

زمین ساخت ورقه‌ای



abedin tazik

فصل ۶



در هنگام عبور از نواحی کوهستانی البرز و زاگرس با پدیده‌های زمین‌شناسی مختلفی مانند چین‌خوردگی‌های کوچک و بزرگ، شکستگی‌ها و... مواجه می‌شوید. شاید چه پرسش‌هایی در ذهنتان ایجاد شود که این رشته‌کوه‌ها چگونه به وجود آمده‌اند؟ قبل از تشکیل آنها سرزمین ایران چه شکلی بوده است؟ علت پیدایش چین‌خوردگی‌ها و شکستگی‌ها چیست؟ با مطالعه این فصل، پاسخ این پرسش‌ها را به دست می‌آورید.

@nohomi9

۱. خشکی اولیه و اقیانوس بزرگ در ۲۰۰ میلیون سال پیش چه نام داشت؟
۲. نظر زمین شناسان در باره قاره های متحرک و یا تشکیل قاره های امروزی چیست؟
۳. موقعیت دریای تیتیس کجا بود؟ بین دو خشکی گندوانا و لورازیا

قاره های متحرک

در علوم ششم خواندید که وره های سنگ کره بر روی سست کره که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد، حرکت می کنند. در پایان فصل مطالعه شود

فعالیت

- ۱- نقشه قاره های جهان را بر روی یونولیت یا مقوا رسم کنید.
 - ۲- شکل هندسی قاره ها را برش بزنید.
 - ۳- قاره ها را مانند جورچین در کنار هم قرار دهید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- الف) آیا خشکی بزرگ اولیه را ایجاد کرده اید؟ **بله**
- ب) حاشیه کدام قاره ها بهتر بر هم منطبق می شوند؟ **حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی امریکای جنوبی**
- پ) چرا حاشیه برخی قاره خوبی بر هم منطبق نمی شوند؟ **زیرا بخشی از حاشیه قاره ها که در تماس با امواج دریا بوده است تحت تأثیر فرسایش از بین رفته است و در برخی قسمت ها رسوب گذاری در حاشیه قاره ها باعث ایجاد تغییراتی شده است**

پاسخ ۲) بر اساس مطالعات انجام شده، زمین شناسان

معتقدند که حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش

در سطح کره زمین یک خشکی واحد و

بزرگی وجود داشته است که اطراف آن را

یک اقیانوس بزرگ فراگرفته بوده است

(شکل ۱).



شکل ۱- تصویر خشکی پانگه آ و اقیانوس پانتالاسا

Tethys

میلیون ها سال بعد، این خشکی بزرگ به دو خشکی کوچک تر تقسیم شد که بین آنها را دریای تیتیس پر کرده بود (شکل ۲).



شکل ۲- موقعیت خشکی های لورازیا و گندوانا و دریای تیتیس

abedin tazik

Golestan Gorgan ۶۴

قاره لورازیا (خشکی های نیمکره شمالی): اروپا، گرینلند، امریکای شمالی، کانادا و سیبری
 قاره گندوانا (خشکی های نیمکره جنوبی): استرالیا (اقیانوسیه)، آفریقا، قاره جنوبگان، هندوستان و امریکای جنوبی

خود را بیازمایید

هریک از قاره های لورازیا و گندوانا شامل کدام سرزمین های امروزی بوده اند؟ پاسخ در بالای صفحه

Gondwana Laurasia

ادامه پاسخ ۲

(با گذشت زمان، هر کدام از دو خشکی مذکور، خود نیز به قطعات کوچک تر تبدیل شده و پس از
 ابه جایی، قاره های امروزی را به وجود آورده اند) (شکل ۳ - الف، ب و پ).



الف) ۸۰ میلیون سال قبل



ب) ۵۰ میلیون سال قبل



پ) قاره های امروزی

شکل ۳ - موقعیت قاره ها از ۸۰ میلیون سال قبل تاکنون

abedin tazik
 Golestan Gorgan

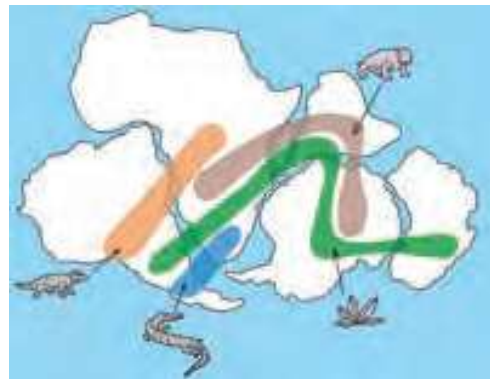
اولین بار بیش از یک قرن پیش، دانشمندی آلمانی به نام آلفرد وِگنر با مطالعه و مشاهده پدیده‌های سطح زمین، پی برد که قاره ها نسبت به هم جابه جا شده اند. در آن زمان برخی افراد، یافته‌های وِگنر را پذیرفتند و به فکر اثبات آن بودند و در مقابل، گروهی از افراد هم درصدد رد ادعای او بودند. آنها علت حرکت ورقه‌ها را از وِگنر می‌پرسیدند. از آنجا که هنوز نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای مطرح نشده بود و علت حرکت ورقه‌ها معلوم نبود، وِگنر در پاسخ به این سؤال، جزر و مد یا چرخش زمین را مطرح می‌کرد که قابل قبول واقع نمی‌شد. بالاخره در سال ۱۹۳۰ میلادی، وِگنر فوت کرد و ۳۸ سال بعد؛ یعنی در سال ۱۹۶۸ میلادی نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای اثبات شد و یافته‌های وِگنر مورد پذیرش زمین‌شناسان جهان واقع شد.



موافقان وِگنر با استفاده از شواهدی اثبات کردند که قاره‌ها در گذشته به هم متصل بوده و سپس نسبت به هم جابه جا شده اند (شکل ۴).



ب) انطباق حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی آفریقا

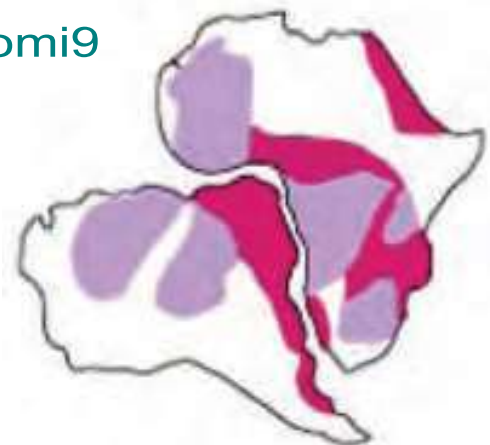


پاسخ ۱) الف) تشابه فسیل جانداران در قاره‌های مختلف

@nohomi9



ت) وجود آثار یخچال‌های قدیمی در قاره‌های مختلف



پ) تشابه سنگ شناسی در قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی

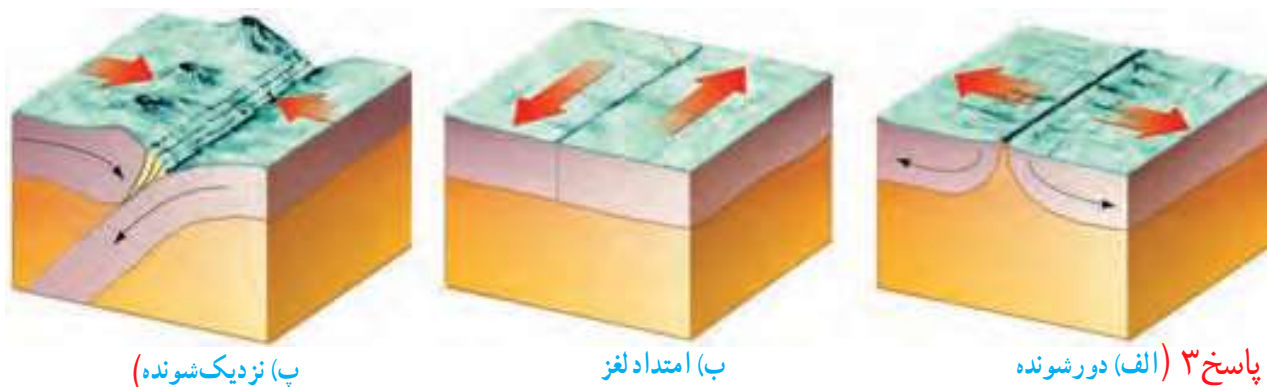
۱. شکل ۴- شوا جابه‌جایی قاره‌ها را از نظر موافقان وِگنر بنویسید

۱. سست کره چیست؟
۲. نظریه زمین ساخت ورقه ای را بنویسید

زمین ساخت ورقه ای پاسخ ۱ **asthenosphere** همان طور که می دانید، سست کره بخشی از گوشته است که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد و سنگ کره بر روی آن واقع شده است. پاسخ ۲ (بر اساس نظریه زمین ساخت ورقه ای سنگ کره از تعدادی ورقه کوچک و بزرگ مجزا از هم تشکیل شده است (شکل ۵). این ورقه ها نسبت به هم حرکت دارند. گاهی به هم نزدیک می شوند، در جاهایی از هم دور می شوند و در بعضی جاها کنار هم می لغزند (شکل ۶). آیا می دانید بزرگ رین ورقه سنگ کره چه نام دارد؟ ورقه اقیانوس آرام



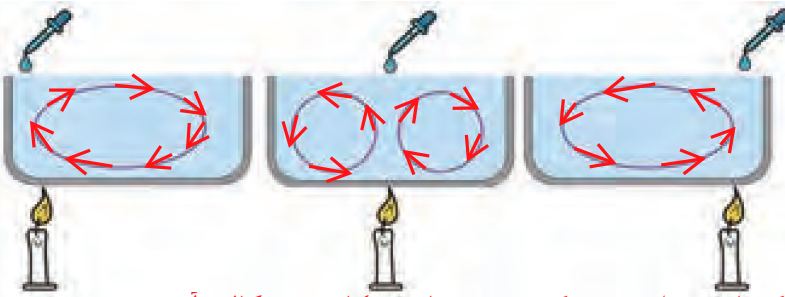
شکل ۵- ورقه های سنگ کره



شکل ۶- انواع حرکت ورقه های سنگ کره را نام ببرید

۱. علت حرکت ورقه های سنگ کره چیست؟
۲. علت جریان همرفتی در سست کره چیست؟
۳. جریان همرفتی در سست کره چه پیامدی دارد؟

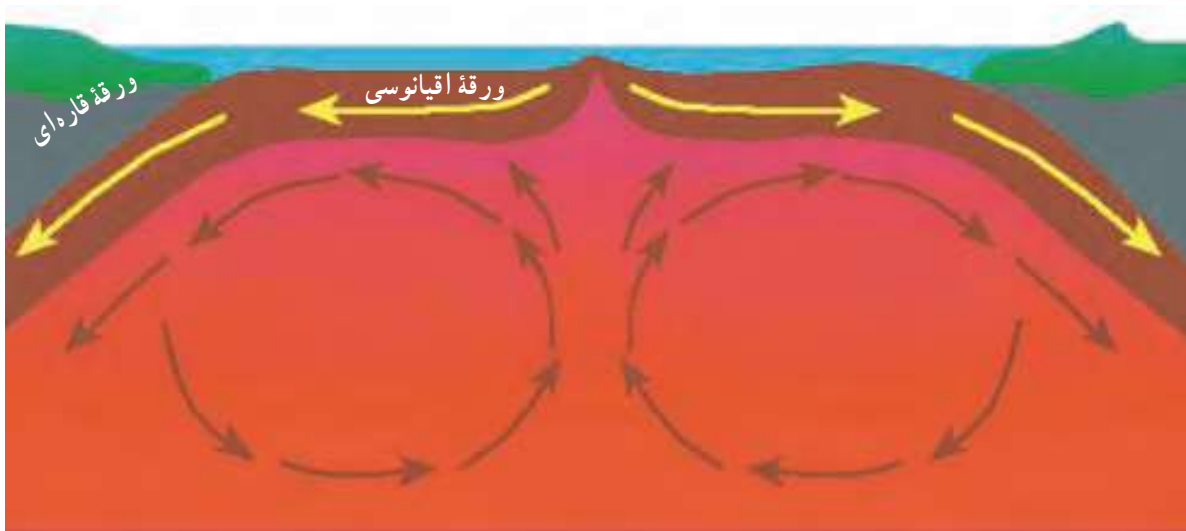
فعالیت



در علوم هفتم با مسیر حرکت جریان های همرفتی در مایعات آشنا شدید با توجه به آن مسیر حرکت جوهر پخش شده در هر یک از ظرف های روبه رو را رسم کنید.

گرمای شعله سبب گرم شدن مایع و کاهش چگالی آن شده در نتیجه مایع گرم به سمت بالا حرکت می کند و مایع سرد و جگال تر به سمت پایین می آید و به این ترتیب جریان همرفتی ایجاد می گردد.

پاسخ ۱) دانشمندان علت حرکت ورقه های سنگ کره را **جریان های همرفتی** سست کره می دانند. پدیده همرفتی داخل سست کره همانند **جریان همرفتی داخل ظرف وسط** است. سست کره به دلیل شرایط دما و فشار معین، **حالت خمیری** دارد. ^{پاسخ ۲} در قسمت پایین آن، دما زیادتر است؛ بنابراین چگالی مواد نسبت به قسمت های بالایی کمتر است. به دلیل اختلاف دما و چگالی بین قسمت های بالا و پایین سست کره، پدیده همرفت ایجاد می شود. ^{پاسخ ۳} (در اثر این پدیده، مواد خمیری به سمت بالا حرکت می کنند و از محل شکاف بین ورقه ها به سطح زمین می رسند و سبب جابه جایی و حرکت ورقه ها می شوند) (شکل ۷).



شکل ۷- جریان های همرفتی گواشته (سست کره) عامل حرکت ورقه های سنگ کره

پاسخ ۴) اگر ورقه سنگ کره در زیر اقیانوس قرار گرفته باشد، آن را **ورقه اقیانوسی** و اگر در محل قاره ها باشد، آن را **ورقه قاره ای** نامند. ^{پاسخ ۵} (ورقه اقیانوسی چگالی بیشتری نسبت به ورقه قاره ای دارد به همین دلیل در هنگام برخورد آنها با یکدیگر، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود).

۴. منظور از ورقه اقیانوسی و ورقه قاره ای چیست؟
۵. هنگام برخورد دو ورقه اقیانوسی و قاره ای با یکدیگر کدام یک فرو رانده می شود؟ چرا؟

۱. فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را چه کسی مطرح کرد؟
۲. فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را توضیح دهید
۳. در فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها وسعت کره زمین چه تغییری می کند؟ چرا؟ تغییر نمی کند

فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها

زمین شناس آمریکایی

پاسخ ۱) اولین بار در سال ۱۹۶۲ میلادی هری هس فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را مطرح کرد. بر اساس پاسخ ۲ این فرضیه، مواد مذابی که از سست کره نشأت گرفته اند، در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس صعود می کنند و پس از انجماد، ورقه اقیانوسی جدید را به وجود می آورند. (به جبران این افزوده شدن، ورقه مذکور با سرعت متوسط حدود ۵ سانتی متر در سال، از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می کند و پس از رسیدن به ساحل، با ورقه قاره ای برخورد می کند. در ادامه این حرکت، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود (شکل ۸).



شکل ۸- فرضیه گسترش بستر اقیانوس

فعالیت

حدود ۵ سانتیمتر
آیا می دانید ناخن های شما در سال چند سانتی متر رشد می کنند؟ چونه می توانید مقدار آن را محاسبه کنید؟ پس از محاسبه سرعت رشد ناخنتان، این عدد را با سرعت متوسط حرکت ورقه های سنگ کره مقایسه کنید. با علامت گذاری روی ناخن و سپس مقایسه رشد آن در یک بازه زمانی مشخص مثلاً یک ماه و سپس در یک سال محاسبه شود

این عدد با سرعت متوسط حرکت ورقه های سنگ کره برابر است

حرکت ورقه های سنگ کره

پاسخ ۴ در برخی نواحی ورقه های سنگ کره از هم دور می شوند. (در محل دور شدن آنها، مواد مذاب گوشته بالا می آیند و ورقه جدیدی ساخته می شود (شکل ۹). در این نواحی آتشفشان ها و زمین لرزه های متعددی رخ می دهد)



شکل ۹- دور شدن ورقه سنگ کره در بستر اقیانوس اطلس

۴. در محل ورقه های دور شونده چه پدیده ای روی می دهد و پیامد آن چیست؟

۱. در محل برخورد ورقه های نزدیک شونده چه پدیده هایی رخ می دهد؟

۲. یکی از مهم ترین نواحی لرزه خیز جهان و علت آن را بنویسید

۳. در اثر برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن، چه پدیده ای رخ می دهد و پیامد آن چیست؟

در برخی نواحی کره زمین، ورقه های سنگ کره طی میلیون ها سال به سمت یکدیگر حرکت و در نهایت با هم برخورد کرده اند. (برخورد آنها سبب بروز پدیده هایی مانند رشته کوه، چین خوردگی، گسل و حوادثی مانند زمین لرزه و فوران آتشفشان می شود). (کمر بند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام یکی از مهم ترین نواحی لرزه خیز جهان است که علت آن برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن است) (در اثر این برخورد ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود. در اثر فرورانش، ورقه ها می شکنند و انرژی آزاد می شود، انرژی آزاد شده به صورت امواج لرزه ای، باعث رخ دادن زمین لرزه های بزرگی می شود (شکل ۱- الف). افزون بر آن بر اثر فرورانش ورقه فرورونده و اصطکاک ایجاد شده، دما افزایش یافته، سنگ ها ذوب می شوند و آتشفشان هایی را به وجود می آورند)

(شکل ۱- ب). برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن، به زیر ورقه قاره ای فرورانش ورقه اقیانوسی و آزاد شدن انرژی و شکستن ورقه ها زمین لرزه های بزرگ خود را بیازماید

با توجه به شکل ۵، ورقه اقیانوس آرام در قسمت شمال شرق به زیر کدام ورقه قاره ای فرو رانده می شود؟ امریکای شمالی



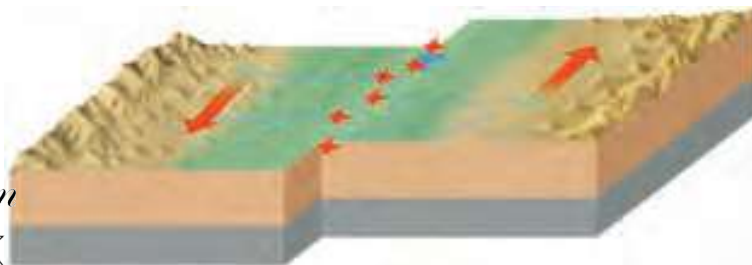
ب) پراکندگی آتشفشان های جهان

شکل ۱- الف) پراکندگی زمین لرزه های جهان

فکر کنید در حاشیه ورقه های سنگ کره به ویژه محل برخورد و فرو رانش ورقه های اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای

با توجه به شکل ۱۰ زمین لرزه ها و آتشفشان ها بیشتر بر چه مناطقی منطبق است؟

پاسخ ۴) در برخی نواحی کره زمین، حرکت ورقه ها به گونه ای است که آنها نه از هم دور می شوند و نه به هم نزدیک، بلکه ورقه های سنگ کره در کنار هم می لغزند (شکل ۱۱). این نوع حرکت بیشتر در بستر اقیانوس ها رخ می دهد و باعث ایجاد زمین لرزه های زیادی می شود.



شکل ۱۱- حرکت امتداد لغز و ایجاد زمین لرزه های متعدد

۴. حرکت امتداد لغز یعنی چه؟ محل وقوع و پیامدهای حاصل از آن را بنویسید

۱. چگونه چین خوردگی ها و رشته کوه ها به وجود می آیند؟

۲. علت حرکت ورقه عربستان به سمت ایران چیست؟

۳. علت به وجود آمدن رشته کوه زاگرس و زمین لرزه های جنوب و جنوب غرب ایران چیست؟

۴. پیامدهای حرکت ورقه های سنگ کره: چین خوردگی، گسل، رشته کوه، زمین لرزه و آتشفشان

یکی از پیامدهای حرکت ورقه های سنگ کره، ایجاد چین خوردگی و تشکیل رشته کوه است. همان طور که در علوم هشتم آموختید، (لایه های رسوبی در دریاها به صورت افقی ته نشین می شوند. پس از اینکه ضخامت رسوبات زیاد شد، در اثر حرکت و برخورد ورقه های سنگ کره، رسوبات از حالت افقی خارج می شوند و به حالت چین خورده در می آیند و رشته کوه ها را به وجود می آورند) (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- ایجاد چین خوردگی و تشکیل رشته کوه زاگرس (جوانرود در استان کرمانشاه)

در اثر حرکت ورقه های سنگ کره، پدیده های زلزله شناسی مانند زمین لرزه و آتشفشان نیز ایجاد شود. این پیامدها در کشور ما نیز دیده می شود. به این ترتیب که (هم اکنون از وسط دریای سرخ، مواد مذاب سست کره به بستر این دریا بالا می آیند و پوسته جدید را می سازند و این پوسته به دو طرف رکت می کند) (شکل ۱۳). بنابراین ورقه عربستان از چند میلیون سال قبل حرکت خود را به سمت ورقه ایران آغاز نموده و هم اکنون نیز ادامه دارد. (در اثر برخورد ورقه عربستان با ورقه ایران، رشته کوه زاگرس به وجود آمده است و ادامه این حرکت، باعث ایجاد زلزله هایی با بزرگی معمولاً کمتر از ۵ ریشتر در نواحی غرب و جنوب غرب ایران می شود). مسلماً داشتن اطلاعات دقیق و رعایت نکات ایمنی در ساخت و ساز شهرها و روستاهای کشور، آسیب پذیری ما را به حداقل می رساند.



شکل ۱۳- گسترش بستر

دریای سرخ و حرکت ورقه

عربستان به سمت ایران

۱. عامل ایجاد سونامی و علت خسارت های ناشی از آن چیست؟
۲. خسارت های ناشی از سونامی و عمق آب چه رابطه ای دارند؟
۳. سرعت و انرژی سونامی به عمق آب بستگی دارد. ص غ

پاسخ ۱) هنگامی که در بستر اقیانوس ها، زمین لرزه یا آتشفشان رخ می دهد، ممکن است سونامی ایجاد گردد.

این امواج اقیانوسی، انرژی بسیار زیادی دارند و هنگام رسیدن به سواحل، خسارت های زیادی بر جای می گذارند. (هرچه عمق آب اقیانوس بیشتر باشد، سرعت و انرژی سونامی نیز بیشتر خواهد بود)

و خسارت های زیادتری را به بار خواهد آورد. عمق آب در خلیج فارس حداکثر ۹۰ متر و در اقیانوس هند عمق آب تا چند هزار متر می رسد

جمع آوری اطلاعات

بنابراین انرژی سونامی در سواحل اقیانوس هند بیشتر از سواحل خلیج فارس است درباره عمق آب در اقیانوس هند و خلیج فارس اطلاعات جمع آوری و با هم مقایسه کنید. انرژی سونامی را در سواحل اقیانوس هند و سواحل خلیج فارس با هم مقایسه کنید.

برخی مواقع، حرکت ورقه های سنگ کره باعث شکستن سنگ های پوسته زمین می شود. (شکستگی های پوسته زمین به دو دسته درزه و گسل، تقسیم بندی می شوند). اگر سنگ های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه جا شده باشند، گسل را به وجود می آورند (شکل ۱۴) و اگر سنگ های دو طرف شکستگی، جابه جا نشده باشند، درزه به وجود می آید (شکل ۱۵).

۴. انواع شکستگی های پوسته زمین را نام ببرید
۵. گسل و درزه چه تفاوتی دارند؟



شکل ۱۴- گسل

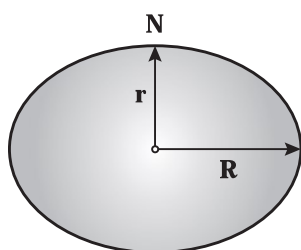


شکل ۱۵- مقایسه درزه و گسل (آذربایجان رقی)

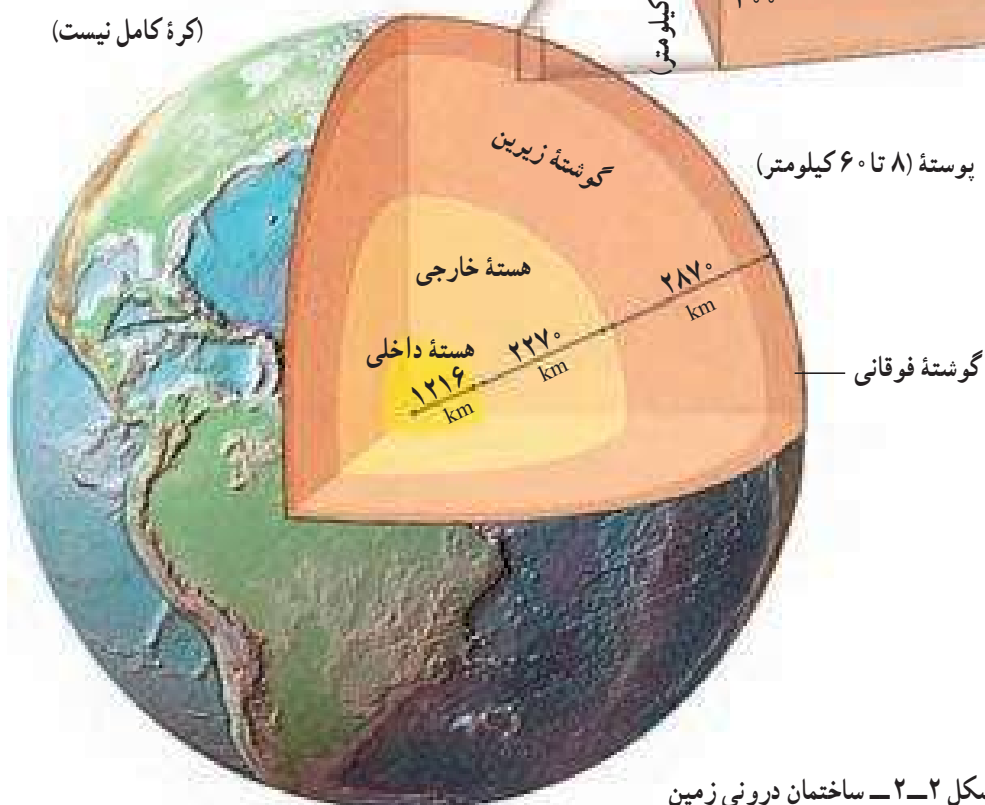
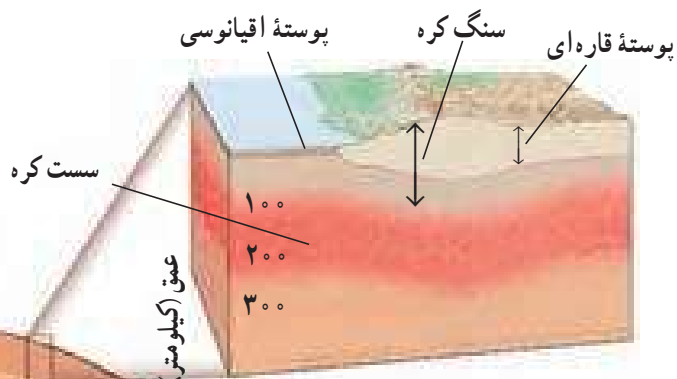
Golestan Gorgan
abedin tazik

ساختمان درونی زمین

زمینی که بر روی آن زندگی می‌کنیم، تقریباً کروی است (شکل ۲-۱). شعاع سطح این کره حدود ۶۳۶۸ کیلومتر و چگالی نسبی آن ۵/۵ است. از نظر ساختمانی، ز حالت لایه لایه دارد و هر لایه، خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارد (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۱ - شکل کره زمین
(کره کامل نیست)



شکل ۲-۲ - ساختمان درونی زمین

ساختمان درونی زمین

@nohomi9

الف) لایه‌های درونی زمین از نظر ترکیب شیمیایی

کره‌ی زمین براساس ترکیب شیمیایی و جنس مواد تشکیل دهنده، به سه لایه‌ی پوسته، گوشته و هسته تقسیم بندی می شود.

۱ پوسته: لایه‌ای که ما بر روی آن زندگی می کنیم، پوسته نام دارد. ذخایر نفت، گاز، زغال سنگ و معادن فلزی و غیرفلزی و سفره‌ی آب‌های زیرزمینی همه در داخل پوسته واقع شده اند.

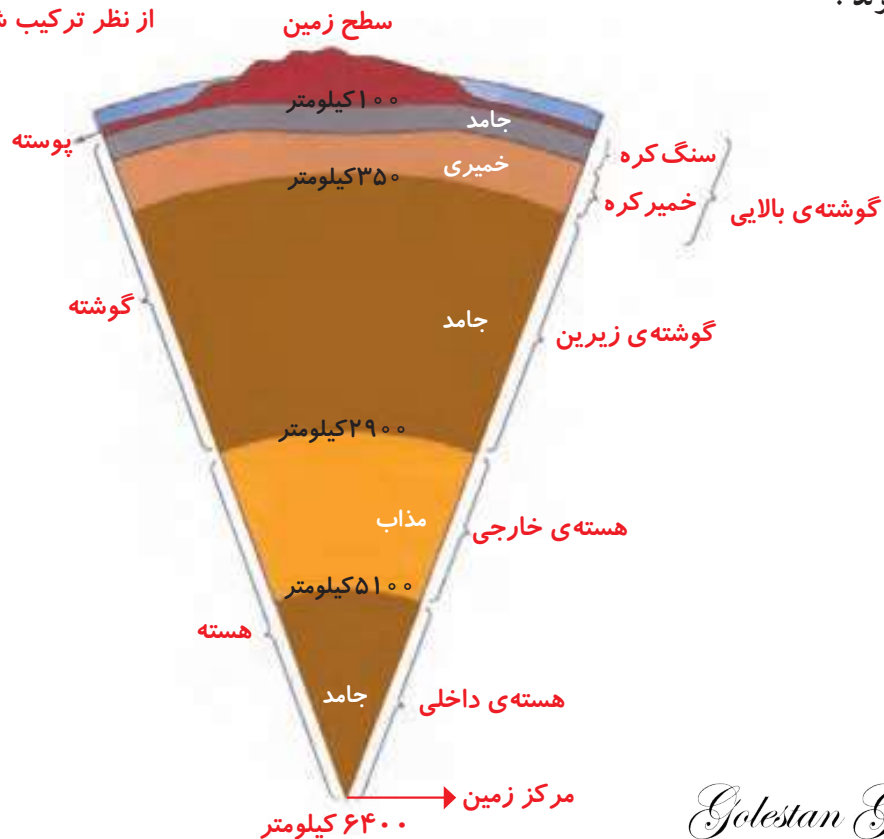
۲ گوشته: لایه‌ی میانی زمین که از زیر پوسته آغاز می شود و تا هسته ادامه دارد، گوشته نامیده می شود. جنس سنگ‌های گوشته با سنگ‌های پوسته و هسته متفاوت است.

۳ هسته: لایه‌ای که در مرکز زمین واقع شده است، هسته نام دارد. جنس هسته بیشتر از آهن و نیکل تشکیل شده است.

ب) لایه‌های درونی زمین از نظر حالت مواد

براساس حالت مواد تشکیل دهنده (جامد، مذاب و خمیری) لایه‌های درونی زمین به ۴ بخش تقسیم بندی می شوند:

از نظر ترکیب شیمیایی



(عمق هر بخش از سطح زمین محاسبه شده است)

Golestan Gorgan
abedin tazik

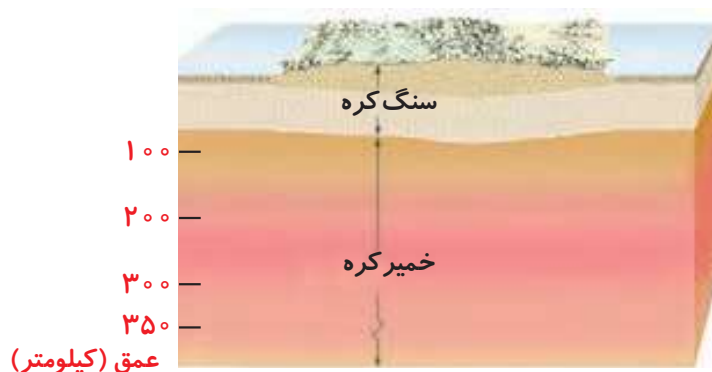
مطالعه آزاد

۱ سنگ کره: این بخش شامل پوسته و قسمت جامد بالایی گوشته است. ضخامت این بخش حدود ۱۰۰ کیلومتر است و روی قسمت خمیر کره حرکت می کند.



سنگ کره روی خمیر کره حرکت می کند.

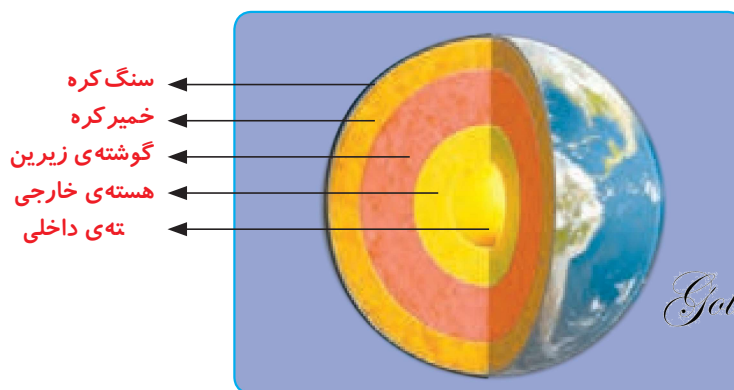
۲ خمیر کره: این بخش از کره ی زمین، حالت خمیری دارد و از زیر سنگ کره شروع می شود و تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتری ادامه دارد. منشأ بیشتر آتش فشان ها و زمین لرزه ها به این قسمت مربوط است. به خمیر کره و بخش جامد بالای گوشته، مجموعاً گوشته ی بالایی گفته می شود.



۳ گوشته ی زیرین: این بخش که حالت جامد دارد از زیر خمیر کره تا ابتدای هسته ی خارجی ادامه دارد.

۴ هسته ی خارجی: این بخش حالت مذاب دارد و از گوشته ی زیرین تا هسته ی داخلی ادامه دارد.

۵ هسته ی داخلی: این بخش حالت جامد دارد و مرکز زمین را تشکیل می دهد.

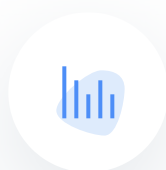


Golestan Gorgan
abedin tazik



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد