

آتاری از گذشته زمین

تهیه و تنظیم و مدرس: ملکی توانا

فصل ۷



۱- آیا سطح زمین، از ابتدا به همین شکل بوده است یا اینکه در طول زمان دچار تغییرات شده است؟

۲- گذشت زمان چگونه باعث ایجاد تغییرات در زمین شده است؟

۳- چگونه می توان از تغییرهای گذشته زمین مطلع شد؟

علل انقراض دایناسورها چیست؟ **عواملی همچون: بیماری - جثه عظیم - عدم تکاپوی غذا - برخورد شهاب سنگ - تغییرات آب و هوا - پیدایش پستانداران و تغذیه از تخم دایناسورها - نظم حاکم بر خلقت و**

پس نتیجه می گیریم جانداران در طول زمان دچار تغییرات شده اند و بعضی از آنها مانند دایناسورها از بین رفته اند و نسل آنها منقرض شده است



از میلیون ها سال قبل، بخش های وسیعی از سطح زمین را **آب** پوشانده است و جانداران آبرزی **فراوانی** در آن زندگی می کنند. فرسایش سطح خشکی ها و انتقال ذرات فرسایش یافته به **داخل دریاها و ته نشین شدن** آنها به صورت **لایه** باعث تشکیل رسوبات می شود. همزمان با رسوبگذاری این لایه ها، **اجساد موجوداتی** که در آن محیط زندگی می کنند، در داخل رسوبات مذکور دفن می شوند. با گذشت زمان **رسوبات و موجودات مدفون** در داخل آنها به **سنگ های رسوبی فسیل دار** تبدیل می شوند. داشتن **فسیل و لایه لایه بودن سنگ های رسوبی** باعث **اهمیت و کاربرد** آنها در **مطالعه تاریخچه زمین** شده است. بخش وسیعی از سطح زمین را **سنگ های رسوبی** پوشانده است

ویژگی های سنگ های رسوبی



1. دارای فسیل هستند
2. لایه لایه و موازی هستند

نکته: بخش وسیعی از سطح زمین سنگ های رسوبی پوشانده است.

داشتن فسیل و لایه لایه بودن سنگ های رسوبی باعث اهمیت و کاربرد آنها در مطالعه تاریخچه زمین شده است

سوال: چرا لایه لایه بودن رسوبات اهمیت دارد؟ چون لایه لایه بودن باعث مرزبندی زمانی می شود. یعنی به ما کمک می کند که بتوانیم گذشته زمین شناسی را زمان بندی کنیم. اگر رسوبات لایه لایه نبود تعیین دوره های زمانی در گذشته هم بسیار دشوار بود

فسیل: فسیل ها **اثر و بقایای اجساد** جانداران قدیمی هستند که در بین **مواد**، رسوبات و سنگ های رسوبی پوسته زمین وجود دارند. و فسیل شناسان از آنها به عنوان شواهدی برای تفسیر و بازسازی تاریخچه زمین استفاده می کنند



فسیل برخی جانداران

یکی از روش های تشکیل فسیل ها



خود را بیازمایید ص ۷۵

در کدام سنگهای زیر، احتمال وجود فسیل وجود دارد؟ دلیل خود را بنویسید **تصویر الف** زیرا به دلیل لایه لایه بودن رسوبی است و سنگهای رسوبی محل تشکیل فسیل می باشند



(ب)



(الف)

فکر کنید ص ۷۵

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

۱- جسد هر جاندار خیلی سریع بوسیله رسوباتی که با جریان آب رودخانه ها وارد دریاها می شود دفن شده و به فسیل تبدیل می شوند

۲- در محیط های آبی تعداد و انواع موجوداتی که زندگی می کنند بیشتر از محیط های خشکی است.

شرایط تشکیل فسیل ها

○ داشتن قسمت های سخت در بدن مانند استخوان، دندان و صدف هایی یا پوسته اهکی و سیلیسی.

○ دور ماندن جسد جاندار از :اکسیژن هوا- آب -گرما- باکتریها-موجودات زنده دیگر

چرا اجساد کمی از جانداران گذشته به فسیل تبدیل شده اند؟

- ❖ شرایط فسیل شدن برای همه جاندارانی که در گذشته می زیستند وجود نداشت.
- ❖ بعضی جانداران قسمت سختی مانند استخوان نداشتند که به فسیل تبدیل شوند.
- ❖ گروهی نیز توسط جانداران دیگر خورده می شدند
- ❖ جسد عده ای نیز پس از مرگ توسط باکتری ها و دیگر موجودات تجزیه کننده و با کمک هوا و آب تجزیه می شدند و کاملاً از بین می رفتند.

تنوع و تعداد فسیل ها در چه محیط های بیشتر است؟ چرا؟

- در دریا و دریاچه ها ؛ زیرا :۱- جسد هر جاندار خیلی سریع بوسیله رسوباتی که با جریان آب رودخانه ها وارد دریاها می شود دفن شده و به فسیل تبدیل می شوند
- ۲- در محیط های آبی تعداد و انواع موجوداتی که زندگی می کنند بیشتر از محیط های خشکی است.

مکان های مناسب فسیل شدن در خشکی ها را نام ببرید؟ یخچال - غار - معادن نمک - خاکسترهای آتشفشانی - مواد نفتی - مرداب ها - شیره های گیاهی

مردان نمکی نامی است که به شش مومیایی کشف شده در زمستان سال ۱۳۷۲ (۱۹۹۳ میلادی) در معدن نمک چهرآباد استان زنجان داده شده است.



یخچال های طبیعی - فسیل ماموت ها
در خاک های یخ زده در سیبری



در حدود ۲۰۰۰ سال پیش آتشفشان پمپی واقع در ایتالیا فوران کرد و تمام شهر پمپی را نابود ساخت. مردمان این شهر به شکل بسیار عجیبی فسیل شده اند و به مجسمه های سنگی تبدیل شده اند. در ادامه عکس های این فسیل ها را می بینیم.



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

انواع فسیل ها

- ۱- فسیل اسکلتی
- ۲- فسیل کامل
- ۳- فسیل رفتار زیستی جاندار
- ۴- فسیل قالب خارجی
- ۵- فسیل قالب داخلی
- ۶- فسیل جایگزینی

۱- روش تشکیل فسیل اسکلتی

بعد از مرگ جاندار قسمت‌های نرم جسد از بین می رود اما قسمت های سخت تجزیه نشده وبه فسیل تبدیل می شود .



ب) فسیل صدف



شکل ۴- الف) فسیل ماهی

۲- روش تشکیل فسیل کامل: در فسیل کامل (حتی قسمت های نرم بدن) به دلیل دور ماندن از عوامل تجزیه کننده مانند اکسیژن، آب، گرما، باکتری ها می ماند و تبدیل به فسیل تبدیل می شود. مثل فسیل حشرات در صمغ گیاهان و فسیل ماموت در داخل یخچال های طبیعی



ب) فسیل ماموت داخل یخچال های طبیعی

برخی از فسیل ها در صمغ درختان به وجود می آیند. این عتکوت حدود ۱۲ میلیون سال پیش زندگی می کرده.



۳- روش تشکیل فسیل رفتار زیستی جاندار: بعضی مواقع رفتار زیستی جاندار به فسیل تبدیل می شود مثل راه رفتن، خزیدن و استراحت کردن آن ها



باقی ماندن اثر حرکت بر روی رسوبات

۴- **روش تشکیل فسیل قالب خارجی:** اگر فقط آثار و شکل برجستگی ها و یا اسکلت جاندار در رسوبات برجای بماند و به فسیل تبدیل شود، قالب خارجی تشکیل می شود.



۵- **روش تشکیل فسیل قالب داخلی:** در صورتی مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا اسکلت جاندار نفوذ کند و آثار داخلی بدن جاندار در رسوبات ثبت و سپس سخت شود، قالب داخلی بوجود می آید



فعالیت ص ۷۹

نمونه ای از کارهای دانش آموزان عزیزم در مورد فسیل داخلی و خارجی با خمیربازی نهایت تشکر را از دانش آموزان خوبم دارم





هر دو قسمت قالب خارجی
محسوب می شوند چون از
سطح خارج بدن اطلاعاتی
به ما می دهند



مغز گردو را قسمت نرم و
پوست گردو را قسمت سخت
بدن جاندار فرض کنید



هر دو تکه قالب داخلی هستند چون هر دو از
داخل بدن اطلاعاتی به ما میدهند

۶-روش تشکیل فسیل جایگزینی: قسمت های سخت بدن جاندار در داخل رسوبات دفن می شود آب های زیر زمینی به داخل رسوبات نفوذ کرده و قسمت هایی از بدن در آب حل شده و ترکیبات سیلیسی و آهکی آب جایگزین قسمت های حل شده می شود و شکل ظاهری تغییر نمی کند ولی مواد شیمیایی تشکیل دهنده جسد تغییر می کند



الف) سیلیسی شده

۸۷



ب) آهکی شده

شکل ۶- تنه درخت

فکر کنید ص ۷۸

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

از نظر شکل ظاهری تغییری نمی کند فقط جنس آن عوض شده است . از نظر ترکیب مواد سازنده در درخت فسیل شده مواد محلولی مانند سیلیس و کلسیم کربنات (مواد آهکی) جانشین بخش های سلولزی درخت شده است



جمع آوری اطلاعات ص ۷۸
 نمونه ای از عکس های ارسالی از
 دانش آموزان عزیزم درمورد فسیل
 و سنگها و نهایت تشکر را از دانش
 آموزان خوبم دارم



ویژگی فسیل های راهنما

۱. در همه جا یافت می شوند .
۲. تشخیص آن ها آسان است
۳. نمونه های موجود آن فراوان است
۴. فسیل های راهنما دارای محدوده سنی مشخصی هستند.

هر وقت یک سانحه هوایی اتفاق می افتد، کارشناسان برای بررسی علل سانحه سراغ جعبه سیاه هواپیما می روند. آیا می دانید جعبه سیاه هواپیما چیست و چه کاربردهایی دارد؟

فسیل ها در بررسی حوادث زمین شناسی، همانند **جعبه سیاه هواپیما**، اطلاعاتی از **گذشته** در اختیارزمین شناسان قرار می دهند.

البته همه فسیل ها برای بررسی حوادث گذشته مناسب نیستند؛ بلکه فقط برخی از فسیل ها که **فسیل راهنما** نامیده می شوند، برای این کار مناسب اند. فسیل های راهنما دارای ویژگی های خاصی اند؛ به همین دلیل فسیل شناسان برای آنها ارزش زیادی قائل اند.

نکته: فسیل های راهنما برای بررسی حوادث گذشته زمین مناسب هستند.

کاربرد فسیل ها

مطالعه نحوه تکامل
جانداران

مطالعه آب و هوای
گذشته

اکتشاف سوخت های
فسیلی

بررسی تاریخچه تغییرات
سطح زمین و تعیین سن
سنگ ها

تشخیص محیط
های قدیمی

اثبات جدایش
قاره ها

تعیین عمق و نوع
محیط های دریایی



شکل ۱۲- تشابه فسیل ها در
غرب آفریقا و شرق آمریکای
جنوبی

یکی دیگر از کاربرد فسیل ها این است که زمین شناسان با مطالعه فسیل ها، جابه جایی قاره ها را اثبات کردند. آنها با توجه به تشابه فسیل های موجود در سنگ های حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی آمریکای جنوبی اثبات کردند که در ابتدا این دو قاره به هم چسبیده بودند اما به علت حرکت ورقه های سنگ کره، این دو قاره از هم دور شده اند

سوخت های فسیلی با گذشت زمان طولانی از **بقایای جانداران** تشکیل می شوند. زمین شناسان برای شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز از **فسیل جانداران** مختلف استفاده می کنند.

مراحل شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز از فسیل جانداران
۱- آنها ابتدا با استفاده از **تصاویر ماهواره‌ای**، عکس های هوایی و شواهد زمین شناسی در سطح زمین، محل های مستعد وجود ذخایر سوخت های فسیلی را تعیین می کنند.

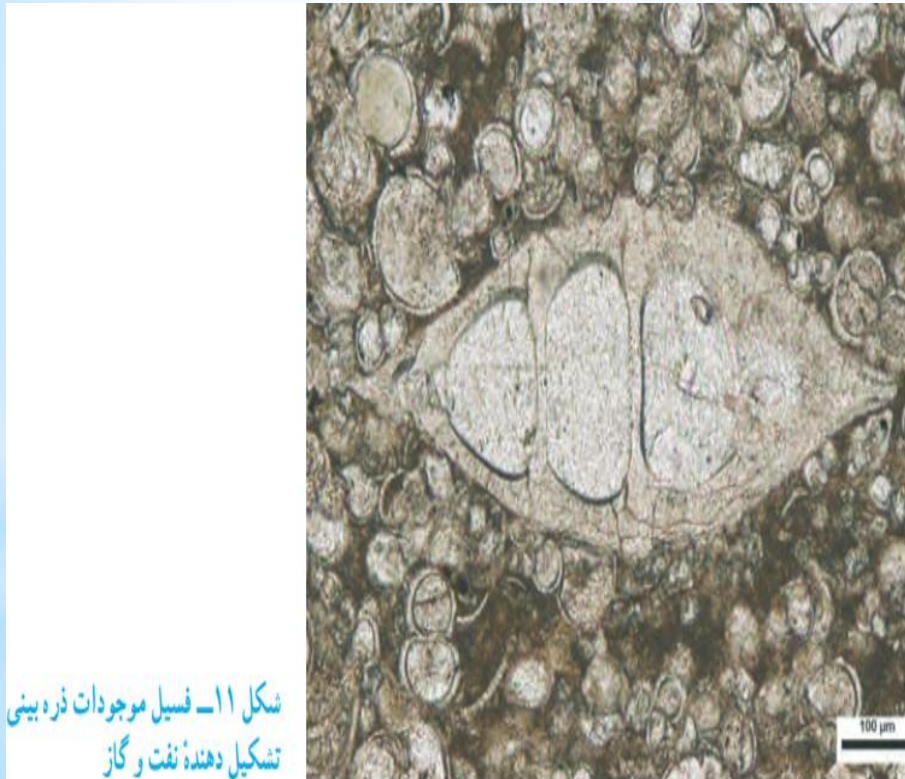
۲- سپس با **استفاده از امواج لرزه‌ای** و دیگر روش های دورسنجی، احتمال وجود ذخایر را بررسی می کنند

۳- در صورت تأیید اولیه، جهت اطمینان از کیفیت و کمیت ذخایر مذکور با **حفر چاه** های اکتشافی

۴- **نمونه برداری** از لایه های سنگی اعماق زمین، به مطالعه فسیل های ذره بینی موجود در نمونه های برداشت شده می پردازند. از این طریق احتمال وجود ذخایر نفت و گاز را **بررسی و مطالعه** می کنند.

ژئوفیزیک (به انگلیسی: geophysics) یا زمین فیزیک، از مباحث علوم طبیعی است، که به فرآیندها و خواص فیزیکی زمین و محیط اطراف آن، با استفاده از روش‌های کمی جهت تجزیه و تحلیل این فرایندها، می‌پردازد.

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



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

شکل ۱۰- دکل حفاری چاه‌های اکتشافی نفت و گاز



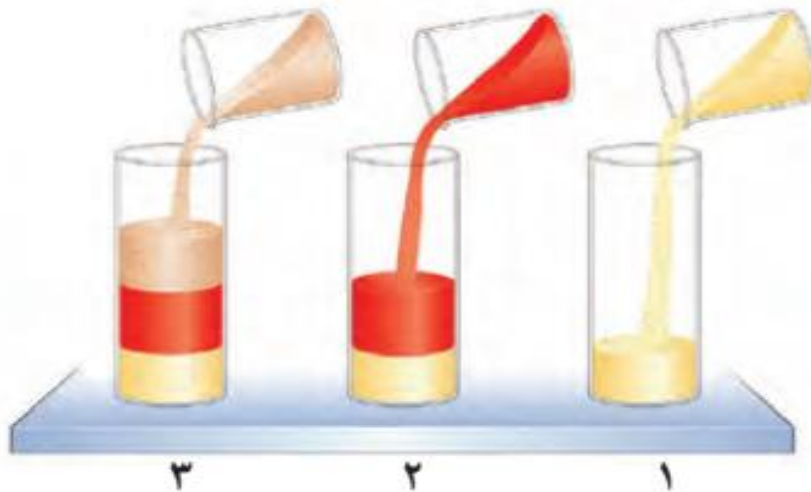
فسیل شناسان از فسیل های راهنما برای تعیین سن لایه های تشکیل دهنده پوسته زمین استفاده می کنند.

فسیل های 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 فسیل های راهنما می توان سن آنها را تخمین زد.

دانشمندان در تعیین سن لایه های سنگی به چه مواردی توجه دارند:

۱- در توالی لایه های رسوبی، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی تر و از لایه پایینی خود جدیدتر است البته به شرط اینکه لایه های رسوبی وارونه نشده باشند.

۲- لایه های رسوبی هنگام تشکیل به صورت تقریباً افقی ته نشین می شوند؛ بنابراین اگر از حالت افقی خارج شده باشند، بیانگر تغییرات در مراحل بعد از رسوبگذاری است.



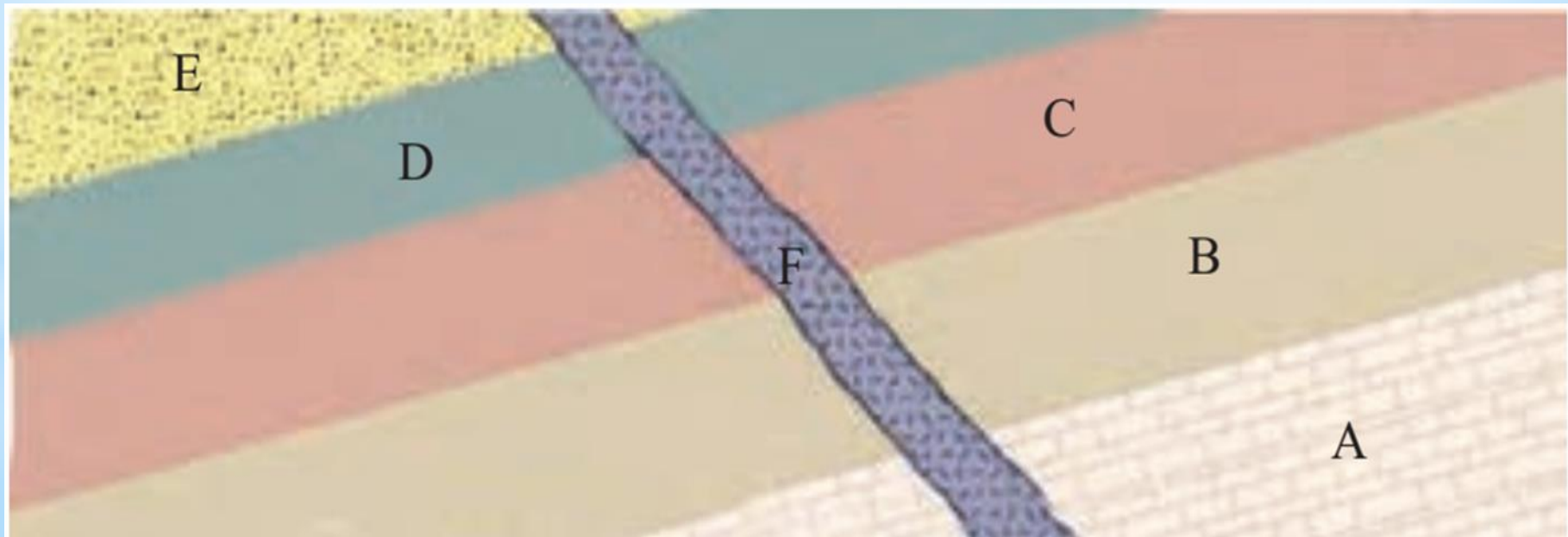
شکل ۱۳- نحوه تشکیل توالی از لایه های رسوبی

فعالیت ص ۸۱

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؟ سن لایه ی C از ۲۰۰ میلیون سال بیشتر و از ۲۵۰ میلیون سال کمتر است. و سن لایه ی E از کمتر از ۲۰۰ میلیون سال است.

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

از برخی فسیل ها برای **تعیین نوع آب و هوای گذشته زمین و عمق حوضه های دریایی** استفاده می شود.

به عنوان مثال وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه، بیانگر وجود **جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب** در گذشته آن منطقه است؛ بنابراین با استفاده از فسیل برخی جانداران می توان **شرایط آب و هوایی گذشته** را مورد مطالعه قرار داد

وجود فسیل زغال سنگ در یک منطقه نشان دهنده چه نوع آب و هوایی است؟
جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب

فکر کنید ص ۸۲

وجود معادن سنگ نمک و سنگ گچ نشان دهنده چه نوع آب و هوایی است؟ آب و هوایی گرم و خشک در زمان تشکیل آنهاست.

به نظر شما این سنگهای تبخیری در چه نوع آب و هوایی تشکیل شده اند؟ آب و هوایی گرم و خشک

معادن سنگ نمک و سنگ گچ موجود در استان سمنان و قم که در گذشته تشکیل شده اند، بیانگر چه نوع آب و هوای هستند؟ آب و هوایی گرم و خشک در زمان تشکیل آنهاست.

چگونه به این نتیجه رسیدید؟ چون این سنگها تبخیری هستند و در آب و هوایی گرم و خشک تشکیل می شوند

وجود فسیل مرجان در یک منطقه نشان دهنده چه نوع آب و هوایی است؟ زمانی آن منطقه دریای گرم و کم عمق وجود داشت.

مرجان هادر عمق کم و آب های گرم با دمای بین ۲۵ تا ۳۵ درجه سلسیوس زندگی می کنند . مثل جزایر قشم و کیش.

به نظر شما وجود فسیل مرجان در لایه های رسوبی کوهستان، بیانگر چه محیطی در گذشته است؟ قبلا در آنجا منطقه دریایی گرم و کم عمق بوده که در اثر عوامل کوه زایی از آب بیرون آمده اند



چند نکته در بررسی سن لایه های رسوبی

- ۱- لایه بالایی از لایه های پائینی جوانترند. (البته به شرط این که لایه های رسوبی دچار چین خوردگی نشده باشند.)
۲. لایه های رسوبی به صورت افقی ته نشین می شوند. بنابر این هر تغییری در لایه ها مشاهده شود یعنی این که این تغییر بعد از رسوبگذاری اتفاق افتاده است. مثلاً اگر در بین لایه های رسوبی یک رگه از سنگ های آذرین پیدا شود می توان نتیجه گرفت که این رگه بعد از رسوب گذاری به داخل رسوبات نفوذ کرده است و سن این رگه از سن رسوبات کمتر است

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