

# درس پنجم: تاریخچه ی زمین

## درس در یک نگاه:

در فرایند این درس، دانش آموزان با انجام دادن فعالیتی چگونگی تشکیل سنگ های رسوبی را مرور می کنند و از طریق مطالعه ی متن و مدل سازی با فسیل آشنا می شوند. ضمن جمع آوری اطلاعات، به طور ساده با چگونگی پیدایش موجودات زنده بر روی زمین آشنایی پیدا می کنند، به مقایسه ی خشکی ها و دریا های زمین در گذشته و حال می پردازند و به تغییرات خشکی ها بر روی کره ی زمین پی می برند.

آن چه دانش آموزان در مورد «تاریخچه ی زمین» می دانند:

**سال اول:** سنگ، آب و خاک در جاهای مختلف زمین وجود دارد.

**سال دوم:** آب روی زمین را تغییر می دهد.

**سال سوم:** در بستر دریا گیاهان و جانوران زیادی زندگی می کنند. مواد از خشکی ها همراه رود به دریا می رسند و در آن جا رسوب می کنند.

**سال چهارم:** از ته نشین شدن مواد و سخت شدن آن ها، سنگ های رسوبی به وجود می آیند.

**هدف ها:** انتظار می رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش آموز به هدف های زیر برسد :

نگرش ها	دانستنی ها و مهارت ها
۱- نسبت به گذشته ی زمین کنجکاو و به مطالعه درباره ی آن علاقه مند شود.	۱- با طراحی یک آزمایش، چگونگی تشکیل لایه های رسوبی را نشان دهد.
۲- نسبت به حفظ نمونه های فسیلی در یک منطقه، حساسیت نشان دهد.	۲- با مشاهده ی تصویر، طرز تشکیل لایه های رسوبی زمین را توضیح دهد و قدمت هر لایه را مقایسه کند.
۳- در فعالیت ها (فردی یا گروهی) مسئولانه شرکت کند.	۳- مفهوم فسیل را بیان کند و از روی تصویر، چگونگی تشکیل فسیل (سنگواره) را تفسیر نماید.
۴- به مشاهده ی محیط اطراف علاقه مند شود.	۴- با استفاده از موادی که در اختیار دارد، مدل یک فسیل را بسازد.
	۵- با مشاهده ی تصاویر سنگ های رسوبی سه کوه مجزا از هم و مقایسه ی فسیل آن ها در مورد امکان متصل بودن این سه کوه به هم و پیشینه ی آن محل ها نظر دهد.
	۶- با ذکر دلیل بیان کند که چرا از بدن برخی از جانداران، فسیل بهتری تشکیل می شود.
	۷- جانداران را برحسب زمان پیدایش، به ترتیب نام ببرد.
	۸- از روی نقشه، تغییرات خشکی ها و دریاها را مقایسه کند.

صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۵۰	–	دانش‌آموز: – نسبت به مطالعه و کسب اطلاعات در مورد تاریخچه‌ی زمین علاقه‌مند و نسبت به آن کنجکاو شود.	دانش‌آموز: – تصویرعنوانی درس را مشاهده می‌کند و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌هایش به گفت‌وگو می‌پردازد.	–	تاریخچه
۵۱	– از ته‌نشین شدن مواد و سخت شدن آن‌ها، سنگ‌های رسوبی به وجود می‌آیند.	– برای نشان دادن چگونگی تشکیل لایه‌های رسوبی زمین، آزمایشی را طراحی کند. – با مشاهده‌ی تصویر، زمان تشکیل لایه‌های رسوبی را مقایسه کند.	– تصویر کتاب را مشاهده و لایه‌های شن و ماسه و گل را به ترتیب شماره گذاری می‌کند. – آزمایشی طراحی می‌کند که نشان دهد لایه‌های رسوبی چگونه تشکیل می‌شوند. – متن را مطالعه می‌کند و با مشاهده‌ی تصویر، درباره‌ی آن به گفت‌وگو می‌پردازد و به سؤال‌ها پاسخ می‌دهد.	–	– –
۵۲	– آثار به جای مانده از جانداران گذشته در سنگ‌ها را فسیل (سنگواره) می‌گویند.	– درباره‌ی چگونگی تشکیل فسیل، اطلاعات جمع‌آوری کند. – در تفسیر مشاهدات، مهارت پیدا کند.	– متن را مطالعه و درباره‌ی آن با دوستانش گفت‌وگو می‌کند. – از روی تصویرها، چگونگی تشکیل فسیل را شرح می‌دهد.	– –	– فسیل (سنگواره) – اثر
۵۳	– برای تشکیل سنگواره، راه‌های مختلفی وجود دارد.	– با استفاده از مواد در دسترس، مدل‌سازی کند. – درباره‌ی قسمت‌های مختلف بدن جانداران برای تشکیل فسیل، اطلاعات جمع‌آوری کند.	– با خمیر مجسمه‌سازی و صدف، فسیل مصنوعی می‌سازد. – درباره‌ی تشکیل فسیل از قسمت‌های سخت بدن جانداران، با هم‌کلاسی‌ها و معلم گفت‌وگو می‌کند.	– خمیر مجسمه‌سازی – چند صدف – کمی روغن – گچ بنایی – مقداری آب	–

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>متن را مطالعه و درباره‌ی آن با معلم و هم کلاسی‌هایش گفت‌وگو می‌کند.</li> <li>تصویر سنگ‌های رسوبی سه محل را مشاهده می‌کند و با مقایسه‌ی فسیل‌های موجود در لایه‌های مختلف، بین آن‌ها ارتباط برقرار می‌سازد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>درباره‌ی روش استفاده‌ی دانشمندان از فسیل‌ها، اطلاعات جمع‌آوری کند.</li> <li>یافته‌های خود را درباره‌ی سنگ‌های رسوبی و فسیل، در تفسیر تصاویر مربوط به آن‌ها به کار ببرد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>با مطالعه‌ی فسیل‌ها درباره‌ی گذشته‌ی زمین و تغییرات آن اطلاعات زیادی به دست می‌آید.</li> </ul>	۵۴
داینوسور	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>درباره‌ی نقش قسمت‌های مختلف بدن جانداران در تشکیل فسیل با هم کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.</li> <li>متن را مطالعه و درباره‌ی آن با هم کلاسی‌هایش گفت‌وگو می‌کند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آموخته‌های خود را در زمینه‌ی تشکیل فسیل به کار ببرد.</li> <li>درباره‌ی تاریخچه‌ی زمین اطلاعات جمع‌آوری کند.</li> <li>نسبت به حفظ نمونه‌های فسیلی یک منطقه، احساس مسئولیت کند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>جانداران از ساختمان بدنی ساده به پیچیده‌تر روی زمین ظاهر شدند.</li> </ul>	۵۵ و ۵۶
-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>متن را مطالعه و تصویر را مشاهده می‌کند و درباره‌ی آن به گفت‌وگو می‌پردازد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تغییرات خشکی‌ها و دریاها در زمین را مقایسه می‌کند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>قاره‌ها نسبت به هم جابه‌جا می‌شوند.</li> </ul>	۵۷

## دانستنی‌ها برای معلم

با مطالعه‌ی سنگ‌های رسوبی می‌توان به جغرافیای گذشته (دریاها، خشکی‌ها، رودها، دریاچه‌ها، بیابان‌ها و ...) پی برد. سنگ‌های رسوبی لایه‌لایه‌اند و لایه‌ها به ترتیب قدمت روی هم قرار می‌گیرند. به همین دلیل، در موقع تشکیل می‌توانند اطلاعات مربوط به زمان خود از جمله آب و هوا، عمق آب، گسترش آب‌ها، شوری و شیرینی آب، ساکن یا متلاطم بودن آب را به ترتیب از قدیم به جدید ثبت کنند. سنگ‌های رسوبی در موقع تشکیل می‌توانند بقایای جانداران را از تأثیر عوامل تجزیه‌کننده دور نگه دارند و اطلاعات بیش‌تری را در خود ذخیره کنند. سنگ‌های رسوبی می‌توانند معرف نوع آب و هوا و وضعیت محیط ته‌نشینی بعضی از سنگ‌ها باشند.

نوع سنگ	نوع آب و هوا	محیط ته‌نشین شدن
سنگ آهک	گرم	آب نسبتاً کم‌عمق و صاف
سنگ‌های تبخیری (گچ و نمک)	خشک	محیط‌های بسته‌ی دارای تبخیر زیاد
زغال سنگ	مرطوب استوایی	محیط باتلاقی
رسوبات یخچالی	سرد و یخ‌بندان یا معتدل	دره‌های کوهستانی و مناطق قطبی
کنگولومرا	متغیر	نزدیک ساحل (نواحی کم‌عمق دریاها)
ماسه‌سنگ بادی	خشک	نواحی بیابانی یا نزدیک ساحل
ماسه‌سنگ	متغیر	ناحیه‌ی کم‌عمق دریا (فلات قاره)
تخریبی قرمز رنگ	مرطوب تا خشک	دلتا، دشت سیلابی، دریا‌های باز

شدت رسوب‌گذاری بیش‌تر به رسوبات تخریبی بستگی دارد؛ یعنی، هر چه فرسایش قاره‌ها شدیدتر باشد، میزان رسوبات تخریبی هم بیش‌تر می‌شود؛ بنابراین، در یک زمان مشخص، لایه‌ی قطورتری به‌وجود می‌آید. البته عوامل دیگری چون تغییرات شدید آب و هوایی هم می‌تواند در قطر رسوبات تأثیر داشته باشد؛ مثلاً اگر آب و هوای یک منطقه گرم‌تر شود و تبخیر شدیدتر صورت بگیرد و آب‌های ورودی هم کاهش داشته باشند، مواد حل شده در آب دریا زودتر به حدّ اشباع می‌رسند و به صورت لایه‌های قطورتری ته‌نشین می‌شوند. هر چه تعداد جانداران در منطقه‌ای از دریا بیش‌تر باشد (مناطق نزدیک به ساحل)، پس از مرگ آن‌ها رسوبات زیستی بیش‌تری حاصل می‌شوند و ممکن است لایه‌هایی با قطر بیش‌تر را به‌وجود آورند. در زمین‌شناسی، اصلی به نام «روی هم قرار گرفتن لایه‌ها» یا «اصل انطباق» وجود دارد که بر پایه‌ی آن، طبقات رسوبی براساس قدمت روی هم قرار می‌گیرند؛ یعنی، لایه‌هایی که ابتدا رسوب‌گذاری شده‌اند، در زیر لایه‌هایی قرار می‌گیرند که بعداً ته‌نشین شده‌اند. به‌طور کلی، رسوباتی که در دریا ته‌نشین می‌شوند، سه منشأ دارند؛ دسته‌ی اول شامل ذرات رس، ماسه، شن، ریگ، قلوه‌سنگ است که بر اثر هوازنگی فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها به‌وجود می‌آیند و قسمت اعظم آن‌ها را رودها و مقدار ناچیزی را باد، یخچال و ... به محیط‌های رسوبی حمل می‌کنند و به آن‌ها رسوبات تخریبی می‌گویند.

دسته‌ی دوم بقایای اسکلت، صدف، پوسته و قسمت‌های سخت بدن جاندارانی هستند که در دریا زندگی می‌کنند و پس از مرگ روی هم انباشته می‌شوند و به آن‌ها رسوبات آلی (زیستی) گفته می‌شود.

دسته‌ی سوم مواد محلولی چون گچ، نمک، کربنات کلسیم و ... هستند. که از حل شدن سنگ‌های قاره‌ها، ساحل یا بستر دریاها به وجود آمده‌اند. این مواد در شرایط خاصی همچون به حدّ اشباع رسیدن یا فعل و انفعالات شیمیایی دیگر، در ته دریا رسوب می‌کنند و به آن‌ها رسوبات شیمیایی گویند.

زمین‌شناسی به شاخه‌های متعددی تقسیم شده است که هر شاخه‌ی آن، ضمن داشتن ارتباط و وابستگی مستقیم با دیگر شاخه‌ها، به بررسی بخش خاصی از این علم اختصاص دارد. فسیل‌شناسی (دیرین‌شناسی) شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که به بررسی آثار و بقایای موجودات زنده‌ی قدیمی می‌پردازد. این آثار و بقایا که در سنگ‌های رسوبی - به‌ویژه سنگ‌های آهکی و سنگ‌های رسی (دانه ریز) - دیده می‌شوند، در تعیین سن نسبی سنگ‌های رسوبی و در نتیجه، تاریخ گذشته‌ی زمین اهمیت زیادی دارند.

در میان موجودات بی‌شماری که در گذشته بر روی زمین زندگی می‌کرده‌اند، فقط تعداد بسیار کمی - که بیش از یک درصد تخمین زده نمی‌شوند - به صورت فسیل درآمده‌اند. اکثر موجوداتی که دارای اعضای نرم و فاقد اسکلت سخت داخلی یا خارجی بوده‌اند، بدون آن‌که از خود اثری به‌جای گذارند، در برابر عوامل مخرب طبیعی مقاومتی نکرده‌اند و پس از مرگ، در مجاورت هوا یا زیر آب تجزیه شده و از بین رفته‌اند. در میان موجودات زنده، امکان فسیل شدن آن‌هایی که اعضای سخت مانند استخوان، دندان، صدف، کتین یا بافت چوبی داشته‌اند، بیش‌تر بوده است. البته چنین موجوداتی هم می‌بایست بلافاصله پس از مرگ در میان رسوبات نرم مدفون شوند تا اسکلت آن‌ها در معرض تجزیه و فساد قرار نگیرد.

سنگواره‌ها عموماً به یکی از چهار طریق زیر تشکیل می‌شوند.

#### ۱- تشکیل سنگواره‌های کامل

- ۲- تشکیل سنگواره از قسمت‌های سخت بدن
- ۳- سنگواره‌های حاصل از تغییر تدریجی بدن جانداران
- ۴- سنگواره‌های حاصل از آثار (قالب خارجی - قالب داخلی - ردّ پا و ...) موجودات زنده.

سنگواره‌هایی که به یکی از سه طریق اول به وجود آمده باشند، بسیار کمیاب‌اند. برای مثال: اجساد فیل ماموت که در یخ‌های قطبی پیدا شده‌اند و ساکنان این مناطق حتی از گوشت آن‌ها برای تغذیه سگ‌های خود استفاده می‌کرده‌اند، سنگواره‌ی حشرات داخل صمغ گیاهان یا باقی‌مانده‌ی دندان و استخوان پستانداران و خزندگان در بین رسوب‌ها و به وجود آمدن تنه‌ی درختان سنگی که حاصل جانشینی مولکول به مولکول یک ماده‌ی حل شده به جای مولکول‌های اصلی گیاه است، می‌توان اشاره کرد.

بیش‌تر سنگواره‌ها از طریق چهارم به وجود آمده‌اند. به احتمال زیاد، سنگواره‌ای که در مدرسه دارید یا دانش‌آموزان با خود از منزل آورده‌اند، باید به این طریق به وجود آمده باشند؛ مثلاً اگر صدف‌هایی در رسوبات نرم مدفون شده باشند، اثری بر رسوبات برجای می‌گذارند. اگر صدف به تدریج حل شده و جای خالی آن به وسیله‌ی موادی پر شود، این مواد به شکل صدف درمی‌آیند. به ترینات خارجی که بر روی آن نقش بسته است، قالب خارجی می‌گویند. در صورتی که ترینات داخلی صدف از رسوبات نرم پر شود، سپس صدف حل شده و از بین برود، قالب داخلی صدف به صورت سنگواره بر جای می‌ماند. گاهی هم جای پای بعضی از جانوران در رسوبات نرم به صورت سنگ درمی‌آید که نمایانگر نوع جانور و ویژگی محیط زیست آن است. به دانشمندانی که به مطالعه درباره‌ی حیات در گذشته می‌پردازند، دیرین‌شناس گویند. پایه‌ی مطالعات دیرین‌شناسان، اصلی با نام «اصل یکنواختی» است. بنابر اصل یکنواختی، «حال، کلیدی برای گذشته» است. دیرین‌شناسان به دنبال تحولاتی هستند که در زندگی جانداران در گذشته رخ داده است. این کار زمانی میسر می‌شود که آثار فسیلی گذشته را با مجموعه‌ای که هنوز زنده‌اند، مقایسه کنند.

دیرین‌شناسان با مطالعه‌ی جانوران و گیاهان امروزی،

محل‌های زندگی آن‌ها، نوع غذا و رفتارهای آن‌ها با به کار بردن اصل یک‌نواختی، اطلاعات فراوانی از جانوران و گیاهان گذشته به دست می‌آورند.

دیرین‌شناسان از اصل دیگری به نام اصل هم‌بستگی یا تطابق فسیلی هم استفاده می‌کنند. براساس این اصل، سنگ‌های رسوبی در نقاط مختلف با جنس، بافت، رنگ، ضخامت مختلف ولی با فسیل یکسان در یک زمان ته‌نشین شده‌اند، یعنی، سن یکسانی دارند.

از سنگواره‌ها در موارد زیر استفاده می‌کنند.

۱- تشخیص جغرافیایی قدیمی زمین - به کمک سنگواره‌ها می‌توان دریاها، دریاچه‌ها و خشکی‌ها، مناطق ساحلی، مناطق کم‌عمق، مناطق عمیق و دریاچه‌های شور و شیرین را شناخت؛ زیرا جانداران هریک از محیط‌های بالا امروزه با یک‌دیگر متفاوت‌اند و طبق اصل یک‌نواختی در گذشته نیز متفاوت بوده‌اند.

۲- تشخیص آب و هوای گذشته - امروزه جانداران ساکن آب و هواهای مختلف با یک‌دیگر متفاوت‌اند؛ مثلاً خرس در آب و هوای سرد و شیر در آب و هوای گرم زندگی می‌کند. درختان نواحی سرد، سوزنی برگ و درختان نواحی گرمسیری پهن برگ‌اند. در گذشته نیز در هر آب و هوایی، جانداران خاصی زندگی می‌کرده‌اند؛ برای مثال، درخت خرما در نواحی خشک که دارای آب زیرزمینی است و سرخس در نواحی گرم و مرطوب، مرجان در آب‌های گرم و شتر در بیابان‌ها که آب و هوای گرم و خشک دارد، زندگی می‌کرده‌اند.

۳- اثبات تغییر در موجودات زنده - دیرین‌شناسان دریافته‌اند که موجودات زنده همه با هم و در یک زمان به وجود نیامده‌اند بلکه ابتدا جانداران ساده به وجود آمده‌اند و به تدریج با مساعد شدن شرایط زندگی، جانداران تکامل یافته‌تر ظاهر شده‌اند. زندگی جانوری در روی زمین ابتدا با بی‌مهرگان آغاز شده و سپس مهره‌داران ظاهر شده‌اند. در بین مهره‌داران هم ابتدا ماهی‌ها و سپس دوزیستان، خزندگان، پرنده‌گان و بالاخره پستانداران به وجود آمده‌اند.

۴- سنگواره‌ها موارد استفاده‌ی دیگری چون تشخیص منابع نفت و گاز و مواد معدنی دیگر دارند که دانش‌آموزان در

سال‌های آینده با آن‌ها آشنا می‌شوند.

تاریخ زمین بسیار طولانی است. وقوع بعضی از حوادث مانند ظهور موجودات زنده، تنوع و انقراض بعضی از آن‌ها و انجام فرایندهای کوه‌زایی به زمان بسیار طولانی نیاز دارد؛ بنابراین، به مقیاس زمانی‌ای نیاز داریم که که تغییرات و حوادث گذشته‌ی زمین و هم‌چنین توالی آن‌ها را در تقویمی جای دهد تا مطالعه و فهمیدن آن آسان‌تر شود.

همان‌طور که در تقویم ما یک سال به ماه، هفته و روز تقسیم شده است، تقویم زمین‌شناسی نیز به وسیله‌ی واحدهایی که از نظر زمانی نامساوی‌اند، تقسیم‌بندی شده است. شما نمونه‌ای از این واحدها را در زیر می‌بینید.

زمین‌شناسان از زمان تشکیل سنگ‌ها روی کره‌ی زمین تا حدود ۵۷۰ میلیون سال پیش را که حدود  $\frac{7}{8}$  عمر زمین را در برمی‌گیرد، دوران پرکامبرین نامیده‌اند. ما در این جا این دوره را «اولین قسمت» نام‌گذاری کرده‌ایم. از این دوران، اطلاعات زیادی در دسترس نیست؛ زیرا بدن جانداران آن مانند تک‌سلولی‌ها، جلبک‌ها، کرم‌ها و ... قسمت‌های سخت نداشته‌اند تا به سنگواره تبدیل شوند. در ضمن، آتشفشان‌ها و کوه‌زایی‌ها آثار به جای مانده در سنگ‌های این قسمت را از بین برده‌اند.

زمین‌شناسان حد فاصل بین ۵۷۰ میلیون تا ۲۴۵ میلیون سال قبل را دوران پالئوزوئیک - به معنی حیات قدیمی - نام‌گذاری کرده‌اند. در این دوران، موجودات فراوان شدند، بی‌مهرگان سراسر آب‌ها را فراگرفتند و سپس مهره‌داران به وجود آمدند. ماهی‌ها اولین مهره‌دارانی هستند که در دریاها ظاهر شدند. زندگی در خشکی با رویش گیاهان آغاز شد. سپس دوزیستان به وجود آمدند و پس از آن‌ها اولین خزندگان زندگی بر روی زمین را آغاز کردند.

زمین‌شناسان فاصله‌ی ۲۴۵ میلیون سال تا ۶۵ میلیون سال قبل را دوران مزوزوئیک - به معنای حیات میانی - نامگذاری کرده‌اند. در این دوران، جنگل‌های فراوانی سطح زمین را فراگرفت و محیط مناسبی را برای زیست‌خزندگان بزرگ (داینوسورها) فراهم آورد. در دوران مزوزوئیک خزندگان بسیار

فراوان و گوناگون شدند. درازای جثه‌ی این خزندگان بین یک تا سی متر بود. علاوه بر خزندگان ساکن خشکی، خزندگانی در این زمان وجود داشتند که می‌توانستند در هوا پرواز کنند. بعضی هم ساکن دریاها بودند.

در این دوران اولین پرندگان، اولین پستانداران و اولین گیاهان گلدار ظاهر شدند. در اواخر این دوران خزندگان بزرگ (داینوسورها) به‌طور ناگهانی از بین رفتند.

زمین‌شناسان فاصله‌ی ۶۵ میلیون سال پیش تا عصر حاضر را دوران سنوزوئیک نامیده‌اند که معنای آن حیات جدید است. در این دوران پستانداران، پرندگان و گیاهان گلدار فراوان و انواع کنونی جانداران کمابیش ظاهر شدند. دانشمندان معتقدند که افزایش پستانداران با زیاد شدن گیاهان گلدار رابطه داشته است. در اواخر این دوران - یعنی نزدیک به دومیلیون سال پیش - انسان هم بر روی کره‌ی خاکی ظاهر شد.

در اواخر مزوزوئیک، داینوسورها به‌طور اسرارآمیزی از میان رفتند. تا کنون دلایل زیادی در مورد نابودی نسل داینوسورها مطرح شده است؛ از جمله بالا آمدن زمین و کاهش وسعت مرداب‌ها، بزرگی جثه و عدم تکافوی غذا، شیوع بیماری، زیاد شدن پستانداران که از تخم آن‌ها تغذیه می‌کرده‌اند و ... . آخرین نظریه‌ای که در این مورد مطرح شده، مبتنی بر برخورد یک سنگ آسمانی بزرگ با زمین است که سبب ایجاد گرد و غبار فراوان در جو زمین شده بود. وجود این گرد و غبارها به مدت طولانی در جو باعث کاهش تابش نور خورشید به زمین و در نتیجه، از بین رفتن گیاهان که غذای اصلی این جانوران را تشکیل می‌داده‌اند شده و کمبود غذا، نابودی داینوسورها را به دنبال داشته است.

**تغییر خشکی‌ها و دریاها:** نخستین کسی که مسئله‌ی اشتقاق قاره‌ها را بیان کرد، دانشمندی آلمانی به نام آلفرد وگنر (Wegener) بود. وگنر و طرفداران او بیش از همه به شباهت کناره‌ی قاره‌ها در بعضی از نقاط جهان، شباهت نوع جانداران ساکن قاره‌های مختلف در گذشته و حتی شباهت آب و هوا در آن نقاط توجه داشتند.

وگنر معتقد بود که در گذشته قاره‌ی عظیمی به نام پانگه‌آ

(Pangaea) و اقیانوس بزرگی به نام پانتالاسا (Panuthalassa) وجود داشته است. در چند صد میلیون سال قبل، پانگه‌آ شروع به تجزیه شدن کرد و قاره‌های کنونی کم‌کم از هم جدا شدند و در موقعیت‌های امروزی قرار گرفتند.

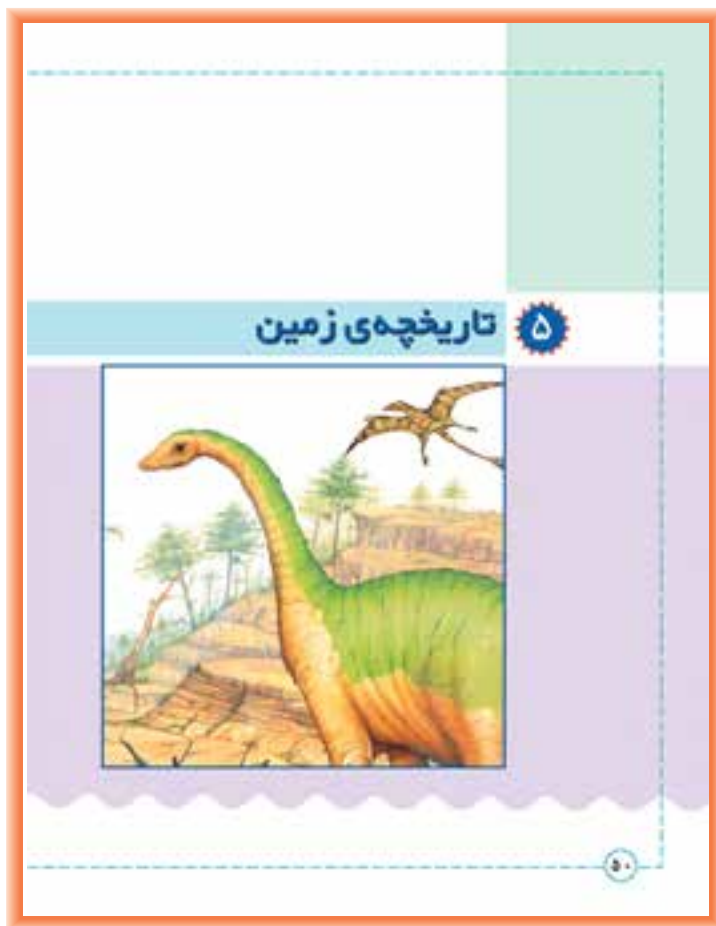
امروزه تقریباً مطمئنم که قاره‌ی پانگه‌آ در حدود ۲۰۰ میلیون سال قبل وجود داشته است. چند میلیون سال بعد، پانگه‌آ به دو قاره‌ی بزرگ لورازیا (Laurasia) و گندوانا (Gondwana) تبدیل شد که اولی شامل آمریکای شمالی، گرینلند و بیش‌تر قسمت‌های آسیا و اروپای امروزی بوده و دومی آمریکای جنوبی، آفریقا، قطب جنوب، هندوستان و استرالیا کنونی را شامل می‌شده است. مساحت لورازیا و گندوانا تقریباً مساوی بوده است. شواهد زیستی و زمین‌شناختی زیادی مبنی بر جدا شدن این دو قاره از هم وجود دارد که وجود فسیل‌های مشابه فراوان در دو قاره‌ی مذکور از آن جمله است.

فاصله‌ی دو قاره‌ی لورازیا و گندوانا را دریایی به نام تتیس (Tethys) پر می‌کرده است که امروزه دریاهای مدیترانه، مازندران و سیاه را بازمانده‌های آن دریا می‌دانند. وسعت این دریای اولیه را هم از روی طبقات چین‌خورده‌ای که از جبل الطارق تا اقیانوس آرام امتداد دارند، می‌توان تشخیص داد؛ زیرا این رسوبات در کوه‌های پیرنه، آلپ، قفقاز، اطلس و هیمالیا یافت می‌شوند.

مدت زیادی از تقسیم شدن پانگه‌آ نگذشته بود که آمریکای جنوبی و آفریقا به صورت یک قطعه از گندوانا جدا شدند. بعدها با پدید آمدن اقیانوس اطلس جنوبی، این دو قاره نیز از یک‌دیگر متمایز گردیدند. در حدود ۶۵ میلیون سال قبل، اقیانوس اطلس توسعه‌ی بیش‌تری به سمت شمال یافت؛ استرالیا از قطب جنوب جدا شد و هندوستان شروع به حرکت به سمت شمال و چسبیدن به آسیا کرد.

فرایندهایی که مسئول جدایی قاره‌ها هستند، در چنان مقیاس وسیعی عمل می‌کنند که بعید است تصور کنیم آن‌ها فقط در فاصله‌ی ۲۰۰ میلیون سال اخیر (که در زمین‌شناسی زمانی کوتاه است) و به‌طور ناگهانی آغاز شده باشند. شاید قبل از آن هم مسئله‌ی اشتقاق قاره‌ها به صورتی دیگر وجود داشته است.





### راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از گروه‌ها بخواهید به تصویر و عنوان این صفحه توجه کنند و مدت پنج دقیقه با یک‌دیگر درباره‌ی آن‌چه از این جانوران می‌دانند، آزادانه به گفت‌وگو بپردازند. از یک گروه بخواهید نتیجه‌ی گفت‌وگویشان را به کلاس ارائه دهند و سایر گروه‌ها مطالب دیگری به آن اضافه کنند. عموماً دانش‌آموزان از طریق فیلم یا کارتون و ... در زمینه‌ی جانوران موجود در این تصویر اطلاعاتی دارند. با طرح سؤال‌های مناسب، گروه‌ها را هدایت کنید تا بهتر بتوانند بین تصویر و عنوان ارتباط برقرار کنند.

**پرسید:** آیا این جانوران را می‌شناسید؟ نظریات آن‌ها را بشنوید (دانستن نام جانور مهم نیست؛ جانور سمت راست

**هدف از این صفحه‌ی درس:** دانش‌آموزان به آشنایی


با تاریخچه‌ی زمین و کسب اطلاعات مرتبط با آن علاقه‌مند شوند.



### آمادگی از قبل: تصاویری متناسب با درس تهیه


کنید و بر روی تابلوی مرکز علوم نصب کنید. ممکن است برخی از دانش‌آموزان مدل‌هایی از جانوران ماقبل تاریخ داشته باشند در این صورت از آن‌ها درخواست کنید که همراه خود به کلاس بیاورند.



 **پیرسید:** تاریخ انسان‌ها درباره‌ی چه چیزی با ما سخن می‌گوید؟

– فکر می‌کنید تاریخ زمین درباره‌ی چه چیزی سخن می‌گوید؟

پاسخ‌ها را بشنوید و به دانش‌آموزان بگویید که در صفحات بعد درباره‌ی این موارد بیش‌تر خواهیم آموخت.

 **فعالیت پیشنهادی:** می‌توانید جلسه‌ی اول را با خواندن کتاب‌هایی درباره‌ی پیدایش داینوسورها و ... شروع کنید. بر این اساس، اولاً دانش‌آموزان را به کسب اطلاعات برانگیزید و ثانیاً درس را با استفاده از آن‌چه دانش‌آموزان می‌دانند، شروع کنید.



**فعالیت خارج از مدرسه:** از دانش‌آموزان بخواهید برای جلسه‌ی آینده در رابطه با سؤال آخر فعالیت صفحه‌ی بعد، فعالیتی را طراحی کنند و گزارش آن را به کلاس بیاورند.

آترودنوس از داینوسورهای دوران مزوزوئیک و نام جانور سمت چپ، تری‌سراتوئیس از داینوسورهای دوران مزوزوئیک است).  
– با این جانور چگونه آشنا شده‌اید؟ (از طریق کتاب، فیلم، کارتون تلویزیون و ...)

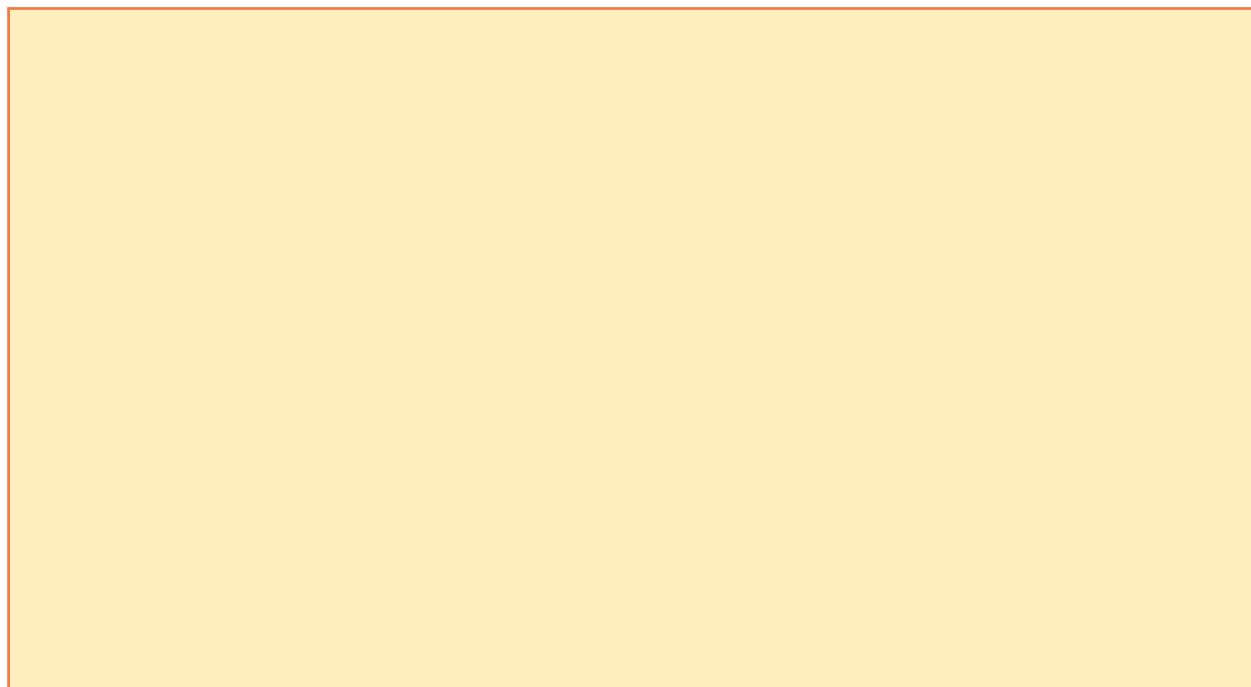
– آیا این جانوران در حال حاضر بر روی کره‌ی زمین زندگی می‌کنند؟

– از کجا می‌توانیم بفهمیم که این جانوران گوشت‌خوار یا گیاه‌خوارند؟ (از روی دندان‌هایشان)

– تصاویر این جانوران چگونه تهیه شده است؟  
اصراری نداشته باشید که پاسخ‌ها درست باشند. فقط با دقت به صحبت‌ها و اظهارنظرهای دانش‌آموزان گوش دهید و تلاش کنید که همه‌ی آنان را به شرکت در گفت و گو برانگیزید.

در انتهای کار، نظر دانش‌آموزان را درباره‌ی انتخاب عنوان «تاریخچه‌ی زمین» برای این درس سؤال کنید. برای هدایت آن‌ها می‌توانید از معنای تاریخ یا هدف تاریخ که در کلاس چهارم تا حدودی با آن آشنا شده‌اند شروع کنید.

## یادداشت معلم





## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از دانش‌آموزان بخواهید که متن فعالیت این صفحه را ابتدا در گروه بخوانند، درباره‌ی آن گفت‌وگو کنند و هر وقت به توافق رسیدند، شکل را با توجه به آن چه خواسته شده است، شماره‌گذاری کنند و پاسخ سؤال را روی برگه‌ای بنویسند. سپس فرصتی ایجاد کنید تا یکی دو گروه پاسخ‌ها را بخوانند و سایر دانش‌آموزان نظر دهند. (انتظار می‌رود لایه‌هایی که در شکل دیده می‌شود، از پایین به بالا - یعنی به ترتیب تشکیل رسوب - شماره‌گذاری شود.) تفاوت رنگ لایه‌ها به دلیل متفاوت بودن جنس مواد رسوب شده است.

در مورد طراحی آزمایش، هر پیشنهادی را که نشان‌دهنده‌ی چگونگی تشکیل لایه‌های رسوبی است، بپذیرید. ممکن است دانش‌آموزان با توجه به آزمایش سال

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان آموخته‌های

خود را به کار گیرند و برای نشان دادن چگونگی تشکیل لایه‌های رسوبی زمین، آزمایشی را طراحی کنند.



## آمادگی از قبل: از دانش‌آموزان بخواهید گزارش

و نمونه‌ی آزمایش فعالیت خارج از مدرسه را به کلاس بیاورند.

دانش‌آموزان و این درس ارتباط برقرار کنید.

**پیرسید:** این فعالیت یادآور کدام مطلب سال گذشته است؟ (سنگ‌های رسوبی)



جدول زیر را روی تخته‌ی کلاس رسم کنید و از گروه‌ها بخواهید با مشورت هم، ستون اول آن را بنویسند و ستون دوم و سوم را به صورت فردی در ادامه‌ی درس کامل کنند.

آن چه می‌خواهم بدانم	آن چه یاد گرفته‌ام	آن چه درباره‌ی این درس می‌دانم

در زمانی درازترند. در این تصویر ابتدا لایه‌های زیرین رسوب کرده‌اند و سپس لایه‌های بالایی سبب سخت و سنگی شدن لایه‌های زیرین شده‌اند. عاقبت دریا از این محل عقب‌نشینی کرده و این محل به خشکی تبدیل شده است).

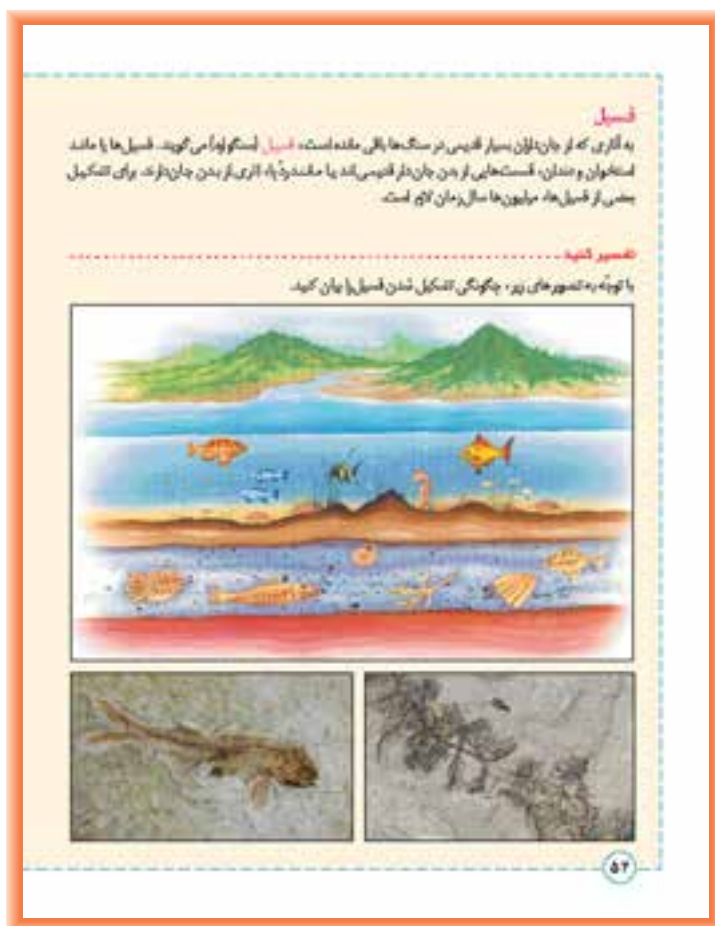
گروه‌ها را تشویق کنید که هنگام مطالعه‌ی متن سؤال‌هایی طرح کنند و هنگام ارائه‌ی گزارش، از دانش‌آموزان کلاس بپرسند. در انتهای این بحث به دانش‌آموزان بگویید که پاسخ برخی از سؤال‌های خود را ممکن است در صفحات بعد پیدا کنند اما برای یافتن پاسخ برخی دیگر از سؤال‌ها، باید در جست‌وجوی راه‌های دیگری باشند (می‌توانید از آن‌ها بخواهید روش‌های دیگر را معرفی کنند).

گذشته‌ی کتاب درسی ریختن شن، خاک نرم و خاک‌های مختلف را در شیشه‌ی محتوی آب و تکان دادن و بی‌حرکت گذاشتن آن را پیشنهاد کنند. با توجه به فرصتی که دارید، دانش‌آموزان یکی، دو گزارش را در کلاس بخوانند و پس از اظهارنظر درباره‌ی این گزارش‌ها، آن‌ها را در پوشه‌ی کارشان قرار دهند.

شما نیز با طرح سؤالات مناسبی بین دانسته‌های

ممکن است دانش‌آموزان نتوانند موارد مناسبی را درباره‌ی قسمت دوم مطرح کنند. در این صورت، با طرح یکی دو سؤال مناسب به آن‌ها کمک می‌کنید تا علاقه‌مند شوند و نیز بیاموزند که ذهنیت خود را در رابطه با موضوع چگونه دنبال کنند یا چه مواردی برای هر فرد جالب‌تر است که با کنجکاوی و علاقه به دنبال کسب آن باشد و ... طرح یک یا دو مورد از علایق شما نسبت به آن چه می‌خواهید بدانید، شرایط مناسبی را برای ایجاد ارتباط بیش‌ترین شما و دانش‌آموزان فراهم می‌کند؛ مثلاً: بین داینوسورها و لایه‌های زمین چه ارتباطی وجود دارد؟ یا دانشمندان از کجا فهمیدند که داینوسورها این شکلی هستند؟ یا چرا اکنون داینوسورها نیستند؟ برای آن‌ها چه اتفاقی افتاده است؟ از دانش‌آموزان بخواهید مطالب پایین صفحه‌ی کتاب را مطالعه کنند و درباره‌ی آن با دوستانشان در گروه به گفت‌وگو بپردازند. آن‌گاه به سؤال‌هایی که در متن آمده است، پاسخ دهند و پس از پایان زمان تعیین شده، پاسخ‌ها را برای کلاس بخوانند. (تصویر، تعدادی از لایه‌های رسوبی را نشان می‌دهد. درباره‌ی گذشته‌ی این زمین می‌توان گفت که ابتدا در این محل دریایی وجود داشته که شدت رسوب‌گذاری در زمان‌های مختلف در آن متفاوت بوده است. لایه‌های ضخیم نشان‌دهنده‌ی شدت رسوب‌گذاری بیش‌تر

وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید که هنگام مطالعه‌ی یک متن، از آن متن سؤال طرح کنند، آنان وادار می‌شوند بر آن چه می‌خوانند تمرکز کنند، متن را درک کنند، آن را با آن چه از قبل می‌دانند مقایسه نمایند و بتوانند بین خواننده‌ها و دانسته‌هایشان ارتباط برقرار کنند. این فرایند، مهارت درک مفهوم و طراحی پرسش را در دانش‌آموزان پرورش می‌دهد.



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** برای تدریس این صفحه، ابتدا لازم است از تصور دانش‌آموزان در مورد واژه‌ی «اثر» آگاه شویم. عموماً بچه‌ها این واژه را در صحبت‌های خود بسیار به کار می‌برند. برای این کار از گروه‌ها بخواهید با مشورت هم راه یا راه‌هایی را پیشنهاد کنند که معنای واژه‌ی (اثر) را به‌طور عملی نشان دهند. آن‌ها می‌توانند اثر سکه را با مداد بر روی کاغذ یا اثر انگشت جوهری را بر روی کاغذ و ... نشان دهند. می‌توانید مقداری گل رس یا خمیربازی به گروه‌ها بدهید و از آن‌ها بخواهید با هر وسیله‌ای که مایل‌اند، در آن اثری ایجاد کنند و به گروه‌های دیگر نشان دهند و آن‌ها حدس بزنند که برای ایجاد اثر از چه وسیله‌ای استفاده شده است. این فعالیت را می‌توانند با خاک نرم یا پودر گچ انجام دهند. (تلفیق بازی با آموزش)

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان مشاهدات

خود را به‌درستی تفسیر کرده و درباره‌ی چگونگی تشکیل فسیل اطلاعات جمع‌آوری کنند.



## آمادگی از قبل: نمونه‌های فسیل یا تصویرهای

مناسب و مرتبط با موضوع این صفحه را تهیه کنید و در مرکز علوم قرار دهید، برای آماده‌سازی فضای کلاس و هماهنگ کردن آن با موضوع درس، دانش‌آموزان را به کمک بگیرید.

در انتهای کار، آن‌ها را برای نصب روی تابلوی علوم جمع‌آوری کنید.



اگر فضای کلاس را با موضوع درس هماهنگ سازید، دانش‌آموزان را به کسب اطلاعات تازه درمورد آن موضوع و نیز ارائه‌ی آن چه می‌دانند، تشویق می‌کنید. برای این کار از دانش‌آموزان کمک بگیرید. می‌توانید این وظیفه را بین گروه‌های مختلف تقسیم کنید یا به روش مناسب میان آن‌ها رقابت ایجاد کنید.

هنگامی که در آموزش به کودکان یک واژه‌ی آشنا مثل «اثر» یا «تغییر» را به کار می‌برید، لازم است از تصور کودکان در مورد آن واژه مطلع شوید و دریابید که آن واژه را چگونه باید به کار برید تا هم با آموخته‌های دانش‌آموزان سازگار باشد و هم مفاهیم علمی را خدشه‌دار نکند.

حال از دانش‌آموزان بخواهید متن را در گروه بخوانند و درباره‌ی آن با یک‌دیگر گفت و گو کنند. چنان چه فسیل در اختیار دارید، آن را به گروه‌ها بدهید تا از نزدیک مشاهده کنند.



**پرسید:** چرا به فسیل، سنگواره می‌گویند؟ (اجازه دهید دانش‌آموزان تصوراتشان را بیان کنند.)

— گیاه یا جانور برای تبدیل شدن به فسیل چه تغییری کرده است؟

— از کجا می‌فهمیم که میلیون‌ها سال از عمر فسیل گذشته است؟

(پاسخ‌ها را بشنوید)

سپس از گروه‌ها بخواهید درباره‌ی فعالیت «تفسیر کنید» این صفحه با یک‌دیگر گفت و گو کنند. اعضای گروه‌ها نظریاتشان را در گروه بیان کنند و دیگران پس از شنیدن گفته‌ها به اظهار نظر بپردازند.



**مشاهده کنید:** در حین گفت و گوی دانش‌آموزان در چند گروه حاضر شوید و آن‌ها را به دقت مشاهده کنید. در زمان حضور در گروه‌ها در کار دانش‌آموزان مداخله نکنید. فقط ببینید آیا در ارتباط با موضوع با یک‌دیگر گفت و گو می‌کنند؟ آیا می‌توانند بین قسمت‌های مختلف تصویر ارتباط برقرار کنند؟ آیا به گفته‌های یک‌دیگر توجه نشان می‌دهند؟ و ... با تهیه‌ی فهرستی از انتظاراتان آن‌ها را مورد ارزیابی قرار دهید. در پایان، از یک گروه بخواهید نتیجه‌ی فعالیت خود را به کلاس ارائه دهد و دانش‌آموزان دیگر آن را اصلاح و تکمیل کنند.



**آموزش دهید:** اگر جاندار پس از مرگ به ته دریا افتد؛ رسوبات روی آن را می‌پوشانند و جسد جاندار را دور از عوامل تجزیه قرار می‌دهند. ممکن است جسد جاندار به همان صورت باقی بماند ولی در بیش‌تر اوقات جسد پس از مدتی تجزیه می‌شود و قالبی از آن در بین رسوبات باقی می‌ماند. ممکن است این قالب بعدها توسط مواد رسوبی که در آب حل شده‌اند و همراه آب‌های فرو رو به آن محل می‌رسند، پر شود و قالبی سنگی از جسد جاندار به وجود آورد.



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** توجه دانش‌آموزان را به فعالیت «فکر کنید» این صفحه جلب کنید و از آن‌ها بخواهید درباره‌ی پاسخ‌سؤالات با افراد گروه خود گفت و گو کرده و پاسخ‌ها را با ذکر دلیل و نام افراد گروه بر روی ورقه‌ای یادداشت کنند. سپس چند دقیقه فرصت دهید تا هر گروه پاسخ‌های خود را با گروه دیگر عوض کرده و در زیر برگه اظهارنظر کند (با نام افراد گروه خود).

**هدایت کنید:** در زمانی که گروه‌ها به اظهارنظر درباره‌ی پاسخ‌ها می‌پردازند، از آن‌ها بخواهید به دلایل دوستانشان توجه کنند و در زمان نوشتن نظریات خود، در ردّ مواردی که موافق نیستند، عبارت «پیشنهاد من این است که ...» را به کار برند.

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان از طریق

بحث و گفت و گو درباره‌ی فسیل‌ها اطلاعات جمع‌آوری می‌کنند و نیز با انجام دادن فعالیتی فسیل مصنوعی می‌سازند.



### مواد و وسایل لازم: مقداری خمیر مجسمه‌سازی،

صدف، کمی روغن، مقداری گچ بنایی، آب و رنگ.

### آمادگی از قبل: ضمن هماهنگی با مسئولان مدرسه

محل مناسبی برای انجام دادن فعالیت پیش‌بینی کنید.



سرکشی کنید و ببینید آیا بچه‌ها به یک‌دیگر اجازه‌ی فعالیت می‌دهند؟ آیا مطابق مراحل کتاب کار را انجام می‌دهند؟ آیا در پایان، کار قابل قبولی را ارائه می‌دهند؟ آیا بعد از پایان کار، محیط را تمیز می‌کنند؟ با فهرستی که از قبل تهیه کرده‌اید، دو یا سه گروه را مورد ارزیابی قرار دهید.

ساده‌ترین راه برای نشان دادن چگونگی تشکیل شدن فسیل به دانش‌آموزان، ساختن قالب خارجی از یک جسم است. البته اگر به جای گچ بنایی از گچ قالب‌گیری دندان پزشکی استفاده شود، بهتر است. اگر صدف کاملی در اختیار دارید، از دانش‌آموزان بخواهید این عمل را در مورد هر دو رویه‌ی صدف انجام دهند. سپس دو قالب صدف را با چسب به هم بچسبانید تا فسیل کاملی داشته باشید.

**مرکز علوم:** فسیل‌های گروه‌ها را برای مدتی در محل مناسبی در معرض دید آن‌ها قرار دهید.

#### فعالیت پیشنهادی:

۱- از دانش‌آموزان بخواهید در منزل با خاک‌رس یا گچ از اثر کف پا یا دست خود نمونه‌ای تهیه کنند. آن را به دلخواه رنگ‌آمیزی کنند و نام خود را بر آن بنویسند و به کلاس بیاورند.

۲- گل رس را به ارتفاع پنج سانتی‌متر در یک ظرف مسطح فلزی یا چوبی پهن کنید و از دانش‌آموزان بخواهید پنجه‌ی خود را به آرامی در آن فرو کنند. پس از خشک شدن گل، هرکس جای دست خود را پیدا کند و نامش را روی آن بنویسد.

شیوه‌ی برخورد شما در زمانی که می‌خواهید نظر دانش‌آموزی را رد کنید، به دانش‌آموزان یاد می‌دهد که در موارد مشابه چگونه عمل کنند. با شیوه‌ی مناسبی که انتخاب می‌کنید، به آنان آموزش می‌دهید که در رد نظر دیگران با احتیاط و احترام عمل کنند. شما با استفاده از عبارت‌هایی مثل:

– «نظر جالبی است؛ من هم نظری دارم که ...، شما چه فکر می‌کنید؟»  
– چه فکر جالبی! اما شاید بتوان به این ترتیب هم انجام داد که ...

– به دانش‌آموزان نشان می‌دهید که برای نظریاتی که ارائه می‌کنند احترام قائلید؛ حتی اگر با آن‌ها موافق نباشید.

در مورد سؤال اول فعالیت فکر کنید انتظار می‌رود که دانش‌آموزان به مقاوم بودن اعضای سخت بدن جانداران در برابر عوامل محیطی، که در طی سالیان دراز تقریباً بدون تغییر می‌مانند اشاره کنند. در مورد سؤال دوم به از بین رفتن سریع‌تر جانور در خشکی به دلیل قرار نگرفتن در رسوبات را بیان کنند. برگه‌های آن‌ها را برای قرار دادن در پوشه‌ی کار جمع‌آوری کنید. سپس از گروه‌ها بخواهید فعالیت «فسیل بسازید» را بخوانند و مطابق دستورالعمل، آن‌ها به ترتیب انجام دهند.

**مشاهده کنید:** در حین ساختن فسیل‌ها به همه‌ی گروه‌ها







## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** درس را با سؤال زیر آغاز کنید؛

— از فسیل ها چه استفاده ای می شود؟ پاسخ های متفاوت دانش آموزان را روی تابلو کلاس بنویسید.

— این اطلاعات را از کجا به دست آوردید؟

به آن ها فرصت اظهار نظر دهید. به مطالبی که حاصل مطالعات خارج از مدرسه ی آن ها یا جمع آوری اطلاعات از منابع مختلف افراد، کتاب ها و ... است، توجه کنید و از آن ها بخواهید که منابع خود را به کلاس معرفی کنند. با ایجاد چنین فرصت هایی می توانید علاقه ی دانش آموزان را به تحقیق و فعالیت خارج از مدرسه برانگیزید و نیز موجب تداوم و علاقه مندی آن ها به کسب بیش تر موارد علمی شوید.

حال از گروه ها بخواهید متن این صفحه را مطالعه و آن را

**هدف از این صفحه ی درس:** دانش آموزان درباره ی


نحوه ی استفاده از فسیل به وسیله ی دانشمندان، اطلاعات جمع آوری کنند و آموخته های خود را در تفسیر تصاویر مربوط به کار ببرند.



**آمادگی از قبل:** می توانید با مراجعه به کتابخانه ی

مدرسه و یا با کمک اولیای دانش آموزان کتاب های مناسب درباره ی موضوع درس را برای مطالعه ی دانش آموزان تهیه کنید.


می‌پردازند؟ آیا لایه‌ها را به درستی به یک‌دیگر وصل کرده‌اند؟ و... می‌توانید با فهرست کردن موارد فوق دو یا سه گروه را مورد ارزیابی قرار دهید.

 **پرسید:** آیا سنگ‌های این سه محل قبلاً به هم متصل بوده‌اند؟ به چه دلیل؟


— آیا قبلاً در این محل‌ها دریا وجود داشته است؟ (بله؛ چون فسیل جانورانی که در آب زندگی می‌کنند، (مثل ماهی) در آن‌ها دیده می‌شود.)

در ادامه، از هر گروه بخواهید که با توجه به تصویر، یک سؤال، غیر از آن‌چه در کتاب آمده است، طرح کنند و برای کلاس بخوانند و سایرین به آن سؤال پاسخ دهند. برای مثال، ممکن است دانش‌آموزان به کوتاهی لایه‌ها در تصویر ۲ یا نبودن برخی از لایه‌ها در تصویر ۱ و ۲ ... اشاره کنند.


از افراد گروه بخواهید که پس از گفت‌وگو پاسخ «فکر کنید» را بنویسند. ممکن است برخی از دانش‌آموزان با نوع آب و هوایی که درخت خرما در آن رشد می‌کنند، آشنا نباشند. در این صورت، از کسانی که در این زمینه تجربیاتی دارند، بخواهید در این باره صحبت کنند. (درخت خرما نشان می‌دهد آب و هوای منطقه خشک و زمین آن دارای آب زیرزمینی است. صدف نیز نشان‌دهنده‌ی محیط کم‌عمق دریاست.)

 **تلفیق با زبان آموزی:** از دانش‌آموزان بخواهید خود را به جای یک فسیل قرار دهند و داستان زندگی خویش را از زمان تشکیل شدن تا به امروز بنویسند. هم‌چنین می‌توانند با رسم نقاشی مراحل مختلف زندگی خود (فسیل) را به تصویر بکشند. آن‌گاه برای نوشته‌ی خود عنوانی انتخاب کنند و آن را در اختیار دوستانشان قرار دهند (پرورش خلاقیت).


با نوشته‌ی روی تابلو مقایسه کنند. برای این که بفهمید متن را تا چه اندازه درک کرده‌اند، به آن‌ها فرصت دهید تا هر گروه سؤالاتی را از متن طرح کنند و از گروه‌های دیگر بپرسند و به پاسخ‌های یک دیگر امتیاز دهند.

 اگر احساس کردید که کلاس را دانش‌آموزان اداره می‌کنند مثلاً بیش‌تر از شما با هم گفت‌وگو می‌کنند یا نظر می‌دهند، بدانید که معلم موفق‌تری هستید.


سؤال‌های زیر می‌تواند به ارزیابی میزان درک مطلب خوانده شده کمک کند.

 **پرسید:** مطالعه‌ی فسیل چه فایده‌ای دارد؟ — چه کسانی از مطالعه فسیل‌ها استفاده می‌کنند؟ (زمین‌شناسان و ...)

— با یک مثال توضیح دهید چگونه می‌توان پی برد که احتمالاً در گذشته این محل دریا بوده است.

 **دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** دانشمندان با مطالعه‌ی فسیل‌های جانداران و مقایسه‌ی آن‌ها با جانداران امروزی، پی می‌برند که در گذشته، زمین چگونه بوده است.

از گروه‌ها بخواهید فعالیت «مقایسه و تفسیر کنید» را مشاهده کنند و درباره‌ی پاسخ پرسش‌ها با یک‌دیگر به گفت‌وگو بپردازند. به آن‌ها بگویید که لایه‌های مشابه را با خط چین به هم وصل کنند.

 **مشاهده کنید:** به گفت‌وگوهای آن‌ها توجه کنید. ببینید آیا به شباهت لایه‌ها در تصاویر ۱، ۲ و ۳ توجه می‌کنند؟ آیا به صحبت‌های دیگران با دقت گوش می‌کنند و بعد به اظهارنظر



از کدام جان دلقان زود، فسیل های بهتری درست می شود؟ دلیلی بیاورید.  
کرم خاکی ماهی ستاره

**بحث کثیف:** .....  
مخفک و حسین می خواهند بفهمند که از بدن کبوتر هم فسیل درست می شود یا نه. محفک نظیرند که این کار ممکن است نه! حسین با او موافق نیست. شما با کدام یک موافقید؟

### لاری پخته ی جان دلقان

روشن شدن با مطالعه فسیل ها، بهمان نتیجه رسیدند که زندگی در دریا شروع شده است. ابتدا، موجوداتی که بدن آن ها فقط یک لایه ی داشت، به وجود آمدند. سپس، نوبت به جانوران پر مهر رسید. پس از میلیون ها سال، اوکون مهره داران، پس ماهی ها، در دنیا ظاهر شدند.  
با پیدا شدن گیاهان، پنگی بر روی خشکی ظاهر شد و کرم کبوتر جانوران هم روی خشکی ظاهر شدند.



سپس، آب و هوای گرم و مرطوب چنان تغییر کرد که محیط مناسبی برای رشد خزندگان به وجود آمد. در این زمان خزندگان، بسیار فراوان و گوناگون شدند. خیلی خیلی از آن ها به ۳۰ متری می رسید، به این خزندگان بزرگ «داینوسور» می گویند که به همای موساسا کرساک گفته داینوسورها در حدود ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.  
بعد از نابودی داینوسورها، پرندگان و پستان دلقان، فراوان شدند. در این زمان، گیاهان نیز زیاده تر شدند و جنگل های وسیعی به وجود آمدند.



**تعلیق کثیف:** .....  
آیا در اطراف قهقهه ای زندگی شده، فسیل وجود دارد؟ این فسیل ها مربوط به کدام جان دلقان اند؟ نمونه ای از آن ها را به مدرسه بیاورید.  
نویسنده: مهدی فسیل های یک منطقه را نباید جمع آوری کرد. (چرا؟)

## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** تدریس این صفحه را با انجام دادن فعالیت «فکر کنید» شروع کنید. ابتدا از گروه ها بخواهید درباره ی پاسخ سؤال با یک دیگر به بحث و تبادل نظر بپردازند. به آن ها یادآوری کنید که در جریان گفت و گو نظریاتشان را به نوبت بیان کنند، همه ی افراد گروه فعالانه در بحث شرکت کنند و با توافق به نتیجه برسند. روی تابلو کلاس نام سه جانور (کرم خاکی، ماهی، حشره) را بنویسید. سپس از یک گروه بخواهید که جانوری را که از آن فسیل بهتری درست می شود، مشخص کند. دلیل گروه خود را در کنار نام آن جانور روی تابلو بنویسد و دلیل انتخاب نکردن دو جانور دیگر را نیز ذکر نماید. سایر گروه ها می توانند مواردی را به نوشته ی این گروه اضافه یا از آن حذف کنند. انتظار می رود که آن ها ماهی را به عنوان پاسخ صحیح انتخاب

## هدف از این دو صفحه ی درس: دانش آموزان با

به کارگیری آموخته ها درباره ی تشکیل فسیل از بدن جانوران مختلف، با یک دیگر به گفت و گو بپردازند و از طریق مطالعه ی متن درباره ی ترتیب پیدایش جانوران بر روی زمین اطلاعات جمع آوری کنند.



### آمادگی از قبل: برای آگاه کردن والدین از

فعالیت های تحقیقی و خارج از مدرسه دانش آموزان، نامه ای تنظیم کنید.



اشتباه کردن بخشی از فرایند یادگیری و رشد است، اگر فضای یادگیری در کلاس شما به گونه‌ای باشد که دانش‌آموزان احساس کنند پذیرش اشتباهات یک ویژگی مثبت است، در بیان و اصلاح آن با اعتماد به نفس بیش‌تری گام برمی‌دارند.

– در ابتدا چه نوع جاندارانی فراوان بودند؟  
– از چه زمانی زندگی بر روی خشکی‌ها آغاز شد؟ و ...  
با طرح سؤالات مناسب و شنیدن پاسخ‌های دانش‌آموزان انتظار می‌رود که آنان بتوانند به درستی نتیجه‌گیری کنند.



**دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** در شکل و نوع زندگی جانداران روی زمین از گذشته تا کنون تغییراتی روی داده است.



**فعالیت خارج از مدرسه:** زمانی نسبتاً طولانی را برای انجام دادن فعالیت «تحقیق کنید» این صفحه در نظر بگیرید و از بچه‌ها بخواهید بعد از این، هر وقت به محیط‌های طبیعی در کنار رودخانه، دریاچه یا معدن رفتند، به دقت به سنگ‌های اطرافشان نگاه کنند و چنانچه نمونه‌هایی را یافتند، با دقت به آن‌ها توجه کرده و شکل آن‌ها را رسم کنند. آن‌گاه با ذکر نام محل و در صورت امکان نام جانور، آن را به مدرسه بیاورند. با نوشتن نامه‌ای به اولیا، آن‌ها را از موضوع تحقیق آگاه کنید و هم‌چنین بخواهید اگر نمونه‌ی فسیلی در منزل دارند، برای استفاده دانش‌آموزان برای مدتی آن را به مدرسه امانت دهند یا هدیه کنند (محل مناسبی را برای نگهداری اشیای امانت داده شده در نظر بگیرید). به این ترتیب، می‌توان طی سال‌ها، نمونه‌های جالبی را در مدرسه جمع‌آوری کرد.

سؤال آخر (چرا نباید همه‌ی فسیل‌های یک منطقه را جمع‌آوری کرد؟) را در کلاس به بحث بگذارید تا دانش‌آموزان بتوانند به نتیجه‌ی درست برسند.

کنند؛ زیرا ماهی در دریا زندگی می‌کند و رسوب‌گذاری می‌تواند جسد آن را از عوامل تجزیه حفظ کند. از کرم خاکی احتمالاً هیچ‌گونه سنگواره‌ای تشکیل نمی‌شود، زیرا بدن آن فاقد هر گونه اندام سختی است. حشره، به غیر از موارد استثنا، در خشکی زندگی می‌کند؛ بنابراین، پس از مرگ، باکتری‌ها و جانداران دیگر، هوا، آب، گرما و ... بدن آن را تجزیه می‌کنند. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید متن فعالیت «بحث کنید» این صفحه را بخوانند. به آن‌ها چند لحظه فرصت دهید تا به تنهایی درباره‌ی موضوع فکر کنند و سپس نظریات خود را به نوبت برای دیگران بیان کنند. این فعالیت از جنبه‌های متفاوت دارای اهمیت است؛ زیرا علاوه بر آن که قوه‌ی تخیل آن‌ها را درباره‌ی موضوع برمی‌انگیزد، باعث می‌شود همه‌ی افراد کلاس بتوانند اندوخته‌ها و تجاربشان را به کار گیرند و نظریات موافق یا مخالف خود را در قالب یک سؤال واگرا بیان کنند. در ضمن، شرایط مناسبی را فراهم می‌آورد که شما تعداد بیش‌تری از بچه‌های کلاس را با تهیه‌ی فهرستی از انتظاراتان مورد مشاهده‌ی دقیق قرار دهید.



**مشاهده کنید:** آیا دانش‌آموز در گروه به عقاید دیگران احترام می‌گذارد؟ آیا بدون دلیل بر نظر خود پافشاری می‌کند؟ آیا در عقیده‌ی خود تجدید نظر نمی‌کند؟ و ...

**هدایت کنید:** اکنون توجه دانش‌آموزان را به عنوان متن این صفحه (تاریخچه‌ی جانداران) جلب کنید و از گروه‌ها بخواهید که هر بند را یک نفر با صدای بلند در گروه بخواند و بقیه گوش دهند. آن‌گاه بعد از پایان هر بند درباره‌ی آن چه فهمیده‌اند، با یک دیگر گفت‌وگو کنند. سپس از یک یا دو گروه بخواهید نتیجه‌ی گفت‌وگوهایشان را با رسم یک نمودار از ترتیب پیدایش موجودات به کلاس گزارش دهند.



**آموزش دهید:** با رسم نموداری شبیه آن‌چه در زیر آمده است، اطلاعات این قسمت از درس را به‌طور خلاصه روی تخته بنویسید.

→ گیاهان → ماهی‌ها → بی‌مهرگان → تک‌سلولی‌ها  
پستانداران → پرندگان → خزندگان



**پرسید:** زندگی جانداران از کجا آغاز شد؟



**دانش آموزان نتیجه گیری می کنند:** پژوهشگران و دانشمندان و دانش آموزان آینده هم باید بتوانند از این فسیل ها استفاده کنند.



### فعالیت پیشنهادی:

۱- با هماهنگی اولیا و مسئولان مدرسه و در صورت امکان یک فرد مطلع از موضوع درس، برای یافتن فسیل در محیط طبیعی و آشنایی با آن، ترتیب یک گردش علمی را بدهید و فعالیت گروه ها را در گردش علمی هدایت کنید تا آن ها تجربیاتی را که از کار گروهی در کلاس آموخته اند، در شرایط دیگر به کار بگیرند. از قبل با آن ها درباره ی انتظاراتتان، مثلاً محدودیت ها و آزادی ها و موارد دیگر، در این گردش گفت و گو کنید و توجه آن ها را به مواردی که هرکس ممکن است با آن روبه رو شود، جلب نمایید.

از آن ها بخواهید که از گردش علمی گزارشی تهیه کنند. آن گاه در فرصت های مناسب گزارش ها را به کلاس ارائه دهند و پس از دریافت اظهار نظر شما، آن را در پوشه ی کارشان بگذارند.

۲- شکل جانوران مختلف (مهره دار و بی مهره) را روی برگه های کوچک به اندازه ی  $10 \times 10$  سانتی متر رسم کنید یا نام جانور را روی تکه های کاغذ بنویسید و آن ها را به طور تصادفی در اختیار دانش آموزان قرار دهید. می توانید از بریده های روزنامه نیز استفاده کنید.

از دانش آموزان بخواهید در کلاس شکل یا نام جانوری را که ممکن است از آن فسیل بهتری تشکیل شود، جست و جو کنند. سپس در گروه های سه یا چهار نفره قرار گیرند و درباره ی علت انتخاب یا عدم انتخاب تصویر خود، توضیح دهند.

### یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** در صورت وجود کره به تعداد گروه‌ها ابتدا یک کره‌ی جغرافیایی در اختیار هر گروه قرار دهید. در غیر این صورت، یک کره‌ی جغرافیایی بزرگ را روی میز خود بگذارید، یک نقشه‌ی جهان‌نمای بزرگ را روی تخته‌ی کلاس بچسبانید.

نخست از گروه‌ها بخواهید وضع زمین را از نظر میزان خشکی و آب و چگونگی پراکندگی خشکی‌ها و آب‌ها بررسی کنند. (تلفیق با جغرافیا)

**پرسید:** وسعت خشکی‌ها بیش‌تر است یا آب‌ها؟  
 - خشکی‌ها بیش‌تر در کدام قسمت‌ها قرار دارند؟ آب‌ها در کدام قسمت؟

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با

مشاهده‌ی تصویر و مقایسه‌ی آن با نقشه‌های امروز، درباره‌ی تغییرات خشکی‌ها و دریاهای در روی زمین بحث و گفت‌وگو می‌کنند و پی‌می‌برند که تغییرات در روی زمین ادامه دارند.



**مواد و وسایل لازم:** کره جغرافیایی.

**آمادگی از قبل:** کره‌ی جغرافیایی و نقشه‌ی

جهان‌نما به تعداد گروه‌ها تهیه شود.



و با نوشته و نقاشی خود مقایسه کنند. در ضمن، مشخص کنند که بین متن کتاب و نوشته و نقاشی آن‌ها چه تفاوتی وجود دارد.

#### پرسید:



– نقشه‌ی (۱) با نقشه‌ی (۲) چه تفاوت‌هایی دارد؟

– نقشه‌ی (۲) با نقشه‌ی امروزی چه تفاوتی دارد؟

در این مرحله، از آن‌ها بخواهید بند آخر متن کتاب را بخوانند و آن‌را با نوشته و نقاشی خود مقایسه کنند.

#### پرسید:



– نقشه‌ی (۳) با نقشه‌ی (۲) چه تفاوتی دارد؟

– نقشه‌ی (۳) با نقشه‌ی جهان‌نما چه تفاوتی دارد؟

– زمین در ابتدا چگونه بوده است؟

**تلفیق با زبان آموزی:** از هر گروه بخواهید در دو سه سطر بنویسند که چه تغییری ممکن است در آینده بر روی زمین رخ دهد. آن‌ها در گروه مشورت کنند و نظر خود را بنویسند. از هر گروه بخواهید نظریات خود را برای دیگر افراد کلاس بخوانند.



**دانش آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** زمین‌شناسان معتقدند که خشکی‌ها و دریاها در طول عمر خود تغییرات زیادی داشته‌اند.



**تلفیق با هنر و زبان آموزی:** از دانش‌آموزان بخواهید با استفاده از یک دفتر کوچک، کتابچه‌ی علمی مصور مرتبط با موضوع درس درست کنند و برای آن نامی برگزینند. سپس برای مطالعه سایرین آن‌ها را در کتابخانه‌ی کلاس نگه‌داری کنید (پرورش خلاقیت).



– نام خشکی‌های بزرگی را که مشاهده می‌کنید، بخوانید. سپس از دانش‌آموزان بخواهید کره‌ی جغرافیایی را با نقشه‌ی جهان‌نما مقایسه کنند.

– بین نقشه‌ی جهان و کره‌ی جغرافیایی چه شباهتی وجود دارد؟

– با توجه به تغییراتی که در جانداران ایجاد شده است، آیا ممکن است خشکی‌های زمین هم تغییر کرده باشد؟



**تلفیق با ریاضی:** مساحت مناطق خشکی و دریاها را مقایسه کنند و نسبت آن‌را به‌دست آورند. این نسبت در ایران چگونه است؟



**تلفیق با هنر و زبان آموزی:** در ادامه‌ی فعالیت، از آن‌ها بخواهید فکر کنند که در پیدایش اولیه‌ی زمین، وضع خشکی و آب چگونه بوده است. وضع زمین را در یکی دو سطر توضیح دهند و یا با رسم شکل و نقشه، آن را مشخص کنند. هدف این نیست که دانش‌آموزان خشکی‌ها و آب‌های روی زمین را به‌طور دقیق طراحی کنند. ممکن است آن‌ها نیمی را آب و نیمی را خشکی نشان دهند یا خشکی را به‌صورت دو قطعه تصور کنند منظور این است که آن‌ها به مفهوم تغییر خشکی‌ها و دریاها پی ببرند.

پس از این که دانش‌آموزان نظریات خود را نوشتند و یا نقاشی‌هایی از شکل زمین (خشکی‌ها و آب‌ها) کشیدند، بخواهید که آن‌ها را برای هم‌کلاسی‌هایشان توضیح دهند.

اکنون، بند اول از متن کتاب را بخوانند و با نقاشی خود و نقشه‌ی جهان‌نما، مقایسه کنند. هر گروه مشخص کند که نظرش با مطالب کتاب چه شباهتی داشت.

در ادامه، از دانش‌آموزان بخواهید بند دوم متن را بخوانند