



کانال <https://t.me/oloomdehgan>

**فسیل :** آثار باقی مانده از اجساد و بقایای جانداران گذشته یا شرایط زیستی آنها

**نکته :** فسیل فقط یک تکه سنگ که آثاری از پیکر جاندار را در خود دارد نیست بلکه هر نمونه ای که آثاری از جانداران گذشته حتی آثاری از زندگی آنها در اختیار ما بگذارد فسیل محسوب می شود . مثلاً رد پای یک جاندار که روی سنگ های رسوبی حک شده هم یک فسیل محسوب می شود . ممکن است چند میلیون سال پیش یک کرم خاکی از روی گل و لای رد شده باشد و آثار خزیدن کرم خاکی روی رسوبات باقی مانده باشد این آثار خزیدن هم یک فسیل است . خلاصه این که هر چیزی که از جانداران گذشته به ما اطلاعات بدهد فسیل محسوب می شود .

در بررسی و مطالعه تاریخچه گذشته زمین از کدام سنگها بیشتر استفاده می شود چرا ؟ **سنگهای رسوبی** به خاطر داشتن دو ویژگی مهم یعنی **لایه لایه بودن و وجود فسیل** و نیز گسترش جغرافیایی وسیع

در میام کدام گروه سنگ ها احتمال تشکیل فسیل وجود دارد . چرا ؟ **سنگهای رسوبی** ... به علت وجود رسوبگذاری و مدفون شدن سریع جسد جاندار بوسیله رسوبات و ...

تجزیه نشدن اجساد جانداران

وجود قسمت های سخت مانند استخوان و دندان و کیتین در بدن جاندار

قرار گرفتن بدن جاندار در شرایط دور از عوامل تجزیه کننده مانند باکتریها و اکسیژن و رطوبت و ...

مدفون شدن سریع جسد جاندار بوسیله رسوبات

جسد جاندار بوسیله جانوران به عنوان غذا مصرف نشود

شرایط لازم برای تشکیل فسیل ( فسیل شدن )

چرا جسد همه جانداران گذشته به فسیل تبدیل نشده است ؟ **چون شرایط لازم برای فسیل شدن در همه مناطق وجود نداشته است .**

**تعداد زیاد جانداران** به علت وجود غذای فراوانتر و تولید مثل بیشتری

**بهترین مکان مناسب برای فسیل شدن :** محیط های دریایی به علت

**رسوبگذاری بیشتر** و احتمال مدفون شدن بیشتر جسد جاندار

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

زیاد جانداران و رسوبگذاری سریعتر ، تنوع و تعداد فسیل ها بیشتر از بیابان ها است و از طرفی در بیابانها احتمال مدفون شدن اجساد جانداران کم و تنوع زیستی در بیابان خیلی کمتر از دریا است .

**نکته :** فسیل فقط مخصوص سنگ های رسوبی نیست . بسیاری از محیط های غیر دریایی هم شرایط لازم برای تشکیل فسیل را دارند مانند یخچال های طبیعی ، صمغ های گیاهی ، حوضچه های نفتی ، معادن نمک و خاکستر های آتشفشانی .

## بهترین مکان های غیر دریایی برای فسیل شدن : یخچال های طبیعی ، خاکسترهای آتشفشانی ، صمغ ( شیره ) گیاهان ، مواد نفتی ،

دریاچه های شور ، مرداب ها ، معادن نمک ، غارهای تاریک و سرد و....



فسیل ماهی در رسوبات دریایی



فسیل مرد نمکی



فسیل در خاکستر آتشفشانی



فسیل حشره در شیره گیاهی

**نکته :** محیط های خشکی ( یخچالها، صمغ های گیاهی، حوضچه های نفتی و محیط های نمکی ) نسبت به محیط های دریایی یک مزیت دارند و آن این است که تجزیه کننده ها در این محیط ها نمی توانند فعالیت کنند به همین دلیل جاندارانی که در این محیط ها دفن می شوند پیکرشان کاملا سالم می ماند. یعنی فسیلهای موجود در این محیطها نسبت به بقیه فسیلها اطلاعات بیشتری به ما می دهند چون اجزای بیشتری از پیکر آنها سالم باقی می ماند.

**نکته :** تجزیه نشدن اجساد جانداران پس از مرگ مهمترین عامل برای ایجاد فسیل است به همین خاطر هر محیطی که بتواند مانع تجزیه شدن اجساد جانداران شود محیط مناسبی برای فسیل شدن است. تجزیه کننده ها بزرگترین مانع برای تشکیل فسیل هستند.

**نکته :** عواملی مانند گرما، رطوبت، اکسیژن و ..... چون شرایط لازم برای رشد تجزیه کننده ها را فراهم می کنند **به عوامل تجزیه کننده معروفند**

**نکته :** کاملترین فسیل ها معمولا در داخل صمغ های گیاهی، یخچالهای طبیعی، رسوبات نمکی و حوضچه های نفتی پیدا می شوند چون این محیط ها از تجزیه بدن جانداران پس از مرگ جلوگیری می کنند و پیکر جاندار را به طور کامل به فسیل تبدیل می کنند. تجزیه کننده ها در این محیط ها قادر به فعالیت نیستند.

**نکته :** پیکر هیچ جاندارانی به سنگ تبدیل نمی شود بلکه به مرور زمان مواد معدنی مانند سیلیس و آهک جایگزین مواد آلی در پیکر جاندار می شوند. پیکر جاندار فقط یک قالب ایجاد می کند.



قسمت های نرم بدن جاندار از بین رفته ، قسمت های سخت باقی مانده و توسط رسوبات پر شده و به فسیل تبدیل شود

قسمت های سخت بدن جاندار در رسوبات دفن شده ترکیبات معدنی مانند سیلیس و آهک جایگزین مواد داخل آن شده و فسیل تشکیل می شود

1- فسیل تشکیل شده از قسمت های سخت بدن جاندار



2- بدن جاندار دور از عوامل تجزیه کننده قرار گرفته و بطور کامل به فسیل تبدیل شود

مانند فسیل حشره در داخل صمغ گیاهی



3- آثاری از فعالیت های زیستی جاندار مانند راه رفتن و خزیدن و استراحت کردن و..... به فسیل تبدیل شود

مثل رد پای جاندار در خاکستر و سنگ های آتشفشانی و...



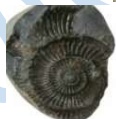
**قالب خارجی :** اگر فقط آثار برجستگی ها و سطح خارجی،

استخوان ها و صدف جاندار تبدیل به فسیل شود،

4- تشکیل قالب فسیلی از بدن جاندار

**قالب داخلی :** اگر مواد و رسوبات نرم به بخش های داخلی

جسد جاندار نفوذ کند و به فسیل تبدیل شود



راه های تشکیل فسیل

**نکته:** فسیل هایی که قالب داخلی را نشان می دهند بیشتر مربوط به جاندارانی هستند که اسکلت خارجی یا پوسته سخت خارجی دارند چون برای تشکیل قالب داخلی باید قسمت های داخلی جاندار قبل از قسمت های خارجی از بین برود.

**نکته:** فسیل ها همیشه قسمتی از پیکر جاندار نیستند بلکه برخی از فعالیت های زیستی جاندار مانند رد پا یا آثار خزیدن جاندار هم فسیل محسوب می شود.

**سوال:** اگر آب مانع فسیل شدن است پس چرا دریا ها و دریاچه ها محیط مناسبی برای فسیل شدن هستند؟ منظور از آب رطوبت است که برای فعالیت تجزیه کننده ها لازم است و هر چه جسد از رطوبت دور باشد احتمال سالم ماندن و فسیل شدنش بیشتر می شود.

**سوال:** در چه صورتی حتی قسمت های نرم بدن جاندار به فسیل تبدیل می شود؟ جسد جاندار دور از عوامل تجزیه کننده قرار گرفته و سریع در رسوبات و یا شیره های گیاهی مدفون و به فسیل تبدیل شود

**نکته:** قسمتهای سخت جانداران مانند صدف، استخوان، دندان و ... بعد از دفن شدن تا مدت زیادی داخل رسوبات باقی می ماند و به مرور زمان و به آهستگی مواد آلی آنها تجزیه و همزمان با تجزیه شدن مواد آلی در اثر نفوذ آبهای زیر زمینی که دارای املاحی مانند آهک یا سیلیس هستند این املاح معدنی جایگزین مواد آلی می شود. یعنی در اصل قسمتهای سخت جاندار، یک قالب داخل رسوبات ایجاد می کند که این قالب کم کم با مواد معدنی پر می شوند و یک تکه سنگ درست شبیه جاندار به وجود می آید. مثلاً چوب موجود در یک تنه درخت به سنگ تبدیل نمی شوند بلکه این تنه درخت کم کم می پوسد و همزمان جای آن را آهک یا سیلیس یا ... پر می کند



**قالب خارجی:** فقط آثار و شکل برجستگی ها و اجزای سطح خارجی صدف یا

اسکلت جاندار در رسوبات برجای مانده و به فسیل تبدیل شود

**قالب داخلی:** در صورتیکه مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا اسکلت جاندار

نفوذ کرده و آثار سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات به فسیل تبدیل شود

انواع قالب فسیل شده بدن جانداران

**فسیل راهنما:** فسیل های با دوره زندگی محدود و دارای ساختار بدنی ساده با نمونه های فراوان که تشخیص آنها آسان و از نظر جغرافیایی گستره وسیعی را در برداشته و همه جا یافت می شوند. است مانند آمونیت ها و تریلوبیت ها

دارای ساختار بدنی ساده

دارای نمونه های فراوان که در همه جا یافت شده و از نظر جغرافیایی گستره وسیعی را در بر گیرد

تشخیص آنها آسان

دارای یک دوره زندگی محدود و کوتاه

ویژگی های فسیل های راهنما

**سوال:** چرا به بعضی فسیل ها، فسیل راهنما گفته می شود؟ چون اطلاعات بسیار مفیدی در مورد گذشته زمین و ... در اختیار دانشمندان می گذارند و مانند یک راهنما اطلاعات دقیق در اختیار می گذارند.

برای بیشتر بدانید

**سوال:** دانشمندان چه مراحلی را باید طی کنند تا به اطمینان لازم برای حفر چاه نفت در یک منطقه برسند؟ 1- استفاده از فسیلهای راهنما و تصاویر هوایی و شواهد زمین شناسی برای تعیین محل های مستعد وجود ذخایر نفت 2- استفاده از امواج لرزه نگاری و ... برای احتمال وجود ذخایر نفت 3- حفر چاه اکتشافی جهت اطمینان از کیفیت و کمیت ذخایر مذکور و مطالعه فسیل های ذره بینی آنها 4- حفر چاه نفت

بررسی تاریخچه زمین: لایه های رسوبی مانند برگ های کتاب تاریخ هستند که در هر لایه اطلاعاتی از گذشته زمین را نگه داری می کنند. با بررسی فسیل های موجود در هر لایه می توان به اطلاعاتی از گذشته زمین دست یافت .

کشف ذخایر فسیلی: وجود فسیل برخی از موجودات مانند فسیل جانداران ذره بینی در بین رسوبات می تواند به دانشمندان در کشف ذخایر فسیلی مانند ذخایر نفت و گاز کمک کند.

اثبات جابجایی قاره ها: وجود فسیل های مشابه در حاشیه برخی قاره ها اثبات می کند که این قاره ها قبلا به هم متصل بوده اند. بررسی شرایط آب و هوایی گذشته: جانداران معمولا در شرایط آب و هوایی مشخصی زندگی می کنند که از این ویژگی می توان با کمک فسیل ها از شرایط آب و هوای گذشته اطلاعاتی کسب کرد. مثلا وجود معدن زغال سنگ حتی در داخل کویر نشان می دهد این منطقه در گذشته آب و هوای گرم و مرطوب داشته است.

شناخت روند تکامل جانداران: با کمک فسیل ها ما دریافته ایم که جانداران اولیه بسیار ساده بوده اند و به مرور زمان بدنشان پیچیدگی های بیشتری پیدا کرده است. فسیل ها ترتیب پیدایش گونه های مختلف جانداران را هم به ما نشان می دهد.

تعیین عمق دریاهاى گذشته : چون هر موجودی در عمق مشخصی از آب دریا زندگی می کند پس با یافتن فسیل آن در یک منطقه می توان عمق دریای گذشته در آن منطقه را بدست آورد

تعیین تقدم و تاخر سن لایه های رسوبی مجهول : تکامل ساختار بدنی جانداران از ساده به پیچیده است پس در هر لایه ای که فسیل با ساختمان بدنی ساده تری یافت شود آن لایه قدیمی تر و هرچه فسیل یافت شده دارای ساختمان بدنی پیچیده تر باشد آن لایه جدید تر است

مطالعه چگونگی تکامل جانداران : با استفاده از فسیل ها می توان ترتیب پیدایش جانداران بر روی زمین را بررسی کرد

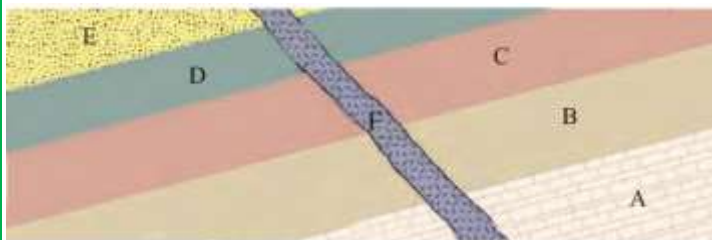
**نکته:** چون امروزه مرجان ها در آبهای گرم و کم عمق زندگی می کنند پس هر جا فسیل مرجان پیدا شود یعنی در گذشته آنجا آب های گرم و کم عمق بوده اند حتی اگر در قله کوه هم فسیل مرجان پیدا شود بیانگر وجود دریای گرم و کم عمق در گذشته است.

**در بررسی و تعیین سن لایه های رسوبی چند نکته را باید دقت کرد از جمله:**

**الف-** لایه های بالایی از لایه های پایینی جوان تر هستند به شرط این که لایه ها برگشته و وارونه نشده باشند چون در صورت برگشتن لایه ها، لایه های جوان در زیر و لایه های مسن تر در بالا قرار می گیرند.

**ب-** لایه های رسوبی افقی هستند بنابر این هر تغییری در لایه ها مشاهده شود یعنی این که این تغییر بعد از رسوب گذاری اتفاق افتاده است. مثلا 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.

**سوال:** در شکل اگر در لایه B فسیل راهنمایی به سن 250 میلیون سال و در لایه D فسیل های با سن 200 میلیون سال وجود داشته باشد:



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

لایه C حدود 225 سال و لایه E کمتر از 200 میلیون سال

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

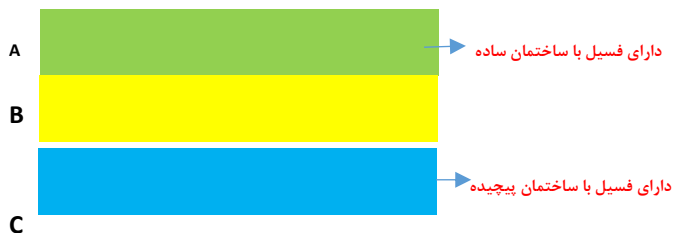
لایه آذرین F جدیدترین لایه و از همه لایه ها سن کمتری دارد

در شکل: ترتیب جدید و قدیم بودن لایه های رسوبی داده شده کدام است. چرا؟

لایه C جدیدترین لایه چون دارای فسیل های با ساختمان پیچیده است

و لایه A قدیمی ترین لایه است چون دارای فسیل های با ساختمان ساده است

و لایه B سنی بین این دو لایه دارد



**سوال:** احتمال یافتن فسیل با پیکر سالم باقی مانده در محیط دریا بیشتر است یا بیابان. چرا؟

امجدباقری

دبیر علوم تجربی شهرستان دهگلان

<https://t.me/oloomdehgolan>

کانال