

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# علوم تجربی

ششم دبستان



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری  
نام کتاب: علوم تجربی ششم دبستان - ۲۴/۲

مؤلفان:

احمد احمدی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی، دوست‌محمدسمیعی، عبدالهادی عمرانی،  
الهه علوی، فائزه فاضلی، بهمن فخریان و سهیلا نیک‌نژاد

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره‌ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
مدیر امور فنی و چاپ: لیدا نیک‌روش

مدیر هنری: مجید ذاکری‌یونسی

طراح گرافیک، صفحه‌آرا و طراح جلد: سیدعلی موسوی

عکاس: محمدعباسی، سیدعلی موسوی، ثمنین صبور، زهرا پرگاه، سیده‌الناز هاشم‌منیری، محمدباران دوست، آریتا آرتا و نوشین صادقیان

تصویرسازی: بهاره جابری، بهروز فیروزی

حروفچین: فاطمه باقری مهر

مصحح: فاطمه گیتی‌جبین، علیرضا کاهه

امور آماده‌سازی خبر: فاطمه پزشکی

امور فنی رایانه‌ای: حمید ثابت‌کلاچاهی، پیمان حبیب‌پور

ناشر: اداره‌ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهرشمالی - ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

چاپخانه: شرکت افست «سهامی عام» (WWW.Offset.ir)

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 978-964-05-2045-1

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۰۴۵-۱



امام نظم خاصی داشتند. کارهایشان سر ساعت بود. یعنی خیلی دقیق بودند که سر ساعت معین غذا بخورند، سر ساعت معین بخوابند. اگر کاری داشتند یا با کسی قرار می گذاشتند، هیچ عدول نمی کردند. یک راز موفقیتشان این بود که در همه‌ی امور نظم داشتند، و از جوانی شان به نظافت و منظم بودن معروف بودند.

# فهرست مطالب

۸

درس ۱

زنگ علوم

۱۰

درس ۲

سرگذشت دفتر من

۳۶

درس ۵

زمین پویا

۲۸

درس ۴

سفر به اعماق زمین

۲۰

درس ۳

کارخانه‌ی کاغذ سازی

۴۴

درس ۶

ورزش و نیرو (۱)

۵۲

درس ۷

ورزش و نیرو (۲)

۶۲

درس ۸

طراحی کنیم و بسازیم

۶۴

درس ۹

سفر انرژی

۷۰

درس ۱۰

خیلی کوچک، خیلی بزرگ

۷۶

درس ۱۱

شگفتی‌های برگ

۸۰

درس ۱۲

جنگل برای کیست؟

۸۸

درس ۱۳

سالم بمانیم

۹۴

درس ۱۴

از گذشته تا آینده

## سخنی با همکاران ارجمند

علوم تجربی یکی از حوزه‌های یادگیری برنامه‌ی درسی ملی است. براساس جهت‌گیری‌های این برنامه، علوم تجربی کوشش انسان برای درک واقعیت‌های خلقت و کشف فعل خداوند تعریف شده است. در همین راستا، شناخت و استفاده‌ی مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از خلقت الهی با هدف تکریم، آبادانی و آموختن از آن برای ایفای نقش سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی از ضرورت‌های علوم تجربی قلمداد می‌شود. به همین دلیل می‌بایست همه‌جانبه‌نگری، رویکرد تلفیقی، تفکر، آگاهی، توانایی، ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی و به عبارتی کسب علم مفید، سودمند و هدفدار که بتواند انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق پرورش دهد، در سازماندهی محتوا و آموزش مورد توجه قرار گیرد.

به منظور حرکت در راستای تحقق این اهداف و همسوسازی این حوزه با برنامه‌ی درسی ملی، توجه همکاران گرامی را به نکات زیر جلب می‌کنیم:

• درس علوم، درسی است که به‌آسانی می‌تواند بین چهار عرصه یعنی خود، خلق، خلقت و خالق متعال ارتباطی منسجم، منطقی و معنادار به وجود آورد.

• کلاس علوم، فضایی است شاد و پر جنب و جوش که مشاهده، تجربه، آزمایش، گفت‌وگو، تفکر، اظهار نظر و همکاری گروهی در آن جریان دارد. نباید آن را به محلی برای ساکت نشستن و شنیدن تبدیل کرد.

• کتاب علوم، منبعی است برای معرفی فعالیت‌های یادگیری و آنچه در عمل باید انجام شود. نباید آن را به منبعی برای تصویرخوانی تبدیل کرد.

• معلم علوم، هم‌تصمیم‌گیرنده درباره‌ی فرایند یادگیری (طراح آموزشی) است و هم‌راهنمای یادگیری دانش‌آموزان.

• پیش از تدریس هر درس، همیشه به منابع یادگیری همچون کتاب راهنمای معلم و دیگر رسانه‌های آموزشی معلم‌مانند فیلم و نرم‌افزار مراجعه نمایید. یادگیری از همکاران نیز یک منبع یادگیری مفید به‌شمار می‌آید.

• هر درس علوم، پیرامون یک زمینه‌ی یادگیری شکل می‌گیرد و فرصتی را فراهم می‌کند که دانش‌آموزان «شایستگی یاد گرفتن» را کسب کنند. این فرصت‌های یادگیری را تبدیل به پرسش و پاسخ‌های حافظه‌مدار نسازید.

• به هدف‌های اصلی هر درس توجه داشته باشید. کاری کنید که دانش‌آموزان در موقعیت یادگیری مناسب قرار بگیرند و به توانمندی‌ها و شایستگی‌هایی که در کتاب راهنمای معلم ذکر شده، دست یابند.

• در تدریس علوم، به همراه کتاب درسی، تا حد امکان از مواد آموزشی دیگر مانند فیلم، نرم‌افزار آموزشی و کتاب کار بهره بگیرید.

• اگر نمایش فیلم‌های علوم در کلاس امکان‌پذیر نیست، در فضای دیگری از مدرسه این امکان را به وجود آورید که بچه‌ها بتوانند فیلم‌های تهیه شده برای هر درس را ببینند و به‌عنوان یک منبع یادگیری درباره‌ی آن با هم گفت‌وگو کنند و از آن بیاموزند.

• در فعالیت‌های علوم، سه نوع کار را بگنجانید: فعالیت فردی، فعالیت گروهی و فعالیت کلاسی (دسته‌جمعی).

• محیط یادگیری علوم را متنوع کنید. گاهی کلاس را به بیرون ببرید و گاهی بیرون را به کلاس بیاورید!

• در ارزشیابی علوم زمان خاصی وجود ندارد. تمامی لحظه‌های کلاس علوم، زمان مناسبی برای مشاهده‌ی رفتار و عملکرد دانش‌آموز و سوق دادن او به سمت یادگیری بهتر است این پیام اصلی رویکرد «ارزشیابی در خدمت یادگیری است» را مدنظر داشته باشید.

• مدیران و آموزگاران در اجرای طرح جدید آموزش علوم با همدلی، همکاری و پشتیبانی از یک‌دیگر می‌توانند فضایی سازنده و پیش‌برنده را در مدرسه به وجود آورند و زمینه‌ساز حل بسیاری از مشکلات موجود باشند.



## سخنی با والدین گرامی

- علوم در همه جا : درس علوم تنها در مدرسه و کلاس درس اجرا نمی شود. بلکه تمامی عرصه های زندگی، محل یادگیری علوم است و شما می توانید معلم علوم فرزند خود باشید و همه جا را به کلاس علوم تبدیل کنید.
- کمک آری، جایگزینی نه : فرزندان خود را در انجام فعالیت ها یاری کنید اما جایگزین آن ها نشوید.
- پشتیبانی از مدرسه : همیشه مدرسه را در تهیه ی وسایل مورد نیاز انجام فعالیت ها پشتیبانی نمایید.
- توجه به پرسش ها : کنجکاوی و پرسشگری را در فرزند خود تقویت کنید و پرسش های او را مورد توجه قرار دهید.
- پرسید : با فرزند خود درباره ی آنچه در کلاس علوم اتفاق می افتد، گفت و گو کنید. پرسید چه کار کردی؟ چه پرسیدی؟ چه یاد گرفتی؟
- وسایل خانگی : هنگام کار با وسایل خانگی و لوازم منزل، اصول علمی آن ها را به فرزندان خود آموزش دهید.
- تمرین یادگیری : هر رسانه ی عمومی (صدا و سیما، مجلات، کتاب ها و...) می تواند یک منبع یادگیری باشد. شما این امکان را به واقعیت تبدیل کنید.
- لذت یادگیری : بسیاری از آزمایش ها در خانه قابل انجام هستند. لذت یادگیری همراه با فرزند خود را هرگز از دست ندهید.
- کتاب خوانی نیز یک فعالیت علمی به شمار می آید.
- توجه به جای تشویق : به جای تشویق فرزند خود و دادن جایزه، سعی کنید با توجه و دقت به کار او، احساس رضایت مندی و تأیید خود را نشان دهید.
- همکاری با گروه : فرزند خود را به همکاری با دیگر دانش آموزان در مدرسه ترغیب کنید. او باید طعم موفقیت را در گروه بچشد.
- علوم و مشاغل : درباره ی شغل های مختلفی که در جامعه وجود دارد و ارتباط هر شغل با علم و فناوری با فرزند خود گفت و گو کنید.
- نگاه عمیق به یادگیری : کتاب درسی را به منبعی برای پرسش و پاسخ های حفظی تبدیل نکنید.
- ایمنی، قبل از هر چیز : نکات ایمنی، بهداشتی و پیشگیری را مستقیماً و با جدیت به فرزند خود آموزش دهید.
- خواندن کلید یادگیری : ایجاد توانمندی «خواندن همراه با درک و فهم متن های اطلاعاتی و ادبی» یک هدف آموزشی بسیار مهم است و در یادگیری مادام العمر نقش بسیار مهمی دارد. این کار از طریق خواندن کتاب، همراه با دادن فرصت تأمل، دریافت و تفکر درباره ی مطالب آن، تقویت می شود.

# درس ۱ زنگ علوم

## مسائل زندگی روزانه و حل آنها

دانش آموزان کلاس ششم می خواهند کلاس خود را برای جشن بازگشایی مدارس آماده کنند. آنها با مشاهده ی دقیق فضای کلاس به جمع آوری اطلاعات و یادداشت برداری می پردازند.



آنها پس از گفت و گو درباره ی تزئین کلاس می خواهند تعدادی بادکنک رنگارنگ را به دیوار بچسبانند، اما با مسئله ای روبه رو هستند.



مسئله : چگونه بادکنک ها را به دیوار بچسبانیم که دیوار آسیب نبیند.

فرزندانمان را به مشاهده ی دقیق و یادداشت برداری از رویدادهای روزمره تشویق کنیم.



پیشنهاد راه حل (فرضیه) : بادکنک‌ها را به موها بمالیم و به دیوار بچسبانیم.



### ایستگاه فکر

دو تا از بادکنک‌ها پس از مالش به موها به دیوار نمی‌چسبند. دانش‌آموزان با مسئله‌ی تازه‌ای روبه‌رو شده‌اند. در کلاس گفت‌وگو کنید. چه راه‌حلهایی پیشنهاد می‌کنید؟ راه‌حل‌های پیشنهادی خود را آزمایش کرده و نتیجه‌گیری کنید.

**فعالیت:** یک مسئله از زندگی روزانه را در گروه خود مطرح کنید و برای حل آن پیشنهاد ارائه دهید.

علم بخشی از زندگی است. علم همیشه و هر روز با ماست.

# درس ۲

## سرگذشت دفتر من



آیا تا به حال فکر کرده‌اید نیاکان ما و مردمان گذشته، آثار علمی، فرهنگی، هنری و اجتماعی خودشان را روی چه چیزی می‌نوشتند و نقاشی می‌کردند؟ تصویرهای زیر برخی از روش‌های ثبت و نگهداری اطلاعات مربوط به نیاکان ما را نشان می‌دهند.



ب - نوشته‌ی روی چوب



آ - نقاشی روی دیوار غار



ت - نوشته‌ی روی سنگ



پ - نوشته‌ی روی چرم

شما چه روش‌های دیگری را می‌شناسید؟ درباره‌ی این روش‌ها با هم گفت‌وگو کنید. با گذشت زمان، جمعیت کوهی زمین افزایش پیدا کرد؛ در نتیجه اطلاعات علمی و آثار فرهنگی و اجتماعی زیادی تولید شد. در این شرایط، روش‌های بالا برای ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات کافی نبود. برای حل این مشکل، انسان به فکر روش‌های جدید افتاد.

## ایستگاه فکر

در گذشته‌های دور برای ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات از نوشتن روی سنگ، چوب درختان و نقاشی روی دیوار غارها و سنگ استفاده می‌کردند. مزایا و معایب این روش‌ها را بنویسید.

سوگند به قلم و آنچه می‌نویسند. سوره‌ی قلم، آیه‌ی ۱

## علم و زندگی

سنگ، پشم، پوست و چوب موادی هستند که در طبیعت یافت می‌شوند. انسان‌های گذشته بدون اینکه تغییر زیادی در آن‌ها ایجاد کنند، از آن‌ها برای نوشتن، نقاشی کردن و... استفاده می‌کردند. این مواد، مواد طبیعی هستند. شکل زیر تعدادی از مواد طبیعی را نشان می‌دهد.



ماسه



پنبه

بیشتر مواد و وسایلی که امروزه ما از آن‌ها استفاده می‌کنیم، به‌طور طبیعی یافت نمی‌شوند، بلکه آن‌ها را از مواد موجود در طبیعت می‌سازند. این مواد، مواد مصنوعی نامیده می‌شوند.



## جمع‌آوری اطلاعات

از مواد طبیعی و مصنوعی محیط زندگی خود فهرستی تهیه کنید و به کلاس گزارش دهید.

درباره‌ی منشأ مواد طبیعی و مصنوعی محیط اطراف خود با دانش‌آموزان گفت‌وگو کنید.



## کاغذ، طبیعی یا مصنوعی؟

کاغذ یکی از موادّ مصنوعی است که کاربرد بسیار گسترده‌ای در زندگی ما پیدا کرده است. در شکل زیر برخی از کاربردهای کاغذ نشان داده شده است.



چه کاربردهای دیگری از کاغذ در زندگی روزمره‌ی خود سراغ دارید؟

**نکته‌ی تاریخی:** در حدود ۷۰۰ سال پس از میلاد مسیح، مسلمانان در سرزمینی به نام سَمَرْقَند (یکی از شهرهای ایران قدیم که امروزه یکی از شهرهای کشور ازبکستان است) به دانش ساخت کاغذ دست یافتند.

## گزارش تهیه کنید

در یک فعالیت گروهی، تحقیق کنید هر یک از افراد و مراکز زیر چه استفاده‌هایی از کاغذ می‌کنند. نتایج را به صورت روزنامه‌ی دیواری به کلاس گزارش کنید.

پ) دانش‌آموز

ب) بانک

الف) عکّاس

ج) قنّاد

ث) مرغداری

ت) خیّاط

ماده‌ی اصلی و خام موردنیاز برای ساخت کاغذ، چوب است، هر چند کاغذ را می‌توان از نیشکر، پنبه و ... تهیه کرد. آیا می‌دانید چگونه می‌توان چوب را به کاغذ تبدیل کرد؟



## گفت‌وگو کنید

با توجه به گزارش و اطلاعاتی که جمع‌آوری کرده‌اید، درباره‌ی چگونگی تبدیل چوب به کاغذ بحث و گفت‌وگو کنید.

## از درخت تا کاغذ

از میان اجزای تشکیل دهنده‌ی درخت، فقط ساقه و تنه‌ی محکم و شاخه‌های چوبی درختان تنومند برای تهیه‌ی کاغذ مناسب است. در شکل‌های زیر، مراحل مختلف تبدیل درخت به کاغذ نشان داده شده است. با توجه به آن‌ها و اطلاعاتی که جمع‌آوری کرده‌اید، درباره‌ی هر مرحله در کلاس گفت‌وگو کنید. سپس به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(۲) حمل چوب به کارخانه



(۱) بریدن درخت



(۴) تبدیل به تکه‌های ریز چوب (چیپس چوب)



(۳) کندن پوست تنه‌ی درخت



(۶) خشک کردن خمیر و تهیه‌ی کاغذ



(۵) تبدیل تکه‌های ریز چوب به خمیر و از بین بردن رنگ آن

- ۱- تغییرهای انجام‌شده در هر یک از مرحله‌های (۴) و (۶) فیزیکی است یا شیمیایی؟
- ۲- خواص ظاهری چیپس چوب تولید شده در مرحله‌ی چهارم را با خمیر تولید شده در مرحله‌ی پنجم مقایسه کنید.

## آزمایش کنید



یکی از مراحل تبدیل درخت به کاغذ، از بین بردن رنگ زرد چوب است. برای آشنایی با چگونگی انجام این کار آزمایش‌های ۱ و ۲ را انجام دهید.



وسایل و مواد مورد نیاز

## آزمایش ۱



۱- در یک بشر (ظرف شیشه‌ای آزمایشگاهی) یا لیوان پلاستیکی ۱۰۰ میلی لیتر آب بریزید.

۲- ۵ یا ۶ دانه بلور پتاسیم پرمنگنات به مواد داخل بشر اضافه کنید.

۳- یک قاشق چای خوری سرکه به مواد داخل بشر اضافه کنید.

۴- ۶ یا ۸ میلی لیتر آب اکسیژنه را به آرامی داخل بشر بریزید.

؟

مشاهدات خود را یادداشت کنید.

## آزمایش ۲



۱- در یک بشر مقداری کاغذ رنگی خرد شده را با ۵۰ میلی لیتر آب مخلوط کنید.



۲- ۱۰ میلی لیتر آب اکسیژنه داخل بشر اضافه کنید.

؟

پس از ۱۰ دقیقه مشاهدات خود را بنویسید.

♦ از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

**هشدار:** از تماس آب اکسیژنه با پوست خود بپرهیزید. آب اکسیژنه را در جای تاریک نگهداری کنید.

کلر و آب ژاول (سفیدکننده) نیز مانند آب اکسیژنه رنگبر و سفیدکننده هستند. هیچ‌گاه از آب ژاول در فضای بسته استفاده نکنید.

با مشارکت دادن دانش‌آموزان در انجام آزمایش‌ها، مهارت عملی آن‌ها را افزایش دهید.



## چه نوع کاغذی می خواهید؟

چند نوع کاغذ می شناسید؟ آن‌ها را نام ببرید.  
با افزودن مواد شیمیایی مختلف به خمیر کاغذ، می توان انواع مختلفی از کاغذها را تهیه کرد.



## گفت‌وگو کنید

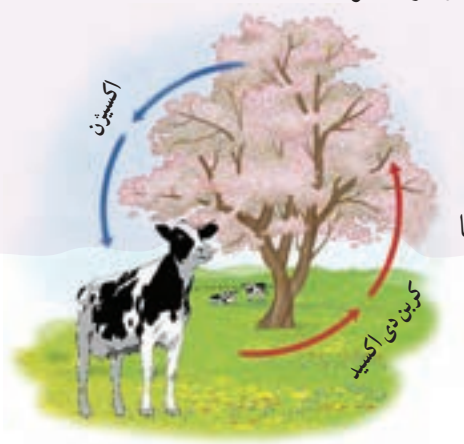
جدول زیر مواد را نشان می دهد که در تهیه کاغذ به کار می روند. درباره‌ی علت استفاده از این مواد در تولید کاغذ بحث و گفت‌وگو کنید.

علت استفاده	ماده‌ی به کار رفته در تهیه کاغذ
	پلاستیک
	رنگ
	نشاسته
	کلر
	گچ

## حساب کنید



برای تهیه‌ی ۲۰۰ جلد کتاب یا دفتر ۵۰۰ برگی به‌طور تقریبی باید ۳ اصله درخت قطع شود. تخمین بزنید:  
چند درخت لازم است تا بتوان مصرف سالانه‌ی کاغذ دانش آموزان کلاس شما را تولید کرد؟



## ایستگاه فکر



قطع بیش از حد درختان جنگل چه آسیبی به چرخه‌ی روبه‌رو خواهد زد؟  
برای جلوگیری یا کاهش اثرات قطع بی‌رویه‌ی درختان و تخریب جنگل‌ها  
در زندگی جانداران چه راه‌هایی را پیشنهاد می کنید؟

## کاغذ را دور نریزید

یکی از راه‌های مناسب حفظ منابع طبیعی، بازیافت است. شکل زیر مراحل مختلف بازیافت کاغذ را نشان می‌دهد. درباره‌ی این مراحل در کلاس گفت‌وگو کنید.



(۲)



(۱)



(۴)



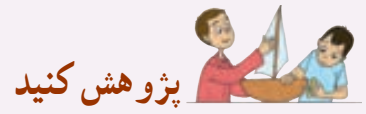
(۳)

## گفت‌وگو کنید



به کمک آنچه یاد گرفته‌اید، چه کارهایی را برای بازیافت کاغذ در خانه و مدرسه پیشنهاد می‌کنید؟

یادتان باشد که در روز درخت‌کاری به همراه فرزند خود یک اصله درخت در مدرسه، محله، خانه و... بکارید.



آیا کاغذهای زیر را می‌توان بازیافت کرد؟ چرا؟



## اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره‌ی فعالیت‌های خانگی سلامت، میدان‌های تره‌بار و... محله و شهر خود در مورد بازیافت کاغذ اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید.



با کاغذهای باطله مقوا بسازید و از آن‌ها در کارهای روزانه استفاده کنید.

# درس ۳

## کارخانه‌ی کاغذسازی





در درس قبل آموختید که با افزایش جمعیت، مصرف سالانه‌ی کاغذ در سراسر دنیا به شدت افزایش یافته است. به طوری که سالانه باید میلیون‌ها تُن کاغذ تولید شود. آیا به نظر شما تولید این مقدار کاغذ به روش‌های سنتی و دستی امکان‌پذیر است؟



شکل‌های زیر بخش‌هایی از یک کارخانه‌ی کاغذسازی را نشان می‌دهد. چه نوع مواد و وسایلی در این کارخانه به کار رفته است؟ جنس وسایل به کار رفته چیست؟



غلنگ آهنی برای صاف کردن خمیر کاغذ



مخزن آهنی برای تولید خمیر کاغذ



## آهن در کارخانه

فلز آهن یکی از موادّی است که به‌طور گسترده در تولید وسایل لازم برای ساخت یک کارخانه‌ی کاغذسازی به‌کار می‌رود. به‌طوری که جنس غلتک‌های بزرگِ مخصوصِ خشک کردن کاغذ، دستگاه چوب خردکن، سرنده، دیگ‌های خمیرسازی و ... از آهن است.



## جمع‌آوری اطلاعات

فهرستی از صنایع در استان، شهر یا روستای خود تهیه و کاربردهای آهن را در هر مورد به‌طور جداگانه مشخص کنید.



## ایستگاه فکر

چرا برای خشک کردن خمیر کاغذ و تبدیل آن به ورقه‌های نازک کاغذ از غلتک‌های بزرگ آهنی استفاده می‌کنند؟ ۲ دلیل بیاورید.

## سبک یا سنگین، سخت یا نرم؟

در سال‌های گذشته با برخی از ویژگی‌های آهن آشنا شدید. آیا می‌توانید آن‌ها را نام ببرید؟



آهن به آسانی زنگ می‌زند



آهن در دمای بالا گداخته می‌شود

آهن را که در آن قدرت و استحکام و منفعتی برای مردم است، فرو فرستادیم. سوره‌ی حدید، آیه‌ی ۲۵

حال با انجام آزمایش‌های زیر با ویژگی‌های جدیدی از آهن آشنا می‌شوید.



۱- یک لیوان بردارید و تا نصف آن آب بریزید، سپس در حدود نصف استکان روغن مایع روی آن اضافه کنید. حال یک قطعه چوب و یک قطعه آهن داخل لیوان بیندازید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟ نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را بنویسید.

۲- چند قطعه‌ی چوبی، پلاستیکی و فلزی با شکل و اندازه‌ی یکسان بردارید. حال قطعه‌های چوبی را روی یک کفه‌ی ترازو و قطعه‌های فلزی را روی کفه‌ی دیگر قرار دهید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟ این عمل را برای قطعه‌های پلاستیکی نیز انجام دهید و نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را بنویسید.



۳- سه قاشق و میله‌ی چوبی، پلاستیکی و آهنی هم شکل بردارید.

الف) با یک جسم سنگین مثل چکش بر سر هر سه میله ضربه‌های یکسانی وارد کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

ب) ابتدا نوک قاشق آهنی را

محکم روی قاشق چوبی و پلاستیکی

بکشید، سپس قاشق چوبی را برداشته

و محکم روی قاشق آهنی و پلاستیکی

بکشید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟





## فلزها

طلا، مس، آلومینیم و سرب مثال‌های دیگری از فلزها هستند. این فلزات نیز مانند آهن جامد بوده و رسانای جریان برق و گرما هستند. شکل‌های زیر برخی دیگر از ویژگی‌های این فلزات را نشان می‌دهد.



با توجه به آزمایش‌هایی که انجام دادید و شکل‌های بالا، ویژگی‌های عمومی فلزها را بنویسید. (یکی از ویژگی‌ها در زیر نوشته شده است.)

۱- فلزها رسانای خوبی برای جریان برق هستند.

.....

**هشدار:** فلز سرب سمی است؛ از تماس طولانی مدت با آن پرهیز کنید.

## جمع‌آوری اطلاعات



با کمک بزرگ‌ترها و با استفاده از اینترنت و ... درباره‌ی «آهن زنگ‌زن» اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و به صورت روزنامه‌ی دیواری به کلاس گزارش دهید.

## ایستگاه فکر



برای ساختن هر یک از وسایل زیر از کدام یک از فلزهای آهن، مس، آلومینیم، طلا استفاده می‌کنند؟ به چه دلیل؟



## اسیدها



در مرحله‌ی تهیه‌ی خمیر کاغذ، علاوه بر آب اکسیژنه از اسید نیز استفاده می‌کنند. اسیدها از موادی هستند که در زندگی روزانه‌ی ما و صنایع مختلف کاربرد دارند. به طوری که می‌توان آن‌ها را به دو دسته‌ی خوراکی و صنعتی دسته‌بندی کرد. اسیدهای صنعتی مانند جوهر نمک سمی، غیرقابل لمس کردن و خوردن هستند. اسیدهای خوراکی را با مزه‌ی ترش آن‌ها می‌شناسند.

## آزمایش کنید



چند عدد میوه مانند لیمو ترش، پرتقال، کیوی و ...، سرکه‌ی ترشی، محلول رقیق جوهر نمک و کاغذ بی‌اچ آماده کنید. تکه‌ای از کاغذ بی‌اچ را به هر یک از مواد آغشته کنید. مشاهدات خود را بنویسید. (کاغذ بی‌اچ وسیله‌ی شناسایی اسیدها است.)

**هشدار:** از لمس، بو و مزه کردن اسیدهای صنعتی جداً خودداری کنید.



## جمع‌آوری اطلاعات



- ۱- در زندگی روزانه برای انجام چه کارهایی از جوهر نمک استفاده می‌کنیم؟
- ۲- هنگام استفاده از جوهر نمک در خانه چه نکاتی را باید رعایت کرد؟

## آزمایش کنید



- ۱- سه لیوان بردارید و آن‌ها را شماره‌گذاری کنید. داخل هر کدام یک تکه‌ی خرد شده از سنگ مرمر بیندازید، سپس به لیوان اولی ۱۰ میلی لیتر آب، به دومی ۱۰ میلی لیتر سرکه و به سومی ۱۰ میلی لیتر جوهر نمک اضافه کنید. پس از نیم ساعت مشاهدات خود را یادداشت کنید.
- ۲- یک گیاه (مانند گل رز و ...) را به کلاس بیاورید و به کمک پنبه و یکی از برگ‌های آن را به جوهر نمک آغشته کنید. پس از نیم ساعت مشاهدات خود را یادداشت کنید.



## ایستگاه فکر

چرا ورود فاضلاب کارخانه به رودخانه‌ها، مزارع و ... به آن‌ها آسیب می‌رساند؟

## گفت‌وگو کنید

در شکل‌های زیر میزان برق مصرفی برای تهیه کاغذ از ماده‌ی اولیه (تنه‌ی درخت) و بازیافت کاغذهای باطله نشان داده شده است. این روش‌ها را از جنبه‌های زیر باهم مقایسه کنید :

(ب) آلودگی هوا  
(ت) مقدار مصرف آب

(آ) مقدار مصرف برق  
(پ) قیمت تمام شده

یک تن کاغذ



۱۴۰۰ کیلو وات ساعت برق مصرف می‌شود.



یک تن کاغذ



۸۴۰ کیلو وات ساعت برق مصرف می‌شود.

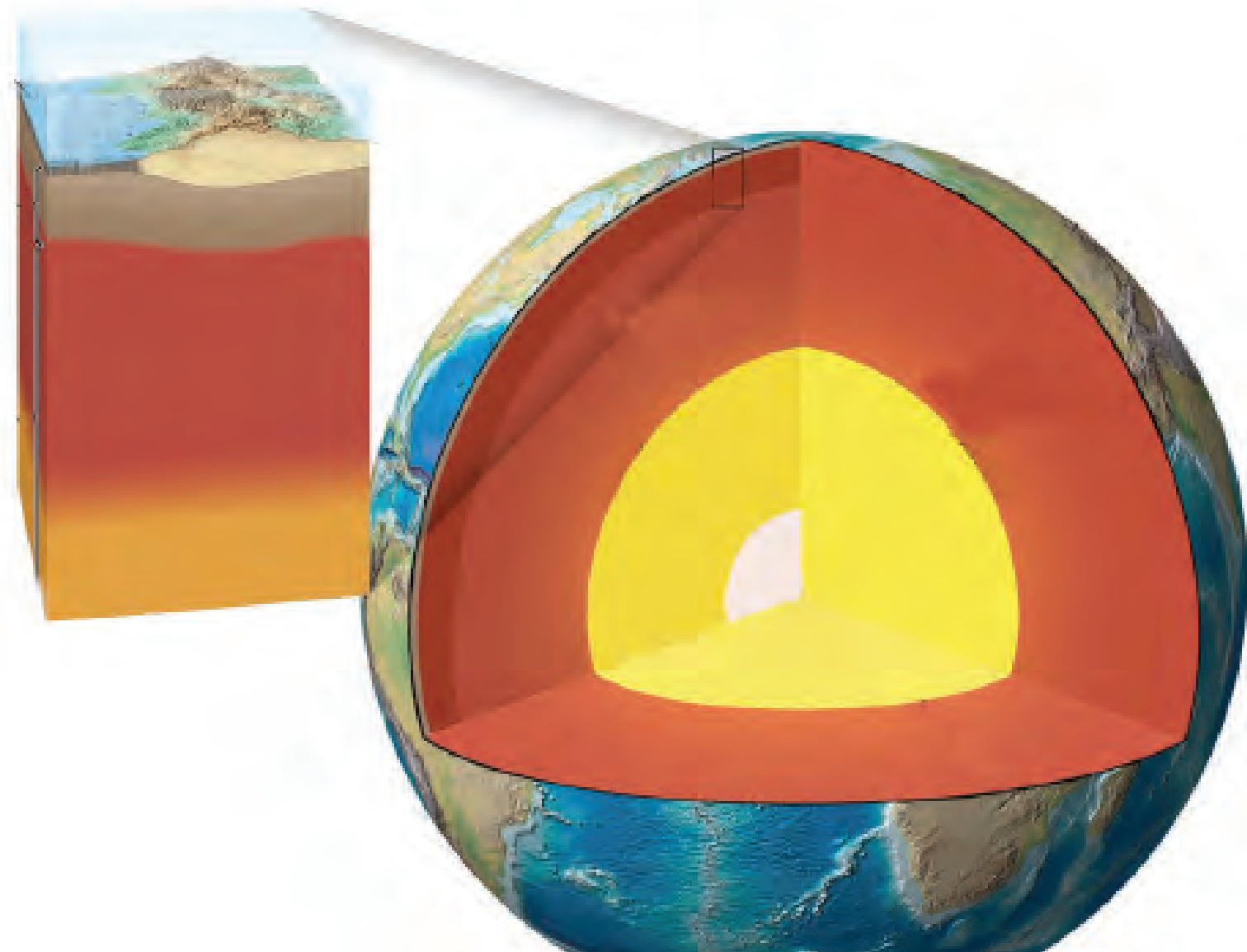


## جمع‌آوری اطلاعات

درباره‌ی یک کارخانه در محل زندگی خود اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به صورت روزنامه دیواری به کلاس ارائه دهید.

# درس ۴

## سفر به اعماق زمین



آیا داستان تخیلی «سفر به مرکز زمین»<sup>۱</sup> را شنیده‌اید؟ در این مورد با گروه خود بحث کنید. آیا به‌راستی می‌توان به درون زمین سفر کرد؟ به نظر شما دانشمندان چگونه درباره‌ی درون زمین اطلاعات به‌دست می‌آورند؟ ما در این درس به درون زمین سفر خواهیم کرد. در این سفر از زیر دریایی، سفینه و ... استفاده نمی‌کنیم؛ بلکه به‌وسیله‌ی امواج لرزه‌ای به درون زمین خواهیم رفت.



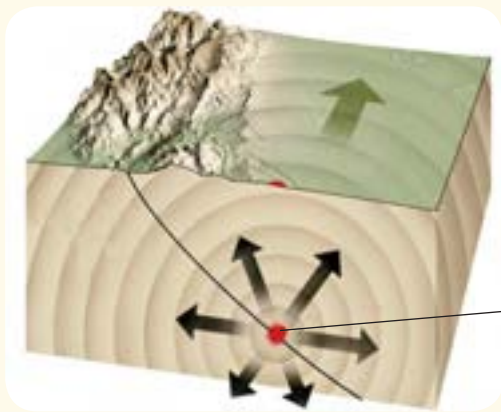
### گفت‌وگو کنید

از معلم خود بخواهید که تلفن همراه خود را در حالت لرزشی (ویبره) روی میز قرار دهد و از تلفن دیگری با آن تماس بگیرد. پس از شماره‌گیری چه اتفاقی می‌افتد؟ در این باره گفت‌وگو کنید. آیا شما موارد دیگری از لرزش اجسام را می‌شناسید؟ نام ببرید.





## امواج لرزه‌ای



به امواجی که در اثر شکستن ناگهانی سنگ‌های درون زمین در اثر زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند، امواج لرزه‌ای می‌گویند. به محل آزاد شدن انرژی زمین، کانون زمین لرزه می‌گویند.

کانون زمین لرزه

امواج لرزه‌ای، می‌توانند از سنگ‌های مختلف درون زمین عبور کنند و سفر واقعی خود را انجام دهند. آیا می‌دانید

چگونه؟



## آزمایش کنید



از یک سر میز آهنی به آن ضربه‌ای بزنید و هم کلاسی شما در طرف دیگر میز با دست خود لرزش‌های ایجاد شده را حس کند.

همین آزمایش را برای میزهای چوبی و پلاستیکی نیز تکرار کنید و نتیجه‌ی حاصل را با هم مقایسه کنید.



درباره‌ی منابع خدادادی فراوان در زمین با دانش آموزان گفت‌وگو کنید و زمینه‌ی تفکر در آفرینش را فراهم آورید.

امواج لرزه‌ای درون زمین، از سنگ‌های سخت و متراکم، تندتر و از سنگ‌های نرم و کم‌تراکم، کندتر عبور می‌کنند. دانشمندان با استفاده از تغییرات سرعت امواج لرزه‌ای در بخش‌های مختلف درون زمین، به ویژگی‌های لایه‌های درونی آن پی می‌برند. بعضی لایه‌های زمین از مواد متراکم و بعضی از مواد کم‌تراکم تشکیل شده‌اند. مواد تشکیل‌دهنده‌ی زمین، در برخی از قسمت‌ها مانند پوسته، حالت شکننده و در قسمت بالایی گوشته حالت خمیری دارند.

### آزمایش کنید



- ۱- چند قطعه چوب خشک و مرطوب را به کلاس بیاورید.
  - ۲- هر کدام از اعضای گروه یک قطعه چوب خشک را با دو دست خود بشکنند.
  - ۳- همین کار را با چوب مرطوب انجام دهید.
  - ۴- عکس‌العمل چوب خشک و مرطوب را با هم مقایسه کنید.
- هشدار:** هنگام شکستن چوب، آن را دور از صورت خود نگه دارید تا آسیبی به شما نرسد.



### گفت‌وگو کنید



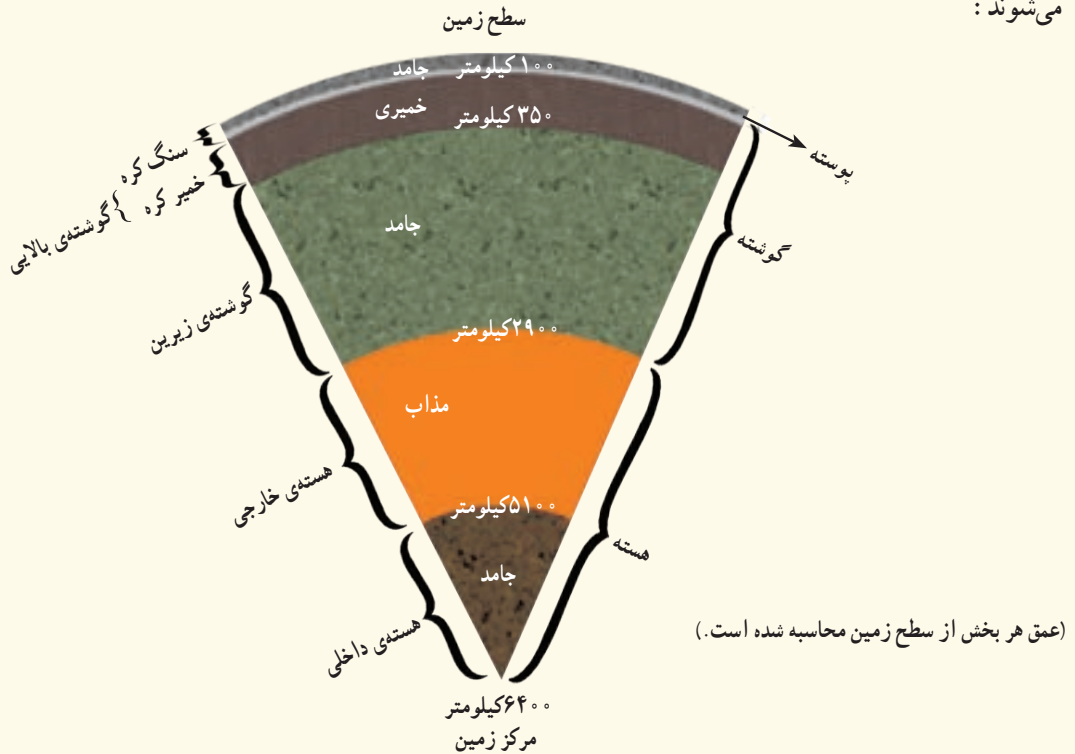
درباره‌ی سرعت امواج لرزه‌ای در اجسام متراکم و کم‌تراکم گفت‌وگو کنید.

## لایه‌های درونی زمین

در سال گذشته خواندید که ساختمان درونی زمین، براساس ترکیب شیمیایی و جنس مواد تشکیل دهنده، به سه لایه‌ی پوسته، گوشته و هسته تقسیم بندی می‌شوند.

اما براساس حالت مواد تشکیل دهنده (جامد، مایع و خمیری) لایه‌های درونی زمین به پنج بخش زیر تقسیم بندی

می‌شوند :

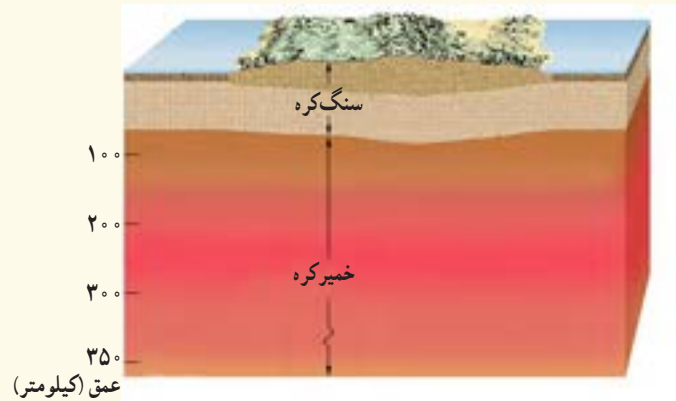


۱- سنگ کره : این بخش شامل پوسته و قسمت جامد بالایی گوشته است. ضخامت این بخش حدود ۱۰۰ کیلومتر است و روی قسمت خمیر کره حرکت می‌کند.

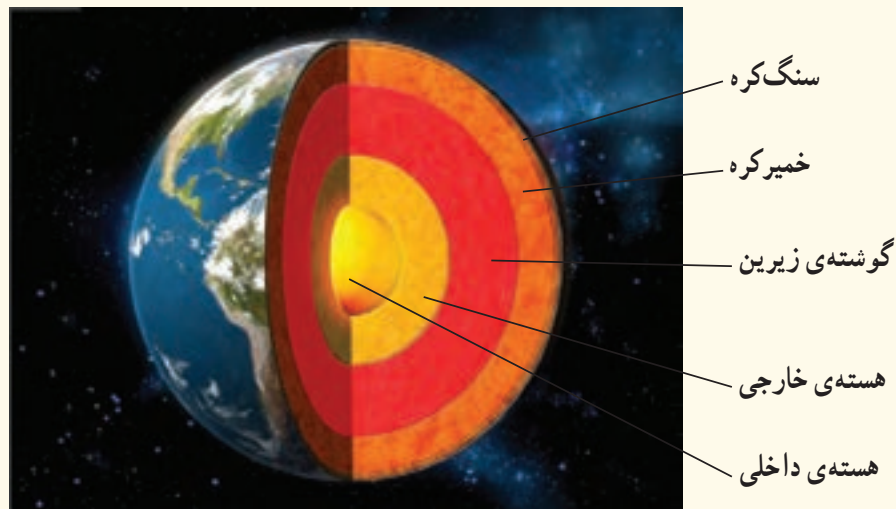




۲- خمیر کره : این بخش از کره‌ی زمین، حالت خمیری دارد و از زیر سنگ کره شروع می‌شود و تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتری ادامه دارد. منشأ بیشتر آتش‌فشان‌ها و زمین لرزه‌ها مربوط به این قسمت می‌باشد. به خمیر کره و بخش جامد بالای گوشته، مجموعاً گوشته‌ی بالایی گفته می‌شود.



- ۳- گوشته‌ی زیرین : این بخش که حالت جامد دارد، از زیر خمیر کره تا ابتدای هسته‌ی خارجی ادامه دارد.  
 ۴- هسته‌ی خارجی : این بخش حالت مایع دارد و از گوشته‌ی زیرین تا هسته‌ی داخلی ادامه دارد.  
 ۵- هسته‌ی داخلی : این بخش حالت جامد دارد و مرکز زمین را تشکیل می‌دهد.



## شگفتی‌های آفرینش

دانشمندان با استفاده از اختلاف سرعت امواج لرزه‌ای در حالت‌های مختلف مواد تشکیل‌دهنده‌ی هسته‌ی زمین، دریافتند که هسته‌ی خارجی زمین حالت مایع دارد اما هسته‌ی داخلی با آنکه در عمق بیشتری واقع شده است، حالت جامد دارد.

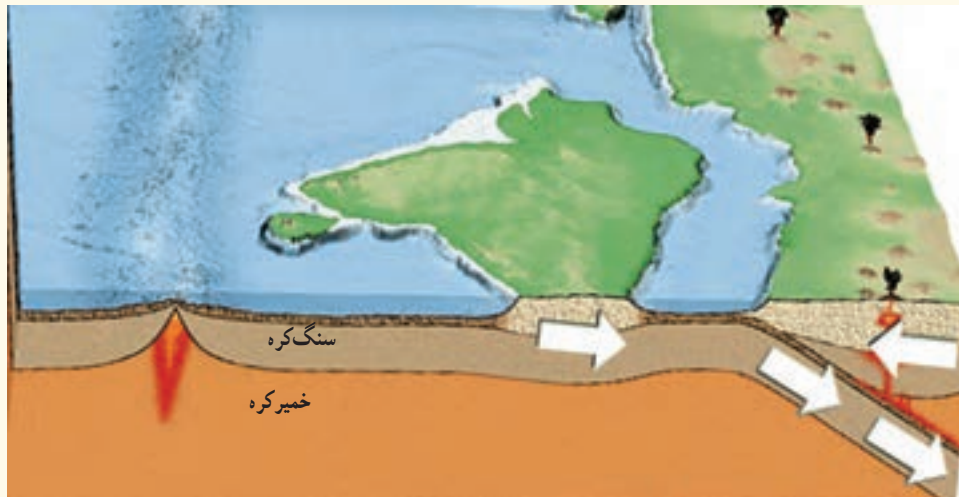
## آزمایش کنید



- ۱- یک ظرف بزرگ را از آب پر کنید.
- ۲- دو قطعه یونولیت به اندازه‌ی ورقه‌ی کاغذ تهیه کنید و آن را روی آب قرار دهید.
- ۳- حرکتهای مختلفی که قطعات یونولیت نسبت به هم می‌توانند داشته باشند را نشان دهید.



- ۴- حرکتهای یونولیت را بر روی آب با حرکتهای قطعات سنگ‌کره بر روی خمیرکره مقایسه کنید.



سنگ‌کره بر روی خمیرکره حرکت می‌کند.

## پژوهش کنید



حرکتهای قطعات سنگ‌کره بر روی خمیرکره باعث پیدایش کدام پدیده‌ها می‌شود؟

## کار در کلاس



در گروه خود مدلی از کره‌ی زمین را بسازید که نشان‌دهنده‌ی لایه‌های مختلف آن است. سپس مدل خود را با مدل گروه‌های دیگر مقایسه کنید.

وسایل مورد نیاز:

- توپ پینگ‌پنگ، کاسه
- مقداری ماسه‌ی ریز
- خاک رس به مقدار لازم جهت تهیه‌ی گل رس
- پارافین ژله‌ای
- براده‌ی آهن و چسب



### دستور کار:

- ۱- با گل رس یک کاسه درست کنید و بگذارید تا خشک شود.
- ۲- پارافین ژله‌ای را با یک ظرف، درون آب گرم قرار دهید تا ذوب شود. سپس آن را درون کاسه‌ی خشک شده بریزید.
- ۳- قبل از سفت شدن پارافین ژله‌ای، یک توپ پینگ‌پنگ که به سطح خارجی آن مقداری ماسه‌ی ریز و براده‌ی آهن چسبانیده‌اید، در وسط پارافین ژله‌ای ثابت نگهدارید تا پارافین سفت شود.

**توجه:** از مدلی که ساخته‌اید، در درس «زمین پویا» استفاده خواهد شد.

درس ۵

زمین پویا





## زمین لرزه چگونه به وجود می آید؟



زمین لرزه یکی از پدیده‌های طبیعی است که در کره‌ی زمین رخ می‌دهد. در هنگام وقوع برخی از زمین لرزه‌ها، خسارت‌های جانی و مالی به وجود می‌آید. وقوع زمین لرزه باعث آزاد شدن انرژی درونی زمین می‌شود. ما باید با شناخت زمین لرزه و پدیده‌های طبیعی دیگر مانند آتش فشان و ... بتوانیم در کنار آن‌ها زندگی کنیم.



## آزمایش کنید

هر یک از گروه‌های کلاس، یک عدد تخم مرغ آب‌پز شده (همراه پوست) را به کلاس بیاورند.

● با انگشتان خود به پوسته‌ی تخم مرغ فشار وارد کنید.

حالا تخم مرغ را پوست بکنید. با انگشتان خود به سفیده‌ی تخم مرغ فشار وارد کنید.

● چگونگی عکس‌العمل پوسته و سفیده‌ی تخم مرغ را با هم مقایسه کنید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید.

● سپس تخم مرغ را به وسیله‌ی چاقو از وسط نصف کنید و لایه‌های آن را با لایه‌های زمین مقایسه کنید.



## کار در کلاس

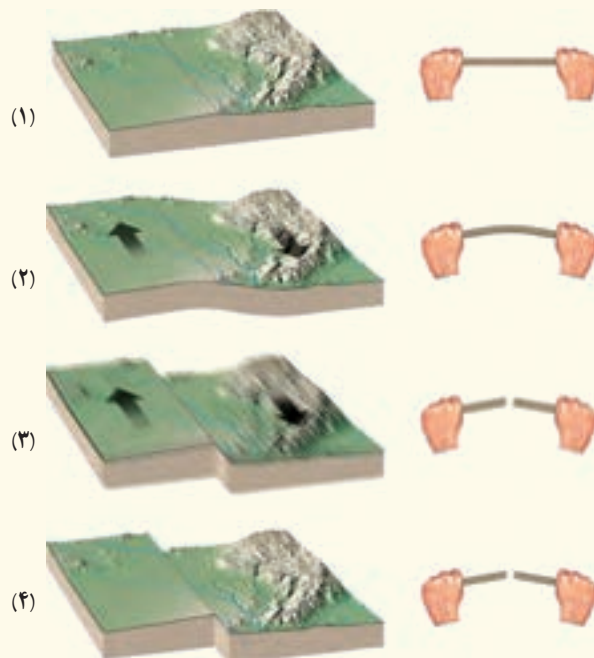


- ۱- چند قطعه چوب خشک را به سر کلاس بیاورید.
- ۲- اعضای گروه هر کدام یک قطعه چوب را با دو دست خود بشکنند.
- ۳- مشاهده‌ی خود را هنگام شکستن چوب و آزاد شدن انرژی در گروه بیان کنید و نتیجه‌ی بحث را به کلاس گزارش دهید.



زمین لرزه وقتی اتفاق می‌افتد که سنگ کره‌ی زمین در اثر نیروهای حاصل از درون زمین می‌شکند. انرژی حاصل از شکستن سنگ کره‌ی زمین به صورت امواج لرزه‌ای از داخل زمین به سطح آن می‌رسد و باعث تغییراتی

در سطح زمین می‌شود.



درباره‌ی سوره‌ی زلزال با فرزندان خود گفت‌وگو کنید.

آیا همه‌ی زمین‌لرزه‌ها باعث خرابی در سطح زمین می‌شوند؟ چرا؟



با توجه به اثرات حاصل از زمین‌لرزه‌هایی که باعث خسارت‌هایی در محیط زندگی می‌شوند، جدول زیر را تکمیل کنید.

اثرات حاصل از زمین لرزه		
اجتماعی	ساختمانی	بهداشتی
از دست دادن عزیزان	.....	آلودگی آب‌ها
.....	.....	.....
.....	ریزش آوار	.....
.....	.....	.....
بیکاری	.....	شیوع بیماری‌های واگیر
.....	شکستن سد	.....
.....	.....	.....

### شگفتی‌های آفرینش

سالانه حدود ۱۰۰۰۰۰ زمین لرزه‌ی خفیف (با شدت کم) در کشور رخ می‌دهد که توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند؛ اما مردم آن‌ها را حس نمی‌کنند. این زمین‌لرزه‌ها باعث آزادشدن انرژی درونی زمین و جلوگیری از وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ‌تر می‌شوند.

## ایستگاه فکر

یکی از بازیکنان فوتبال، در یک مسابقه بر اثر برخورد با بازیکن حریف، دچار شکستگی ساق پا شد، پس از چند ماه استراحت و درمان، مجدداً به میدان بازی فوتبال برگشت. به نظر شما اگر همان پای این بازیکن، دوباره آسیب ببیند، احتمال شکستگی پای او در کدام قسمت بیشتر است؟

معمولاً در جاهایی که پوسته‌ی زمین دارای شکستگی است، احتمال .....

## علم و زندگی

آیا می‌دانید بعد از وقوع زمین لرزه چه کارهایی را باید انجام دهید؟  
جدول زیر را تکمیل کنید.

فعالیت‌های انسان دوستانه	رعایت نکات ایمنی
کمک به مصدومین	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	قطع جریان برق ساختمان
.....	.....

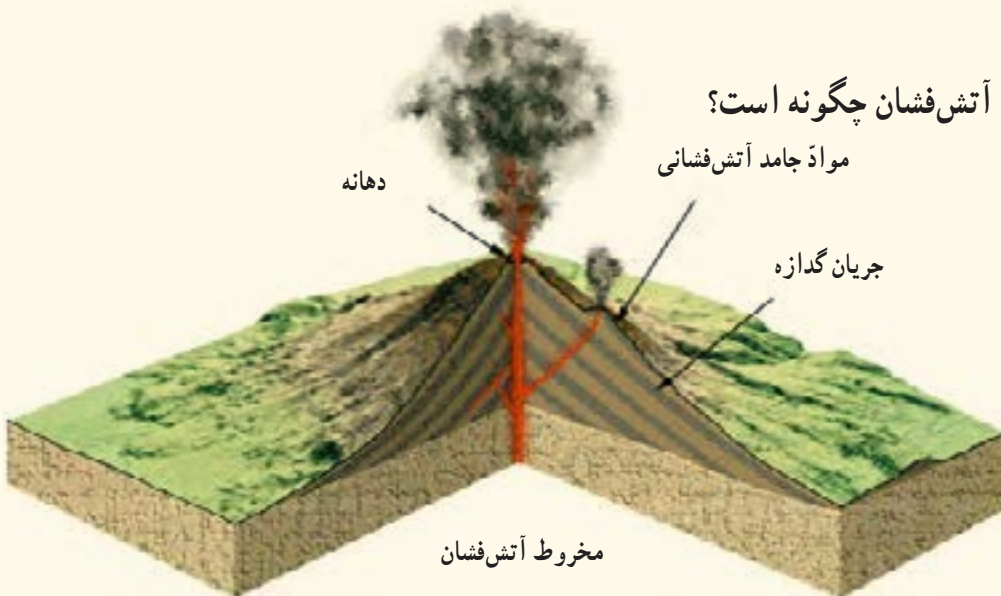
با بزرگ‌ترهای خود درباره‌ی توصیه‌های ایمنی پس از وقوع زمین لرزه گفت‌وگو کنید.

## پژوهش کنید

مهم‌ترین زمین لرزه‌های ۵۰ سال اخیر ایران را از نظر محل وقوع و خسارت‌های وارده مطالعه کنید و پس از بررسی در گروه به کلاس گزارش دهید.



## ساختمان یک کوه آتش‌فشانی چگونه است؟



### کار در منزل



هنگام پختن برنج در کنار مادر خود بایستید و در زمان جوشیدن، آن را به دقت مشاهده کنید. مشاهدات خود را بنویسید.

– اگر شعله‌ی حرارت زیر ظرف برنج را کاهش یا افزایش دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

– جوشیدن آب برنج را با جوشش مواد مذاب درون زمین مقایسه کنید.

### کار در کلاس



در گروه خود، مقداری خاک رس را با آب مخلوط کرده و گل رس تهیه کنید.

سپس آن را به شکل مخروط آتش‌فشانی که دهانه‌ی آن فرو رفته است، در آورید.

پس از خشک شدن، مقداری ماده‌ی شیمیایی آمونیم دی کرومات در دهانه‌ی آن بریزید و با نظارت معلم خود، آن را با

شعله‌ی کبریت روشن کنید. آن را با دقت مشاهده کنید.

آتش‌فشانی زمانی اتفاق می‌افتد که مواد آتش‌فشانی از داخل زمین به سطح آن راه پیدا می‌کنند و سنگ‌های آتش‌فشانی

را به وجود می‌آورند.

مواد خارج شده از دهانه‌ی آتش‌فشانی‌ها به سه دسته‌ی جامد، مایع و گاز تقسیم می‌شوند.

آتش‌فشانی‌ها از نظر فعالیت ممکن است فعال، نیمه فعال و یا خاموش باشند.

به آتش‌فشانی‌هایی که در حال حاضر یا در سال‌های اخیر مواد آتش‌فشانی (جامد، مایع و گاز) از دهانه‌ی آن‌ها خارج شده

است، آتش‌فشانی فعال گفته می‌شود.



گازهای آتش فشانی

در آتش فشان‌های نیمه‌فعال مانند تفتان، فقط گاز از دهانه‌ی آن خارج می‌شود و به آتش فشان‌هایی که هیچ‌گونه فعالیت‌ی ندارند، آتش فشان خاموش گفته می‌شوند مانند سهند و سبلان.



مواد مذاب آتش فشانی



**پژوهش کنید**

- دو آتش فشان نیمه فعال و دو آتش فشان خاموش کشورمان را نام ببرید.
- هر یک از سنگ‌های آتش فشانی زیر چه کاربردی دارند؟



سنگ پا



پوک‌ی معدنی



توف آتش فشانی

## آزمایش کنید



آیا می‌خواهید یکی از گازهای آتش‌فشانی را تولید کنید؟

- ۱- برای این کار مقداری جوش شیرین را در یک لیوان بریزید و سپس به آن مقداری سرکه اضافه کنید.
- ۲- مشاهدات خود را یادداشت کنید و به کمک معلم خود نوع گاز حاصل را تعیین کنید.

**هشدار:** هنگام آزمایش به نکات ایمنی توجه کنید.

مهم‌ترین گازهای خارج شده از دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها عبارت‌اند از: بخار آب، کربن دی‌اکسید و غیره. درباره‌ی آتش‌فشان‌ها با هم گفت‌وگو و جدول زیر را تکمیل کنید.

ضررهای آتش‌فشان‌ها	فواید آتش‌فشان‌ها
۱- انتشار گازهای سمی	۱- .....
۲- .....	۲- .....
۳- .....	۳- تشکیل دریاچه
۴- ریزش باران‌های اسیدی	۴- توسعه‌ی گردشگری
۵- .....	۵- .....
۶- ایجاد سونامی	۶- ایجاد زمین‌های کشاورزی حاصلخیز

## پژوهش کنید



ساکنان مناطق آتش‌فشانی چه موارد ایمنی را باید رعایت کنند؟