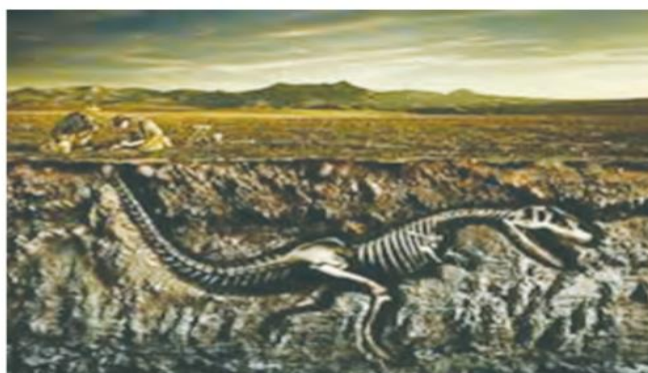


آثاری از گذشته زمین



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 ← به آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی که در بین مواد، رسوبات و سنگ‌های رسوبی پوخته زمین وجود دارند فسیل گویند.



شکل ۱ - فسیل دایناسور

*یکی از راههای تشکیل فسیل، در بین رسوبات می‌باشد.

رسوبات چگونه تشکیل می شوند؟

- فرسایش سطح خشکی ها
- انتقال ذرات فرسایش یافته به داخل دریاها
- ته نشین شدن ذرات به صورت لایه به لایه

سنگ های فسیل دار رسوبی چگونه بوجود آمده اند؟

- ۱- هم زمان با رسوب گذاری لایه های رسوبی
- ۲- اجسام موجوداتی که در آن محیط زندگی می کنند
- ۳- در داخل رسوبات دفن می شوند
- ۴- با گذشت زمان رسوبات و موجودات مدفون در داخل آنها به سنگ های رسوبی فسیل دار تبدیل می شوند.

دلایل لازم برای استفاده از سنگ های رسوبی در مطالعه تاریخچه زمین

- لایه لایه بودن
- داشتن فسیل



شکل ۲- فسیل برخی جانداران

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



(ب)



(الف)

۱- داشتن قسمت های سخت مانند ← استخوان - پوسته سیلیسی - آهکی

← صدف - بافت چوبی

شرایط لازم برای

۲- دور ماندن جسد جانداران از فاسد شدن فوری

تشکیل فسیل

۳- دور بودن از عواملی مانند : آب ، هوا ، گرما ، باکتری ها ، اکسیژن

۱- فاقد قسمت های سخت بوده اند.

۲- جسد آنها در مجاورت آب ، هوا ، باکتری ها تجزیه شده اند.

جاندارانی که امکان فسیل

۳- پس از مرگ توسط جانداران دیگر خورده شده اند .

شدن آنها کم بوده

۴- در جایی قرار گرفتن که برای فسیل شدن مناسب نبوده .

فکر کنید

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

* تنوع و تعداد فسیل ها در دریاها بیشتر از بیابان است .

* چرا تنوع فسیل در دریاها بیشتر است ← چون قسمت های سخت جانداران به سرعت توسط رسوبات مدفون می شوند تا از عوامل تخریب دور بماند.

* بهترین شرایط برای فسیل شدن در کدام محیط است ؟ ← محیط های دریایی مناسب تر از خشکی می باشد.

دریاها
اقیانوس ها
* بیشترین فسیل ها در کجا تشکیل می شوند؟

برخی از محیط های غیر دریایی که جسد جانداران به طور اتفاقی در آن محیط قرار گرفته و به فسیل تبدیل شده را نام ببرید:

- ۱- یخچال های طبیعی
- ۲- خاکستر آتشفشانی
- ۳- صمغ گیاهان
- ۴- باتلاق ها ۵ - مواد نفتی ۶- معدن نمک



ب) فسیل مرد نمکی



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

۱- فسیل شدن قسمت های سخت بدن

۲- فسیل شدن کامل جانداران حتی قسمت های نرم

۳- جانشین شدن مواد معدنی مثل سیلیس و آهک در جسد جاندار

راه های تشکیل فسیل

۱- فعالیت های زیستی = ردپا

۲- آثار و شکل قالب داخلی

اجزای جاندار قالب خارجی

۴- فسیل شدن آثار باقیمانده از جانداران

۱- فسیل شدن قسمت های سخت بدن :

*قسمت های نرم جسد توسط عوامل تجزیه کننده از بین می رود.

*قسمت های سخت و مقاوم باقی می ماند مثل ← فلس - استخوان - صدف

*قسمت های سخت در برابر فساد مدت زمان بیشتری مقاومت می کند .

*قسمت های سخت توسط رسوبات پوشیده شده و به فسیل تبدیل می شود .



ب) فسیل صدف



شکل ۴- الف) فسیل ماهی

۲- فسیل شدن کامل جانداران:

جانداران پس از مرگ دور از عوامل تجزیه کننده قرار می گیرد به طور کامل فسیل می شود حتی

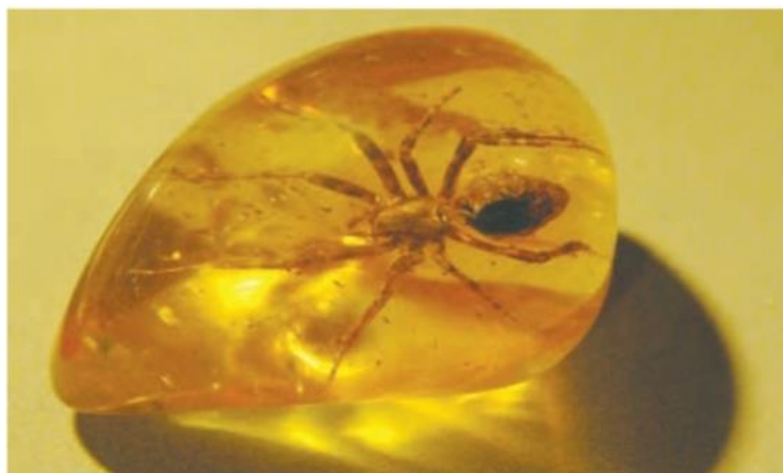
قسمت های نرم

مثال ۱ ← فسیل حشره هایی که بطور کامل در داخل صمغ گیاهان حفظ شده اند.

مثال ۲ ← فسیل ماموت های داخل یخچال طبیعی



ب) فسیل ماموت داخل یخچال های طبیعی



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

۳- جانشین شدن مواد معدنی :

*قسمت های سخت بدن ← در داخل رسوبات مدفون می شود.

*هنگام نفوذ آب های زیر زمینی به داخل رسوبات ← بخش هایی از جسد جانداران در آب حل می شود.

*مواد معدنی موجود در آب ← جایگزین جسد می شود.

*پس از مدتی جسد کامل حل می شود و جای آن را ← مواد معدنی می گیرد.

*بدون اینکه تغییری در شکل ظاهری قسمت های سخت جاندار به وجود آید.

*ترکیب شیمیایی جسد جاندار عوض می شود .

*مواد معدنی جانشین آن شده که معمولا از ← سیلیس و آهک است.



ب) آهک شده



الف) سیلیسی شده

شکل ۶- تنه درخت

۴- فسیل شدن آثار باقیمانده از جانداران:

- ۱- فعالیت های زیستی ← آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی جاندار مثل
- راه رفتن
 - خزیدن
 - استراحت کردن



شکل ۷- رد پای جانور که فسیل شده است.

- ۲- آثار و شکل اجزای صدف یا جاندار
- قالب خارجی
 - قالب داخلی

❖ قالب خارجی ← آثار و شکل برجستگی ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات به جا بماند فسیل تشکیل می شود.

❖ قالب داخلی ← مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا اسکلت جاندار نفوذ کند آثار سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات ثبت و سخت می شود و قالب داخلی به وجود می آید.



ب - قالب داخلی



الف - قالب خارجی

شکل ۸

فعالیت

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.

فسیل ها در بررسی حوادث زمین شناسی ← مانند جعبه سیاه هواپیما عمل می کنند (البته فقط فسیل های راهنما)

❖ تعریف فسیل راهنما ← فسیل هایی که به کمک آنها حوادث گذشته زمین را بررسی میکنند.

۱- در همه جا پیدا می شوند.

۲- نمونه های آن فراوان است.

۳- تشخیص آنها آسان است .

۴- دارای محدوده سنی مشخص هستند.

۵- متعلق به جانداران ساده است .

ویژگی های فسیل های راهنما

۱- بررسی حوادث گذشته زمین

کاربرد فسیل های راهنما

۲- تعیین سن لایه های رسوبی

۱- شناسایی و اکتشافات معادن نفت، گاز، زغال سنگ

۲- اثبات جابه جایی قاره ها

۳- تعیین سن لایه های تشکیل دهنده پوسته زمین

۴- تعیین آب و هوای گذشته و عمق حوضه های دریایی

۵- تایید نظریه تکامل جانداران

کاربرد فسیل ها

۱- شناسایی و اکتشافات معادن نفت ، گاز و زغال سنگ :

*استفاده از تصاویر ماهواره ای و عکس های هوایی برای شناسایی محل های مستعد

*استفاده از امواج لرزه ای و روش های دور سنجی برای بررسی احتمال وجود ذخایر سوختی

*حفر چاه های اکتشافی و نمونه برداری از لایه های سنگی

*مطالعه فسیل های ذره بینی در نمونه های برداشت شده

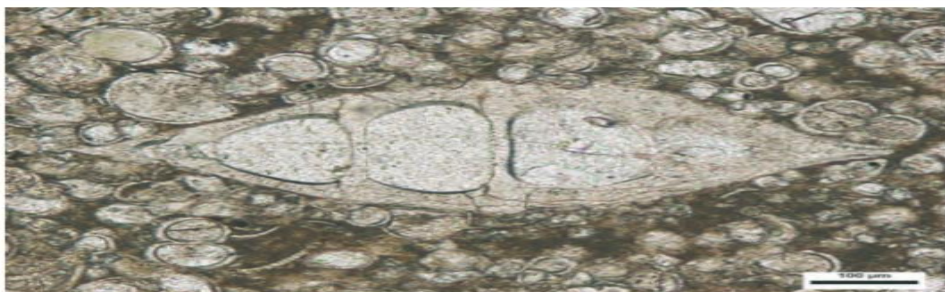


شکل ۹- انجام عملیات ژئوفیزیکی جهت شناسایی اولیه ذخایر نفت و گاز

شکل ۱۰- دکل حفاری چاه‌های
اکتشافی نفت و گاز



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



۲- اثبات جابه جایی قاره ها :

با توجه به تشابه فسیل های موجود در سنگ های حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی آمریکای جنوبی ثابت شد این دو قاره به هم چسبیده بودند .

*به علت حرکت ورقه های سنگ کره آن دو قاره از هم دور شده اند.

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



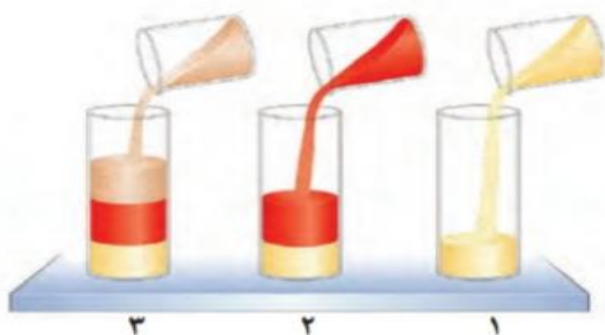
۳- تعیین سن لایه های تشکیل دهنده پوسته زمین :

در تعیین سن لایه ها توجه به این موارد ضروری است .

۱- هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی تر و از لایه پایینی خود جوان تر است .

* (البته اگر لایه های رسوبی وارونه نشده باشد.)

۲- لایه های رسوبی تقریبا بصورت افقی ته نشین می شوند.



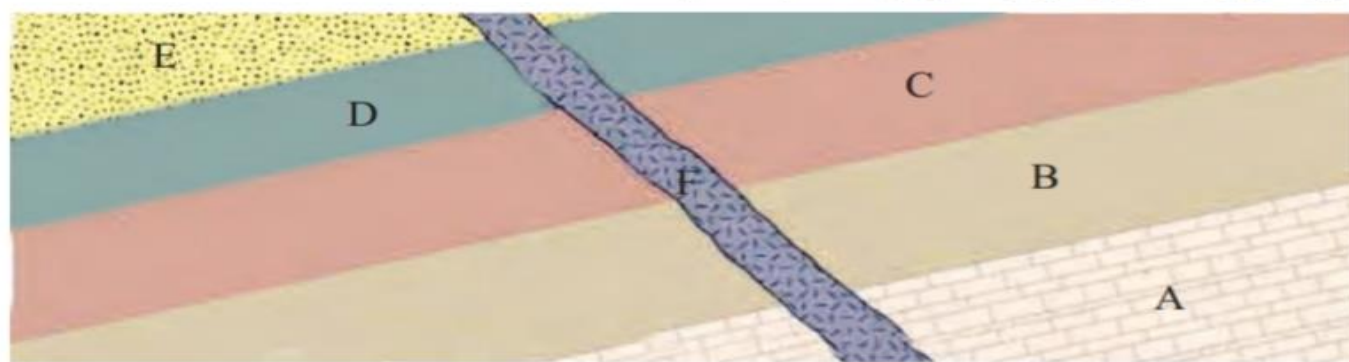
شکل ۱۳- نحوه تشکیل توالی از لایه های رسوبی

فعالیت

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

الف) سن تقریبی لایه های C و E چقدر است؟

ب) سن رگه آذرین F را با سایر لایه ها مقایسه کنید.



جواب فعالیت :

الف) سن لایه C ← از ۲۵۰ میلیون سال کمتر و از ۲۰۰ میلیون سال بیشتر

سن لایه E ← از ۲۰۰ میلیون سال کمتر

ب) تغییرات ایجاد شده در لایه های رسوبی پس از رسوبگذاری ایجاد میشود.

لایه F ← جوان ترین لایه محسوب می شود زیرا پس از لایه بندی رسوبات شکل گرفته