

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



ششم دبستان



# وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

علوم تجربی - ششم دبستان - ۱۶۰۶۱

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

احمد احمدی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی، دوست محمدسمیعی، عبدالهادی عمرانی، الهه علوی، فائزه فاضلی، بهمن فخریان و سهیلا نیک‌نژاد (اعضای گروه تألیف) - طیبه حمزه بیگی (کارشناس آموزش دوره‌ی ابتدایی) - محمد دانشگر (ویراستار)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره‌ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

احمد رضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - حسین وهابی (طراح گرافیک و طراح جلد) - سورش سعادت‌تمندی (صفحه‌آرا) - محمد عباسی، سیدعلی موسوی، ثمین صبور، زهرا پرگاه، سیده الناز هاشم منیری، محمد باران دوست، آریتا آرتا، نوشین صادقیان، حمیدرضا همتی (عکاس) - بهاره جابری، بهروز فیروزی (تصویرسازی) - فاطمه باقری مهر، فاطمه گیتی جبین، شاداب ارشادی، فاطمه یزیشکی، حمید ثابت کلاچاهی، راحله زادفتح‌اله (امور آماده‌سازی)

نشانی سازمان:

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

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

ناشر:

شرکت افست: تهران - کیلومتر ۴ جاده‌ی آبعلی، پلاک ۸، تلفن: ۷۷۳۳۹۰۹۳

چاپخانه:

دورنگار: ۷۷۳۳۹۰۹۷، صندوق پستی: ۱۱۱۵۵-۴۹۷۹

سال انتشار و نوبت چاپ:

شرکت افست «سهامی عام» ([www.Offset.ir](http://www.Offset.ir))

چاپ سیزدهم ۱۴۰۳

برای دریافت فایل pdf کتاب‌های درسی به پایگاه کتاب‌های درسی به نشانی [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و برای خرید کتاب‌های درسی به سامانه فروش و توزیع مواد آموزشی به نشانی [www.irtextbook.com](http://www.irtextbook.com) یا [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) مراجعه نمایید.

کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ISBN 978-964-05-2045-1

شابک ۱-۲۰۴۵-۰۵-۹۶۴-۹۷۸



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.

## سخنی با همکاران ارجمند

علوم تجربی یکی از حوزه‌های تربیت و یادگیری برنامه‌ی درسی ملی است. براساس جهت‌گیری‌های این برنامه، علوم تجربی، کوشش انسان برای درک واقعیت‌های آفرینش و کشف فعل خداوند تعریف شده است. در همین راستا، شناخت و استفاده‌ی مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از آفرینش 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 باید همه‌جانبه‌نگری، رویکرد تلفیقی، تفکر، آگاهی، توانایی، ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی و به عبارتی کسب علم مفید، سودمند و هدفدار در سازماندهی محتوا و آموزش مورد توجه قرار گیرد تا بتواند انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق پرورش دهد.

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 به آسانی می‌تواند بین چهار عرصه خود، خلق، خلقت، مبتنی بر ارتباط با 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 محل 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 محل تصویرخوانی تبدیل کرد.
- معلم علوم، هم‌تصمیم‌گیرنده درباره‌ی فرایند یادگیری (طراح آموزشی) است و هم راهنمای یادگیری دانش‌آموزان.
- پیش از تدریس هر درس، همیشه به منابع یادگیری همچون کتاب راهنمای معلم و دیگر رسانه‌های آموزشی معلمان مانند فیلم و نرم‌افزار مراجعه کنید. یادگیری از همکاران نیز منبع یادگیری مفیدی به شمار می‌آید.
- در ابتدای هر درس، نشانه‌ی رمزیننه سریع پاسخ  آمده است که با تلفن همراه یا رایانک (تبلت) می‌توان به محتوای آموزشی آن دسترسی پیدا کرد.
- هر درس علوم، درباره‌ی یک زمینه‌ی یادگیری شکل می‌گیرد و فرصتی را فراهم می‌کند که دانش‌آموزان «شایستگی یاد گرفتن» را به دست آورند. این فرصت‌های یادگیری را به پرسش و پاسخ‌های حافظه‌مدار تبدیل نسازید.
- به هدف‌های اصلی هر درس توجه کنید. کاری کنید که دانش‌آموزان در موقعیت یادگیری مناسب قرار بگیرند و به توانمندی‌ها و شایستگی‌هایی دست یابند که در کتاب راهنمای معلم ذکر شده است.
- 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 هر درس را ببینند و به عنوان یک منبع یادگیری درباره‌ی آن با هم گفت‌وگو کنند و از آن بیاموزند.
- در فعالیت‌های علوم، هر سه نوع فعالیت یعنی: فعالیت فردی، فعالیت گروهی و فعالیت کلاسی (دسته‌جمعی) را بگنجانید.
- 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 مناسب 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.
- قبل از انجام هر آزمایش یا فعالیتی، به نکات ایمنی و هشدارهای آن فعالیت توجه نمایید.
- با مشارکت دادن دانش‌آموزان در طراحی و انجام دادن آزمایش‌ها، مهارت‌های فکری و عملی آنها را افزایش دهید.
- درباره‌ی منابع خدادادی فراوان در زمین و مسئولیت ما در برابر آنها، با دانش‌آموزان گفت‌وگو کنید و زمینه‌ی تفکر در آفرینش را فراهم آورید.
- مدیران، آموزگاران و مسئولان مختلف آموزشی در اجرای 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 باشند.

## سخنی با والدین گرامی

- علوم در همه جا: درس علوم تنها در مدرسه و کلاس درس اجرا نمی‌شود؛ بلکه تمامی عرصه‌های زندگی، محل یادگیری علوم است و شما می‌توانید معلم علوم فرزند خود باشید و همه جا را به کلاس علوم تبدیل کنید.
- کمک آری، جایگزینی نه: فرزندان خود را در فعالیت‌ها یاری کنید اما جایگزین آنها نشوید.
- پشتیبانی از مدرسه: همیشه از مدرسه در تهیه‌ی وسایل موردنیاز برای انجام دادن فعالیت‌ها پشتیبانی کنید. تأیید و حمایت از برنامه‌ریزی مدرسه و معلم در نگاه دانش‌آموز مهم است تا او به مدرسه و معلم اعتماد کند.
- توجه به پرسش‌ها: کنجکاوی و پرسشگری را در فرزند خود تقویت کنید و پرسش‌های او را مورد توجه قرار دهید.
- بپرسید: با فرزند خود درباره‌ی آنچه در کلاس علوم اتفاق می‌افتد، گفت‌وگو کنید. بپرسید چه فعالیتی انجام دادی؟ چه پرسیدی؟ چه یاد گرفتی؟
- وسایل خانگی: هنگام کار با وسایل خانگی و لوازم منزل، اصول علمی آنها را به فرزندان خود آموزش دهید.
- تمرین یادگیری: هر رسانه‌ی عمومی (صدا و سیما، مجلات، کتاب‌ها، اینترنت و...) می‌تواند منبع یادگیری باشد. شما این امکان را به واقعیت تبدیل کنید.
- لذت یادگیری: بسیاری از آزمایش‌ها در خانه قابل اجرا است. لذت یادگیری همراه با فرزند خود را هرگز از دست ندهید. کتاب‌خوانی نیز فعالیت علمی به‌شمار می‌آید.
- توجه به جای تشویق: به جای تشویق فرزند خود و دادن جایزه، سعی کنید با توجه و دقت به کار او، احساس رضایتمندی و تأیید خود را نشان دهید.
- همکاری با گروه: فرزند خود را به همکاری با دیگر دانش‌آموزان در مدرسه ترغیب کنید. او باید طعم موفقیت را در گروه بچشد.
- علوم و مشاغل: درباره‌ی شغل‌های مختلفی که در جامعه وجود دارد و ارتباط هر شغل با علم و فناوری با فرزند خود گفت‌وگو کنید.
- نگاه عمیق به یادگیری: کتاب درسی را به منبع پرسش و پاسخ‌های 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 متن‌های اطلاعاتی و ادبی» یک هدف آموزشی بسیار مهم است و در یادگیری مادام‌العمر نقش بسیار مهمی دارد. این کار از طریق خواندن کتاب، همراه با دادن فرصت تأمل، دریافت و تفکر درباره‌ی مطالب آن، تقویت می‌شود.

گروه علوم تجربی دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری



نظرسنجی کتاب درسی

## فهرست

- |     |                      |    |   |
|-----|----------------------|----|---|
| ۱   | زنگ علوم             | ۱  |    |
| ۷   | سرگذشت دفتر من       | ۲  |    |
| ۱۷  | کارخانه‌ی کاغذسازی   | ۳  |    |
| ۲۵  | سفر به اعماق زمین    | ۴  |    |
| ۳۱  | زمین پویا            | ۵  |    |
| ۳۹  | ورزش و نیرو (۱)      | ۶  |   |
| ۴۷  | ورزش و نیرو (۲)      | ۷  |  |
| ۵۹  | طراحی کنیم و بسازیم  | ۸  |  |
| ۶۵  | سفر انرژی            | ۹  |  |
| ۷۳  | خیلی کوچک، خیلی بزرگ | ۱۰ |  |
| ۷۹  | شگفتی‌های برگ        | ۱۱ |  |
| ۸۳  | جنگل برای کیست؟      | ۱۲ |  |
| ۹۳  | سالم بمانیم          | ۱۳ |  |
| ۱۰۱ | از گذشته تا آینده    | ۱۴ |  |

درس  
۱

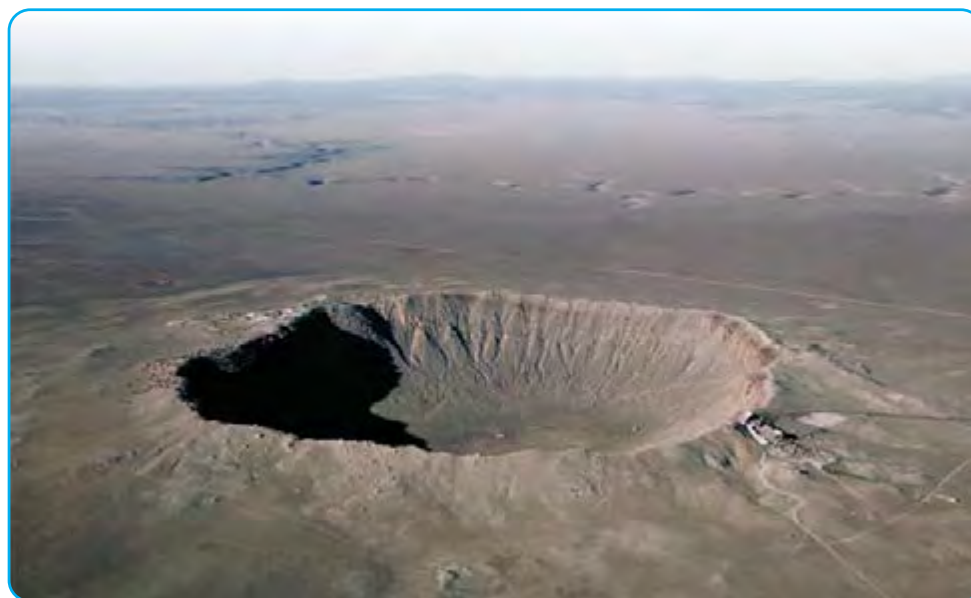
# زنگ علوم



پوریا پس از وارد شدن به کلاس، خبر زیر را که در روزنامه خوانده بود برای هم کلاسی هایش تعریف کرد :



پس از پایان یافتن گزارش پوریا، برخی دانش آموزان گفتند که آنها هم خبرهایی درباره ی برخورد شهاب سنگ ها در نقاط دیگر دنیا شنیده اند. یکی از آنها گفت : «من در کتابی خوانده ام که برخورد یک شهاب سنگ با زمین، گودالی به قطر ۱۲۰۰ متر و عمق ۲۰۰ متر در زمین ایجاد کرده است».



سپس دانش آموزان درباره ی اینکه «هنگام برخورد شهاب سنگ با زمین چه اتفاقی می افتد و چرا قطر و عمق گودال های ایجاد شده یکسان نیست؟» باهم گفت و گو کردند. شما نیز آزمایش صفحه ی بعد را انجام دهید و در این مورد گفت و گو کنید.





وسایل و مواد مورد نیاز:



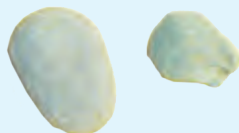
ظرف خاک



ظرف گچ



ظرف آب

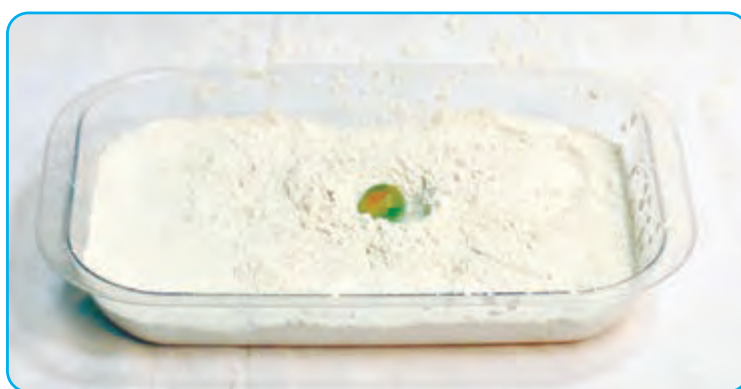


سنگ



تیله

- ۱ سه ظرف پلاستیکی مانند شکل بردارید.
- ۲ تا سه چهارم حجم درون هر یک از ظرف‌ها به ترتیب و به طور جداگانه آب، خاک و گچ بریزید.
- ۳ یک قطعه سنگ یا تیله بردارید و آن را از ارتفاع‌های گوناگون بالای یکی از ظرف‌ها رها کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟



- ۴ مرحله‌ی سوم آزمایش را برای ظرف‌ها و تیله‌های دیگر تکرار کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.
- درباره‌ی مشاهدات خود در کلاس گفت‌وگو کنید.

عوامل گوناگونی روی عمق و قطر گودال‌های ایجاد شده اثر دارند. هم کلاسی‌های پوریا پس از گفت‌وگو در این باره، پیشنهادهای خود را به صورت زیر بیان کرده‌اند.

هرچه سرعت شهاب‌سنگ بیشتر باشد، قطر گودال ایجاد شده بزرگ‌تر خواهد بود.

به نظر ما، هرچه اندازه‌ی شهاب‌سنگ بزرگ‌تر باشد، گودال ایجاد شده عمیق‌تر خواهد بود.

نظر گروه شما: .....

.....

.....

اگر شهاب‌سنگ در اقیانوس سقوط کند گودالی ایجاد نمی‌شود.

فرزندانتان را به مشاهده‌ی دقیق و یادداشت‌برداری از رویدادهای روزمره تشویق کنیم.

گروهی از دانش‌آموزان در پاسخ به این پرسش که «سرعت برخورد شهاب سنگ چه اثری روی قطر دهانه‌ی گودال دارد؟» پیش‌بینی کرده‌اند که «هر چه شهاب سنگ با سرعت بیشتری به زمین برخورد کند، قطر دهانه‌ی گودال ایجاد شده بزرگ‌تر خواهد بود.»

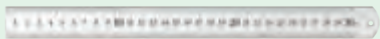
این گروه برای بررسی درستی پیش‌بینی خود، پیشنهاد کردند که برخورد شهاب سنگ به سطح زمین را می‌توان شبیه برخورد یک گلوله‌ی فلزی یا شیشه‌ای با زمین در نظر گرفت. آنها سپس با وسایل و مواد زیر کاوشی را طراحی و اجرا کردند. شما نیز با انجام دادن مراحل زیر در این باره پژوهش کنید.

## کاوشگری

### وسایل و مواد مورد نیاز:



تبله



خط کش



ظرف خاک



۱ مشخص کنید چه چیزی را تغییر می‌دهید؟

۲ چه چیزی را اندازه می‌گیرید؟

۳ چه چیزهایی را ثابت و یکسان نگه می‌دارید؟





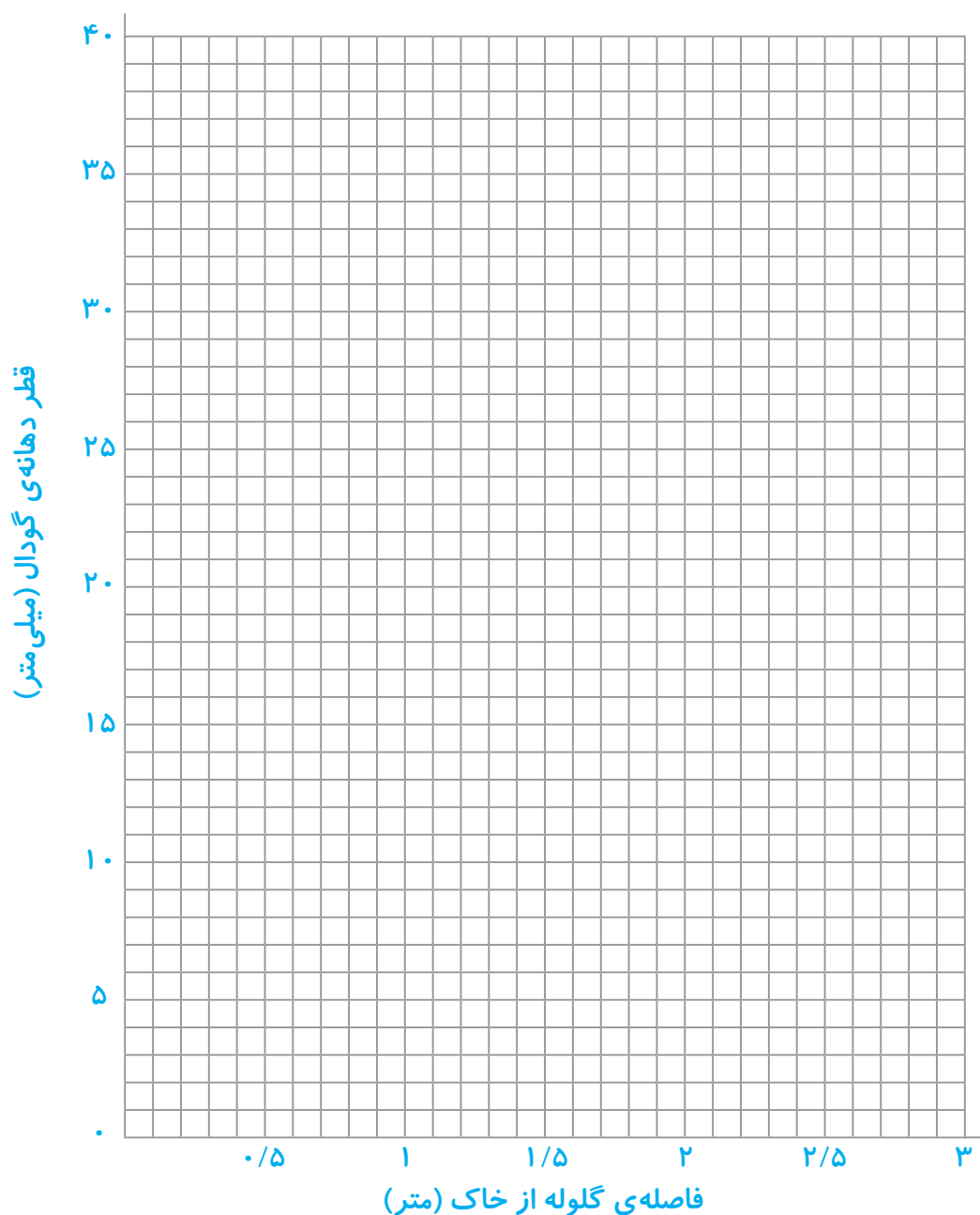
- در یک ظرف پلاستیکی مقداری خاک نرم بریزید و سطح آن را صاف کنید. سپس یک گلوله‌ی فلزی را از ارتفاع یک متری رها کنید و قطر دهانه‌ی گودال را اندازه بگیرید.

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

این آزمایش را با ارتفاع‌های گوناگون تکرار کنید و مشاهدات خود را در جدول زیر بنویسید.

قطر دهانه‌ی گودال (میلی متر)			شماره‌ی آزمایش
فاصله‌ی گلوله از خاک (یک و نیم متر)	فاصله‌ی گلوله از خاک (یک متر)	فاصله‌ی گلوله از خاک (نیم متر)	
			۱
			۲
			۳
			میانگین

● نموداری برای نشان دادن ارتباط بین فاصله‌ی گلوله تا خاک و قطر دهانه‌ی گودال رسم کنید.



- نمودار گروهتان را با نمودار گروه‌های دیگر مقایسه کنید و نتیجه‌ی به دست آمده از نمودار را بنویسید.
- نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند جمله بیان کنید.

.....

.....

.....

- متن زیر را کامل کنید. برای این منظور توجه کنید که هر چه فاصله‌ی گلوله از خاک بیشتر باشد، سرعت برخورد آن به خاک هم بیشتر است.

هرچه فاصله‌ی گلوله از زمین ..... باشد، سرعت برخورد گلوله با زمین ..... می‌شود و قطر دهانه‌ی گودال ..... می‌شود.

- پیش‌بینی کنید اگر گلوله را از فاصله‌ی ۳ متری رها کنیم، قطر دهانه‌ی گودال چه تغییری می‌کند؟ درستی پیش‌بینی خود را با انجام آزمایش بررسی کنید و گزارش دهید.

## کاوشگری



می‌دانید که وقتی چند جسم را از یک بلندی رها می‌کنیم، پس از مدتی به زمین می‌رسند؛ اما برخی زودتر و برخی دیرتر به زمین می‌رسند. به نظر گروهی از دانش‌آموزان: «هر چه سطح جسم بیشتر باشد، دیرتر به زمین می‌رسد». درباره‌ی این مسئله، تحقیقی طراحی و اجرا کنید.

در این درس دانش‌آموزان مهارت‌های فرایندی علوم را یاد می‌گیرند. بنابراین پاسخ دادن به پرسش‌های دانشی جزو اهداف این درس نیست و همچنین طرح پرسش‌های دانشی در ارزشیابی‌ها توصیه نمی‌شود.

در هر بررسی علمی، تکرار آزمایش سبب می‌شود تا نتایج درست‌تری کسب شود.

درس  
۲

# سرگذشت دفتر من



آیا تا به حال فکر کرده‌اید نیاکان ما و مردمان گذشته، آثار علمی، فرهنگی، هنری و اجتماعی خود 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



(الف) نقاشی روی دیوار غار

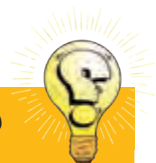


(ت) نوشته‌ی روی سنگ



(پ) نوشته‌ی روی چرم

فکر کنید



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

شما چه روش‌های دیگری را می‌شناسید؟ درباره‌ی این روش‌ها با هم گفت‌وگو کنید. با گذشت زمان، در اثر عوامل گوناگون از جمله افزایش جمعیت کره‌ی زمین، اطلاعات علمی و آثار فرهنگی و اجتماعی زیادی تولید شد. در این وضعیت، روش‌های بالا برای ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات کافی نبود. برای حلّ این مشکل، انسان به فکر روش‌های جدید افتاد.

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

## مواد طبیعی و مصنوعی

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



ماسه



پنبه

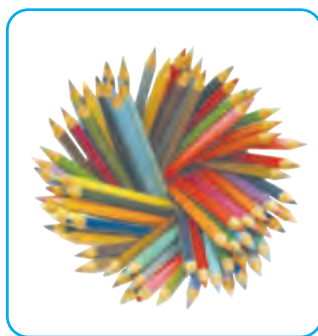


سنگ آهن



نفت خام

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

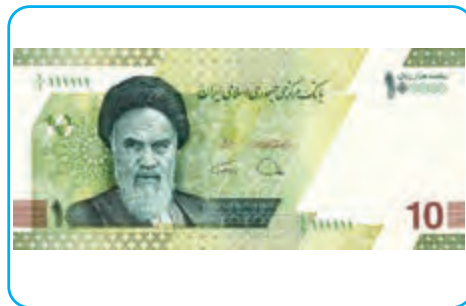


از مواد طبیعی و مصنوعی محیط زندگی خود فهرستی تهیه کنید و به کلاس گزارش دهید.

درباره‌ی منشأ مواد طبیعی و مصنوعی محیط اطراف خود با دانش‌آموزان گفت و گو 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.

### جمع‌آوری اطلاعات



در یک فعالیت گروهی، درباره‌ی اینکه هریک از افراد و مراکز زیر چه استفاده‌هایی از کاغذ می‌کنند، اطلاعات جمع‌آوری و نتایج را به صورت روزنامه‌ی دیواری یا پرده‌نگار (پاورپوینت) به کلاس گزارش کنید.

(پ) دانش‌آموز

(ب) بانک

(الف) عکاس

(ج) قناد

(ث) مرغداری

(ت) خیاط

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

### گفت‌وگو



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 تنه و ساقه‌ی 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 الوار چوب و تنه‌های درخت به کارخانه



۱ بریدن درخت



۴ تبدیل به تگه‌های ریز چوب (چیپس چوب)



۳ کندن پوست تنه‌ی درخت



۶ خشک کردن خمیر و تهیه‌ی کاغذ



۵ تبدیل تگه‌های ریز چوب به خمیر و از بین

بردن رنگ آن

- ۱ تغییرهای انجام‌شده در هریک 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.



وسایل و مواد مورد نیاز:



قاشق

استوانه‌ی مدرج

بشر

پتاسیم پرمنگنات  
آب اکسیژنه سرکه

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

آزمایش ۱



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

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



۳ یک قاشق چای‌خوری سرکه به مواد داخل بشر اضافه کنید.

۴ ۶ یا ۸ میلی‌لیتر 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 میلی‌لیتر 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؟

آب اکسیژنه نمی‌تواند رنگ همه‌ی مواد را از بین ببرد.  
گاز کلر و آب ژاول (سفیدکننده) نیز مانند آب اکسیژنه، رنگ‌بر و سفیدکننده هستند.

**هشدار**



از تماس آب اکسیژنه با پوست خود بپرهیزید. آب اکسیژنه را در جای تاریک نگهداری کنید. هیچ‌گاه از آب اکسیژنه در فضای بسته استفاده نکنید. همچنین از ترکیب آب ژاول با سایر شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها جداً بپرهیز کنید.

### چه نوع کاغذی می‌خواهید؟

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

**گفت‌وگو**



جدول صفحه‌ی بعد موادّی را نشان می‌دهد که در تهیه‌ی کاغذ به کار می‌روند. با توجه به تصویرها و مطالبی که آموخته‌اید درباره‌ی علّت استفاده از این مواد در تولید کاغذ بحث و گفت‌وگو کنید.



**الف) اثر افزایش گچ به آب**



پ) اثر آب روی کاغذ گلاسه



ب) اثر آب روی کاغذ معمولی

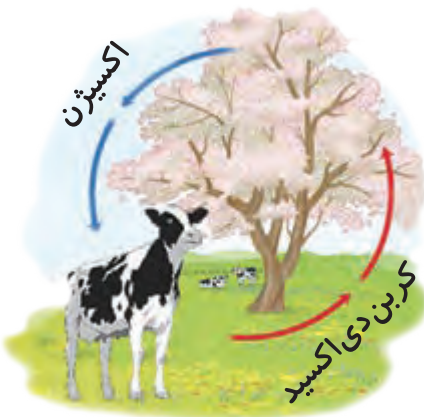


علت استفاده	ماده‌ی به‌کار رفته در تهیه‌ی کاغذ
	پلاستیک
	رنگ
	نشاسته
	گاز کلر
	گچ

## فعالیت

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 دانش‌آموزان کلاس شما را تولید کرد؟

## فکر کنید



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



انسان‌ها همواره به دنبال یافتن راه‌های جدید برای تولید مواد گوناگون هستند. پژوهشگران به تازگی روشی برای تولید کاغذ از سنگ یافته‌اند. در این روش با استفاده از پودر کلسیم کربنات و پلاستیک، کاغذی جدید تهیه می‌کنند. این کاغذ با کاغذی که از چوب تهیه می‌شود تفاوت دارد. درباره‌ی تفاوت‌های این دو نوع کاغذ اطلاعات جمع‌آوری کنید.

### کاوشگری



#### وسایل و مواد مورد نیاز:



خرده‌های ریز روزنامه و کاغذ



منگنه

الک

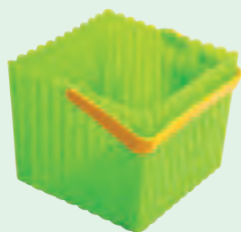


مایع سفیدکننده چهارچوب



توری

طلق



ظرف بزرگ

#### بررسی کنید «چگونه می‌توان کاغذ را بازیافت کرد؟»

۱ مقداری روزنامه‌ی باطله بردارید و آن را با قیچی به تکه‌های بسیار ریز بریزید.

۲ خرده‌های ریز روزنامه را در یک ظرف بزرگ بریزید و درون آن تا نیمه آب اضافه کنید.

۳ پس از گذشت ۲ ساعت با همزن، مخلوط آب و کاغذ را خوب هم بزنید.



۴ خمیر کاغذ به دست آمده را روی الک بریزید و صاف کنید.

۵ خمیر کاغذ را با یک لیوان آب ژاول (مایع سفیدکننده) مخلوط کنید و بگذارید ۲۴ ساعت بماند.

۶ دوباره خمیر کاغذ را روی الک بریزید و صاف کنید. سپس آن را با سه لیوان آب، شستشو دهید.



۷ اکنون خمیر کاغذ را در ظرف بزرگ که تا نیمه آب دارد، بریزید.

- ۸ با استفاده از منگنه، توری را به چهارچوب بچسبانید و با آن لایه‌ی نازکی از خمیر را بردارید.
- ۹ یک طلق بردارید و آن را روی خمیر کاغذ بگذارید و خمیر کاغذ را روی آن برگردانید، سپس آن را در گوشه‌ای قرار دهید تا خشک شود.
- ۱۰ برای تهیه‌ی کاغذ رنگی و مقاوم، یک قاشق غذاخوری رنگ و یک قاشق سوپ‌خوری چسب نشاسته (پودر نشاسته) به خمیر به دست آمده در مرحله‌ی ۷ بیفزایید و مراحل ۸ و ۹ را تکرار کنید.
- خواص ظاهری کاغذی را که تهیه کرده‌اید با کاغذ روزنامه مقایسه کنید.
  - مقاومت کاغذ بازیافتی بیشتر است یا کاغذ تهیه شده از چوب؟
  - بازیافت کاغذ چگونه سبب حفظ محیط‌زیست می‌شود؟

### فکر کنید



- ۱ مقاومت کیسه‌های نایلونی تهیه شده از بازیافت و کیسه‌های نایلونی تهیه شده از مواد اصلی را مقایسه کنید.
- ۲ چرا کیسه‌های نایلونی تهیه شده از مواد بازیافتی را ضخیم‌تر درست می‌کنند؟

### گفت و گو



درباره‌ی مشکلات بازیافت کاغذهای نشان داده شده گفت و گو کنید.



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

### جمع‌آوری اطلاعات



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

یادتان باشد که در روز درخت‌کاری به همراه والدین خود، یک اصله درخت در مدرسه، محله، خانه و... بکارید و از آن مراقبت کنید تا رشد کند.

درس  
۳

# کارخانه‌ی کاغذسازی



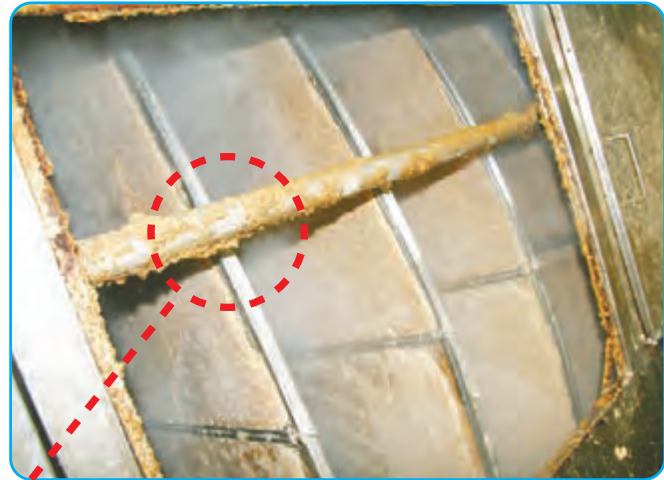


در درس قبل آموختید که با افزایش جمعیت، مصرف سالانه‌ی کاغذ در سراسر دنیا به شدت افزایش یافته است؛ به طوری که سالانه باید میلیون‌ها تُن کاغذ تولید شود. به نظر شما تولید این مقدار کاغذ به روش‌های سنتی و دستی امکان‌پذیر است؟

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؟



غلتک 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 یک کارخانه‌ی کاغذسازی به کار می‌رود؛ به طوری که جنس غلتک‌های بزرگِ مخصوصِ خشک کردن کاغذ، دستگاه چوب خردکن، سَرند، دیگ‌های خمیرسازی و... از آهن است.





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

فکر کنید



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

### سبک یا سنگین، سخت یا نرم؟

در سال‌های گذشته با برخی از ویژگی‌های آهن آشنا شدید.



آهن به آسانی زنگ می‌زند



آهن در دمای بالا گداخته می‌شود

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

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

## آزمایش کنید

۱ یک لیوان بردارید و تا نصف آن آب بریزید؛ سپس در حدود نصف استکان روغن مایع به آن اضافه کنید. حال یک قطعه چوب پنبه 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 مانند شکل، 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 بردارید و محکم روی قاشق آهنی و پلاستیکی بکشید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟



## فلزها

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



با توجه به شکل‌ها و آزمایش‌هایی که انجام دادید، ویژگی‌های عمومی فلزها را بنویسید.

۱ فلزها رسانای خوبی برای جریان برق هستند.



.....  
.....

### هشدار



فلز سرب سمی است؛ از تماس طولانی‌مدت با آن پرهیز کنید.

### جمع‌آوری اطلاعات



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

### فکر کنید



برای ساختن هر یک از وسایل روبه‌رو از کدام‌یک از فلزهای آهن، مس، آلومینیم و طلا استفاده می‌کنند؟ به چه دلیل؟

## اسیدها



در تولید خمیر کاغذ، علاوه بر آب اکسیژنه، اسید نیز وجود دارد. اسیدها 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، غیر قابل لمس کردن و خوردن هستند. اسیدهای خوراکی را با مزه‌ی ترش آنها می‌شناسند.

## آزمایش کنید

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



## هشدار



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

## جمع‌آوری اطلاعات



- ۱ در زندگی روزانه از جوهر نمک در چه کارهایی 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 (می‌توانید این تکه‌سنگ‌ها را از کنار محل ساخت و ساز ساختمان‌ها تهیه کنید)؛ سپس به لیوان اولی ۱۰ میلی‌لیتر آب، به دومی ۱۰ میلی‌لیتر سرکه و به سومی ۱۰ میلی‌لیتر 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 پنس و پنبه یکی از برگ‌های آن را به جوهر نمک آغشته کنید. پس از نیم ساعت مشاهدات خود را یادداشت کنید.

فکر کنید



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

گفت و گو



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

- (آ) مقدار مصرف برق
- (ب) آلودگی هوا
- (پ) قیمت تمام شده
- (ت) مقدار مصرف آب



۱۴۰۰ کیلووات ساعت برق مصرف می‌شود.



یک تن کاغذ



۸۴۰ کیلووات ساعت برق مصرف می‌شود.



یک تن کاغذ

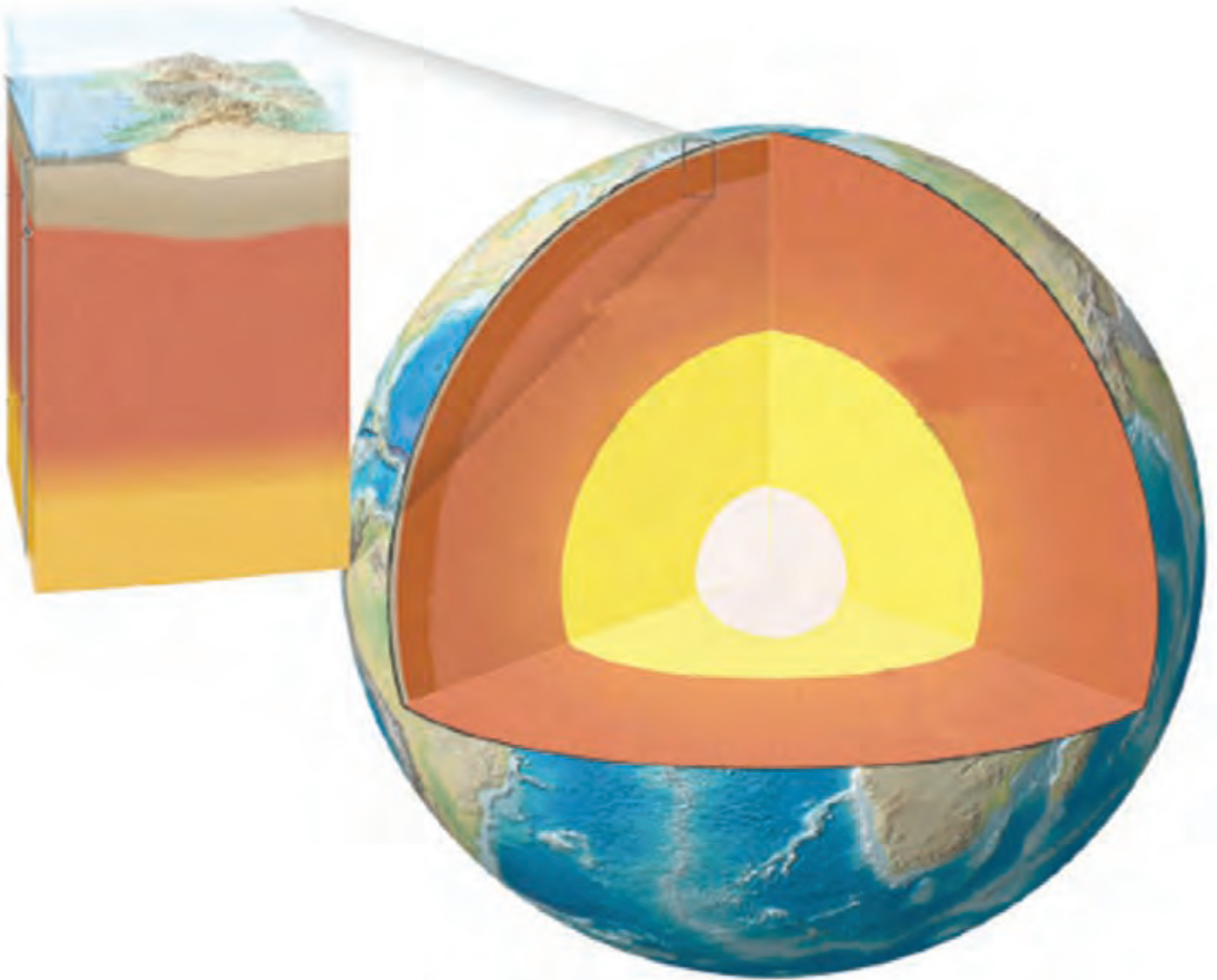
جمع‌آوری اطلاعات



درباره‌ی یک کارخانه در محلّ زندگی خود اطلاعاتی جمع‌آوری و به‌صورت روزنامه دیواری به کلاس گزارش کنید.

درس  
۴

# سفر به اعماق زمین



آیا تا به حال در مورد سفر به مرکز زمین فکر کرده‌اید؟ 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

از معلم خود بخواهید که تلفن همراه خود را در حالت لرزشی روی میز قرار دهد و از تلفن دیگری با آن تماس بگیرد.

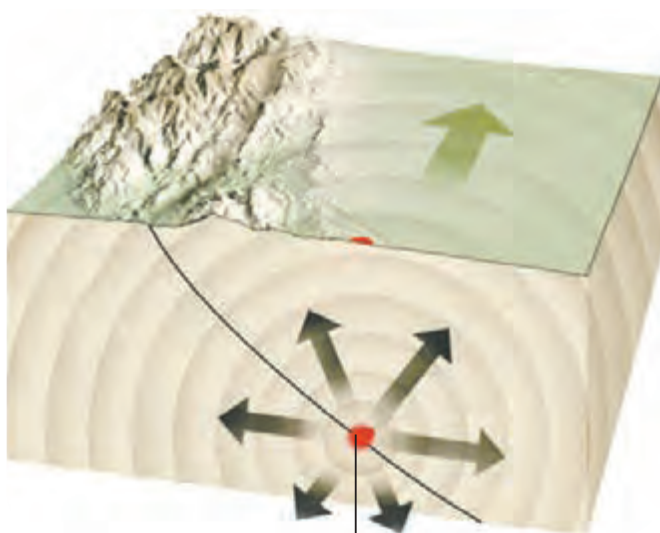


پس از شماره‌گیری چه اتفاقی می‌افتد؟ در این باره گفت‌وگو کنید. آیا شما موارد دیگری از لرزش اجسام را می‌شناسید؟ نام ببرید.



## امواج لرزه‌ای

در اثر شکستن ناگهانی سنگ‌های درون زمین، زمین‌لرزه ایجاد می‌شود. انرژی آزادشده از آن به‌صورت امواجی به سطح زمین می‌رسد که به آن امواج لرزه‌ای گویند. به محل آزاد شدن انرژی زمین، کانون زمین‌لرزه می‌گویند.



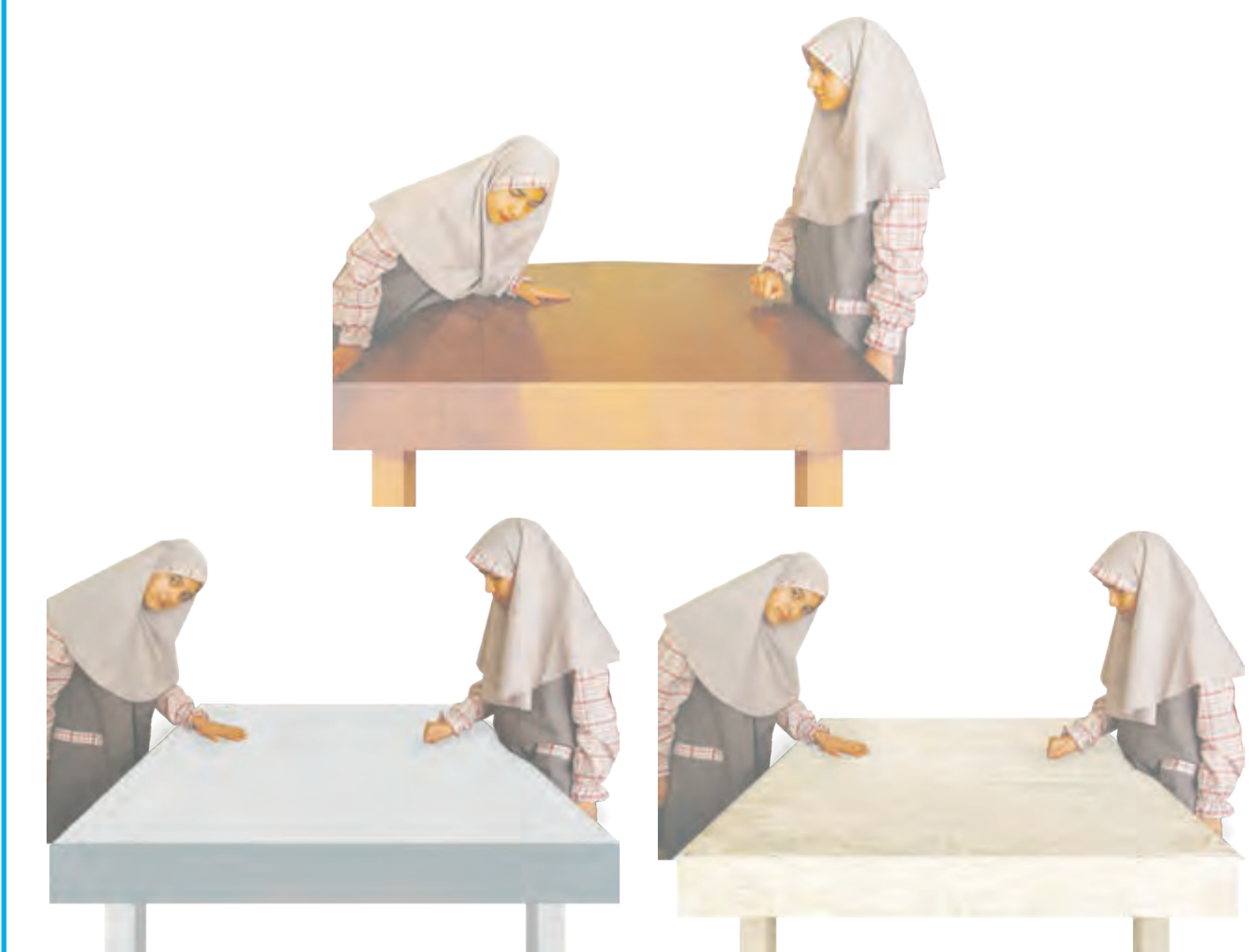
کانون زمین لرزه



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 به طوری که 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 و نتیجه‌ی حاصل را با هم مقایسه کنید.



امواج لرزه‌ای درون زمین از سنگ‌های سخت و متراکم، تندتر و از سنگ‌های نرم و کم‌تراکم، کندتر عبور می‌کند.

دانشمندان با استفاده از تغییرات سرعت امواج لرزه‌ای در بخش‌های مختلف درون زمین به ویژگی‌های لایه‌های درونی آن پی می‌برند. آنها از این طریق پی برده‌اند که بعضی لایه‌های زمین از مواد متراکم و بعضی از مواد کم‌تراکم تشکیل شده‌اند.

## ساختمان درونی زمین

### الف) لایه‌های درونی زمین از نظر ترکیب شیمیایی

کره‌ی زمین براساس ترکیب شیمیایی و جنس مواد تشکیل دهنده، به سه لایه‌ی پوسته، گوشته و هسته تقسیم بندی می‌شود.

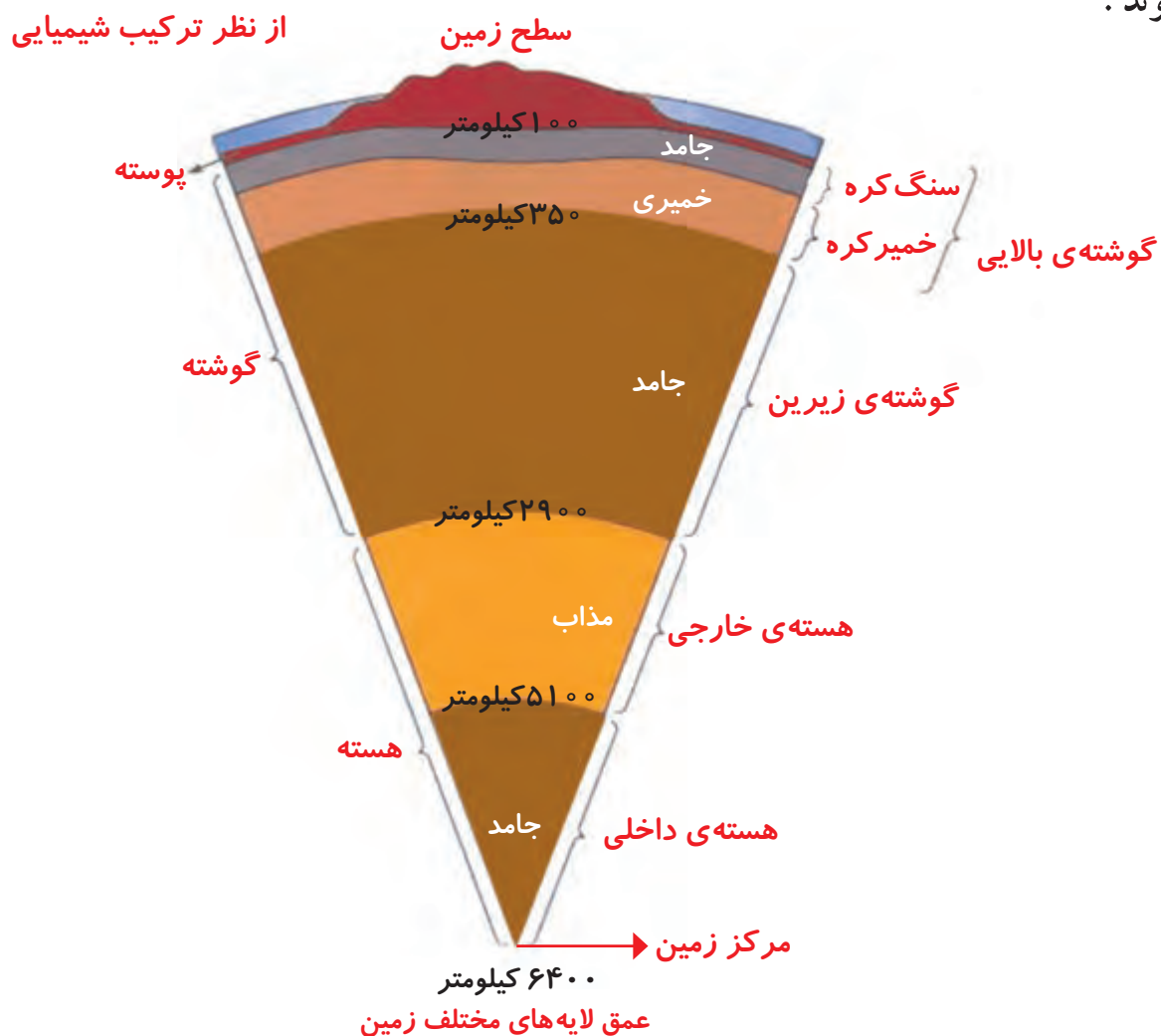
**۱ پوسته:** لایه‌ای که ما بر روی آن زندگی می‌کنیم، پوسته نام دارد. ذخایر نفت، گاز، زغال سنگ، معادن فلزی، غیرفلزی و سفره‌ی آب‌های زیرزمینی همه در داخل پوسته واقع شده‌اند.

**۲ گوشته:** لایه‌ی میانی زمین که از زیر پوسته آغاز می‌شود و تا هسته ادامه دارد، گوشته نامیده می‌شود. جنس سنگ‌های گوشته با سنگ‌های پوسته و هسته متفاوت است.

**۳ هسته:** لایه‌ای که در مرکز زمین واقع شده است، هسته نام دارد. هسته بیشتر از آهن و نیکل تشکیل شده است.

### ب) لایه‌های درونی زمین از نظر حالت مواد

براساس حالت مواد تشکیل دهنده (جامد، مذاب و خمیری) لایه‌های درونی زمین به پنج بخش تقسیم بندی می‌شوند:

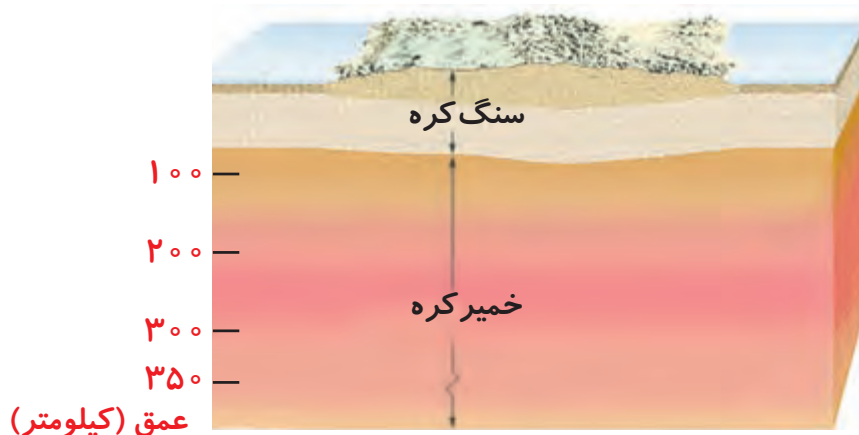


۱ سنگ کُره: این بخش شامل پوسته و قسمت جامد بالایی گوشته است. ضخامت این بخش حدود ۱۰۰ کیلومتر است و روی قسمت خمیر کره حرکت می‌کند.



سنگ کره روی خمیر کره حرکت می‌کند.

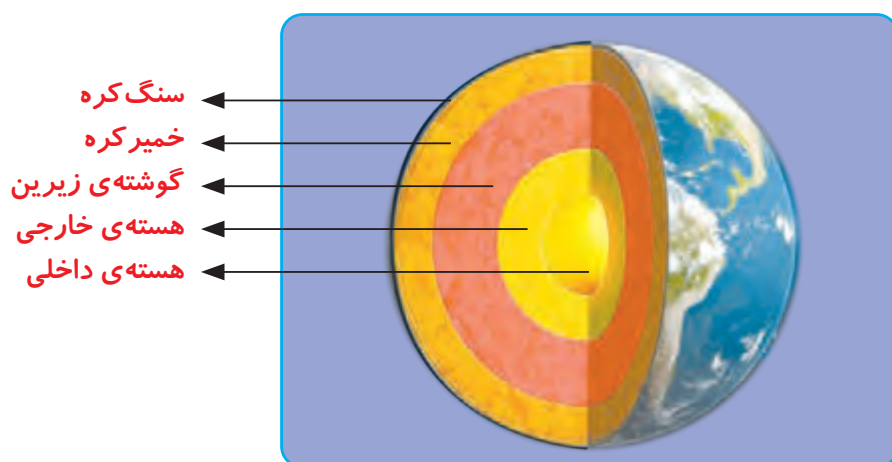
۲ خمیر کُره: این بخش از کره‌ی زمین، حالت خمیری دارد و از زیر سنگ کره شروع می‌شود و تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتری زمین ادامه دارد. منشأ بیشتر آتش‌فشان‌ها و زمین‌لرزه‌ها به این قسمت مربوط است. به خمیر کره و بخش جامد بالای گوشته، مجموعاً گوشته‌ی بالایی گفته می‌شود.



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 مذاب دارد و از گوشته‌ی زیرین تا هسته‌ی داخلی ادامه دارد.

۵ هسته‌ی داخلی: این بخش حالت جامد دارد و مرکز زمین را تشکیل می‌دهد.



چگونگی قرار گرفتن لایه‌های مختلف کره‌ی زمین

## 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 اینکه در عمق بیشتری واقع شده است، حالت جامد دارد.



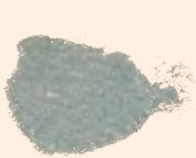
فکر کنید

حرکت قطعات سنگ کره روی خمیر کره، باعث پیدایش کدام پدیده‌ها می‌شود؟

فعالیت



### وسایل و مواد مورد نیاز:



براده‌ی آهن



توپ پینگ‌پنگ



مقداری ماسه‌ی ریز



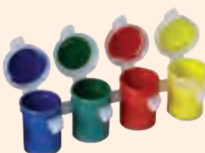
کاسه



خاک رس به مقدار لازم برای تهیه‌ی گل رس



پارافین ژله‌ای



گواش



چسب

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

### دستور کار:

- ۱ با گل رس یک کاسه درست کنید و بگذارید تا خشک شود.
- ۲ پارافین ژله‌ای را داخل 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 بردارید و به سطح خارجی آن مقداری از مخلوط ماسه‌ی ریز و براده‌ی آهن بچسبانید. سپس آن را در وسط پارافین ژله‌ای ثابت نگهدارید تا پارافین سفت شود؛ به طوری که قسمتی از توپ خارج از ژله باشد.
- ۴ مانند شکل، آن را رنگ‌آمیزی کنید.



درس  
۵

## زمین پویا



## زمین لرزه چگونه به وجود می آید؟



زمین لرزه ها خسارت های مالی و جانی به وجود می آورند

زمین لرزه یکی از پدیده های طبیعی است که در کره ی زمین رخ می دهد. هنگام وقوع برخی از زمین لرزه ها، خسارت های جانی و مالی به وجود می آید. وقوع زمین لرزه باعث آزاد شدن انرژی درونی زمین می شود.

ما باید با شناخت زمین لرزه و پدیده های طبیعی دیگر مانند آتش فشان و... بتوانیم در کنار آنها زندگی کنیم.

## آزمایش کنید

هر یک از گروه های کلاس، یک عدد تخم مرغ آب پز با پوست را به کلاس بیاورند.



● با انگشتان خود به پوسته ی تخم مرغ فشار وارد کنید.

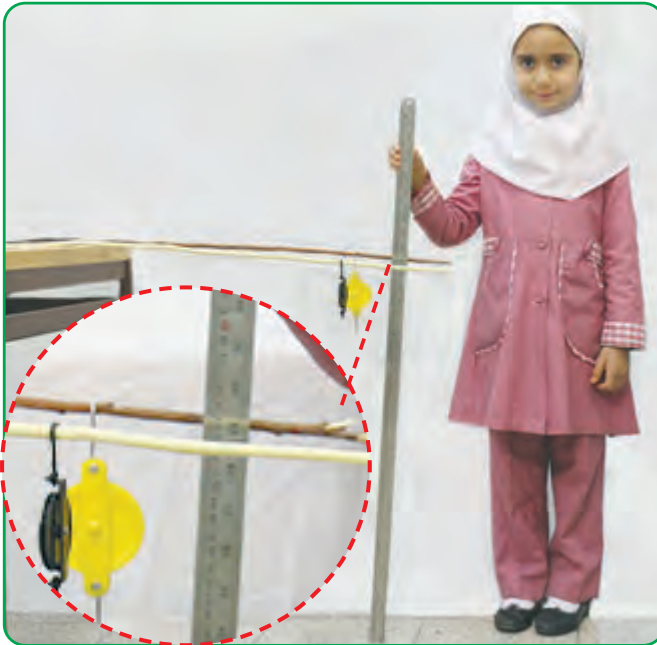
حالا پوست تخم مرغ را بکنید. با انگشتان خود به سفیده ی تخم مرغ فشار وارد کنید.

● چگونگی عکس العمل پوسته و سفیده ی تخم مرغ را با هم مقایسه کنید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید.



● سپس تخم مرغ را به وسیله ی چاقو از وسط نصف کنید و لایه های آن را با لایه های زمین مقایسه کنید.





۱ یک قطعه چوب خشک و یک قطعه چوبِ تَر با قطر تقریبی یک سانتی‌متر و طول ۷۰ سانتی‌متر بردارید. چوب‌ها را طوری روی میز محکم ببندید که فاصله‌ی ابتدای هر دو تا لبه‌ی میز یکسان باشد.

۲ از هر یک از چوب‌های یک وزنه‌ی ۲۰۰ گرمی آویزان کنید (فاصله‌ی محلّ قرار گرفتن وزنه‌ها با انتهای هر دو چوب باید یکسان باشد). چه چیزی مشاهده می‌کنید؟ فاصله‌ی وزنه تا زمین را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.



۳ مرحله‌ی دو آزمایش را با وزنه‌های ۳۰۰ و ۳۵۰ گرمی تکرار و مشاهدات خود را در جدول زیر یادداشت کنید.

جرم وزنه (گرم)			
۳۵۰	۳۰۰	۲۰۰	
			فاصله‌ی وزنه تا زمین (سانتی‌متر)
			چوب خشک
			چوب تَر

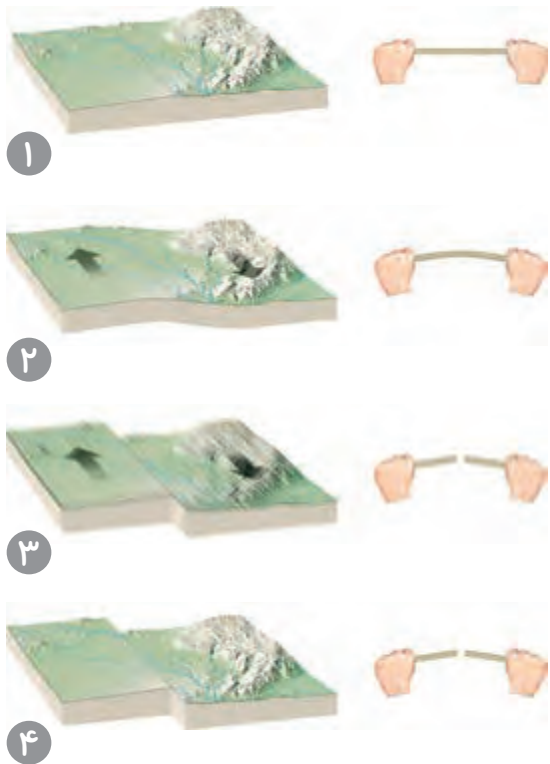
● نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

.....

.....

.....

درباره‌ی سوره‌ی زلزال با دانش‌آموزان گفت‌وگو کنید.



حرکت ورقه‌ها سبب شکستن سنگ‌ها می‌شود

مواد تشکیل دهنده‌ی زمین، در برخی از قسمت‌ها مانند پوسته، حالت شکننده دارند. در صورتی که به این قسمت‌ها نیرو وارد شود، می‌شکنند. 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.



چوب خشک

چوب تر

فکر کنید



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

علم و زندگی



با توجه به تأثیرات زمین لرزه‌هایی که باعث خسارت‌هایی در محیط زندگی می‌شود، 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 ۱۰۰۰۰ زمین‌لرزه‌ی خفیف (با شدت کم) در کشور رخ می‌دهد که توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود؛ اما مردم آنها را حس نمی‌کنند. این زمین‌لرزه‌ها باعث آزادشدن انرژی درونی زمین و جلوگیری از وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ‌تر می‌شود.



### فکر کنید

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

وقتی به پوسته‌ی زمین نیرو وارد می‌شود، زمین‌لرزه ایجاد می‌شود و در اثر آن جاهایی که شکستگی دارند، راحت‌تر از سایر قسمت‌ها جابه‌جا می‌شوند. بنابراین زمین‌لرزه، در محل شکستگی‌ها خسارت‌های بیشتری ایجاد می‌کند.



### گفت و گو

آیا شما تاکنون زمین‌لرزه‌ای را تجربه کرده‌اید؟ آیا می‌دانید قبل از وقوع، در هنگام وقوع و پس از وقوع زمین‌لرزه چه اقداماتی را باید انجام دهید؟ با راهنمایی معلم خود درباره‌ی این موارد گفت و گو و جدول زیر را کامل کنید.

اقدامات قبل از وقوع زمین‌لرزه	اقدامات هنگام وقوع زمین‌لرزه	اقدامات بعد از وقوع زمین‌لرزه
مقاوم‌سازی ساختمان‌ها	حفظ خونسردی	کمک به مصدومین
.....	.....	.....
.....	پناه‌گیری مناسب	.....
.....	.....	.....
برگزاری مانور زمین‌لرزه	.....	توجه به هشدار و پیام‌های مسئولین
.....	.....	.....
.....	کمک به افراد کم‌توان	.....



الف) درباره‌ی مهم‌ترین زمین لرزه‌های ۵۰ سال اخیر ایران، از نظر محل وقوع و خسارت‌های وارد شده، اطلاعات جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

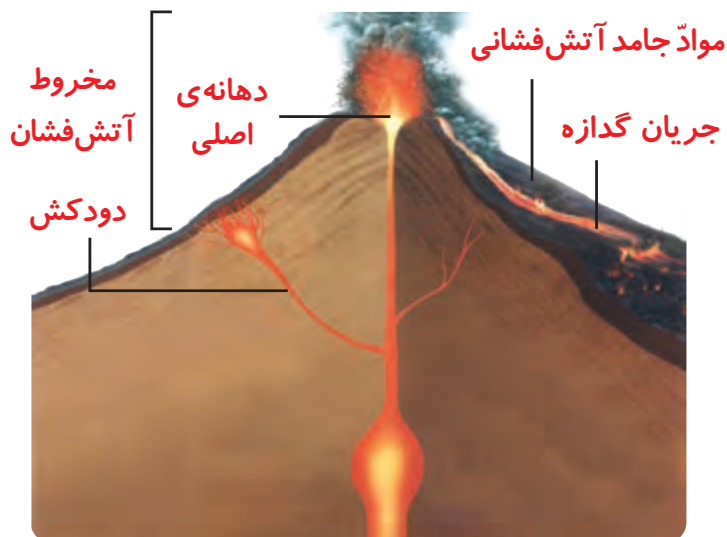
ب) در کدام کشور، هر ساله تعداد زیادی زمین لرزه‌های شدید رخ می‌دهد؟ برای جلوگیری از خسارت‌های ناشی از زمین لرزه، چه تدابیری اندیشیده‌اند؟

## فعالیت



با کمک معلم خود و متخصصان مانور زمین لرزه، مکان‌های امن مدرسه خود را شناسایی کنید و شیوه‌ی پناه‌گیری مناسب را در کلاس تمرین کنید.

## ساختمان کوه آتش فشان چگونه است؟



شکل فرضی از ساختمان یک آتش فشان

در شکل روبه‌رو بخش‌های مختلف یک آتش فشان را مشاهده می‌کنید.

دودکش محلی است که گدازه‌ها برای راه پیدا کردن به سطح زمین از آن عبور می‌کنند و سپس از دهانه که در انتهای دودکش قرار دارد به سطح زمین می‌رسند.

## فعالیت



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

- اگر شعله‌ی زیر ظرف برنج را کاهش یا افزایش دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟
- جوشیدن آب برنج را با جوشش مواد مذاب درون زمین مقایسه کنید.

## فعالیت



در گروه خود، مقداری خاک رُس را با آب، مخلوط و گل رُس تهیه کنید. سپس آن را به شکل مخروط آتش فشانی در آورید که دهانه‌ی آن فرو رفته است. 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 و نتیجه را مشاهده کنید.



آزمایش در محیط بسته انجام نشود. هنگام برداشتن ماده‌ی شیمیایی از دستکش استفاده کنید.



گازهای آتش فشانی

آتش فشان زمانی اتفاق می‌افتد که مواد آتش فشانی از داخل زمین به سطح آن راه پیدا می‌کند و سنگ‌های آتش فشانی را به وجود می‌آورد. مواد خارج شده از دهانه‌ی آتش فشان‌ها به سه دسته‌ی جامد، مایع و گاز تقسیم می‌شود. آتش فشان‌ها از نظر فعالیت ممکن است فعال، نیمه‌فعال و یا خاموش باشند.



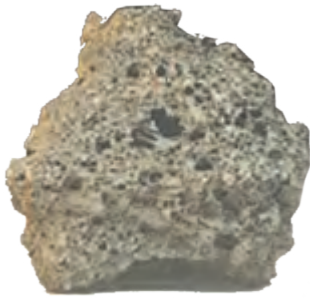
مواد مذاب آتش فشانی

به آتش فشان‌هایی که در حال حاضر یا در سال‌های اخیر مواد آتش فشانی (جامد، مایع و گاز) از دهانه‌ی آنها خارج شده است مانند آتش فشان مراپی در اندونزی، آتش فشان فعال گفته می‌شود. در آتش فشان‌های نیمه‌فعال مانند دماوند و تفتان، فقط گاز از دهانه‌ی آن خارج می‌شود. به آتش فشان‌هایی که هیچ‌گونه ماده‌ای از دهانه‌ی آنها خارج نمی‌شود، آتش فشان خاموش گفته می‌شود؛ مانند سهند و سیلان.



شکل فرضی از خروج مواد از دهانه‌ی آتش فشان

## جمع آوری اطلاعات



سنگ پا



پوک‌های معدنی

در مورد آتش‌فشان‌هایی که در سال‌های اخیر فعال بوده‌اند و همچنین کاربرد سنگ‌های آتش‌فشانی مانند پوک‌های معدنی و سنگ‌پا، اطلاعات جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

## 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 و به کمک معلم خود نوع گاز حاصل را تعیین کنید.

مهم‌ترین گازهای خارج شده از دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها، بخار آب و کربن‌دی‌اکسید است.

## جمع آوری اطلاعات

درباره‌ی آتش‌فشان‌ها اطلاعات جمع‌آوری 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

## فکر کنید

ساکنان مناطق آتش‌فشانی چه موارد ایمنی را باید رعایت کنند؟

درس  
۴

## ورزش و نیرو (۱)



نیروها در تمام زندگی ما حضور دارند. ما آنها را نمی‌بینیم؛ اما می‌توانیم اثر آنها را بر اجسام یا خودمان مشاهده (حس) کنیم؛ به عبارت دیگر می‌توانیم بگوییم نیرو سبب چه چیزی می‌شود. وقتی با ضربه زدن یا پرتاب توپ، بازی را شروع می‌کنیم، وقتی در حال دوچرخه‌سواری هستیم یا در حال دویدن، در همه‌ی موارد در حال وارد کردن نیرو هستیم.



در فعالیت‌های مختلف بر جسم‌ها نیرو وارد می‌شود

### فعالیت



به تصویرهای بالا نگاه کنید.

الف) در هر یک از تصویرها چه فعالیت‌هایی در حال اجرا است؟

ب) نتیجه‌ی این فعالیت بر جسم (توپ، تیر و...) چیست؟



جدول زیر شامل تعدادی از فعالیت‌های روزانه است. در کدام مورد، جسم کشیده شده یا هل داده می‌شود یا هم کشیده می‌شود و هم هل داده می‌شود. ردیف اول جدول به عنوان نمونه پر شده است. شما می‌توانید موارد دیگری را به جدول اضافه یا جایگزین کنید.

شماره	توصیف فعالیت	کشیدن	هل یا فشار دادن
۱	بستن درِ کشوی میز		✓
۲	باز کردن درِ اتاق		
۳	قرار دادن یک کتاب روی میز		
۴	شوت کردن توپ		
۵	بلند کردن کیف از روی زمین		
۶	.....		

آیا در این فعالیت‌ها حالتی هست که جسم کشیده نشود یا هل داده نشود؟ آیا می‌توانیم از این فعالیت‌ها نتیجه بگیریم: برای حرکت دادن هر جسم، باید آن را بکشیم یا هل دهیم؟ همان‌طور که در علوم سال سوم دیدیم، هل دادن یا کشیدن، معادل وارد کردن یا اعمال نیرو است.

### اثر نیرو

وقتی به جسمی نیرو وارد می‌شود، اثر نیرو به شکل‌های گوناگون ظاهر می‌شود. فعالیت زیر کمک می‌کند تا با این اثرها آشنا شوید.

### فعالیت

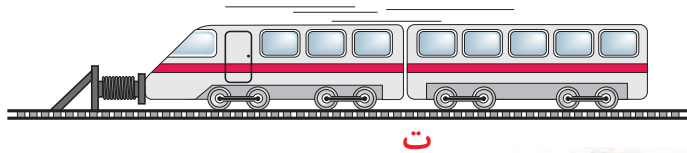
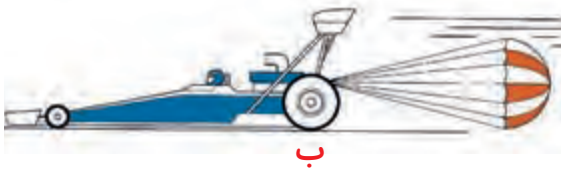


در گروه خود، چند فعالیت ورزشی را طراحی کنید که در آنها از نیرو برای تغییر جهت حرکت، تغییر شکل جسم، حرکت کردن جسم، توقف جسم و کند شدن یا تند شدن حرکت استفاده شود؛ سپس به همراه معلم خود به حیاط مدرسه بروید و آنها را انجام دهید. پس از بازگشت به کلاس، هر گروه نتیجه‌ی فعالیت خود را به سایر دانش‌آموزان گزارش دهد.

همان‌طور که مشاهده کردیم، وقتی حرکت جسمی مانند توپ تغییر می‌کند؛ مثلاً وقتی تویی متوقف می‌شود یا شروع به حرکت می‌کند، حتماً نیرویی سبب این تغییر حرکت شده است. بنابراین می‌توانیم بگوییم: وقتی حرکت جسم تغییر می‌کند که به آن نیرویی وارد شود.



- در شکل‌های زیر با توجه به اثر نیرو بر جسم مورد نظر، جاهای خالی را پر کنید.
- (الف) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب شروع ..... آن شود.
- (ب) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب ..... شدن حرکت آن شود.
- (پ) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب ..... شدن حرکت آن شود.
- (ت) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است باعث ..... آن شود.
- (ث) وارد کردن نیرو به جسم می‌تواند سبب تغییر ..... حرکت آن شود.



با انجام دادن فعالیت‌های زیر می‌توانید نیرو را بهتر حس کنید :

- ۱ مسابقه‌ی میچ‌اندازی در کلاس
- ۲ مسابقه‌ی طناب‌کشی بین گروه‌های مختلف کلاس
- ۳ وارد کردن توپ با ضربه‌ی پا به دروازه
- ۴ .....

### نیرو اثر متقابل بین دو جسم است

شخصی را در نظر بگیرید که در پشت یک خودروی خاموش ایستاده است (شکل الف). آیا خودرو به این علت که شخصی پشت آن ایستاده است، حرکت می‌کند؟



آن شخص خودرو را هل می‌دهد؛ یعنی او به خودرو نیرو وارد می‌کند و خودرو ممکن است در جهت نیروی وارد شده شروع به حرکت کند (شکل ب).



ب



الف

پس توجه کنید شخص باید خودرو را هل بدهد تا خودرو شروع به حرکت کند و تا زمانی که او خودرو را هل ندهد، خودرو حرکت نخواهد کرد.

شکل‌های زیر دو وضعیت را نشان می‌دهد که ممکن است برای شما آشنا باشد. آیا می‌توانید در هر حالت تشخیص دهید چه کسی هل می‌دهد و چه کسی می‌کشد؟



ب



الف

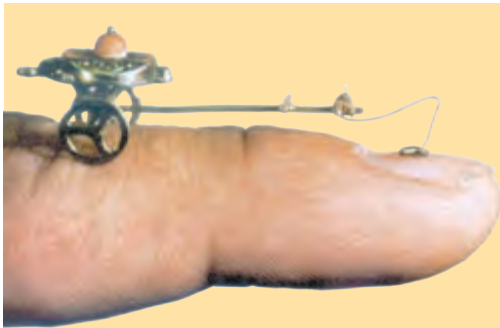


در شکل روبه‌رو مرد و اسب، همدیگر را می‌کشند یا هل می‌دهند؟

در شکل‌های الف و ب دخترها به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. آیا به نظر شما مرد و اسب نیز به هم نیرو وارد می‌کنند؟



الف) چند جسم باید بر هم اثر کنند تا نیرو ظاهر شود؟  
 ب) اگر دو جسم برهم اثر نگذارند، مانند حالتی که شخص در نزدیکی خودرو ایستاده است و خودرو را هل نمی‌دهد، آیا دو جسم به هم نیرو وارد می‌کنند؟



### شگفتی‌های آفرینش

آیا می‌دانید کک می‌تواند ازابه‌ای را که جرم آن چند هزار برابر جرم خودش است بکشد و به حرکت درآورد؟



در علوم پایه‌ی سوم، با بازی طناب‌کشی آشنا شده‌اید. در این بازی دو گروه مثلاً سه نفره طناب را در دو جهت مختلف می‌کشند. اعضای هر دو گروه تلاش زیادی می‌کنند تا طناب را به طرف خودشان بکشند. گاهی اوقات طناب به سادگی حرکت نمی‌کند.

الف) به نظر شما در چه حالتی با اینکه بر طناب نیرو وارد می‌شود، طناب حرکت نمی‌کند؟  
 ب) در چه حالتی یکی از گروه‌ها برنده می‌شود؟





۱ یک جسم سنگین را انتخاب کنید که با هل دادن به راحتی حرکت نکند.

۲ تلاش کنید با وارد کردن نیروی کافی آن را به حرکت درآورید.



۳ از یکی از دوستانتان بخواهید تا او نیز به جسم در همان جهت هل دادن شما نیرو وارد کند. آیا در

این حالت جسم راحت تر حرکت می کند؟ توضیح دهید.



۴ حال از دوستان بخواهید از طرف مقابل به جسم نیرو وارد کند.



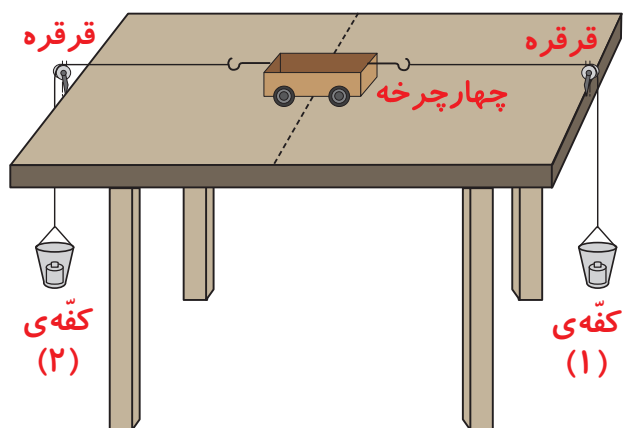
۵ در کدام حالت، نیروها اثر همدیگر را خنثی کرده اند و جسم حرکت نمی کند؟

۶ در کدام حالت، نیروها اثر یکدیگر را خنثی نمی کنند و نیروی خالص بیشتری به جسم وارد

می شود و جسم سریع تر شروع به حرکت می کند؟

از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟

وقتی به جسمی در دو جهت مخالف نیرو وارد شود، جسم در کدام جهت حرکت خواهد کرد؟ نیروی خالص وارد بر جسم در کدام جهت است؟ برای یافتن پاسخ این پرسش ها، کاوشگری صفحه ی بعد را انجام دهید.



- ۱ دو قرقره را روی دو لبه‌ی یک میز نصب کنید.
- ۲ یک چهارچرخه بردارید و مانند شکل، نخ‌ها را به دو طرف آن ببندید و از طرف دیگر به کفه‌ها (لیوان‌های کاغذی) وصل کنید. توجه کنید که نخ‌ها باید از روی قرقره عبور کنند.
- ۳ وسط میز را علامت‌گذاری کنید و چهارچرخه را روی آن قرار دهید.

- ۴ یکی از دانش‌آموزان چهارچرخه را نگه دارد و دانش‌آموز دیگری در هر یک از کفه‌ها وزنه‌ی ۱۰۰ گرمی قرار دهد. حال چهارچرخه را با دقت رها کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟
- ۵ اکنون وزنه‌ی کفه شماره‌ی یک را با وزنه‌ی ۲۰۰ گرمی جایگزین و آزمایش را تکرار کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟
- ۶ آزمایش را با وزنه‌های گوناگون تکرار و جدول زیر را کامل کنید.

وضعیت چهارچرخه	وزنه‌ی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۲)	وزنه‌ی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۱)	شماره‌ی آزمایش
ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند.	۰	۰	۱
	۱۰۰	۱۰۰	۲
به سمت وزنه‌ی سنگین‌تر حرکت می‌کند.	۱۰۰	۲۰۰	۳
	۴۰۰	۴۰۰	۴
	۱۰۰	۴۰۰	۵
	۴۰۰	۲۰۰	۶

- در کدام حالت‌ها چهارچرخه ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند؟
- در کدام حالت‌ها چهارچرخه شروع به حرکت می‌کند؟
- آیا در آزمایش‌های شماره‌ی (۲) و (۴) به چهارچرخه نیرو وارد می‌شود؟ اگر پاسخ شما آری است، پس چرا جسم حرکت نمی‌کند؟
- به نظر شما شرط شروع به حرکت کردن یک جسم چیست؟
- نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

درس  
۷

## ورزش و نیرو (۲)



## نیروهای غیر تماسی

در مسابقه‌ی میچ‌اندازی، هل دادن ماشین، طناب‌کشی و...، دو جسم در اثر تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند. آیا موقعیت‌هایی را می‌شناسید که دو جسم بدون تماس با هم به یکدیگر نیرو وارد کنند؟ وقتی توپ یا مدادی از دست شما رها شود، به طرف زمین سقوط می‌کند. میوه‌ها و برگ‌ها نیز وقتی از درخت جدا می‌شوند به طرف زمین سقوط می‌کنند. آیا تاکنون فکر کرده‌اید که چرا اجسام به طرف زمین سقوط می‌کنند؟ وقتی توپ در دست شما قرار دارد، ساکن است. با رهاشدن از دست، شروع به حرکت به طرف پایین می‌کند و تغییر حرکت اتفاق می‌افتد. می‌دانیم نیرو عامل تغییر حرکت است. بنابراین نتیجه می‌گیریم زمین به همه‌ی اجسام اطراف خود نیرو وارد می‌کند و آنها را به طرف خود می‌کشد. این نیرو، نیروی گرانشی یا نیروی جاذبه‌ی زمین نامیده می‌شود. نیروی جاذبه‌ی زمین بر همه چیز و همه کس عمل می‌کند. نیروی جاذبه‌ای که زمین به هر جسم وارد می‌کند، وزن جسم نامیده می‌شود.



بر سیب در همه‌ی حالت‌ها (آویزان از درخت، در حال سقوط و افتاده روی زمین) نیروی گرانشی وارد می‌شود

جهت نیروی گرانشی زمین در همه جا، به طرف مرکز زمین است

### گفت‌وگو

الف) چرا وقتی شیر آب را باز می‌کنیم، آب بلافاصله به سمت زمین جریان پیدا می‌کند؟  
ب) چرا اسکی باز در سرازیری به طرف پایین حرکت می‌کند و سرعت آن زیاد می‌شود؟





فرض کنید در زمین مسابقه‌ی فوتبال، جاذبه‌ی زمین بر توپ وارد نشود. به نظر شما چه اتفاق‌هایی ممکن است بیفتد؟



### شگفتی‌های آفرینش

آیا می‌دانید زمین و هفت سیاره‌ی دیگر منظومه‌ی شمسی با بیش از ۱۶۰ قمر در اثر نیروی گرانشی به دور خورشید می‌چرخند و فاصله‌ی هر سیاره از خورشید هنگام حرکت در مدارش تغییر می‌کند؛ اما هیچ‌گاه با یکدیگر برخورد نمی‌کنند.

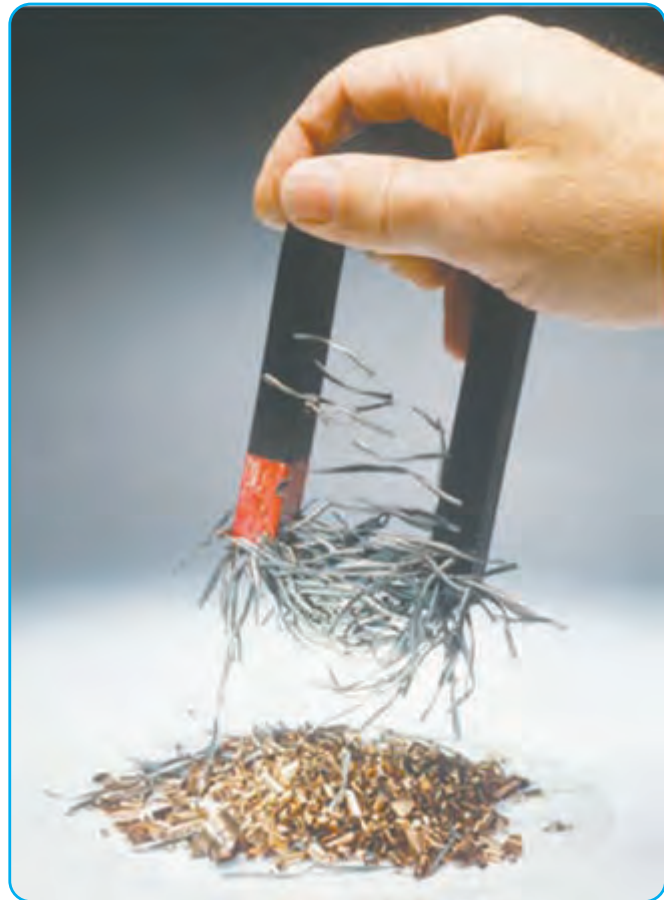
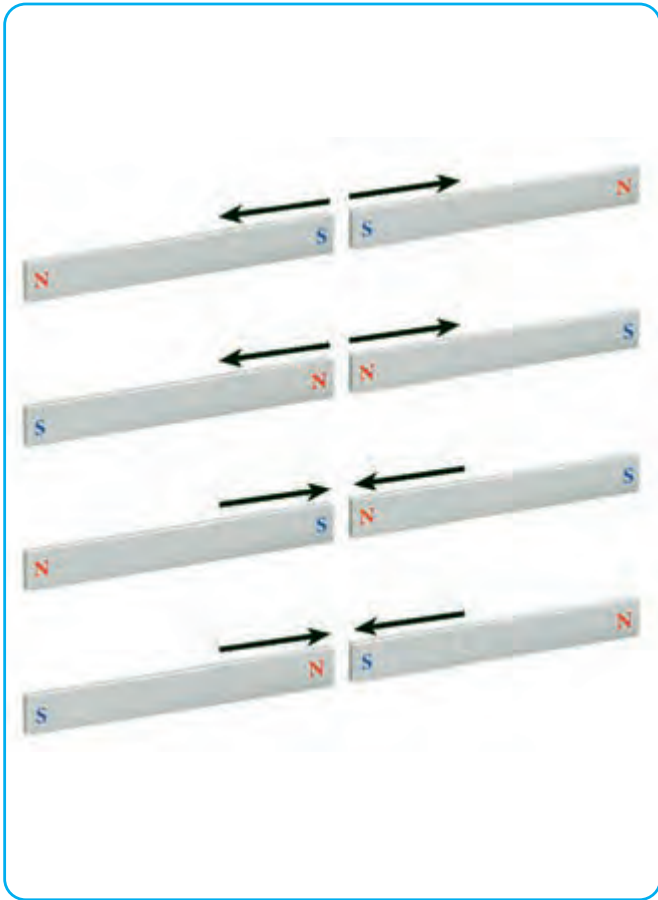


شما در کتاب‌های قبلی علوم با مفهوم جرم آشنا شدید و دیدید که جرم هر جسم به مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی آن بستگی دارد. یکای اندازه‌گیری (واحد اندازه‌گیری) جرم کیلوگرم است. برای اندازه‌گیری جرم معمولاً از ترازو استفاده می‌شود؛ اما بیشتر مردم به‌جای کلمه‌ی جرم از کلمه‌ی وزن استفاده می‌کنند؛ مثلاً می‌گویند وزن این هندوانه ۵ کیلوگرم است در حالی که این گفته از نظر علمی درست نیست. درست این است که بگوییم جرم این هندوانه ۵ کیلوگرم است.



برای اندازه‌گیری وزن جسم‌ها از نیروسنج استفاده می‌کنیم. به‌طور کلی نیروسنج‌ها برای اندازه‌گیری نیرو به‌کار می‌روند. یکای نیرو، نیوتون نامیده می‌شود. وزن یک طالبی یک کیلوگرمی حدود ۱۰ نیوتون است یا وزن یک هندوانه‌ی متوسط ۵ کیلوگرمی، حدود ۵۰ نیوتون است.

پیش از این در علوم پایه‌ی چهارم دیدیم که دو آهن‌ربا بدون تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند. همچنین آهن‌رباها بدون تماس، برخی از انواع فلزها مانند آهن را جذب می‌کنند. نیرویی که یک آهن‌ربا به آهن‌ربای دیگر وارد می‌کند، نیروی مغناطیسی نامیده می‌شود.



دو آهن‌ربا بدون تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند

آهن‌ربا بدون تماس، قطعه‌های آهنی را جذب کرده است

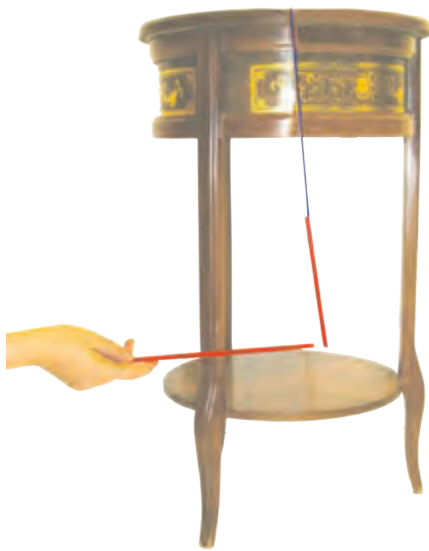
آزمایش نشان می‌دهد؛ قطب‌های همنام همدیگر را دفع و قطب‌های ناهمنام همدیگر را جذب می‌کنند.

### فعالیت



یک عروسک کوچک که در آن آهن‌ربای کوچکی قرار دارد تهیه کنید و آن را روی یک مقوای ضخیم قرار دهید. به کمک یک آهن‌ربای نسبتاً قوی، از زیر مقوای، عروسک را به حرکت درآورید. به جای عروسک می‌توانید از یک اسباب‌بازی چرخ‌دار که در آن آهن یا آهن‌ربا قرار دارد، استفاده کنید و اسباب‌بازی را روی مقوای به حرکت درآورید. از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟





دو میله‌ی پلاستیکی (مثلاً دو عدد لوله‌ی خودکار پلاستیکی) تهیه کنید و یکی را با نخ‌ی همانند شکل از میزی آویزان کنید. یک سر هر دو میله را به پارچه‌ی پشمی یا موهای سر، که تمیز و خشک باشد، مالش دهید. مطابق شکل، سر هر دو میله را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟

همین آزمایش را با خرده‌های کاغذ انجام دهید؛ یعنی میله یا شانه‌ی پلاستیکی مالش داده‌شده را به خرده‌های کاغذ نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟



در آزمایش بالا، میله یا شانه پس از مالش دارای خاصیتی شده است که می‌تواند بعضی از اجسام را به خود جذب کند. نیرویی که باعث جذب خرده‌های کاغذ به میله یا شانه می‌شود، نیروی الکتریکی نامیده می‌شود. شما هم تجربه‌ی دیگری از نمایش این نیرو را در کلاس بیان کنید.

## اصطکاک

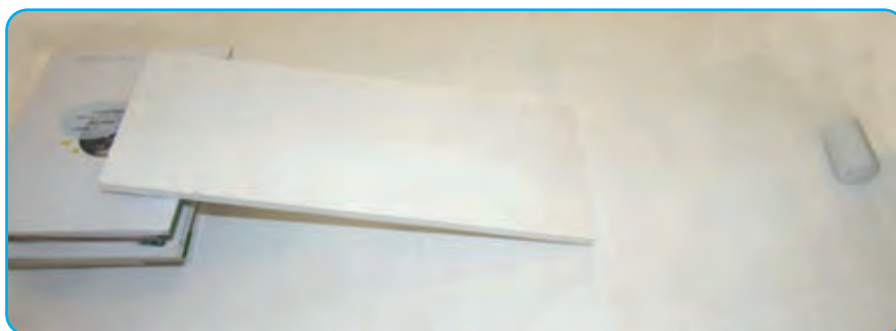
در دوچرخه سواری وقتی می‌خواهیم سرعت خود را کم یا دوچرخه را متوقف کنیم از ترمز استفاده می‌کنیم. آیا تاکنون فکر کرده‌اید ترمز کردن چگونه سبب کندشدن و توقف سریع وسیله‌ی نقلیه می‌شود؟ نه تنها دوچرخه بلکه هر جسمی که روی سطحی در حال حرکت است، پس از مدتی حرکتش کند می‌شود. چرا وقتی تویی در حال حرکت است، پس از طی مسیر کوتاهی از حرکت باز می‌ایستد؟ چرا راه رفتن بر سطح یخ و برف دشوار است؟

### آزمایش کنید

یک تخته‌ی صاف به طول تقریبی ۴۰ سانتی‌متر تهیه کنید و در یک سطح صاف مانند سطح سرامیکی، روی چند کتاب قرار دهید. جسمی مانند یک باتری قلمی را از بالای تخته رها کنید. جسم پس از طی چه مسافتی روی سطح صاف می‌ایستد؟

بار دیگر این آزمایش را روی سطح پرزداري مانند موکت تکرار کنید. این بار جسم پس از طی چه مسافتی می‌ایستد؟ اگر آزمایش را روی سطح ناهموار خاکی انجام دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر روی یخ انجام شود، چه اتفاقی می‌افتد؟

- به نظر شما باید چه وضعیتی فراهم باشد تا جسم، مسافت بیشتری را طی کند؟
- در کدام حالت جسم زودتر متوقف می‌شود؟
- به نظر شما چرا در همه‌ی حالت‌ها، جسم پس از مدتی بالاخره می‌ایستد؟



آزمایش روی سطح صاف



آزمایش روی سطح پرزدار



### فکر کنید

در آزمایش انجام شده، کدام نیرو سبب گُند شدن حرکت و توقف جسم شده است؟ این نیرو در کدام جهت بر جسم وارد شده است؟

نیروی که سبب گُند شدن حرکت می‌شود، نیروی اصطکاک نامیده می‌شود. معمولاً نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت، بر جسم اثر می‌گذارد.



### فکر کنید

الف) در «آزمایش کنید» صفحه‌ی قبل، نیروی اصطکاک در کدام حالت بیشتر است؟ آیا به نظر شما سطحی وجود دارد که جسم رهاشده روی آن متوقف نشود؟ در گروه خود بحث کنید.  
ب) به‌طور کلی اگر نیروی اصطکاک نبود، چه اتفاقی در زندگی ما می‌افتاد؟

### گفت و گو



در هر یک از فعالیت‌های زیر، نیروی اصطکاک بیشتر باشد بهتر است یا کمتر؟ چرا؟  
الف) هنگام ترمز کردن اتومبیل  
ب) بالا رفتن از کوه  
پ) اسکی روی یخ یا برف  
ت) گره زدن طناب  
ث) اصطکاک بین اجزای دو چرخه، مثلاً زنجیر و چرخ دنده  
ج) هنگام هل دادن یک جسم سنگین

### جمع‌آوری اطلاعات



برای افزایش اصطکاک در روزهای برفی و سُر نخوردن خودروها، چه کارهایی انجام می‌شود؟ در این باره اطلاعات جمع‌آوری و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

یک کتاب بزرگ را روی میز قرار دهید و سعی کنید به کمک یک کِش آن را به حرکت درآورید. این آزمایش را می‌توانید با قرار دادن چند کتاب روی هم، نیز انجام دهید. حال چند مداد استوانه‌ای شکل را زیر کتاب قرار دهید و دوباره سعی کنید کتاب را به کمک همان کِش به حرکت درآورید. در کدام حالت، حرکت دادن کتاب راحت‌تر است و کِش کمتر کشیده می‌شود؟ علت را توضیح دهید.



در زمان‌های قدیم برای جابه‌جایی اجسام بسیار سنگین و کاهش اصطکاک از روشی شبیه این آزمایش استفاده می‌کردند. آنها به جای مداد از تنه‌ی درختان کمک می‌گرفتند.


به نظر شما امروزه برای کم کردن اصطکاک از چه راه‌هایی استفاده می‌کنند؟

توضیح دهید چگونه یک دانش‌آموز می‌تواند یک چمدان مسافرتی سنگین را به راحتی جابه‌جا کند؟

فکر کنید



وقتی خودرو در جاده‌ای در حال حرکت است، نیروی اصطکاک بر آن اثر می‌کند و سبب کاهش سرعت آن می‌شود. به نظر شما آیا نیروی اصطکاک بر کشتی یا هواپیمای در حال حرکت نیز اثر می‌کند؟



همانند شکل، یک برگه کاغذ را بردارید و با سرعت زیاد حرکت دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چه نیرویی سبب خم شدن کاغذ می‌شود؟

وقتی جسمی حرکت می‌کند از طرف هوا بر آن نیرویی در خلاف جهت حرکت آن جسم وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت هوا می‌گویند. بنابراین برای اینکه اجسام بتوانند به راحتی در هوا حرکت کنند، باید شکل آنها را به گونه‌ای طراحی کنیم تا نیروی مقاومت هوای وارد بر آنها به کمترین مقدار ممکن برسد.

کاوشگری

**وسایل و مواد مورد نیاز:**

-  مقوای نازک
-  ماشین اسباب‌بازی
-  متر یا خط‌کش
-  چسب

بررسی کنید «شکل جسم چه اثری روی حرکت جسم دارد».

- یک ماشین اسباب‌بازی را از بالای سطح شیب‌داری رها کنید.



- مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می‌کند تا بایستد، اندازه‌گیری و یادداشت کنید (تکرار آزمایش و به دست آوردن میانگین مسافت طی شده، دقت شما را بالا می‌برد).
- مقوایی به ابعاد ۲۰ سانتی‌متر در ۱۰ سانتی‌متر ببرید و مانند شکل در ماشین قرار دهید و دوباره آن را از بالای سطح شیب‌دار رها کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.



۴ این مقوّا را با تا کردن به ابعاد دیگر درآورید و آزمایش را تکرار کنید. جدول زیر را کامل کنید.  
**توجه کنید:** در همه ی آزمایش ها جرم ماشین به همراه مقوّا یکسان باشد.

شماره ی آزمایش	مساحت مقوّا (سانتی متر مربع)	میانگین مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می کند (سانتی متر)
۱		
۲		
۳		
۴		

• نتیجه ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

فکر کنید



۱ نیروی مقاومت هوا بر چه نوع خودروهایی اثر کمتری دارد؟



۲ چرا هنگام نشستن هواپیماهای جنگی، در پشت آنها چتری باز می شود؟



دو بادکنک را همانند شکل الف از یک میله یا خط کش بیاویزید و به طور مستقیم یا با یک لوله‌ی خودکار به وسط بادکنک‌ها فوت کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر سریع‌تر از دفعه‌ی قبل فوت کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟



ب



الف



پ

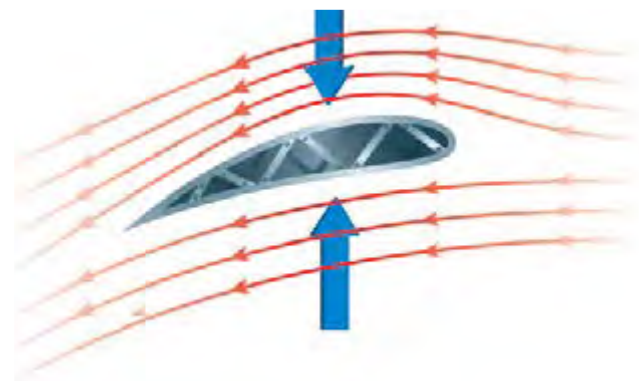
یک نوار کاغذی به عرض تقریبی ۴ سانتی‌متر را از ورق کاغذ بپُرید و همانند شکل پ، یک طرف آن را میان کتاب قرار دهید و فوت کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر سریع‌تر از دفعه‌ی قبل فوت کنید و هوا با سرعت بیشتری از روی کاغذ بگذرد، چه اتفاقی می‌افتد؟

فکر کنید



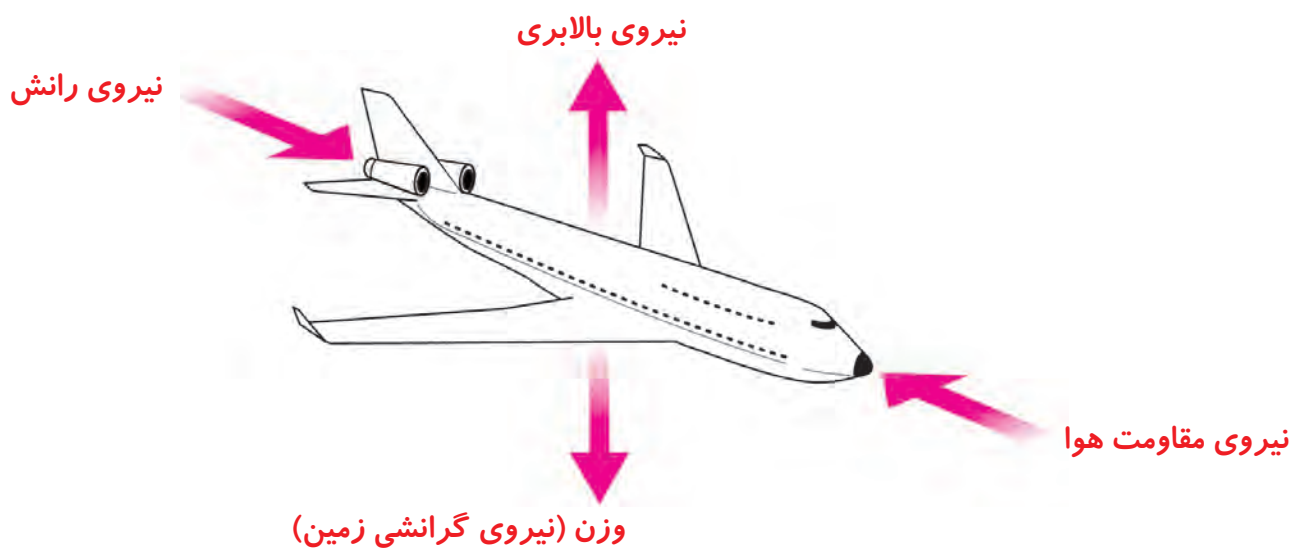
در روزهای طوفانی امکان اینکه سقف شیروانی خانه‌های قدیمی کنده شود، زیاد است. آیا می‌توانید این اتفاق را براساس آزمایش‌های انجام‌شده توضیح دهید؟

بال‌های هواپیما را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که وقتی هواپیما در حال حرکت است، هوای بالای بال نسبت به هوای پایین بال سرعت بیشتری داشته باشد. همین امر مانند آزمایش نوار کاغذی، سبب اختلاف فشار در بالا و پایین بال و ایجاد نیروی به طرف بالا می‌شود. اگر نیروهای رو به بالا از نیروی جاذبه‌ی وارد بر هواپیما بیشتر باشد، هواپیما را به طرف بالا می‌کشد. پس به هواپیمای در حال حرکت علاوه بر نیروی جاذبه‌ی زمین، مقاومت هوا و نیروی رانش، نیروی رو به بالایی نیز وارد می‌شود که اصطلاحاً به آن نیروی بالابری گفته می‌شود.



(ب) اختلاف فشار هوا در بالا و پایین هواپیما سبب ایجاد نیروی بالابری می‌شود

(الف) حرکت هوا در بالا و پایین هواپیما، هوا در بالای بال با سرعت بیشتری حرکت می‌کند



(پ) نیروهای وارد بر هواپیمای در حال پرواز

فعالیت



با نظر معلم خود به چند گروه تقسیم شوید. هر گروه یک هواپیمای کاغذی درست کند و هواپیمای خود را آزمایش کند؛ سپس یک مسابقه بین هواپیماهای ساخته شده برگزار کنید. هواپیمای کدام گروه، زمان بیشتری در هوا باقی می‌ماند و مسافت بیشتری را طی می‌کند؟



درس  
۸

# طراحی کنیم و بسازیم



تاکنون چند نوع خودرو دیده‌اید؟ چند نمونه از آنها را نام ببرید. هر یک از خودروهای زیر برای رفع چه نیازهایی ساخته شده‌اند؟



طراحی و ساخت خودروهای متفاوت، بر اساس نیاز

### گفت‌وگو



خودروهایی را که در تصویر می‌بینید، بر اساس ویژگی‌های زیر مقایسه و درباره‌ی آنها گفت‌وگو کنید.

- تعداد چرخ‌ها
- نوع و اندازه‌ی چرخ‌ها
- اندازه‌ی خودرو
- کارکرد خودرو
- شکل خودرو

دانشمندان و مهندسان برای رفع برخی از نیازهای زندگی روزمره‌ی انسان، دانش علوم تجربی را به کار می‌گیرند و راه حلی ارائه می‌دهند، وسیله‌ای می‌سازند یا وسیله‌ای را بهبود می‌بخشند. هم‌اکنون که شما در حال مطالعه‌ی این درس هستید، دانشمندان و مهندسان بسیاری در سراسر جهان در حال طراحی و ساخت وسایلی برای حل مشکلات زندگی انسان هستند. با انجام فعالیت‌های این درس، شما هم می‌توانید بر اساس دانش خود، وسیله‌ای را طراحی کنید و بسازید.



### کاوشگری

#### وسایل و مواد مورد نیاز:



درباره‌ی اینکه «چگونه می‌توانید خودرویی (وسیله‌ای) بسازید که بدون استفاده از انرژی الکتریکی و گرمایی، مسافتی طولانی روی خطّ راست حرکت کند و همچنین به اندازه‌ی کافی محکم باشد» کاوش کنید.

برای انجام این کار،

الف) مشخص کنید یک خودرو از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

.....

.....

.....

.....

ب) چه چیزهایی بر حرکت خودرو اثر می‌گذارد؟

.....

.....

.....

.....



پ) چگونه یک خودرو بدون استفاده از انرژی الکتریکی و گرمایی می‌تواند حرکت کند؟

.....  
.....  
.....  
.....

اکنون با توجه به این موارد،

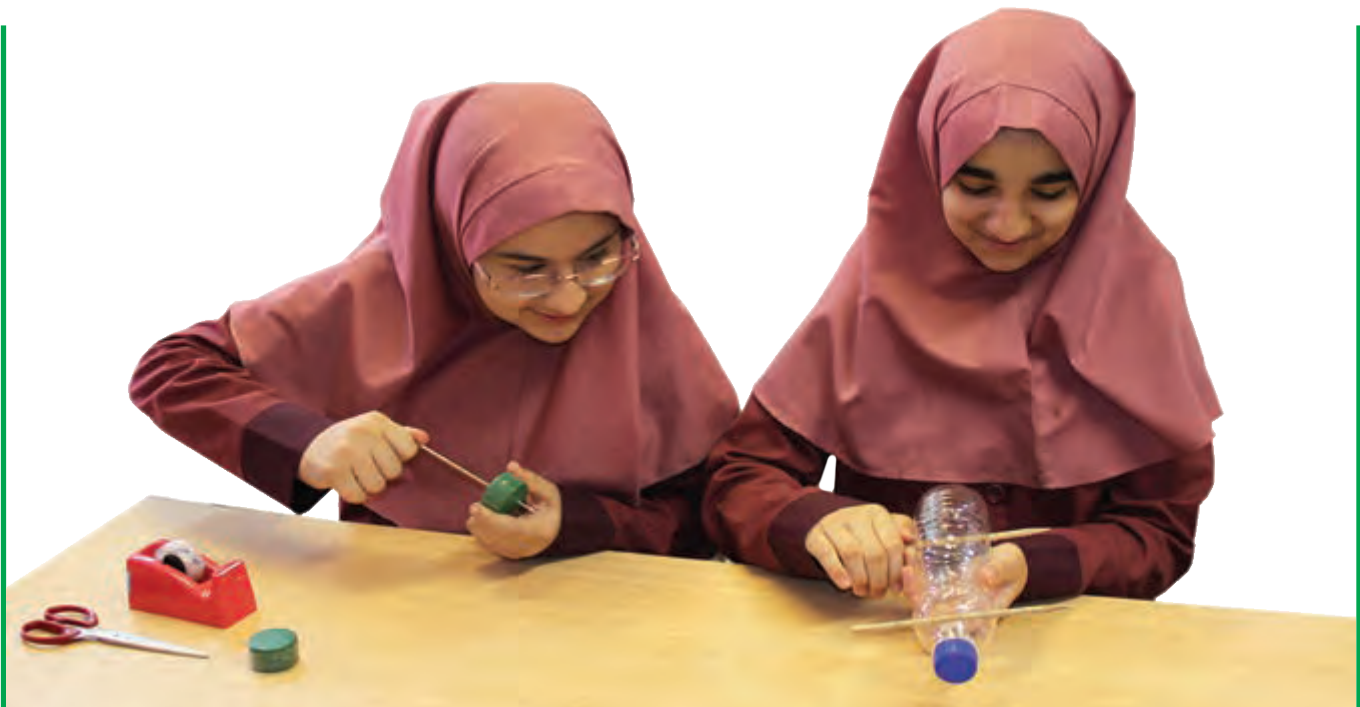
۱ هریک از افراد گروه طرح و نظر خود را درباره‌ی خودرویی که می‌خواهد بسازد، روی کاغذ (دفتر علوم) بنویسد یا تصویر آن را نقاشی کند.

طرح پیشنهادی من :  
.....  
.....  
.....  
.....

۲ با همفکری یکدیگر، طرح‌های پیشنهادی اعضای گروه را بررسی و از میان آنها طرحی را که مناسب‌تر است، انتخاب کنید. توجه داشته باشید این طرح می‌تواند ترکیبی از طرح اعضای گروه باشد.

طرح پیشنهادی گروه شما :  
.....  
.....  
.....  
.....

۳ خودروی خود را با استفاده از ابزار و موادی که در اختیار دارید، بسازید و برای آن یک نام انتخاب کنید.



۴ خودرویی را که ساخته‌اید روی یک سطح شیب‌دار قرار دهید و رهاش کنید. مشاهدات خود را در جدول زیر بنویسید.

ویژگی	شماره‌ی خودرو	نمونه‌ی (۱)	نمونه‌ی (۲)
	حرکت روی خط مستقیم		
	مسافتی که می‌پیماید		
	استحکام		

۵ بهبود ویژگی‌های خودرو : ویژگی‌های خودروی خود را در گروه بررسی کنید و تصمیم بگیرید برای اینکه خودروی شما مسافت طولانی‌تری را روی خط مستقیم بپیماید و همچنان استحکام خود را حفظ کند، چه تغییراتی در آن می‌دهید؟

تغییرات پیشنهادی گروه ما برای بهبود ویژگی‌های خودروی نمونه‌ی ۱ : .....

.....

.....

۶ با توجه به تغییرات پیشنهادی خود، خودروی نمونه‌ی ۲ را بسازید و با انجام آزمایش، عملکرد آن را مشاهده و یادداشت کنید. آیا عملکرد آن بهبود یافته است؟



با توجه به دانش، تجربیات و نتایجی که به دست آورده‌اید و با به‌کارگیری وسایل مناسب و جدید، درباره‌ی اینکه «چگونه می‌توانید خودرویی بسازید که با استفاده از انرژی الکتریکی حرکت کند و تا آنجا که ممکن است، مسافت طولانی‌تری را روی خط مستقیم حرکت کند» کاوش کنید.



با راهنمایی معلم خود، مسابقه‌ای بین خودروهای ساخته شده برگزار کنید. می‌توانید از اولیای خود و نیز دانش‌آموزان کلاس‌های دیگر برای تماشای این مسابقه دعوت کنید. همچنین با تهیه‌ی عکس و فیلم، گزارشی از مسابقه‌ی امسال را آماده و در مدرسه نگهداری کنید.

درس  
۹

# سفر انرژی



ما در زندگی روزمره، کلمه‌ی انرژی را در گفته‌ها و نوشته‌های خود به کار می‌بریم. شما چه مواقعی کلمه‌ی انرژی را به کار می‌برید؟ برای چه کارهایی به انرژی نیاز دارید؟



خوراکی‌ها انرژی مورد نیاز بدن ما را تأمین می‌کنند

## آزمایش کنید

فعالیت‌های زیر را انجام دهید و بگویید در هر مورد، چه شکلی از انرژی به شکل دیگر تبدیل می‌شود؟

۱ دست‌های خود را به هم مالش دهید تا احساس گرم شدن کنید.

۲ با مداد بر لبه‌ی لیوان ضربه بزنید تا صدا تولید شود.

۳ تویی را مطابق شکل پرتاب کنید تا با اسباب بازی‌ها برخورد کند و آنها را به حرکت در آورد.



۴ بر روی طبل پلاستیکی چند دانه برنج بریزید و سپس در نزدیکی پوسته‌ی طبل صدای محکمی ایجاد کنید.

۵ ماریچ کاغذی را بالای منبع گرما (شوفاژ یا بخاری) بگیرید تا به چرخش درآید.

## هشدار

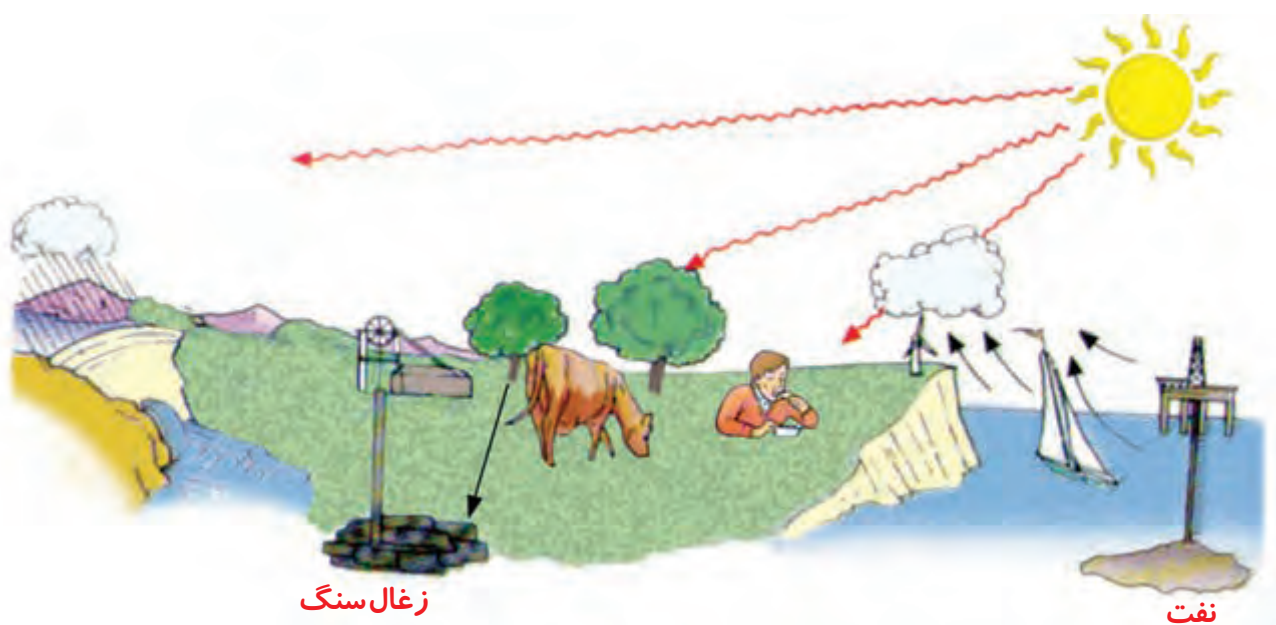
ماریچ کاغذی را روی شعله‌ی مستقیم قرار ندهید.



مشاهده کردید که انرژی به شکل‌های گوناگون مانند انرژی حرکتی، گرمایی، نورانی، صوتی و ... دیده می‌شود و می‌تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود. شما چه شکل‌های دیگری را از انرژی می‌شناسید؟ در زندگی روزمره از کدام شکل‌های انرژی بیشتر استفاده می‌کنید؟

## انرژی در چه موادی ذخیره می‌شود؟

حتماً تا به حال تجربه کرده‌اید وقتی گرسنه هستید، خوردن مقداری مواد خوراکی مانند کدو یا خرما می‌تواند به بدن شما انرژی برساند. آیا در این مواد انرژی ذخیره شده است؟ انرژی مواد خوراکی از کجا به دست می‌آید؟



تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی‌های دیگر

انرژی نورانی خورشید در غذاهایی که گیاهان می‌سازند، ذخیره می‌شود. با توجه به شکل، انرژی آب، باد و سوخت‌ها چه ارتباطی با انرژی خورشید دارند؟ اغلب انرژی لازم برای گرم کردن خانه‌ها و به حرکت درآوردن ماشین‌ها و نیروگاه‌ها به وسیله سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. در سوخت‌هایی مانند زغال سنگ، نفت، گاز طبیعی و چوب انرژی ذخیره شده است. قسمتی از انرژی موجود در این مواد، هنگام سوختن به شکل‌های مورد نیاز مانند گرما، حرکت و نور تبدیل می‌شود.

## گفت و گو

- نور خورشید چگونه به ایجاد ابر، باد و باران کمک می‌کند؟
- بسیاری از دانشمندان معتقدند منبع اصلی بیشتر انرژی‌هایی که ما در زندگی مصرف می‌کنیم، نور خورشید است. شما در این مورد چه فکر می‌کنید؟ دلایل خود را در گروه بیان کنید.



انواع باتری‌ها

پیش از این دیدیم در بعضی مواد مانند مواد غذایی و سوخت‌ها، انرژی به‌طور طبیعی ذخیره شده است. در بعضی از وسایل مانند باتری‌ها نیز می‌توان انرژی ذخیره کرد. باتری‌ها بر اساس کاربرد، به شکل‌ها، اندازه‌ها و ویژگی‌های مختلفی طراحی و ساخته می‌شوند.

### فکر کنید



آیا وسیله‌هایی را می‌شناسید که به کمک باتری کار کنند؟ وقتی چراغ قوه یا اسباب‌بازی متحرک را به کار می‌اندازید، انرژی ذخیره شده در باتری به چه شکل‌هایی از انرژی تبدیل می‌شود؟

### کاوشگری



#### وسایل و مواد مورد نیاز:



- ۱ با استفاده از یک خط‌کش و تکیه‌گاه، اهرمی بسازید.
  - ۲ یک قطعه‌ی پلاستیکی را مطابق شکل روی لبه‌ی خط‌کش قرار دهید، سپس وزنه را از فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متری بر روی لبه‌ی دیگر خط‌کش رها کنید، چه مشاهده می‌کنید؟
  - ۳ بار دیگر وزنه را از ارتفاع ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متری رها کنید، چه تغییری مشاهده می‌کنید؟
  - ۴ در کدام حالت، قطعه‌ی پلاستیکی بیشتر به هوا پرتاب می‌شود؟
- آیا می‌توان گفت؛ هرچه ارتفاع جسم رها شده از سطح زمین بیشتر باشد، انرژی ذخیره شده در آن بیشتر است؟





وسایل و مواد مورد نیاز:



وزنه



فنر

خط کش



- ۱ مطابق شکل فنری را از تکیه گاهی آویزان کنید و کنار آن یک خط کش بچسبانید.
  - ۲ وزنه ی کوچکی را از انتهای فنر آویزان کنید و محل توقف وزنه را مشخص کنید.
  - ۳ وزنه را به اندازه ی ۲ سانتی متر به طرف پایین بکشید و سپس رها کنید. وزنه تا چه ارتفاعی بالا می رود؟
  - ۴ آزمایش را با کشیدن وزنه به اندازه ی ۳ سانتی متر، ۴ سانتی متر و... تکرار کرده و هر بار ارتفاعی را که جسم بالا می رود اندازه گیری و یادداشت کنید.
- در کدام حالت، انرژی ذخیره شده در مجموعه ی جسم و فنر بیشتر است؟
  - نتیجه ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

فکر کنید



علی خودکاری دارد که درون آن از فنر استفاده شده است؛ این فنر با استفاده از دکمه ای که در کنار خودکار قرار گرفته، از حالت فشرده خارج می شود. او فنر خودکار را در حالت فشرده قرار داده و جسمی را مطابق شکل جلوی آن قرار می دهد. اگر دکمه را فشار دهد، چه اتفاقی می افتد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.



یک اسباب بازی کوکی (فردار) تهیه و آن را کمی کوک و رها کنید. بار دیگر آن را بیشتر کوک و رها کنید. چه مشاهده می کنید؟

فکر کنید



هنگامی که ماشین اسباب بازی یا عروسکی را کوک می کنید، انرژی ذخیره شده در این وسیله ها، به چه انرژی هایی تبدیل می شود؟

### انرژی دائماً از شکلی به شکل دیگر تبدیل می شود

انرژی دائماً در سفر است. وقتی آب از بالای آبشار سرازیر می شود، انرژی که به علت قرار گرفتن آب در ارتفاع در آن ذخیره شده است با پایین آمدن آب به تدریج به انرژی حرکتی تبدیل می شود. وقتی این آب روی توربین می ریزد، انرژی آن به انرژی حرکتی توربین تبدیل می شود. توربین هم با چرخش خود، دستگاه مولد برق را به حرکت در می آورد و انرژی الکتریکی تولید می شود. انرژی الکتریکی می تواند به انرژی های حرکتی، صوتی، گرمایی، نورانی و سایر انرژی های مورد نیاز ما تبدیل شود و این تبدیل انرژی پیوسته ادامه پیدا می کند.



از انرژی ذخیره شده در آب پشت سد، انرژی الکتریکی تهیه می شود



در گروه خود، سفر انرژی را برای هر یک از موارد زیر بیان کنید:

- ورزشکاری که تیر و کمان را می‌کشد و سپس آن را رها می‌کند.
- کوهنوردی که از کوه بالا می‌رود و سپس با چتر نجات پایین می‌آید.
- آبی که پشت سد جمع می‌شود و سپس توربین برق آبی را می‌چرخاند و انرژی الکتریکی تولید می‌شود.



وسیله یا پدیده‌ای را شناسایی کنید که تبدیل انرژی را نشان دهد. آن را به کلاس بیاورید و به دوستان خود معرفی کنید. آیا می‌توانید خودتان وسیله‌ای با این ویژگی طراحی کنید؟



### شگفتی‌های آفرینش

تبدیل انرژی در بدن بعضی از موجودات زنده می‌تواند باعث تولید نور یا الکتریسیته شود. کرم شب‌تاب در شب از خود نور می‌دهد. مارماهی و سفره ماهی می‌توانند از خود برق تولید و به این وسیله دشمن را از خود دور کنند.



- آیا می‌توانید وسیله یا پدیده‌ای معرفی کنید که در آن دو تبدیل انرژی یا بیشتر انجام پذیر باشد؟
- تصور کنید که انرژی نتواند از یک شکل به شکل دیگر تغییر یابد. در این صورت چه مشکلاتی در زندگی ما پیش می‌آید؟

## اندازه‌گیری انرژی

شما برای هر فعالیتی که انجام می‌دهید، انرژی مصرف می‌کنید. مقدار مصرف انرژی در برخی از فعالیت‌ها مانند مسابقه‌ی دو بیشتر و در برخی از فعالیت‌ها مانند پیاده‌روی معمولی کمتر است. انرژی با واحدی به نام ژول (J) اندازه‌گیری می‌شود؛ مثلاً ما برای دویدن در یک ساعت ۲۸۰۰ کیلوژول و برای پیاده‌روی آرام ۶۵۰ کیلوژول انرژی نیاز داریم.

روی بسته‌بندی مواد غذایی، لوازم برقی خانگی و لامپ‌های روشنایی برچسب‌هایی دیده می‌شود که میزان انرژی موجود در ماده‌ی غذایی یا انرژی مصرفی دستگاه را به ما نشان می‌دهد.

**توجه:** یکای انرژی روی مواد غذایی بر حسب کیلو کالری نوشته می‌شود و هر کیلو کالری به طور تقریبی معادل ۴۰۰۰ ژول است.



برچسب‌های ارزش غذایی

## کاوشگری



با استفاده از اطلاعاتی که روی بسته‌های مواد غذایی نوشته شده است، میزان انرژی موجود در آنها را با یکدیگر مقایسه کنید و به کلاس گزارش دهید.

درس  
۱۰

# خیلی کوچک، خیلی بزرگ



آیا تا به حال یاخته<sup>۱</sup> (سلول) را از نزدیک مشاهده کرده‌اید؟ برای دیدن یاخته‌ها از چه وسیله‌ای استفاده می‌کنیم؟ برای مشاهده‌ی بیشتر یاخته‌ها و جانداران تک یاخته‌ای از میکروسکوپ استفاده می‌شود.

### شگفتی‌های آفرینش

در بدن انسان ده‌ها هزار میلیارد یاخته وجود دارد؛ اما شاید باور نکنید که بیشتر جانداران فقط یک یاخته دارند.

مشاهده‌ی یاخته و جانداران کوچک در زیر میکروسکوپ بسیار جالب و شگفت‌انگیز است. قبل از کار با میکروسکوپ بهتر است با اجزای آن آشنا شویم.



میکروسکوپ و اجزای آن

### جمع‌آوری اطلاعات



در مورد استفاده و نقش میکروسکوپ‌ها در دنیای امروز، اطلاعات جمع‌آوری و در مورد آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

۱- مصوّب فرهنگستان زبان و ادب فارسی



## کار با میکروسکوپ

برای استفاده‌ی صحیح از میکروسکوپ مراحل زیر را با کمک معلم خود انجام دهید.

- ۱ پس از تمیز کردن عدسی‌ها، صفحه‌ی میکروسکوپ را در پایین‌ترین وضعیت خود قرار دهید.
- ۲ عدسی شیئی با بزرگ‌نمایی کم را در مسیر نور قرار دهید.
- ۳ یکی از نمونه‌های آماده در آزمایشگاه را بردارید و لام (تیغه‌ی شیشه‌ای) را روی صفحه بین‌گیره‌ی میکروسکوپ طوری قرار دهید که لام (تیغک شیشه‌ای) به سمت بالا باشد و نور از آن عبور کند.
- ۴ درون عدسی چشمی نگاه کنید و با پیچ تنظیم، صفحه‌ی میکروسکوپ را آهسته به سمت بالا بیاورید.
- ۵ با مشاهده‌ی تصویر با پیچ جابه‌جاکننده، لام را به اندازه‌ی حرکت دهید که تصویر در وسط میدان دید قرار گیرد؛ سپس تصویر را تنظیم کنید تا واضح دیده شود.
- ۶ عدسی با بزرگ‌نمایی متوسط را در مسیر نور قرار دهید و تصویر را به آهستگی تنظیم کنید.
- ۷ عدسی با بزرگ‌نمایی زیاد را در مسیر نور قرار دهید و دوباره تصویر را تنظیم کنید.

نمونه‌هایی مانند بال و پای مگس و حشرات دیگر و گرده‌های گیاهان مختلف محیط زندگی خود را زیر میکروسکوپ قرار دهید و شکل آنچه را مشاهده می‌کنید، رسم کنید.

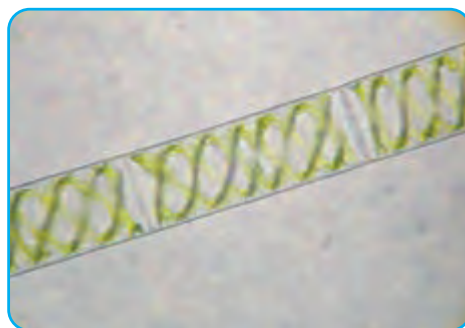
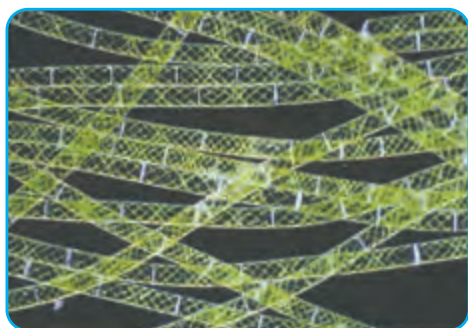
### آزمایش کنید

با کمک والدین خود چند شیشه‌ی کوچک دردار تهیه کنید و از آب مکان‌های مختلف مثل حوض، برکه، نهر، رودخانه که ظاهر سبز رنگ دارند، نمونه برداری کنید و به کلاس بیاورید.  
با کمک معلم، قطره‌ای از نمونه‌های آب را روی تیغه‌ی شیشه‌ای بریزید و تیغک را روی آن قرار دهید. میکروسکوپ را تنظیم و نمونه را مشاهده کنید. شکل آنچه را می‌بینید در دفتر خود بکشید و با شکل‌های صفحه‌ی بعد مقایسه کنید.

### هشدار

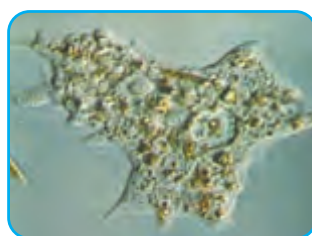
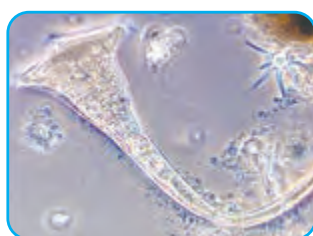
آب نهر یا مکان‌های دیگر ممکن است آلوده باشد. نکات بهداشتی را در آزمایش رعایت کنید.

● شما ممکن است در قطره‌ی آب، رشته‌های سبزرنگی را ببینید که از کنار هم قرار گرفتن یاخته‌های مثل هم تشکیل شده‌اند. این موجودات زنده پُر یاخته‌ای‌های ساده هستند و جلبک‌های رشته‌ای نام دارند.

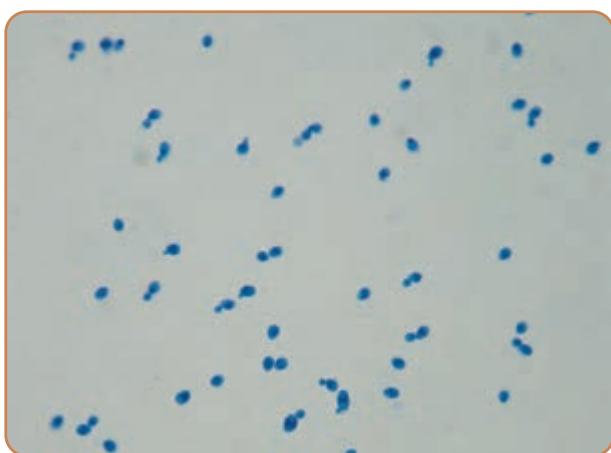


جلبک‌های رشته‌ای با بزرگنمایی متفاوت

● ذرات ریز دیگری که بین این رشته‌ها می‌بینید، ممکن است جانداران تک‌یاخته‌ای یا پُر یاخته‌ای ساده باشند.



انواعی از تک‌یاخته‌ای‌ها در قطره‌ی آب



مقداری مخمر از نانوائی محله‌ی خود تهیه کنید. مخمر نانوائی را در آب بریزید و کمی صبر کنید. یک قطره از محلول تهیه شده را روی لام بریزید و لامل را روی آن قرار دهید. موجودات تک‌یاخته‌ای گرد یا بیضی شکلی که می‌بینید، همان مخمرها هستند. اگر با دقت بیشتر نگاه کنید، بعضی از آنها را در حال جوانه زدن خواهید دید. مخمرها از قارچ‌های تک‌یاخته‌ای هستند.

مخمر را می‌توان به صورت ذرات خشک جامد از فروشگاه‌ها یا به صورت مایه‌ی خمیر از نانوائی‌ها تهیه کرد.



میکروسکوپ  
رابرت هوک



تصویری که رابرت هوک از  
چوب پنبه رسم کرد

**نکته‌ی تاریخی:** در گذشته‌های دور برای دیدن اجسام ریز از ذره‌بین استفاده می‌شد. ذره‌بین اجسام را ۱۰ تا ۲۰ برابر بزرگ می‌کند. اولین میکروسکوپ‌ها با قرار دادن ذره‌بین‌ها در کنار همدیگر ساخته شدند. رابرت هوک حدود ۴۰۰ سال پیش اولین میکروسکوپ را ساخت و با آن توانست قطعه‌ای از چوب پنبه را با دقت ببیند و تصویر آن را رسم کند. اصطلاح سلول (به معنای اتاق کوچک) را نیز او برای حفره‌های چوب پنبه به کار برد. پس از آن میکروسکوپ دیگری ساخته شد که با آن توانستند موجودات ریز درون آب را ببینند.

## میکروسکوپ‌های امروزی

با عدسی‌ها و استفاده از آنها در علوم پنجم آشنا شدید و دانستید که یکی از کاربردهای عدسی در ساخت میکروسکوپ است.

تقریباً همه‌ی میکروسکوپ‌های امروزی مانند همان میکروسکوپ‌های قدیمی از کنار هم قرار گرفتن چندین عدسی ساخته شده‌اند. در این میکروسکوپ‌ها، نور از یک منبع نوری به نمونه تابیده می‌شود. نور از نمونه و عدسی‌ها عبور می‌کند و ما می‌توانیم تصویر نمونه را به صورت روشن و بزرگ‌تر ببینیم.



نمونه‌هایی از میکروسکوپ

علم و زندگی

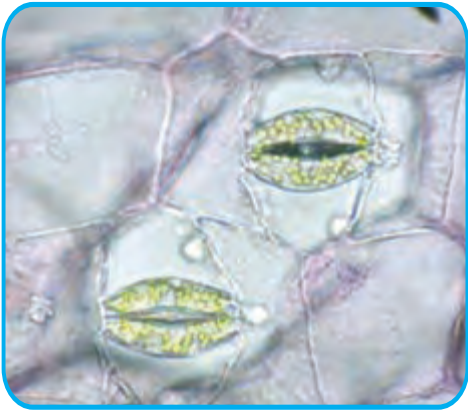


میکروسکوپ‌های نوری امروزی می‌توانند نمونه را تا ۲۰۰۰ برابر بزرگ‌تر نشان دهند. پژوهشگران در آزمایشگاه‌ها از این نوع میکروسکوپ استفاده می‌کنند (به همراه معلم خود از آزمایشگاه نزدیک مدرسه دیدن کنید و با کاربرد میکروسکوپ در آنجا آشنا شوید).



میکروسکوپ‌های قدیمی و امروزی را با یکدیگر مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

### مشاهده‌ی یاخته‌های گیاهی و جانوری



یاخته‌های روزنه در برگ

برای مشاهده‌ی یاخته‌های اطراف روزنه که به آن یاخته‌های نگهبان روزنه می‌گویند، می‌توان از برگ تازه‌ی گیاه تره، شمعدانی یا گیاهان دیگر استفاده کرد. برگ را تا بزیند تا بشکند. سپس با حرکت مورّب یک نیمه روی نیمه‌ی دیگر، بخش شفاف‌ی را که سطوح بالایی و پایینی برگ را پوشانده‌اند، جدا کنید. تکه‌ی کوچکی از آن را روی لام بگذارید. پس از اضافه کردن یک قطره آب، لام را روی آن قرار دهید و با میکروسکوپ مشاهده کنید.

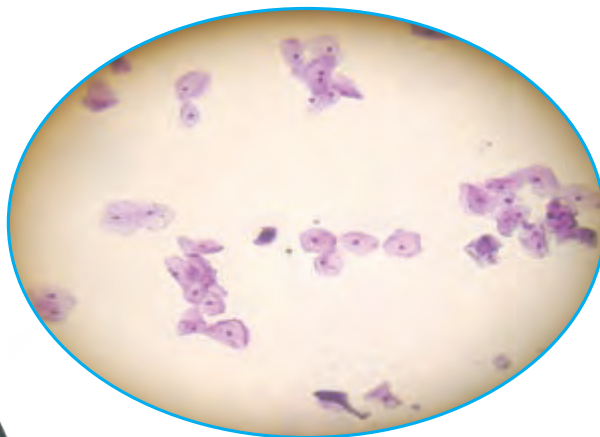
شکل آنچه را در زیر میکروسکوپ می‌بینید در دفتر خود بکشید. آیا تصویری که می‌بینید با شکل مقابل شباهتی دارد؟

### آزمایش کنید



مطابق شکل زیر، تعدادی از یاخته‌های سطحی کنده شده‌ی دهان را به همراه مقداری بزاق دهان به روی لام منتقل کنید. پس از گسترش آن، لام را روی آن قرار دهید و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. برای مشاهده‌ی بهتر نمونه، یک قطره محلول لوگول یا آبی متیل به آن اضافه و نور میکروسکوپ را تنظیم کنید. (قبل و بعد از آزمایش، دست‌های خود را با آب و صابون بشوید.)

شکل آنچه را در زیر میکروسکوپ می‌بینید در دفتر خود بکشید و با شکل روبه‌رو مقایسه کنید.



درس  
۱۱

## شگفتی‌های برگ



برگ، ماده‌ی سبزی به نام سبزینه (کلروفیل) دارد. سبزینه انرژی نور خورشید را جذب می‌کند. گیاهان از انرژی نور خورشید برای ساختن غذا استفاده می‌کنند. برای این عمل روزنه‌های برگ، کربن دی‌اکسید را از هوا می‌گیرند. ریشه‌ها نیز آب و مواد محلول در آن را از خاک می‌گیرند و به وسیله‌ی آوندها به برگ می‌رسانند. غذاسازی گیاهان با استفاده از انرژی نور خورشید، فتوسنتز نام دارد؛ فتو یعنی نور و سنتز یعنی ساختن.

## آزمایش کنید

### وسایل و مواد مورد نیاز:



بشر کوچک



بشر بزرگ



ظرف کوچک



محلول ید



الکل

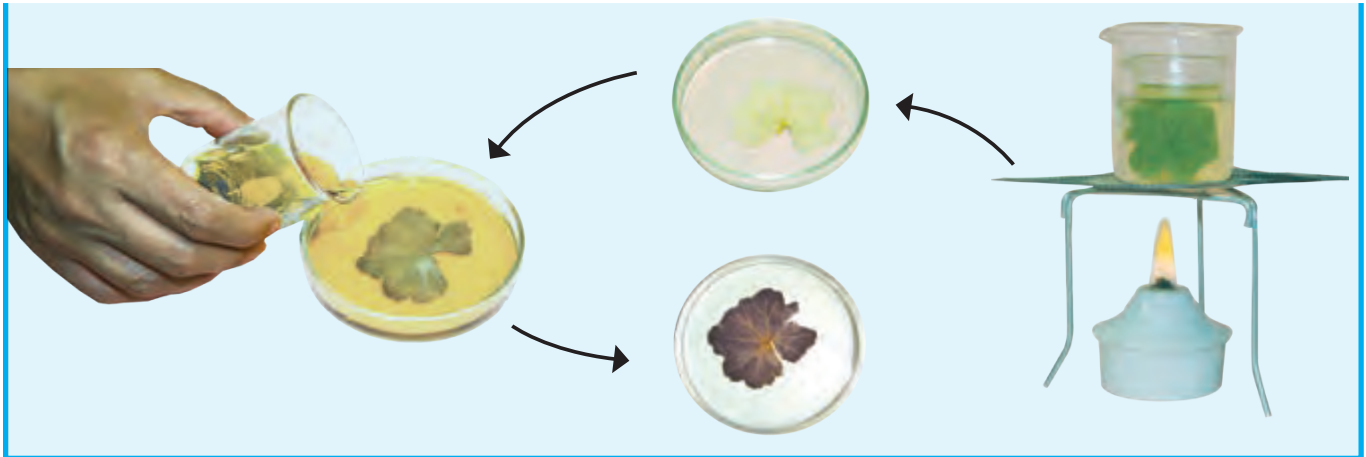


برگ شمعدانی

۱ مطابق شکل روی مقداری نشاسته، قطره قطره محلول ید بریزید. مشاهدات خود را یادداشت کنید و در کلاس گزارش دهید.



۲ برگ‌ها را در یک بشر کوچک بگذارید و آنقدر الکل روی آن بریزید تا روی آن را بپوشاند. حال این بشر را در یک بشر بزرگ‌تر بگذارید که تا نیمه از آب پر شده است. به این بشر آنقدر گرما دهید که تمام رنگ سبز از برگ خارج شود و شما آن را در بشر کوچک ببینید. برگ را با احتیاط از بشر خارج کنید و آن را با آب بشوید؛ سپس برگ را در یک بشقاب بگذارید و محلول ید را روی آن بریزید. چه مشاهده می‌کنید؟



**هشدار**



از قرار دادن الکل روی شعله‌ی مستقیم خودداری کنید؛ زیرا الکل سریع آتش می‌گیرد. این آزمایش را با کمک معلم خود انجام دهید.

**فکر کنید**



نتایج دو آزمایش قبل را که انجام داده‌اید، با یکدیگر مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

برگ گیاهان، انرژی نور خورشید را در مواد غذایی ساخته شده (مانند نشاسته) ذخیره می‌کنند. همه‌ی موجودات زنده از غذایی که گیاهان می‌سازند، تغذیه می‌کنند. گیاهان خود نیز از این غذا استفاده می‌کنند. به همین علت گیاهان را تولیدکننده می‌نامند. ساقه‌های سبز رنگ گیاهان مانند ساقه‌ی لوبیا که کلروفیل دارند نیز غذاسازی می‌کنند. اما محل اصلی غذاسازی، برگ است.

### برگ شکارچی



برگ‌ها را اندام اصلی فتوسنتزکننده در گیاهان می‌دانند؛ علاوه بر این گیاهان را به‌عنوان تولیدکننده نیز



می‌شناسند، ولی بعضی گیاهان، همه‌ی مواد مورد نیاز خود را نمی‌توانند بسازند. به همین دلیل، بعضی از برگ‌های این گیاهان به شکل تله درآمده است که می‌تواند حشرات و حتی جانوران کوچک را شکار کند. این گیاهان مواد بدن شکار خود را مصرف می‌کنند.



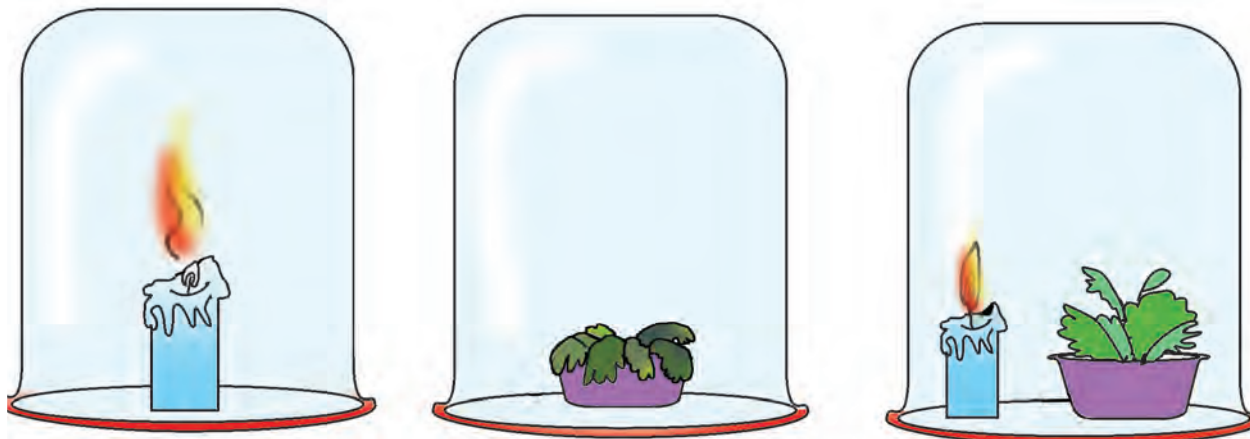
آیا می‌دانید در قسمت‌های مختلف گیاهان کدام مواد غذایی وجود دارند؟  
در این مورد اطلاعات جمع‌آوری و جدول زیر را کامل کنید :

دانه‌ی نشاسته‌دار	دانه‌ی روغن‌دار	ساقه‌ی نشاسته‌دار	میوه‌ی نشاسته‌دار	میوه‌ی روغن‌دار
گندم	تخمه‌ی آفتابگردان	سیب‌زمینی	موز	نارگیل
		-		

## گفت‌وگو



به تصاویر زیر به دقت نگاه کنید و درباره‌ی آنها با یکدیگر گفت‌وگو و نتیجه‌گیری کنید.



در فتوسنتز علاوه بر غذا، اکسیژن نیز تولید می‌شود. این اکسیژن از روزنه‌های برگ وارد هوای اطراف می‌شود.

موجودات زنده برای تنفس به اکسیژن نیاز دارند. اکسیژن تولید شده به وسیله‌ی فتوسنتز در تنفس موجودات زنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. فتوسنتز با تولید اکسیژن به کاهش آلودگی هوا نیز کمک می‌کند.

فکر کنید



گیاهان چگونه به کم کردن آلودگی هوا کمک می‌کنند؟



درس  
۱۲

# جنگل برای کیست؟





تصویری از یک جنگل

### می خورد و خورده می شود

در علوم چهارم با زنجیره‌ی غذایی و چگونگی نشان دادن آن آشنا شدید.

الف) رابطه‌ی غذایی جانداران شکل روبه‌رو را با زنجیره‌ی غذایی نشان دهید.

ب) در این زنجیره، زندگی روباه چگونه به درخت بلوط وابسته است؟

پ) زنجیره‌های غذایی را در شکل زیر پیدا و آنها را رسم کنید.



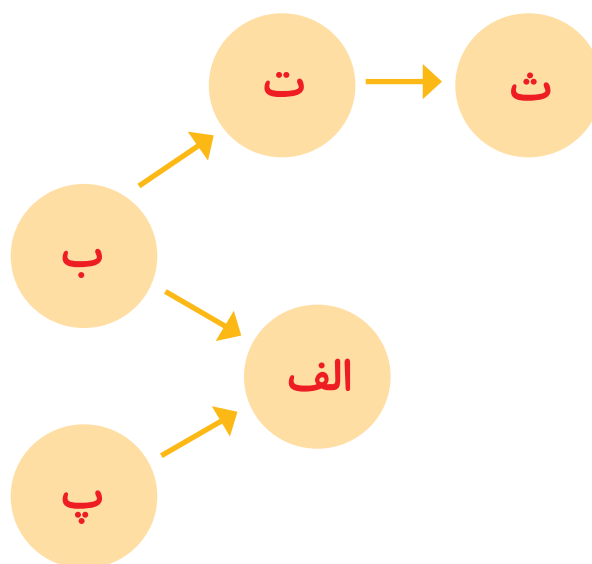
آیا بین زنجیره‌هایی که رسم کرده‌اید، ارتباطی (جانداران مشترک) وجود دارد؟ آنها را مشخص کنید.

دانشمندان برای بررسی ارتباط غذایی جانداران در هر محیط، شبکه‌ی غذایی رسم می‌کنند. اکنون شما نیز با استفاده از زنجیره‌های بالا، یک شبکه‌ی غذایی رسم کنید.

فکر کنید



شکل زیر ارتباط غذایی بین چند جانور را نشان می‌دهد. اگر جانور (ب) از بین برود با استدلال توضیح دهید کدام جانور در معرض خطر قرار می‌گیرد.



### چیزی هدر نمی‌رود

آیا می‌دانید برای پیکر بی‌جان و بقایای جانوران و گیاهان چه اتفاقی می‌افتد؟ موادی که در طی زمان در ساخته شدن پیکر این جانداران به کار رفته است، چه سرنوشتی پیدا می‌کنند؟ شاید دیده یا شنیده باشید که با استفاده از بقایای گیاهان، خاک گیاهی می‌سازند. قارچ‌ها در تشکیل این خاک نقش دارند. اما قارچ‌ها چگونه این کار را می‌کنند؟



وسایل و مواد مورد نیاز:



ظرف شیشه‌ای میوه‌ی کپک‌زده  
دردار



چوب بستنی



ذره‌بین



نخود خیس خورده



پوش برگ آلومینومی



نان تازه

بررسی کنید «قارچ انرژی خود را از چه چیزی به دست می‌آورد؟»  
۱ میوه‌ی کپک‌زده را با ذره‌بین قوی مشاهده و آنچه را که می‌بینید،  
رسم کنید.

۲ با استفاده از چوب بستنی، مقداری کپک از روی میوه بردارید  
و با کشیدن چوب بستنی روی نان، کپک را به روی نان منتقل کنید.



۳ نان را درون ظرف شیشه‌ای قرار دهید و قبل از بستن در  
ظرف، چند قطره آب به آن بپاشید.



۴ مراحل ۲ و ۳ را با استفاده از پوش برگ آلومینیمی و نخود تکرار کنید.



۵ ظرف‌ها را به مدت یک هفته در محلّ تاریک و گرم قرار دهید.

۶ بعد از یک هفته، نمونه‌های درون ظرف‌ها را با استفاده از ذره‌بین به طور دقیق مشاهده و نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را در جدولی مانند جدول زیر ثبت کنید.

نتیجه	نمونه
	نان
	نخود
	پوش‌برگ آلومینیمی

- کپک در کدام نمونه (ها) رشد کرده است؟
- کپک‌هایی که رشد کرده‌اند، انرژی مورد نیاز خود را از کجا به دست آورده‌اند؟
- نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

قارچ‌ها گروهی از جانداران اند که بقایای موجودات زنده را تجزیه می‌کنند و سبب می‌شوند که مواد تشکیل‌دهنده‌ی آنها دوباره به طبیعت برگردد. مثلاً کار قارچ‌هایی که روی بقایای گیاهان و جانوران در جنگل رشد می‌کنند، تجزیه‌ی این بقایا و کمک به تشکیل، بهبود و تقویت خاک است.



قارچ روی تنه‌ی درخت



نوعی قارچ

### باهم زندگی می‌کنند

به هر تصویر نگاه کنید و سپس متن مربوط به آن را بخوانید.



**دوستی مورچه و شته:** شته‌هایی که روی این گیاه قرار دارند در حال مکیدن شهد شیرین گیاه هستند. مورچه‌ها، شته‌ها را با خود به لانه‌شان می‌برند تا ماده‌ی شیرینی را که شته‌ها دفع می‌کنند، بخورند. شته‌ها نیز در لانه‌ی مورچه‌ها از شکارچی‌ها در امان می‌مانند.



**غذای مجانی:** کرکس خود را با ته مانده‌ی شکار جانوران دیگر سیر می‌کند؛ مثلاً وقتی شیرها لاشه‌ی شکار خود را رها می‌کنند، کرکس‌هایی که در آن نزدیکی در انتظار دورشدن شیرها هستند به محلّ لاشه می‌روند و بقایای آن را می‌خورند.



**مگس‌های مزاحم:** اسب‌ها با تکان دادن دم خود سعی می‌کنند تا مگس‌ها و پشه‌ها را از خود دور کنند. این حشرات خون اسب را می‌مکند.

### گفت و گو



اکنون در مورد هریک از مثال‌های بالا به این پرسش‌ها پاسخ دهید: کدام جانور سود می‌برد؟ کدام جانور سود نمی‌برد؟



**شگفتی‌های آفرینش**  
کروکودیل‌هایی که در اطراف رود نیل زندگی می‌کنند، بعضی وقت‌ها بدون حرکت و با دهان باز استراحت می‌کنند. در این هنگام نوعی پرنده‌ی کوچک وارد دهان کروکودیل می‌شود و انگل‌های درون دهان کروکودیل را می‌خورد.

## طبیعت را حفظ کنیم

عکس‌های زیر برخی محیط‌ها را نشان می‌دهند. کدام محیط را انسان ساخته است؟ کدام به‌طور طبیعی وجود دارد؟ این محیط‌ها چه تفاوتی با هم دارد؟



ب



الف



پ

### جمع‌آوری اطلاعات



محیط‌های طبیعی، زیستگاه انواع فراوانی از جانوران، گیاهان و موجودات زنده‌ی دیگر است. آیا در زمان‌های گذشته در اطراف محل زندگی شما محیط طبیعی بوده است که الان وجود ندارد و یا وسعت آن کم شده است؟ به نظر شما چرا آن محیط طبیعی از بین رفته و یا کوچک شده است؟

### وقتی اوضاع تغییر می‌کند

در طول تاریخ زمین، جانوران و گیاهانی بوده‌اند که اکنون دیگر وجود ندارند. در این باره چه مثال‌هایی می‌شناسید؟

به نظر شما چه عواملی سبب از بین رفتن همه‌ی افراد یک نوع (جانور یا گیاه) می‌شود؟



نقش برجسته‌ی شیر



وقتی زیستگاه جانداران تغییر می‌کند، بعضی از آنها نمی‌توانند خود را با اوضاع جدید سازگار کنند و به تدریج کم می‌شوند و حتی ممکن است سرانجام همه‌ی آنها از بین بروند.

**نکته‌ی تاریخی:** شیر ایرانی تا کمتر از یک قرن پیش در بخش‌هایی از ایران وجود داشت؛ اما به دلایلی مانند شکار شدن به دست انسان و از دست دادن زیستگاهش از بین رفت.



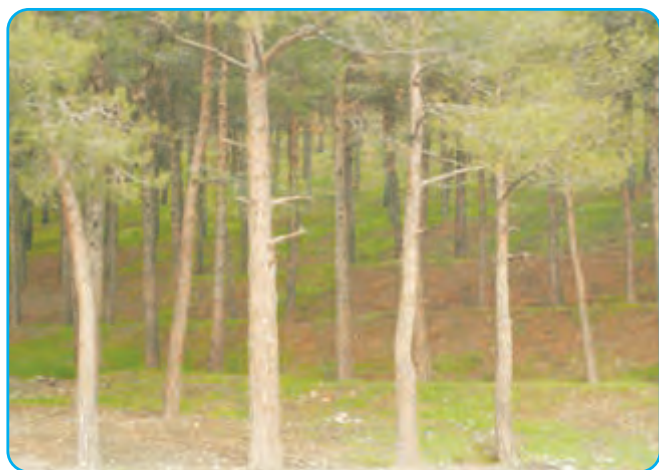
شیر نر



شیر ماده

### چه درختی می‌کارید؟

درخت کاری در فرهنگ ایرانی – اسلامی رسمی پسندیده است. به همین علت در کشور ما یک روز از سال را روز درخت کاری نامیده‌اند. آیا می‌دانید این روز چه روزی است؟ زیست‌شناسان می‌گویند در هر منطقه درخت‌هایی را باید کاشت که به طور طبیعی، در همان منطقه وجود دارند. به این درخت‌ها درخت‌های بومی می‌گویند. بنابراین باید در انتخاب نوع درخت دقت کرد؛ مثلاً درخت کاج موادی از ریشه‌ی خود در خاک ترشح می‌کند که مانع رشد بسیاری از انواع گیاهان می‌شود. به همین علت تنوع گیاهان در جنگل‌های کاج کم است.



جنگل کاج



جنگل



در محلّ زندگی شما روز درخت کاری چه درخت‌هایی می‌کارند؟ آیا این درخت‌ها بومی منطقه‌ی شما هستند؟



## جمع‌آوری اطلاعات



لاله‌ی واژگون

(کوه‌رنگ، چهارمحال و بختیاری)

به انتخاب خود یکی از موارد زیر را انجام و در کلاس ارائه دهید :

۱ جنگل برای کیست؟ در پاسخ به این پرسش با توجه به آنچه آموخته‌اید، یک داستان کوتاه بنویسید.

۲ مقاله‌ای درباره‌ی وضعیت یک محیط طبیعی که می‌شناسید و در خطر از بین رفتن است، بنویسید. در این مقاله به اهمیت حفظ این محیط اشاره کنید و راه‌هایی برای حفظ آن پیشنهاد دهید.

۳ مجموعه‌ای از تصاویر بعضی گیاهان یا جانوران بومی محلّ زندگی خود تهیه کنید. می‌توانید شکل آنها را نقاشی کنید یا از آنها عکس بگیرید.

● با کمک معلم خود نمایشگاهی از تصاویر یا نمونه‌هایی از جانوران و گیاهان محیط‌زیست خود برگزار کنید.

● مسئولیت حفظ محیط‌های طبیعی و جانوران و گیاهانی که در این محیط‌ها زندگی می‌کنند در کشور ما بر عهده‌ی چه سازمان‌هایی است؟ چه شغل‌هایی در ارتباط با معرفی و حفظ محیط‌های طبیعی وجود دارد؟

اگر قطع درخت‌های جنگل‌ها به همین سرعت ادامه یابد، حدود نیمی از جنگل‌های کره‌ی زمین حداکثر تا ۲۰ سال دیگر از بین می‌روند.

درس  
۱۳

سالم بمانیم



## از فردی به فرد دیگر

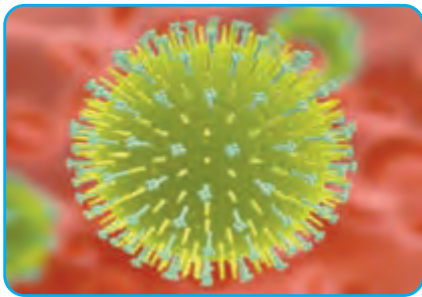
پزشک به فردی که سرماخورده است، می‌گوید از دست دادن یا روبوسی کردن با دیگران پرهیز کند؛ اما به فردی که دیابت (بیماری قند) دارد چنین توصیه‌ای نمی‌کند؛ چرا؟ بیماری‌هایی که می‌توانند از فردی به فرد دیگر منتقل شوند، بیماری‌های واگیر نامیده می‌شوند. عامل ایجاد بیماری‌های واگیر جاندارانی به نام میکروب هستند. بیشتر عوامل بیماری‌زا فقط با میکروسکوپ قابل دیدن هستند؛ به این علت به آنها میکروب می‌گویند. در شکل‌های زیر برخی میکروب‌ها را می‌بینید.



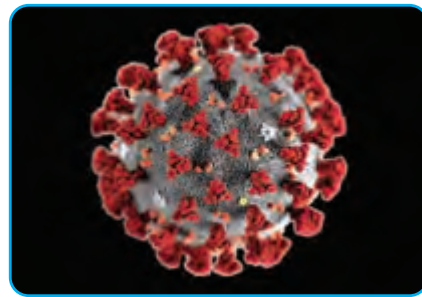
سل



سالک



آنفلوآنزا



کووید ۱۹

### گفت‌وگو

میکروب سرماخوردگی از چه راهی وارد بدن ما می‌شود؟

### جمع‌آوری اطلاعات



میکروب وبا

با مراجعه به خانه‌ی بهداشت محلّه‌ی خود درباره‌ی بیماری وبا اطلاعات جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.



به تصویر نگاه کنید. به نظر شما آیا این محیط می تواند سبب گسترش بیماری های واگیر شود؟ اگر جواب شما مثبت است، چگونه؟



بعضی میکروب ها در بدن جانوران زندگی می کنند. به این جانوران، ناقل بیماری می گویند؛ مثلاً نوعی پشه ناقل بیماری مالاریا و سگ ناقل بیماری هاری است. چه جانوران دیگری می شناسید که ناقل بیماری هستند؟

### مبارزه با همه ی وجود

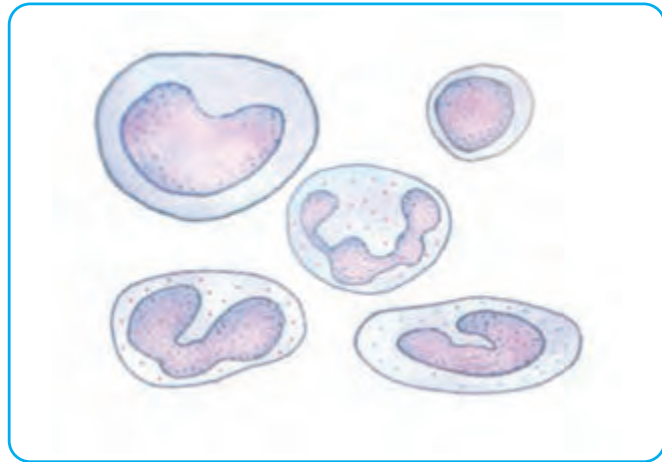
آیا می توان جایی پیدا کرد که میکروب آنجا نباشد؟ پس چرا فقط بعضی مواقع بیمار می شویم؟ میکروب ها برای اینکه ما را بیمار کنند، باید از دو سدّ دفاعی بدن عبور کنند.

**سدّ اوّل:** پوست بدن از ورود میکروب ها جلوگیری می کند؛ اما اگر زخم یا خراشی در پوست ایجاد شود، چه اتفاقی می افتد؟ وقتی نفس می کشیم، میکروب ها وارد بینی می شوند؛ اما چرا نمی توانند به راحتی پایین تر بروند و وارد شش ها شوند؟ مخاط بینی و راه های تنفسی چه نقشی در گیرانداختن میکروب ها و خارج کردن آنها دارند؟

**سدّ دوم:** اگر میکروب ها از سدّ اوّل عبور کنند با سدّ دوم دفاعی بدن یعنی گویچه (گلبول) های سفید روبه رو می شوند. بعضی گویچه های سفید به میکروب ها حمله می کنند و آنها را می خورند! به این گویچه های سفید، بیگانه خوار نیز می گویند. بعضی گویچه های سفید موادی به نام پادتن ترشح می کنند. پادتن، میکروب ها را غیرفعال می کند. گویچه های سفید بیگانه خوار این میکروب های غیرفعال را راحت تر می خورند. اما اگر میکروب ها از این سد نیز عبور کنند، چه اتفاقی می افتد؟



گویچه‌ی سفید در حال بیگانه‌خواری



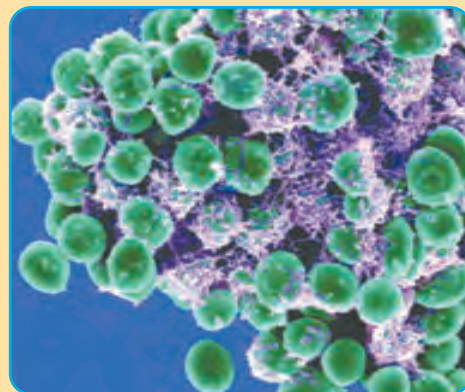
انواع گویچه‌های سفید

### شگفتی‌های آفرینش

باکتری‌ها گروهی از میکروب‌ها هستند. انواعی از باکتری‌ها درون و روی بدن ما زندگی می‌کنند. مثلاً در روده‌ی ما باکتری‌هایی هست که ویتامین تولید می‌کنند. بعضی باکتری‌ها که در پوست ما زندگی می‌کنند، باکتری‌های زیان‌آور را از بین می‌برند.

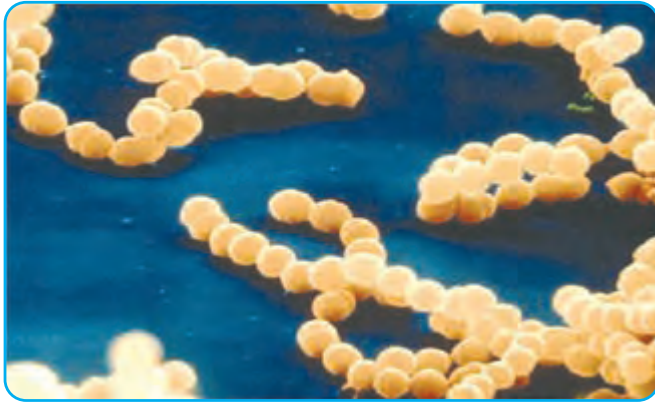


باکتری مفید روده



باکتری مفید پوست

در بعضی جاها فاضلاب را با باکتری‌های خاصی تصفیه و بی‌ضرر می‌کنند و از آن برای آبیاری درختان و فضاهای سبز استفاده می‌کنند.



باکتری روماتیسم قلبی

## وقتی میکروب‌ها پیروز می‌شوند

میکروب‌هایی که موفق شده‌اند از سدهای دفاعی بدن عبور کنند در جاهای متفاوت بدن ساکن می‌شوند؛ مثلاً میکروب سیل در شش‌ها قرار می‌گیرد و سبب تخریب شش‌ها می‌شود. بعضی میکروب‌ها با ترشح سم به بدن آسیب می‌رسانند؛

مثلاً میکروب گلودرد چرکی که در گلو قرار می‌گیرد، سمی ترشح می‌کند که با جریان خون به قلب می‌رود و به آن آسیب می‌رساند.

## گفت‌وگو



بیماری‌ها، نشانه‌ها و علامت‌هایی دارند. بوی بد دهان، درد ماهیچه‌ها و سوزش هنگام دفع ادرار نشانه‌های بعضی از بیماری‌ها هستند. شما چه نشانه‌های دیگری از بیماری‌ها می‌شناسید؟ فرد بیمار در صورت داشتن چنین نشانه‌هایی چه کارهایی را باید انجام دهد و چه کارهایی را نباید انجام دهد؟

## هشدار



اگر پزشک برای بهبود بیماری شما آنتی‌بیوتیک تجویز کرده، آن را در همان ساعت‌هایی که دکتر گفته است و به همان تعداد بخورید. اگر این کار را نکنید به میکروب‌ها فرصت می‌دهید تا خود را در برابر آنتی‌بیوتیک مقاوم کنند و در نتیجه دارو نتواند آنها را از بین ببرد.

**افزایش مقاومت بدن:** چرا بعضی افراد بیشتر سرما می‌خورند و یا زود به زود بیمار می‌شوند؟ هرچه بدن مقاوم‌تر باشد، میکروب‌ها را سریع‌تر از بین می‌برد. ورزش کردن و خوردن غذای کافی و متنوع، مقاومت بدن را در برابر میکروب‌ها افزایش می‌دهد. شما چه کارهایی برای افزایش مقاومت بدنتان انجام می‌دهید؟

**واکسن:** تا به حال برای چه بیماری‌هایی واکسینه شده‌اید؟ وقتی واکسن وارد بدن می‌شود، گویچه‌های سفید علیه آن پادتن می‌سازند. هر بیماری، واکسن مخصوص به خود را دارد. بعضی واکسن‌ها فرد را برای هم‌همی عمر نسبت به آن بیماری مقاوم می‌کنند؛ اما برای مقاومت در برابر بعضی بیماری‌ها باید در چند نوبت واکسن دریافت کرد.



سرماخوردگی با آنفلوآنزا فرق می‌کند. ویروس سرماخوردگی در یاخته‌های بینی قرار می‌گیرد، در حالی که ویروس آنفلوآنزا در یاخته‌های شش‌ها ساکن می‌شود. آنفلوآنزا معمولاً همراه با تب، بدن درد و سرفه است. برخی از علامت‌های بیماری کووید ۱۹ شبیه آنفلوآنزا است. در بیماران کووید ۱۹ گاهی تنگی نفس شدیدی ایجاد می‌شود که معمولاً در آنفلوآنزا دیده نمی‌شود. تشخیص دقیق بیماری کووید ۱۹ با آزمایش پزشکی ویژه‌ای صورت می‌گیرد.

### قدرتان سلامت خود باشییم

**بیماری‌های غیرواگیر:** بیماری‌های غیرواگیر در اثر میکروب‌ها به وجود نمی‌آیند. این بیماری‌ها به سبب اختلال در کار دستگاه‌های بدن ایجاد می‌شوند. نوع تغذیه در ایجاد بعضی از بیماری‌های غیرواگیر نقش دارد؛ مثلاً در صورتی که به اندازه‌ی لازم غذاهای کلسیم‌دار مصرف نکنید، ممکن است استخوان‌هایتان نرم بمانند و با کمترین ضربه شکسته شوند. افرادی که غذاهای پر نمک و سرخ‌شده با روغن فراوان می‌خورند در معرض خطر بیماری فشار خون قرار دارند.







با راهنمایی معلم خود به صورت گروهی، فهرستی از چند بیماری غیرواگیر و علت آنها تهیه کنید و در کلاس گزارش دهید.

**رفتارهای سالم:** عوامل متعددی ما را بیمار می‌کنند؛ اما این رفتارهای ما هستند که در حفظ سلامت و یا از دست دادن آن نقش زیادی دارند؛ مثلاً با کارهای ساده‌ای مانند مسواک زدن، نشکستن چیزهای سخت با دندان، خوردن غذاهای کلسیم‌دار و پروتئین‌دار می‌توانیم دندان‌های سالمی داشته باشیم. همچنین درست نشستن، درست راه رفتن و انجام دادن نرمش‌های مناسب از آسیب رسیدن به ستون مهره‌ها جلوگیری می‌کند.

شما بیشتر شبیه کدام یک رفتار می‌کنید؟



ورزش کردن سبب تقویت ماهیچه‌ها و قلب و احساس نشاط در بدن می‌شود.

شما بیشتر شبیه کدام یک رفتار می‌کنید؟



بی‌دقتی در عبور از خیابان و بی‌توجهی به علائم رانندگی، بازی‌ها و شوخی‌های خطرناک و آتش‌بازی از عواملی است که سلامت کودکان و نوجوانان را تهدید می‌کند. از دست دادن سلامت در چنین حوادثی معمولاً جبران‌ناپذیر است. آیا شما کسی را می‌شناسید که در اثر چنین حوادثی دچار مشکل شده باشد؟ شما چه رفتارهای دیگری می‌شناسید که سلامت ما را به خطر می‌اندازد؟

### گفت‌وگو



گفته می‌شود که پیشگیری از درمان بهتر است. نظر شما چیست؟ نظر خود را با استدلال بیان کنید. چه راه‌هایی برای پیشگیری از بیماری‌های واگیر می‌شناسید؟

کمک کردن به دیگران، مهربانی، خوش‌رویی و رفتار درست و محترمانه با اطرافیان به سلامت روح و روان ما کمک می‌کند.



## ارتباط سریع و آسان



فرض کنید امروز بعد از ظهر، ساعت ۱۸:۳۰ مسابقه‌ی فوتبال بین تیم ملی کشورمان و تیم ملی ژاپن برگزار می‌شود. شما در آن زمان مسافر و در جاده هستید و می‌خواهید به‌طور زنده (یعنی هم‌زمان با برگزاری بازی)، آن را تماشا کنید. از چه وسایلی برای این کار می‌توانید استفاده کنید؟ به نظر شما چگونه این اطلاعات به آسانی و با سرعت زیاد به دست شما می‌رسد؟

ماهواره‌ها در انتقال سریع و آسان اطلاعاتی مانند صدا و تصویر به ما کمک می‌کنند. برای آشنایی با یکی از کاربردهای ماهواره، کاوشگری زیر را انجام دهید.

### کاوشگری



درباره‌ی اینکه «چگونه به کمک ماهواره‌ها می‌توانیم موقعیت خودمان یا دیگران را تعیین کنیم؟» کاوش کنید.

فرض کنید اطلاعات زیر از سه ماهواره‌ی مختلف درباره‌ی محل حضور یک فرد به دست آمده است.

اطلاعات دریافتی از ماهواره	ماهواره‌ی اول	ماهواره‌ی دوم	ماهواره‌ی سوم
فاصله‌ی فرد از تصویر ماهواره روی نقشه	۳۰۰۰ کیلومتر	۲۰۰۰ کیلومتر	۱۵۰۰ کیلومتر

اکنون برای یافتن محل حضور فرد :

۱ روی نقشه‌ی صفحه‌ی بعد، یک دایره به مرکز ماهواره‌ی اول و به شعاع ۳ سانتی‌متر رسم شده است. (فرض کنید روی نقشه ۱ سانتی‌متر نشان‌دهنده‌ی فاصله‌ی ۱۰۰۰ کیلومتر است.)

● با توجه به شکل رسم شده، درباره‌ی محل آن فرد چه می‌توان گفت؟

۲ به وسیله‌ی پرگار یک دایره‌ی دیگر، به مرکز ماهواره‌ی دوم و به شعاع ۲ سانتی‌متر رسم کنید.

● حالا درباره‌ی محل آن فرد چه می‌توان گفت؟

### وسایل و مواد مورد نیاز:



مدادرنگی

خطکش

پرگار



● تصویر ماهواره‌ی سوم

● تصویر ماهواره‌ی دوم

● تصویر ماهواره‌ی اول

۳ دایره‌ی سوم را نیز به مرکز ماهواره‌ی سوم و به شعاع  $1/5$  سانتی‌متر رسم کنید.

۴ محل برخورد سه دایره را با علامت ضربدر مشخص کنید.

● به نظر شما علامت ضربدر نشان‌دهنده‌ی چیست؟

امروزه می‌توانیم به کمک فناوری‌های ارتباطی مانند ماهواره، تلویزیون، گوشی هوشمند، رایانه و اینترنت از اتفاقات گوناگون در هر نقطه‌ی کره‌ی زمین به طور آنی خبردار شویم. در حالی که سال‌ها پیش افراد فقط زمانی از یک اتفاق خبردار می‌شدند که در آن مکان حضور داشتند. این پیشرفت‌ها نتیجه‌ی تلاش‌های دانشمندان علوم تجربی، ریاضی و مهندسان در اختراع و تولید دستگاه‌ها و فناوری‌های جدید است.

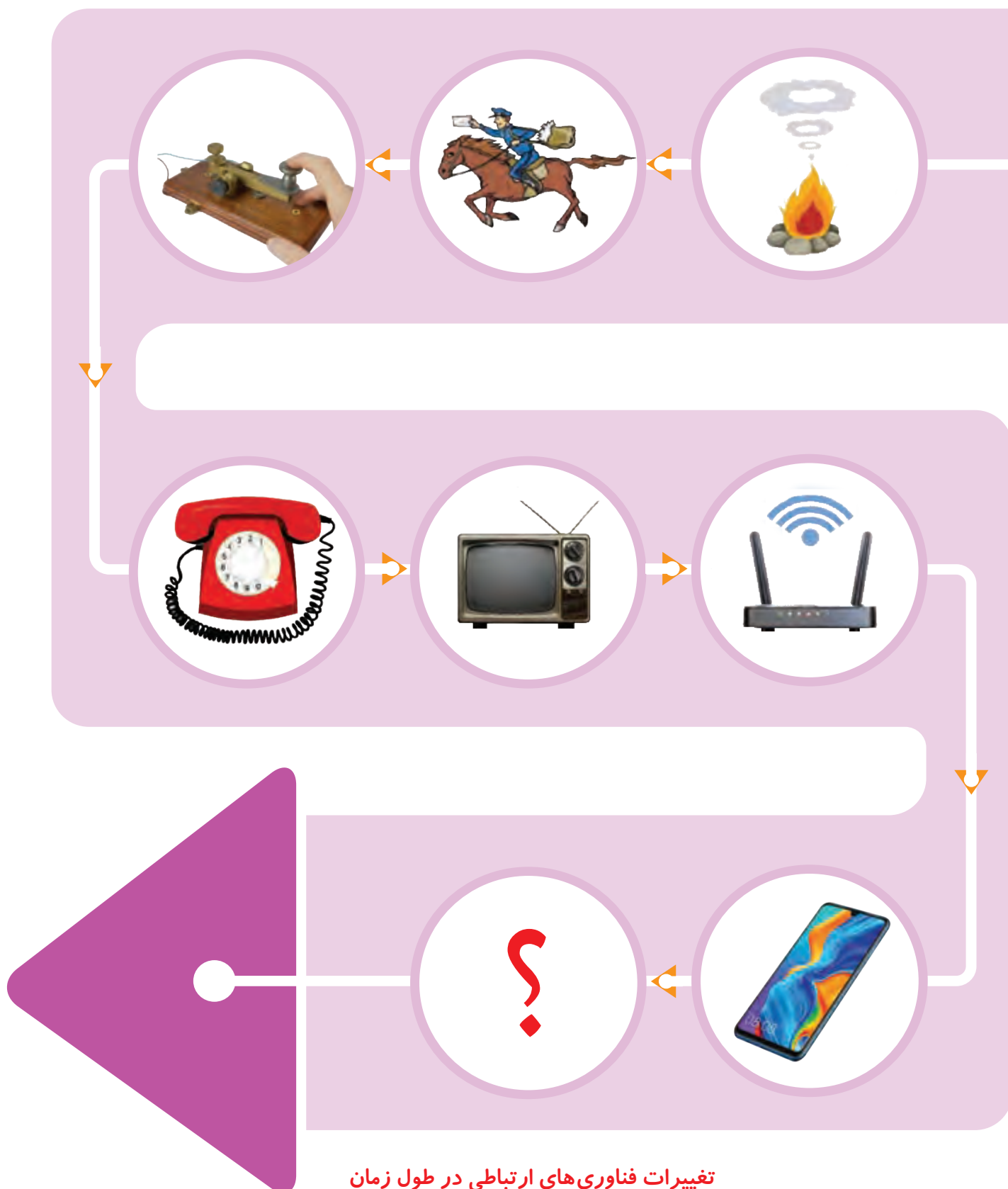
جمع‌آوری اطلاعات



درباره‌ی نقش فناوری‌های ارتباطی در نجات جان انسان‌ها در حوادثی مانند سیل، طوفان و زلزله اطلاعات جمع‌آوری کنید و آن را به صورت پرده‌نگار، داده‌نما یا ... به کلاس گزارش دهید.

## تغییر فناوری‌های ارتباطی در طول زمان

انسان‌ها همیشه به ارتباط با یکدیگر نیاز داشته‌اند و برای این کار روش‌ها، ابزارها و دستگاه‌های مناسبی طراحی و اختراع کرده‌اند. تصویر زیر برخی از این فناوری‌ها را نشان می‌دهد.



تغییرات فناوری‌های ارتباطی در طول زمان

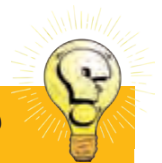


درباره‌ی ویژگی‌ها، کاربردها و تغییرات وسایل ارتباطی و علت تغییر آنها در طول زمان گفت و گو و جدول زیر را کامل کنید.

گوشی هوشمند	اینترنت	تلویزیون	تلفن	تلگراف	چاپار	آتش	نام فناوری ویژگی
		تصویری بودن				در دسترس بودن	مزیت
				زبان دشوار	سرعت کم		محدودیت

همان‌طور که دیدید وسایل و روش‌های برقراری ارتباط در طول زمان تغییر کرده‌اند. این تغییرات همواره طوری رخ داده‌اند که مسئله یا مشکلی را حل کنند. توجه داشته باشید روند تغییر در وسایل ارتباطی و تولید فناوری‌های جدید همچنان ادامه خواهد داشت.

فکر کنید

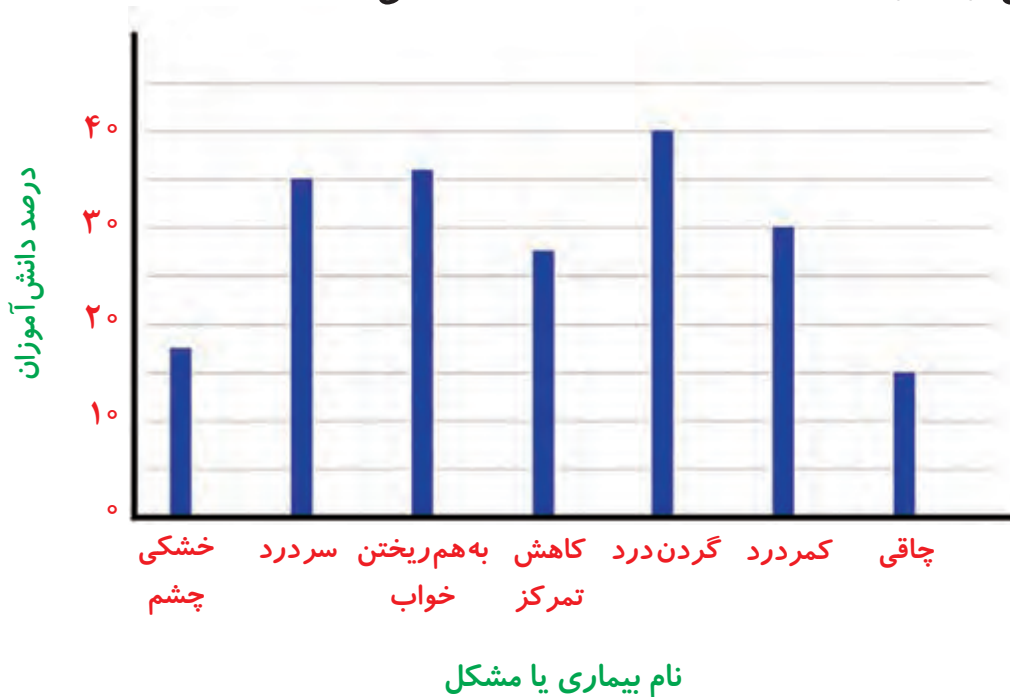


به نظر شما در ۲۰ سال آینده، انسان‌ها از چه وسایل ارتباطی‌ای استفاده خواهند کرد؟ ایده‌های خود را درباره‌ی وسایل ارتباطی از جمله تلفن‌ها در آینده بیان یا رسم کنید. دو نمونه از ایده‌های دانش‌آموزان به شرح زیر است:

- تلفن‌هایی که با آنها می‌توان تمام ابزارهای الکترونیکی در منزل را کنترل کرد.
- تلفن‌هایی که می‌توان با چشم به آنها فرمان داد.



پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده‌ی نادرست از ابزارهای دیجیتال مانند گوشی همراه و رایانه سبب ایجاد برخی مشکلات و بیماری‌ها در دانش‌آموزان شده است. نمودار زیر درصد تعداد دانش‌آموزانی را که به برخی از بیماری‌ها یا مشکلات مبتلا شده‌اند، نشان می‌دهد.



با توجه به نمودار :

- الف) چند درصد دانش‌آموزان به چاقی مبتلا هستند؟  
 ب) دانش‌آموزان با کدام مشکل یا بیماری بیشتر درگیر هستند؟  
 پ) درباره‌ی عامل ایجاد هر یک از مشکلات یا بیماری‌ها گفت و گو کنید.  
 ت) چه راه‌حلی برای پیشگیری از هر یک از مشکلات یا بیماری‌ها پیشنهاد می‌کنید.



آیا می‌دانید کاربران ابزارهای دیجیتال تقریباً یک پنجم حالت عادی پلک می‌زنند؟ به همین دلیل برای مراقبت از چشم باید هر ۲۰ دقیقه یک بار به اندازه ۲۰ ثانیه به ۶ متری یا تقریباً ۲۰ قدمی خود نگاه کنند.

