

آثاری از گذشته زمین

۹

سطح کره‌ی زمین، جنگل‌ها، دریاها، کوه‌ها و موجودات زنده‌ی آن، همیشه به این صورت نبوده است. با گذشت زمان، زمین و هر چه بر روی آن است، دستخوش تغییراتی شده است.

انسان‌های کنجکاو همیشه در فکر این بودند که در گذشته‌های دور، بر روی زمین چه گذشته است و زمین چگونه بوده است؟



دانشمندان زمین‌شناس، برای مطالعه‌ی تاریخ گذشته‌ی زمین از آثار بر جای مانده از جانداران گذشته استفاده می‌کنند.

در سال‌های قبل خواندید که بعضی از موجودات زنده با گذشت زمان تغییر کرده‌اند

و بعضی از آن‌ها به دلایل مختلفی از بین رفته و منقرض شده‌اند؛ مانند دایناسورها.

دایناسورها خزندگان مهره‌داری بودند که بیش از ۱۶۰ میلیون سال بر روی زمین زندگی کردند و بیشتر آن‌ها گیاه‌خوار و بعضی از آن‌ها گوشت‌خوار بودند. دلایل مختلفی برای انقراض دایناسورها ارائه شده است که بعضی از آن‌ها رد شده‌اند.

برخی از دلایل انقراض دایناسورها



۱ فعالیت‌های آتشفشانی زیاد و تغییرات آب و هوایی زمین

۲ تغییر در مدار کره‌ی زمین و سرد شدن آب و هوای زمین

۳ کم شدن غذای دایناسورهای گیاه‌خوار و کم شدن انتخاب شکار برای دایناسورهای گوشت‌خوار

۴ خورده شدن تخم‌های دایناسورها توسط پستانداران

۵ شیوع بیماری‌های مختلف

۶ برخورد شهاب‌سنگ‌های بزرگ به زمین



■ فرضیه‌ای که در مورد برخورد شهاب‌سنگ‌های بزرگ به سطح زمین

گفته شده است اعتبار بیشتری دارد.

گفتیم دانشمندان برای مطالعه‌ی تاریخچه‌ی زمین، از آثار جانداران قدیمی استفاده می‌کنند، این آثار در داخل سنگ‌های رسوبی بیشتر یافت می‌شود.

در سال قبل با چگونگی تشکیل و ویژگی سنگ‌های رسوبی، آذرین و دگرگون آشنا شدید.

سنگ‌های رسوبی فراوان‌ترین سنگ‌های کره‌ی زمین هستند.

طرز تشکیل سنگ‌های رسوبی



سنگ‌های سطح زمین در اثر عواملی مانند آب، تغییرات دمایی و... خرد می‌شوند و ذرات

خردشده‌ی آن‌ها به وسیله‌ی رودخانه، یخچال و باد به سمت دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها

حمل شده و روی هم انباشته می‌شوند و به تدریج لایه‌های رسوبی را به وجود می‌آورند.

لایه‌های رسوبی با گذشت زمان در اثر فشار و وزن لایه‌های بالایی، سفت و



سخت می‌شوند و سنگ‌های رسوبی را به وجود می‌آورند. می‌دانید که بیشتر سطح کره‌ی زمین را آب فرا گرفته است؛ در دریاها، رودخانه‌ها، اقیانوس‌ها و... موجودات آبی فراوانی زندگی می‌کنند. هم‌زمان با تنه‌شدن و تشکیل لایه‌های رسوبی، اجساد موجوداتی که در آن آب‌ها زندگی می‌کنند بین رسوبات باقی می‌مانند و **سنگ‌های رسوبی فسیل‌دار** را تشکیل می‌دهند.

۱۴) سنگ‌های رسوبی به دلیل **لایه‌لایه بودن** و **داشتن فسیل**، برای مطالعه‌ی تاریخچه‌ی گذشته‌ی زمین اهمیت زیادی دارند.

فسیل چیست؟

به آثار و بقایای بدن گیاهان و جانوران قدیمی که پس از مرگ، در بین رسوبات دفن شده‌اند، **فسیل** یا **سنگواره** می‌گویند.

۱۵) فسیل‌ها یا تمام یا بخشی از بدن یک جاندار یا اثر و بقایای حاصل از فعالیت‌های زیستی آن‌ها مانند ردپا و اثر لانه و... هستند.

فسیل‌شناسان با مطالعه‌ی فسیل‌های مختلف به تاریخ گذشته‌ی زمین پی می‌برند.

به شکل‌های زیر به دقت نگاه کنید: در تصویر (۱) سنگ‌ها به صورت لایه‌لایه دیده می‌شوند و سنگ‌های رسوبی در آن‌جا فراوان است، پس نتیجه می‌گیریم که قبلاً در این منطقه آب وجود داشته است و در آن جاندارانی زندگی می‌کرده‌اند؛ یادتان هست که گفتیم در لایه‌های رسوبی از جسد جانداران، فسیل بهتر و بیشتری تشکیل می‌شود، پس احتمال یافتن فسیل در این منطقه بیشتر از منطقه‌ی (۲) است.



۲



۱

حاشیه

وقتی کلمه‌ی فسیل را می‌شنویم، همیشه چیزی قدیمی را برای ما یادآوری می‌کند که اکنون وجود ندارد، بهتر است بدانیم که نمونه‌هایی از بعضی از موجوداتی که فسیل آن‌ها یافت شده است، امروزه نیز وجود دارند و به حیات خود ادامه می‌دهند.

۱۶) مطالعه و بررسی فسیل‌ها نشان می‌دهد که **ساختمان بدن موجودات و محل تشکیل فسیل**، در به وجود آمدن و شانس فسیل‌شدن مؤثر است. معمولاً پس از مرگ جاندار، ابتدا بخش‌های نرم بدن آن به سرعت تجزیه شده و از بین می‌رود و بعد به تدریج بخش‌های سخت آن تحت تأثیر عوامل مختلف از بین می‌رود، البته اگر قبل از آن، جسد جاندار توسط موجود دیگری خورده نشود!

شرایط لازم برای تشکیل فسیل

۱) جسد جاندارانی که در بدن خود دارای بخش‌های سخت مانند استخوان، دندان و صدف‌هایی با پوسته‌های آهکی و سیلیسی باشند، بیشتر به فسیل تبدیل می‌شوند.

۲) قرارگرفتن جسد جانداران در محیط‌هایی که دور از اکسیژن هوا، آب، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده‌ی دیگر است، از فاسدشدن فوری جسد جلوگیری می‌کند و شانس تشکیل فسیل را بیشتر می‌کند.

با توجه به توضیحات بالا، به نظر شما، چرا اجساد تعداد کمی از جانداران به فسیل تبدیل شده است؟

شرایط فسیل شدن برای همه‌ی جانداران فراهم نبوده است و اجساد بیشتر جانداران قبل از تشکیل فسیل به سادگی از بین رفته و تجزیه شده‌اند. در بیشتر جاهای زمین (دریاها، خشکی‌ها، بیابان‌ها و ...) فسیل یافت می‌شود، ولی تعداد فسیل‌های پیداشده در دریاها و اقیانوس‌ها بیشتر از بیابان‌ها و خشکی‌هاست، چون شرایط تشکیل فسیل در محیط‌های رسوبی مانند دریاها و دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها مناسب‌تر از بیابان‌ها و خشکی‌هاست.

در محیط‌های خشکی مانند بیابان‌ها و کوهستان‌ها به دلیل وجود عوامل مخربی مانند نور و گرمای مستقیم خورشید، اکسیژن هوا، باد و ... ، جسد جانداران به سرعت از بین می‌رود، ولی در دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل رسوب‌گذاری شدید و تعداد تنوع جانداران، فسیل‌های بیشتری یافت می‌شود.

محیط‌های مناسب برای تشکیل فسیل



فسیل مردنمکی



فسیل انسان‌های دفن شده در زیر خاکسترهای آتشفشانی

- | | | | |
|---|-----------------|---|--------------------|
| ۱ | محیط‌های دریایی | ۲ | یخچال‌های طبیعی |
| ۳ | مرداب‌ها | ۴ | خاکسترهای آتشفشانی |
| ۵ | صمغ گیاهان | ۶ | باتلاق‌ها |
| ۷ | مواد نفتی | ۸ | دریاچه‌ها |
| ۹ | معادن نمک | | |

راه‌های تشکیل فسیل

۱ فسیل شدن قسمت‌های سخت بدن جاندار: گاهی پس از مرگ موجود زنده، قسمت‌های نرم بدن آن، توسط عوامل تجزیه‌کننده تجزیه شده

و از بین می‌رود و قسمت‌های سخت بدن آن مانند استخوان، فلس^۱ و صدف و دندان، قبل از آن که از بین بروند بین لایه‌های رسوبی می‌مانند و به فسیل تبدیل می‌شود؛ مانند فسیل فلس ماهی و فسیل صدف.

در این فسیل‌ها، فقط قسمت‌های سخت بدن به فسیل تبدیل شده‌اند.



۲ فسیل شدن تمام قسمت‌های بدن جاندار: گاهی پس از مرگ جاندار،

جسد آن در محیطی به دور از عوامل تجزیه‌کننده قرار می‌گیرد و کل

جسد (قسمت‌های سخت و نرم آن) به فسیل تبدیل می‌شود. مانند فسیل

حشره‌هایی که در صمغ گیاهان اسیر می‌شوند و یا فسیل ماموت‌هایی که

در یخچال‌های طبیعی یافت شده‌اند.

۳ جسد جاندار در سرما دیرتر فاسد می‌شود و بهتر باقی می‌ماند و فرصت بیشتری برای فسیل شدن دارد؛ مانند فسیل ماموت‌هایی که در سیبری

و آلاسکا یافت شده‌اند، حتی گیاهانی نیز از آن دوره در معده‌ی این ماموت‌ها پیدا شده است.

۴ نمک نیز از فاسد شدن جسد جانداران جلوگیری می‌کند. در محیط‌هایی مانند معادن نمک می‌توان فسیل‌هایی یافت؛ مانند فسیل کشف‌شده‌ی

مرد نمکی در استان زنجان.

۵ در محیط‌های دارای قیر و نفت نیز، جسد جاندار مدت بیشتری باقی می‌ماند و بخش‌های نرم جسد نیز می‌تواند به فسیل تبدیل شود؛ مانند

فسیل ببرهای به دام افتاده در داخل قیرهای طبیعی.

۱- فلس یا پولک، صفحاتی سخت و محکم است که روی پوست بعضی از جانوران مانند بیشتر ماهی‌ها، مارها و ... وجود داشته و بیشتر جنبه‌ی حفاظتی دارد.

حاشیه (۱۱)

شاید سنگ‌های کهربا را دیده و یا در مورد آن‌ها مطالعه کرده باشید، کهربا در واقع، صمغ درختانی با برگ‌های سوزنی‌شکل (مانند کاج) است که پس از گذشت سال‌های زیاد، سفت و سخت شده است و می‌تواند تصویری از تاریخ گذشته‌ی زمین را همراه خود داشته باشد. در داخل این صمغ‌ها گاهی گیاهان، حشرات و حتی پستانداران کوچک که از روزگاران قدیم در آن به دام افتاده‌اند، دیده می‌شوند. (جانداران داخل سنگ‌های کهربا گاهی بسیار عالی حفظ شده‌اند و حتی می‌توان قسمت‌های مختلف بدن جاندار را در آن مشاهده کرد.)



بیشتر کهرباهای جهان عمری بین ۳۰ تا ۹۰ میلیون سال دارند. از نظر کانی‌شناسی سنگ‌های کهربا جزو سنگ‌های ارگانیک (دارای منشأ گیاهی یا جانوری) به شمار می‌آیند. از این سنگ‌ها به دلیل زیبایی و مقاومتی که دارند در جواهرسازی و ساخت وسایل تزئینی استفاده می‌شود.

۳) فسیل شدن با تبدیل بخش‌های سخت بدن جاندار به مواد دیگر:

همان‌طور که گفته شد، یکی از راه‌های تشکیل فسیل، به وجود آمدن آن از قسمت‌های سخت و مقاوم جسد جاندار است. اگر قسمت‌های سخت بدن جاندار در رسوبات دفن شود، با نفوذ آب‌های زیرزمینی به داخل رسوبات، مولکول‌های جسد جاندار در آب حل شده و هم‌زمان با آن، مولکول‌های



مواد معدنی آب زیرزمینی جایگزین آن می‌شود، در نتیجه، بدون آن‌که تغییری در شکل ظاهری قسمت‌های سخت بدن جاندار داده شود، فقط ترکیب شیمیایی مواد تشکیل‌دهنده‌اش تغییر می‌کند؛ مانند فسیل تنه‌ی درخت سیلیسی‌شده و فسیل تنه‌ی درخت آهکی‌شده.

تنه‌ی درخت سیلیسی‌شده

تنه‌ی درخت آهکی‌شده

مواد معدنی جایگزین‌شده در این فسیل‌ها، بیشتر از نوع ترکیبات سیلیسی و آهکی است.

۴) فسیل شدن در اثر فعالیت‌های زیستی جاندار:

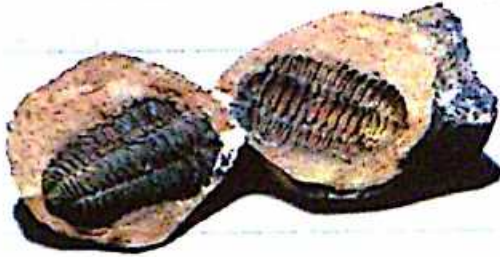
فسیل همیشه از جسم جانداران تشکیل نمی‌شود، آثار باقی‌مانده از گیاهان و جانوران گذشته بر روی رسوبات نیز، فسیل به شمار می‌آیند. در این نوع فسیل‌ها، جسم جاندار (بخش سخت یا نرم) دیده نمی‌شود و تنها اثر بر جای مانده‌ی آن‌ها را می‌توان مشاهده کرد؛ مانند اثر ردپا، اثر لانه‌ها، اثر خزیدن، قالب بدن جانداران و ...



اثر ردپای جانوران اطلاعاتی در مورد بزرگی جثه، نوع جاندار، نوع تغذیه‌ی آن، وزن، سرعت حرکت و ... در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد.

قالب خارجی و داخلی

قالب‌های داخلی و خارجی از بدن جانداران گذشته، نمونه‌هایی از اثرهای فسیل‌شده‌ی بدن آن‌ها است.



قالب خارجی: به شکل و اثر برجستگی‌ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار که در رسوبات باقی‌مانده و به فسیل تبدیل شده است **قالب خارجی** می‌گویند. در این فسیل‌ها کل بدن جاندار حل شده و از بین می‌رود ولی اثر آن مانند صدف خارجی و یا شکل بدن در بین رسوبات شکل می‌گیرد.



قالب داخلی: اگر مواد و رسوبات نرم قبل از، از بین رفتن جسد جاندار به داخل صدف و یا اسکلت جاندار نفوذ کنند، شکل و اثر سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات سخت می‌شود و قالب داخلی آن تشکیل می‌شود.

پرسش‌ها

- 1. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.
- 2. لایه‌های رسوبی تقریباً به صورت (افقی - عمودی) ته‌نشین می‌شوند.
- 3. برای تشکیل فسیل از جسد جاندار، باید جسد آن در محیطی با اکسیژن (کم - زیاد) و باکتری (کم - زیاد) قرار بگیرد.
- 4. در (بیابان‌ها - دریاها) فسیل بیشتری یافت می‌شود.
- 5. زمین‌شناسان با مطالعه‌ی پی به تغییرات زمین می‌برند.
- 6. صدف‌هایی با پوسته‌های و بیشتر به فسیل تبدیل می‌شوند.
- 7. به اثر برجستگی‌های سطح خارجی صدف بر روی رسوبات، می‌گویند.
- 8. فسیل‌های کاملی از حشرات در داخل یافت شده است.
- 9. درستی یا نادرستی موارد زیر را مشخص کنید.

درست نادرست

10. قسمت‌های سخت بدن جانداران می‌تواند به فسیل تبدیل شود.

11. به اثر ردپای به‌جامانده از موجودات نیز فسیل می‌گویند.

12. جسد جاندارانی که فاقد قسمت‌های سخت بودند، بیشتر به فسیل تبدیل شده است.

13. فسیل‌ها را فقط در لایه‌های رسوبی می‌توان یافت.

14. اکسیژن هوا و رطوبت باعث تشکیل فسیل از جسد جانوران می‌شود.

15. لایه‌های رسوبی محیط مناسبی برای تشکیل فسیل کامل از جانداران است.

16. با نفوذ آب‌های زیرزمینی به داخل رسوبات، ترکیبات شیمیایی مواد تشکیل‌دهنده‌ی جسد

جانداران موجود در آن، تغییری نمی‌کند.

17. به علت رسوب‌گذاری شدید و تنوع زیاد جانداران، دریاها محیط‌های مناسبی برای تشکیل فسیل‌اند.

18. فسیل‌های کشف‌شده بیشتر مربوط به جانداران خشکی است.

19. فسیل ماموت‌ها را در زیر خاکسترهای آتشفشانی کشف کردند.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱- دو ویژگی مهم سنگ‌های رسوبی را بنویسید.

۲- چرا دایناسورها منقرض شده‌اند؟ (۳ دلیل)

۳- در چه سنگ‌هایی احتمال تشکیل فسیل بیشتر است؟

۴- فسیل یا سنگواره را تعریف کنید.

۵- قالب خارجی جاندار چگونه تشکیل می‌شود؟



۶- با توجه به شکل روبه‌رو، بنویسید فسیل این جاندار چگونه به وجود آمده است؟

۷- در چه محیط‌هایی فسیل کاملی از جانداران یافت شده است؟ (۳ مورد نام ببرید)

۸- ویژگی فسیل قالب خارجی و فسیل قالب داخلی جاندار را مقایسه کنید.

۹- در دریاها فسیل بیشتری یافت می‌شود یا بیابان؟ چرا؟

۱۰- نفوذ و ورود رسوبات نرم به داخل اسکلت جاندار باعث تشکیل چه نوع فسیلی از آن می‌شود؟

۱۱- شرایط لازم برای تشکیل فسیل را بنویسید.

۱۲- یک جاندار پس از مرگ باید دور از چه عواملی قرار بگیرد تا تبدیل به فسیل شود؟

۱۳- دو محیط غیردریایی که در آن فسیل تشکیل می‌شود را نام ببرید.

۱۴- چه عواملی باعث تجزیه و فاسد شدن سریع جسد جانداران می‌شود؟

۱۵- چرا در بیابان‌ها و محیط‌های خشک فسیل کم‌تری یافت می‌شود؟

۱۶- چرا محیط‌های دریایی مانند دریاها و اقیانوس‌ها برای تشکیل فسیل مناسب‌ترند؟

۱۷- برای درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر دلیل مناسبی بنویسید.

جانداران زیادی بر روی زمین زندگی می‌کردند، ولی تنها فسیل تعداد محدودی از آنها کشف شده است.

۱۸- سنگ‌های رسوبی فسیل‌دار چگونه تشکیل می‌شوند؟

۱۹- احتمال تشکیل فسیل از کدام یک از موارد زیر بیشتر است؟ چرا؟

صدف آهکی صدف‌ها

استخوان پستانداران

پولک ماهی‌ها

۲۰- وجود کدام یک برای ایجاد فسیل مناسب نیست؟

آب‌های کم عمق

جانداران تجزیه‌کننده

لایه‌های رسوبی

۲۱- با توجه به شکل زیر مشخص کنید شکل، فسیل قالب خارجی را نشان می‌دهد یا قالب داخلی؟



۲۲- امکان تشکیل فسیل کدام یک از جانداران زیر با گذشت زمان بیشتر است؟ چرا؟



۲۳- در بالای کوهی فسیل یک صدف پیدا شده است، از این مشاهده چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



۲۴- از چه قسمت‌هایی از بدن جانداران بیشتر فسیل تشکیل می‌شود؟

۲۵- شکل روبه‌رو فسیل بخشی از تنه‌ی درخت آهک‌شده را نشان می‌دهد.

طرز تشکیل این فسیل را به طور خلاصه بنویسید.

گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.

۱- کدام فسیل مربوط به آثار باقی‌مانده از فعالیت زیستی جاندار است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲- کدام بخش از بدن موجودات کم تر به فسیل تبدیل می شود؟

- (۱) استخوان (۲) صدف (۳) غضروف (۴) دندان

۳- کدام یک از عوامل زیر شانس تشکیل فسیل را کم تر می کند؟

- (۱) دمای پایین (۲) نبود باکتری ها (۳) اکسیژن بالا (۴) نور کم

۴- در کدام فسیل تمام قسمت های بدن جاندار به فسیل تبدیل شده است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۵- داشتن فسیل و لایه لایه بودن، از ویژگی کدام یک از سنگ ها است؟

- (۱) سنگ های آذرین درونی (۲) سنگ های رسوبی (۳) سنگ های آذرین بیرونی (۴) سنگ های دگرگون شده

۶- در کدام یک از محیط های زیر امکان تشکیل فسیل بیشتر است؟

- (۱) دریا های گرم و کم عمق (۲) بیابان های خشک (۳) جنگل های مرطوب (۴) کوهستان های سرد

۷- در بین کدام یک از سنگ های زیر امکان کشف فسیل بیشتر است؟

- (۱) سنگ های گرانیتی (۲) ریولیت (۳) سنگ مرمر (۴) ماسه سنگ

۸- کدام یک از عوامل زیر در به وجود آمدن فسیل مؤثر است؟

- (۱) وجود اکسیژن و آب های جاری (۲) دور ماندن از گرما و باکتری ها
(۳) وجود عضلات اسکلتی در بدن موجود (۴) اندازه ی جثه ی موجود

۹- کدام فسیل در محیط دارای معادن نمک تشکیل شده است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

فسیل راهنما

فسیل‌ها برای بررسی تغییرات، حوادث و تاریخ گذشته‌ی زمین اهمیت زیادی دارند؛ اما همه‌ی فسیل‌ها برای بررسی و مطالعه‌ی گذشته‌ی زمین مناسب نیستند. فسیل‌شناسان از بعضی از فسیل‌ها به نام **فسیل راهنما** برای مطالعه استفاده می‌کنند.

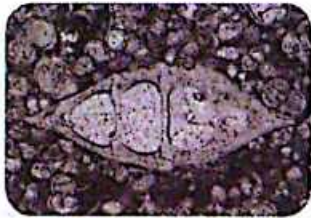
فسیل‌های راهنمای معروف دارای ویژگی‌هایی هستند:

ویژگی‌های فسیل راهنما

۱ در همه جا پیدا می‌شود. ۲ نمونه‌های زنده‌ی آن فراوان است. ۳ متعلق به جانداران ساده است. ۴ تشخیص آن آسان است.

کاربرد فسیل‌ها

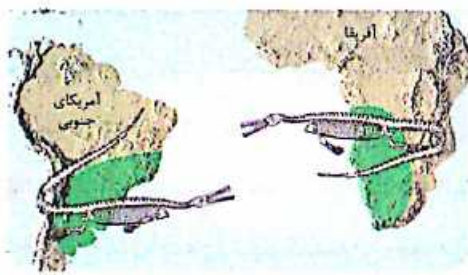
۱ **شناسایی و کشف ذخایر زغال‌سنگ، نفت و گاز**: سوخت‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ، نفت و گاز با گذشت زمان از بقایای جانداران تشکیل می‌شوند. زمین‌شناسان ابتدا زمین‌های مناسب برای به دست آوردن سوخت‌های فسیلی را تعیین می‌کنند، سپس با استفاده از امواج لرزه‌ای و روش‌های



دورسنجی، احتمال وجود ذخایر را بررسی می‌کنند. در صورت وجود ذخایر فسیلی با حفر چاه‌های اکتشافی از آن‌ها نمونه‌برداری کرده و با مطالعه‌ی فسیل‌های ذره‌بینی از نمونه‌های گرفته‌شده، کمیت و کیفیت ذخایر فسیلی را اعلام می‌کنند.

فسیل موجودات ذره‌بینی نفت و گاز

دکل حفاری چاه‌های نفت و گاز



۲ **انبات حرکت ورقه‌های سنگ‌کره**: زمین‌شناسان با توجه به فسیل‌های به دست آمده از مناطق مختلف، ثابت کردند که بعضی از قاره‌ها در گذشته به هم پیوسته بودند. مثلاً با بررسی شباهت فسیل‌های به دست آمده از سنگ‌های حاشیه‌ی غربی آفریقا و حاشیه‌ی شرقی آمریکای جنوبی ثابت کردند که این دو قاره در گذشته به هم چسبیده بودند. فسیل‌های به دست آمده مربوط به جاندارانی بود که امکان جابه‌جایی به این شکل را نداشتند و این موضوع پیوستگی این دو قاره را در گذشته تأیید می‌کند.

۳ **شناخت جغرافیای گذشته‌ی زمین**: زمین‌شناسان با یافتن و مطالعه‌ی فسیل‌های نواحی مختلف جغرافیای گذشته‌ی زمین را نیز تعیین می‌کنند و مرز بین خشکی‌ها و آب‌های آن را مشخص می‌کنند.

۴ **تعیین سن لایه‌های تشکیل‌دهنده‌ی زمین**: زمین‌شناسان با تعیین سن فسیل‌های راهنمای به دست آمده از لایه‌های مختلف زمین، سن

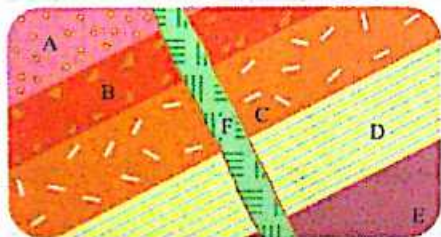


سنگ‌های دربرگیرنده‌ی آن را نیز تخمین می‌زنند. لایه‌هایی که فسیل‌های مشابهی دارند، از نظر سنی نیز به هم نزدیک‌اند و تقریباً هم‌سن هستند.

برای تعیین سن لایه‌های سنگی به نکات زیر توجه می‌شود:

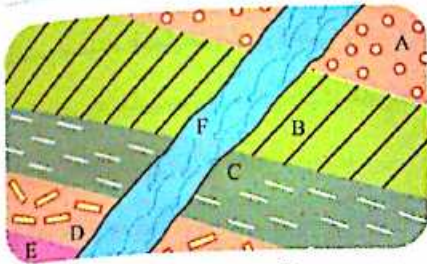
۱ هر لایه رسوبی از لایه‌ی بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه‌ی پایینی‌اش جوان‌تر است. (البته اگر لایه‌ها وارونه نشده باشند)

۲ لایه‌های رسوبی تقریباً به صورت **افقی** ته‌نشین می‌شوند، در صورتی که حالت افقی نداشته باشند، مثلاً در اثر ایجاد گسل ترتیب لایه‌ها به هم خورده باشد، نشان‌دهنده‌ی تغییر در مراحل بعد از رسوب‌گذاری است.



هرگونه چین خوردگی و ایجاد گسل در لایه‌های رسوبی، بعد از تشکیل لایه‌ها اتفاق افتاده است و جدیدتر است.

مثلاً در شکل بالا، لایه‌ی F برخلاف سایر لایه‌ها به صورت افقی قرار نگرفته است. این لایه، از لایه‌های دیگر جوان‌تر است.



مثال: در شکل روبه‌رو اگر در لایه‌ی C فسیل راهنمایی به سن ۲۵۰ میلیون سال

و در لایه‌ی A فسیل راهنمایی به سن ۳۰۰ میلیون سال باشد، سن تقریبی لایه‌ی

B بین ۲۵۰ - ۳۰۰ میلیون سال تخمین زده می‌شود و سن لایه‌ی F از سایر

لایه‌ها کم‌تر است و کم‌تر از ۳۰۰ میلیون سال است.

فرایندهای طبیعی که امروزه باعث تغییراتی در سطح یا درون زمین می‌شوند، مانند زلزله، فعالیت‌های آتشفشانی و ... در گذشته نیز رخ می‌دادند، پس امروزه با شناخت و مطالعه‌ی این فرایندها می‌توانیم به گذشته‌ی زمین پی ببریم.

تعیین آب و هوای گذشته‌ی زمین، دانشمندان با مطالعه‌ی فسیل‌ها می‌توانند به نوع آب و هوا و حتی عمق آب‌های هر منطقه پی ببرند. مثلاً وجود ذخایر زغال‌سنگ مشخص می‌کند که در گذشته در آن منطقه جنگل وجود داشته و آب و هوای آن گرم و مرطوب بوده است.



به عنوان مثال، امروزه با مطالعه و بررسی محیط زندگی مرجان‌ها مشخص کرده‌اند

که آب و هوای گذشته‌ی محیط‌هایی که فسیل مرجان‌ها را از آن‌جا کشف کرده‌اند

چگونه بوده است. مرجان‌ها نسبت به تغییر دمای آب حساس‌اند و تقریباً دماهای

بالا و دمای زیر 18°C را نمی‌توانند تحمل کنند! حداکثر عمقی که مرجان‌ها در

آن می‌توانند زندگی کنند بستگی به عمق نفوذ نور در آب دارد.

مرجان‌ها به دلیل داشتن اسکلت آهکی (کربنات کلسیم)، نمی‌توانند در آب‌های عمیق زندگی کنند؛ چون اسکلتشان حل می‌شود. با توجه به این نکات، دانشمندان مشخص کرده‌اند که در مناطقی که فسیل مرجان در آن یافت شده است در گذشته آب‌های گرم و کم‌عمق و شور وجود داشته است.

پیدا کردن بعضی از سنگ‌ها نیز می‌تواند، نوع آب و هوای گذشته‌ی منطقه را تعیین کند؛ مانند سنگ‌های رسوبی تبخیری، این سنگ‌ها بر اثر تبخیر آب در دریاچه‌های گرم و کم‌عمق به وجود می‌آیند؛ مانند سنگ نمک و سنگ گچ. پس وجود معادن سنگ نمک و سنگ گچ، نشان‌دهنده‌ی وجود آب و هوای گرم و خشک در آن محیط‌ها است.

شناسایی جانداران مختلف و ویژگی‌های آن‌ها، مطالعه‌ی فسیل‌ها به دانشمندان در مطالعه‌ی ویژگی‌ها و شرایط کمک می‌کند و اطلاعات مهمی در مورد نوع تغذیه، ساختار بدنی و جمعیت آن‌ها در اختیار دانشمندان قرار می‌دهد.

مطالعه‌ی چگونگی تکامل جانداران، با مطالعه‌ی فسیل‌ها، دانشمندان دریافته‌اند که سیر تکامل موجودات زنده از جاندارانی با ساختمان بدنی ساده به جاندارانی با ساختمان بدنی پیچیده بوده است. شناخت و مطالعه‌ی لایه‌های رسوبی و فسیل‌های آن‌ها نیز این نکته را تأیید می‌کند.

همان‌طور که می‌دانید لایه‌های رسوبی پایین‌تر، قدیمی‌ترند، فسیل‌هایی که از این قسمت‌ها به دست آمده‌است مربوط به جاندارانی با ساختمان بدنی ساده‌تری بودند؛ هم‌چنین هر چه به لایه‌های بالایی نزدیک می‌شویم، تعداد و تنوع جانداران نیز افزایش پیدا می‌کند. در واقع حال، کلیدی برای گذشته است.

پرسش‌ها

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

فسیلی که دانشمندان از آن برای تعیین سن لایه‌های زمین استفاده می‌کنند فسیل نام دارد.

همیشه لایه‌های رسوبی بالاتر نسبت به لایه‌های زیرین (جوان‌تر - پیرتر) هستند.

- ۱۴ وجود زغال سنگ در یک منطقه نشان دهنده‌ی آب و هوای در گذشته است.
- ۱۵ فسیل‌های راهنما متعلق به جانداران (ساده - پیچیده) است.
- ۱۶ سیر تکامل موجودات زنده از جاندارانی با ساختمانی بدن به بوده است.
- ۱۷ فسیل‌های یافت شده در لایه‌های رسوبی بالایی نسبت به لایه‌های پایینی آن (ساده‌تر - پیچیده‌تر) هستند.
- ۱۸ وجود فسیل مرجان‌ها در لایه‌های رسوبی نشان دهنده‌ی آب و هوای در گذشته‌ی آن منطقه است.
- ۱۹ دانشمندان با استفاده از امواج و روش‌های احتمال وجود ذخایر نفت و گاز را بررسی می‌کنند.
- ۲۰ اگر لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شده باشند، نشان دهنده‌ی تغییر لایه‌ها (قبل - بعد) از رسوب گذاری است.

درستی یا نادرستی موارد زیر را مشخص کنید.	درست	نادرست
۱۴ فسیل‌های راهنما مربوط به جانداران پیچیده‌ای است که در گذشته می‌زیستند.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره در حاشیه‌ی غربی آفریقا و حاشیه‌ی شرقی آمریکای جنوبی از نوع دورشونده بوده است.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ برای بررسی کیفیت و کمیت ذخایر سوخت‌هایی مانند زغال سنگ، نفت و گاز از فسیل‌ها استفاده می‌کنند.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ سن سنگ‌های دربردارنده‌ی فسیل‌های راهنما کم‌تر از سن فسیل راهنمای موجود در آن است.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ تشخیص فسیل‌های راهنما مانند تمام فسیل‌های دیگر آسان است.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ برای تعیین عمق حوضه‌های دریایی از بعضی از فسیل‌ها استفاده می‌شود.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ با گذشت زمان از بقایای جانداران، سوخت‌های فسیلی تشکیل می‌شوند.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ از بیشتر فسیل‌ها برای تعیین سن لایه‌های تشکیل دهنده‌ی پوسته‌ی زمین استفاده می‌کنند.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲۲ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

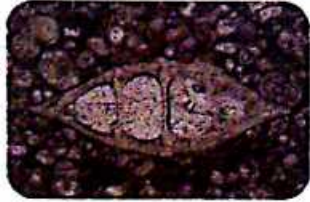
۱- سه مورد از کاربرد فسیل‌ها را توضیح دهید.

۲- منظور از فسیل راهنما چیست؟

۳- ویژگی‌های فسیل راهنما را بنویسید.

۴- با مشاهده‌ی فسیل‌هایی که در تصویر روبه‌رو می‌بینید،

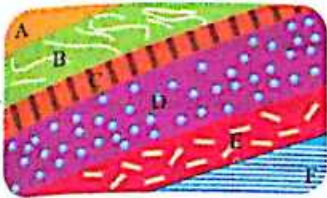
چه نتیجه‌ای از موقعیت گذشته‌ی آن منطقه می‌گیرید؟



۵- در منطقه‌ای، فسیل روبه‌رو یافت شده است. با توجه به آن، چه اطلاعاتی می‌توان از گذشته‌ی

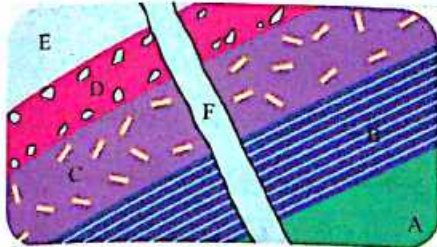
آن منطقه به دست آورد؟





۶- کدام لایه نسبت به لایه D جوان تر و نسبت به لایه B قدیمی تر است؟

۷- با توجه به شکل زیر درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.



تنوع فسیل های لایه D بیشتر از C است.

فسیل های لایه A از فسیل سایر لایه ها جدیدترند.

فسیل های یافت شده در لایه های A و B و C مشابه اند.

لایه E از F قدیمی تر است.

لایه F بعد از لایه C و D تشکیل شده است.

سن لایه A از لایه های بالایی اش بیشتر است.

۸- عواملی که در تعیین سن لایه های زمین به زمین شناسان کمک می کند را بنویسید. (۳ مورد)

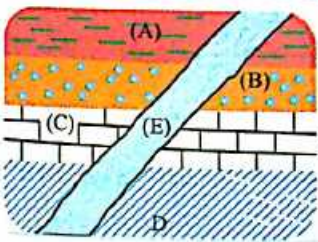
۹- سنگ های رسوبی تبخیری در چه مناطقی تشکیل می شوند؟ یک نمونه مثال بزنید.

۱۰- چرا مرجان ها در آب های عمیق یافت نمی شوند؟

۱۱- علت هر یک از موارد زیر را بنویسید.

بیشتر فسیل های کشف شده، از بخش های سخت بدن جانداران است.

گاهی لایه های رسوبی از حالت افقی خارج می شوند.



۱۲- با توجه به شکل روبه رو سن کدام لایه به ترتیب از بقیه کم تر و بیشتر است؟

گزینه ی درست را انتخاب کنید.

۱- کشف فسیل روبه رو در یک منطقه نشان می دهد آب و هوای آن محل در گذشته بوده است.

(۱) گرم و خشک

(۲) گرم و مرطوب

(۳) سرد و کوهستانی

(۴) گرم و کم باران

۲- کدام یک از موارد زیر از کاربرد فسیل ها نیست؟

(۱) تشخیص سن لایه های زمین

(۲) تعیین و شناسایی محل منابع نفتی

(۳) شناسایی محدوده ی خشکی ها و آب های گذشته ی زمین

(۴) تعیین محل زلزله های کنونی



۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در صورت توقف رسوب‌گذاری، لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج می‌شوند.
 (۲) وجود فسیل مرجان در لایه‌های رسوبی نشان‌دهنده وجود دریاچه‌های گرم و کم‌عمق در گذشته‌ی آن منطقه است.
 (۳) وجود فسیل‌های مشابه در دو قاره‌ی کنار هم، نشان‌دهنده‌ی متصل‌بودن آن دو قاره در گذشته است.
 (۴) مواد معدنی جایگزین‌شده در فسیل‌ها بیشتر از نوع ترکیبات سیلیسی و آهکی است.

۴- مرجان‌ها در کدام محیط می‌توانند زندگی کنند؟

- (۱) آب‌های عمیق و شور
 (۲) آب‌های گرم و کم‌عمق
 (۳) آب‌های گرم و عمیق
 (۴) آب‌های کم‌عمق و شیرین



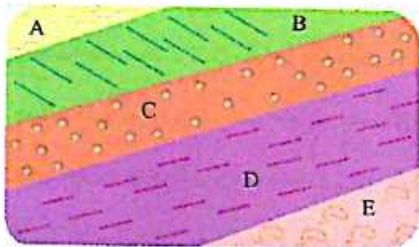
۵- کدام جمله در مورد فسیل راهنما نادرست است؟

- (۱) نمونه‌های زنده‌ی آن‌ها کمیاب است.
 (۲) برای بررسی حوادث گذشته‌ی زمین از آن‌ها استفاده می‌شود.
 (۳) مربوط به جانداران ساده است.
 (۴) فسیل آن‌ها در همه‌جا پیدا می‌شود.

۶- وجود معادن سنگ نمک در منطقه نشان‌دهنده‌ی چه آب‌وهوایی در گذشته‌ی آن است؟

- (۱) گرم و مرطوب
 (۲) گرم و خشک
 (۳) سرد و کوهستانی
 (۴) سرد و پرباران

۷- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام لایه از همه جوان‌تر است؟



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

۸- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) لایه‌ی D از B قدیمی‌تر است.
 (۲) لایه‌ی E از همه پیرتر است.
 (۳) سن لایه‌ی C بین ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلیون سال است.
 (۴) لایه‌ی F بالای ۳۵۰ میلیون سال سن دارد.

