

مجموعه کتاب های EQ را
با دو جلد مجزا به دو شیوه بخوانید:

۱. کتاب را از ابتدا باز کنید و
درسنامه های طبقه بندی شده مطابق با
امتحانات نهایی را بخوانید.

۲. کتاب را ۱۸۰ درجه بچرخانید و
نمونه سوالات امتحان نهایی و
نوبت اول را بخوانید.

علم زمین‌شناسی و شاخه‌های آن

فصل ۱

◀ **زمین**، تنها سیاره در بین سیارات منظومه‌ی شمسی است که انسان و سایر موجودات زنده بر روی آن زندگی می‌کنند.

■ کره‌ی زمین، سه بخش دارد:

۱] هواکره ۲] آب‌کره ۳] خاک‌کره

◀ وجود **هواکره**، زمین را از هرگونه آسیبی در امان نگه داشته است.

◀ **منشأ حیات از آب** است، ولی وجود هواکره، زندگی بر روی زمین را برای انسان امکان‌پذیر کرده است.

■ امکان تداوم حیات بر روی زمین، وقتی میسر شد که در هواکره، لایه‌ی ازون تشکیل شد که:

با جلوگیری این لایه از ورود اشعه‌ی مضر به بخش‌های سطح زمین، اکسیژن کافی برای نفس کشیدن در اختیار موجودات زنده قرار گرفت. (خرداد ۹۳)

◀ آسیب لایه‌ی ازون، ناشی از تولید حجم زیاد گازهای مضر از سوی صنایع برخی کشورهای پیشرفته بوده و نتیجه‌ی آن، خطرناک شدن برخی مناطق کره‌ی زمین برای زندگی است.

◀ سیل‌های ویرانگر سال‌های اخیر و بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی دیگر، از نشانه‌های بی‌توجهی انسان نسبت به هواکره است. (خرداد ۹۴)

◀ بخش **اعظم** کره‌ی زمین، پوشیده از **آب** است.

■ علل اهمیت مطالعه و شناخت آب‌کره در کشور ما عبارت‌اند از:

۱] تجمع بخشی از ذخایر نفتی جنوب ایران و بخشی از ذخایر گازی شمال ایران در حوضه‌های دریایی خلیج فارس و دریای خزر ۲] تنوع آبزیان ۳] صنعت گردشگری (دی ۹۲)

◀ تنها مکان مناسب برای **سکونتگاه** بشر بر روی سیاره‌ی زمین، **کره‌ی خاکی** است.

◀ خارجی‌ترین بخش زمین، معمولاً از خاک تشکیل شده است.

■ خاک:

۱] محصول هوازدگی و فرسایش سنگ‌هاست. ۲] محل رویش گیاهان است.

◀ غذای انسان و تعداد زیادی از موجودات زنده وابسته به خاک است؛ چون خاک، محل رویش گیاهان است.

◀ **ذخایر معدنی** زمین، فلزی و غیرفلزی بوده و در **بخش بیرونی پوسته‌ی زمین** می‌باشد.

■ کاربردهای ذخایر معدنی:

الف) ذخایر سنگ آهن: ساخت وسایل و ابزار جنگی در زمان هخامنشیان

ب) ذخایر اورانیوم: کاربرد در صنایع دارویی، تولید انرژی و توان هسته‌ای (دی ۹۳)

◀ ایران دارای معادن متعدد آهن، مس، سرب، روی و طلا است. (شهریور ۹۴)

■ برای در امان ماندن از پدیده‌ی طبیعی زمین‌لرزه، ۲ نکته اهمیت دارد:

۱] داشتن ساختمان‌های محکم

۲] رفتار مواد سازنده‌ی زمینی که بر روی آن سازه‌ای احداث شده است.

◀ برای احداث انواع پروژه‌های عمرانی، حضور کارشناس زمین‌شناس جهت بررسی خصوصیات زمین، اجتناب‌ناپذیر است.

◀ **منابع آب**، هوا، غذا و انرژی بر روی کره‌ی زمین، **محدود** می‌باشند و نمی‌توانیم بی‌رویه استفاده کنیم.

◀ به گفته‌ی زمین‌شناسان دیگر کشورها، **ایران**، نگین زمین‌شناسی جهان است.

■ زمین‌شناسی چیست؟ علم مطالعه‌ی سیاره‌ی زمین است.

■ **زمین‌شناس چه کار می‌کند؟** چگونگی تشکیل زمین، ویژگی‌ها، ساختار، ترکیب سنگ‌ها و کانی‌ها و تاریخچه‌ی رویدادهایی که از زمان پیدایش زمین بر آن گذشته است را مطالعه می‌کند.

محل اصلی **کار زمین‌شناس**، در **طبیعت** است.

■ دو بخش اصلی دانش زمین‌شناسی، عبارت‌اند از:

۱] زمین‌شناسی فیزیکی ۲] زمین‌شناسی تاریخی (دی ۹۳)

■ **زمین‌شناسی فیزیکی:** بخشی از زمین‌شناسی است که به مطالعه‌ی مواد تشکیل‌دهنده‌ی زمین، مانند کانی‌ها و سنگ‌ها و همچنین فرآیندهایی که در زیر زمین و

یا سطح آن رخ می‌دهند، می‌پردازد. **مطالعه‌ی آتش‌فشان‌ها، کوه‌ها، زمین‌لرزه‌ها، رودخانه‌ها و سیلاب‌ها**، جزء زمین‌شناسی فیزیکی است.

■ **زمین‌شناسی تاریخی:** بخشی از زمین‌شناسی است که به منشأ و تحولات زمین، تاریخچه‌ی قاره‌ها و اقیانوس‌ها، جانوران، گیاهان، هواکره و رویدادهای گذشته‌ی زمین می‌پردازد. در این

بخش، **زمان تشکیل اقیانوس‌های زمین، زمان زندگی دایناسورها و شیوه‌ی زندگی آن‌ها، زمان ایجاد کوه‌های زاگرس و البرز و زمان پیدایش ویژگی‌های اولین درختان**، بررسی و مطرح می‌شود.

■ مهم‌ترین شاخه‌های علم زمین‌شناسی و موضوع بررسی هر یک، عبارت‌اند از:

۱] **زمین‌شناسی اقتصادی:** به دنبال مکان‌های قرارگیری ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها می‌باشد. (شهریور ۹۲)

۲] زمین‌شناسی آب

آب زمین‌شناس (هیدروژئولوژیست): زمین‌شناسانی هستند که در زمینه‌ی تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی، حرکت آب در درون زمین و چگونگی یافتن آن‌ها تحقیق و مطالعه می‌کنند. (دی ۹۱)

۳] **زمین‌شناسی نفت:** به شناخت چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین می‌پردازد. مکان‌هایی را که نفت می‌تواند در آن‌جا انباشته شود، شناسایی کرده و جاهایی از یک میدان نفتی یا گازی را که برای **حفاری** و استخراج نفت مناسب است،

مشخص می‌کند. (خرداد ۹۴)

۴] **زمین‌شناسی مهندسی:** رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین را از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده، نفوذپذیری و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین،

بررسی می‌کند. (خرداد ۹۲)

* انتخاب مناسب‌ترین محل برای **ساخت سد و نیروگاه**، به عهده‌ی **زمین‌شناسی مهندسی** است.

۵] **زمین‌شناسی زیست‌محیطی:** با استفاده از اصول زمین‌شناسی، به حل مسائل زیست‌محیطی می‌پردازد.

۶] **زمین‌شناسی پزشکی:** به مطالعه‌ی **تأثیر عناصر، کانی‌ها و مواد زمین بر سلامت انسان** می‌پردازد. در برخی کشورها در گروه‌های کاری مشترک با پزشکان، زیست‌شناسان،

شیمی‌دانان و تخصص‌های دیگر، به حل مشکلات مختلف مانند شیوع سرطان و برخی بیماری‌های دیگر در نقاط مختلف می‌پردازد. (دی ۹۲)

◀ آهن در هموگلوبین و فسفر و کلسیم در دندان و استخوان، نقش اساسی دارند.

◀ نیترات و عناصری مانند جیوه، آرسنیک، سرب و **کادمیم**، برای سلامت انسان **مضر** هستند.

۷] **تکتونیک (زمین‌ساخت):** علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده‌ی **پوسته‌ی زمین** و علت به‌وجود آمدن آن‌هاست و به **مطالعه‌ی ساختار درونی زمین**،

چگونگی تشکیل رشته کوه‌ها، اقیانوس‌ها، گسل‌ها، چین‌خوردگی‌ها، زمین‌لرزه‌ها و دیگر رخدادهای سطح زمین می‌پردازد. (خرداد ۹۳)

۸] **پترولوژی (سنگ‌شناسی):** به بررسی شیوه‌ی تشکیل، منشأ، **رده‌بندی و ترکیب سنگ‌ها** می‌پردازد. فرآیندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین

و حتی بر روی ماه و دیگر سیاره‌ها را بررسی می‌کند. (شهریور ۹۴)

۹] **ژئوشیمی:** به پراکندگی عناصر در زمین و سیاره‌های دیگر، ترکیب کانی‌ها، سنگ‌ها و دیگر مواد زمین می‌پردازد و به دنبال **پاسخی برای علت توزیع غیریکنواخت عناصر در زمین** است.

■ روش‌های به‌دست آوردن رطوبت نسبی:

۱) فرمول: $100 \times \frac{\text{رطوبت مطلق هوا}}{\text{رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا در آن دما}}$ = رطوبت نسبی (دی ۹۳)

۲) استفاده از **دماسنج خشک و تر**: ساده‌ترین روش است.

* توجه کنید که **دماسنج تر**، **دمای کم‌تری** را نشان می‌دهد، زیرا آبی که از اطراف پارچه تبخیر می‌شود، مقداری گرما از مخزن جیوه می‌گیرد.

* توجه کنید اگر **رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد** باشد، هر دو دماسنج، **یک دما** را نشان می‌دهند. (خرداد ۹۳)

* با کاهش میزان رطوبت نسبی هوا، اختلاف دماسنج خشک و تر، بیش‌تر می‌شود. (خرداد ۹۴)

■ **تعریف «شب‌نم»**: در بعضی روزها در صبح زود، بر روی برگ گیاهان و گلبرگ گل‌ها، قطرات ریز آب را می‌بینیم که به آن شب‌نم می‌گویند.

■ **تعریف «نقطه‌ی شب‌نم»**: دمایی است که در آن، **رطوبت هوای غیراشباع به حالت اشباع** درمی‌آید. (شهریور ۹۳)

◀ اگر دما از **نقطه‌ی شب‌نم**، **کم‌تر** شود، رطوبت موجود در هوا بیش از ظرفیت آن است و مازاد آن به‌صورت مایع (شب‌نم) در جاهای سرد (مثل برگ گیاهان) می‌نشیند.

■ **تعریف «ابر»**: مجموعه‌ای از قطرات خیلی ریز آب یا تکه‌های کوچک یخ (حداکثر ۰/۰۲ میلی‌متر) است. برای تشکیل آن باید هوای مرطوب، سرد شود و دمای آن به پایین‌تر از نقطه‌ی شب‌نم برسد.

■ **راه‌های سرد شدن هوای مرطوب جهت تشکیل ابر**، عبارت‌اند از: ۱) مخلوط شدن هوای مرطوب با هوای سردتر ۲) رفتن هوا به منطقه‌ی سردتر ۳) سرد شدن هوا به علت باریدن قطرات باران سرد بر روی آن ۴) **انبساط** فوری هوا (خرداد ۹۴)

■ **تفاوت ابر و مه**: مه، در قسمت‌های پایین و ابر در نواحی بالا تشکیل می‌شود.

■ **موارد تفاوت ابرها عبارت‌اند از**: ۱) شکل ۲) ارتفاع ۳) تولید برف و باران

■ **اقسام ابر**:

از نظر شکل: ۱) لایه‌ای: استراتوس (خرداد ۹۴) ۲) توده‌ای: کومولوس ۳) پرمانند: سیروس

از نظر ارتفاع: ارتفاع تشکیل بیش از ارتفاع معمولی: (پیشوند) **آلتو** (شهریور ۹۴)

از نظر تولید برف و باران: دارای قدرت بارندگی: **نیمبوس** (خرداد ۹۴)

ابر توده‌ای و باران‌زا: **کومولونیمبوس** (شهریور ۹۲)

ابر مرتفع توده‌ای: **آلتوکومولوس**

■ **بارندگی**: بخار آب موجود در هوا، به‌طور مستقیم به باران تبدیل نمی‌شود، بلکه باید ذرات تشکیل‌دهنده‌ی ابر، بر اثر برخورد و پیوستن به هم، به قدر کافی بزرگ و سنگین شوند تا بتوانند سقوط کنند.

◀ **آب و هوا (اقلیم)**، تابع دو عامل ۱) **دما** و ۲) **بارش** است.

◀ مناطق کم‌باران در عرض‌های جغرافیایی ۲۵ درجه‌ی شمالی و ۳۰ درجه‌ی جنوبی واقع‌اند و بیشتر بیابان‌های دنیا در این مناطق قرار دارند. علت: ۱) در این مناطق میزان تبخیر بیش از مقدار بارندگی است. ۲) بادهای خشک این مناطق، باعث جذب رطوبت زیادی می‌شوند.

◀ مناطق **پر باران** در **اطراف استوا** و در **عرض‌های جغرافیایی ۴۰ تا ۵۰ درجه** واقع‌اند. علت: برخورد بادهای مخالف وزنده از جانب قطب و منطقه‌ی معتدله.

۱۰) **ژئوفیزیک**: از طریق امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیس، مقاومت الکتریکی و شدت

گرانش سنگ‌ها به **مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین و شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی** (که غیرقابل دسترس است)، می‌پردازد. (دی ۹۲)

۱۱) **رسوب‌شناسی**: به مطالعه‌ی فرآیندهای انتقال و ته‌نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی می‌پردازد.

۱۲) **دیرینه‌شناسی**: با بررسی **فسیل‌ها** و دیگر شواهد موجود در سنگ‌ها و رسوبات، به دنبال یافتن اطلاعاتی درباره‌ی آب و هوای گذشته، **تاریخچه‌ی حیات**، سرگذشت زمین از آغاز تا امروز و موجوداتی که در هر دوره می‌زیسته‌اند، می‌باشد. (شهریور ۹۴)



بخش ۱: چرخه‌ی آب

◀ زمین، ۵ برابر بیشتر از آبی که در رودها جریان دارد، آب دریافت می‌کند.

■ **تعریف «چرخه‌ی آب»**: آب، در حرکتی مداوم است و از هوا به زمین و از زمین به هوا می‌رود. به این حرکت دوره‌ای آب، چرخه‌ی آب می‌گویند.

◀ **بیشترین میزان آب تبخیر** شده، از سطح **اقیانوس‌هاست**.

◀ **بیشترین ذخیره‌ی آب زمین**، در اقیانوس‌هاست.

■ **کم‌ترین ذخیره‌ی آب زمین، در اتمسفر است. چرا؟** ظرفیت هوا برای نگهداری بخار آب، کم است.

◀ مقدار آب‌های موجود در **زیر زمین** در مقایسه با آب‌های سطحی، بسیار **بیش‌تر** است.

■ **ویژگی‌های آب موجود در کره‌ی زمین**:

۱) تنظیم وضع هوای زمین (خرداد ۸۸)

۲) ایجاد بیشترین تغییرات در سطح زمین از طریق فرسایش، حمل و رسوب‌گذاری

۳) تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی، تولید انرژی و حمل و نقل، فراهم آوردن غذا و مواد غذایی

◀ اگر آب وجود نداشت، **اختلاف دمای** فصل‌های مختلف و نیز تفاوت دمای نقاط قطبی و استوایی، بسیار بیشتر می‌شد.

علت: آب‌ها بخشی از انرژی خورشید را جذب می‌کنند و وقتی هوا سرد باشد، این انرژی ذخیره‌شده به‌آهستگی آزاد می‌شود. این عمل، همراه با اثر جریان‌های عمومی هواکره در جابه‌جایی و اختلاط هوا، موجب تعدیل آب و هوای کلی زمین می‌شود.

آب در هوا

فصل ۱۱

◀ عملاً هوای **خشک**، وجود ندارد.

◀ شرحی بودن هوا به ۱) میزان بخار آب موجود در هوا و ۲) دمای محیط بستگی دارد.

◀ **ظرفیت جذب بخار آب** هوا محدود است و با **دمای هوا** رابطه‌ی مستقیم دارد. (شهریور ۹۴)

■ **بیان وضعیت بخار آب موجود در هوا**:

الف) رطوبت مطلق: جرم بخار آب موجود در واحد حجم هواست و برای بیان کیفیت هوا کافی نیست.

ب) رطوبت نسبی: برای بیان کیفیت هوا از نقطه نظر مقایسه‌ی آن با حالت اشباع به‌کار می‌رود.

آب در دریا

فصل ۳

◀ زمین، «سیاره‌ی آبی» نام دارد. علت؛ زیرا بیشتر سطح زمین را آب پوشانده است.

■ **تعریف «آب‌کره»:** به آب اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها، رودها، آب‌های زیرزمینی، توده‌های یخ و برف و حتی بخار آب موجود در هوا را که پوشش ناپیوسته‌ای از آب در سطح یا در نزدیک سطح زمین تشکیل داده‌اند، مجموعاً «آب‌کره» می‌گویند.

◀ **بیشترین حجم آب‌کره‌ی زمین، در اقیانوس‌ها و دریاها ذخیره است.**

■ **علل اهمیت اقیانوس‌ها و دریاها در زمین‌شناسی عبارت‌اند از:**

۱) جریان‌های اقیانوسی در تعدیل آب و هوای خشکی‌های مجاور مؤثرند.

۲) اقیانوس‌ها محل ته‌نشست‌نهایی بیشتر رسوباتی هستند که از خشکی‌های زمین حمل می‌شوند.

۳) بسیاری از سنگ‌هایی که امروزه قسمت‌های وسیعی از سطح خشکی‌ها را پوشانده‌اند، از رسوبات دریایی تشکیل شده‌اند.

◀ تقریباً تمام عناصر موجود در پوسته‌ی زمین، در آب اقیانوس‌ها هم یافت می‌شود.

◀ **فراوان‌ترین املاح آب دریا، کلرید سدیم (نمک طعام) است.** (دی ۹۱)

◀ مقدار نمک‌های محلول در آب اقیانوس‌ها را معمولاً برحسب **گرم بر کیلوگرم آب** بیان می‌کنند و به آن «**درجه‌ی شوری**» می‌گویند. (خرداد ۹۱)

◀ شوری متوسط آب اقیانوس‌ها $34/5$ گرم بر کیلوگرم است؛ (خرداد ۹۲)

یعنی: اگر یک لیتر آب اقیانوس تبخیر شود، به‌طور متوسط حدود $34/5$ گرم نمک به‌جای می‌ماند.

◀ درجه‌ی شوری آب **خلیج فارس**، 40 گرم بر کیلوگرم است. (دی ۹۰)

◀ عناصر منیزیم و برم هم از آب دریا استخراج می‌شوند:

● **منیزیم در هواپیماسازی کاربرد دارد؛ علت؛ چگالی نسبتاً کم** (شهریور ۹۳)

● **برم در تهیه‌ی محصولات عکاسی کاربرد دارد.** (دی ۹۲)

◀ اکسیژن و دی‌اکسید کربن، مهم‌ترین گازهای محلول در آب دریا هستند.

■ **چگونه اکسیژن اتمسفری وارد آب می‌شود؟** ماهی‌ها و سایر جانوران آبی، اکسیژن محلول در آب را مورد استفاده قرار می‌دهند و در ادامه اکسیژن اتمسفری جانشین آن می‌شود.

■ **چگونه اکسیژن از آب وارد هوا می‌شود؟** به علت فرآیند فتوسنتز گیاهان و جلبک‌های فراوان موجود در سطح آب، مقداری اکسیژن از آب وارد هوا می‌شود. (شهریور ۸۹)

◀ **جریان‌های دریایی، اکسیژن را از سطح به عمق آب می‌برند.**

◀ مقدار کمی از **دی‌اکسید کربن** آب اقیانوس، به‌صورت مولکول CO_2 بوده و مقدار زیادی از آن با آب واکنش داده و به‌صورت یون‌های **کربنات** (CO_3^{2-}) و **بی‌کربنات** (HCO_3^-) درمی‌آید. (شهریور ۹۴) (خرداد ۸۸)

◀ اقیانوس‌ها نسبت به اتمسفر، مقدار بیشتری دی‌اکسید کربن و اکسیژن دارند؛ **علت؛** توانایی آب در نگهداری چنین یون‌هایی، زیاد است. (خرداد ۹۰)

◀ **آب سرد** (مناطق قطبی) در مقایسه با آب گرم (مناطق استوایی)، **توانایی بیشتری در نگهداری گازها و یون‌های آن دارد.** (شهریور ۹۲)

◀ **عامل اصلی گرم‌کننده‌ی آب دریا، اشعه‌ی خورشید است** (دی ۹۲) که تا عمقی متجاوز از 100 متر در آب دریا نفوذ می‌کند و **بیشتر گرمای آن در نزدیکی سطح آب جذب می‌شود.**

■ **علت متعادل شدن دما در نواحی مختلف و اعماق متفاوت آب دریا چیست؟** جابه‌جا شدن آب‌های سرد و گرم توسط جریان‌های دریایی.

◀ در عمق **بیشتر از 500 متر**، دمای آب، **ثابت** و معادل 4 درجه‌ی سانتی‌گراد است. (خرداد ۹۳ و ۹۴)

■ **تعریف «ترموکلاین»:** افت ناگهانی دما از 32 درجه‌ی سانتی‌گراد در آب‌های سطحی مناطق استوایی به 4 درجه‌ی سانتی‌گراد در عمق **بیش از 500 متر** را گویند.

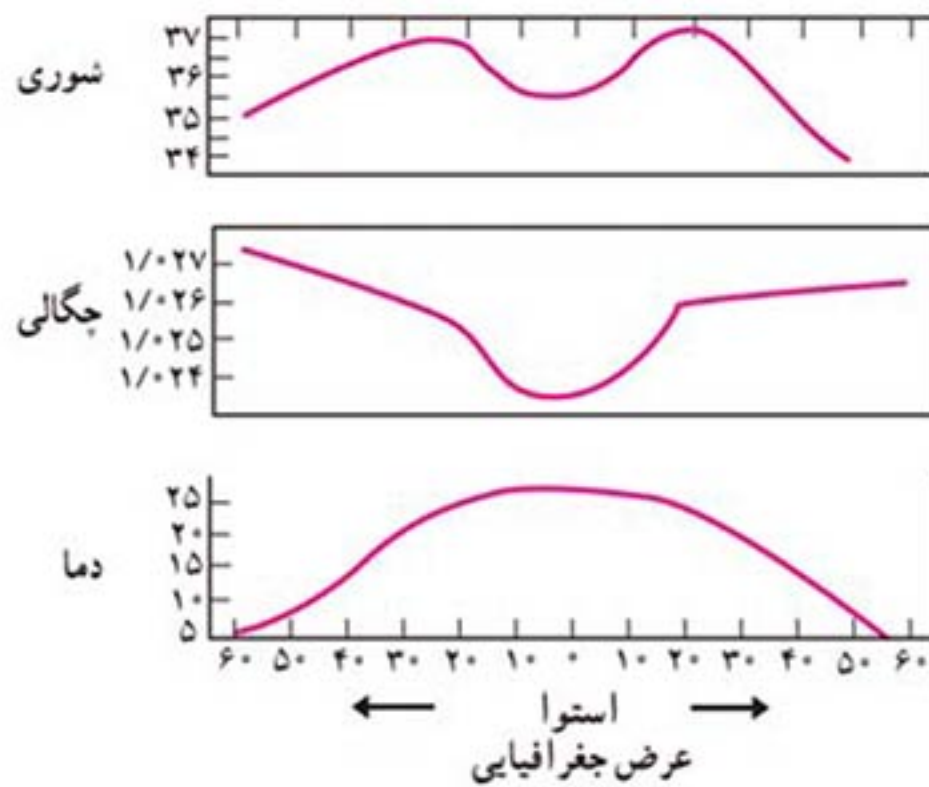
◀ فشار آب با افزایش عمق، زیاد می‌شود (رابطه‌ی مستقیم فشار با عمق آب). در مقابل هر ده متر عمق، یک اتمسفر بر فشار آب اضافه می‌شود. مثال: اگر بر عمق آب دریا، 800 متر اضافه شود، $80 = \left(\frac{800}{10}\right)$ اتمسفر به فشار آب اضافه می‌شود. (شهریور ۹۴) (خرداد ۹۲)

◀ **چگالی آب دریا به ۱ شوری، ۲ دما و ۳ مقدار مواد معلق در آن بستگی دارد** (شهریور ۹۳).

◀ هرچه آب، شورتر، سردتر و دارای مواد معلق بیشتری باشد، چگال‌تر است. (دی ۹۱)

◀ در استوا، آب اقیانوس‌ها **بیشترین دما و کم‌ترین چگالی** را دارد. (خرداد ۹۳)

◀ در عرض جغرافیایی 25 تا 30 درجه، شورترین آب دریاها قرار دارد. (پس مقدار تبخیر از میزان بارندگی، بیش‌تر است). (شهریور ۹۴) (خرداد ۸۹)



■ **علل حرکت آب اقیانوس‌ها و دریاها عبارت‌اند از:**

۱) باد (که موج ایجاد می‌کند)

۲) نیروی گرانشی ماه و خورشید (که باعث جزر و مد می‌شود)

■ **حرکات آب دریاها از این نظر اهمیت دارد:**

۱) تغییر شکل پوسته‌ی زمین

۲) تغییرات اقلیمی نقاط مختلف زمین

۳) تولید منابع غذایی دریایی

■ **مهم‌ترین حرکات آب دریا، عبارت‌اند از:**

۱) امواج

۲) جریان‌های دریایی (الف) سطحی و (ب) عمقی (دی ۹۳)

■ **تعریف «موج آب»:** به حرکت منظم ذرات آب به‌طرف بالا و پایین که به‌صورت چین‌هایی در سطح آب دیده می‌شود، موج آب می‌گویند. (خرداد ۹۲)

◀ وقتی که موجی از سطح آب می‌گذرد، ذرات آب در قسمت‌های سطحی، حرکت دایره‌مانندی انجام می‌دهند. قطر دایره‌ها با افزایش عمق، کاهش می‌یابد و در عمقی معادل **نصف طول موج**، ذرات آب تقریباً دیگر حرکتی ندارند.

■ **جریان‌های دریایی سطحی:**

عوامل ایجادکننده: (شهریور ۹۰)

۱) بادهای عمومی کره‌ی زمین (عامل مهم) (شهریور ۸۸)

۲) حرکت وضعی زمین (خرداد ۹۰)

۳) اختلاف چگالی آب

◀ این جریان‌ها (سطحی) وسعت بسیار و معمولاً عمق کمی دارند.

مثال جریان‌های دریایی سطحی:

الف) جریان دریایی **گلف‌استریم:** آب‌های گرم مناطق استوایی را به عرض‌های بالاتر می‌برد. (شهریور ۹۰)

ب) جریان دریایی **لابرادور:** آب‌های سرد قطبی را به عرض‌های پایین‌تر می‌برد. (دی ۹۲)

۱	۱	کدام جمله درست و کدام نادرست است؟ الف) امکان تداوم حیات بر روی زمین، وقتی میسر شد که خاک تشکیل شد. ب) زمین‌شناسی فیزیکی، بخشی از زمین‌شناسی است که به منشأ و تحولات زمین می‌پردازد. ج) انتخاب مناسب‌ترین محل برای ساخت نیروگاه، در حوزه‌ی زمین‌شناسی زمین‌ساخت می‌باشد. د) از ویژگی‌های بخش درونی پوسته‌ی زمین، وجود ذخایر معدنی می‌باشد.			
۱	۲	هر یک از توضیحات زیر، مربوط به کدام یک از شاخه‌های علم زمین‌شناسی است؟ الف) مشخص‌کردن جاهایی از یک میدان نفتی که برای حفاری مناسب است. ب) پرداختن به پراکندگی عناصر در زمین و سیاره‌های دیگر ج) پاسخ به این پرسش که اولین درختان در چه زمانی به وجود آمدند؟ د) مطالعه‌ی فرایندهای انتقال و ته‌نشینی مواد حاصل از فرسایش کوه‌ها			
۲	۳	به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) بیش‌تر بیابان‌های دنیا در چه عرض‌های جغرافیایی قرار دارند؟ ب) ساده‌ترین روش برای اندازه‌گیری رطوبت نسبی هوا چیست؟ در صورت رطوبت نسبی ۱۰۰٪ چه اتفاقی می‌افتد؟ ج) ابر، چگونه تشکیل می‌شود؟			
۱/۵	۴	موارد زیر را تعریف کنید. الف) درجه‌ی شوری			

۱۰	الف) زیرا رس ها گرچه تخلخل زیادی دارند، ولی نفوذپذیری خیلی کمی دارند و برای تشکیل آبخوان، مناسب نیستند. (۰/۵)	۱	الف) نادرست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵) ج) نادرست (۰/۲۵) د) نادرست (۰/۲۵) (فصل ۱)
۱۱	الف) جنس سنگ هایی که آب رودها و آب های زیرزمینی برای تغذیه دریاچه از آنها عبور می کنند و هم چنین بستر خود دریاچه (۰/۵) ب) میزان تبخیر در منطقه (۰/۵) (یا میزان آب های ورودی و خروجی یا پوشش گیاهی منطقه) (فصل ۴)	۲	الف) زمین شناسی نفت (۰/۲۵) ب) ژئوشیمی (۰/۲۵) ج) زمین شناسی تاریخی (۰/۲۵) د) رسوب شناسی (۰/۲۵) (فصل ۱)
۱۲	الف) ۳ (۰/۵) ب) ۴ (۰/۵) ج) ۲ (۰/۵) د) ۱ (۰/۵) (فصل ۵)	۳	الف) عرض های جغرافیایی ۲۵ درجه ی شمالی (۰/۲۵) و ۳۰ درجه ی جنوبی (۰/۲۵) ب) ساده ترین روش، استفاده از دو دماسنج مشابه است که در کنار هم قرار گرفته اند (۰/۵). در صورت رطوبت نسبی ۱۰۰٪، هر دو دماسنج، یک دما را نشان می دهند. (۰/۵) ج) برای تشکیل ابر، باید هوای مرطوب، سرد شود و دمای آن به پایین تر از نقطه ی شبنم برسد. (۰/۵) (فصل ۲)
۱۳	الف) شکل بلور (۰/۲۵)، سختی (۰/۲۵) جلا (۰/۲۵) و کلیواژ یا رخ (۰/۲۵) (یا چگالی نسبی، رنگ و رنگ خاکی، چکش خواری، مقاومت نسبت به گرما، مزه و واکنش های شیمیایی) (۰/۵) ب) چگالی نسبی الماس از گرافیت، بیش تر است (۰/۵) - اتم های سازنده ی کانی الماس نسبت به گرافیت، به هم نزدیک تر و فشرده تر بوده، در نتیجه چگالی نسبی بیش تری دارد. (۰/۵) ج) توانایی کانی در منعکس ساختن، عبور یا جذب نور را جلا می گویند (۰/۵). جلا ی فلزی (۰/۲۵)، جلا ی شیشه ای (۰/۲۵) (یا جلا ی الماسی، صمغی، چرب، ابریشمی و خاکی) (۰/۵) د) گاهی بلورها به حدی درشت هستند که با چشم قابل مشاهده اند که به آنها درشت بلور می گویند (۰/۵). هرچه برای تشکیل یک بلور، زمان بیش تری صرف شده باشد، بلور درشت تر می شود (۰/۵). ه) ارتوکلاز (۰/۵) - صنایع تولید چینی، کاشی و سرامیک (۰/۵) (فصل ۵)	۴	الف) مقدار نمک های محلول در آب اقیانوس ها را معمولاً بر حسب گرم بر کیلوگرم آب بیان می کنند و به آن درجه ی شوری می گویند. (۰/۵) ب) موج آب عبارت از حرکت منظم ذرات آب به طرف بالا و پایین است که به صورت چین هایی در سطح آب دیده می شود. (۰/۵) ج) به بخش نسبتاً پرشیب تر از بستر اقیانوس که از فلات قاره تا خیز قاره ادامه دارد، شیب قاره می گویند. (۰/۵) (فصل ۳)
		۵	درجه ی شوری آب خلیج فارس، ۴۰ گرم بر کیلوگرم است. (۰/۵) (فصل ۳) $\frac{۴۰ \text{ گرم نمک طعام}}{۱ \text{ کیلوگرم آب}} = \frac{۱۰۰ \text{ گرم}}{x} \Rightarrow x = \frac{۱۰۰ \times ۱}{۴۰} = ۲/۵ \text{ کیلوگرم (۰/۲۵)}$
		۶	الف) جانشین شدن اکسیژن اتمسفری (۰/۵) و (۲) فتوسنتز گیاهان و جلبک های فراوان موجود در سطح آب (۰/۵) (یا جریان های دریایی که اکسیژن را از سطح به عمق آب می برند). (فصل ۳)
		۷	الف) شوری (۰/۲۵) و (۲) دما (۰/۲۵) (یا مقدار مواد معلق در آب) (فصل ۳)
		۸	(۰/۲۵) ثانیه ۱۵۰ = ۲/۵ دقیقه $\text{حجم آب (m}^3\text{)} = \frac{\text{زمان (s)}}{\text{آبدهی (۰/۲۵)}}$ $\text{آبدهی} = \frac{۳۰۰۰}{۱۵۰} \text{ (۰/۲۵)} = ۲۰ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{ (۰/۲۵)}$ (فصل ۴)
		۹	نفوذپذیری، توانایی یک سنگ یا رسوب را برای عبور آب نشان می دهد. (۰/۵). نفوذپذیری به اندازه ی منافذ (۰/۵) و به ارتباط آنها با هم (۰/۵) بستگی دارد. (فصل ۴)