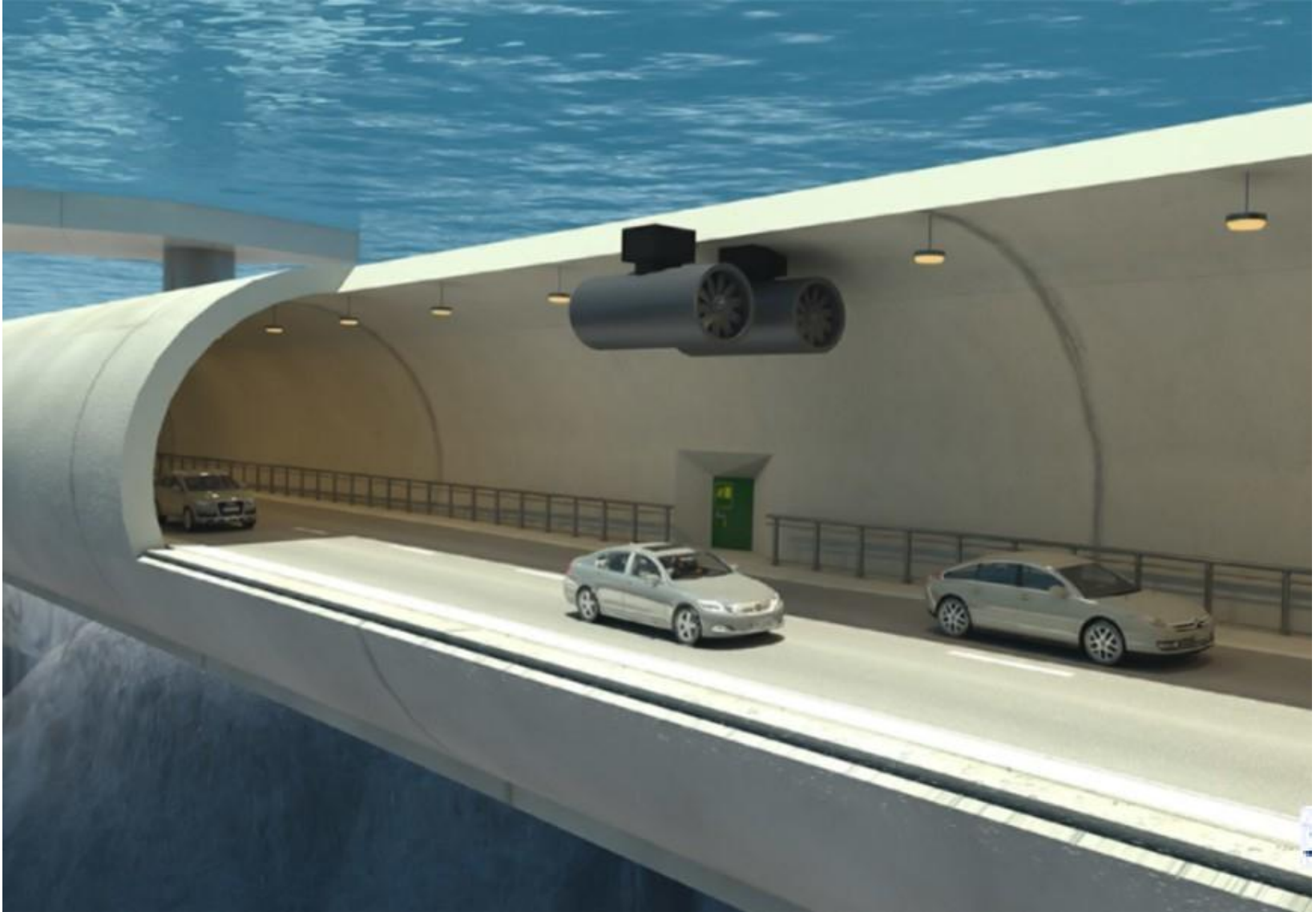
بیشتر بدانید

● تونل ۵۲ کیلومتری کانال مانش که بندر پادوکاله فرانسه را به شهرک فوکستون انگلستان متصل می‌کند، در بستر دریا حفر شده است. این تونل ۴۰ متر پایین‌تر از کف دریا (بیش از ۱۰۰ متر پایین‌تر از سطح تراز دریا) ساخته شده است. با این پروژه، زمان مسافرت از پاریس به لندن و بالعکس از طریق زمینی ۳۳ ساعت کاهش یافته است.

تونل مانش که به آن تونل کانال نیز گفته می‌شود، انگلستان را از طریق خشکی به قاره اروپا متصل کرده است. این تونل ۵/۵ کیلومتر طول دارد که زیر بستر دریای مانش حفر شده و کنت در انگلیس را به کاله در فرانسه متصل می‌کند. مانش که انجمن مهندسان عمران امریکا آن را یکی از عجایب هفت گانه دنیای مدرن نامیده است، دارای دو خط ریلی و یک تونل جانبی برای خودروها است. گفته می‌شود تنها در عصر یخبندان یعنی چیزی حدود ۸۵۰۰۰ سال پیش، انگلستان به اروپا متصل بوده است. این پروژه در زمان اجرا، با صرف ۲۱ میلیارد پوند، پرهزینه‌ترین طرح مهندسی تاریخ به شمار می‌رفت.









شکل ۷-۴: پایانه نفتی خارک، اسکله بندر شهید رجایی، پل دریایی در ژاپن

علل تهدید پایداری سازه های مختلف در کشور:

کشور ما، در یکی از کمربندهای لرزه خیز جهان واقع شده است و گسل های فعال لرزه خیز در بیشتر مناطق آن وجود دارند. این گسل ها و زمین لرزه های احتمالی می توانند پایداری سازه های مختلف را تهدید کنند.

چگونگی بررسی احتمال فعالیت گسل ها و تاثیر آن بر سازه ها توسط زمین شناسان:

در مطالعات مکان یابی سازه ها با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره های و بازدیدهای صحرایی، این گسل ها را شناسایی می کنند و با استفاده از داده های ثبت شده توسط دستگاه های لرزه نگاری و اطلاعات تاریخی زمین لرزه ها، احتمال فعالیت مجدد گسل ها و وقوع زمین لرزه و تاثیر آن بر سازه ها را مشخص می کنند.

این اطلاعات در اختیار مهندسان عمران قرار می گیرد تا طراحی سازه را بر آن اساس انجام دهند.

مهم ترین موارد مطالعات مکان یابی سازه ها توسط زمین شناسان در زمینه پایداری سازه ها:

افزون بر شناسایی **گسل ها**، پایداری محل احداث سازه در برابر **حرکات دامنه ای و ریزش سنگ** از مواردی است که در مطالعات مکان یابی سازه ها، مورد توجه زمین شناسان است.

خطر سازه ها در مناطق شیب دار و کوهستانی:

یکی از خطراتی که سازه ها را در مناطق شیب دار و کوهستانی تهدید می کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه های پر شیب است.

روش های پایداری دامنه ها در نواحی کوهستانی:

هر ساله اخبار زیادی مبنی بر ریزش کوه و مسدود شدن جاده ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می شنویم. امروزه، با اقداماتی مانند ایجاد دیواره ای حائل، استفاده از تورهای سیمی (گابیون)، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ کوبی، دامنه ها را پایدار می کنند.



(ب)



(الف)

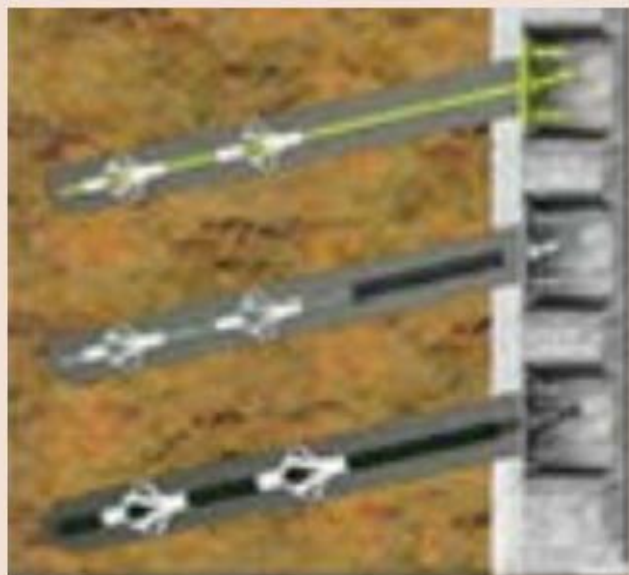
شکل ۸-۴: پایدارسازی شیب به روش (الف) دیوارحائل، (ب) گابیون

با هم بیندیشید

● اثرات مثبت و منفی پوشش گیاهی، در پایدارسازی دامنه‌ها چگونه است؟

با هم بیندیشید

- یکی از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها و ترانشه‌ها، میخ کوبی (nailing) است که در شکل زیر نشان داده شده است. در مورد این روش‌ها در کلاس بحث کنید.



پایدارسازی شیب به روش میخ کوبی

آیامی دانید

- لغزش و سقوط توده‌های بزرگ سنگ و خاک در دیوارهٔ مخزن سدها، تا به حال، باعث خرابی‌های عمده‌ای در سدهای بزرگ جهان شده است.
- لغزش توده‌های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. با انتخاب محل مناسب برای ایجاد سد و پایدارسازی دیواره‌های مخزن سد، می‌توان از چنین اتفاقاتی جلوگیری کرد.

مهم ترین مصالح مورد نیاز برای احداث سازه ها:

در احداث سازه ها، از مواد سازنده زمین، مانند خاک و سنگ استفاده می شود.

مواد مورد نیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه های مشخصی باشد که توسط آزمایش های لازم در آزمایشگاه های مکانیک خاک و سنگ مشخص می شوند.

مقایسه مصالح به کاررفته در سدهای بتنی و سدهای خاکی:

مصالح به کاررفته در سازه های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میل گرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می شود.

جمع آوری اطلاعات

- به چه دلیل از هسته رسی برای ساخت سدهای خاکی استفاده می شود؟



مراحل ساخت سد خاکی



هسته رسی یک سد خاکی

مبنای طبقه بندی خاک ها:

طبقه بندی مهندسی خاک ها، بر مبنای **دانه بندی**، **درجه خمیری بودن** و **مقدار مواد آلی** آن ها انجام می شود.

دسته بندی خاک ها (ریزدانه و درشت دانه):

بر مبنای دانه بندی، خاک ها به دو دسته **ریزدانه و درشت دانه** تقسیم می شوند. در خاک های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازه ذرات، کوچک تر از 0.075 میلیمتر و در خاک های درشت دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات، بزرگتر از 0.075 میلیمتر است.

ارتباط بین پایداری خاک های ریزدانه با میزان رطوبت:

پایداری خاک های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک های ریز دانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می شود.

نتیجه افزایش رطوبت در خاک های ریزدانه و علت لغزش خاک ها در ماه های مرطوب:
اگر رطوبت در این خاک ها از حدی بیشتر شود، خاک به **حالت خمیری** در می آید و **تحت تأثیر وزن خود روان می شود.**

لغزش خاک هادر دامنه ها و ترانشه ها، به ویژه در ماه های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.



شکل ۹-۴: لغزش در ترانشه یک جاده

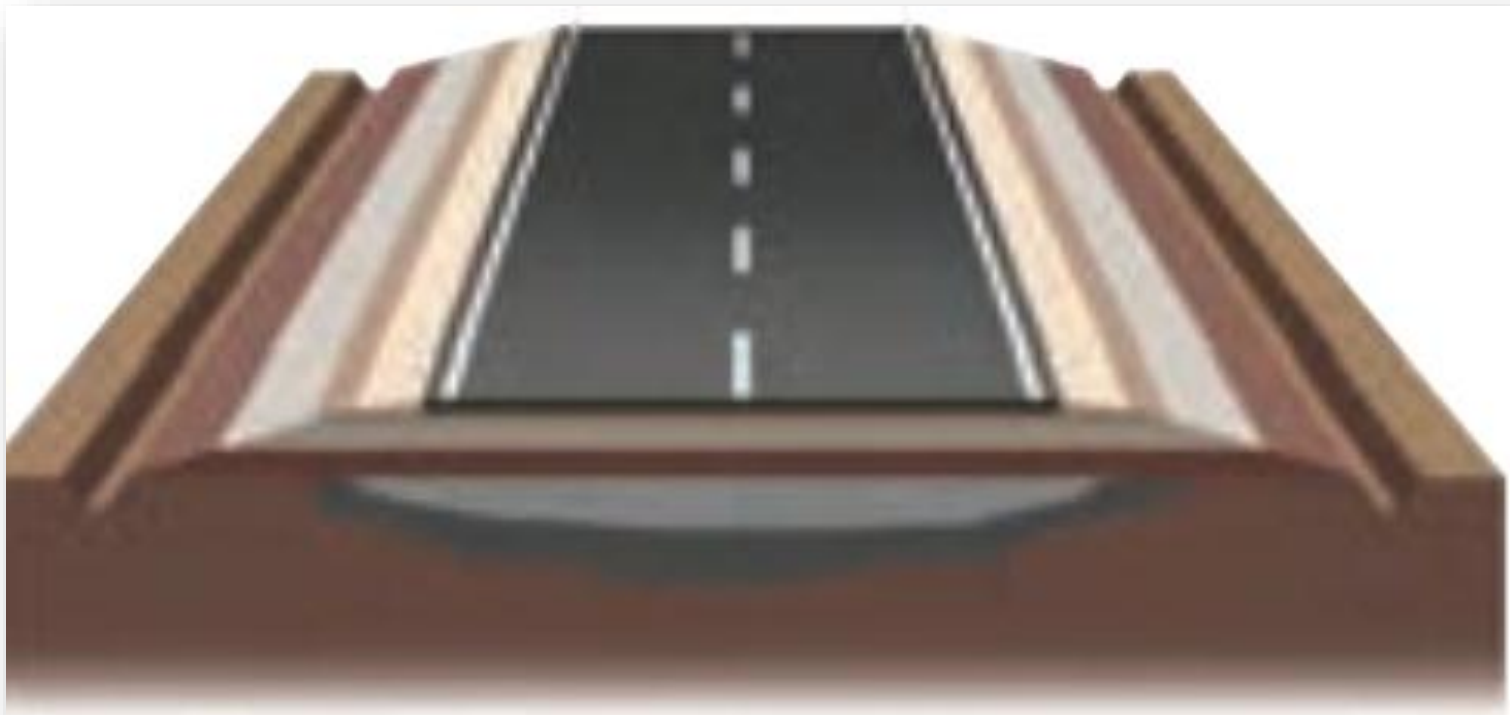
مشاهده کنید

- یک کلوخ را روی سطح صافی قرار دهید و به تدریج روی آن آب بریزید و رطوبت آن را به تدریج افزایش دهید. تغییر شکل آن را در مراحل مختلف مشاهده کنید.

اهمیت خاک های دانه ریز و دانه درشت:
از خاک های دانه ریز و دانه درشت، در بسیاری از
سازه ها مانند بدنه سدهای خاکی، زیر سازی جاده
ها و باند فرودگاه ها استفاده می شود.

علل استفاده از خاک در بخش زیرسازی و روسازی احداث جاده ها:
سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست
و در مقابل عوامل جوی مانند بارش، تغییرات دما و نیروهای
وارد از چرخ خودروها مقاومت کافی ندارد،
به همین دلیل برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش
زیرسازی و روسازی استفاده می شود که هر کدام از دو بخش
تشکیل شده است.

دو بخش اصلی مصالح خاک در احداث جاده ها:
زیرسازی از دو بخش زیر اساس و اساس و روسازی از دو
بخش آستر و رویه تشکیل می شود.



شکل ۱۰-۴: لایه‌های مختلف راه بر روی بستر طبیعی

بخش زیراساس جاده ها:

در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکشی عمل می کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می شود.

لایه آستر و رویه جاده ها:

لایه های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

کاربرد مصالح خرده سنگی:

یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی، در زیرسازی و تکیه گاه ریل های راه آهن است. این **قطعات سنگی** یا **بالاست**، علاوه بر نگهداری ریل ها و توزیع بار چرخ ها، عمل زهکشی را نیز به عهده دارند.

تامین بالاست خطوط راه آهن کشور:

بالاست مورد نیاز خطوط راه آهن، معمولاً از **خرد کردن سنگی** که از **معدن استخراج می شود**، به دست می آید.



شکل ۱۱-۴: بالاست در زیرسازی جاده ریلی



علم، زندگی، کارآفرینی



● **زمین‌شناسی مهندسی:** شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها دارد.

متخصصین زمین‌شناسی مهندسی، در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، وزارت نیرو، وزارت راه و شهرسازی، صنعت، معدن و تجارت و شهرداری‌ها، می‌توانند نقش مهمی در هدایت پروژه‌های عمرانی داشته باشند.







دانشود از اپلیکیشن پادرس



محسن يوسفی

ایمیل:

m.yousefi1348@gmail.com

وبلاگ:

qomgeo.blogfa.com

شماره همراه:

۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

شماره حساب

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰۶

شماره کارت

۶۰۳۷۹۹۷۲۸۱۳۰۰۳۷۷

فصل پنجم

زمین شناسی و سلامت



ارتباط میان زمین شناسی و سلامت انسان و علم پزشکی:

شاید در نگاه اول، ارتباطی بین زمین شناسی و سلامت انسان و علم پزشکی دیده نشود، اما وقتی بدانیم منشأ آبی که می نوشیم، غذایی که می خوریم و هوایی که تنفس می کنیم از زمین است، بهتر می توانیم این ارتباط را درک کنیم.

بیشتر عناصری که در محیط زیست وجود دارند، از سنگ گره منشأ می گیرند.

این عناصر بر اثر فرآیندهای مختلف و از طریق خاک، آب و هوا وارد چرخه زندگی می شود.

آیا تاکنون به این فکر کرده اید که از طریق آب، غذا، هوا و پوست چه مواد و عناصری وارد بدن شما می شود؟ آیا می دانید این مواد میتوانند چه اثرات مثبت یا منفی بر بدن شما داشته باشند؟ این مواد از کجا آمده اند؟



کانی رالگار (سمی)



کانی اورپیمان (سمی)



هالیت (نمک طعام)



فلوریت

عناصر زمین زاد و ارتباط آن ها با سلامتی انسان:

منشأ همه عناصر سازنده بدن انسان و سایر جانداران، از زمین است. به عبارتی این عناصر، زمین زاد هستند. اگر مقدار این عناصر به دلایلی در بدن، کم یا زیاد شود، سلامت انسان به خطر می افتد.

تاریخچه بررسی تاثیر مواد زمین بر تندرستی انسان:

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 توسی در کتاب های خود به فواید برخی از سنگ ها و کانی ها برای درمان بیماری ها اشاره کرده اند.

تعریف زمین شناسی پزشکی:

از مدت ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان رشته جدیدی به نام زمین شناسی پزشکی را به شاخه های علم زمین شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می شوند، را مطالعه کنند.

آیا زمین شناسی پزشکی یک علم درمانی است و با چه علومی در ارتباط است؟

زمین شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری های زمین زاد است. بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست شناسی، شیمی و شاخه های علم پزشکی دارد.



مفاخر 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 در باره ارتباط زمین‌شناسی و سلامت به چاپ رسانده است.

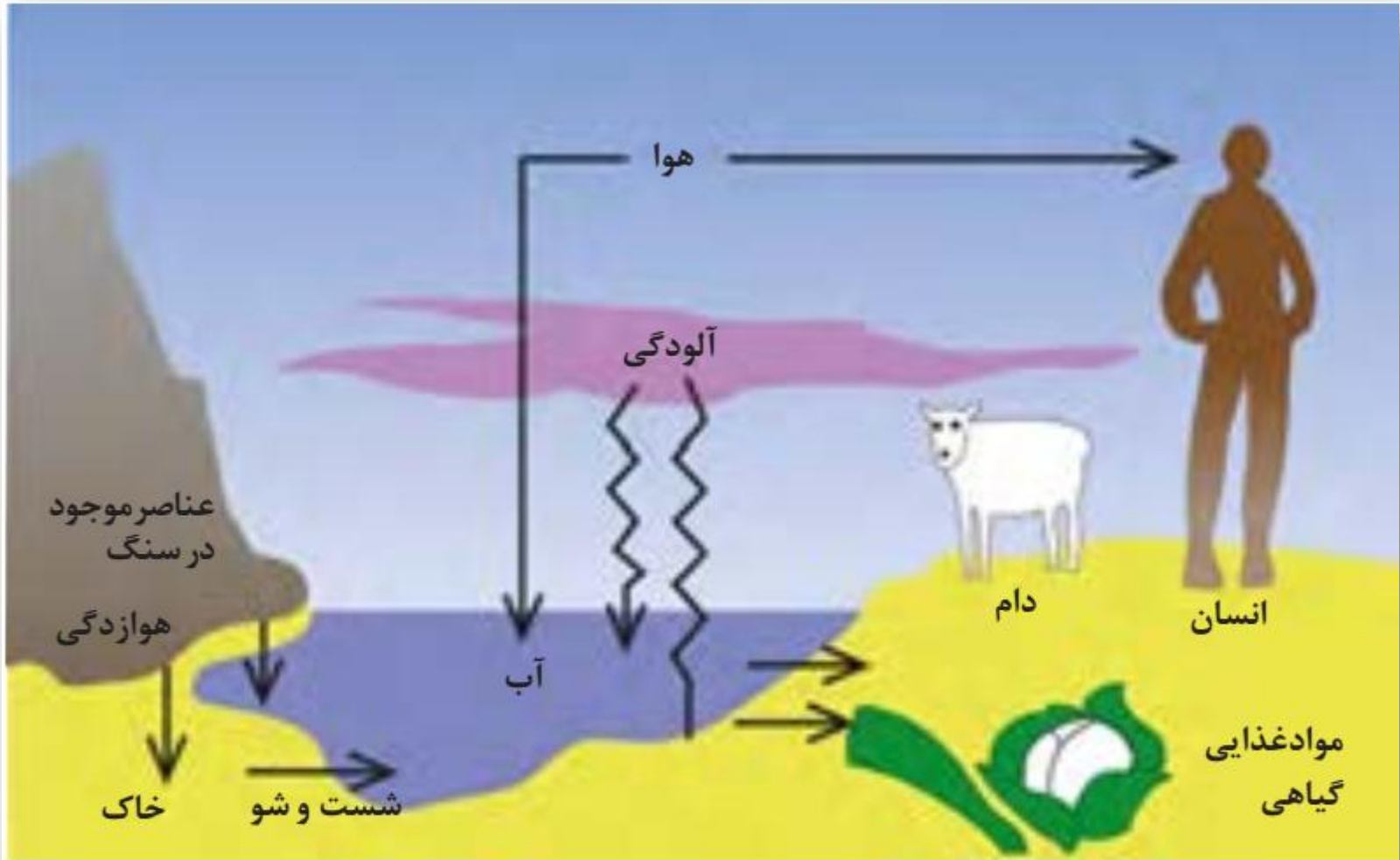
سلینوس با تلاش‌های بی‌وقفه خود، نقش مهمی در راه‌اندازی انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی پزشکی با کمک محققان سایر رشته‌ها و کشورها و ترویج این علم و حل مشکلات زیادی در سراسر جهان داشته است.

تأثیر عناصر زمینی (سنگ و خاک) بر سلامتی انسان:

سنگ ها، بخش اساسی سازنده زمین هستند که از عناصر مختلف تشکیل شده اند. هوازدگی سنگ ها، باعث تشکیل خاک می شود.

گیاهان بر روی خاک می رویند و جانوران، از گیاهان تغذیه می کنند. آب آشامیدنی نیز، در طی حرکت خود در چرخه آب، از درون سنگ ها و خاک ها، عبور و برخی عناصر آن ها را در خود حل می کند.

هوا و بیشتر غبارها و گازهای موجود در هواکره، منشأ زمینی دارند. بنابراین سلامت انسان و سایر موجودات زنده تحت تأثیر عناصر زمینی است.

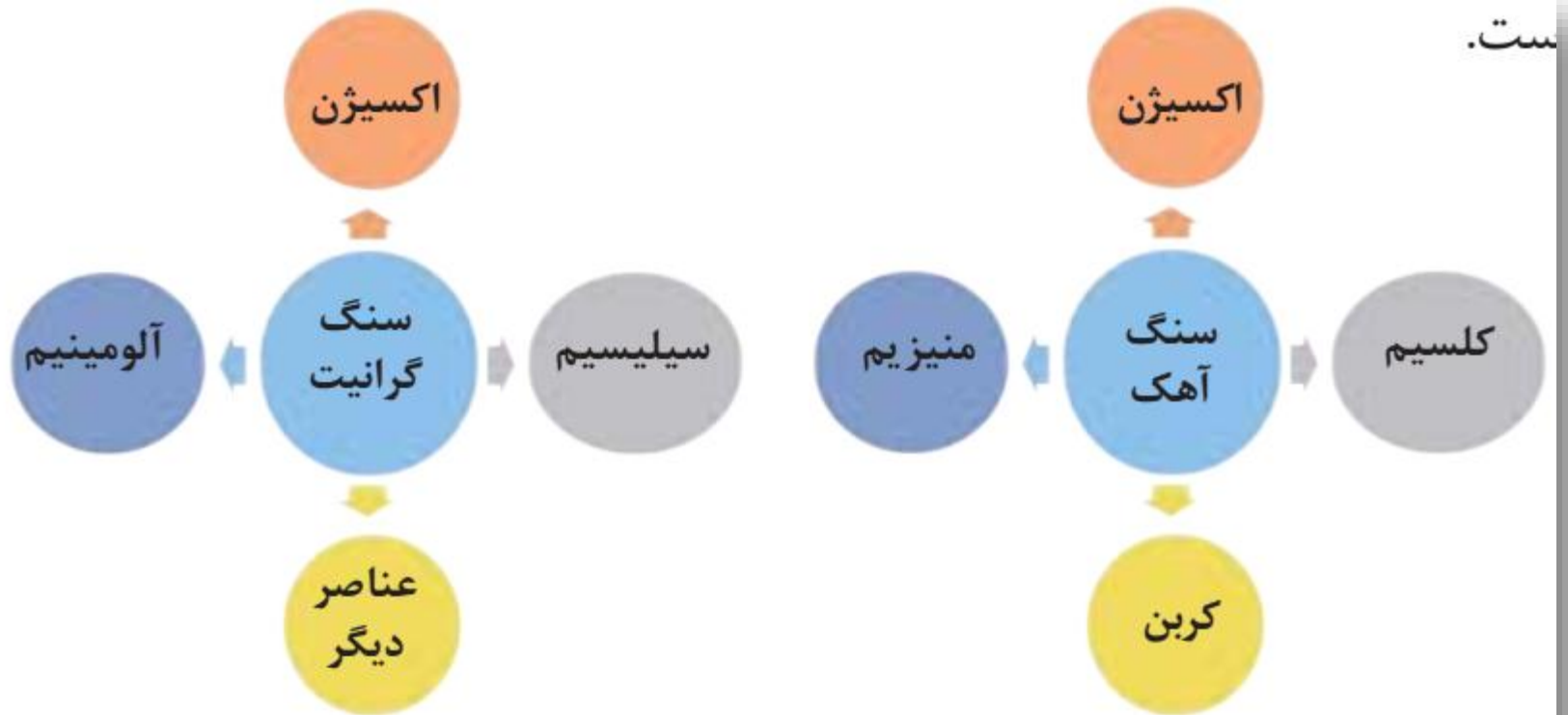


شکل ۱-۵: عوامل زمین شناختی مؤثر بر سلامت انسان

پراکندگی و تمرکز عناصر

اهمیت علم ژئوشیمی :

علم ژئوشیمی در بررسی ترکیب شیمیایی سنگ ها، خاک و آب به ما کمک می کند. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ ها در مناطق مختلف، متفاوت است.



شکل ۲-۵: عناصر تشکیل دهنده گرانیت و سنگ آهک

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

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

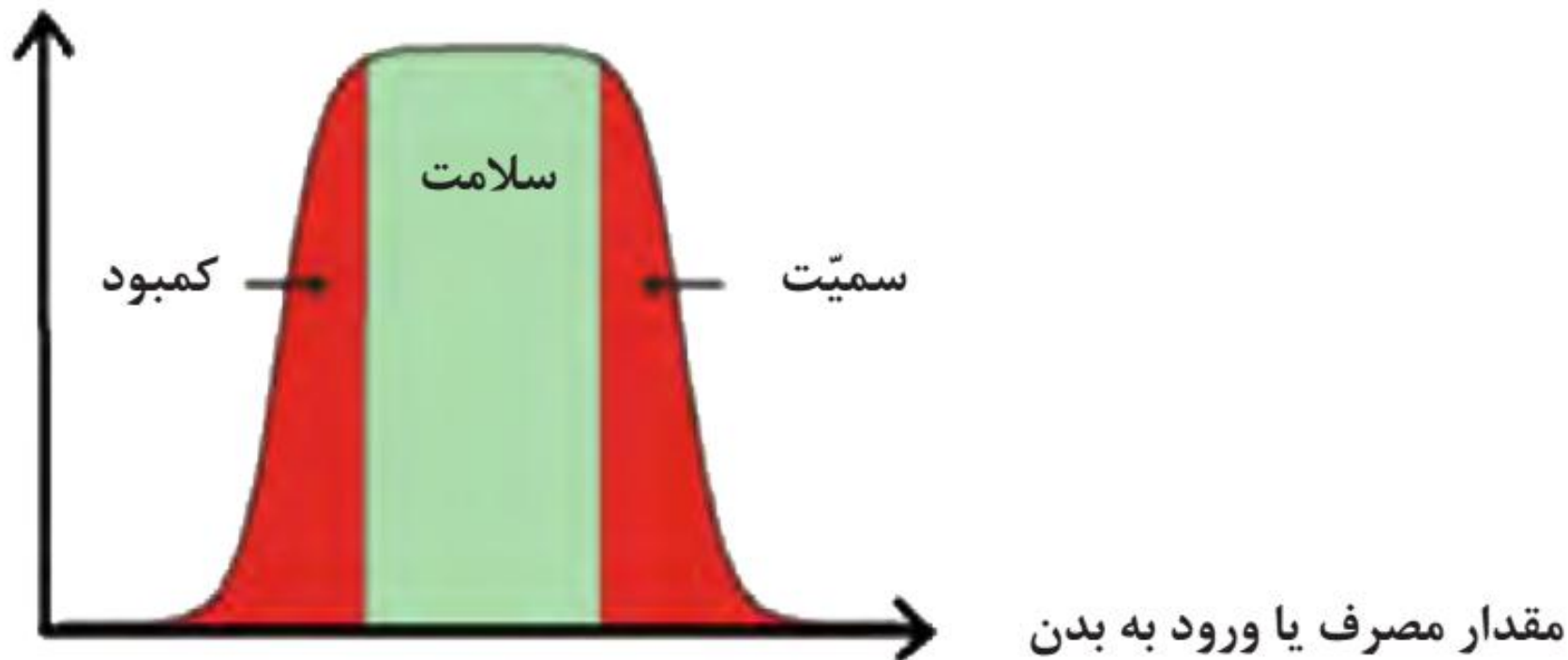
تأثیر عناصر اساسی بر بدن انسان:

عناصر اصلی مانند اکسیژن از زمین به بدن موجودات منتقل و وارد بافت های مختلف بدن می شوند.

عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه های بدن، عناصر اساسی هستند.

این عناصر، در تمام بافت های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می شود.

عملکرد بدن



شکل ۳-۵: نمودار تأثیر عناصر بر سلامت انسان

تأثیر عناصر جزئی بر سلامت انسان:

عناصر جزئی، در پوسته زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می شوند.

این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می گردند.

بیشتر بدانید

- در جدول تناوبی زیر، طبقه بندی عناصر بر اساس سمی بودن در سلامت انسان با رنگ های مختلف نشان داده شده است.

1H																				2Ne	
3Li	4Be											5B	6C	7N	8O	9F	10Ne				
11Na	12Mg											13Al	14Si	15P	16S	17Cl	18Ar				
19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br	36Kr				
37Rb	38Sr	39Y	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	54Xe				
55Cs	56Ba	57-71	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	79Au	80Hg	81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn				
87Fr	88Ra	89-103	104Db	105Dc	106Rf	107Bh	108Hn	109Mt	110	111											
		89La	90Ce	91Pr	92Nd	93Pm	94Sm	95Eu	96Gd	97Tb	98Dy	99Ho	100Er	101Tm	102Yb	103Lu					
		94Ac	95Th	96Pa	97U	98Np	99Pu	100Am	101Cm	102Bk	103Cf	104Es	105Fm	106Md	107No	108Lr					

حروف قرمز: عناصر سمی

کادر زرد: عناصری که مقدار بیش از حد آن سمی است.

پیوند با پزشکی

● سوپراکسیدها مانند LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل این عنصر، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان ماده ضدسرطان شناخته می‌شود.

علل وقوع بیماری در گیاهان و جانوران:

بعضی سنگ ها و خاک ها، در برخی از عناصر، **ناهنجاری مثبت یا منفی** نشان می دهند.

گیاهان، عناصر مورد نیاز خود را برای رشد از این خاک ها می گیرند.

بنابراین در بعضی از گونه های گیاهی، تمرکز عناصر بیش از حد معمول ایجاد می شود.

اگر جانوران از این گیاهان تغذیه کنند غلظت برخی از عناصر در آنها از حد معمول، بیشتر و باعث بیماری می شود.

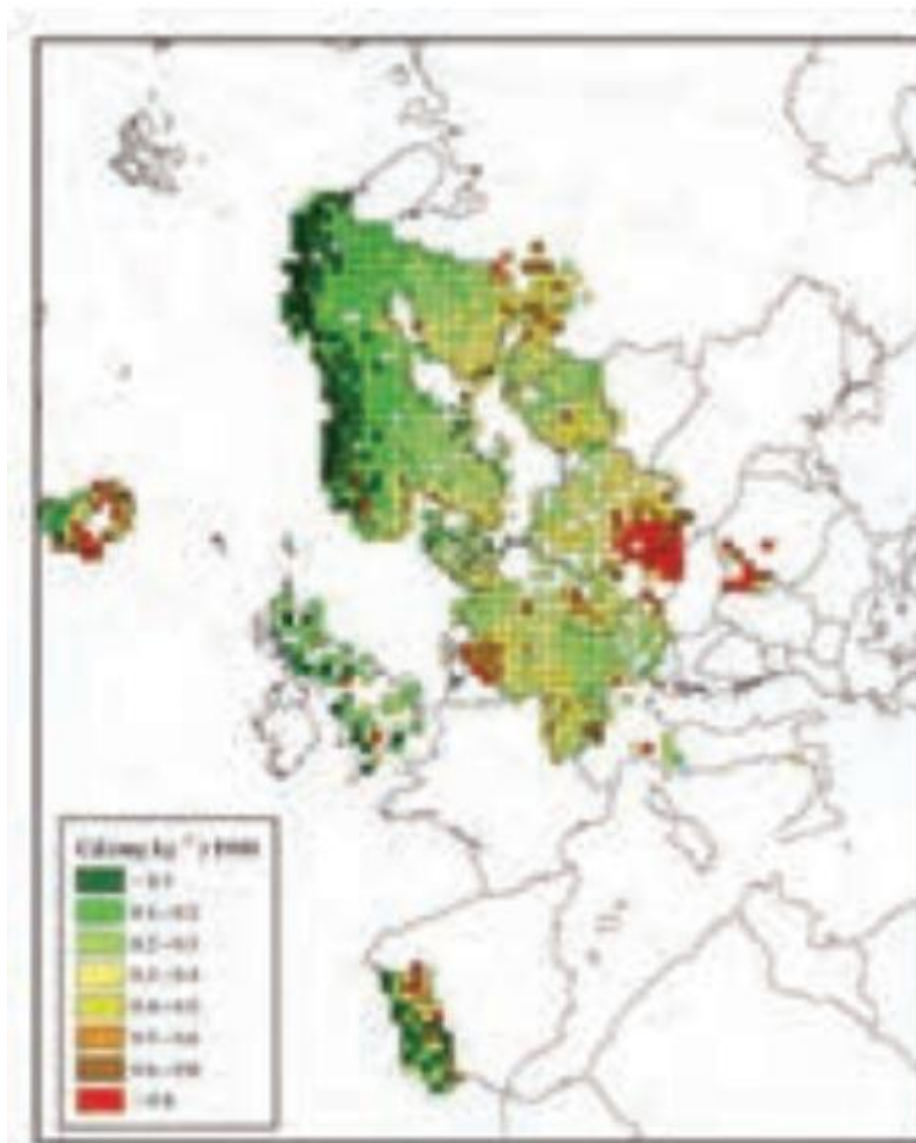
جمع آوری اطلاعات

- گیاهانی را معرفی کنید که می توانند عناصر خاصی را در خود متمرکز کنند.
- بررسی کنید که ماهی چه عناصری را در بدن خود متمرکز می کند؟

کاربرد نقشه ژئوشیمیایی عناصر :

زمین شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری های خاصی در آن ها وجود دارد، شناسایی می کنند.

برای مثال نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد در شکل مقابل نشان داده شده است. به همین ترتیب می توان با تهیه نقشه از مناطقی که در آن بیماری های خاصی شایع است، به بررسی عوامل زمین شناسی مؤثر بر ایجاد آنها پرداخت.



شکل ۴-۵: نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک

کشور سوئد (بیشترین مقدار سزنگ قیون)

دانلود از اپلیکیشن پادرس



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.



سنگ های دارای آرسنیک:

آرسنیک، یک عنصر غیر ضروری 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 آرسنیک به موجودات زنده:

مهم ترین مسیر انتقال آن از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.

کدام کشورها بیشتر در معرض آلودگی آرسنیک هستند؟

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 آن ها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می شود و باعث ایجاد بیماری می گردد.


عوارض ورود آرسنیک به بدن انسان:

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

● حدود پنجاه سال پیش، چاه‌های عمیق آب در بنگال غربی هندوستان حفر شد. مردم از این آب برای آبیاری مزارع برنج استفاده می‌کردند که زیربنای اقتصادی آنها را تشکیل می‌داد. پیش از آن، کشاورزان با آب محدودی که در دسترس بود، زمین‌های خود را آبیاری می‌کردند اما، با این روش جدید، سطح زیر کشت، بالا رفت و درآمد اقتصادی آنها به شدت افزایش یافت. آنها، آب را از چاه‌های عمیق برداشت می‌کردند و می‌توانستند 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 بیماری‌های فراوان در منطقه بنگال غربی و بنگلادش، مطالعات انجام شده توسط زمین‌شناسان بر روی سنگ‌های سازنده آبخوان‌های منطقه، وجود لایه‌های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه‌هایی از کانی پیریت  دانلود از اپلیکیشن **پادرس**



بیشتر بدانید



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



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

چگونگی انتقال آرسنیک به مواد غذایی از طریق زغال سنگ:

آرسنیک موجود در بعضی از سنگ ها، مانند زغال سنگ به مواد غذایی منتقل می شود.

به نمونه ای از آن می توان در خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه ای 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 آن ها می شود.

کانسنگ های دارای عنصر کادمیم:

کادمیم، عنصری سمی و سرطان زا است که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود و مهمترین منشأ آن در معادن روی و سرب است.

این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می شود و به اندام کلیه و مفاصل آسیب می رساند.

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.

سنگ های دارای جیوه:

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ های آتشفشانی، چشمه های آبگرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می آید. در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های 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 دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی می شود.

جمع آوری اطلاعات

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



بیشتر بدانید

- مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا (Minamata) 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.



سنگ های دارای فلوئور:

فلوئور، یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است.

فلوئور در ترکیب کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

پیامدهای ورود کافی فلوئور به بدن:

دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است.

ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می باشد.

نتایج کمبود فلوئور در بدن انسان:

کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است.

بیشتر بدانید

● در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای ناهنجاری 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 بالک‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می‌گویند که عارضه‌ای بازگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.



پیامدهای مصرف زیاد فلئور:

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد، خشکی استخوان و غضروف ها رخ می دهد. مصرف بالای فلئور، ممکن است برای انسان مسموم کننده باشد.

منشاء فلئور زیاد در محیط:

بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می کنند که بر اساس استانداردهای جهانی، فلئور بالاتر از حد مجاز دارند. منشأ دیگر فلئور، زغال سنگ حاوی فلئور است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلئور وارد محیط می شود.

راه حل مشکل کمبود فلئور:

مشکل کمبود فلئور را می توان با اضافه کردن فلئور به آب آشامیدنی رفع کرد.



شکل ۷-۵: پراکندگی مناطق دارای آلودگی فلوئور در جهان

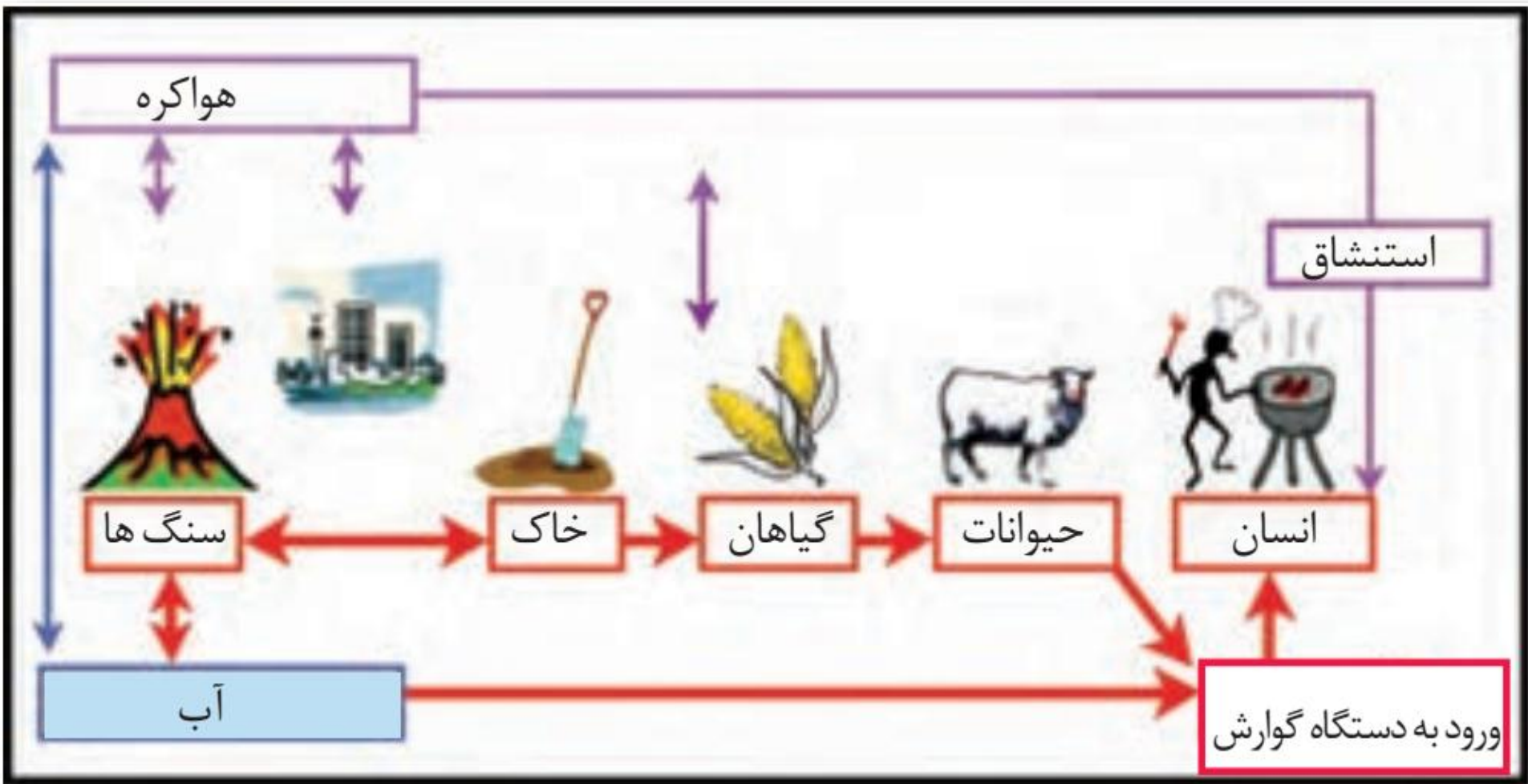
جمع آوری اطلاعات

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



سنگ های دارای سلنیم:

سلنیم، یک عنصر اساسی است که در کانی های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه های آبگرم، سنگ های آتشفشانی و خاک های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می شود. بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.



شکل ۸-۵: چرخه سلنیم

پیوندبازیست شناسی

● استفاده از اندوخته غذایی کدام گیاهان، سبب تأمین سلنیم مورد نیاز بدن می شود؟

بیشتر بدانید

● مارکو پولو در سفر خود در سال ۱۲۷۵ میلادی به اقامتگاه قوبیلای 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.



عنصر یُد:

کمر بند گواتر در کجا قرار دارد؟

در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمر بند گواتر نامیده می شد.

ارتباط میان کمبود ید و بیماری گواتر:

پژوهش ها نشان داد که کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام های آن باعث این بیماری شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت.

دلیل زمین شناختی کمبود ید در بخش شمالی ایالات متحده امریکا:

دلیل زمین شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک های بسیار انحلال پذیر ید را با خود شست و خاک های فقیر از ید را بر جای گذاشت.

کمبود ید در کدام مناطق مختلف جهان بیشتر شایع است؟

کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می کند، بسیار شایع است.

سنگ های دارای روی:

روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می شود. روی، علاوه بر اینکه **درکانی های سولفیدی** به مقدار زیاد وجود دارد، در **سنگ های آهکی و برخی سنگ های آتشفشانی** نیز فراوان است.

عوارض کمبود روی:

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 ناحیه ای عنصر روی که ارتباطی با سنگ شناسی و خاک های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل رفع کرد.

سختی آب

عوارض سختی آب:

از مدت ها پیش مشخص شده است که سختی آب آشامیدنی در مناطق مختلف، متفاوت و با زمین شناسی منطقه مرتبط است. این عامل، با انواع خاصی از بیماری های کلیوی رابطه دارد.

بیشتر بدانید

● 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 مورد استفاده از خاک با تنوع رنگی در جزیره هرمنز نام برد.



غبارهای زمین زاده:

غباری که هر روز در حیات خانه ما فرو می ریزد، ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشأ گرفته باشد. غبار، پدیده ای جهانی است. توفان های غبار که از آفریقا منشأ می گیرند به کوه های آلپ هم می رسند 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 می شود و سلامت وی را تهدید می کند.

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

* فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری

* انتقال مواد سمی



شکل ۱۰-۵: توفان گرد و غبار

زمین شناسان چگونه منشاء ریزگردها را شناسایی می کنند؟

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.

عوارض ریزگردها بر سلامت انسان:

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.

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 می‌گیرد و به نظر می‌رسد جمعیت مبتلا در آسیا به چند میلیون نفر برسد.

آتش فشان ها:

تاثیر آتش فشان ها بر زمین:

فعالیت های آتش فشانی، فلزها و عناصر دیگر را از اعماق زمین به سطح می آورند.

تاثیرات آتش فشان پیناتوبو فیلیپین بر زمین:

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 دارای همه عناصر جدول تناوبی بود.

تاثیرات آتش فشان ها بر محیط:

آتش فشان ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیم را هم وارد محیط می کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

این گونه فوران های آتش فشانی هر چند سال یک بار در تاریخ زمین رخ داده اند.

نکته:

این نکته را هم در نظر بگیریم که در هر زمان، به طور میانگین ۶۰ آتش فشان بر روی زمین فعال بوده و فوران کرده اند. مقدار کل فلزهای آزاد شده از آتشفشان ها قابل توجه است.



شکل ۱۱-۵: در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی‌اکسید 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 می‌کند.

یادآوری

- در کتاب علوم با کانی آزبست و تأثیر آن بر سلامت انسان آشنا شدید. در مورد استفاده از آزبست در ساخت وسایل مختلف و اثرات آن، مطالبی جمع‌آوری و در کلاس بحث کنید.



خود را بیازماید

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



کاربرد کانی ها در داروسازی:

کانی ها، استفاده های گسترده ای در داروسازی و صنایع بهداشتی دارند.

پودر بچه که از کانی **تالک** تشکیل شده است، آشنا ترین مثال استفاده از کانی ها در این صنایع است.

در **آنتی بیوتیک ها و قرص های مسکن** و ... از کانی های مختلف، به ویژه انواع **رس ها** استفاده می شود.

در **خمیر دندان ها** از کانی **فلوئوریت** و **کوارتز** و در صنایع **آرایشی** از **تالک**، **میکا ها** و **رس ها** استفاده می

شود.

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 زیست‌محیطی، همچنین به پیش‌بینی و پیشگیری از خطرات مختلف همچون زلزله، سیل، آتشفشان و حرکات دامنه‌ای می‌پردازد.

● **زمین شناسی پزشکی:** منشأ همه عناصر از زمین است و آلودگی‌های طبیعی و انسان زاد 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 نیتрат‌ها 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.



مجتمع آب درمانی



دانشود از اپلیکیشن پادرس



محسن يوسفی

ایمیل:

m.yousefi1348@gmail.com

وبلاگ:

qomgeo.blogfa.com

شماره همراه:

۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

شماره حساب

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰۶

شماره کارت

۶۰۳۷۹۹۷۲۸۱۳۰۰۳۷۷

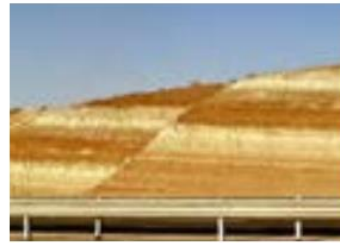
فصل ۶

۱- نتایج جابه جایی ورقه های سنگ کره را بنویسید.

جابه جایی ورقه های سنگ کره، سبب پیدایش پدیده های طبیعی مانند شکستگی، زمین لرزه، چین خوردگی، فوران آتشفشان و... شده است.



آتشفشان



گسل



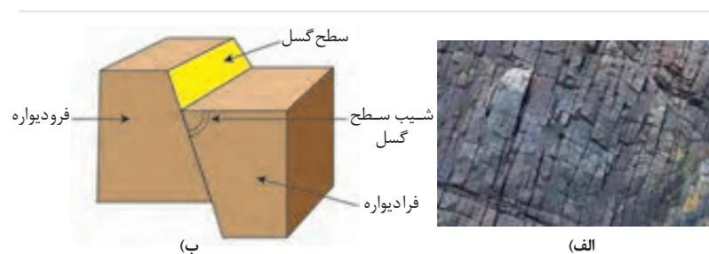
چین خوردگی



حرکت دامنه ای

۲- اهمیت مطالعه شکستگی های پوسته زمین را بنویسید.

شکستگی های پوسته زمین، یکی از نشانه های پویایی زمین است. مطالعه آنها در هنگام ساخت جاده ها، سدها، تونل ها و سایر سازه های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ های گرمابی حائز اهمیت می باشد.



۳- انواع گسل ها را نام ببرید.

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	گسل عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا حرکت کرده است.	گسل معکوس
	برشی	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	گسل امتداد لغز

۴- زمین لرزه نشانه چیست؟

زمین لرزه، نشانه آشکاری از پویایی زمین است.

۵- زمین لرزه چگونه باعث جابه جایی و لرزش سنگ کره می شود؟

در هر زمین لرزه، مقدار زیادی انرژی توسط امواج لرزه ای از درون زمین آزاد و باعث جا به جایی و لرزش سنگ کره می شود.

۶- علل وقوع زمین لرزه در کشور ایران را بنویسید.

کشور ایران با قرار گرفتن 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 می باشد بسیاری از مناطق مسکونی ایران همچون تبریز، ری، دامغان، نیشابور، طبس و ... بارها توسط زمین لرزه ویران شده اند..

۷- علت اصلی زمین لرزه چیست؟

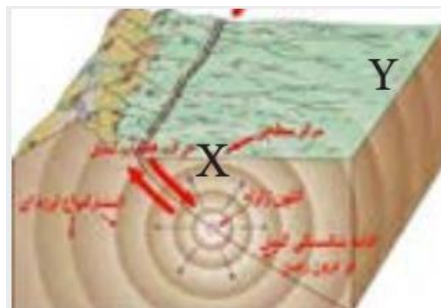
علت اصلی زمین لرزه، حرکت ورقه های سنگ کره است. سنگ های سازنده پوسته در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می دهند. چنان چه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ ها دچار شکستگی می شود و انرژی زمین لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می شود.

۸- کانون زمین لرزه را تعریف کنید.

محل درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می شود.

۹- مرکز سطحی زمین لرزه چیست؟

نقطه ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد. این مرکز، کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد.



۱۰- انواع امواج لرزه ای را نام ببرید.

امواج درونی یا اولیه و امواج سطحی یا ثانویه

۱۱- انواع امواج درونی را نام برده و توضیح دهید.

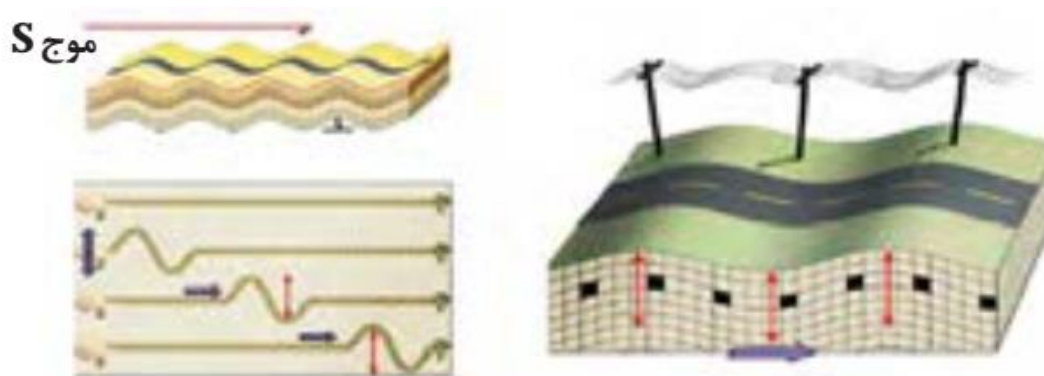
این امواج در کانون زمین لرزه ایجاد می شوند و در داخل زمین منتشر می گردند و شامل امواج P و S می باشند. امواج P بیشترین سرعت را دارند به همین دلیل، اولین امواجی هستند که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شوند. این امواج، از محیط های جامد، مایع و گاز می گذرند، سرعت امواج در محیط های مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ ها بیشتر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند. هر چه تراکم سنگ ها بیشتر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند.



شکل ۳-۶: موج P

۱۲- امواج ثانویه چیست؟

این امواج بعد از امواج P، توسط لرزه نگارها ثبت می شوند. این امواج، فقط از محیط های جامد عبور می کنند.



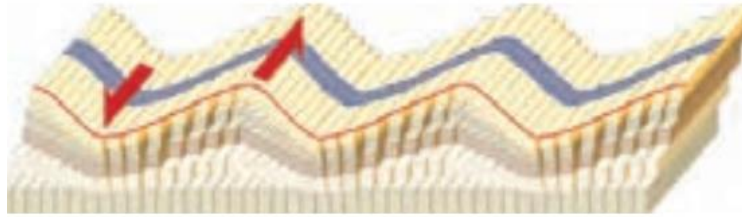
شکل ۴-۶: موج S

۱۳- انواع امواج سطحی را نام ببرید.

این امواج در کانون تولید نمی شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند. متداول ترین آنها امواج لائو (L) و ریلی (R) هستند.

۱۴- امواج لاو (L) چیست؟

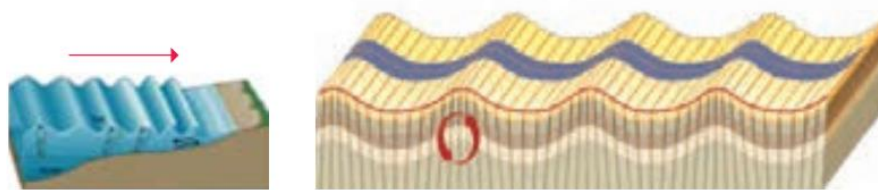
امواج L امواجی هستند که پس از موج S توسط لرزه نگارها ثبت می شوند.



شکل ۵-۶: موج سطحی L

۱۵- امواج رایلی (R) چیست؟

آخرین امواجی هستند که توسط لرزه نگارها ثبت میشوند. حرکت این موج، شبیه امواج دریا است

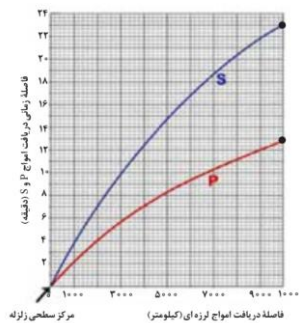


شکل ۶-۶: موج سطحی R

۱۶- امواج زمین لرزه چگونه منتشر می شوند و چه مدت طول می کشد تا به ایستگاه ایستگاه لرزه

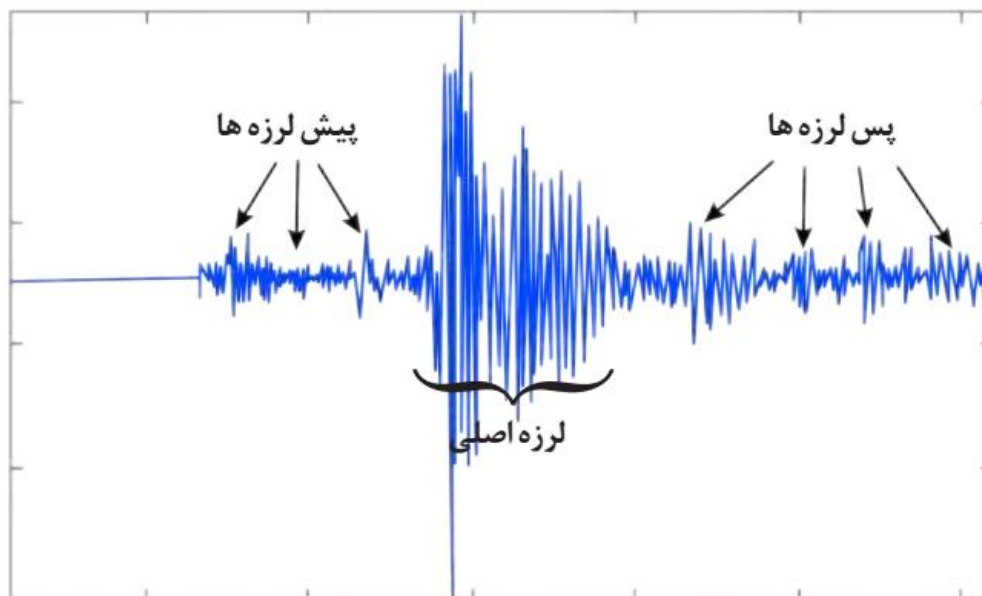
نگار برسد؟

امواج زمین لرزه، تا فاصله بسیار طولانی از کانون زمین لرزه منتشر می شوند. با ادامه انتشار آن ها در فاصله حدود ۱۰۰۰۰ کیلومتری از مرکز سطحی زمین لرزه، پس از آنکه موج P ثبت می شود، حدود ۱۰ دقیقه طول می کشد تا موج S به این منطقه برسد.



۱۷- منظور از گروه لرزه ها چیست؟ توضیح دهید.

در هر زمین لرزه، از گروه لرزه ها صحبت می شود که شامل پیش لرزه، لرزه اصلی و پس لرزه است. زمین لرزه، معمولاً کمتر از یک دقیقه طول می کشد.



شکل ۸-۶: گروه لرزه ها

۱۸- روش های توصیف و اندازه گیری زمین لرزه را بنویسید و توضیح دهید.

برای توصیف و اندازه گیری زمین لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگا استفاده می شود. مقیاس شدت برحسب مرکالی است که میزان خرابی های ایجاد شده را از ۱ تا ۱۲ طبقه بندی می کند.

۱۹- چارلز ریشر کیست؟

ریشر، واحد اندازه گیری بزرگی زمین لرزه است که به افتخار چارلز ریشر نام گذاری شده است. وی برای اولین بار، بزرگی زمین لرزه را براساس مقدار انرژی آزاد شده محاسبه کرد.

۲۰- ارتباط بین میزان انرژی آزاد شده با شدت ارتعاشات و دامنه نوسانات زمین لرزه را بنویسید.

هرچه انرژی آزاد شده، توسط یک زمین لرزه زیادتر باشد ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنه نوسانات امواج آن زلزله، بزرگ تر خواهد بود.

۲۱- روش تعیین بزرگی زمین لرزه را نام ببرید.

بزرگی (بزرگا) زمین لرزه را به کمک اطلاعات لرزه نگار، تعیین می کنند. این اطلاعات در حقیقت، همان اندازه گیری دامنه امواج زمین لرزه، برحسب میکرون است و ریشتر، لگاریتم بزرگ ترین دامنه موجی است که در فاصله یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین لرزه، توسط لرزه نگار استاندارد ثبت شده باشد.

۲۲- ارتباط هر واحد بزرگا با دامنه امواج و مقدار انرژی آزاد شده توسط زمین لرزه را بنویسید.

به ازای هر یک واحد بزرگا، دامنه امواج 10^6 برابر و مقدار انرژی $10^6/31$ برابر افزایش می یابد. بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می یابد.

۲۳- علل پیدایش رشته کوه های البرز و زاگرس را بنویسید.

رشته کوه هایی مانند البرز و زاگرس، حاصل چین خوردگی بخشی از سنگ کره است.

۲۴- انواع چین ها را نام ببرید.

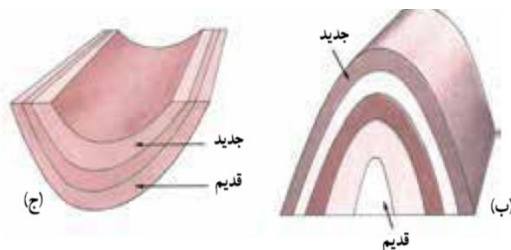
چین ها، به شکل های تک شیب، تاقدیس و ناودیس و... دیده می شوند.

۲۵- تاقدیس چیست؟

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

۲۶- ناودیس چیست؟

و چنان چه لایه های جدیدتر در مرکز و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می آید.



۲۷- فعالیت آتشفشان ها در کدام نقاط کره زمین اتفاق می افتد؟

فعالیت آتشفشان ها در تمام نقاط کره زمین، داخل خشکی ها، در بستر اقیانوس ها، زیر دریاها و دریاچه های بزرگ صورت می گیرد.

۲۸- مواد خارج شده از آتشفشان ها را نام ببرید.

مواد خارج شده از آتشفشان ها، به صورت جامد (تفرا) مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) است.

۲۹- سنگ های آذر آواری چگونه تشکیل می شود؟

در آتشفشان های انفجاری، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می شوند. از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ های آتشفشانی، به نام سنگ های آذر آواری تشکیل می شوند.

۳۰- توف آتشفشانی چیست؟

در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط های دریایی ته نشین شوند، توف آتشفشانی حاصل می شود.

۳۱- توف های سبز البرز در کدام نواحی تشکیل می شوند؟

توف ها در فوران آتشفشان های زیر دریایی، به خصوص در نقاط کم عمق آب تشکیل می شوند؛ به عنوان مثال می توان توف های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذر آواری است.

۳۲- گدازه چیست؟

گدازه ها، مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می شوند. هر چه گدازه روان تر باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۳۳- بخارهای آتشفشانی چیست؟

مواد مذاب درون زمین، حاوی مقداری گاز و بخار آب می باشد.

ترکیب شیمیایی گازهای خروجی از آتشفشان، بسیار متفاوت است. بیشتر گازهای آتشفشانی را بخار آب، گازهای کربن دی اکسید، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن دار، کلردار و کربن مونو اکسید تشکیل می دهند.

۳۴- مرحله فومرولی را تعریف کنید.

پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گاز (مرحله فومرولی) ممکن است سال ها وحتى قرن ها ادامه داشت باشد. در حال حاضر آتشفشان های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی به سر می برند و از دهانه آن ها بخار آب، گاز گوگرد و... خارج می شود.

۳۵- دو آتشفشان ایران که در مرحله فومرولی هستند را نام ببرید.

دماوند و تفتان

۳۶- مهم ترین فواید آتشفشان ها را بنویسید.

آتشفشان ها در تشکیل هواکره، آبکره، تشکیل خاک، تشکیل پوسته جدید اقیانوسی، پیدایش چشمه های آب گرم معدنی، انرژی زمین گرمایی و ایجاد رگه های معدنی نقش زیادی دارند.

۳۷- نقش آتشفشان ها در تشکیل هواکره را بنویسید.

در گذشته همراه با سرد شدن زمین، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان ها، از شکستگی ها و منافذ خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هوا کره فراهم گردید. تشکیل

۳۸- نقش آتشفشان ها در تشکیل آبکره را بنویسید.

بخشی از گازهای خروجی از آتشفشانها، با یکدیگر ترکیب شده و آب را به وجود آورده اند. آب، فرورفتگی های سطح زمین را پر کرده و باعث ایجاد اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها و رودها شده است.

۳۹- نقش آتشفشان تشکیل خاک و رسوب را توضیح دهید.

خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می آورد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته است؛ مانند آمریکای مرکزی و اندونزی.

۴۰- نقش آتشفشان ها در تشکیل پوسته جدید اقیانوسی را بنویسید.

خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می شود. نتیجه این آتشفشانها، علاوه بر گسترش بستر اقیانوسها در این مناطق، سبب نزدیک شدن ورقه ها در محل گودال های اقیانوسی می شوند. در این مناطق، به علت برخورد ورقه ها، فرو رانش صورت می گیرد و کوه ها به وجود می آیند. کوه ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب گذاری می گردند.

۴۱- نقش آتشفشان ها در تشکیل رگه های معدنی را بنویسید.

فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه های معدنی مانند طلا، نقره، مس و آهن می شود.

۴۲- اهمیت چشمه های آب گرم چیست؟

آب این چشمه ها از نظر بهداشتی برای درمان بیماری های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند و با جذب گردشگران، سبب رونق اقتصاد محلی می شوند.

۴۳- آب های گرم درون پوسته زمین چگونه به سطح زمین می رسند؟

آب هایی که درون پوسته هستند، گرم می شوند و از طریق شکستگی های سطح زمین، به صورت چشمه های آب گرم و... در سطح زمین ظاهر می شوند.

۴۴- کدام کشور بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین گرمایی تأمین می کند؟

ایسلند

۴۵- در کشور ما اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه در کدام شهر تأسیس شده است؟

فصل هفتم



زمین شناسی ایران



چرا ایران بهشت زمین شناسی محسوب می شود؟

ایران، به نظر بسیاری از زمین شناسان جهان که از مناطق مختلف آن بازدید کرده اند، بهشت زمین شناسی است. به راستی، چه عواملی باعث این تفکر شده است؟

پدیده های متنوع کم نظیری مانند **آتشفشان های نیمه فعال، گل فشان های متعدد، کلوت های وسیع و مرتفع، گنبد های نمکی و ...** در نقاط مختلف ایران یافت می شود که پژوهشگران زیادی را از سراسر جهان به خود علاقه مند کرده است.

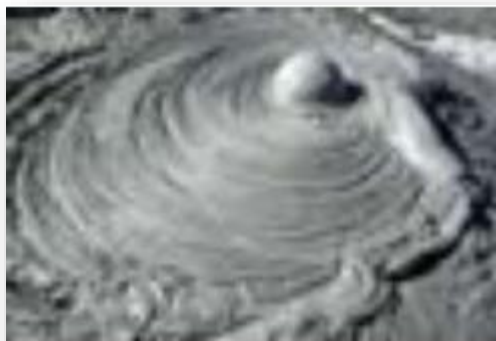
زمین شناسان از حدود دو ده سال پیش تاکنون، پژوهش های زیادی بر روی مناطق مختلف ایران انجام داده اند ولی هنوز ناشناخته های بسیاری وجود دارد که توجه پژوهشگران را به خود جلب می کند.



دره ستارگان (قشم)



کی (جاشک)



گل فشان (چابهار)



قله دماوند (مازندران)



گسل (جاده میانه)

تاریخچه زمین شناسی ایران

سرزمین ایران، تاریخ تکوین پیچیده ای را پشت سر گذاشته است.

بخش های مختلفی که اکنون ایران زمین را تشکیل می دهند، در دوره های مختلف زمین شناسی، بخش هایی از ابرقاره **گندوانا و لورازیا** بوده اند.

تعیین سن سنگ های مناطق مختلف ایران نشان می دهد که قدیمی ترین سنگ ها، سنی بین ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیون سال دارند که در مقایسه با سنگ های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سبیری، استرالیا و عربستان جوان تر هستند.

تحقیق کنید

● قدیمی ترین سنگ های ایران در کدام مناطق یافت می شوند؟

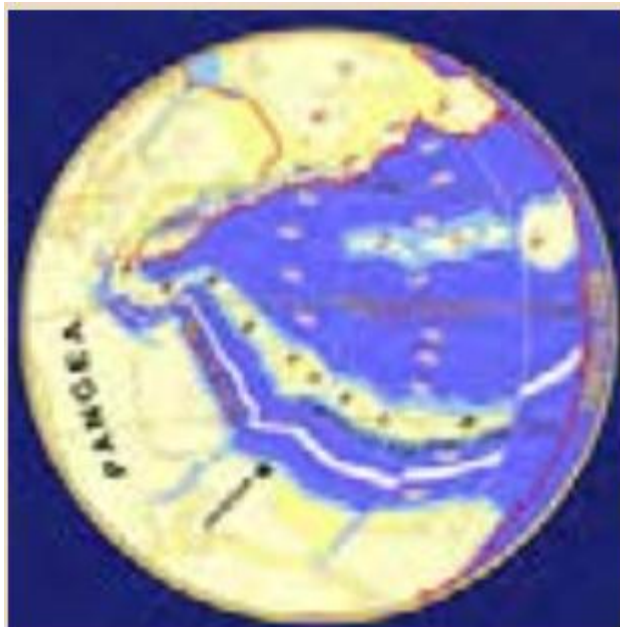
بیشتر بدانید

● 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.



موقعیت قاره‌ها و اقیانوس تتیس کهن
بین ۲۹۰ تا ۴۰۰ میلیون سال پیش

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 تا اینکه در ژوراسیک (حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش) تتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد، تتیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید. دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.



موقعیت قاره‌ها و اقیانوس‌های تتیس
کهن و نوین در حدود ۲۹۰ میلیون
سال پیش

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 و در نهایت در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ایران برخورد کرد و این اقیانوس بسته و شکل گیری رشته کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. دریای خزر و دریاچه آرال، از بازمانده‌های این اقیانوس هستند.



موقعیت قاره‌ها و تتیس نوین در ۱۰۰

میلیون سال پیش

دانلود از اپلیکیشن پادرس



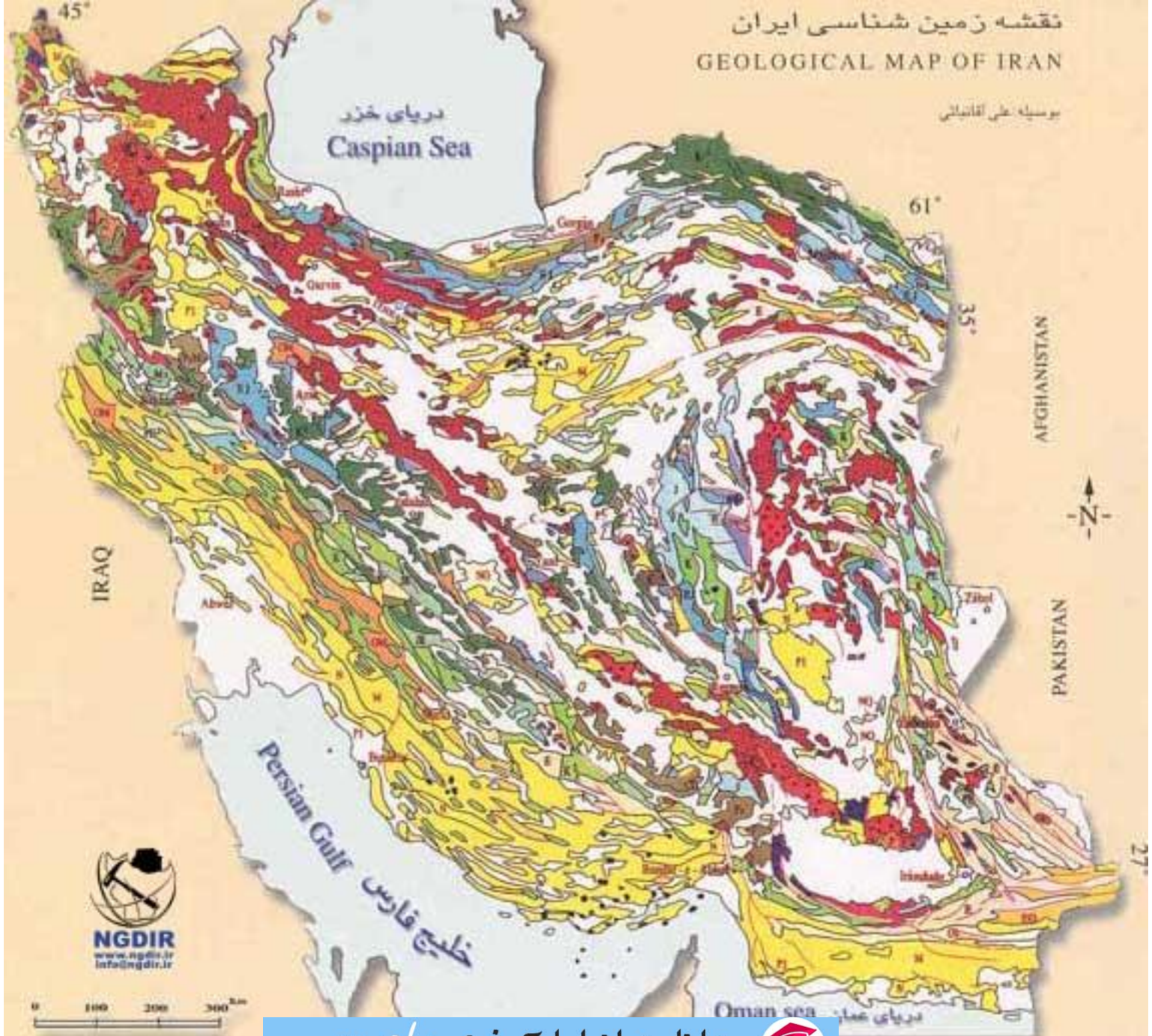
نقشه های زمین شناسی

در نقشه های زمین شناسی، جنس و پراکندگی
سطحی سنگ ها روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی
ها و چین خوردگی ها و موقعیت کانسارها و...
نمایش داده می شوند.

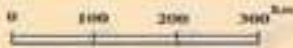


نقشه زمین شناسی ایران
GEOLOGICAL MAP OF IRAN

موسسه ملی آفانداستی



www.ngdir.ir
info@ngdir.ir



دانلود از اپلیکیشن پادرس



Q	Quaternary	کواترنری	JK	Jurassic-Cretaceous	ژوراسیک - کرتاسه	IGNEOUS ROCKS	سنگهای آذرین
NQ	Neogene-Quaternary	نتوژن - کواترنری	J	Jurassic	ژوراسیک		اسید
N	Neogene	نتوژن	TJ	Triassic-Jurassic	تریاس - ژوراسیک		متوسط
P1	Pliocene	پلیوسن	T	Triassic	تریاس		قلیایی
M	Miocene	میوسن	Mz	Mesozoic	مزوزوئیک		
OM	Oligocene-Miocene	اولیگوسن - میوسن	PzMz	Paleozoic-Mesozoic	پالئوزوئیک - مزوزوئیک		سنگهای نفوذی
EO	Eocene-Oligocene	انوسن - اولیگوسن	Pz	Paleozoic	پالئوزوئیک		سنگهای آذر - اولری
OI	Oligocene	اولیگوسن	P	Permian	پرمنین		سنگهای خروجی
E	Eocene	انوسن	C	Carboniferous	کربنیفر		
PE	Paleocene-Eocene	پالئوسن - انوسن	D	Devonian	دونیان	OPHOLITE	افیولیت
K	Cretaceous	کرتاسه	E	Cambrian-Ordovician	کامبرین - اردوویسیان		ولکانیک
K^L	Late Cretaceous	کرتاسه پسین	Pz	Precambrian	پراکامبرین		اولترا بازیک
K^E	Early Cretaceous	کرتاسه پیشین		Salt Dome	گنبد نمکی		آمیزه افیولیتی

Q	Quaternary	چهارم	Q	Quaternary	چهارم	ENIGMATA	سنگ‌های آتشفشانی
Q1	Neogene-Quaternary	نوزین - کوئرتز	Q1	Quaternary	چهارم	Red	سنگ آتشفشانی
Q2	Neogene	نوزین	Q2	Quaternary	چهارم	Orange	سنگ آتشفشانی
Q3	Pleistocene	پلیستوسن	Q3	Quaternary	چهارم	Yellow	سنگ آتشفشانی
Q4	Miocene	میوسن	Q4	Quaternary	چهارم	Green	سنگ آتشفشانی
Q5	Oligocene-Miocene	اولیگوسن - میوسن	Q5	Quaternary	چهارم	Light Green	سنگ آتشفشانی
Q6	Eocene-Oligocene	اوسن - اولیگوسن	Q6	Quaternary	چهارم	Light Blue	سنگ آتشفشانی
Q7	Oligocene	اولیگوسن	Q7	Quaternary	چهارم	Light Purple	سنگ آتشفشانی
Q8	Eocene	اوسن	Q8	Quaternary	چهارم	Light Yellow	سنگ آتشفشانی
Q9	Paleocene-Eocene	پالئوسن - اوسن	Q9	Quaternary	چهارم	Light Orange	سنگ آتشفشانی
Q10	Cretaceous	کرتاسه	Q10	Quaternary	چهارم	Light Red	سنگ آتشفشانی
Q11	Upper Cretaceous	کرتاسه بالا	Q11	Quaternary	چهارم	Light Purple	سنگ آتشفشانی
Q12	Lower Cretaceous	کرتاسه پایین	Q12	Quaternary	چهارم	Light Green	سنگ آتشفشانی
J	Jurassic-Cretaceous	ژوراسیک - کرتاسه	J	Jurassic-Cretaceous	ژوراسیک - کرتاسه	Dark Red	سنگ آتشفشانی
J1	Jurassic	ژوراسیک	J1	Jurassic-Cretaceous	ژوراسیک - کرتاسه	Dark Orange	سنگ آتشفشانی
J2	Upper Jurassic	ژوراسیک - بالایی	J2	Jurassic-Cretaceous	ژوراسیک - کرتاسه	Dark Yellow	سنگ آتشفشانی
J3	Lower Jurassic	ژوراسیک - پایینی	J3	Jurassic-Cretaceous	ژوراسیک - کرتاسه	Dark Green	سنگ آتشفشانی
M	Miocene	میوسن	M	Miocene	میوسن	Dark Purple	سنگ آتشفشانی
M1	Paleocene-Miocene	پالئوسن - میوسن	M1	Miocene	میوسن	Dark Orange	سنگ آتشفشانی
M2	Eocene-Miocene	اوسن - میوسن	M2	Miocene	میوسن	Dark Yellow	سنگ آتشفشانی
M3	Oligocene	اولیگوسن	M3	Miocene	میوسن	Dark Green	سنگ آتشفشانی
M4	Eocene	اوسن	M4	Miocene	میوسن	Dark Purple	سنگ آتشفشانی
M5	Paleocene-Eocene	پالئوسن - اوسن	M5	Miocene	میوسن	Dark Orange	سنگ آتشفشانی
M6	Cretaceous	کرتاسه	M6	Miocene	میوسن	Dark Yellow	سنگ آتشفشانی
M7	Upper Cretaceous	کرتاسه بالا	M7	Miocene	میوسن	Dark Green	سنگ آتشفشانی
M8	Lower Cretaceous	کرتاسه پایین	M8	Miocene	میوسن	Dark Purple	سنگ آتشفشانی
F	Ferruginous	برنجی	F	Ferruginous	برنجی	Dark Red	سنگ آتشفشانی
C	Carboniferous	کربن	C	Carboniferous	کربن	Dark Orange	سنگ آتشفشانی
E	Eocene	اوسن	E	Eocene	اوسن	Dark Yellow	سنگ آتشفشانی
E1	Eocene-Miocene	اوسن - میوسن	E1	Eocene	اوسن	Dark Green	سنگ آتشفشانی
P	Precambrian	پراکامبرین	P	Precambrian	پراکامبرین	Dark Purple	سنگ آتشفشانی
S	Salt Domes	گدازه نمکی	S	Salt Domes	گدازه نمکی	Dark Orange	سنگ آتشفشانی

شکل ۱-۷: نقشه زمین شناسی ایران که نشان دهنده پراکندگی سنگ های دوره های مختلف است.

مطالعات انجام شده توسط زمین شناسان، نشان می دهند که فرایندهای زمین شناسی متعددی در طول زمان، چهره امروزی سرزمین ایران را به وجود آورده است.

تحولات زمین شناختی ایران در دوره های مختلف زمین شناسی، پیچیده بوده است. سرزمین ایران، از چندین قطعه مختلف جدا از هم سنگ گره تشکیل شده که هر کدام تاریخچه تکوین متفاوتی دارند.

اشتوکلین، از پیشگامان مطالعات نوین زمین شناسی در ایران است. برای نخستین بار اشتوکلین، ایران را به چند بخش جداگانه تقسیم بندی کرد. این تقسیم بندی، مبنایی برای کارپژوهشگران بعدی شد. در ادامه، با آگاهی های بیشتر از ویژگی های زمین شناختی ایران، تقسیم بندی های جامع تری ارائه گردید.

• یوان 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 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.

اشتوکلین به مدت ۲۷ سال از عمر خود را در ایران گذراند، به همه نقاط ایران سفر کرد و به مطالعه زمین‌شناسی پرداخت و برای اغلب نقاط با همکاری بسیاری از زمین‌شناسان ایران، نقشه‌های زمین‌شناسی را تهیه و تعداد زیادی از کانسارها و

منابع نفت و گاز در خسته

دانلود از اپلیکیشن پادرس



۱۹۲۱-۲۰۰۸ میلادی



وی در زمان اقامت و کار در ایران، با سفر به مناطق بکر و ناشناخته، با کمترین امکانات و با مسافرت در دشت‌ها، کوه‌ها، نمکزارها و مناطق خطرناک، مطالعات زمین‌شناسی 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 می‌توان یافت که تا این حد به ایران و ایرانیان عشق ورزیده باشد. در سال ۱۳۵۴، به این نتیجه رسید که وظیفه او در تربیت زمین‌شناسان 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 می‌دانستند و به آن علاقه داشتند. پس از پایان این مأموریت، با چشم‌انداز روشن‌تری، عازم سوئیس شد.

اشتوکلین در سال ۲۰۰۶ میلادی خاطرات زندگی هشتاد و چند ساله‌اش را در یک نوشتار ۱۷۰ صفحه‌ای به نام «ایران، خاطرات یک زمین‌شناس» تدوین و تنظیم کرد و آن را به چهار فرزندش که در ایران متولد شده‌اند، هدیه کرده است. این کتاب با نام «سرزمین پارس، خاطرات و نوشته‌های یک زمین‌شناس - یووان اشتوکلین» به فارسی ترجمه و توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور منتشر شده است. یووان اشتوکلین در ۱۵ آوریل ۲۰۰۸ میلادی (۲۷ فروردین ۱۳۸۷ ه. ش) در خانه‌اش در شهر کوچکی در سوئیس، چشم از جهان فرو بست.

یاد و خاطره‌اش گرامی باد.

او در بخشی از کتاب خاطرات خود می نویسد:

«... همسرم الیزابت نیز به ایران علاقه زیادی پیدا کرده بود، سه دخترم تبینا، فرانسیسکا و آنژلا و آخرین فرزند که پسری به نام ژرژ است، همگی در ایران متولد شده‌اند. ایام کودکی و نوجوانی آنها در منزل‌هایی که اجاره کرده بودم در داودیه، دزاشیب و نیاوران سپری شده، آنها همیشه از خاطراتشان می‌گویند. از مدرسه‌ای در قلعه‌ک که در آنجا درس خوانده‌اند، خانواده‌ها و بچه‌های هم‌کلاسی ایرانی که با آنها دوست شده‌اند. ما همگی با همه گوشه‌های ایران طی بیست و هفت سال اقامت در این کشور آشنا شدیم. ... علی، راننده سابق و باوفای من در سازمان زمین‌شناسی که چند سال بعد با تأثر شنیدم تنها فرزند پسرش در جنگ با عراق شهید شده، مرا به فرودگاه مهرآباد برد. به‌هنگام خداحافظی و ربوبوسی با من گونه‌هایش از اشک خیس شده بود. این بار و برای همیشه به‌جای آنکه از غرب به شرق بیایم، از مشرق به مغرب پرواز می‌کردم. در ذهنم زندگی‌نامه نزدیک به سی سال اقامتم در ایران را مرور می‌کردم.

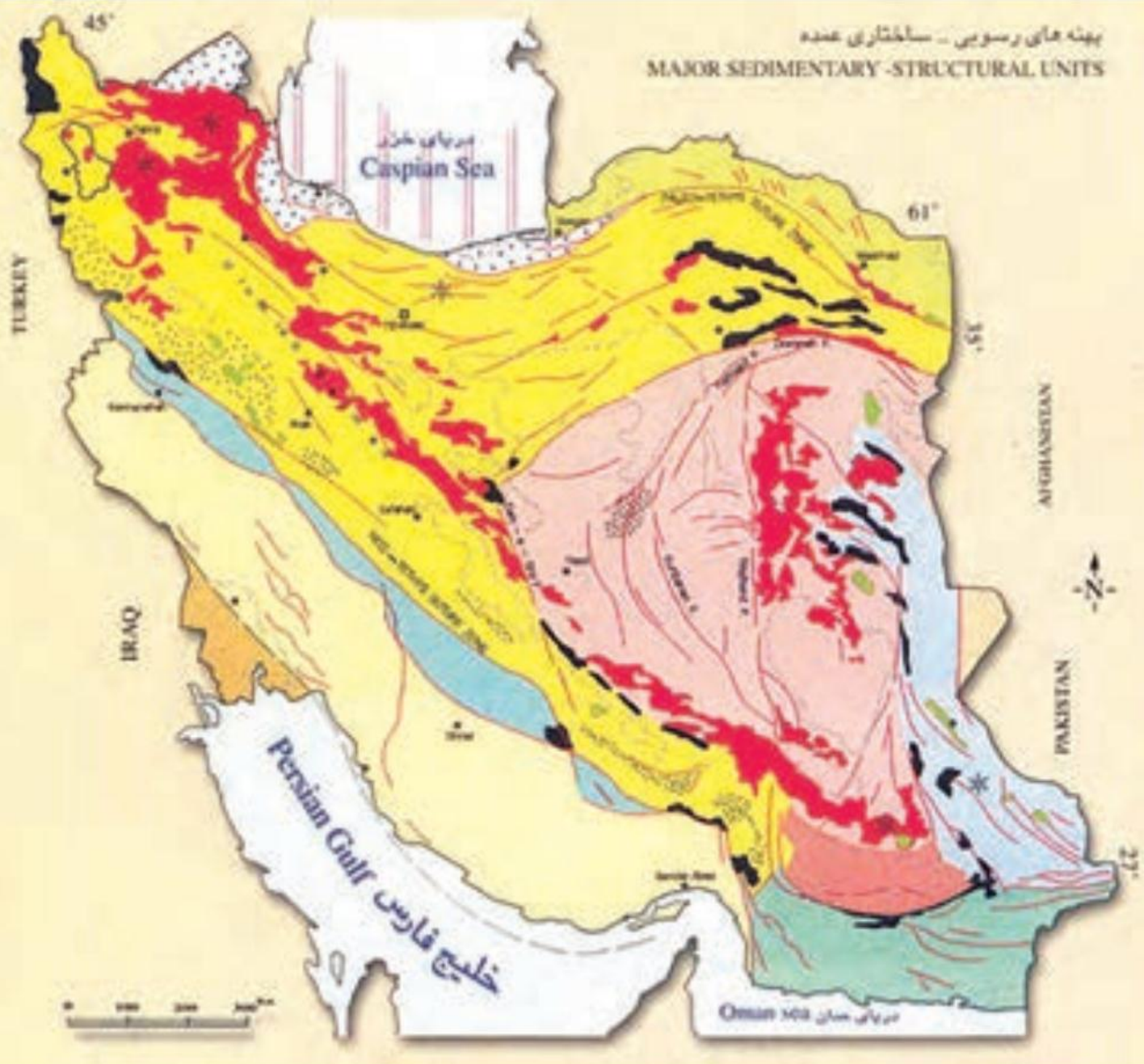
آن روزها از سرزمین پارسیان و قوم مهربان و متمدن و باوفای ایرانی هیچ چیز نمی دانستم ولی امروز همه گوشه های این سرزمین را می شناسم. متعجب و حیرت زده هستم. دلم نمی خواهد غم زده و دلتنگ از ایران بروم. وقتی هواپیمای سوئیس ایر صبحگاه از مرز ایران می گذشت و من از پنجره، طلوع آفتاب این روز زمستانی را می نگریستم،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

برخی مشخصات پهنه های زمین ساختی در ایران

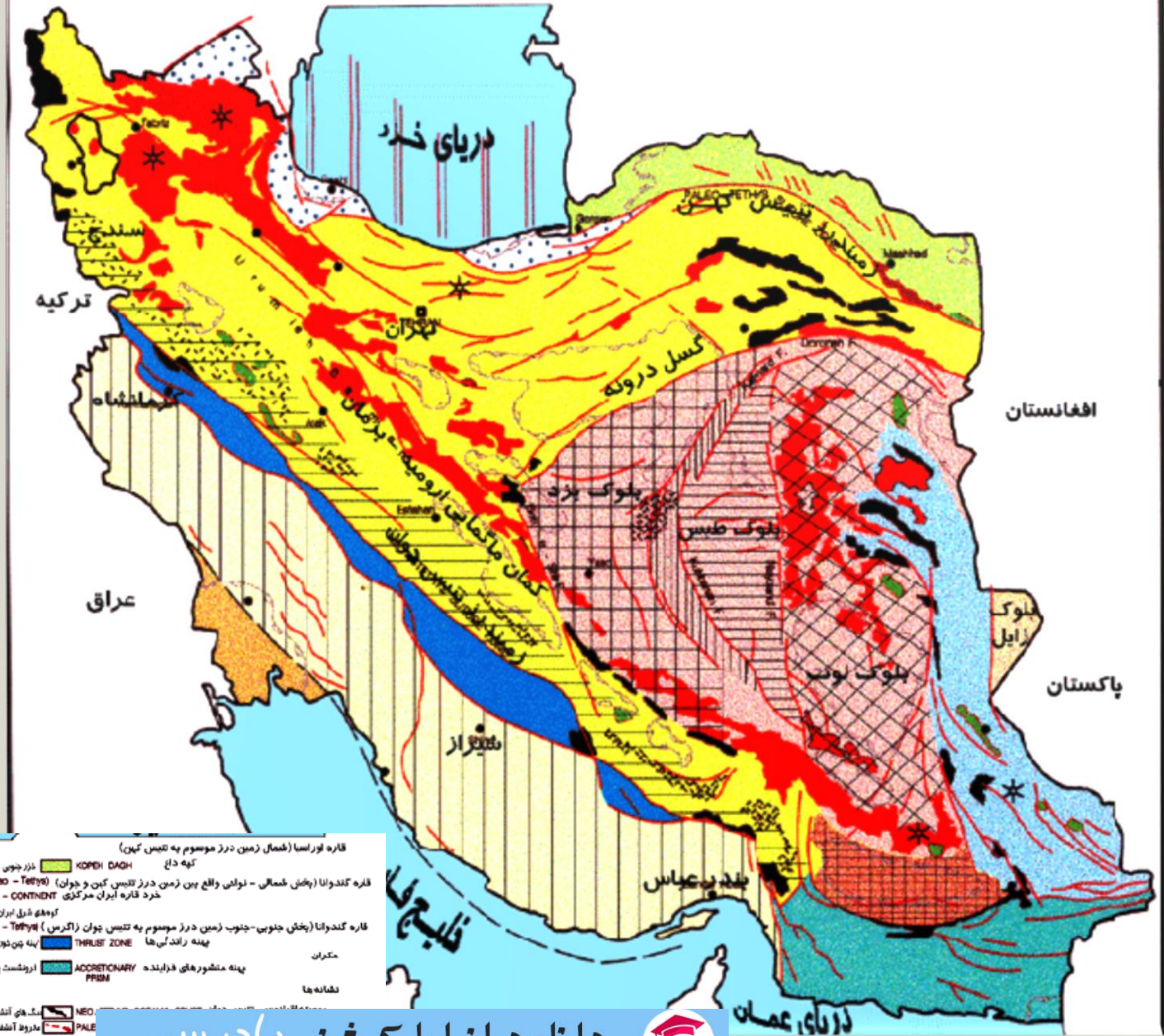
نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق دیس ها و ناودیس های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ هایی از پرکامبرین تا سنوزوییک
پهنه البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند

دشتهای پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران	معادنی مانند: منیزیت - مس	سنگ های آذرین و رسوبی	پهنه شرق و جنوب شرق ایران
توالی رسوبی منظم	ذخایر عظیم گاز	سنگ های رسوبی	کپه داغ
فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی	ذخایر فلزی	سنگ های آذرین	سهند - بزمان (ارومیه - دختر)

بهنه های رسوبی - ساختاری عمده
MAJOR SEDIMENTARY - STRUCTURAL UNITS



بهنه های رسوبی - ساختاری عمده ایران
علی آقاباتی



- EURASIAN CONTINENT** (Northern part of so-called Paleotethys)
- PARATETHYS BASIN
 - SOUTH CASPIAN
 - KOPPEH DASH
- GONDWANEAN CONTINENT** (Northern Block - Areas between PaleodNeo - Tethys)
- CENTRAL DOMAIN
 - ZABOL BLOCK
 - EAST IRAN BELT
- GONDWANEAN CONTINENT** (Southern Block - South of so-called Neo - Tethys)
- UNFOLDED ZONE
 - FOLDED ZONE
 - THRUSIS ZONE
 - MAKRAN
 - FORE ARC BASIN
 - ACCRETIONARY PRISM
- SYMBOLS**
- METAMORPHIC DOMAINS
 - INTRUSIVE BODIES
 - NEO. (Neogene)
 - PALE. (Paleogene)
 - VOLCANIC CONE
 - ACCRETIONARY PRISM
- فاره اوراسیا (شمال زمین دراز موسوم به تیتیس کهن)
کوه داج
فاره گندوانا (بخش شمالی - نواحی واقع بین زمین دراز تیتیس کهن و جوان)
فاره گندوانا (بخش جنوبی - جنوب زمین دراز موسوم به تیتیس جوان زانگرس)
پهنه زانگرس
پهنه راندگی ها
پهنه منشورهای فرایند
پهنه های آتشفشانی
پهنه های دگرگونی
پهنه های نفوذی
پهنه های آتشفشانی
پهنه های نفوذی



جمع آوری اطلاعات

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



منابع معدنی ایران

در فصل ۲ خواندید که منابع معدنی، زیربنای اقتصاد و توسعه کشورها بوده، و بدون این منابع، زندگی دشوار است. اگر کشوری، مواد معدنی مورد نیاز خود را نداشته باشد، چه اتفاقی می افتد؟ آنها را چگونه تأمین می کند؟ آیا می دانید 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 و حتی از برخی کشورهای همسایه متمایز می کند.

فعالیت های معدنی در ایران به طور گسترده در بیشتر نقاط کشور انجام می شود و نقش مهمی در اقتصاد کشور دارد. معدنکاری در ایران، قدمت زیادی دارد به طوری که در هر گوشه ایران، آثار معدن کاری قدیمی (یا در اصطلاح معدنی، شدادی) دیده می شود.

جمع آوری اطلاعات

- در مورد معادن شدادی استان خود تحقیق کنید.



ایرانیان، با فلزاتی مانند مس، طلا و آهن آشنا بودند. پیشینیان ما، تجربه بسیار زیادی در اکتشاف و بهره برداری از معادن و به خصوص ذخایر فلزی مانند مس، آهن، طلا، سرب و روی داشته اند، استفاده از فلزات از حدود ۸۵۰۰ سال پیش آغاز گردید. نتایج مطالعات پژوهشگران نشان می دهد استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

بیشتر بدانید

● ایران با حدود ۰/۳۲ از مساحت کل کره زمین، حدود ۷ درصد ذخایر معدنی جهان را داراست. بیش از ۵۰ ماده معدنی در کشور تولید می‌شود. ایران در برخی مواد معدنی، در جهان رتبه‌های 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 ۵۰۰۰۰ معدن بزرگ و کوچک فلزی و غیرفلزی در کشور فعال هستند.

بیشتر بدانید

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
شهربابک	کرمان	میدوک	
اهر	آذربایجان شرقی	سونگون	
کاشمر	خراسان رضوی	تکنار	
تفت	یزد	علی آباد و دره زرشک	
بیرجند	خراسان جنوبی	قلعه زری	

مهریز	یزد	مهدی آباد	سرب و روی
فیروزآباد	فارس	سورمه	
اصفهان	اصفهان	ایرانکوه	
شازند	مرکزی	عمارت	
ملایر	همدان	آهنگران	

جیرفت	کرمان	اسفندقه	کروم
سبزوار	خراسان رضوی	سبزوار	
نیریز	فارس	خواجه جمالی	



معدن مس - مولیبدن سونگون (اهر)



نمایی از معدن طلای زرشوران (تکاب)



شهرستان	استان	نام معدن	عنصر / ماده معدنی
قم	قم	ونارچ	منگنز
رباط کریم	تهران	رباط کریم	

گلپایگان	اصفهان	موته	طلا
تکاب	آذربایجان غربی	زرشوران	
قروه	کردستان	ساری گونای	
سردشت	آذربایجان غربی	باریکا	



نیشابور	خراسان رضوی	نیشابور	فیروزه
دامغان	سمنان	باغو	

شاهرود	سمنان	طرود	آمتیست
--------	-------	------	--------

جیرفت	کرمان	اسفندقه	گارنت
-------	-------	---------	-------

● ایران یکی از ۱۵ کشور بزرگ معدنی جهان است و رتبه دوم جهان را از نظر ذخایر فلدسپار دارد و برای باریت و ژیپس 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.



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

ذخایر نفت و گاز ایران

میدان نفتون مسجد سلیمان:

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ ه.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در ۵ خرداد ۱۲۸۷ ه.ش به نفت رسید.

این چاه ۳۶۰ متر عمق داشت که از آن روزانه ۳۶۰۰۰ لیتر نفت استخراج می شد.

نیروی محرکه ماشین های استخراج نفت از این چاه از بخار آب تأمین می شد.

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: اولین چاه حفاری شده در ایران - مسجد سلیمان

ذخایر نفتی ایران در چه نوع سنگ هایی قرار دارد؟
ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه های سنگ آهک قرار دارند.
رتبه ایران از نظر دارا بودن منابع نفت و گاز در جهان:

برخی از میدان های مهم نفت ایران در جدول ارائه شده است. 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 کجا قرار دارند؟
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 خانگیان سرخس در شمال شرق نیز از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است.

بزرگ ترین میدان نفتی ایران:
بزرگ ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

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

۳۰۰/۰۰۰	۱۷/۴	۳۰/۲	میدان نفتی آغاچاری	۵
۱۸۰/۰۰۰	۳/۴۴	۱۶/۵	میدان نفتی رگ سفید	۶
۶۰/۰۰۰	۲/۶	۱۵/۲	میدان نفتی آب تیمور	۷
۴۶/۰۰۰	۱۰	۱۴/۲	میدان نفتی سروش	۸
۲۳۷/۰۰۰	۵/۷	۱۱/۲	میدان نفتی کرنج	۹
۱۲۰/۰۰۰	۵/۶۷	۷,۵۹	میدان نفتی بی بی حکیمه	۱۰

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



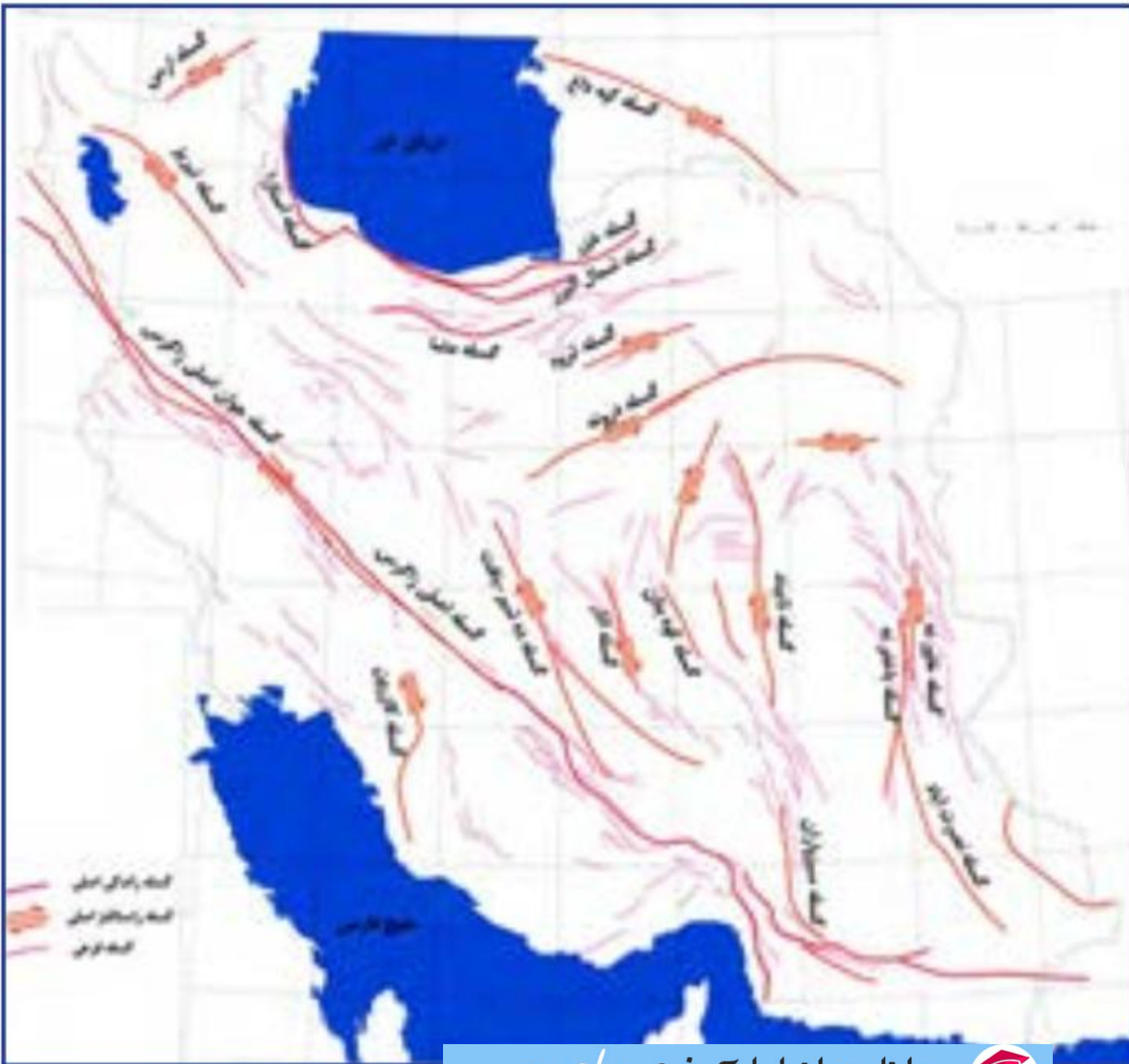


شکل ۴-۷: نقشه پراکندگی
ذخایر نفت و گاز ایران
(نقاط سیاه رنگ، محل ذخایر)

گسل های اصلی ایران

پوسته ایران زمین، دارای گسل های متعددی است و کمتر جایی از کشور را می توان یافت که در آنجا گسلی وجود نداشته باشد. وجود این گسل ها، نشانه پویایی و فعالیت پوسته ایران زمین است.

تعدادی از گسل های ایران، قدیمی و غیرفعال و برخی از گسل ها، جوان و لرزه خیز هستند که امروزه زمین لرزه ها در امتداد آنها رخ می دهد.



شکل ۵-۷: نقشه گسل‌های اصلی ایران



پاسخ دهید

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

آتشفشان های ایران

مهم ترین کوه های آتشفشانی ایران:

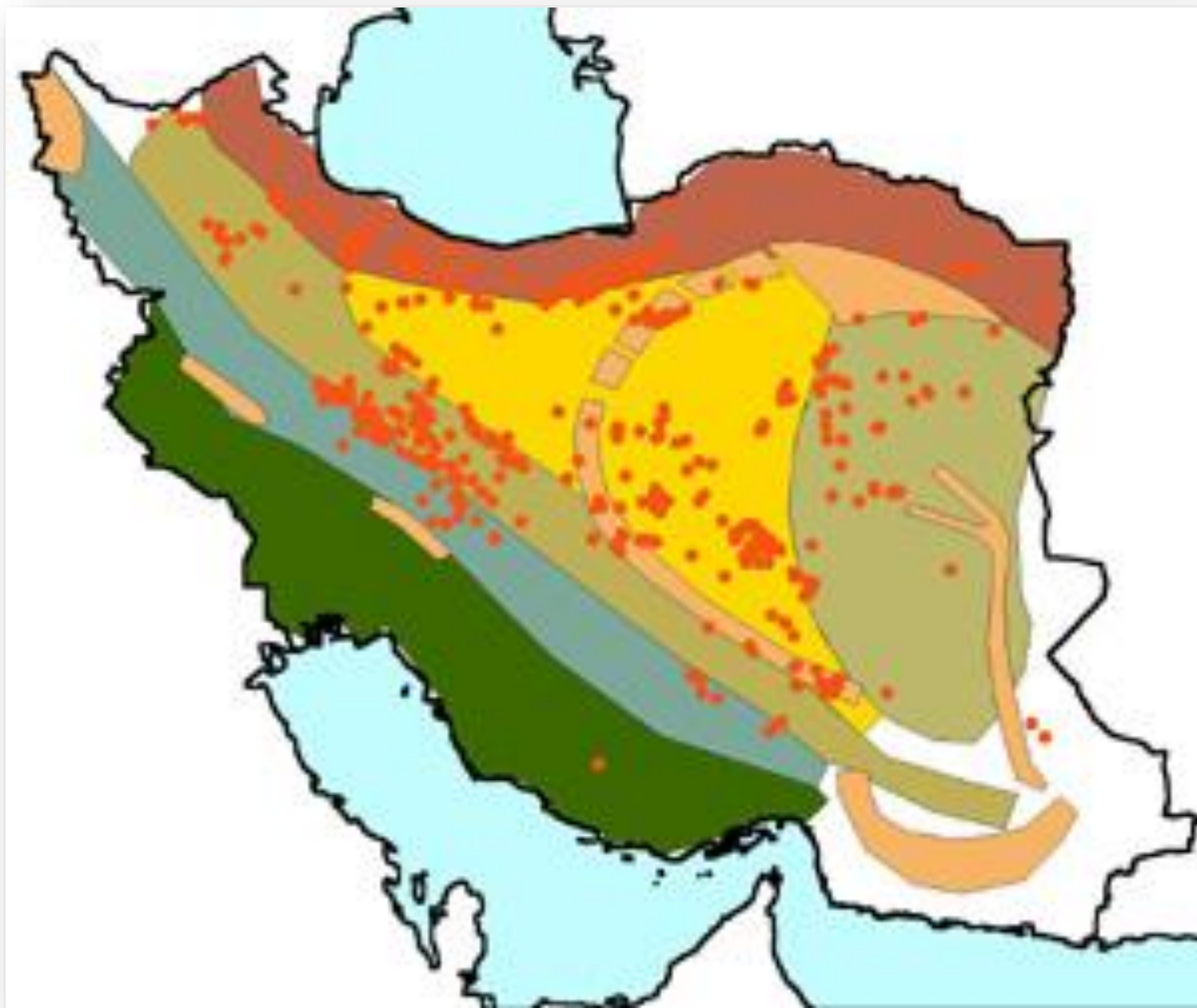
مهم ترین کوه های آتشفشانی ایران، دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند.

کوه آتشفشانی دماوند:

دماوند، بلندترین قله آتشفشانی ایران، در چند میلیون سال پیش فعال بوده و آثار فعالیت های آن هنوز به صورت خروج گازهای گوگردی در دامنه های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می شود.

آتشفشان های امتداد نوار ارومیه - دختر (سهند - بزمان):

بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - پلدختر قرار دارند.





شکل ۶-۷: نقشه پراکندگی قله‌های آتشفشانی در ایران



(الف)



(ب)



(پ)



(ت)

شکل ۷-۷: الف) قله دماوند ب) خروج گاز از دهانه دماوند پ) قله بزمان ت) چشمه های آبگرم بزمان

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 به‌طور محلی مخروط‌هایی از خاکستر وجود دارد. در ارتفاع ۱۰۰ متر پایین‌تر 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 هنوز 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

سیاره زمین، دارای مناظر و چشم اندازهای متنوعی است. این تنوع و گوناگونی، به دلیل اتفاقات و رویدادهای زمین شناختی است که در طول تاریخ شکل گیری و تکوین این سیاره رخ داده است.

علل اهمیت زمین گردشگری در ایران:

کشور ایران از نظر میراث زمین شناختی و گوناگونی پدیده های زمین شناختی، یکی از غنی ترین کشورهای جهان است به همین دلیل زمین گردشگری می تواند در کشورمان، جایگاه اقتصادی ویژه ای داشته باشد.



شکل ۸-۷: روستای کندوان

میراث زمین شناختی :

گروهی از پدیده های زمین شناختی مانند غارها، گل فشان ها، آبشارها و.. که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین شناختی معرفی می شوند.

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

هدف از ایجاد ژئوپارک:

برای حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی در یک محدوده و بهره برداری درست از آنها ایجاد می شود.

ژئوپارک چیست؟

ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین شناختی با جاذبه های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش هایی که می بینند در حفاظت از جاذبه های زمین شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه ها، برای گردشگری بهره برداری و کسب درآمد می کنند.

اهمیت ژئوپارک:

ژئوپارک باعث می شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و میراث طبیعی و فرهنگی آنها حفظ شود.

ژئوپارک جزیره قشم:

اکنون در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است. با برنامه ریزی های انجام شده و بر اساس مطالعات علمی و گردشگری، در سال های آینده، تعداد ژئوپارک های کشورمان افزایش خواهد یافت.



شکل ۹-۷: دره ستارگان ژئوپارک قشم



شکل ۱۱-۷: چشمه باداب سورت ساری





دانشود از اپلیکیشن پادرس





دانلود از اپلیکیشن پادرس





شکل ۷-۱۲: کوه‌های مریخی چابهار





علم، زندگی، کار آفرینی

● **ژئوتوریسم:** اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین شناختی است. این رشته را زمین گردشگری یا ژئوتوریسم نام گذاری کرده اند. هدف اصلی در زمین گردشگری، تماشا و شناخت پدیده های زمین شناختی است. البته هدف های بیشتری در زمین گردشگری دنبال می شوند.

برخلاف اکوتوریسم که جاذبه های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، این صنعت به طور کلی با جاذبه های طبیعت بی جان سروکار دارد. مخاطبان زمین گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین شناسی و ژئومورفولوژی، بلکه گردشگران عادی و علاقه مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت های زمین گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده های زیبا و ویژه زمین شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آنها آشنا می شوند و اهمیت وجودی آنها را در می یابند.



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



فارسی

- ۱- آقاباتی، ع ۱۳۸۴ زمین‌شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران
- ۲- اخروی، ر، ۱۳۸۲، زمین‌شناسی فیزیکی، انتشارات مدرسه
- ۳- صداقت، محمود، ۱۳۸۲، «زمین و منابع آب»، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۴- عباس نژاد، احمد، ۱۳۸۴، «خاک‌شناسی برای زمین‌شناسان»، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- ۵- علیزاده، امین، ۱۳۸۳، «اصول هیدرولوژی کاربردی»، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۶- قبادی، محمدحسین، ۱۳۸۵، «مبانی زمین‌شناسی مهندسی»، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
- ۷- مایکل پرایس، ۱۳۷۰، «مقدمه‌ای بر آب زیرزمینی»، ترجمه ولایتی و رضایی، انتشارات خراسان.
- ۸- مدبری، س. ۱۳۸۴، زمین‌شناسی نفت، مرکز نشر دانشگاهی
- ۹- معماریان، حسین، ۱۳۸۴، «زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک»، انتشارات دانشگاه تهران.

محسن يوسفی

ایمیل:

m.yousefi1348@gmail.com

وبلاگ:

qomgeo.blogfa.com

شماره همراه:

۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

شماره حساب

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰۶

شماره کارت

۶۰۳۷۹۹۷۲۸۱۳۰۰۳۷۷