

فصل هفتم

آثاری از  
گذشته زمین



**توجه:** دانش آموزان عزیز این جزوه بر اساس درسنامه کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا نوشته شده و سوالات انتهای جزوه هم از سوالات همان کتاب انتخاب شده است. شما می توانید جزوات فصلهای دیگر علوم نهم را از طریق کانال زیر در تلگرام دریافت کنید

[@ooloomeandishepooya](https://t.me/ooloomeandishepooya)

**فسیل:** آثاری که از اجساد و بقایای جانداران گذشته یا شرایط زیستی آنها باقی مانده است را فسیل می گویند. فسیل فقط یک تکه سنگ که آثاری از پیکر جاندار را در خود دارد نیست بلکه هر نمونه ای که آثاری از جانداران گذشته و 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.

**نکته:** سنگهای رسوبی به خاطر داشتن دو ویژگی مهم یعنی **لایه لایه بودن** و **وجود فسیل** در بررسی تاریخچه زمین اهمیت دارند.

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

**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 مانع فسیل شدن می شوند و گر نه این عوامل به تنهایی هیچ مانعی برای فسیل شدن نیستند.

**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 جلو گیری 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 جانداری 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.

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

**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.

**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.

**نکته:** در بیابانها احتمال مدفون شدن اجساد جانداران کم است به همین دلیل احتمال فسیل شدن هم کم می شود. از طرفی تنوع زیستی در بیابان خیلی کمتر از دریا است.

**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 مزیت 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 فسیلهای اطلاعات بیشتری به ما می دهند چون اجزای بیشتری از پیکر آنها سالم باقی می ماند.

**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 می شود 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. مثلا 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 داخلی و قالب خارجی:** برای این که قالب داخلی و خارجی را خوب درک کنید می توانید فعالیت زیر را انجام داده و آن را به دوستان و معلم خود نشان دهید.

یک عدد گردو را داخل یک توده خمیر بازی قرار دهید (بهتر است سطح گردو را چرب کنید تا به خمیر نچسبد). سپس خمیر را از وسط برش دهید به صورتی که گردو داخل یک قسمت خمیر باقی بماند و قسمت دیگر خمیر قالب پوست گردو باشد(تصویر زیر). این نمونه شبیه همان تصویر صفحه ۷۶ کتاب درسی شما است. توجه کنید اگر این دو تکه سنگ را پیدا کنیم چون هر دو اطلاعاتی از سطح گردو به ما می دهند قالب خارجی محسوب می شوند. **فرض کنند گردو به سنگ تبدیل شده است.**



در مرحله بعد گردو را از خمیر در آورده و آن را نصف کنید و مغز گردو را خارج کنید.( پوست گردو را قسمت سخت جاندار مثلا صدف و مغز گردو را قسمت نرم داخل بدن جاندار فرض کنید).



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

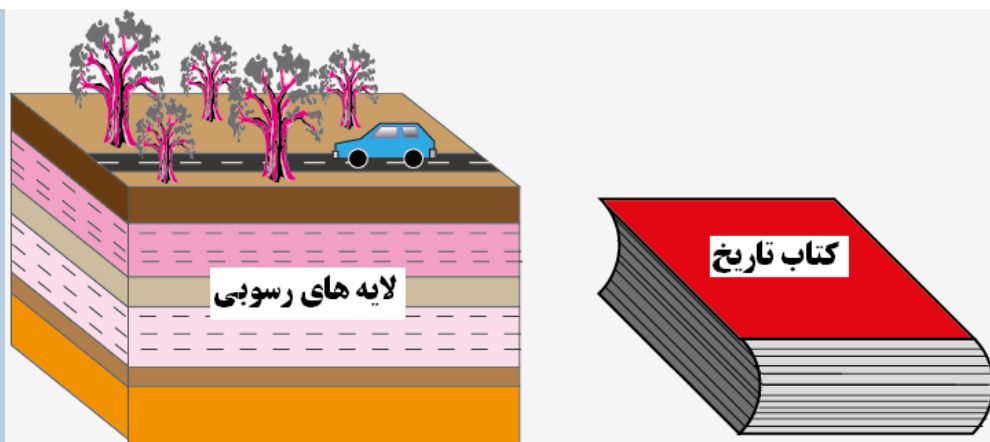
سپس یک پله از پوست گردو را داخل خمیر گذاشته و داخل آن را با خمیر پر کنید. سپس مطابق شکل زیر خمیر داخل پوست گردو را با احتیاط خارج کنید. این دو تکه قالب داخلی هستند چون هر دو اطلاعاتی از داخل بدن جاندار به ما می دهند. (فرض کنند پوست گردو به سنگ تبدیل شده است.)

هر دو قسمت فسیل داخلی محسوب می شوند چون از قسمت های داخلی بدن به ما اطلاعاتی می دهند



### کاربرد فسیلها:

۱- **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.



**فسیل راهنما:** فسیل هایی هستند که دوره زندگی محدودی داشته اند مانند دایناسورها که در یک دوره مشخصی می زیسته اند. این فسیل ها برای تعیین سن لایه های رسوبی اهمیت بسیار زیادی دارند چون زمان تشکیل این رسوبات با دوره زندگی آن جاندار همزمان است.

در بررسی 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.

۲- **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.

۳- **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.

۴- **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.

۵- **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.

**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.

با ارزیابی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مولف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

### توجه:

دانش آموزان مدارس که از کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا استفاده می کنند در هر قسمت از این کتاب اشکالی دارند از طریق کانال زیر در تلگرام با ما در میان بگذارند در اولین فرصت ممکن اشکال شما به صورت کامل برایتان توضیح داده خواهد شد.

**آدرس کانال تلگرام: @oloomeandishepooya**

**آدرس وبلاگ: <http://oloomeandishepooya.blogfa.com>**

**ایمیل: [ehtesham1352@yahoo.com](mailto:ehtesham1352@yahoo.com)**

برای وارد شدن روی لینکهای بالا کلیک کنید

### چند نمونه سوال از فصل هفتم

**دانش آموزان عزیز سوالاتی که در انتهای هر فصل قرار دارد دارای نکاتی است که به شما کمک**

**می کند مطالب فصل را بهتر درک کنید**

<p>عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.</p> <p>الف- فسیل ها فقط در بین سنگ های رسوبی پیدا می شوند. ب- مهمترین ویژگی فسیل های راهنما محدود بودن دوره زندگی آنها است. پ- بررسی فسیل ها نشان می دهد که جانداران در طول زمان ساختمان بدنشان پیچیده تر و کامل تر شده است.</p> <p>درست نادرست درست نادرست درست نادرست</p>	۱
<p><b>کلمه یا کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</b></p> <p>الف- مرگ هم زمان جانداران فسیل شده مهمترین ویژگی فسیل های موجود در (خاکستر های آتشفشانی / سنگ های رسوبی) است. ب- فسیل های مربوط به فعالیت های زیستی بیشتر متعلق به (جانوران خشکی زی / جانوران دریازی) هستند. پ- اگر قسمت های داخلی جاندار قبل از قسمت های خارجی از بین برود ( قالب داخلی / قالب خارجی) تشکیل می شود. ت- اگر لایه های رسوبی وارونه شده باشند سن لایه های بالا از سن لایه های پایین ( کمتر / بیشتر) است.</p>	۲
<p><b>کدام یک از عوامل زیر در جلوگیری از فسیل شدن یک جاندار اهمیت بیشتری دارد؟</b></p> <p>الف- رطوبت      ب- هوا      ج- گرما      د- تجزیه کننده ها</p>	۳



۴	<p>کدام یک از محیط های زیر برای فسیل شدن کامل بدن یک جاندار محیط مناسبی نیست؟</p> <p>الف- یخچال های طبیعی      ب- صمغ گیاهان      ج- دریاچه ها      د- معادن نمک</p>
۵	<p>تنه یک درخت به صورت کامل تبدیل به سنگ شده است. کدام گزینه ترتیب صحیح وقایع را نشان می دهد؟</p> <p>الف- دفن - جایگزینی - انحلال      ب- جایگزینی - دفن - انحلال ج- دفن - انحلال - جایگزینی      د- جایگزینی - انحلال - دفن</p>
۶	<p>فسیل کدام یک از جانداران زیر می تواند فسیل راهنما باشد؟</p> <p>الف- فسیل دایناسور      ب- فسیل کروکودیل      ج- فسیل پرنده      د- فسیل جلبک</p>
۷	<p>می دانید که یخچال های طبیعی، صمغ های گیاهی و مواد نفتی محیط های مناسبی برای فسیل شدن هستند. با توجه به این مطلب به سوالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف- چه ویژگی مهمی در این سه محیط باعث می شود که محیط مناسبی برای تشکیل فسیل باشند؟</p> <p>ب- به نظر شما فسیل هایی که در این محیط ها تشکیل می شوند نسبت به فسیل های که داخل رسوبات تشکیل شده اند چه مزیتی دارند؟</p>
۸	<p>به دو تصویر زیر دقت کنید. همان طور که می بینید تصویر الف رد پای یک جاندار را به صورت فرورفته و تصویر ب همان رد پا را به صورت برجسته نشان می دهد. اگر این دو تصویر دو لایه رسوبی روی هم باشند به نظر شما کدام لایه سن بیشتری دارد (یعنی قدیمی تر است)؟ پاسخ خود را توضیح دهید.</p> <p>راهنمایی: ببینید کدام تصویر رد پای اصلی است.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

جدول زیر فسیل های پیدا شده از چند جاندار را در دوره های مختلف نشان می دهد. توجه: علامت مثبت یعنی این که در آن دوره فسیل پیدا شده و علامت منفی یعنی این که در آن دوره فسیل وجود ندارد)

۱۰ میلیون سال قبل	۱۰۰ میلیون سال قبل	۳۰۰ میلیون سال قبل	۵۰۰ میلیون سال قبل	
+	+	+	+	فسیل جاندار A
-	-	-	+	فسیل جاندار B
-	+	+	+	فسیل جاندار C
-	+	-	-	فسیل جاندار D

با توجه به اطلاعات جدول به نظر شما فسیل کدام جانداران فسیل راهنما محسوب می شوند و فسیل کدام یک راهنما نیستند؟ در هر مورد برای پاسخ خود دلیل بیاورید

### پاسخنامه

۱	الف- نادرست ب- درست پ- درست
۲	الف- خاکستر های آتشفشانی- دانش آموزان عزیز دقت داشته باشد که خاکسترهای آتشفشانی در یک زمان کوتاه کل منطقه رو می پوشانند و باعث مرگ همزمان جانداران آن منطقه می شوند ب- خشکی زی- آثار زیستی بیشتر مربوط به رد پا یا آثاری است که جاندار روی رسوب به جا می گذارد. جانداران دریایی در زمان زنده بودن آثار زیادی از خود روی رسوبات دریا به جا نمی گذارند ولی جانداران خشکی زی در زمان حیات آثاری از خود روی رسوبات بجا می گذارند پ- داخلی ت- بیشتر
۳	گزینه د- دقت کنید عامل اصلی فسیل نشدن پیکر جاندار تجزیه کننده ها هستند
۴	گزینه ج- سه محیط دیگر از فعالیت تجزیه کننده ها جلوگیری می کنند و باعث می شوند پیکر جاندار کامل حفظ شود
۵	گزینه ج
۶	گزینه الف- چون دایناسورها دوره زندگی محدود داشته اند ولی سه گزینه دیگر دوره زندگیشان محدود نیست
۷	الف- جلوگیری از تجزیه شدن پیکر جاندار ب- فسیلهایی که در این محیطها درست می شوند معمولاً کاملتر از فسیلهای دیگر هستند



۸ لایه الف قدیمی تر است چون جاندار روی این لایه راه رفته است و رد پای آن روی لایه مانده است. لایه ب بعدا روی این لایه رسوب کرده و جای پا را پر کرده است پس لایه ب جوانتر است

۹ فسیل A در همه دوران ها پیدا شده پس فسیل راهنما نیست چون هیچ کمکی به ما برای تشخیص سن لایه های رسوبی نمی کند.

فسیل B برای تعیین سن لایه ها مفید است چون در هر لایه ای که پیدا شود معلوم می شود آن لایه مربوط به ۵۰۰ میلیون سال پیش است.

فسیل C هر چند در ۱۰ میلیون سال پیش وجود نداشته ولی محدوده زمانی زیادی را پوشش می دهد و فسیل مناسبی نیست چون با وجود آن ما متوجه نمی شویم این لایه مربوط به ۲۰ میلیون سال قبل است یا ۲۰۰ میلیون سال قبل.

فسیل D فسیل مناسبی است چون فقط در محدوده زمانی ۱۰۰ میلیون سال قبل پیدا شده است.

