

زنگنه رضایی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

علوم نهم

فصل هفتم

اثاری از گذشته زمین

زهرا رضایی
مجتمع آموزشی سحر

آثاری از گذشته زمین

فصل ۷



در هنگام مسافرت و یا رفتن به طبیعت و کوهنوردی، با کمی دقت در محیط اطراف خود ممکن است با این پرش‌ها 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

جمع‌آوری اطلاعات

درباره علل انقراض دایناسورها، شرایط محیط زیست و زمان حیات آنها اطلاعات جمع‌آوری کنید و نتیجه را به صورت روزنامه دیواری، ارائه نمایید.

دایناسورها خزندگانی بودند که بیش از ۱۶۰ میلیون سال پیش روی زمین زندگی می‌کردند. و بیشتر آنها گیاهخوار و بعضی گوشت خوار بودند. از علل انقراض آنها: ۱- فعالیت آتشفشانی زیاد و

تغییرات آب و هوایی

۲- تغییر در مدار کره زمین و سرد شدن هوا

۳- کم شدن غذای گیاهخوارها

۴- شیوع بیماری

۵- برخورد شهاب سنگ بزرگ با زمین

زمین‌شناسی

رسوبات چگونه پدید می‌آیند؟
سنگ‌های رسوبی فسیل‌دار چگونه
ایجاد می‌شوند؟

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

فسیل‌ها، آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگ‌های رسوبی یوسته زمین وجود دارند (شکل ۲). فسیل‌شناسان از آنها به عنوان شواهدی برای تفسیر و بازسازی تاریخچه زمین استفاده می‌کنند.

سوال متن؟

۱- اهمیت و کاربرد سنگ‌های رسوبی در چیست؟

۲- فسیل را تعریف کنید؟

۳- کاربرد فسیل چیست؟

در تصویر الف سنگ‌ها لایه‌لایه هستند و سنگ‌های رسوبی فراوان است. پس در این منطقه قبلاب وجود داشته و جاندارانی در آن زندگی می‌کردند. همان‌طور که می‌دانیم در لایه‌های رسوبی از جسد جانداران فسیل بهتر و بیشتری تشکیل می‌شود



شکل ۲- فسیل برخی جانداران

خود را بیازمایید

در کدام سنگ‌های زیر، احتمال وجود فسیل وجود دارد؟ دلیل خود را بنویسید.



(ب)



(الف)

شرایط تشکیل فسیل ؟

شرایط لازم برای تشکیل فسیل

مطالعه فسیل ها نشان می دهد جاندارانی که دارای قسمت های سخت مانند استخوان، دندان و صدف هایی با پوسته آهکی و سیلیسی هستند، نسبت به جاندارانی که فاقد قسمت های سخت هستند، بیشتر به فسیل تبدیل شده اند. 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، باکتری ها و موجودات زنده دیگر قرار نگیرند. مسلماً شرایط فسیل شدن برای همه جاندارانی که در گذشته می زیسته اند، 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 رفته اند.

فکر کنید

به نظر شما تنوع و تعداد فسیل ها در محیط های دریایی بیشتر است یا بیابان ها؟ چرا؟

محیط های دریایی. چون امکان رسوب گذاری در دریاها بیشتر از خشکی هاست. فسیل ها بیشتر در لا به لای رسوبات مدفون شده در دریاها دیده می شوند.

چرا جسد همه جانداران گذشته فسیل نشده

است ؟

عوامل فساد کدامند ؟

محیط های مناسب برای تشکیل فسیل

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 غیر دریایی، مانند یخچال های طبیعی، خاکسترهای آتشفشانی (شکل ۳-الف)، صمغ گیاهان، مواد نفتی، دریاچه ها، مرداب ها، باتلاق ها و معادن نمک تشکیل شده اند (شکل ۳-ب).



ب) فسیل مرد نمکی



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

زنگنه رضایی

محیط های دریایی
محیط های غیر دریایی

شرایط تشکیل فسیل

دارای قسمت های سخت باشد

مثل : استخوان ، دندان ، صدف با پوسته اهکی

دور ماندن جسد از عوامل فساد

عوامل فساد از جمله : اکسیژن ، آب ، گرما ، باکتری ،
موجودات زنده تجزیه کننده و ...
نور

شرایط رسوب گذاری مناسب

محیط دریایی

- اقیانوس ها
- دریاچه
- مرداب
- باتلاق
- دریاها

محیط غیر دریایی

- یخچال طبیعی
- خاکستر آتشفشانی
- صمغ گیاهان
- مواد نفتی
- معادن نمک

راههای تشکیل فسیل

1- فسیل قسمت های سخت بدن جاندار

راههای تشکیل فسیل

فسیل ها به شیوه های متفاوت تشکیل می شوند. گاهی اوقات پس از مرگ موجود زنده، قسمت های نرم جسد توسط عوامل تجزیه کننده 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



شکل ۴- الف) فسیل ماهی

قسمت های سخت :

فلس . استخوان . دندان . مو .
ناخن . پوسته اهرکی و سیلیسی

قبل از از بین رفتن توسط
رسوبات پوشیده شوند و به
فسیل تبدیل شوند .

۱- فسیل قسمت های سخت
بدن جاندار

راههای تشکیل
فسیل

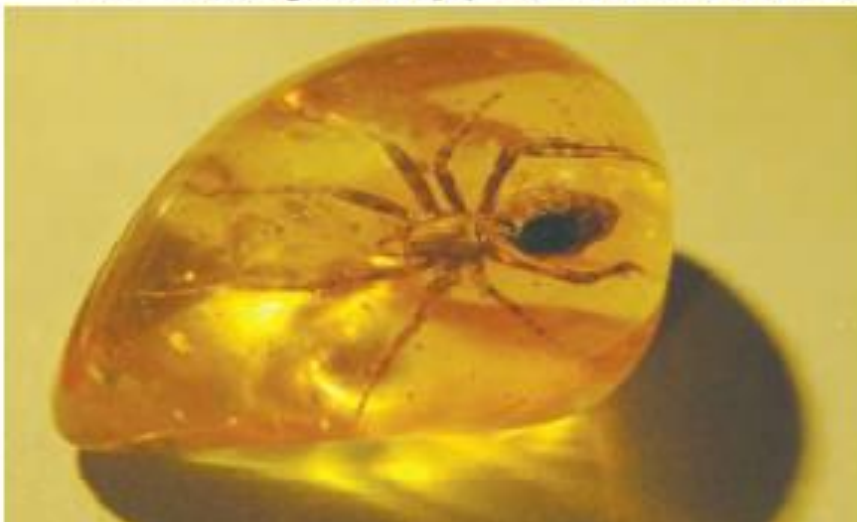
راههای تشکیل فسیل

۲- فسیل کامل

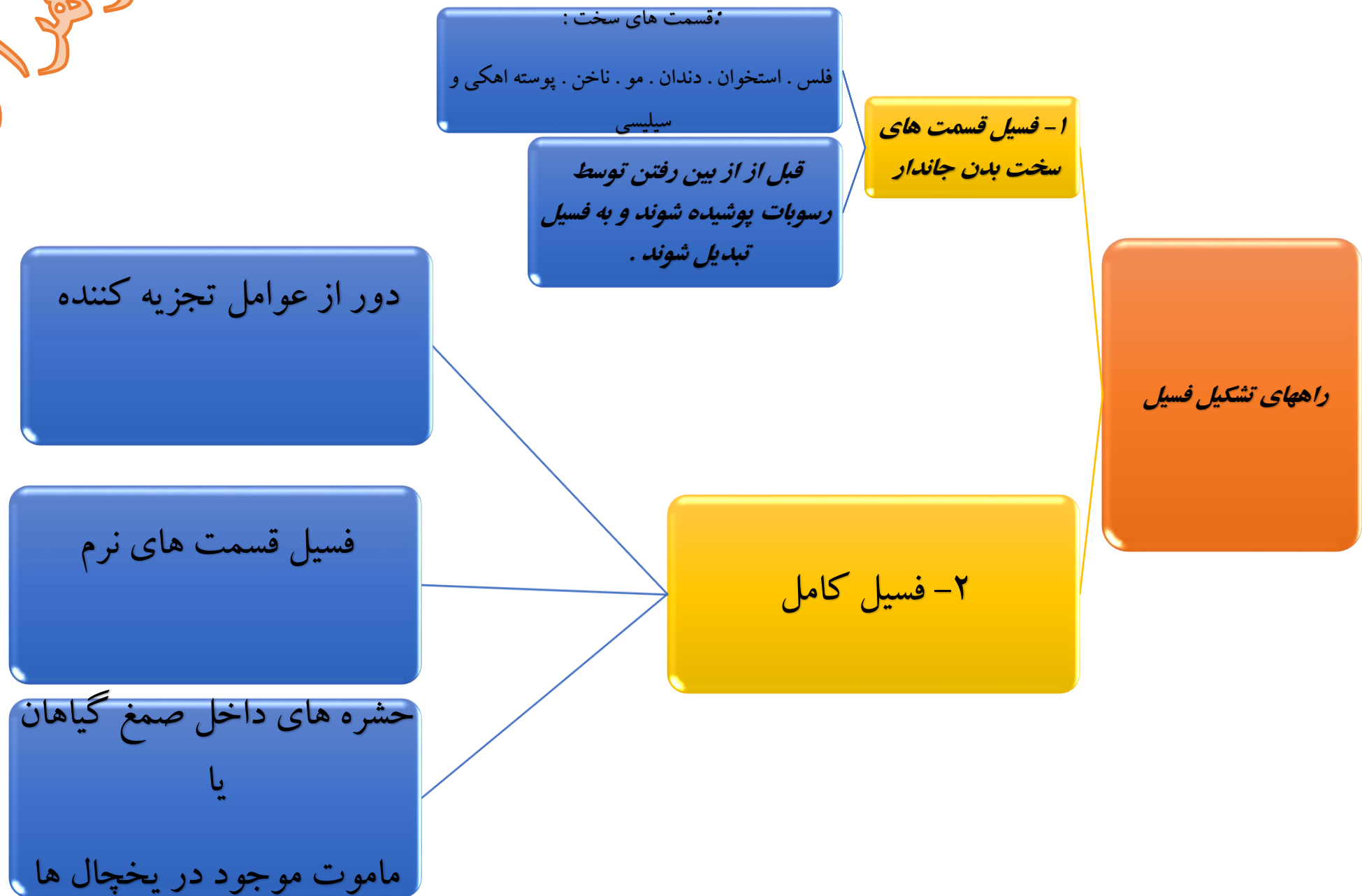
در برخی موارد بدن جانداران، پس از مرگ در محیطی دور از دسترس عوامل تجزیه کننده قرار می گیرند و به طور کامل به فسیل تبدیل می شوند. در این صورت حتی قسمت های نرم بدن نیز فسیل می شوند. مانند فسیل حشره هایی که به طور کامل در داخل صمغ گیاهان حفظ شده اند (شکل ۵- الف) و فسیل ماموت های داخل یخچال های طبیعی (شکل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



ب) فسیل ماموت داخل یخچال های طبیعی



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



راه‌های تشکیل فسیل

الف) فسیل سیلیسی شده

اگر قسمت‌های سخت بدن جانداران در داخل رسوبات مدفون شوند، هنگام نفوذ آب‌های زیرزمینی به داخل این رسوبات، هم زمان با حل شدن بخش‌هایی از جسد جاندار در آب، مولکول‌هایی از مواد معدنی موجود در آب زیرزمینی، جایگزین آن می‌شود. به این ترتیب پس از مدتی جسد جاندار کامل حل می‌شود و جای آن را مواد معدنی موجود در آب می‌گیرد. یعنی بدون اینکه تغییری در شکل ظاهری قسمت‌های سخت جاندار داده شود، ترکیب شیمیایی مواد تشکیل‌دهنده آن عوض می‌شود. مواد معدنی جان‌نهن‌شده معمولاً از ترکیبات سیلیسی و آهکی است (شکل ۶ - الف و ب).

ب) فسیل آهکی شده



ب) آهک شده



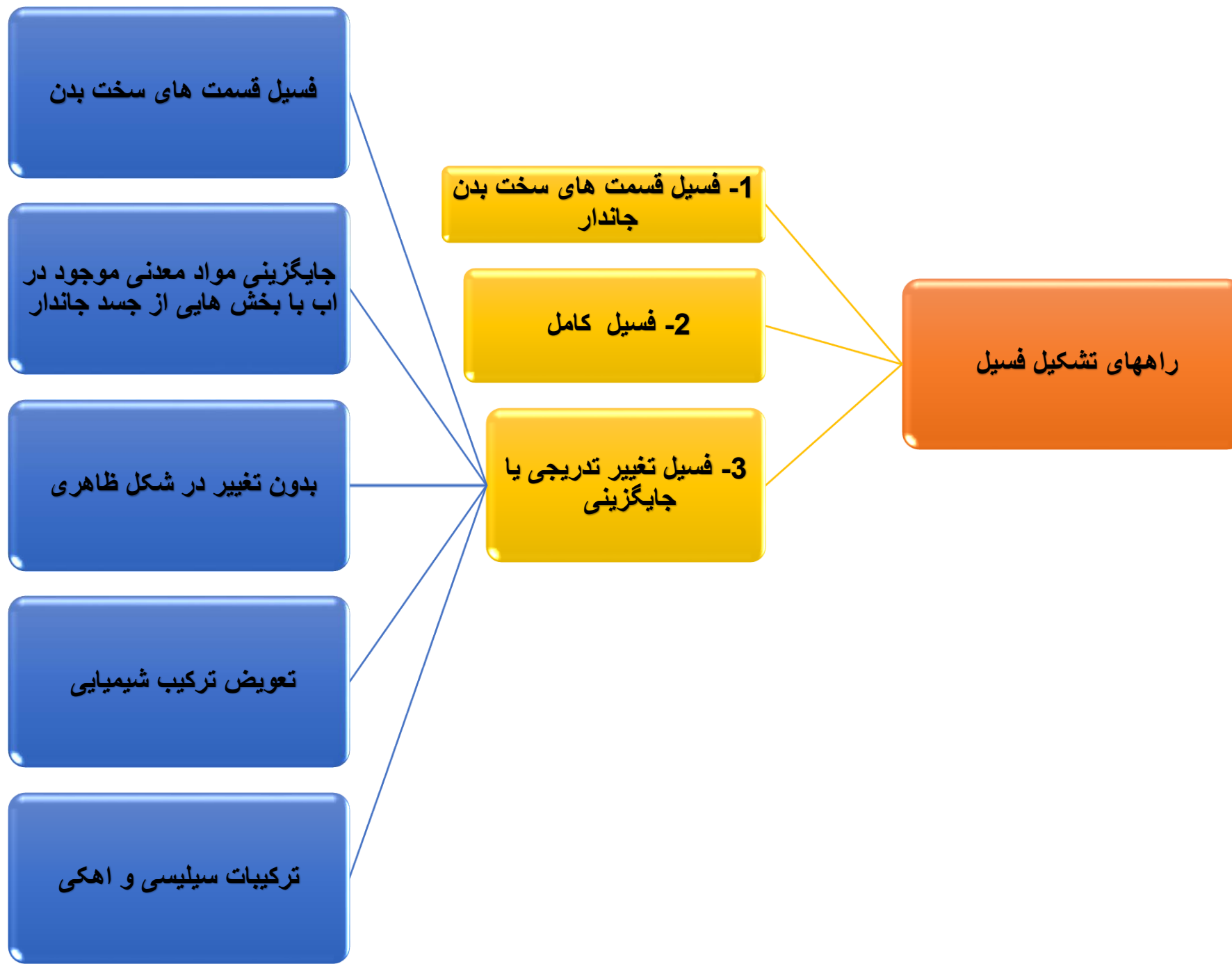
الف) سیلیسی شده

شکل ۶ - تنه درخت

3- فسیل تغییر تدریجی یا جایگزینی

فکر کنید

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



راههای تشکیل فسیل

فسیل آثار

گاهی آثار باقیمانده از فعالیت‌های زیستی جاندار مانند شواهدی از راه رفتن، خزیدن (شکل ۷)، استراحت کردن و... به فسیل تبدیل می‌شود.



اثر رد پای به جامانده می‌تواند اطلاعاتی درباره بزرگی جثه، نوع جاندار، وزن و سرعت حرکت و... را در اختیار ما قرار می‌دهد.

شکل ۷ - رد پای جانور که فسیل شده است.

راههای تشکیل فسیل

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



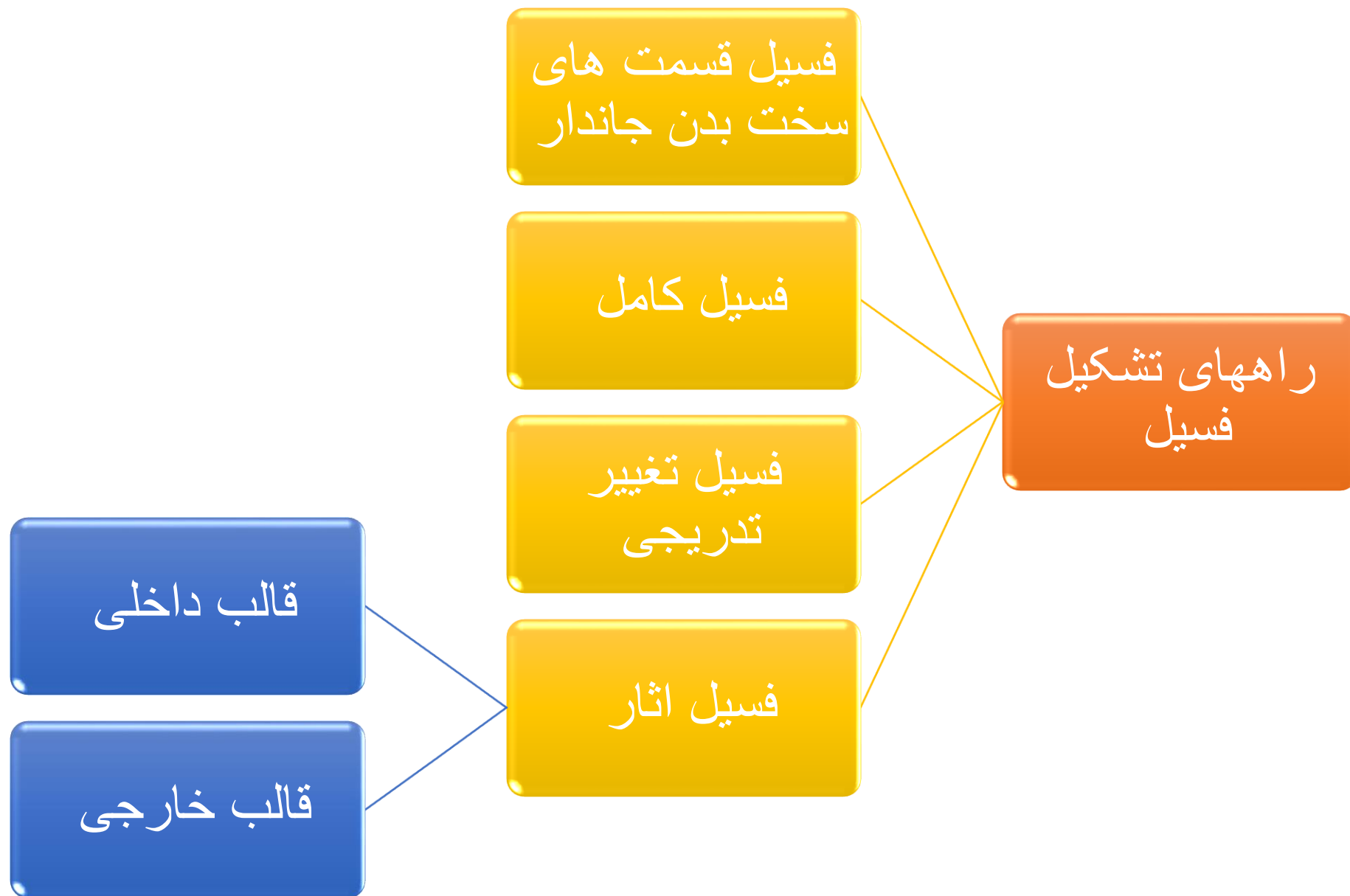
ب- قالب داخلی



الف- قالب خارجی

شکل ۸

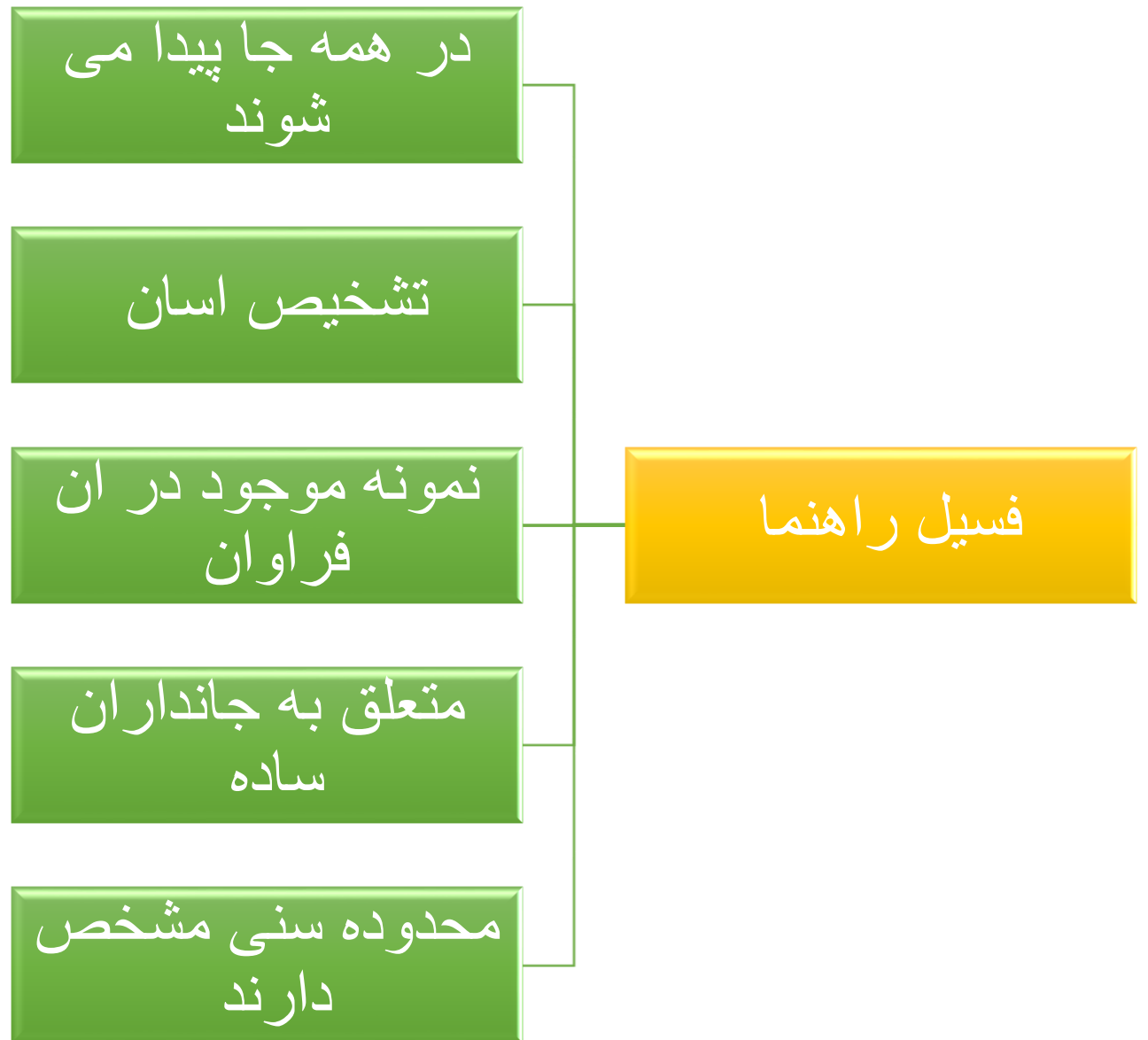
قالب داخلی
قالب خارجی



کاربرد فسیل‌ها

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 فسیل‌شناسان برای آنها ارزش زیادی قائل‌اند. این فسیل‌ها در همه جا پیدا می‌شوند و تشخیص آنها آسان است. نمونه‌های موجود آن فراوان است.

فسیل راهنما



یکی دیگر از کاربردهای فسیل‌ها این است که زمین‌شناسان با مطالعه فسیل‌ها، جابه‌جایی قاره‌ها را اثبات کردند. 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.

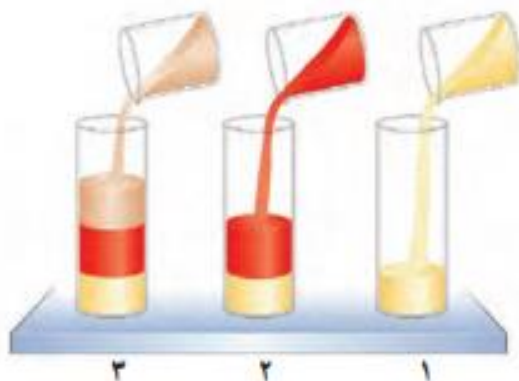


شکل ۱۲- تشابه فسیل‌ها در
غرب آفریقا و شرق آمریکای
جنوبی

اثبات جابه‌جایی قاره‌ها

فسیل‌شناسان از فسیل‌های راهنما برای تعیین سن لایه‌های تشکیل‌دهنده پوسته زمین استفاده می‌کنند. 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:

- 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.



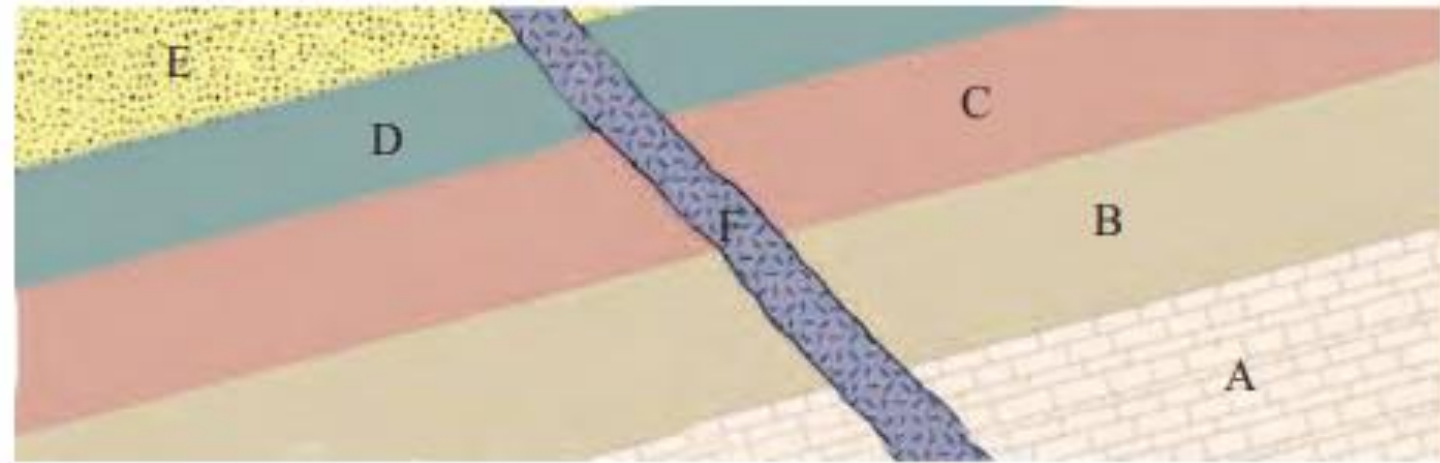
شکل ۱۳- نحوه تشکیل توالی از لایه‌های رسوبی

تعیین سن لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین
قدمت زمانی 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؟
ب) سن رگه آذرین F را با سایر لایه‌ها مقایسه کنید.



الف- سن لایه ی C از ۲۰۰ میلیون سال بیشتر و از ۲۵۰ میلیون سال کمتر است . و سن الیه ی E کمتر از ۲۰۰ میلیون سال است
ب- رگه F چون لایه های رسوبی دیگر را قطع کرده است از همه ی لایه ها جوان تر است

فرایندهای طبیعی که امروزه موجب تغییراتی در سطح یا درون زمین می‌گردند، در گذشته نیز به همین صورت عمل کرده‌اند؛ بنابراین با مطالعه و شناخت آنها در حال حاضر، می‌توان 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».

از برخی فسیل‌ها برای تعیین نوع آب‌وهوای گذشته زمین و عمق حوضه‌های دریایی استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال وجود ذخایر زغال‌سنگ در یک منطقه، بیانگر وجود جنگل و آب‌وهوای گرم و مرطوب در گذشته آن منطقه است؛ بنابراین با استفاده از فسیل برخی جانداران می‌توان شرایط آب و هوایی گذشته را مورد مطالعه قرار داد.

حال کلید گذشته

تعیین نوع آب و هوای گذشته
عمق حوضه های دریایی
تعیین محل دریاها و خشکی ها

فکر کنید

در علوم هشتم با سنگ‌های تبخیری آشنا شدید. به نظر شما این سنگ‌ها در چه نوع آب‌وهوایی تشکیل شده‌اند؟
معادن سنگ‌نمک و سنگ گچ موجود در استان سمنان که در گذشته تشکیل شده‌اند، بیانگر چه نوع آب‌وهوایی‌اند؟
چگونه به این نتیجه رسیدید؟

- سنگ‌های تبخیری در مناطق گرم و خشک تشکیل می‌شوند مثل سمنان و قم
- آب و هوای گرم و خشک زیرا در چنین آب و هوایی سنگ گچ تشکیل می‌شود.
- چون امروزه نیز سنگ گچ در این نوع آب و هوا تشکیل می‌شود. (حال کلیدی برای گذشته)

گفت و گو کنید



امروزه مرجان‌ها در چه نوع محیطی از نظر عمق دریا و دمای آب زندگی می‌کنند؟
به نظر شما وجود فسیل مرجان در لایه‌های رسوبی کوهستان، بیانگر چه محیطی در گذشته است؟
درباره این موضوع با یکدیگر گفت و گو کنید.

در عمق کم و آب‌های گرم با دمای بین ۲۵ تا ۳۵ درجه سلسیوس و کم عمق مثل جزایر قشم و کیش.
- قبلاً در آنجا منطقه دریایی گرم و کم عمق بوده که در اثر عوامل کوهزایی از آب بیرون آمده‌اند.

دانشمندان با استفاده از فسیل‌ها 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 پیچیده‌تر آفریده است.

بررسی تحول و تکامل در حیات جانداران



زنگنه رضایی

موفق و پیروز باشید