

آتاری از گذشته زمین

آتاری از گذشته زمین

کاربرد فسیل‌ها

- ۱- به عنوان سوخت فسیلی
- ۲- شناسایی و اکتشاف ذخایر زمین
- ۳- اثبات جابه جایی قاره ها
- ۴- تعیین سن لایه های پوسته زمین
- ۵- تعیین آب وهوای گذشته زمین
- ۶- پی بردن به نظم حاکم بر خلقت جانداران

راه‌های تشکیل فسیل

- ۱- قسمت های سخت و مقاوم بدن
- ۲- تمام قسمت های سخت و نرم بدن
- ۳- جایگزینی مواد معدنی سیلیسی
- ۴- احکای بجای قسمت های سخت بدن
- ۴- آتاری از فعالیتهای زیستی جاندار

شرایط لازم برای فسیل شدن

- ۱- داشتن قسمت های سخت
- ۲- دور ماندن جسد جاندار از فاسد شدن فوری

فسیل

فصل ۷



p73 علوم

در هنگام مسافرت و یا رفتن به طبیعت و کوهنوردی، با کمی دقت در محیط اطراف خود ممکن است با این پرسش‌ها مواجه شوید که آیا سطح زمین، از ابتدا به همین شکل بوده است یا اینکه در طول زمان دچار تغییرات شده؟ گذشت زمان چگونه باعث ایجاد تغییرات در زمین شده است؟ چگونه می‌توان از تغییرهای گذشته زمین مطلع شد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، در این فصل به چگونگی تغییرات زمین در گذر زمان می‌پردازیم.

فسیل

در علوم پنجم به اختصار با فسیل‌ها آشنا شدید و آموختید که جانداران در طول زمان دچار تغییرات شده‌اند و بعضی از آنها مانند دایناسورها از بین رفته‌اند و نسل آنها منقرض شده است (شکل ۱).



شکل ۱ - فسیل دایناسور

۱. رسوبات چگونه تشکیل شدند؟

۲. سنگ‌های رسوبی فسیل‌دار چگونه تشکیل می‌شود؟

جمع‌آوری اطلاعات

دربارهٔ علل انقراض دایناسورها، شرایط محیط زیست و زمان حیات آنها اطلاعات جمع‌آوری کنید و نتیجه را به صورت روزنامه‌دیواری، ارائه نمایید. علل انقراض دایناسورها می‌تواند بیماری همه گیر، خسته عظیم و عدم تامین غذای کافی، برخورد شهاب سنگ، تغییرات آب و هوایی و بیدایش پستانداران و تغذیه از تخم دایناسورها باشد.

از میلیون‌ها سال قبل، بخش‌های وسیعی از سطح زمین را آب پوشانده است و جانداران آبی فراوانی در آن زندگی می‌کنند. ^۱(فرسایش سطح خشکی‌ها و انتقال ذرات فرسایش یافته به داخل دریاها و ته‌نشین شدن آنها به صورت لایه لایه، باعث تشکیل رسوبات می‌شود.) ^۲(هم‌زمان با رسوب‌گذاری این لایه‌ها، در دریاها اجساد موجوداتی که در آن محیط زندگی می‌کنند، در داخل رسوبات مدفون می‌شوند. با گذشت زمان رسوبات و موجودات مدفون در داخل آنها به سنگ‌های رسوبی فسیل‌دار تبدیل می‌شوند.) ^۲
^۳(داشتن فسیل و لایه لایه بودن سنگ‌های رسوبی باعث اهمیت و کاربرد آنها در مطالعهٔ تاریخچهٔ زمین شده است.) ^۳بخش وسیعی از سطح زمین را سنگ‌های رسوبی پوشانده است.

^۴(فسیل‌ها، آثار و بقایای اجساد* جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگ‌های رسوبی پختهٔ زمین وجود دارند) (شکل ۲). ^۴(فسیل شناسان از آنها به عنوان شواهدی برای تفسیر و بازسازی ^{فسیل‌ها و لایه‌های رسوبی} ^{ادامهٔ ۳} ^{سنگواره})

تاریخچهٔ زمین استفاده می‌کنند (ادامهٔ ۳) ^۳ اهمیت و کاربرد سنگ‌های رسوبی در مطالعهٔ تاریخچهٔ زمین چیست؟ ^۴ فسیل یا سنگواره چیست؟

پرسش‌ها

* فسیل‌ها را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد:

- ۱- بخش‌های فسیل شدهٔ بدن مانند: استخوان‌ها، چنگال‌ها، دندان‌ها، پوست و غیره)
- ۲- آثار به جا ماندهٔ فسیل شده مانند جای پاها، لانه‌ها، مدفوع، جای دندان و غیره که حرکت‌ها و رفتار جاندار را ثبت می‌کند.



شکل ۲- فسیل برخی جانداران

خود را بیازمایید

در کدام سنگ‌های زیر، احتمال وجود فسیل وجود دارد؟ دلیل خود را بنویسید.
در سنگ‌های الف-امکان وجود فسیل در سنگ‌های رسوب بیشتر است زیرا بدن جانداران در میان لایه‌های رسوبی مدفون شده و تبدیل به فسیل شده‌اند.



(ب)



(الف)

۱. شرایط لازم برای تشکیل فسیل را بنویسید.

مطالعه فسیل‌ها نشان می‌دهد (جاندارانی که دارای قسمت‌های سخت مانند استخوان، دندان و صدف‌هایی با پوسته آهکی و سیلیسی هستند، نسبت به جاندارانی که فاقد قسمت‌های سخت هستند، بیشتر به فسیل تبدیل شده‌اند. افزون بر این، دور ماندن جسد جاندار از فاسد شدن فوری نیز در تشکیل فسیل اهمیت زیادی دارد. یعنی برای فسیل شدن جانداران، باید آنها در محلی قرار گیرند که تحت تأثیر عواملی مانند اکسیژن هوا، آب، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده دیگر قرار نگیرند) ^{تجزیه کننده} ^۲ مسلماً شرایط فسیل شدن برای همه جاندارانی که در گذشته می‌زیسته‌اند، مهیا نبوده است. به همین دلیل اجساد تعداد کمی از آنها به فسیل تبدیل شده است و بقیه، قبل از فسیل شدن توسط عوامل تجزیه کننده، از بین رفته‌اند) ^۳

عوامل تجزیه کننده جسد جانداران:

۲. برای فسیل شدن، پیکر جاندار باید از چه عواملی دور بماند؟
۳. چرا اجساد تعداد کمی از جانداران گذشته به فسیل تبدیل شده است؟

فکر کنید

به نظر شما تنوع و تعداد فسیل‌ها در محیط‌های دریایی بیشتر است یا بیابان‌ها؟ چرا؟

پرسش سال ۷۵

در محیط دریایی زیرا: ۱-تنوع جانوری در محیط دریایی بیشتر است. ۲- بدن جانداران توسط رسوباتی که در دریا ته نشین می‌شود پوشیده شده و از عوامل تجزیه کننده دور می‌مانند. ولی در محیط بیابانی به دلیل آب و هوای گرم و خشک تجزیه می‌شوند.

۱. شرایط لازم برای تشکیل فسیل در کدام محیط ها فراهم است؟
(محیط های مناسب برای فسیل شدن کدامند؟)

شرایط لازم برای تشکیل فسیل در همه محیط ها وجود ندارد. (این شرایط در محیط های دریایی مناسب تر از محیط های خشکی بوده، به همین دلیل بیشتر فسیل ها در اقیانوس ها و دریاها تشکیل شده اند؛ اما برخی فسیل ها در محیط های غیردریایی، مانند یخچال های طبیعی،^۳ خاکسترهای آتشفشانی (شکل ۳-الف)،^۴ صمغ گیاهان،^۵ مواد نفتی،^۶ دریاچه ها،^۷ مرداب ها،^۸ باتلاق ها و^۹ معادن نمک تشکیل شده اند)^۱ (شکل ۳-ب).



ب) فسیل مرد نمکی



شکل ۳-الف) فسیل انسان های دفن شده در زیر خاکستر آتشفشانی

۲. راه های تشکیل فسیل را بنویسید. (چهار مورد) (پاسخ پایین صفحه)

فسیل ها به شیوه های متفاوت تشکیل می شوند. گاهی اوقات پس از مرگ موجود زنده، قسمت های نرم جسد توسط عوامل تجزیه کننده^{۷۵} از بین می روند، اما قسمت های سخت و مقاوم بدن، مانند فلس و استخوان (شکل ۴-الف) و صدف (شکل ۴-ب) در برابر عوامل فساد، مدت زمان بیشتری مقاومت می کنند و قبل از آنکه از بین بروند توسط رسوبات، پوشیده شده و به فسیل تبدیل می شوند.



ب) فسیل صدف



بخش های سخت مانند استخوان و فلس

شکل ۴-الف) فسیل ماهی

۱- قسمت های سخت و مقاوم بدن، مانند فلس و استخوان و صدف فسیل شوند. ۲- قسمت های نرم و سخت به طور کامل به فسیل تبدیل می شوند. ۳- مواد معدنی سیلیسی و آهکی جایگزین قسمت های سخت بدن جانداران در داخل رسوبات می شوند. ۴- آثار باقی مانده از فعالیت های زیستی جاندار مانند راه رفتن و خزیدن^۲

۱. در چه شرایطی بدن جانداران به طور کامل فسیل می شوند؟ مثال بزنید.
۲. در چه شرایطی مواد معدنی جایگزین قسمت های سخت اجساد در فسیل می شود؟

۱) در برخی موارد بدن جانداران، پس از مرگ در محیطی دور از دسترس عوامل تجزیه کننده قرار می گیرند و به طور کامل به فسیل تبدیل می شوند. در این صورت حتی قسمت های نرم بدن نیز فسیل می شوند. مانند فسیل حشره هایی که به طور کامل در داخل صمغ گیاهان حفظ شده اند (شکل ۵ - الف) و فسیل ماموت های داخل یخچال های طبیعی (شکل ۵ - ب).



(ب) فسیل ماموت داخل یخچال های طبیعی

شکل ۵ - الف) فسیل عنکبوت به دام افتاده در صمغ گیاهان

۲) اگر قسمت های سخت بدن جانداران در داخل رسوبات مدفون شوند، هنگام نفوذ آب های زیرزمینی به داخل این رسوبات، هم زمان با حل شدن بخش هایی از جسد جاندار در آب، مولکول هایی از مواد معدنی موجود در آب زیرزمینی، جایگزین آن می شود. به این ترتیب پس از مدتی جسد جاندار کامل حل می شود و جای آن را مواد معدنی موجود در آب می گیرد. یعنی بدون اینکه تغییری در شکل ظاهری قسمت های سخت جاندار داده شود، ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده آن عوض می شود. مواد معدنی جانشین شده معمولاً از ترکیبات سیلیسی و آهکی است (شکل ۶ - الف و ب).



الف) سیلیسی شده → شکل ۶ - تنه درخت ← ب) آهک شده پورسالر ۷۷

وقتی تنه درخت بصورت فسیل در می آید مواد محلولی مثل سیلیس، کلسیم کربنات و غیره بصورت جانشینی وارد بخش های سلولزی درخت شده و درخت فسیل شده از نظر شکل ظاهری با حالت اولیه تفاوت ندارد و فقط جنس آن عوض می شود. (شکل ۶)

فکر کنید

تنه درخت فسیل شده را با تنه آن قبل از فسیل شدن، از نظر شکل ظاهری و ترکیب مواد سازنده مقایسه کنید. 

گاهی آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی جاندار مانند شواهدی از راه رفتن، خزیدن (شکل ۷)، استراحت کردن و... به فسیل تبدیل می شود.



p78 علوم

شکل ۷- رد پای جانور که فسیل شده است.

جمع آوری اطلاعات

با جست و جو در اینترنت تصویر نمونه هایی از فسیل جانداران مختلف تهیه و در کلاس ارائه کنید.

۱) اگر فقط آثار و شکل برجستگی ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات برجای بماند و به فسیل تبدیل شود، **قالب خارجی** تشکیل می شود (شکل ۸- الف).  در صورتی که مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا استخوان بندی جاندار نفوذ کند و آثار سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات ثبت و سپس سخت شود، **قالب داخلی** به وجود می آید (شکل ۸- ب).



ب- قالب داخلی



الف- قالب خارجی

شکل ۸

نمونه‌هایی از صدف جانداران را تهیه کنید و با استفاده از خمیر بازی یا هر نوع ماده دیگری قالب داخلی و خارجی آنها را بسازید و نمونه دیگری از قالب داخلی و خارجی را طراحی نمایید.

کاربرد فسیل‌ها

۱. فسیل راهنما چیست؟ چرا فسیل شناسان برای آنها ارزش زیادی قائل اند؟

۲. فسیل راهنما چه ویژگی‌هایی دارد؟

در اخبار شنیده‌اید که هر وقت یک سانحه هوایی اتفاق می‌افتد، کارشناسان برای بررسی علل سانحه سراغ جعبه سیاه هواپیما می‌روند. آیا می‌دانید جعبه سیاه هواپیما چیست و چه کاربردهایی دارد؟ فسیل‌ها در بررسی حوادث زمین‌شناسی، همانند جعبه سیاه هواپیما، اطلاعاتی از گذشته در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهند. البته همه فسیل‌ها برای بررسی حوادث گذشته مناسب نیستند؛ بلکه فقط برخی از فسیل‌ها که **فسیل راهنما** نامیده می‌شوند، برای این کار مناسب‌اند. فسیل‌های راهنما دارای ویژگی‌های خاصی‌اند؛ به همین دلیل فسیل شناسان برای آنها ارزش زیادی قائل‌اند. این فسیل‌ها در

همه جا پیدا می‌شوند و تشخیص آنها آسان است. نمونه‌های موجود آن فراوان است^۴ دارای محدوده سنی مشخصی هستند^۲

سوخت‌های فسیلی با گذشت زمان طولانی از بقایای جانداران تشکیل می‌شوند. زمین‌شناسان برای شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز از فسیل جانداران مختلف استفاده می‌کنند. آنها ابتدا^۸ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی و شواهد زمین‌شناسی در سطح زمین، محل‌های مستعد وجود ذخایر سوخت‌های فسیلی را تعیین می‌کنند^۵ سپس^۶ با استفاده از امواج لرزه‌ای و دیگر روش‌های دورسنجی، احتمال وجود ذخایر را بررسی می‌کنند^۷ (شکل ۹). در صورت تأیید اولیه، جهت اطمینان از کیفیت و کمیت ذخایر مذکور^۳ با حفر چاه‌های اکتشافی (شکل ۱۰) و نمونه‌برداری از لایه‌های سنگی اعماق زمین، به مطالعه فسیل‌های ذره‌بینی (شکل ۱۱) موجود در نمونه‌های برداشت‌شده می‌پردازند^۷ از این طریق احتمال وجود ذخایر نفت و گاز را بررسی و مطالعه می‌کنند.

۳. کاربرد فسیل‌ها را بنویسید.

۱- به عنوان سوخت فسیلی

۲- شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ،

نفت و گاز

۳- اثبات جابه جایی قاره‌ها

۴- تعیین سن لایه‌های تشکیل دهنده

پوسته زمین توسط فسیل راهنما

۵- تعیین نوع آب و هوای گذشته زمین

و عمق حوضه‌های دریایی

۶- پی بردن به نظم حاکم بر خلقت

جانداران (جانداران اولیه ساده بودند اما

جانداران امروزی پیچیده‌ترند).

شکل ۹- انجام عملیات

ژئوفیزیکی جهت شناسایی

اولیه ذخایر نفت و گاز

۴. زمین‌شناسان طی چه مراحل احتمال وجود ذخایر نفت و گاز در یک منطقه را

بررسی و مطالعه می‌کنند؟ ۱- استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی و شواهد زمین‌شناسی در سطح زمین ۲- استفاده از امواج لرزه‌ای و روش‌های دورسنجی دیگر ۳- حفاری چاه‌های اکتشافی و نمونه‌برداری از لایه‌های سنگی.

۵. چگونه زمین‌شناسان محل‌های مستعد وجود ذخایر سوخت‌های فسیلی را تعیین می‌کنند؟

۶. زمین‌شناسان برای تأیید اولیه احتمال وجود ذخایر از چه چیزی استفاده می‌کنند؟

۷. جهت اطمینان از کیفیت و کمیت ذخایر، زمین‌شناسان چه کار می‌کنند؟





شکل ۱۰- دکل حفاری چاه‌های
اکتشافی نفت و گاز



نکته: منشأ نفت و گاز، موجودات ذره بینی
گذشته است که فسیل شده اند.

شکل ۱۱- فسیل موجودات ذره بینی
تشکیل دهنده نفت و گاز

یکی دیگر از کاربرد فسیل‌ها این است که زمین‌شناسان با مطالعه فسیل‌ها، جابه‌جایی قاره‌ها را اثبات کردند.^{۱)} آنها با توجه به تشابه فسیل‌های موجود در سنگ‌های حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی آمریکای جنوبی اثبات کردند که در ابتدا این دو قاره به هم چسبیده بودند (شکل ۱۲)؛ اما به علت حرکت ورقه‌های سنگ کره، آن دو قاره از هم دور شده‌اند.^{۱)} (توجه به ص ۶۶)

۱. یکی از شواهدی که به زمین‌شناسان در اثبات چسبیده بودن دو قاره آفریقا و آمریکای جنوبی در گذشته کمک می‌کند چیست؟



شکل ۱۲- تشابه فسیل‌ها در
غرب آفریقا و شرق آمریکای
جنوبی توجه به ص ۶۶

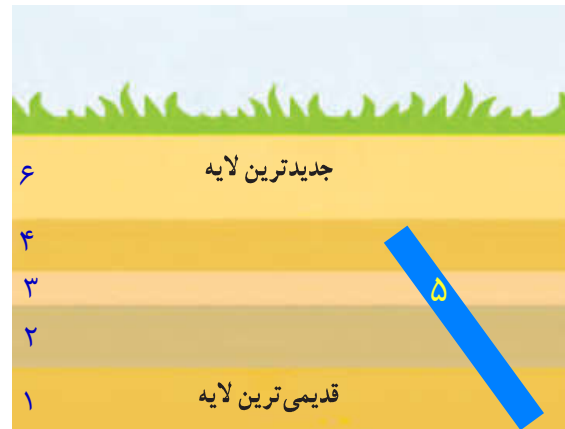
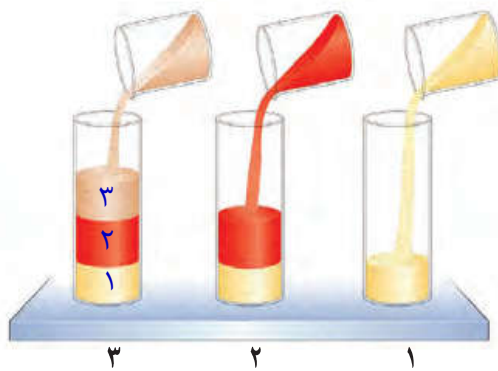
۱. کاربرد فسیل‌های راهنما چیست؟
۲. چرا توسط فسیل‌های راهنمای درون یک سنگ می‌توان سن آن را تخمین زد؟ مثال بزنید.
۳. دانشمندان در تعیین سن لایه‌های سنگی به چه مواردی توجه می‌کنند؟

۱) فسیل‌شناسان از فسیل‌های راهنما برای تعیین سن لایه‌های تشکیل دهنده پوسته زمین استفاده می‌کنند.

۲) فسیل‌های راهنما دارای محدوده سنی مشخصی هستند. به عنوان مثال اگر فسیل دایناسوری مربوط به ۱۲۰ میلیون سال قبل باشد، سنگ‌های دربرگیرنده آن نیز سنی در همین حدود دارند. بنابراین با استفاده از فسیل‌های راهنما می‌توان سن آنها را تخمین زد البته دانشمندان در تعیین سن لایه‌های سنگی به موارد زیر توجه دارند:

۳) ۱) در توالی لایه‌های رسوبی، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جدیدتر است (شکل ۱۳). البته به شرط اینکه لایه‌های رسوبی وارونه نشده باشند.

۲) لایه‌های رسوبی هنگام تشکیل به صورت تقریباً افقی ته‌نشین می‌شوند؛ بنابراین اگر از حالت افقی خارج شده باشند، بیانگر تغییرات در مراحل بعد از رسوب‌گذاری است. و جدیدترین لایه، لایه ای است که در آنها نفوذ کرده است. ۳)



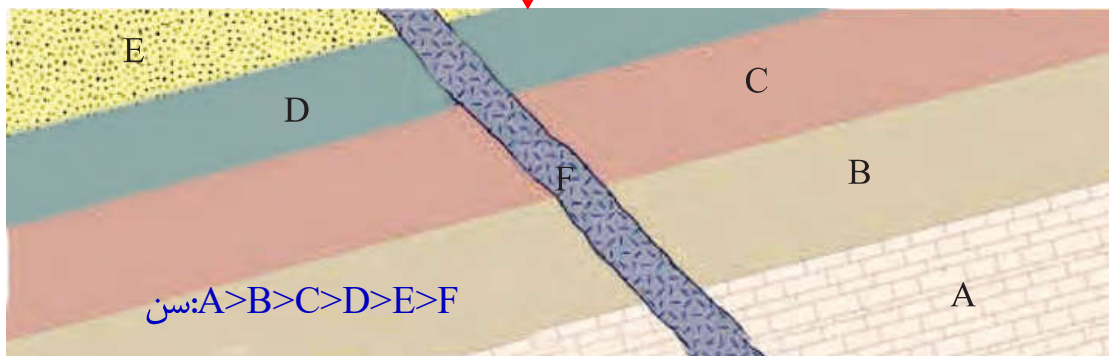
شکل ۱۳- نحوه تشکیل توالی از لایه‌های رسوبی

فعالیت

در شکل زیر اگر در لایه B فسیل راهنمایی به سن ۲۵۰ میلیون سال و در لایه D فسیل‌هایی با سن ۲۰۰ میلیون سال وجود داشته باشد:

الف) سن تقریبی لایه‌های C و E چقدر است؟ $200 < C < 250$ $E < 200$

ب) سن رگه آذرین F را با سایر لایه‌ها مقایسه کنید. ↓



چون لایه F همه لایه‌ها را قطع کرده بنابراین جوان‌تر از لایه‌های دیگر است. به این نوع از لایه‌ها که لایه‌های دیگر را بطور عمودی قطع می‌کنند دایک می‌گویند.

۱. منظور از جمله " حال کلیدی برای گذشته است " در مطالعه زمین چیست؟

۱) فرایندهای طبیعی که امروزه موجب تغییراتی در سطح یا درون زمین می گردند، در گذشته نیز به همین صورت عمل کرده اند؛ بنابراین با مطالعه و شناخت آنها در حال حاضر، می توان این سازوکار و شرایط را به گذشته تعمیم داد و شرایط گذشته زمین را بازسازی و تفسیر کرد. به عبارت دیگر «حال کلیدی برای گذشته است» ۱) ۲. وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه بیانگر چه نوع آب وهوایی در گذشته می باشد؟ از برخی فسیل ها برای تعیین نوع آب وهوای گذشته زمین و عمق حوضه های دریایی استفاده می شود. به عنوان مثال ۳) وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه، بیانگر وجود جنگل و آب وهوای گرم و مرطوب در گذشته آن منطقه است؛ ۴) بنابراین با استفاده از فسیل برخی جانداران می توان شرایط آب و هوایی گذشته را مورد مطالعه قرار داد.

فکر کنید

در علوم هشتم با سنگ های تبخیری آشنا شدید. به نظر شما این سنگ ها در چه نوع آب وهوایی تشکیل شده اند؟ گرم و خشک
معادن سنگ نمک و سنگ گچ موجود در استان سمنان که در گذشته تشکیل شده اند، بیانگر چه نوع آب وهوایی اند؟
سنگ های تبخیری مثل سنگ گچ و نمک در آب و هوای گرم و خشک تشکیل می شوند
مثل منطقه قم، سمنان.
چگونه به این نتیجه رسیدید؟ زیرا امروزه نیز درچنین شرایط آب و هوایی سنگ نمک و سنگ گچ تشکیل می شوند. به عبارتی "حال کلیدی برای گذشته است."

گفت و گو کنید



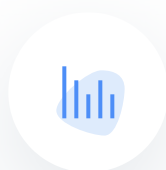
امروزه مرجان ها در چه نوع محیطی از نظر عمق دریا و دمای آب زندگی می کنند؟
کم عمق و گرم با دمای ۲۵-۳۵ درجه
مانند خلیج فارس
به نظر شما وجود فسیل مرجان در لایه های رسوبی کوهستان، بیانگر چه محیطی در گذشته است؟
دربارۀ این موضوع با یکدیگر گفت و گو کنید.
نشان می دهد که قبلاً این منطقه دریای گرم و کم عمق بوده است و بر اثر فعالیت های کوه زایی، منطقه از آب خارج، و دچار چین خوردگی شده است.

۳) دانشمندان با استفاده از فسیل ها نظم حاکم بر خلقت را کشف کردند. آنها دریافتند خداوند در آفرینش جهان، ابتدا جانداران اولیه را با ساختمان بدنی ساده و در ادامه موجودات بعدی را با ساختمان بدنی پیچیده تر آفریده است) ۳) ۳. دانشمندان چطور به نظم حاکم بر خلقت پی برده اند؟ این نظم حاکم بر خلقت چگونه است؟



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد