

# برگی از تاریخ زمین

## درس ۴

با سنگ‌های رسوبی آشنا هستید؛ این سنگ‌ها از ته‌نشین شدن مواد در محیط‌های رسوبی نظیر دریا تشکیل می‌شوند. این سنگ‌ها سه ویژگی مهم دارند:

۱ لایه‌لایه‌اند. ۲ لایه‌های سنگ‌های رسوبی موازی هستند. ۳ لایه‌های زیرین، قدیمی‌ترند و لایه‌های بالایی جدیدترند. از آن‌جا که رسوب‌گذاری در زمان‌ها و شرایط متفاوتی صورت می‌گیرد، هر لایه‌ی رسوبی می‌تواند اطلاعاتی در مورد زمان و شرایط تشکیل رسوبات در اختیار زمین‌شناسان قرار دهد. برای مثال، سنگ نمک و سنگ گچ بیانگر وجود آب‌وهوای گرم و خشک در زمان تشکیل سنگ رسوبی است و یا زغال‌سنگ نشان‌دهنده‌ی آب‌وهوای گرم و مرطوب (استوایی) در گذشته‌ی آن منطقه است. ضخامت لایه‌های رسوبی به طول مدت رسوب‌گذاری، مقدار رسوبات و فشار لایه‌های بالایی بستگی دارد.



اگر لایه‌های رسوبی دچار چین‌خوردگی‌های شدید نشده و نظم لایه‌ها به هم نخورده باشد لایه‌های زیرین، قدیمی‌تر از لایه‌های بالایی هستند. این مسئله سبب می‌شود تا با بررسی این لایه‌های رسوبی بتوان ترتیب وقایع رخ داده در گذشته‌ی زمین را بررسی نمود. گذشته از اطلاعاتی که خود لایه‌های رسوبی در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهند، وجود فسیل در لایه‌های رسوبی کمک می‌کند تا اطلاعات زیادی از گذشته‌ی زمین به دست آید؛ به همین دلیل سنگ‌های رسوبی را کتاب تاریخ زمین می‌نامند.

## فسیل (سنگواره) چیست؟

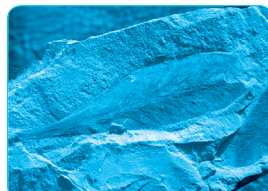
فسیل‌ها آثار و بقایای جانداران گذشته در بین مواد تشکیل‌دهنده‌ی پوسته (لایه‌ی سطح زمین) هستند. فسیل‌ها به روش‌های مختلفی تشکیل می‌شوند ولی یکی از متداول‌ترین روش‌ها این است که جسد جانداران پس از مرگ به تدریج ته‌نشین شده و رسوبات روی آن‌ها را می‌پوشاند. هم‌زمان با تجزیه‌ی جسد به تدریج در اثر افزایش فشار لایه‌های بالایی، آب از بین رسوبات خارج شده و به تدریج تبدیل به سنگ می‌شوند و به دلیل دورماندن جسد از عوامل تجزیه‌کننده (باکتری‌ها و قارچ‌ها) آثار به جا مانده از بدن جاندار بر روی رسوبات و یا بخش‌هایی از بدن جاندار، حفظ شده و طی میلیون‌ها سال تبدیل به فسیل می‌گردد. از بین موجودات زیادی که در گذشته بر روی زمین زندگی می‌کرده‌اند، فقط تعداد بسیار کمی به صورت فسیل درآمده‌اند. زمین‌شناسان هنگام بررسی لایه‌های رسوبی، با برداشتن خاک‌ها و جداکردن لایه‌ها می‌توانند فسیل‌ها را در بین لایه‌ها بیابند.

## شرایط مناسب تشکیل فسیل

اغلب از جاندارانی که دارای قسمت‌های سختی همچون دندان، استخوان، صدف، چوب و ... هستند فسیل‌های بیشتر و بهتری تشکیل می‌شود. البته چنین موجوداتی باید بلافاصله پس از مرگ، در میان رسوبات نرم قرار گیرند تا اسکلت آن‌ها در معرض تجزیه و فساد قرار نگیرد؛ به همین دلیل فسیل‌های جانوران بی‌مهره کم‌تراز مهره‌داران است. بهترین مکان برای تشکیل فسیل، دریا‌های گرم و کم‌عمق است. کم‌عمق بودن آب سبب می‌شود تا جسد جاندار زودتر ته‌نشین شده و کم‌تر در معرض فاسدشدن یا اکسیدشدن قرار گیرد زیرا برای حفظ جسد و تشکیل فسیل بهتر لازم است که جسد از دسترس عوامل تجزیه‌کننده، جانوران مردارخوار و شرایط نامساعد محیطی (نور خورشید، مواد شیمیایی و ...) به دور باشد. دریاها، خصوصاً دریا‌های گرم به دلیل تعداد و تنوع جاندارانی که دارند مکان‌هایی هستند که احتمال تشکیل فسیل در آن‌ها بیشتر است؛ به همین دلیل، اغلب فسیل‌های یافت‌شده مربوط به جانداران دریازی می‌باشند. بهترین رسوبات برای تشکیل فسیل نیز رسوبات دانه‌ریز مانند رس و آهک می‌باشند چرا که طرح بدن جاندار به شکل بهتری بر روی آن‌ها باقی می‌ماند. در خشکی‌ها نیز گاهی فسیل به وجود می‌آید ولی مسلماً تعداد سنگواره‌ها در خشکی‌ها کم‌تر از دریاهاست.

## انواع فسیل‌ها

فسیل‌ها می‌توانند بقایای بدن جانداران و یا آثاری از آن‌ها باشند. منظور از بقایا، بخشی از بدن (مانند استخوان) و یا آثاری از بدن جانداران می‌باشد. زمانی که طرحی از خارج بدن جاندار مانند شکل ردپا، یا شکل خارجی صدف بر روی رسوبات باقی می‌ماند، فسیل را **قالب خارجی** می‌نامند ولی اگر شکل داخل بدن (مانند شکل داخل صدف) به صورت فسیل در آید، فسیل را **قالب داخلی** می‌نامند. گاهی ممکن است کل بدن یک جاندار فسیل شود. دانشمندان، فسیل‌هایی از حشرات را یافته‌اند که از میلیون‌ها سال پیش به طور کامل در بین شیره‌های درختان (صمغ درختان) حفظ شده‌اند و یا ماموت‌هایی که به طور کامل در بین یخ‌های قطبی باقی مانده‌اند. به جز رسوبات، صمغ درختان و یخ‌ها، می‌توان فسیل‌ها را در خاکسترهای آتش‌فشانی، غارها، معادن نمک، مواد نفتی و ... یافت.



## کاربردهای فسیل

زمین‌شناسان با بررسی فسیل‌ها و لایه‌های سنگ‌های رسوبی اطلاعات زیادی به دست می‌آورند که در زیر با برخی از این اطلاعات آشنا می‌شوید:

**تشخیص آب‌وهوای گذشته:** چون هر نوع جاندار در شرایط آب‌وهوایی خاصی زندگی می‌کند، زمین‌شناسان با بررسی فسیل‌ها و تعیین نوع آن‌ها می‌توانند به شرایط آب‌وهوایی گذشته‌ی آن منطقه پی ببرند. برای مثال، یافتن فسیل سرخس (نوعی گیاه) نشان‌دهنده‌ی آب‌وهوای گرم و مرطوب در گذشته‌ی آن منطقه است. فسیل درخت خرما، نشان‌دهنده‌ی آب‌وهوای گرم و خشک با آب‌های زیرزمینی و فسیل کاج و سرو مربوط به آب‌وهوای سرد می‌باشد.

**تعیین حدود خشکی‌ها و دریاها (جغرافیای قدیم زمین):** یافتن فسیل‌های جانداران دریایی نظیر ماهی و صدف در مناطقی که امروزه دیگر دریا نیست، به دانشمندان نشان می‌دهد که آن منطقه در گذشته‌های دور، دریا بوده است. دانشمندان حتی می‌توانند شرایط مکانی تشکیل فسیل نظیر عمق آب یا دمای تقریبی آب را نیز مشخص کنند. برای مثال، یافتن فسیل مرجان نشان‌دهنده‌ی دریا‌های گرم و کم‌عمق می‌باشد زیرا این جانداران در چنین مناطقی زندگی می‌کنند. یافتن فسیل صدف نشان‌دهنده‌ی عمق کم آب است. نوع ماهی فسیل‌شده می‌تواند شور یا شیرین بودن آب را در میلیون‌ها سال پیش نشان دهد (ماهی‌های آب شور و آب شیرین متفاوت‌اند). دانشمندان معتقدند زمانی تنها یک خشکی و یک اقیانوس در زمین وجود داشت. به نظر دانشمندی به نام وگنر از حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش خشکی‌های زمین شروع به جداشدن کردند و قاره‌های امروزی را به وجود آوردند. یکی از دلایل وگنر یافتن فسیل‌های مشابه و هم‌زمان در دو قاره‌ی دور از هم (آفریقا و آمریکای جنوبی) است که نشان می‌دهد این دو قاره زمانی به هم متصل بوده‌اند.

**تشخیص نوع جانداران و ویژگی‌های آن‌ها:** دانشمندان با بررسی فسیل‌ها می‌توانند، دریابند که میلیون‌ها سال پیش چه جاندارانی زندگی می‌کرده‌اند، این جانداران چه زمانی به وجود آمده‌اند و احتمالاً در چه زمانی منقرض شده‌اند. برای مثال، دایناسورها در حدود ۶۵ میلیون سال پیش منقرض شده‌اند. زمین‌شناسان می‌توانند ویژگی‌های جانداران گذشته نظیر جثه، نوع تغذیه، سرعت و نحوه‌ی حرکت و ... را نیز مشخص نمایند. برای مثال زمین‌شناسان با کمک ردپای برجای‌مانده از جاندار می‌توانند نحوه‌ی حرکت جاندار (دویدن، خزیدن و ...)، بزرگی جثه (با کمک مساحت کف پا)، وزن تقریبی (با کمک عمق کف پا)، سرعت حرکت (با کمک فاصله‌ی قدم‌ها و روی پنجه راه‌رفتن یا روی کف پا راه‌رفتن) و حتی با کمک شکل پنجه و ناخن‌ها نوع تغذیه‌ی جاندار را مشخص کنند. دانشمندان می‌توانند با آثاری که از تخم جانوران یافته‌اند پی به تخم‌گذار بودن آن‌ها ببرند و بسیاری از اطلاعات دیگر که با بررسی فسیل‌ها به دست می‌آید.

در شکل زیر ردپای چند جانور دیده می‌شود که با توجه به شکل ردپاها می‌توان فهمید که از راست به چپ، ردپای اولی مربوط به پستانداری دارای سم است (مانند گوسفند)، دومی نوعی پرنده که در خشکی حرکت می‌کند، سومی نوعی پستاندار پنجه‌رو مانند گربه یا شیر و چهارمی پرنده‌ای است که در آب رفت و آمد می‌کند (مانند اردک).



۴



۳



۲



۱

**بررسی ترتیب پیدایش جانداران در زمین و مسیر تکامل آن‌ها:** بررسی فسیل‌ها نشان می‌دهد که ابتدا چه نوع جاندارانی در زمین به وجود آمده‌اند و پس از آن‌ها چه جاندارانی در زمین ظاهر شدند. حیات در خشکی آغاز شده یا در آب و ...

**کمک به یافتن معادن و منابع زیرزمینی:** یافتن فسیل‌های خاصی به دانشمندان کمک می‌کند تا محل برخی معادن و منابع طبیعی را آسان‌تر بیابند. برای مثال، یافتن فسیل‌های پلانکتون‌ها (نوعی جانداران شناور در آب) به محققان کمک می‌کند تا به محل وجود منابع نفت و گاز پی ببرند.

**نُکته** پلانکتون‌ها جانداران بسیار کوچک (گیاهی یا جانوری) هستند که غذای جانوران دریایی بوده و نفت و گاز از بقایای جسد آن‌ها به وجود می‌آید.

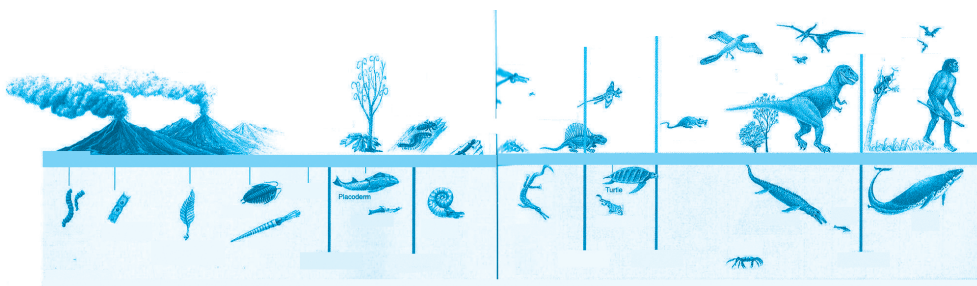
**بررسی اتفاقات گذشته‌ی زمین:** با بررسی فسیل‌ها می‌توان به اتفاقات خاص گذشته مثل عصر یخبندان، سیل، آتش‌فشان‌های خاص در یک دوره و ... پی برد.

**استفاده به عنوان سوخت:** نفت، گاز و زغال‌سنگ را سوخت‌های فسیلی می‌نامند. نفت و گاز از پلانکتون‌ها به وجود می‌آیند. این جانداران بسیار کوچک عمر کوتاهی دارند و پس از مرگ در بین لایه‌های رسوبی قرار می‌گیرند و طی میلیون‌ها سال بقایای بدن آن‌ها به نفت و گاز تبدیل می‌شود. زغال‌سنگ نیز از بقایای گیاهان قدیمی نظیر سرخس‌ها می‌باشد. با قرارگیری جسد گیاهان در بین لایه‌های رسوبی طی میلیون‌ها سال، مواد غیر ضروری آن‌ها نظیر آب، گازها و ... خارج شده و به تدریج در اثر سنگینی لایه‌ها و گرمای درون زمین، رفته‌رفته به درصد کربن آن‌ها افزوده می‌شود تا به زغال‌سنگ تبدیل شوند. بیشترین درصد زغال‌سنگ را کربن و مقداری از آن را ترکیبات گوگردی تشکیل می‌دهند. محققان آثار و بقایای گیاهان را در بین زغال‌سنگ‌ها یافته‌اند و این مسئله ثابت می‌کند که زغال‌سنگ منشأ گیاهی دارد.

### تکامل جانداران

بررسی فسیل‌ها نشان داده که زندگی جانداران با پیدایش تک‌سلولی‌ها در دریا آغاز شده و از شکل‌های ابتدایی و اولیه به شکل‌های پیچیده و کامل‌تر ادامه یافته است. به عبارت دیگر هر چه به زمان حال نزدیک‌تر شده‌ایم ساختمان بدنی جانداران، پیچیده‌تر شده و بر تعداد و تنوع آن‌ها افزوده شده است. پس از تک‌سلولی‌ها، بی‌مهره‌های ساده مانند برخی کرم‌ها، اسفنج‌ها، عروس‌های دریایی و سپس جلبک‌ها به وجود آمده‌اند.

پس از بی‌مهره‌ها اولین مهره‌داران، ماهی‌ها بوده‌اند. پس از آن‌ها دوزیستان و سپس خزندگان به وجود آمده‌اند. پس از خزندگان، پرندگان و در نهایت پستانداران که متکامل‌ترین جانوران هستند در زمین ظاهر شدند. اولین جانداران ساکن خشکی، گیاهان بودند در حالی که اولین جانوران ساکن خشکی، خزندگان بوده‌اند. اولین گیاهان ساکن خشکی‌ها، سرخس‌ها و خزه‌ها بودند که گیاهان ساده‌تری بودند و سپس گیاهان دانه‌دار پدید آمدند. دانشمندان معتقدند افزایش تعداد پستانداران هم‌زمان با گسترش گیاهان گلدار بوده است. معروف‌ترین خزندگان، دایناسورها بوده‌اند که نسلشان حدود ۶۵ میلیون سال قبل منقرض شده است. دانشمندان معتقدند در اثر برخورد یک شهاب‌سنگ بزرگ با زمین، گردوغبار عظیمی اطراف زمین را فرا گرفته و مانع رسیدن نور خورشید به زمین شده است؛ این مسئله باعث کاهش دمای زمین و پیدایش عصر یخبندان شده و در نتیجه، دایناسورها به دلیل سرمای محیط و کمبود غذا از بین رفته‌اند.



۱- در طبیعت کدام ماده‌ی زیر برای تشکیل فسیل مناسب‌تر است؟

- (۱) ماسه     
  (۲) رُس     
  (۳) قلوه‌سنگ     
  (۴) گچ

۲- در محل پیدایش کدام فسیل در گذشته تغییر فصل وجود نداشته است؟

- (۱) سرخس     
  (۲) مرجان     
  (۳) دایناسور     
  (۴) نرم‌تنان

۳- کدام عامل سبب شد که دایناسورها در زمانی، بسیار فراوان و گوناگون شوند؟

- (۱) جثه‌ی بزرگ     
  (۲) جنگل‌های فراوان     
  (۳) آب‌وهوای مناسب     
  (۴) فراوانی پستانداران و در نتیجه زیاد شدن غذا

۴- در تشکیل سنگ‌های رسوبی، کدام یک از ویژگی‌های زیر در آخرین مرحله قرار می‌گیرد؟

- (۱) تشکیل فسیل‌های قدیمی     
  (۲) ته‌نشین شدن رسوبات و خروج آب     
  (۳) فشردن رسوبات و خروج آب     
  (۴) حمل رسوبات قدیمی

۵- با مشاهده‌ی سنگ‌های لایه‌لایه در ارتفاعات کوه‌ها به این نتیجه می‌رسیم که:

- (۱) سنگ‌های رسوبی در ارتفاعات کوه‌ها نیز تشکیل می‌شوند.  
 (۲) در گذشته سطح دریا آن‌قدر بالا نبوده که این کوه‌ها در کف دریا قرار داشته باشند و از ته‌نشین شدن مواد، سنگ‌های رسوبی بر کوه‌ها تشکیل شود.

(۳) سنگ‌های رسوبی از ته‌نشین شدن مواد در دریاها به وجود آمده و آن‌ها از کف دریا حرکت کرده و بالا آمده‌اند.

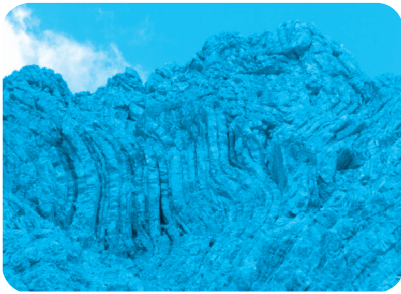
(۴) هر سنگ لایه‌لایه‌ای رسوبی نیست و نمی‌توان سنگ رسوبی را در ارتفاعات کوه‌ها مشاهده کرد.

۶- بیشترین فسیلی که از پستانداران یافت می‌شود، مربوط به انواع نهنگ‌ها است. کدام عبارت می‌تواند علت فراوانی فسیل نهنگ

را بهتر توضیح دهد؟

- (۱) تعداد نهنگ‌ها نسبت به سایر پستانداران بیشتر است.  
 (۲) محیط زندگی آن‌ها برای فسیل شدن مناسب است.  
 (۳) اسکلت نهنگ‌ها بزرگ است و فسیل آن‌ها بهتر یافت می‌شود.  
 (۴) نهنگ‌ها دشمن ندارند و پس از مرگ، بدن آن‌ها سالم باقی می‌ماند.

۷- اگر شکل لایه‌های زمین در منطقه‌ای مانند زیر باشد، چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



- (۱) در این منطقه گسل رخ داده است.
- (۲) لایه‌ها احتمالاً در خشکی تشکیل شده‌اند.
- (۳) در این محل احتمالاً فسیل پیدا می‌شود.
- (۴) لایه‌های زمین تحت تأثیر کشش بوده‌اند.

با توجه به متن زیر به سؤالات ۸ و ۹ پاسخ دهید.

در کویر لوت و دشت کویر که از کویرهای بزرگ کشور ایران هستند، می‌توان فسیل‌های انواع جانوران و گیاهان دریایی را به فراوانی در تمامی نواحی مشاهده کرد. برای مشاهده‌ی این فسیل‌ها حتماً به یک شهر کویری مثل طبس مسافرت کنید!

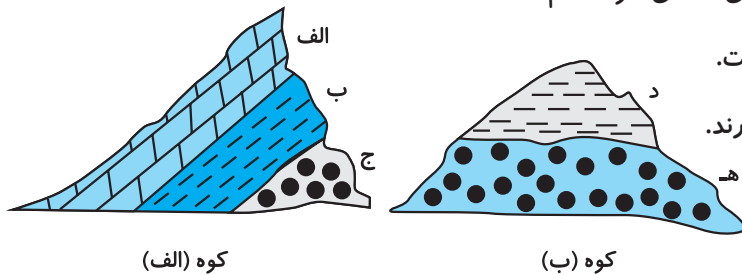
۸- کدام یک از جمله‌های زیر درست‌تر است؟

- (۱) پیداشدن فسیل‌های دریایی در این مناطق نشانه‌ای از اقوام قدیمی است که در آن نواحی زندگی کرده‌اند و خوراک اصلی آن‌ها جانوران دریایی بوده است.
- (۲) این فسیل‌ها نشان می‌دهند که در صورت وجود منابع آبی مناسب و کافی، امکان کشاورزی گسترده در این دو کویر وجود دارد.
- (۳) وجود این فسیل‌ها احتمال وجود دریای بزرگی را در این دو ناحیه تقویت می‌کند که البته امروزه دیگر خشک شده است.
- (۴) می‌توان با توجه به یافتن فسیل‌های جانوران و گیاهان دریایی اطمینان یافت که در این ناحیه دریاچه‌های زیرزمینی آب شیرین وجود دارد.

۹- طبس، شهری کویری است که در میان دو کویر بزرگ قرار گرفته است. در این شهر یکی از معادن بزرگ خاورمیانه وجود دارد. فکر می‌کنید از این معدن کدام یک از مواد زیر استخراج می‌شود؟

- (۱) مس
- (۲) آهن
- (۳) گوگرد
- (۴) زغال‌سنگ

۱۰- کوه (الف) در شمال کشور و کوه (ب) در شرق کشور قرار دارند. زمین‌شناسان می‌گویند که لایه‌ی (ج) و (هـ) در یک زمان رسوب کرده‌اند، مهم‌ترین دلیل این زمین‌شناسان برای گفته‌ی خود کدام است؟



- (۱) در این دو لایه، فسیل یکسان پیدا شده است.
- (۲) این دو لایه، درست در سطح زمین قرار دارند.
- (۳) ضخامت این دو لایه یکسان است.
- (۴) رنگ این دو لایه کاملاً شبیه به هم است.

۱۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر فسیل بهتری از یک حشره به وجود می‌آید؟

- (۱) در میان رسوبات
- (۲) در مناطق قطبی
- (۳) در میان شیرهی گیاهان
- (۴) در میان خاکستر آتش‌فشانی

۱۲- وجود منابع عظیم نفت در کشورمان نشان می‌دهد که کشور ما در گذشته‌های دور \_\_\_\_\_

(۱) دارای جنگل‌های وسیع با دایناسورهای زیاد بوده است.

(۲) منابع بسیار زیادتری نفت داشته است.

(۳) دریا بوده است.

(۴) به طور کامل کویر بوده است.

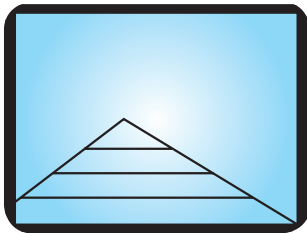
۱۳- مینا در راه مسافرت به شمال، کوه‌هایی را که سر راه وجود داشتند، تماشا می‌کرد. در قسمتی از مسیر، کوه‌هایی دید که بعداً سعی کرد شکل آن‌ها را نقاشی کند (شکل زیر). وقتی این شکل را می‌کشید، با خودش فکر می‌کرد این کوه قبلاً جزء چه مکانی بوده؟ به نظر شما کدام گزینه، جواب درستی به سؤال اوست؟

(۱) در این محل قبلاً یک آتش‌فشان وجود داشته است.

(۲) در این محل قبلاً دریا وجود داشته است.

(۳) از این محل قبلاً یک رودخانه می‌گذشته است.

(۴) تا فسیل‌های موجود در این محل را بررسی نکنیم، نمی‌توانیم به جواب برسیم.



۱۴- در میان کدام یک از سنگ‌های زیر امکان دیده‌شدن فسیل یک دایناسور وجود دارد؟

(۱) سنگ رس  (۲) سنگ مرمر  (۳) گرانیت  (۴) سنگ پا

۱۵- سنگواره‌ها دلیل پیدایش زغال‌سنگ از \_\_\_\_\_ هستند.

(۱) حیوانات ریز  (۲) دایناسورها  (۳) حیوانات دریازی  (۴) گیاهان

۱۶- یافتن ذخایر عظیمی از زغال‌سنگ در یک منطقه، نشان‌دهنده‌ی وجود چه نوع آب‌وهوایی در گذشته‌های آن منطقه است؟

(۱) گرم و خشک  (۲) سرد و مرطوب  (۳) گرم و مرطوب  (۴) سرد و خشک

۱۷- احتمال یافتن فسیل کدام جاندار در بین زغال‌سنگ‌ها بیشتر است؟

(۱) پلانکتون  (۲) ماهی  (۳) سرخس  (۴) صدف

۱۸- کدام یک از مواد رسوبی زیر با رسیدن به دریا دیرتر ته‌نشین می‌شود؟

(۱) رس  (۲) ماسه  (۳) شن  (۴) قلوه‌سنگ

۱۹- کدام یک از مکان‌های زیر مکان مناسبی برای تشکیل فسیل نیست؟

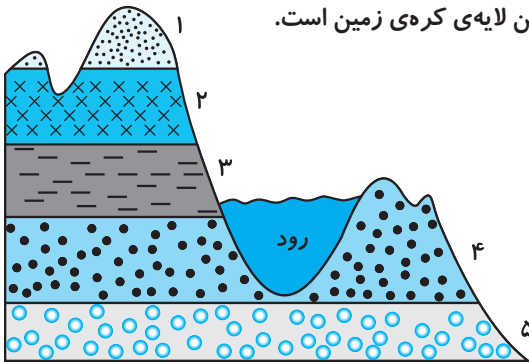
(۱) خاکسترهای آتش‌فشانی  (۲) مواد مذاب آتش‌فشانی

(۳) شیره‌های درختان  (۴) یخ‌های قطبی

۲۰- کدام عامل دلیلی برای این موضوع نیست که «فسیل‌های یافت‌شده از جانداران دریایی بیشتر است»؟

- (۱) فراوانی جانداران دریایی  
 (۲) تنوع جانداران دریایی  
 (۳) وجود قسمت‌های سخت در بدن جانداران دریایی  
 (۴) رسوب‌گذاری شدید

۲۱- برای لایه‌های سنگی اطراف رودخانه‌ی شکل زیر کدام عبارت را می‌توان به کار برد؟



- (۱) لایه‌ی (۱) جدیدترین لایه‌ی کره‌ی زمین و لایه‌ی (۵) قدیمی‌ترین لایه‌ی کره‌ی زمین است.  
 (۲) امکان وجود فسیل در لایه‌ی (۱) نیست.  
 (۳) لایه‌ی (۳) از لایه‌ی (۴) جدیدتر و از لایه‌ی (۲) قدیمی‌تر است.  
 (۴) لایه‌ی (۴) و لایه‌ی (۳) هم‌زمان تشکیل شده‌اند.

۴

۲۲- با بررسی شکل فسیل یک جانور کدام مطلب را نمی‌توان مشخص کرد؟

- (۱) زمان دقیق زندگی آن جانور  
 (۲) خشکی‌زی یا آبی‌زی بودن آن  
 (۳) شرایط محیطی زندگی آن جانور  
 (۴) بزرگی جثه‌ی جانور

۲۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تمام سنگ‌های رسوبی دارای فسیل هستند.  
 (۲) تمام سنگ‌های لایه‌لایه رسوبی‌اند.  
 (۳) اغلب لایه‌های رسوبی موازی‌اند.  
 (۴) تمام فسیل‌ها بین سنگ‌های رسوبی یافت نمی‌شوند.

۲۴- فرض کنید در یک برنامه‌ی کوهنوردی، فسیل تعدادی ستاره‌ی دریایی در یک ستون رسوبی یافت شده است. کدام مطلب

در مورد آن نادرست است؟

- (۱) این جاندار ساکن آب شیرین بوده است.  
 (۲) این جاندار در آب‌های گرم زندگی می‌کرده است.  
 (۳) آن محل قبلاً دریا بوده است.  
 (۴) آن منطقه آب‌های کم‌عمق بوده است.

۲۵- منشأ تشکیل کدام‌یک از موارد زیر مشابه است؟

- (۱) زغال‌سنگ و نفت  
 (۲) زغال‌سنگ و گاز  
 (۳) بنزین و زغال‌سنگ  
 (۴) نفت و گاز

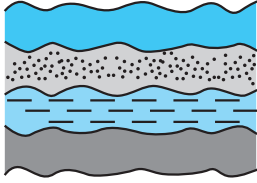
۲۶- اولین جانورانی که بر روی خشکی‌های کره‌ی زمین ظاهر شده‌اند به کدام جانور شباهت بیشتری داشته‌اند؟

- (۱) ماهی  
 (۲) عروس دریایی  
 (۳) لاک‌پشت  
 (۴) پروانه

۲۷- دایناسورها احتمالاً کدام‌یک از جانوران زیر را دیده بودند؟

- (۱) جانوری در حال پرواز  
 (۲) جانوری در حال شنا  
 (۳) جانوری در حال تخم‌گذاشتن  
 (۴) هر سه را دیده‌اند.





۲۸- فسیل‌های جانداران زیر را در لایه‌های رسوبی مقابل یافته‌ایم؛ احتمال یافتن کدام فسیل در هر چهار لایه وجود دارد؟

- (۱) موش  (۲) باکتری   
 (۳) ماهی  (۴) سوسمار

۲۹- کدام جاندار شانس کم‌تری برای فسیل شدن داشته است؟

- (۱) مارماهی  (۲) اسفنج  (۳) قورباغه  (۴) افعی

۳۰- فسیل‌شناسان فسیلی را یافته‌اند که آن را مربوط به یک پرنده می‌دانند. کدام عبارت می‌تواند دلیل بهتری برای نظریه‌ی آن‌ها باشد؟

- (۱) جاندار دارای بال بوده است.  (۲) جاندار دارای منقار بوده است.   
 (۳) جاندار دارای دم و بال بوده است.  (۴) در کنار فسیل آثار مقداری پر پیدا شده است.

۳۱- کدام محل برای تشکیل فسیل مناسب‌تر است؟

- (۱) اقیانوس آرام  (۲) رودخانه‌ی کارون  (۳) خلیج فارس  (۴) سد کرج

۳۲- دوربودن جسد جاندار از کدام عامل برای تشکیل فسیل لازم نیست؟

- (۱) تجزیه‌کنندگان  (۲) مردارخوارها  (۳) مواد شیمیایی و آفتاب  (۴) آب شور

۳۳- از کدام جانور فسیل بهتری تشکیل می‌شود؟

- (۱) هشت‌پا  (۲) زالو  (۳) عروس دریایی  (۴) صدف

۳۴- کدام قسمت بدن یک فیل برای فسیل شدن بهتر است؟

- (۱) استخوان ران  (۲) پوست  (۳) عاج  (۴) ماهیچه

۳۵- یافتن فسیل کدام جاندار، نشان‌دهنده‌ی آب‌وهوای سرد در گذشته‌ی آن منطقه است؟

- (۱) مار  (۲) فُک  (۳) سرخس  (۴) پلنگ

۳۶- یافتن کدام سنگ، نشان‌دهنده‌ی آب‌وهوای گرم و خشک و بیابانی است؟

- (۱) سنگ گچ  (۲) ماسه‌سنگ  (۳) گرانیت  (۴) سنگ آهک

۳۷- فسیل‌های یافت‌شده از کدام جانور بیشتر است؟

- (۱) زالو  (۲) صدف دوکفه‌ای  (۳) دلفین  (۴) کبوتر

۳۸- امکان تشکیل فسیل در کدام محیط کم‌تر است؟

- (۱) دریا  (۲) درون غار  (۳) یخچال‌های قطبی  (۴) شیره‌های درختان

۳۹- کدام گزینه نشان‌دهنده‌ی هم‌زمانی تشکیل دو لایه‌ی رسوبی است؟

- (۱) موازی بودن لایه‌ها  (۲) هم‌جنس بودن لایه‌ها   
 (۳) روی هم قرار داشتن لایه‌ها  (۴) وجود فسیل‌های یکسان

۴۰- کدام محیط نمی‌تواند مانع فاسدشدن جسد یک جاندار شود؟

- (۱) یخ  (۲) صمغ  (۳) خاکستر  (۴) خاک

۴۱- احتمال یافتن فسیل در کدام منطقه بیشتر است؟

- (۱) آتشفشان خاموش  (۲) دریای خشک‌شده  (۳) جنگل سوخته  (۴) برکه‌ی پر آب

۴۲- کدام ویژگی فسیل‌ها، ویژگی خوبی برای آن‌هاست که بتوانیم اطلاعات بیشتری از بررسی آن‌ها به دست آوریم محسوب نمی‌شود؟

- (۱) در مکان‌های محدودی یافت شوند.  (۲) دوره‌ی زندگی جانداران آن فسیل کوتاه و محدود باشد.   
 (۳) نمونه‌های آن فسیل فراوان باشد.  (۴) بررسی و مطالعه‌ی آن آسان باشد.

۴۳- با بررسی ردپای یک دایناسور کدام‌یک از اطلاعات زیر را نمی‌توان به دست آورد؟

- (۱) وزن تقریبی جانور  (۲) بزرگی جثه‌ی جانور   
 (۳) تعداد آن نوع جانور  (۴) نحوه‌ی حرکت جانور

۴۴- اگر لایه‌های رسوبی چین‌خورده باشند، فسیل‌هایی که در لایه‌های رسوبی بالایی یافت می‌شوند نسبت به لایه‌های زیرین \_\_\_\_\_

- (۱) قدیمی‌ترند.  (۲) بزرگ‌ترند.  (۳) متنوع‌ترند.  (۴) کم‌ترند.

۴۵- فسیل کدام ردپا مربوط به نوعی جانور علفخوار است؟



۴۶- کدام‌یک از جانداران سؤال قبل در آب، رفت‌وآمد داشته است؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴)

۴۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بقایای گیاهی بهتر از بقایای جانوری در بین رسوبات باقی می‌ماند.   
 (۲) امکان تشکیل فسیل از نرم‌تنان وجود ندارد.   
 (۳) امکان تشکیل فسیل در خشکی وجود ندارد.   
 (۴) ممکن نیست تمام بدن یک جانور فسیل شود.



(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۴۸- لایه‌های رسوبی مقابل، به دلیل وارد شدن نیروهایی از حالت افقی خارج شده‌اند.

به نظر شما کدام لایه، قدیمی‌ترین لایه‌ی رسوبی در این محل می‌باشد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴

۴۹- می‌دانید حیات جانداران در زمین، در آب دریاها آغاز شده و اولین جانداران، تک‌سلولی بوده‌اند. به تدریج با گذشت زمان

انواع پیچیده‌تری از جانداران در آب ظاهر شده و به دنبال آن زندگی در خشکی آغاز شده است. با توجه به این موضوع، کدام

گزاره‌ی زیر با متن فوق متناسب نیست؟

۱) اگر قرار باشد حیات جانداران نابود شود، آغاز منقرض شدن نسل آن‌ها در دریا خواهد بود، همان‌گونه که حیات در آب آغاز شد.

۲) شرایط زندگی در آب، ساده‌تر و آسان‌تر از محیط خارج از آب است.

۳) حیات، همیشه از شکل‌های ساده و ابتدایی آغاز شده و به شکل‌های پیشرفته توسعه می‌یابد.

۴) نسل جانداران، هنوز هم در حال توسعه و پیشرفته‌تر شدن می‌باشد.

۵۰- کدام مورد از کاربردهای فسیل‌ها نیست؟

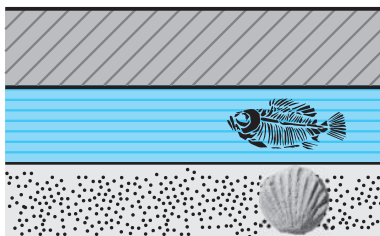
۱) تشخیص آب‌وهوای گذشته

۲) استفاده به عنوان کانی در صنایع فلزی

۳) استفاده به عنوان سوخت

۴) بررسی ویژگی‌های موجودات قدیمی

۵۱- کدام گزینه در مورد لایه‌های رسوبی شکل زیر، درست است؟



۱) در این منطقه، سیل عظیمی رخ داده است.

۲) از این محل، رودخانه‌ای می‌گذشته است.

۳) در این محل، قبلاً دریا وجود داشته است.

۴) در این منطقه، حتماً یک بیابان قدیمی وجود داشته است.

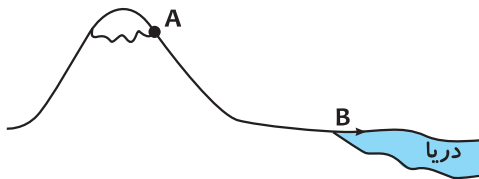
۵۲- با توجه به شرایط لازم برای تشکیل فسیل، کدام یک از محیط‌های زیر را برای تشکیل فسیل مناسب‌تر می‌دانید؟

۱) رودهای پر آب و پرتلاطم دارای آب سرد

۲) دریاها گرم و کم عمق

۳) اقیانوس‌های سرد و عمیق

۴) شیره‌های درختان



۵۳- نقطه‌ی A تا B مسیر یک رود را از سرچشمه تا دریا نشان می‌دهد؛ کدام

گزینه در مورد مقایسه‌ی مواد همراه آب رود در نقاط A و B درست است؟

- (۱) میزان مواد محلول در آب رود در نقطه‌ی B کم‌تر از نقطه‌ی A است.
- (۲) جنس موادی که در نقطه‌ی A در رود حل می‌شود با جنس موادی که در نقطه‌ی B حل می‌شود، یکسان است.
- (۳) مواد همراه رود در نقطه‌ی B گردتر از مواد همراه رود در نقطه‌ی A می‌باشد.
- (۴) موادی که در نقطه‌ی B در آب رود وجود دارند تنوع کم‌تری نسبت به نقطه‌ی A دارند.

۵۴- در کدام یک از حالات زیر می‌توان گفت که حتماً لایه‌ی رسوبی بسیار قدیمی است و تشکیل آن نزدیک به زمان‌های آغاز

پیدایش حیات در زمین است؟

- (۱) زمانی که فسیلی در بین لایه‌های رسوبی یافت نشود.
- (۲) زمانی که فقط فسیل‌های فراوانی از بی‌مهره‌ها در لایه‌های رسوبی یافت شود.
- (۳) زمانی که ضخامت لایه‌ی رسوبی بسیار کم باشد (به علت فشار لایه‌های بالایی).
- (۴) زمانی که لایه‌ی رسوبی پایین‌تر از لایه‌ی رسوبی موردنظر در محل یافت شده باشد.

۵۵- در محل یافتن کدام فسیل، در گذشته‌های بسیار دور دمای محیط کم‌تر بوده است؟

- (۱) فسیل برگ درخت خرما
- (۲) فسیل ماموت (اجداد فیل‌ها)
- (۳) فسیل صدف
- (۴) زغال‌سنگ

۵۶- کدام گزینه در مورد «فسیل‌ها» درست است؟

- (۱) می‌توان آن‌ها را در خشکی نیز یافت.
- (۲) فسیل‌ها فقط مربوط به بخش‌های سخت بدن جانداران هستند.
- (۳) هر چه عمق آب بیشتر باشد، تشکیل فسیل آسان‌تر و بهتر است.
- (۴) رسوبات دانه‌درشت برای تشکیل فسیل، مناسب‌تر از رسوبات دانه‌ریز هستند.

۵۷- احتمال تشکیل فسیل، از کدام جاندار کم‌تر است؟

- (۱) صدف
- (۲) ماهی
- (۳) حلزون
- (۴) کرم

۵۸- فسیل‌هایی که در لایه‌های زیرین و بسیار قدیمی یافت می‌شوند کم‌تر از لایه‌های جدیدتر هستند. کدام گزینه دلیلی برای

این مطلب نیست؟

- (۱) کم بودن تعداد جانداران در آن زمان
- (۲) تنوع کم جانداران در آن زمان
- (۳) نبود قسمت‌های سخت در بدن اغلب آن جانداران
- (۴) در زیر قرار گرفتن این لایه‌ها و عدم دسترسی زمین‌شناسان به آن‌ها

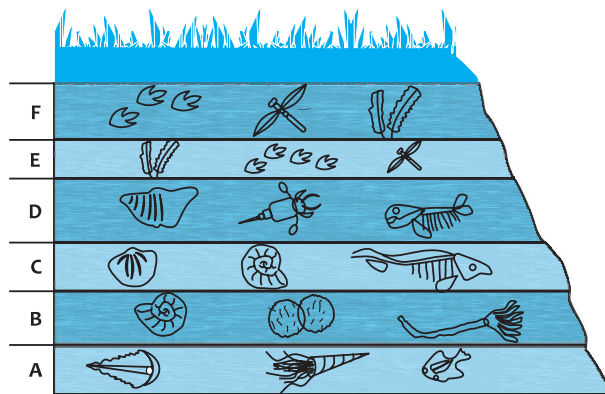
۵۹- هر فسیلی که یافت شده:

- ۱) در بین رسوبات تشکیل شده است.
- ۲) در مواد تشکیل دهنده‌ی پوسته‌ی زمین به وجود آمده است.
- ۳) در دریا به وجود آمده است.
- ۴) در بین سنگ‌های رسوبی یافت شده است.

۶۰- یافتن کدام مورد می‌تواند، نشان‌دهنده‌ی وجود یک آتشفشان در گذشته‌های بسیار دور یک منطقه باشد؟

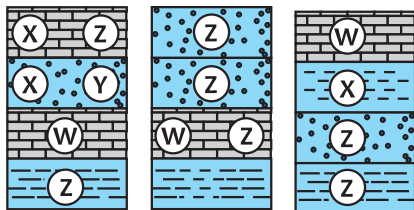
- ۱) فسیل جانوران بیابانی که قادر به تحمل گرمای زیاد هستند.
- ۲) یافتن تعداد زیادی سنگ سوراخ‌سوراخ مانند سنگ‌پا.
- ۳) یافتن سنگ‌های لایه‌لایه در منطقه‌هایی که دارای فسیل هستند.
- ۴) یافتن کوه‌های مخروطی‌شکل که ارتفاع بلندی ندارند.

۶۱- شکل زیر، لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی دارای فسیل را نشان می‌دهد. کدام جمله درباره‌ی سن فسیل‌ها درست است؟



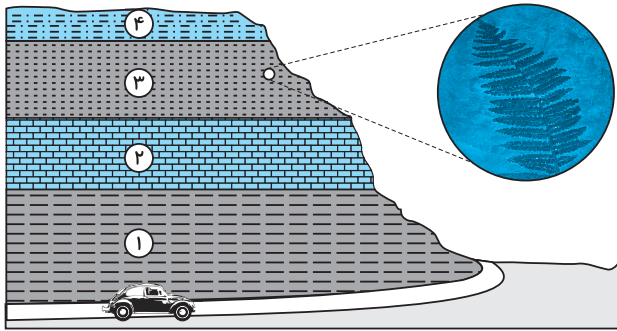
- ۱) فسیل‌های لایه‌ی A، قدیمی‌تر از لایه‌های دیگر است، زیرا آن‌ها در پایین‌ترین لایه قرار دارند.
- ۲) فسیل‌های لایه‌ی C، جدیدتر هستند، زیرا آن‌ها شبیه موجودات زنده‌ی سطح زمین هستند.
- ۳) فسیل‌های لایه‌ی D، قدیمی‌تر از لایه‌ی A هستند، زیرا فسیل‌های لایه‌ی D بزرگ‌ترند.
- ۴) فسیل‌های لایه‌ی E، هم‌سن فسیل‌های لایه‌ی F هستند، چون دارای فسیل‌های یکسانی هستند.

۶۲- دانشمندان، برخی از فسیل‌ها را فسیل راهنما می‌نامند. یکی از ویژگی‌های فسیل‌های راهنما این است که در زمان محدودی زندگی می‌کرده‌اند و نسل آن‌ها منقرض شده است، به همین دلیل با یافتن آن‌ها در لایه‌ای رسوبی، به راحتی می‌توانند مشخص کنند که آن لایه مربوط به چه زمانی است. در شکل زیر سه بخش از لایه‌های رسوبی مختلف نمایش داده شده که فسیل‌هایی در آن‌ها وجود دارد. به نظر شما کدام فسیل می‌تواند نقش فسیل راهنما را داشته باشد؟



- W (۱)
- X (۲)
- Z (۳)
- Y (۴)

۶۳- شکل زیر، سنگ‌های لایه‌لایه‌ای را در اطراف یک جاده نشان می‌دهد. لایه‌ی (۳) دارای فسیل‌هایی است که در شکل نشان داده شده است. لایه‌ی (۳) در کدام یک از محیط‌های زیر تشکیل شده است؟



- (۱) صحرا     
  (۲) جنگل     
  (۳) اقیانوس     
  (۴) علفزار

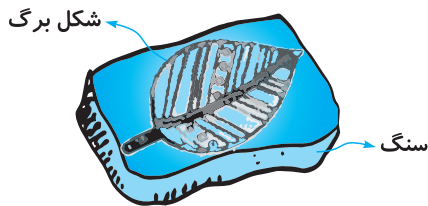
۶۴- کدام یک از جانداران زیر مدت زمان طولانی‌تری است که بر روی زمین زندگی می‌کنند؟

- (۱) انسان‌ها     
  (۲) پرندگان     
  (۳) ماهی‌ها     
  (۴) خرگوش‌ها

۶۵- یک دانشمند فسیل‌هایی از یک نوع بندپای قدیمی به نام تریلوبیت را در دو لایه‌ی رسوبی با عمق‌های متفاوت در یک صخره یافته است. این دانشمند کدام یک از اطلاعات زیر را می‌تواند با بررسی این فسیل‌ها به دست آورد؟

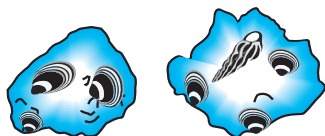
- (۱) رابطه‌ی سنی فسیل‌های تریلوبیت     
  (۲) انواع غذاهایی که این تریلوبیت‌ها می‌خورده‌اند.  
 (۳) تعداد تریلوبیت‌هایی که هنوز زنده‌اند.     
  (۴) تعداد تریلوبیت‌هایی که در آن زمان می‌زیسته‌اند.

۶۶- شکل زیر، شکل برگ گیاهی را بر روی یک سنگ نشان می‌دهد که قبلاً زندگی می‌کرده. به نظر شما این گیاه چند وقت پیش زنده بوده است؟



- (۱) یک صد سال پیش  
 (۲) یک هزار سال پیش  
 (۳) یک میلیون سال پیش  
 (۴) ده میلیارد سال پیش

۶۷- شکل‌های زیر تعدادی از فسیل صدف‌هایی که در سنگ‌های لایه‌لایه‌ی دامنه‌ی یک کوه یافت شده را، نشان می‌دهد. مهم‌ترین دلیلی که این فسیل‌ها در این سنگ‌ها یافت شده‌اند، چیست؟



- (۱) میلیون‌ها سال پیش حلزون‌ها در زمین‌های خشک زندگی می‌کرده‌اند.  
 (۲) این فسیل‌ها قدیمی‌تر از کوه‌هایی هستند که در کنار آن‌ها یافت شده‌اند.  
 (۳) این منطقه در گذشته رودخانه بوده است.  
 (۴) این سنگ‌ها قسمتی از بستر دریا بوده‌اند.



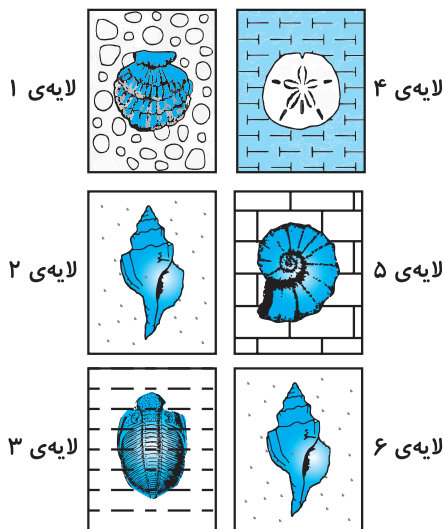
۶۸- در شکل، فسیل ماهی‌ای را مشاهده می‌کنید که ۴۱۰ تا ۶۵ میلیون سال پیش زندگی می‌کرده است. نبود فسیل‌هایی از این ماهی مربوط به زمان‌هایی نزدیک‌تر به زمان ما باعث شد تا دانشمندان به این نتیجه برسند که نسل این ماهی هم‌زمان با دایناسورها منقرض شده است. تا این‌که در سال ۱۹۳۸ میلادی یک ماهی‌گیر، یک ماهی زنده از این نوع را صید کرد و تا به حال، بیش از ۲۰۰ عدد از این نوع ماهی از تپه‌های مرجانی در اعماق اقیانوس هند صید شده است. این ماهی، فسیل زنده نامیده می‌شود زیرا طرح بدن آن با فسیل‌های ۴۰۰ میلیون سال پیش تقریباً یکسان است. این شباهت ساختاری فسیل‌های به دست آمده تأییدکننده‌ی کدام جمله‌ی زیر است؟

۴

- (۱) محیط اعماق دریا، تغییر کمی در طی میلیون‌ها سال داشته است.
- (۲) مقدار نمک در اعماق آب دریا تغییر زیادی در طی میلیون‌ها سال داشته است.
- (۳) اقیانوس‌ها چندین بار در طی ۴۰۰ میلیون سال گذشته، کاملاً خشک شده‌اند.
- (۴) اقیانوس‌ها طی میلیون‌ها سال به طور پیوسته به وسیله‌ی ماهی‌های آب‌های شیرین پرجمعیت‌تر شده‌اند.

۶۹- تصویر مقابل دو ستون از سنگ‌ها را نشان می‌دهد. هر ستون دارای لایه‌هایی با فسیل است. ستون‌ها در کنار هم قرار داده

شده‌اند. کدام لایه‌ها تقریباً هم‌سن هستند؟

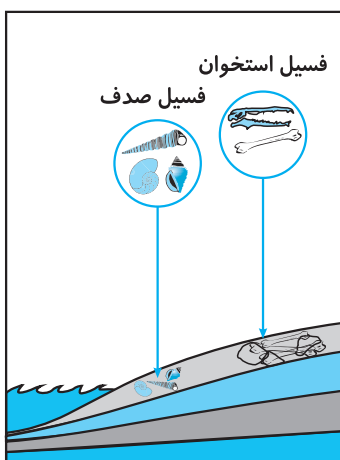


- (۱) لایه‌های ۱ و ۲
- (۲) لایه‌های ۲ و ۵
- (۳) لایه‌های ۲ و ۶
- (۴) لایه‌های ۳ و ۵

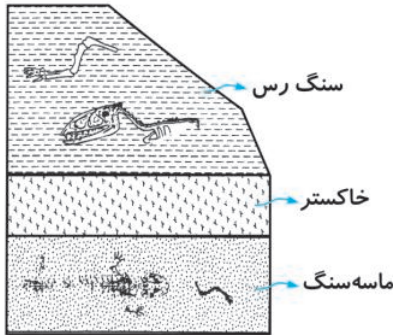
۷۰- تصویر مقابل دو محل را نشان می‌دهد که دانشمندان فسیل‌هایی را در آن‌ها کشف کرده‌اند.

آن‌ها نتیجه گرفته‌اند که جانداران فسیل‌های هر دو محل هم‌زمان می‌زیسته‌اند. چرا دانشمندان

چنین نتیجه‌ای را گرفته‌اند؟

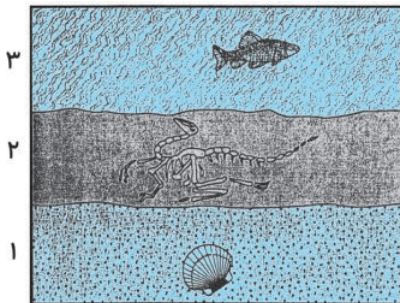


- (۱) هر دو محل در یک لایه‌ی رسوبی بوده‌اند.
- (۲) هر دو محل تعداد فسیل‌های یکسانی داشته‌اند.
- (۳) هر دو محل دارای کانی‌های یکسانی بوده‌اند.
- (۴) نوع فسیل‌های یافت‌شده یکسان بوده است.



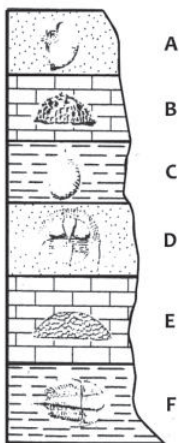
۷۱- شکل مقابل بخشی از یک تپه را نشان می‌دهد. دانشمندان سه لایه از سنگ‌ها را که از پهلو در معرض دید بوده بررسی کرده‌اند. لایه‌ی ماسه‌سنگ دارای فسیل‌هایی از برخی خزندگان بوده که تنها در این محل جغرافیایی زندگی می‌کرده‌اند. در لایه‌ی سنگ رس نیز فسیل‌هایی از انواع دیگر خزندگان یافت شده. فسیل‌های یافت شده، کدام یک از فرضیه‌های زیر را در مورد انقراض خزندگان قدیمی‌تر تأیید می‌کند؟

- (۱) خزندگان قدیمی به دلیل بالارفتن سطح آب دریا و وقوع طوفان و سیل در زیستگاهشان منقرض شده‌اند.
- (۲) خزندگان قدیمی به دلیل به وجود آمدن جانوران شکارچی آن‌ها در این منطقه منقرض شده‌اند.
- (۳) خزندگان قدیمی به دلیل آن‌که نتوانسته‌اند با خزندگان جدیدتر رقابت کنند، منقرض شده‌اند.
- (۴) خزندگان قدیمی به دلیل تغییر در محیط زیستشان در اثر فوران آتشفشان منقرض شده‌اند.



۷۲- با توجه به شکل، کدام لایه‌ی رسوبی جدیدتر است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) نمی‌توان مشخص کرد.

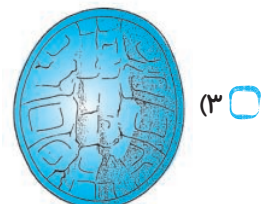


۷۳- شکل مقابل لایه‌های رسوبی و فسیل‌هایی را در آن‌ها نشان می‌دهد. فسیل کدام لایه شباهت بیشتری به موجودات زنده‌ی کنونی دارد؟

بیشتری به موجودات زنده‌ی کنونی دارد؟

- (۱) A
- (۲) E
- (۳) B
- (۴) F

۷۴- کدام فسیل زیر، بهترین دلیل برای این است که «کروکودیل‌ها میلیون‌ها سال، کنار یکدیگر زندگی می‌کرده‌اند»؟



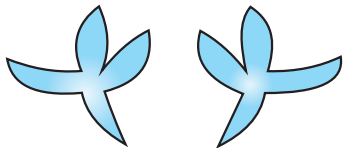


۷۵- شکل زیر، بخشی از اسکلت فسیل‌شده‌ی یک جانور منقرض‌شده را نشان می‌دهد. این جانور احتمالاً چه نوع غذایی می‌خورد؟



- (۱) حشرات
- (۲) گیاه
- (۳) جانوران دیگر
- (۴) مواد مرده

۷۶- یک معدن سنگ، سطح بسیار وسیعی دارد و سنگ‌های این منطقه از لایه‌های موازی سطح زمین تشکیل شده‌اند. کارگران سنگ‌ها را لایه‌به‌لایه برمی‌داشتند و در آخرین لایه‌ای که روی سطح زمین قرار گرفته بود، فسیل دو جای پا (شکل زیر) روی سنگ‌ها دیده شد. کارگران هر چه جست‌وجو کردند به‌جز این دو جای پا، اثر دیگری پیدا نکردند. به احتمال زیاد این دو جای پا متعلق به کدام جاندار بوده است؟



- (۱) پرنده
- (۲) پستاندار
- (۳) خزنده
- (۴) دوزیست

### پاسخ‌نامه

- ۱- گزینه‌ی ۲  
هر چه رسوبات، دانه‌ریزتر باشند طرح بدن جاندار به شکل بهتر و واضح‌تری بر روی آن باقی خواهد ماند. رس نیز از رسوبات دانه‌ریز محسوب می‌شود.
- ۲- گزینه‌ی ۲  
مرجان‌ها در دریاهای گرم و کم‌عمق زندگی می‌کنند و در دریا تغییر فصل وجود ندارد.
- ۳- گزینه‌ی ۳  
برای فراوانی یک نوع جاندار باید شرایط زیست آن فراهم باشد بنابراین می‌توان گفت شرایط آب‌وهوایی مناسب برای زندگی دایناسورها در آن زمان فراهم بوده است.
- ۴- گزینه‌ی ۳  
در آخرین مرحله‌ی تشکیل سنگ‌های رسوبی، در اثر فشار لایه‌های بالایی، آب از بین رسوبات خارج شده و رسوبات به تدریج تبدیل به سنگ می‌شوند. گزینه‌ی (۱) نادرست است زیرا تشکیل فسیل از مراحل تشکیل سنگ رسوبی محسوب نمی‌شود.
- ۵- گزینه‌ی ۳  
سنگ‌های رسوبی از ته‌نشین شدن مواد رسوبی در محیط‌های رسوبی مانند دریا به وجود می‌آیند. این لایه‌ها می‌توانند در اثر نیروهایی که به آن‌ها وارد می‌شود، چین‌خورده و از آب بیرون آیند.
- ۶- گزینه‌ی ۲  
چون نهنگ‌ها دریازی هستند و دریا مکان مناسبی برای تشکیل فسیل است، تعداد فسیل‌های یافت‌شده از آن‌ها بیشتر از دیگر پستانداران است. گزینه‌ی (۳) نادرست است زیرا بزرگی اسکلت اثری در بیشتر فسیل شدن آن ندارد.

- ۷- گزینه‌ی ۳ به دلیل لایه‌لایه بودن سنگ‌ها می‌توان گفت احتمال یافتن فسیل در بین این لایه‌ها وجود دارد. گزینه‌ی (۴) نادرست است زیرا فشار وارد بر لایه‌ها موجب چین‌خوردگی آن‌ها می‌شود نه کشش روی آن‌ها.
- ۸- گزینه‌ی ۳ یافتن فسیلهایی از جانداران دریایی در این منطقه نشانه‌ای از وجود دریایی قدیمی در میلیون‌ها سال پیش می‌باشد که امروزه خشک شده است.
- ۹- گزینه‌ی ۴ چون زغال‌سنگ از قرارگیری بقایای گیاهی در بین لایه‌های رسوبی به وجود می‌آید، می‌توان انتظار داشت در این محل زغال‌سنگ یافت شود.
- ۱۰- گزینه‌ی ۱ یافتن فسیل‌های مشابه (از نظر نوع، سن و ...) در دو لایه‌ی رسوبی دور از هم می‌تواند ثابت کند که این رسوبات به طور هم‌زمان تشکیل شده‌اند.
- ۱۱- گزینه‌ی ۳ حبس شدن جسد حشره در بین شیره‌های گیاهی، جسد حشره را دور از دسترس عوامل تجزیه‌کننده قرار می‌دهد و می‌توان فسیل حشره را در بین شیره‌های گیاهی (صمغ) پیدا نمود.
- ۱۲- گزینه‌ی ۳ چون نفت از پلانکتون‌ها که جاندارانی دریازی هستند، تشکیل می‌شود و برای تشکیل نفت، قرارگیری جسد پلانکتون‌ها در بین رسوبات لازم است، می‌توان نتیجه گرفت که کشور ما در گذشته‌های دور دریا بوده است.
- ۱۳- گزینه‌ی ۲ به دلیل وجود سنگ‌های لایه‌لایه و افقی بودن لایه‌ها می‌توان نتیجه گرفت که این کوه رسوبی است و در گذشته‌های دور در زیر آب بوده است (دریا).
- ۱۴- گزینه‌ی ۱ سنگ رس نوعی سنگ رسوبی است و امکان تشکیل فسیل در بین سنگ‌های رسوبی وجود دارد.
- ۱۵- گزینه‌ی ۴ زغال‌سنگ منشأ گیاهی و نفت و گاز منشأ جانوری دارند.
- ۱۶- گزینه‌ی ۳ به دلیل تشکیل زغال‌سنگ از گیاهان می‌توان گفت در محلی که زغال‌سنگ زیادی یافت شود پوشش گیاهی وسیع بوده؛ یعنی آب‌وهوای گرم و مرطوب داشته است.
- ۱۷- گزینه‌ی ۳ از آن‌جا که زغال‌سنگ از بقایای گیاهی به وجود می‌آید، می‌توان انتظار داشت که فسیل سرخس‌ها که نوعی گیاه هستند در بین زغال‌سنگ‌ها یافت شود.
- ۱۸- گزینه‌ی ۱ هر چه رسوبات دانه‌ریزتر و سبک‌تر باشند، دیرتر ته‌نشین می‌شوند. ذرات رس، ریزتر از ذرات رسوبات اشاره‌شده در گزینه‌های دیگر هستند.
- ۱۹- گزینه‌ی ۲ حرارت زیاد مواد مذاب آتش‌فشانی موجب سوختن جسد جاندار و از بین رفتن آن می‌شود به همین دلیل برای تشکیل فسیل مناسب نیست.
- ۲۰- گزینه‌ی ۳ قسمت‌های سخت در بدن جانوران خشکی نیز یافت می‌شود و این مسئله نمی‌تواند دلیلی برای زیادتر فسیل شدن جانداران دریایی باشد.
- ۲۱- گزینه‌ی ۳ به ترتیب از پایین به بالا، سن لایه‌ها کم می‌شود بنابراین لایه‌ی (۳) جدیدتر از لایه‌ی (۴) و قدیمی‌تر از لایه‌ی (۲) است. لایه‌ی (۵) قدیمی‌ترین لایه در اطراف رودخانه است نه کره‌ی زمین.

- ۲۲- گزینه‌ی ۱  
 زمان دقیق تشکیل یک فسیل با کمک بررسی مواد رادیواکتیو مشخص می‌شود و با کمک شکل ظاهری جانور نمی‌توان آن را مشخص کرد.
- ۲۳- گزینه‌ی ۴  
 فسیل‌ها به جز لایه‌های رسوبی، در یخ‌ها، شیره‌های گیاهان و ... نیز وجود دارند به همین دلیل گزینه‌ی (۴) درست است. گزینه‌ی (۲) نادرست است زیرا سنگ‌های دیگر نیز می‌توانند لایه‌لایه باشند.
- ۲۴- گزینه‌ی ۱  
 ستاره‌های دریایی در دریا زندگی می‌کنند که آبی شور دارد به همین دلیل گزینه‌ی (۱) نادرست است. نفت و گاز هر دو از پلانکتون‌ها به وجود آمده‌اند.
- ۲۵- گزینه‌ی ۴  
 اولین جانوران ساکن خشکی، خزندگان بودند. لاک‌پشت نیز خزنده است به همین دلیل پاسخ (۳) صحیح است.
- ۲۶- گزینه‌ی ۳  
 برخی دایناسورها قادر به پرواز بوده‌اند (گزینه‌ی ۱). ماهی‌ها در زمان دایناسورها وجود داشته‌اند. (گزینه‌ی ۲) دایناسورها خود تخم‌گذار بوده‌اند. (گزینه‌ی ۳)
- ۲۷- گزینه‌ی ۴  
 باکتری تک‌سلولی است و زودتر از جانداران دیگر در زمین به وجود آمده است به همین دلیل در هر چهار لایه‌ی رسوبی می‌تواند حضور داشته باشد.
- ۲۸- گزینه‌ی ۲  
 افعی جانوری خشکی‌زی است و در مناطق گرم و خشک زندگی می‌کند. در این نوع محیط‌ها شرایط برای تشکیل فسیل مناسب نیست.
- ۲۹- گزینه‌ی ۴  
 پرندگان به دلیل وجود پر به این نام، نامیده می‌شوند. گزینه‌های دیگر در جانوران دیگر نیز دیده می‌شوند. برای مثال، خفاش پستاندار است و بال دارد.
- ۳۰- گزینه‌ی ۴  
 خلیج فارس دریایی گرم و کم‌عمق است (نسبت به اقیانوس) به همین دلیل و به دلیل رسوب‌گذاری زیاد و تنوع جانداران (نسبت به سد کرج) مکان مناسب‌تری برای فسیل‌شدن جانداران است.
- ۳۱- گزینه‌ی ۳  
 اغلب فسیل‌ها مربوط به جانداران دریایی هستند که در آب شور زندگی می‌کنند بنابراین دوربودن از آب شور برای تشکیل فسیل لازم نیست.
- ۳۲- گزینه‌ی ۴  
 صدف‌ها پوشش سخت آهنی دارند که برای تشکیل فسیل مناسب است.
- ۳۳- گزینه‌ی ۳  
 عاج، دندان فیل است که نسبت به استخوان محکم‌تر است و دیرتر تجزیه می‌شود.
- ۳۴- گزینه‌ی ۲  
 فک‌ها در مناطق سرد قطبی زندگی می‌کنند به همین دلیل یافتن فسیل آن‌ها می‌تواند نشان‌دهنده‌ی چنین آب‌وهوایی در گذشته‌های دور آن منطقه باشد.
- ۳۵- گزینه‌ی ۱  
 سنگ گچ و نمک در آب‌وهوای گرم و خشک تشکیل می‌شوند به همین دلیل یافتن آن‌ها، نشان‌دهنده‌ی چنین آب‌وهوایی در گذشته‌های دور آن منطقه است.
- ۳۶- گزینه‌ی ۲  
 صدف دوکفه‌ای و دلفین هر دو دریازی هستند ولی به دلیل زیادتر بودن صدف‌ها و زندگی در مناطق کم‌عمق آب، تعداد فسیل‌های بیشتری از آن‌ها تشکیل شده است.

- شرایط برای تشکیل فسیل در غارها، (به دلیل وجود تجزیه‌کنندگان یا برخورد با آب و هوا و ...) کم‌تر فراهم است. **۳۸- گزینه‌ی ۲**
- وجود فسیل‌های یکسان در دو لایه‌ی رسوبی نشان می‌دهد که لایه‌ها هم‌زمان ته‌نشین شده و فسیل‌های آن‌ها هم‌زمان تشکیل شده‌اند. **۳۹- گزینه‌ی ۴**
- به دلیل وجود جانداران تجزیه‌کننده‌ی فراوان در خاک و فراهم‌بودن شرایط تجزیه، جسد جانداران در خاک زود از بین می‌رود. **۴۰- گزینه‌ی ۴**
- دریا محیطی مناسب برای تشکیل فسیل است. **۴۱- گزینه‌ی ۲**
- هر چه فسیل‌های یک جاندار فراوان‌تر باشد در مناطق وسیع‌تری یافت شده و اطلاعات بیشتری از شرایط محیط‌های مختلف زمین را در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد. **۴۲- گزینه‌ی ۱**
- چون تمام دایناسورها فسیل نشده‌اند، نمی‌توان تعداد آن‌ها را از روی ردپاها مشخص کرد. **۴۳- گزینه‌ی ۳**
- از ابتدای پیدایش حیات در زمین تا به حال بر تعداد و تنوع جانداران افزوده شده است به همین دلیل فسیل‌های یافت‌شده در لایه‌های رسوبی بالایی متنوع و جوان‌تراند. **۴۴- گزینه‌ی ۳**
- شکل (۱) جای سم‌های جانور را بر روی رسوبات نشان می‌دهد و جانوران سم‌دار، علف‌خوار هستند. **۴۵- گزینه‌ی ۱**
- وجود پرها در بین انگشتان نشان می‌دهد که جانور در آب حرکت می‌کرده است. **۴۶- گزینه‌ی ۴**
- به دلیل سخت‌بودن بیشتر بدن گیاه، امکان حفظ بقایای گیاهی بیشتر از جانوری است. **۴۷- گزینه‌ی ۱**
- عروس‌های دریایی بی‌مهره هستند و نسبت به فسیل جانداران دیگر در این شکل زودتر به وجود آمده‌اند بنابراین لایه‌ی (۴) قدیمی‌تر از لایه‌های دیگر است. **۴۸- گزینه‌ی ۴**
- به دلیل مناسب‌بودن شرایط حیات در آب، اولین جانداران در دریاها به وجود آمدند به همین دلیل احتمال انقراض جانداران دریایی کم‌تر از جانداران خشکی‌زی است و گزینه‌ی (۱) نادرست است. **۴۹- گزینه‌ی ۱**
- از فسیل‌ها به عنوان کانی در صنایع فلزی استفاده نمی‌شود ولی زغال‌سنگ، نفت و ... به عنوان سوخت‌های فسیلی به کار می‌روند. **۵۰- گزینه‌ی ۲**
- وجود فسیل صدف و ماهی در بین رسوبات نشان می‌دهد که در این محل، دریایی قدیمی وجود داشته است. گزینه‌ی (۲) نادرست است زیرا در رودخانه صدف یافت نمی‌شود. **۵۱- گزینه‌ی ۳**
- ۵۲- گزینه‌ی ۲**
- ذرات رسوبی با طی مسیر و برخورد با یکدیگر به تدریج خرد و ساییده می‌شوند به همین دلیل رسوبات در نزدیکی دریا، گردتر و کوچک‌ترند. **۵۳- گزینه‌ی ۳**
- چون در ابتدای پیدایش جانوران، ابتدا بی‌مهره‌ها به وجود آمدند تنها وجود فسیل‌های بی‌مهره‌ها در لایه‌های رسوبی می‌تواند نشان دهد این رسوبات مربوط به زمان بی‌مهره‌ها بوده‌اند. **۵۴- گزینه‌ی ۲**

- ۵۵- گزینه‌ی ۲  
ماموت‌ها در شرایط محیطی سرد زندگی می‌کرده‌اند به همین دلیل یافتن فسیل ماموت می‌تواند کم‌بودن دمای محیط در آن زمان را ثابت کند.
- ۵۶- گزینه‌ی ۱  
فسیل‌ها در محیط‌هایی در خشکی مانند خاکستر، نمک و ... نیز یافت می‌شوند. گزینه‌ی (۳) نادرست است زیرا تشکیل فسیل در مناطق کم‌عمق (به دلیل رسوب‌گذاری شدید) بیشتر است.
- ۵۷- گزینه‌ی ۴  
جسد کرم‌ها به دلیل نداشتن قسمت سخت در بدن خود زودتر از گزینه‌های دیگر تجزیه شده و امکان تشکیل فسیل از آن‌ها کم‌تر است.
- ۵۸- گزینه‌ی ۴  
تعداد فسیل‌ها در لایه‌های اولیه‌ی رسوبی کم است (به دلایل اشاره‌شده در گزینه‌های ۱ تا ۳). دلیل این مطلب عدم دسترسی زمین‌شناسان به آن‌ها نیست.
- ۵۹- گزینه‌ی ۲  
تمام فسیل‌ها در بین مواد تشکیل‌دهنده‌ی پوسته‌ی زمین مانند رسوبات، خاکسترها و ... تشکیل می‌شوند.
- ۶۰- گزینه‌ی ۲  
چون سنگ‌پا، سنگی آتشفشانی است، یافتن آن در یک محل می‌تواند نشان دهد که در گذشته، آن‌جا آتشفشان رخ داده است.
- ۶۱- گزینه‌ی ۱  
لایه‌های رسوبی به ترتیب از قدیم به جدید، بر روی هم تشکیل می‌شوند. به همین دلیل لایه‌ی A که در زیر دیگر لایه‌ها قرار دارد، قدیمی‌تر از دیگر لایه‌هاست.
- ۶۲- گزینه‌ی ۴  
فسیل ۷ فقط در یک لایه از لایه‌های رسوبی سه منطقه‌ی یادشده یافت شده است، بنابراین می‌توان آن را یک فسیل راهنما در نظر گرفت.
- ۶۳- گزینه‌ی ۳  
لایه‌های رسوبی در دریاها، دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها تشکیل می‌شوند، بنابراین منطقه‌ی موردنظر اقیانوس بوده است.
- ۶۴- گزینه‌ی ۳  
ماهی‌ها اولین مهره‌دارانی هستند که بر روی زمین ظاهر شدند. به همین دلیل نسبت به گزینه‌های دیگر مدت زمان طولانی‌تری است که بر روی زمین زندگی می‌کنند.
- ۶۵- گزینه‌ی ۱  
چون زمان ته‌نشین شدن رسوبات لایه‌های مختلف، متفاوت است، با یافتن فسیل‌هایی در لایه‌های مختلف می‌توان سن نسبی آن‌ها را با هم مقایسه و مشخص کرد که کدام فسیل زودتر و کدام یک دیرتر تشکیل شده است.
- ۶۶- گزینه‌ی ۳  
فسیل‌ها آثار و بقایای جاندارانی هستند که میلیون‌ها سال پیش می‌زیسته‌اند.
- ۶۷- گزینه‌ی ۴  
صدف‌ها در دریا زندگی می‌کنند و یافتن فسیل‌های آن‌ها می‌تواند نشان دهد که منطقه‌ای که فسیل در آن‌جا یافت شده بخشی از بستر دریا بوده است.
- ۶۸- گزینه‌ی ۱  
چون فسیل‌های یافت‌شده، مانند ماهی‌های زنده‌ای هستند که یافت می‌شوند، می‌توان فهمید که این ماهی از میلیون‌ها سال پیش تغییری نداشته است، بنابراین محیط اعماق اقیانوس تغییر چندانی در طی این میلیون‌ها سال نداشته و ماهی موردنظر تغییری نکرده است.
- ۶۹- گزینه‌ی ۳  
چون فسیل لایه‌های (۲) و (۶) یکسان است، پس می‌توان فهمید لایه‌های (۲) و (۶) هم‌زمان تشکیل شده‌اند.

۷۰- گزینه‌ی ۱  
چون فسیل‌ها در یک لایه‌ی رسوبی یافت شده‌اند می‌توان نتیجه گرفت که فسیل‌های موردنظر هم‌زمان می‌زیسته‌اند و هم‌زمان تشکیل شده‌اند.

۷۱- گزینه‌ی ۴  
چون لایه‌ای از رسوبات از خاکسترهای آتشفشانی به وجود آمده، پس می‌توان دریافت که در آن زمان آتشفشان رخ داده و احتمالاً این اتفاق باعث انقراض خزنده‌ی موردنظر شده است.

۷۲- گزینه‌ی ۲  
خزندگان پس از ماهی‌ها به وجود آمده‌اند. چون در لایه‌ی (۲) فسیل خزنده وجود دارد، پس می‌توان نتیجه گرفت لایه‌ی (۲) جدیدتر از لایه‌ی (۳) تشکیل شده و احتمالاً چین‌خوردگی رسوبات باعث شده تا ترتیب لایه‌ها به هم بخورد.

۷۳- گزینه‌ی ۱  
لایه‌ی رسوبی (A) جدیدتر از لایه‌های دیگر است. به همین دلیل فسیل یافت‌شده در آن، در زمانی نزدیک‌تر به زمان حال تشکیل شده است و موجودات فسیل‌شده در این لایه، به موجودات زنده‌ی کنونی شبیه‌تر هستند.

۷۴- گزینه‌ی ۲  
فسیل (۲) مربوط به جمجمه‌ی کروکودیل است، بنابراین می‌توان دریافت که میلیون‌ها سال پیش کروکودیل‌ها می‌زیسته‌اند که امروزه فسیل آن‌ها یافت شده است.

۷۵- گزینه‌ی ۳  
دندان‌های نیش تیز جانور فسیل‌شده، نشان می‌دهد که این جانور گوشتخوار بوده و از جانوران دیگر تغذیه می‌کرده است.

۷۶- گزینه‌ی ۱