

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجُهُ



علوم تحری

ششم دہستان



# وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



علوم تجربی - ششم دستستان - ۶۰۶

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تالیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری

احمد احمدی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، حسن خذرخانی، دوست محمدسمیعی، عبدالهادی عمرانی،

الهه علوي، فائزه فاضلي، بهمن فخريان و سهيلان يك نزاد (اعضاي گروه تأليف) - طبیه حمزه‌بیگی (كارشناس آموزش

دوره‌اي ابتدائي) - محمد دانشگر (ويراستار)

اداره‌ي كل نظارت بر نشر و توزيع مواد آموزشي

احمدرضا مamineي ( مدیر امور فني و چاپ ) - مجيد ذاكري ( مدیر هنري ) - حسين وهابي ( طراح گرافيك و طراح جلد ) -

سوروش سعادتمendi (صفحه آرا) - محمد عباسی، سيد علي موسوی، ثمين صبور، زهرا بركاه، سيده الناز

هاشم منيري، محمد باران دوست، آزيتا آرتا، نوشين صادقيان، حميدرضا همتی ( عکاس ) - بهاره جابري، بهروز فيروزى

( تصویرسازى ) - فاطمه باقرى مهر، فاطمه گيتى جيбин، شاداب ارشادى، فاطمه پزشكى، حميد تابت كلاچاهى، راحله

زادفتح الله ( امور آماده‌سازي )

تهران: خيابان ايرانشهر شمالی - ساختمان شماره‌ي ۴ آموزش و پرورش (شهيد موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶، کد پستي: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

شرکت افست: تهران - کيلومتر ۴جاده‌ي آبعلي، بلاک ۸، تلفن: ۷۷۳۳۹۰۹۳.

دورنگار: ۷۷۳۳۹۰۹۷، صندوق پستي: ۱۱۱۵۵ - ۴۹۷۹

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

چاپ: دوازدهم

نام کتاب:

بدیدآورند:

مدیریت برنامه‌ریزی درسي و تأليف:

شناسه افوده برنامه‌ریزی و تأليف:

مدیریت آماده‌سازی هنري:

شناسه افوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

برای دریافت فایل pdf کتاب‌های درسي به پاگاه کتاب‌های درسي به نشانی [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

برای خريد کتاب‌های درسي به سامانه فروش و توزيع مواد آموزشی به نشانی [www.irtextbook.com](http://www.irtextbook.com) يا [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

مراجعةه نمایيد.

كليه‌ي حقوق مادي و معنوی اين کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن بهصورت چاپی و الکترونيکی و ارائه در پاگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخيص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از اين سازمان منوع است و متخلقان تحت پیگرد قانوني قرار مي‌گيرند.

ISBN 978-964-05-2045-1 شاپك ۱ - ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۰۴۵



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 می‌گذشتند، هیچ عدول نمی‌کردند. یک راز موقّفیتشان این بود که در همه‌ی امور نظم داشتند و از جوانی‌شان به نظافت و منظم بودن معروف بودند.

## سخنی با همکاران ارجمند

علوم تجربی یکی از حوزه‌های تربیت و یادگیری برنامه‌ی درسی ملی است. براساس جهت گیری‌های 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 منابع بخشی از آفرینش الهی با هدف تکریم، آبادانی و آموختن از آن برای ایفا نویسندگی 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 تواند انسان‌هایی مسئولیت‌بندی، 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، مبنی 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، گفت و گو، تفکر، اظهارنظر و همکاری گروهی در آن جریان دارد. نباید آن را به محل ساخت 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، هم تصمیم‌گیرنده درباره‌ی فرایند یادگیری (طراح آموزشی) است و هم راهنمای یادگیری داشن آموزان.
- پیش از تدریس هر درس، همیشه به منابع یادگیری همچون کتاب راهنمای معلم و دیگر رسانه‌های آموزشی معلمان مانند فیلم و نرم افزار مراجعه کنید. یادگیری از همکاران نیز منبع یادگیری مفیدی بهشمار می‌آید.
- در ابتدای هر درس، نشانه‌ی رمزینه سریع پاسخ آدمد است که با تلفن همراه یا تبلت، می‌توان به محتواهی آموزشی آن دسترسی پیدا کرد.
- هر درس علوم، درباره‌ی یک زمینه‌ی یادگیری شکل می‌گیرد و فرصتی را فراهم می‌کند که داشن آموزان «شاپیستگی 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 داشن آموزان در موقعیت یادگیری مناسب قرار بگیرند و به توانمندی‌ها و شاپیستگی‌هایی 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، نرم افزار 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 باهم گفت و گو 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 داشن آموز 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 داشن آموزان 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 داشن آموزان گفت و گو 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 همه‌جا : 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 همه‌جا 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.
- توجه به پرسش‌ها : کنچکاوی و پرسشگری را در فرزند خود تقویت کنید و پرسش‌های او را مورد توجه قرار دهید.
- پرسید : 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 آموختش 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 : سیاری از آزمایش‌ها در خانه قابل اجرا است. لذت یادگیری همراه با فرزند خود را هرگز از دست ندهید. کتاب خوانی نیز فعالیت علمی به شمار می‌آید.
- توجه به جای تشویق : به جای تشویق فرزند خود و دادن جائزه، 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 بچشید.
- 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.
- اینمی، قبل از هر چیز : نکات اینمی، بهداشتی و پیشگیری را مستقیماً و با جدیت به فرزند خود آموختش 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 مدام‌العمر نقش بسیار مهمی دارد. این کار از طریق خواندن کتاب، همراه با دادن فرست تأمل، دریافت و تفکر درباره‌ی مطالب آن، تقویت می‌شود.

گروه علوم تجربی دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری

<http://science-dept.talif.sch.ir>

## 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 دانشآموزان گفتند که آنها هم خبرهایی درباره‌ی برخورد شهاب‌سنگ‌ها در نقاط دیگر دنیا شنیده‌اند. یکی از آنها گفت: «من در کتابی خوانده‌ام که برخورد یک شهاب‌سنگ با زمین، گودالی به قطر ۱۲۰۰ متر و عمق ۲۰۰ متر در زمین ایجاد کرده است».



سپس دانشآموزان درباره‌ی اینکه «هنگام برخورد شهاب‌سنگ با زمین چه اتفاقی می‌افتد و چرا قطر و عمق گودال‌های ایجاد شده یکسان نیست؟» باهم گفت و گو کردند. شما نیز آزمایش صفحه‌ی 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 بزنید.

۳ یک قطعه سنگ یا تیله بردارید و آن را از ارتفاع‌های گوناگون بالای یکی از ظرف‌ها رها کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟



۴ قسمت 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.

فرزندانمان 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 وسائل و مواد زیر کاوشی را طراحی و اجرا کردند. شما نیز با انجام دادن مراحل زیر در این باره پژوهش کنید.

## کاوشنگری

### وسائل و مواد مورد نیاز:



تیله



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؟

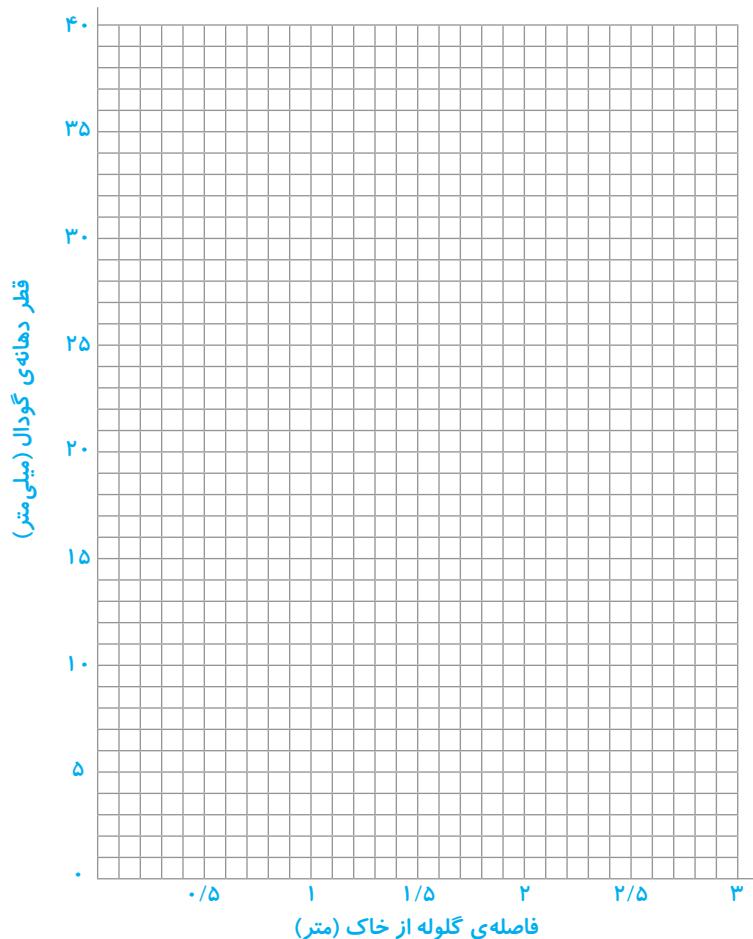
در یک ظرف پلاستیکی مقداری خاک نرم بریزید و سطح آن را صاف کنید. سپس یک گلوله‌ی فلزی را از ارتفاع یک متری رها کنید و قطر دهانه‌ی گودال را اندازه بگیرید.

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.

شماره‌ی آزمایش	قطر دهانه‌ی گودال (میلی‌متر)	فاصله‌ی گلوله از خاک (نیم‌متر)	فاصله‌ی گلوله از خاک (یک‌متر)	فاصله‌ی گلوله از خاک (یک‌ونیم‌متر)
۱				
۲				
۳				
میانگین				

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



- نمودار گروهتان را بانمودار 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.

هر چه 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.

### كاوشگری



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.

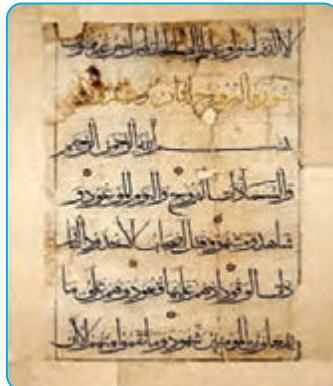
در هر بررسی علمی، تکرار آزمایش سبب می‌شود تا نتایج درست‌تری کسب شود.

درس  
۲

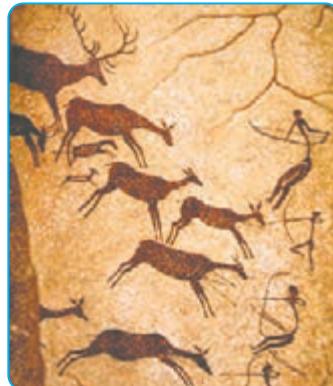
## سرگذشت دفتر من



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) نوشتہ‌ی روی چوب



(الف) نقاشی روی دیوار غار



(ت) نوشتہ‌ی روی سنگ



(پ) نوشتہ‌ی روی چرم

فکر کنید

در گذشته‌های دور برای ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات از نوشتمن 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 گفت و گو کید. 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 حل این مشکل، انسان به فکر روش‌های جدید افتاد.

## 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

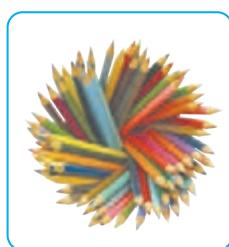
پنبه



سنگ آهن

نفت خام

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



### جمع آوری 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 مواد 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 سَمَرْقَنْد (یکی از شهرهای ایران قدیم که امروزه یکی از شهرهای کشور ازبکستان است) به داشت ساخت کاغذ دست یافتند.

### جمع آوری اطلاعات

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

- |           |         |             |         |            |
|-----------|---------|-------------|---------|------------|
| الف) عکاس | ب) بانک | پ) دانشآموز | ج) قناد | ث) مرغداری |
|-----------|---------|-------------|---------|------------|

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؟

### گفت و گو

با توجه به گزارش و اطلاعاتی که جمع آوری کرده‌اید درباره‌ی چگونگی تبدیل چوب به کاغذ بحث و گفت و گو کنید.

## از درخت تا کاغذ

از میان اجزای تشکیل دهندهٔ درخت، فقط تنہ و ساقه‌ی محکم و شاخه‌های چوبی درختان تنومند برای تهیهٔ کاغذ مناسب است. در شکل‌های زیر، مراحل مختلف تبدیل درخت به کاغذ شان داده شده است. با توجه به آنها و اطلاعاتی که جمع‌آوری کرده‌اید دربارهٔ هر مرحله در کلاس گفت‌وگو کنید؛ سپس به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۲ حمل الوار چوب و تنہ‌های درخت به کارخانه



۱ بریدن درخت



۴ تبدیل به تکه‌های ریز چوب (چیپس چوب)



۳ کدن پوست تنہ‌ی درخت



۶ تبدیل تکه‌های ریز چوب به خمیر و تهیهٔ کاغذ  
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 مرحلهٔ چهار را با خمیر تولید شده در مرحلهٔ پنج مقایسه کنید.



## وسایل و مواد مورد نیاز:



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 یِشر (ظرف شیشه‌ای آزمایشگاهی) یا لیوان پلاستیکی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب بریزید.



۲ ۵ یا ۶ دانه بلور پرتاسیم پرمنگات به مواد داخل یِشر اضافه کنید.



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



۴ ۸ میلی‌لیتر آب اکسیژنه را به آرامی داخل یِشر بریزید.  
مشاهدات خود را یادداشت کنید.



## آزمایش ۲

۱ در یک یِشر، مقداری کاغذ رنگی خرد شده را با ۵۰ میلی‌لیتر آب مخلوط کنید.



- ۱۰ میلی لیتر آب اکسیژنه داخل پسر 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، رنگ بر و سفیدکننده هستند.

### هشدار

از تماس آب اکسیژنه با پوست خود پرهیزید. 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 پرهیز 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.

### گفت و گو

جدول صفحه‌ی بعد موادی را نشان می‌دهد که در تهیه‌ی کاغذ به کار می‌روند. با توجه به تصویرها و مطالعی که آموخته‌اید درباره‌ی علت استفاده از این مواد در تولید کاغذ بحث و گفت و گو کنید.



الف) اثر افزایش گچ به آب



پ) اثر آب روی کاغذ گلاسه



ب) اثر آب روی کاغذ معمولی



علت استفاده	ماده‌ی به کار رفته در تهیی کاغذ
	پلاستیک
	رنگ
	نشاسته
	گاز کلر
	گج

### فعالیت



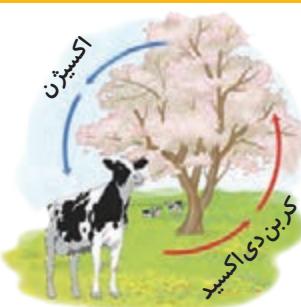
برای تهیی ۲۰ جلد کتاب یا دفتر ۵۰ برگی به طور تقریبی باید ۳ اصله درخت قطع شود. تخمین بزنید:  
چند درخت لازم است تا بتوان مصرف سالانه‌ی کاغذ دانش‌آموزان کلاس شما را تولید کرد؟

### فکر کنید



قطع پیش از حد درختان جنگل به چرخه‌ی رو به رو 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



الک منگنه



مایع سفیدکننده چهارچوب



طلق توری



ظرف بزرگ

بررسی کنید «چگونه می توان کاغذ را بازیافت کرد؟»

- ۱ مقداری روزنامه‌ی باطله بردارید و آن را با قیچی به تکه‌های سیار ریزبیرید.

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، پریزید.

- ۸ با استفاده از منگنه، توری را به چهار چوب بچسبانید و با آن لایه‌ی نازکی از خمیر را بردارید.
- ۹ یک طلق بردارید و آن را روی خمیر کاغذ بگذارد و خمیر کاغذ را روی آن برگردانید، سپس آن را در گوشه‌ای قرار دهید تا خشک شود.
- ۱۰ برای تهیه کاغذ رنگی و مقاوم، یک فاشق غذاخوری رنگ و یک فاشق سوپ‌خوری چسب نشاسته (پودر نشاسته) به خمیر به دست آمده در مرحله‌ی ۷ بفرازید 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.

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

جمع‌آوری اطلاعات

یادتان باشد که در روز درخت کاری 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 سالانه کاغذ در سراسر دنیا به شدت افزایش یافته است؛ به طوری که سالانه باید میلیون‌ها تن کاغذ تولید شود. به نظر شما تولید این مقدار کاغذ به روش‌های سنتی و دستی امکان‌پذیر است؟

شکل‌های زیر، بخش‌هایی از یک کارخانه 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 موادی است که به طور گسترده در تولید وسایل یک کارخانه کاغذسازی به کار می‌رود؛ به طوری که جنس غلتک‌های بزرگ مخصوص خشک کردن کاغذ، دستگاه چوب خردکن، سرنده، 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 گذاخته می‌شود

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

## آزمایش کنید

۱ یک لیوان بردارید و تا نصف آن آب بزنید؛ سپس در حدود نصف استکان روغن مایع به آن اضافه کنید. حال بک قطعه چوب پنبه و یک قطعه آهن داخل لیوان بیندازید. چه چیزی مشاهده می کنید؟ 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 می کنید؟ این عمل را برای قطعه‌های پلاستیکی نیز انجام دهید و نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را بنویسید.



۲ مانند شکل، سه قاشق و میله‌ی چوبی، پلاستیکی و آهنی هم شکل بدارید.

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 بدارید و محکم روی قاشق آهنی و پلاستیکی بکشید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟



## فلزها

طلا، مس، آلومنیم 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 طولانی مدت با آن پرهیز کنید.

### جمع‌آوری اطلاعات



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

### فکر کنید



برای ساختن هر یک از وسائل روبرو از کدامیک از فلزهای آهن، مس، آلومنیم 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 جوهرنمک سمی، غیرقابل 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 جوهرنمک و کاغذ بی اچ آماده کنید. کاغذ بی اچ وسیله‌ی شناسایی اسیدها است. تکه‌ای از کاغذ بی اچ را به هر یک از مواد آغشته کنید. مشاهدات خود را بنویسید.



## هشدار

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

## جمع آوری اطلاعات

- ۱ در زندگی روزانه از جوهرنمک در چه کارهایی استفاده می‌کنیم؟
- ۲ هنگام استفاده از جوهرنمک 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 میلی لیتر آب، به دومی ۱۰ میلی لیتر سرکه و به سومی ۱۰ میلی لیتر جوهرنمک 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 تهیه کاغذ از ماده‌ی اوّلیه (تنه‌ی درخت) و بازیافت کاغذهای باطله نشان داده شده است. این روش‌ها را از جنبه‌های زیر باهم مقایسه کنید :

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



۱۴۰ کیلووات ساعت برق مصرف می‌شود.



یک تن کاغذ



۸۴ کیلووات ساعت برق مصرف می‌شود.



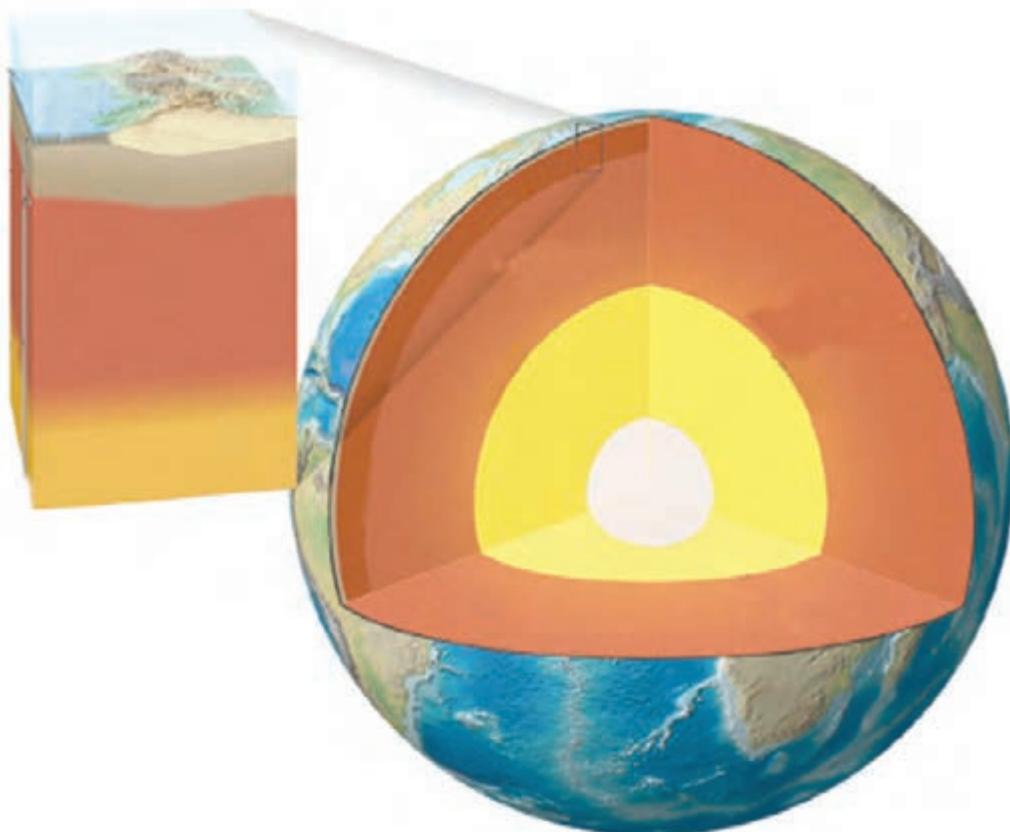
یک تن کاغذ

### جمع آوری اطلاعات

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

درس  
۴

## سفر به اعمق زمین



آیا تا به حال در مورد سفر به مرکز زمین فکر کرده‌اید؟ در این مورد با گروه خود بحث کنید. آیا به راستی می‌توان به درون زمین سفر کرد؟ به نظر شما داشمندان چگونه درباره‌ی درون زمین اطلاعات به دست می‌آورند؟

ما در این درس به درون زمین سفر خواهیم کرد. در این سفر از زیر دریایی، سفینه و ... استفاده نمی‌کنیم؛ بلکه به وسیله‌ی امواج لرزه‌ای به درون زمین خواهیم رفت.

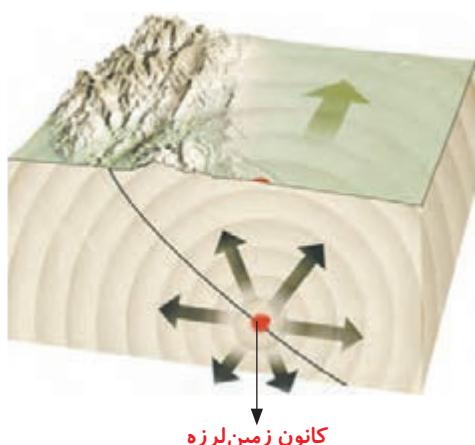
### گفت و گو



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 گفت و گو کنید. آیا شما موارد دیگری از لرزش اجسام را می‌شناسید؟ نام ببرید.



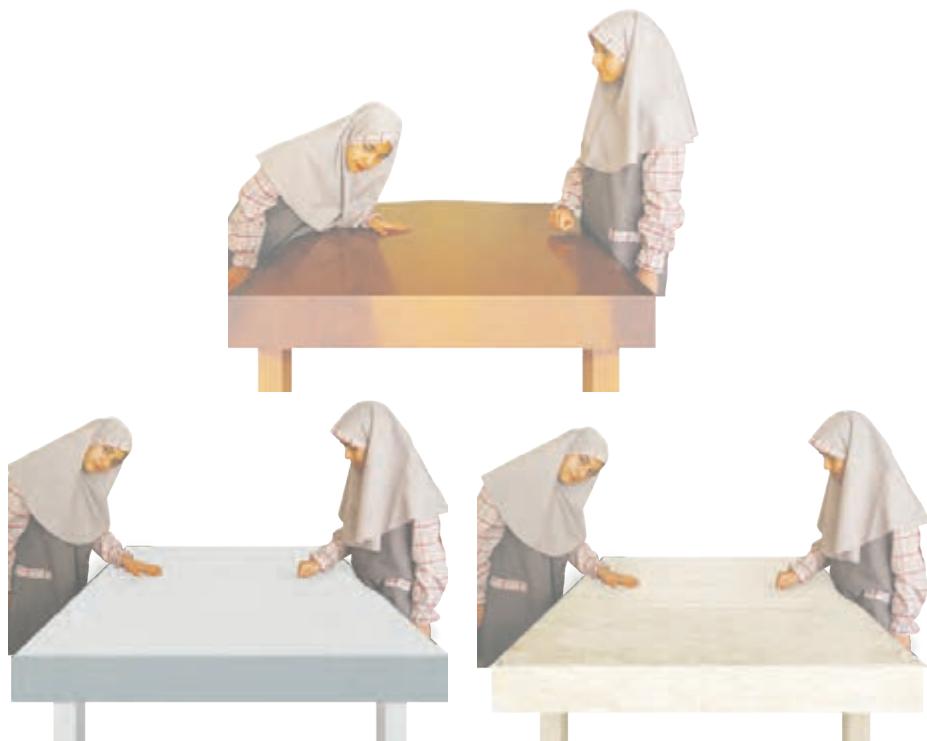
### امواج لرزه‌ای

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

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 بی‌می‌برند. آنها از این طریق ببی بردۀ‌اند 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

کرهٔ زمین براساس ترکیب شیمیایی و جنس مواد تشکیل دهنده، به سه لایهٔ پوسته، گوشته و هسته تقسیم‌بندی می‌شود.

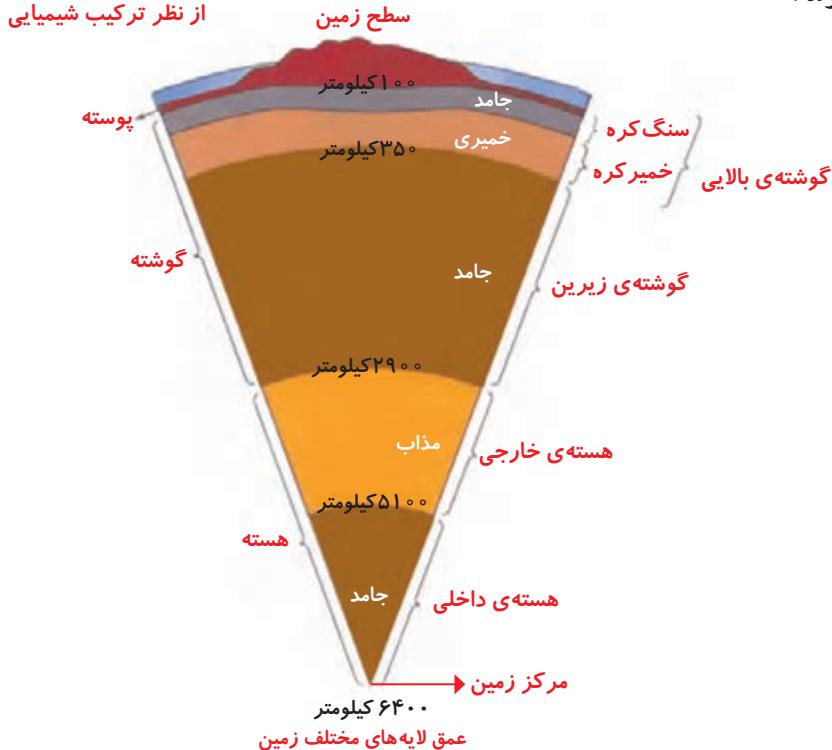
۱ پوسته: لایه‌ای که ما بر روی آن زندگی می‌کنیم، پوسته نام دارد. ذخایر نفت، گاز، رغال سنگ، معادن فلزی، غیرفلزی و سفره‌ی آب‌های زیرزمینی همه در داخل پوسته واقع شده‌اند.

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 تقسیم‌بندی می‌شوند:

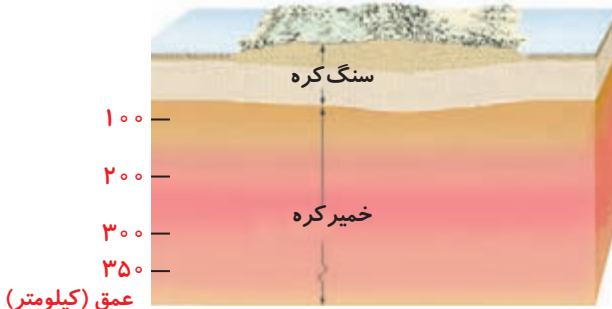


۱ سنگ کره : این بخش شامل پوسته و قسمت جامد بالای گوشه است. ضخامت این بخش حدود ۱۰۰ کیلومتر است و روی قسمت خمیرکره حرکت می کند.



سنگ کره روی خمیرکره حرکت می کند.

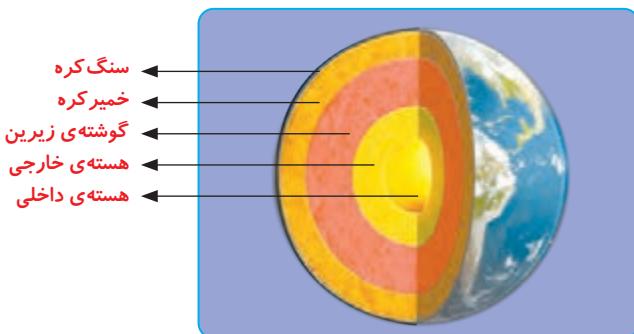
۲ خمیرکره : این بخش از کره زمین، حالت خمیری دارد و از زیر سنگ کره شروع می شود و تا عمق حدود ۳۵ کیلومتری زمین ادامه دارد. منشأ بیشتر آتش فشانها و زمین لرزه ها به این قسمت مربوط است. به خمیرکره و بخش جامد بالای گوشه، مجموعاً گوشه‌ی بالای گفته می شود.



۳ گوشه‌ی زیرین : این بخش که حالت جامد دارد از زیر خمیرکره تا ابتدای هسته‌ی خارجی ادامه دارد.

۴ هسته‌ی خارجی : این بخش حالت مذاب دارد و از گوشه‌ی زیرین تا هسته‌ی داخلی ادامه دارد.

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



چگونگی قرار گرفتن لایه‌های مختلف کره‌ی زمین

## شگفتی‌های آفرینش

دانشمندان با استفاده از اختلاف سرعت امواج لوزه‌ای 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 سنگ‌کره روی خمیرکره، باعث پیدایش کدام پدیده‌ها می‌شود؟

فعالیت

### وسایل و مواد مورد نیاز:



براده‌ی آهن



توب پینگ پنگ



مقداری ماسه‌ی ریز



کاسه



خاک رس به  
مقدار لازم برای  
تهییی 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 بزیزد.
- ۳ قبل از سفت شدن پارافین ژله‌ای، یک توب پینگ پنگ 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 توب خارج از ژله باشد.  
۴ مانند شکل، آن را رنگ‌آمیزی کنید.



درس  
۵

## زمین پویا



## زمین لرزه چگونه به وجود می‌آید؟



زمین لرزه یکی از پدیده‌های طبیعی است که در کره‌ی زمین رخ می‌دهد. هنگام وقوع برخی از زمین لرزه‌ها، خسارت‌های جانی و مالی به وجود می‌آید. وقوع زمین لرزه باعث آزاد شدن انرژی درونی زمین می‌شود.

ما باید با شناخت زمین لرزه و پدیده‌های طبیعی دیگر مانند آتش‌فشان و... بتوانیم در کنار آنهازندگی کنیم.

زمین لرزه‌ها خسارت‌های مالی و جانی به وجود می‌آورند

### آزمایش کنید

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

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

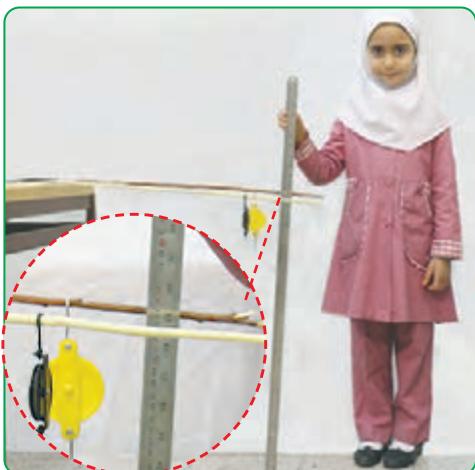


حالا پوست تخم مرغ را بکنید. با انگشتان خود به سفیده‌ی تخم مرغ فشار وارد کنید.

- چگونگی عکس العمل پوسته و سفیده‌ی تخم مرغ را با هم مقایسه کنید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید.

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





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

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

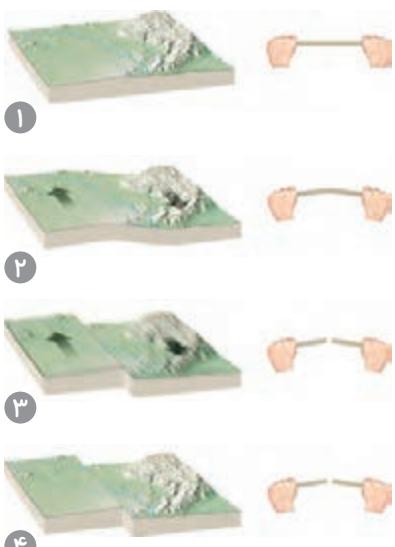
۳ قسمت دورا با وزنه‌های ۳۰۰ و ۳۵۰ گرمی تکرار و مشاهدات خود را در جدول زیر یادداشت کنید.



جرم وزنه (گرم)		
۳۵۰	۳۰۰	۲۰۰
		چوب خشک
		چوب تر

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

درباره‌ی سوره‌ی زلزال با دانش‌آموzan گفت و گو کنید.



حرکت ورقه‌ها سبب شکستن سنگ‌ها می‌شود

مواد تشكيل دهنده زمين، در برخى از قسمت‌ها مانند پوسته، حالت شکننده دارند. در صورتى که به اين قسمت‌ها نير وارد شود، می‌شکنند. انرژى حاصل از شکستن سنگ‌کره زمين به صورت امواج لرزه‌ای از داخل زمين به سطح آن می‌رسد و باعث تغييراتی در سطح زمين می‌شود.



چوب خشک



چوب تَر



فکر کنید

آيا همه‌ی زمين‌لرزه‌ها باعث خرابي در سطح زمين می‌شوند؟ چرا؟

### علم و زندگی

با توجه به تأثيرات زمين‌لرزه‌هایی که باعث خسارت‌هایی در محیط زندگی می‌شود، جدول زیر را تكميل کنيد.

اثرات حاصل از زمين‌لرزه		
اجتماعی	ساختماني	بهداشتی
از دست دادن عزيزان	.....	الودگى آب‌ها
.....	.....	.....
.....	ريش آوار	.....
.....	.....	.....
بيكارى	.....	شيوع بيماري‌های واگير
.....	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 همان پای این بازیکن، دوباره آسیب بییند، احتمال شکستگی پای او در کدام قسمت بیشتر است؟

وقتی به پوسته‌ی زمین نیرو وارد می‌شود، زمین‌لرزه‌ایجاد می‌شود و در اثر آن جاها بیکار شکستگی دارند، راحت‌تر از سایر قسمت‌ها جایه‌جا 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 بعد از وقوع زمین‌لرزه	اقدامات هنگام وقوع زمین‌لرزه
.....	.....	حفظ خونسردی
.....	.....	.....
.....	.....	پناه‌گیری مناسب
.....	.....	برگزاری مانور زمین‌لرزه
.....	.....	توجه به هشدار و پیام‌های مسئولین
.....	.....	.....
.....	.....	کمک به افراد کم‌توان



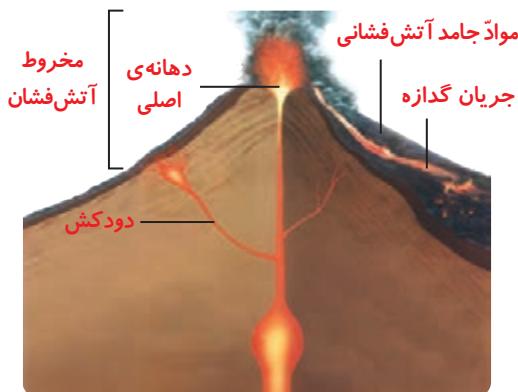
الف) درباره‌ی مهم‌ترین زمین لرزه‌های ۵۰ سال اخیر ایران، از نظر محل وقوع و خسارت‌های وارد شده، اطلاعات جمع آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

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.



شکل فرضی از ساختمان یک آتش‌فشن

ساختمان کوه آتش‌فشن چگونه است؟

در شکل رو به رو بخش‌های مختلف یک آتش‌فشن 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 حرارت 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 رس را با آب، مخلوط و گل رس تهیه کنید. سپس آن را به شکل مخروط آتش‌فشنی 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 آتش‌فشاری

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

به آتش‌فشارهایی که در حال حاضر یا در سال‌های اخیر مواد آتش‌فشاری (جامد، مایع و گاز) از دهانه‌ی آنها خارج شده است، آتش‌فشار فعال گفته می‌شود. در آتش‌فشارهای نیمه‌فعال مانند دماوند و تفتان، فقط گاز از دهانه‌ی آن خارج می‌شود. به آتش‌فشارهایی که هیچ‌گونه ماده‌ای از دهانه‌ی آنها خارج نمی‌شود، آتش‌فشار خاموش گفته می‌شود؛ مانند سهند و سبلان.

جهت وزش باد



مواد مذاب آتش‌فشاری



شکل فرضی از خروج مواد از دهانه‌ی آتش‌فشار



سنگ پا



پوکه‌ی معدنی

در مورد آتش‌فشنان‌هایی که در سال‌های اخیر فعال بوده‌اند و همچنین کاربرد سنگ‌های آتش‌فشنانی مانند پوکه‌ی معدنی و سنگ‌پا، اطلاعات جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

## آزمایش کنید

آیا می‌خواهید یکی از گازهای آتش‌فشنانی 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.

مهمنترین گازهای خارج شده از دهانه‌ی آتش‌فشنان‌ها، بخار آب و کربن‌دی‌اکسید است.

## جمع آوری اطلاعات



درباره‌ی آتش‌فشنان‌ها اطلاعات جمع‌آوری و جدول زیر را تکمیل کنید.

ضررهاي آتش‌فشنان‌ها	فواید آتش‌فشنان‌ها
۱- انتشار گازهای سمی	۱
.....	۲
.....	۳- شکیل دریاچه
۴- ریزش باران‌های اسیدی	۴- توسعه‌ی گردشگری
.....	۵
۶- ایجاد سونامی	۶- ایجاد زمین‌های کشاورزی حاصلخیز

## فکر کنید



ساکنان مناطق آتش‌فشنانی چه موارد اینمی را باید رعایت کنند؟

درس  
۶



## 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 فعالیتی 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 با 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 اثراها 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 کُندشدن یا تندشدن 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 توپی متوقف می‌شود یا شروع به حرکت می‌کند، حتماً نیروی 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.

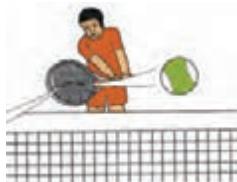
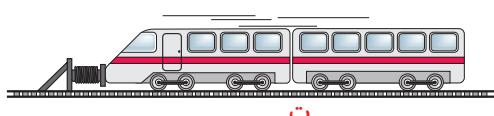
(الف) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب شروع ..... آن شود.

(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.



الف

پ

ث

### علم و زندگی



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

۱ مسابقه‌ی مج‌اندازی 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 تازمانی 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



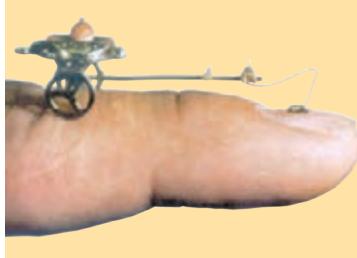
در شکل رو به رو مرد و اسب، هم دیگر را می‌کشنند یا هل می‌دهند؟

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

فکر کنید



- الف) چند جسم باید بر هم اثر کنند تا نیرو ظاهر شود؟  
ب) اگر دو جسم بر هم اثر نگذارند، مانند حالتی که شخص در تردیکی خود را ایستاده است و خود را را هل نمی دهد، آیا دو جسم به هم نیرو وارد می کنند؟



### شگفتی‌های آفرینش

آیا می دانید که می تواند از آبهای را که جرم آن چند هزار برابر جرم خودش است بکشد و به حرکت در آورد؟

علم و زندگی



در علوم پایه‌ی سوم، با بازی طناب کشی آشنا شده‌اید. در این بازی دو تیم مثلاً سه نفره طناب را در دو جهت مختلف می‌کشنند. اعضای هر دو تیم تلاش زیادی می‌کنند تا طناب را به طرف خودشان بکشنند. 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 راحت‌تر حرکت می‌کند؟ توضیح دهید.

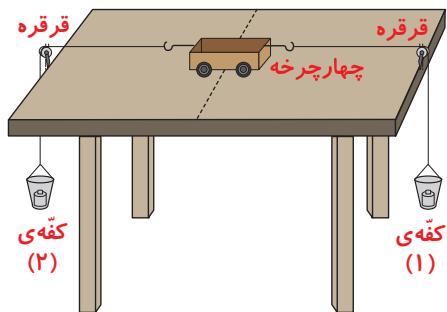


- ۴ حال از دوستان بخواهید از طرف مقابل به جسم نیرو وارد کند.



- ۵ در کدام حالت، نیروها اثر همدیگر را خشی کرده‌اند و جسم حرکت نمی‌کند؟  
۶ در کدام حالت، نیروها اثر یکدیگر را خشی نمی‌کنند و نیروی خالص بیشتری به جسم وارد می‌شود و جسم سریع‌تر شروع به حرکت می‌کند؟  
از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

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 پرسش‌ها، کاوشگری صفحه‌ی 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 بیندید 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 داشنآموزان چهارچرخه را نگه دارد و داشنآموز دیگری در هر یک از کفه‌ها وزنه‌ی ۱۰۰ گرمی قرار دهد. حال چهارچرخه را با دقّت 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	وزنی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۲)	وزنی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۱)	شماره‌ی آزمایش
ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند.	۰	۰	۱
به سمت وزنه‌ی سنگین‌تر حرکت می‌کند.	۱۰۰	۱۰۰	۲
	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 کاوشنگری خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

درس  
۷

## ورزش و نیرو(۲)



## نیروهای غیرتماسی

در مسابقه‌ی مج‌اندازی، هل دادن ماشین، طناب‌کشی و...، دو جسم در اثر تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند. آیا موقعیت‌های 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 رهاسدن 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 همه‌چیز و همه‌کس عمل می‌کند. نیروی جاذبه‌ای که زمین به هر جسم وارد می‌کند، وزن جسم نامیده می‌شود.



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

جهت نیروی گرانشی زمین در همه‌جا، به طرف مرکز زمین است

### گفت و گو

- الف) چرا وقتی شیر آب را باز می‌کنیم، آب بلا فاصله 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 یافتد؟



### شگفتی‌های آفرینش

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

### علم و زندگی

شما در کتاب‌های قبلی علوم با مفهوم جرم آشنا شدید و دیدید که جرم یعنی مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی آن بستگی دارد. یکای اندازه‌گیری (واحد اندازه‌گیری) جرم کیلوگرم است. برای اندازه‌گیری جرم معمولاً از ترازو استفاده می‌شود؛ اما بیشتر مردم به جای 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. به طور کلی نیروسنج‌ها برای اندازه‌گیری نیرو به کار می‌روند. یکای نیرو، نیوتون نامیده می‌شود. وزن یک طالبی یک کیلوگرمی حدود  $10^{\circ}$  نیوتون است یا وزن یک هندوانه‌ی متوسط  $5$  کیلوگرمی، حدود  $5^{\circ}$  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.



آهن‌ربا بدون تماس، قطعه‌های آهنی را جذب کرده است  
دو آهن‌ربا بدون تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند

آزمایش نشان می‌دهد؛ قطب‌های همان‌همدیگر 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 مقواً، 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 مقواً 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 تزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟



همین آزمایش را با خرده‌های کاغذ انجام دهید؛ یعنی میله یا شانه‌ی پلاستیکی مالش داده شده را به خرده‌های کاغذ تزدیک 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 می خواهیم سرعت خود را کم یا دوچرخه را متوقف کنیم از ترمز استفاده می کنیم. آیا تاکنون فکر کرده اید ترمز کردن چگونه سبب کُندشدن و توقف سریع وسیله‌ی نقلیه می شود؟ نه تنها دوچرخه بلکه هر جسمی که روی سطحی در حال حرکت است، پس از مدتی حرکتش کُند می شود. چرا وقتی تویی در حال حرکت است، پس از طی مسیر کوتاهی از حرکت باز می ایستد؟ چرا راه رفتن بر سطح یخ و برف دشوار است؟

### آزمایش کنید

یک تخته‌ی صاف به طول تقریبی  $40$  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 می ایستد؟ بار دیگر این آزمایش را روی سطح پرزداری مانند موکت تکرار کنید. این بار جسم پس از طی چه مسافتی می ایستد؟ اگر آزمایش را روی سطح ناهموار خاکی انجام دهیم، چه اتفاقی می افتد؟ اگر روی بخش انجام شود، چه اتفاقی می افتد؟

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



آزمایش روی سطح صاف



آزمایش روی سطح پرزدار

فکر کنید

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

نیرویی که سبب کُند شدن حرکت می‌شود، نیروی اصطکاک نامیده می‌شود. معمولاً<sup>ا</sup> 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 رها شده روی آن متوقف نشود؟ در گروه خود بحث کنید.  
(ب) به طور کلی اگر نیروی اصطکاک نبود، چه اتفاقی در زندگی ما می‌افتد؟

## گفت و گو

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

## جمع آوری اطّلاعات

برای افزایش اصطکاک در روزهای برفی و سُرنخوردن خودروها، چه کارهایی انجام می‌شود؟ در این باره اطّلاعات جمع آوری و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.



یک کتاب بزرگ را روی میز قرار دهید و سعی کنید به کمک یک کش آن را به حرکت درآورید. این آزمایش را می‌توانید با قراردادن 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 کش به حرکت درآورید. در کدام حالت، حرکت دادن کتاب راحت‌تر است و کش 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 تنہی درختان کمک می‌گرفتند.

به نظر شما امروزه برای کم کردن اصطکاک از چه راه‌هایی استفاده می‌کنند؟ توضیح دهید چگونه یک داش آموز 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 برگه‌ی کاغذ را بردارید و با سرعت زیاد حرکت دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چه نیروی 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.

### کاوشنگری



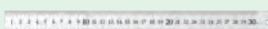
#### وسایل و مواد مورد نیاز:



مقوای نازک



ماشین اسباب بازی



متر یا خط کش



چسب

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

۱ یک ماشین اسباب بازی را از بالای سطح شیبداری رها کنید.



۲ مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می‌کند تا بایستد، اندازه‌گیری و یادداشت کنید (تکرار آزمایش و به دست آوردن میانگین مسافت طی شده، دقّت شما را بالا می‌برد).

۳ مقوای را به ابعاد  $20 \times 10 \times 10$  سانتی‌متر در  $10^{\circ}$  سانچی متر 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 مقوا را با تا کردن به ابعاد دیگر درآورید و آزمایش را تکرار کنید. جدول زیر را کامل کنید.  
**توجه کنید:** در همهٔ آزمایش‌ها جرم ماشین به همراه مقوا یکسان باشد.

شمارهٔ آزمایش	مساحت مقوا (سانتی‌متر مربع)	میانگین مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می‌کند (سانتی‌متر)
۱		
۲		
۳		
۴		

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

فکر کنید



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



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

## آزمایش کنید



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



ب



الف



پ

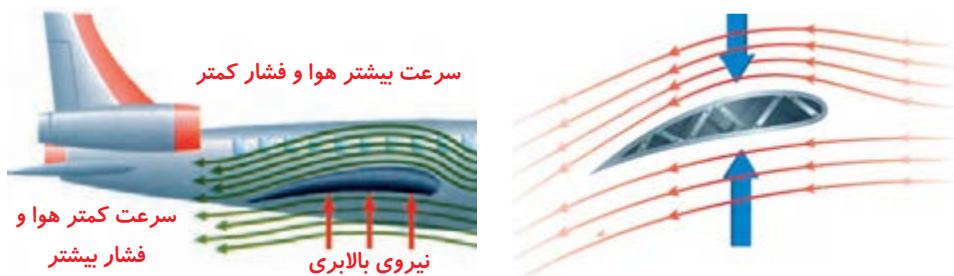
یک نوار کاغذی به عرض تقریبی ۴ سانتی‌متر را از ورق کاغذ پریزید و همانند شکل پ، یک طرف آن را میان کتاب قرار دهید و فوت کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر سریع‌تر از دفعه‌ی قبل فوت کنید و هوا با سرعت پیشتری از روی کاغذ بگذرد، چه اتفاقی می‌افتد؟

## فکر کنید

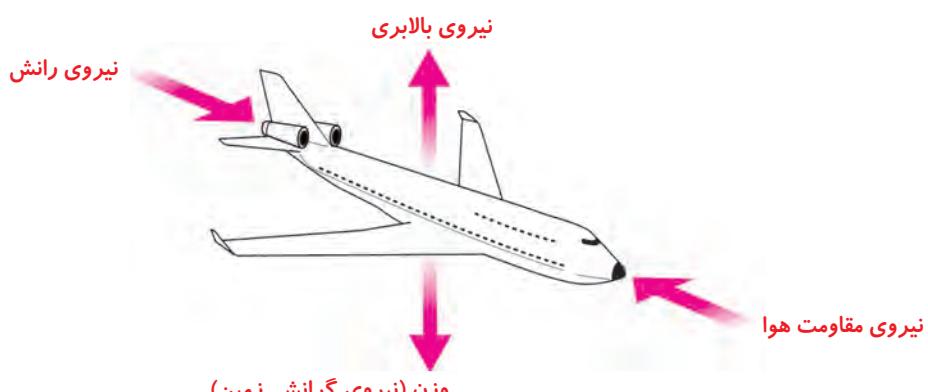


در روزهای طوفانی امکان اینکه سقف شیروانی خانه‌های قدیمی کنده شود، زیاد است. آیا می‌توانید این اتفاق را براساس آزمایش‌های انجام‌شده توضیح دهید؟

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 نیرویی 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 هواپیمایی در حال حرکت علاوه بر نیروی جاذبه‌ی زمین، مقاومت هوا و نیروی رانش، نیروی رو به بالای نیز وارد می‌شود که اصطلاحاً به آن نیروی بالابری گفته می‌شود.



الف) حرکت هوا در بالا و پایین هواپیما، هوا در بالای ب) اختلاف فشار هوا در بالا و پایین هواپیما سبب ایجاد بال با سرعت بیشتری حرکت می‌کند  
نیروی بالابری می‌شود



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. هریک از خودروهای زیر برای رفع چه نیازهایی ساخته شده‌اند؟



طراحی و ساخت خودروهای متفاوت، بر اساس نیاز

### گفت و گو

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

تعداد چرخ‌ها

نوع و اندازه‌ی چرخ

اندازه‌ی خودرو

نوع کار

شکل خودرو

دانشمندان و مهندسان برای رفع برخی از نیازهای زندگی روزمره انسان، داشت 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 یا ساخت وسیله‌ای برای حل مشکلات زندگی انسان هستند. با انجام فعالیت‌های این درس، شما هم می‌توانید بر اساس دانش خود، وسیله‌ای را طراحی کنید و بسازید.

## کاوشنگری



### وسایل و مواد مورد نیاز:



درباره‌ی اینکه «چگونه می‌توانید خودرویی (وسیله‌ای) بسازید که بدون استفاده از انرژی الکتریکی و گرمایی، مسافتی طولانی را بپیمایید، روی خط 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؟

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

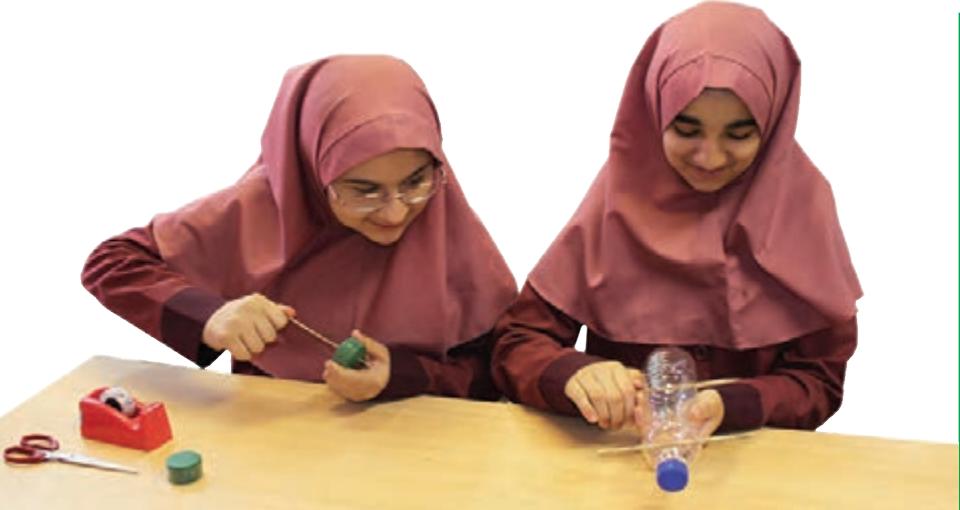
اکنون با توجه به این موارد، ۱ هریک از افراد گروه طرح و نظر خود را درباره خودرویی که می‌خواهد بسازد، روی کاغذ (دفتر علوم) بنویسد یا تصویر آن را نقاشی کند.

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

۲ با هم فکری 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 طرح‌های افراد گروه باشد.

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

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 رهایش کنید. مشاهدات خود را در جدول زیر بنویسید.

نمونه‌ی (۲)	نمونه‌ی (۱)	شماره‌ی خودرو ویژگی
		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 پیماید و همچنان استحکام خود را حفظ کند، چه تغییراتی در آن می‌دهید؟

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

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 آورده اید و با به کارگیری وسایل مناسب و جدید، درباره اینکه «چگونه می توانید خودرویی بسازید که با استفاده از انرژی الکتریکی حرکت کند و تا آنجا که ممکن است، مسافت طولانی تری را روی خط مستقیم حرکت کند» کاوش کنید.

## فعالیت



با راهنمایی معلم خود، مسابقه‌ای بین خودروهای ساخته شده برگزار کنید. می توانید از اولیای خود و نیز دانش آموزان کلاس های دیگر برای تماشای این مسابقه دعوت کنید. همچنین با تهیه 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 مواقعي 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 پرتاپ کنید تا با اسباب بازی‌ها برخورد کند و آنها را به حرکت در آورد.



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

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

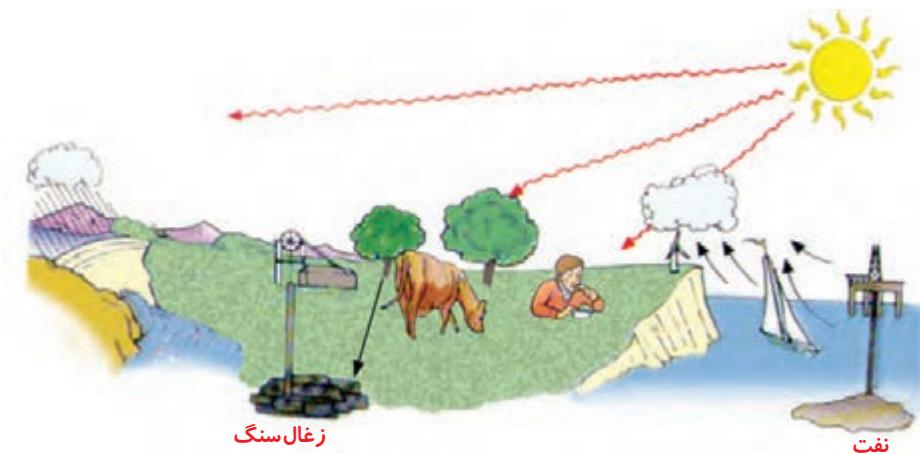
هشدار

مارپیچ 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 کشمش 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 وسیله‌ی 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 و حرکت 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 به طور طبیعی ذخیره شده است. در بعضی از وسایل مانند باتری‌های نیزیمی توان انرژی ذخیره کرد. باتری‌ها براساس 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 اسباب بازی متحرک را به کار می‌اندازید، انرژی ذخیره شده در باتری به چه شکل‌هایی از انرژی تبدیل می‌شود؟

### کاوشنگری

#### 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 مشاهده‌هایی کنید؟
- 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؟





## وسائل و مواد مورد نیاز:



- ۱ مطابق شکل فنر را از تکیه گاهی آویزان کنید و کنار آن یک خط کش بچسبانید.
- ۲ وزنه‌ی کوچکی را از انتهای فنر آویزان کنید و محل توقف وزنه را مشخص کنید.
- ۳ وزنه را به اندازه‌ی ۲ سانتی‌متر به طرف پایین بکشید و سپس رها کنید. وزنه تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟
- ۴ آزمایش را با کشیدن وزنه به اندازه‌ی ۳ سانتی‌متر، ۴ سانتی‌متر و ... تکرار کرده و هر بار ارتفاعی را که جسم بالا می‌رود اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- در کدام حالت، انرژی ذخیره‌شده در مجموعه‌ی جسم و فنر بیشتر است؟
- نتیجه‌ی کاوشنگری 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 دکمه‌ای که در کنار خودکار قرار گرفته، از حالت فشرده خارج می‌شود. او فنر خودکار را در حالت فشرده قرار داده و جسمی را مطابق شکل جلوی آن قرار می‌دهد. اگر دکمه را فشار دهد، چه اتفاقی می‌افتد؟ 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 شکل دیگر تبدیل می شود

انرژی دائماً در سفر است. وقتی آب از بالای آبشار سازی 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 مولّد 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 هریک 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 تورین برق آبی را می‌چرخاند و انرژی الکتریکی تولید می‌شود.

### علم و زندگی



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؟



### شکفتی‌های آفرینش

تبدیل انرژی در بدن بعضی از موجودات زنده می‌تواند باعث تولید نور یا الکتریسیته شود. کرم شب تاب 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.

### فکر کنید

- آیا می‌توانید وسیله یا پدیده‌ای معرفی کنید که در آن دو تبدیل انرژی یا بیشتر انجام پذیر باشد؟
- تصوّر کنید که انرژی تواند 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  $2800$  کیلوژول و برای پیاده‌روی آرام  $65$  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  $4000$  ژول است.



برچسب‌های ارزش غذایی

### کاوشنگری

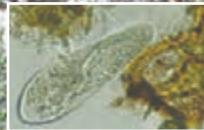
با استفاده از اطلاعاتی که روی بسته‌های مواد غذایی نوشته شده است، میزان انرژی موجود در آنها را با یکدیگر مقایسه کنید و به کلاس گزارش دهید.

درس  
۱۰

# خیلی کوچک، خیلی بزرگ



کوچک



بزرگ

آیا تابه 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 میلیاردها 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.



### جمع‌آوری اطلاعات

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

## 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 شیشه‌ی 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 بین گیره 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 مشاهده تصویر با پیچ جایه‌جاکننده، لام را به اندازه‌ای 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.

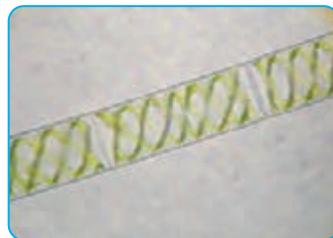
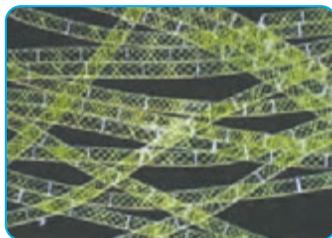
### آزمایش کنید

با کمک والدین خود چند شیشه‌ی کوچک دردار تهیه کنید و از آب مکان‌های مختلف محیط زندگی خود را در 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

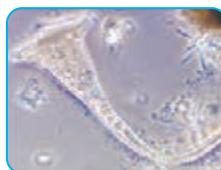
آب نهر یا مکان‌های دیگر ممکن است آلوده باشد. نکات بهداشتی را در آزمایش رعایت کنید.

- شما ممکن است در قطره‌ی آب، رشته‌های سبز رنگی را بینید که از کنار هم قرار گرفتن یا خته‌های مثل هم تشکیل شده‌اند. این موجودات زنده پر یاخته‌ای‌های ساده هستند و جلبک‌های رشته‌ای نام دارند.



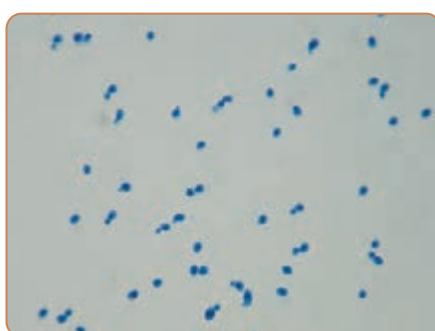
جلبک‌های رشته‌ای با بزرگنمایی متفاوت

- ذرات ریز دیگری که بین این رشته‌ها می‌بینید، ممکن است جانداران تک یاخته‌ای یا پر یاخته‌ای ساده باشند.



انواعی از تک یاخته‌ای‌ها در قطره‌ی آب

### علم و زندگی

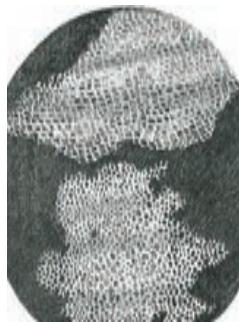


مقداری مخمر از نانوایی محله‌ی خود تهیه کنید. مخمر نانوایی را در آب بریزید و کمی صبر کنید. یک قطره از محلول تهیه شده را روی لام بریزید و لام را روی آن قرار دهید. موجودات تک یاخته‌ای گرد یا بیضی شکلی که می‌بینید، همان مخمرها هستند. اگر با دقّت بیشتر نگاه کنید، بعضی از آنها را در حال جوانه زدن خواهید دید.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

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



میکروسکوپ  
رابرت هوک



تصویری که رابت هوک از  
چوب پنبه رسم کرد

**نکته‌ی تاریخی :** در گذشته‌های دور برای دیدن اجسام ریز از ذره‌بین استفاده می‌شد. ذره‌بین اجسام را  $10\times$  برابر بزرگ می‌کند. اوّلین میکروسکوپ‌ها با قرار دادن ذره‌بین‌ها در کنار هم دیگر ساخته شدند. رابت هوک حدود  $40\times$  سال پیش اوّلین میکروسکوپ را ساخت و با آن توانست قطعه‌ای از چوب پنبه را با دقّت بینند و تصویر آن را رسم کند. اصطلاح سلول (به معنای اتاق کوچک) را نیز از برای حفره‌های چوب پنبه به کار برد. پس از آن میکروسکوپ دیگری ساخته شد که با آن توانستند موجودات ریز درون آب را بینند.

### میکروسکوپ‌های امروزی

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

نحویاً همه‌ی میکروسکوپ‌های امروزی مثل 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 از خود آن بینیم.



نمونه‌هایی از میکروسکوپ

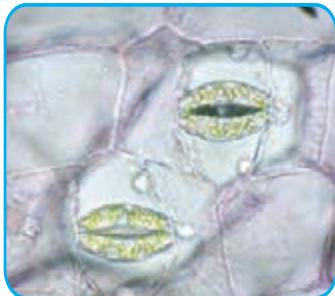
علم و زندگی

میکروسکوپ‌های نوری امروزی می‌توانند نمونه را  $200\times$  برابر بزرگ‌تر نشان دهند. پژوهشگران در آزمایشگاه‌ها از این نوع میکروسکوپ استفاده می‌کنند (به همراه معلم خود از آزمایشگاه تزدیک 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 تابزندید تا بشکند. سپس با حرکت مورب یک نیمه روی نیمه 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 متنیل به آن اضافه و نور میکروسکوپ را تنظیم کنید. (قبل و بعد از آزمایش، دست‌های خود را با آب و صابون بشویید).



شکل آنچه را در زیر میکروسکوپ می‌بینید در دفتر خود بکشید و با شکل روبرو 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، کرین دی اکسید 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



ظرف کوچک بشر بزرگ



محلول ید



الكل

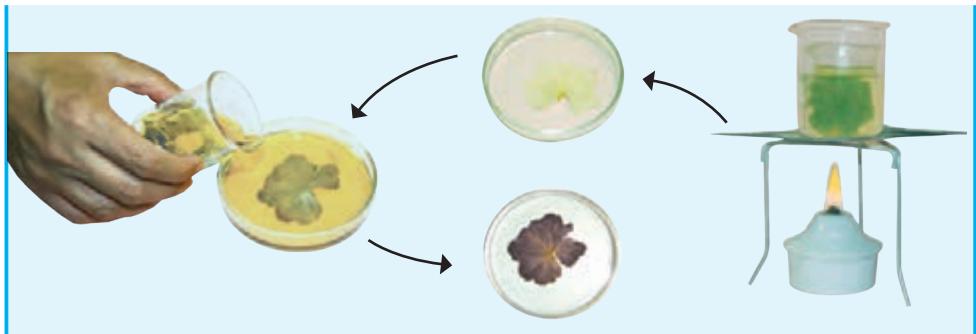


برگ شمعدانی

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



- ۲ برگی را در یک بُشر کوچک بگذارید و آن قدر الكل روی آن بریزید تا روی آن را بپوشاند. حال این بُشر را در یک بُشر بزرگتر بگذارید که تا نیمه از آب پر شده است. این بُشر را آن قدر حرارت دهید که تمام رنگ سبز از برگ خارج شود و شما آن را در بُشر کوچک ببینید. برگ را با احتیاط از بُشر خارج کنید و آن را با آب بشویید؛ سپس برگ را در یک بشقاب بگذارید و محلول ید را روی آن بریزید. چه مشاهده می‌کنید؟



### هشدار

از قرار دادن الکل روی حرارت 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. همهٔ 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



برگ‌هار اندام اصلی فتوستنتز کننده در گیاهان می‌دانند؛ علاوه بر این گیاهان را به عنوان تولیدکننده نیز می‌شناسند، ولی بعضی گیاهان، همهٔ مواد 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 می دانید در قسمت های مختلف گیاهان کدام مواد غذایی وجود دارند؟  
در این مورد اطلاعات جمع آوری و جدول زیر را کامل کنید :

دانه هی نشاسته دار	دانه هی روغن دار	میوه هی نشاسته دار	ساقمه هی نشاسته دار	میوه هی روغن دار	دانه هی نشاسته دار	دانه هی روغن دار	میوه هی نشاسته دار	ساقمه هی نشاسته دار	میوه هی روغن دار
نارگیل	موز		سبز زمینی	تخمه هی آفتابگردان		گندم			مثال ۱
			-						مثال ۲

## گفت و گو



به تصاویر زیر به دقت نگاه کنید و درباره هی آنها با یکدیگر گفت و گو و نتیجه گیری کنید.



در فتوستتر علاوه بر غذا، اکسیژن نیز تولید می شود. این اکسیژن از روزنه های برگ وارد هوای اطراف می شود.

موجودات زنده برای تنفس به اکسیژن نیاز دارند. اکسیژن تولید شده به وسیله هی فتوستتر در تنفس موجودات زنده مورد استفاده قرار می گیرد. فتوستتر با تولید اکسیژن به کاهش آلودگی هوا نیز کمک می کند.

فکر کنید



گیاهان چگونه به کم کردن آلودگی هوا کمک می کنند؟

درس  
۱۲

## جنگل برای کیست؟



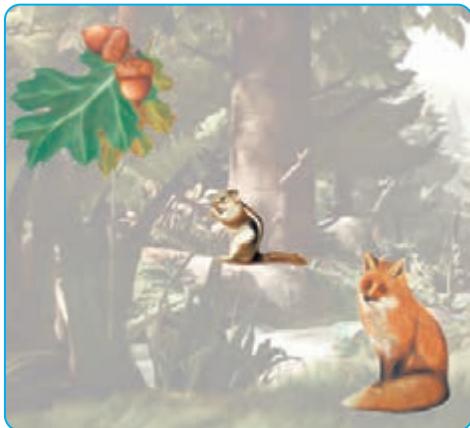
## می خورد و خورده می شود

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

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

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

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



تصویری از یک جنگل



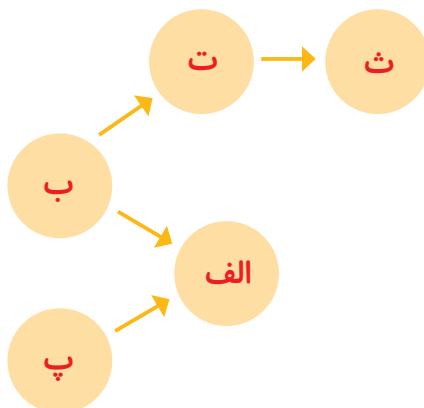
آیا بین زنجیره‌هایی که رسم کردید، ارتباطی (جانداران مشترک) وجود دارد؟ آنها را مشخص کنید.

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 بود با استدلال توضیح دهد کدام جانور در معرض خطر قرار می‌گیرد.



### چیزی هدر نمی‌رود

آیا می‌دانید برای پیکر بی جان 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 آلومینیمی

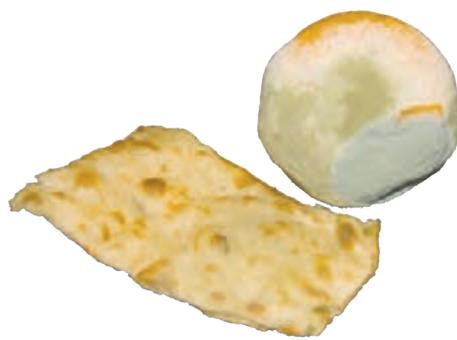


نان تازه

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 پاشید.



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



۵ ظرف‌ها را به مدت یک هفته در محل 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 کاوشن خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

قارچ‌ها گروهی از جانداران‌اند 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 تنہی 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 تهمانده‌ی 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 محل لашه 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 هر یک 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

### جمع آوری 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؟ بمنظور شما چرا آن محیط طبیعی از بین رفته و یا کوچک شده است؟



نقش بر جسته‌ی شیر

## 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؟

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.



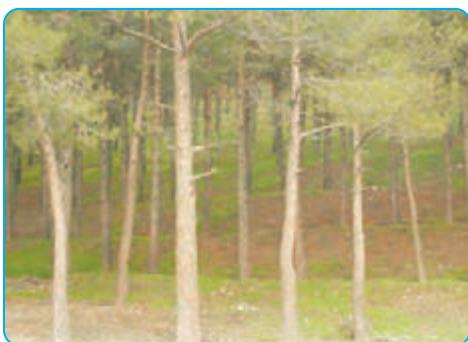
شیر نر



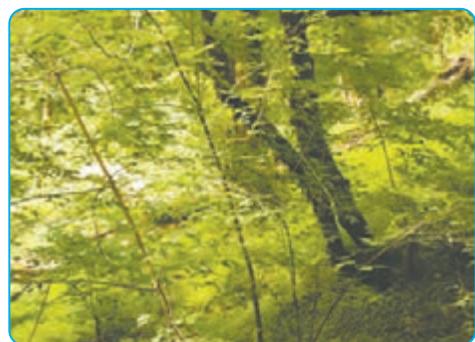
شیر ماده

### 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 نوع گیاهان در جنگل‌های کاج کم است.



جنگل کاج



جنگل



در محل زندگی شما روز درخت کاری چه درخت هایی می کارند؟ آیا این درخت ها بومی منطقه‌ی شما هستند؟



### جمع‌آوری اطلاعات



لاله‌ی واژگون

(کوهنگ، 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 محل زندگی خود تهیه کنید. می‌توانید شکل آنها را نفاشی کنید یا از آنها عکس بگیرید.

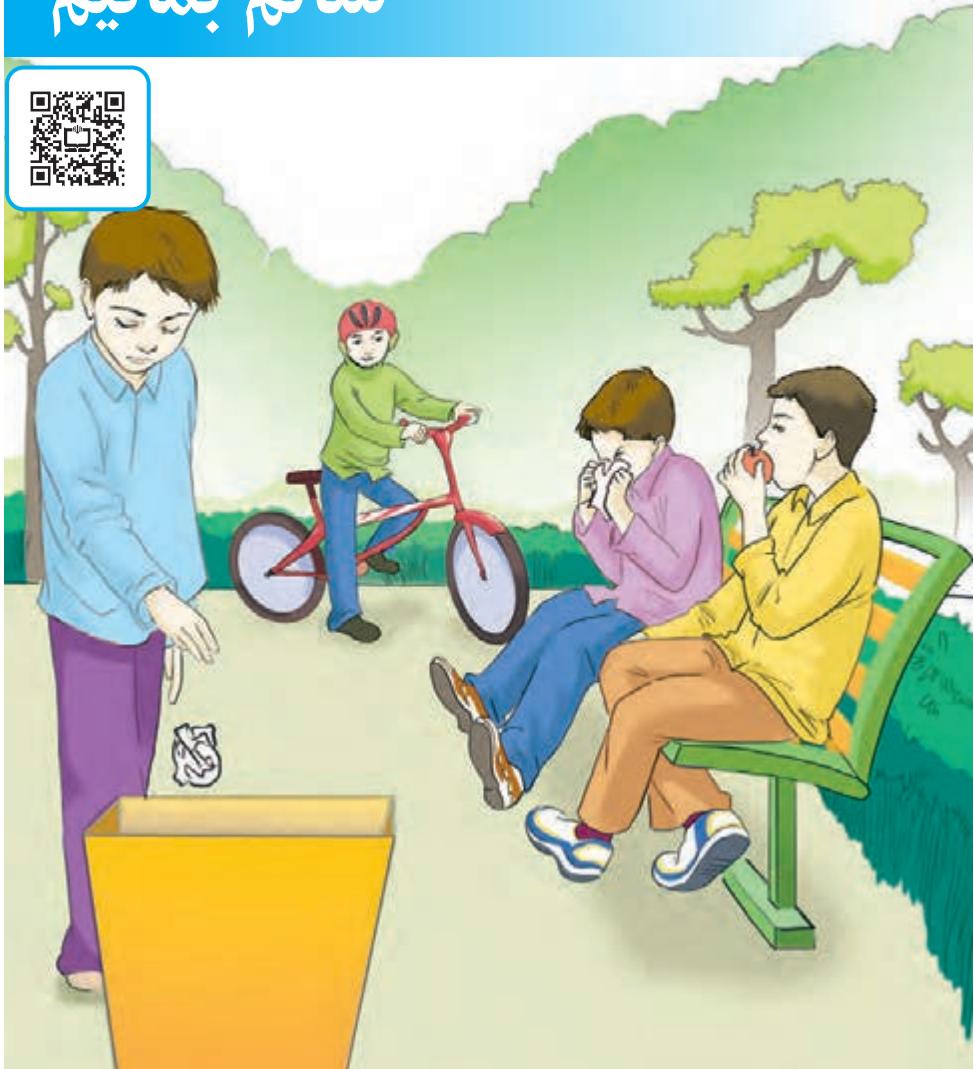
- با کمک معلم خود نمایشگاهی از تصاویر یا نمونه‌هایی از جانوران و گیاهان محیط‌زیست خود برگزار کنید.

- 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 کوهی زمین حداکثر تا ۲۰ سال دیگر از بین می‌روند.

درس  
۱۳

# سالم بمانیم



## از فردی به فرد دیگر

پزشک به فردی که سرماخوردگی است، می‌گوید از دست دادن یا رویوسی 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.



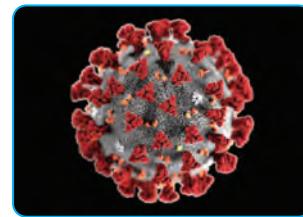
سل



سالک



آنفلوآنزا



کووید ۱۹

## گفت و گو



میکروب سرماخوردگی از چه راهی وارد بدن ما می‌شود؟

## جمع‌آوری اطلاعات



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



میکروب وبا



به تصویر نگاه کنید. به نظر شما آیا این محیط می‌تواند سبب گسترش بیماری‌های واگیر شود؟ اگر جواب شما مثبت است، چگونه؟



بعضی میکروب‌های در بدن جانوران زندگی می‌کنند. به این جانوران، ناقل بیماری می‌گویند؛ مثلاً نوعی پشه ناقل بیماری مalaria و سگ ناقل بیماری هاری است. چه جانوران دیگری می‌شناسید که ناقل بیماری هستند؟

### مبارزه با همه‌ی وجود

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

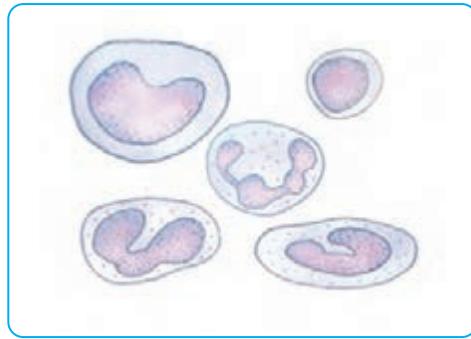
**سدّ اول :** پوست بدن از ورود میکروب‌ها جلوگیری می‌کند؛ اما اگر زخم یا خراشی در پوست ایجاد شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ وقتی نفس می‌کشیم، میکروب‌ها وارد بینی می‌شوند؛ اما چرا نمی‌توانند به راحتی پایین تر برond و وارد شش‌ها شوند؟ مخاط بینی و راه‌های تنفسی چه نقشی در گیرانداختن میکروب‌ها و خارج کردن آنها دارند؟

**سدّ دوم :** اگر میکروب‌ها از سدّ اول عبور کنند با سدّ دوم دفاعی بدن یعنی گویچه<sup>۱</sup> (گلبول)‌های سفید روبرو می‌شوند. بعضی گویچه‌های سفید به میکروب‌ها حمله می‌کنند و آنها را می‌خورند؛ به این گویچه‌های سفید، بیگانه‌خوار نیز می‌گویند. بعضی گویچه‌های سفید موادی به نام پادتن ترشح می‌کنند. پادتن، میکروب‌ها را غیرفعال می‌کند. گویچه‌های سفید بیگانه‌خوار این میکروب‌های غیرفعال را راحت‌تر می‌خورند. اما اگر میکروب‌ها از این سد نیز عبور کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟

<sup>۱</sup> مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی



گویچه‌ی سفید در حال بیگانه‌خواری



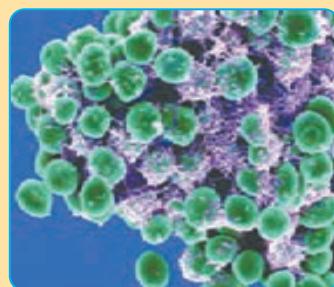
انواع گویچه‌های سفید

### شکفتی‌های 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.

## وقتی میکروب‌ها پیروز می‌شوند

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



باکتری روماتیسم قلبی

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

## گفت و گو



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 توانند آنها را از بین ببرد.

**افزایش مقاومت بدن :** چرا بعضی افراد پیشتر 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 همه‌ی 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 باشیم

**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 پرنمک 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.

**رفارهای 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 مسوک 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 نرم‌شوندهای مناسب از آسیب رسیدن به ستون مهدها 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؟



بی‌دقّتی در عبور از خیابان و بی‌توجهی به علائم رانندگی، بازی‌ها و شوختی‌های 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؟

### گفت و گو

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.

درس  
۱۴

## از گذشته تا آینده



## ارتباط سریع و آسان



فرض کنید امروز بعد از ظهر، ساعت ۱۸:۳۰ مسابقه‌ی فوتبالی بین تیم ملی کشورمان و تیم ملی ژاپن برگزار می‌شود. شما در آن زمان مسافر و در جاده هستید و می‌خواهید به طور زنده (یعنی همزمان با برگزاری بازی)، آن را تماشا کنید. از چه وسائلی 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، کاوشنگری زیر را انجام دهید.

### کاوشنگری

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

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

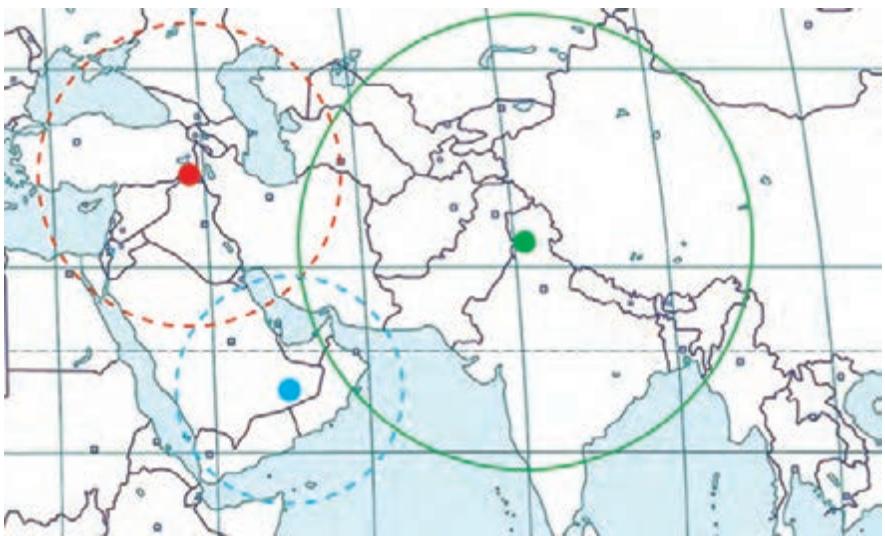
ماهواره‌ی سوم	ماهواره‌ی دوم	ماهواره‌ی اول	اطلاعات دریافتی از ماهواره
۱۵۰۰ کیلومتر	۲۰۰۰ کیلومتر	۳۰۰۰ کیلومتر	فاصله‌ی فرد از تصویر ماهواره روی نقشه

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.

### وسایل و مواد مورد نیاز:





● 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؟

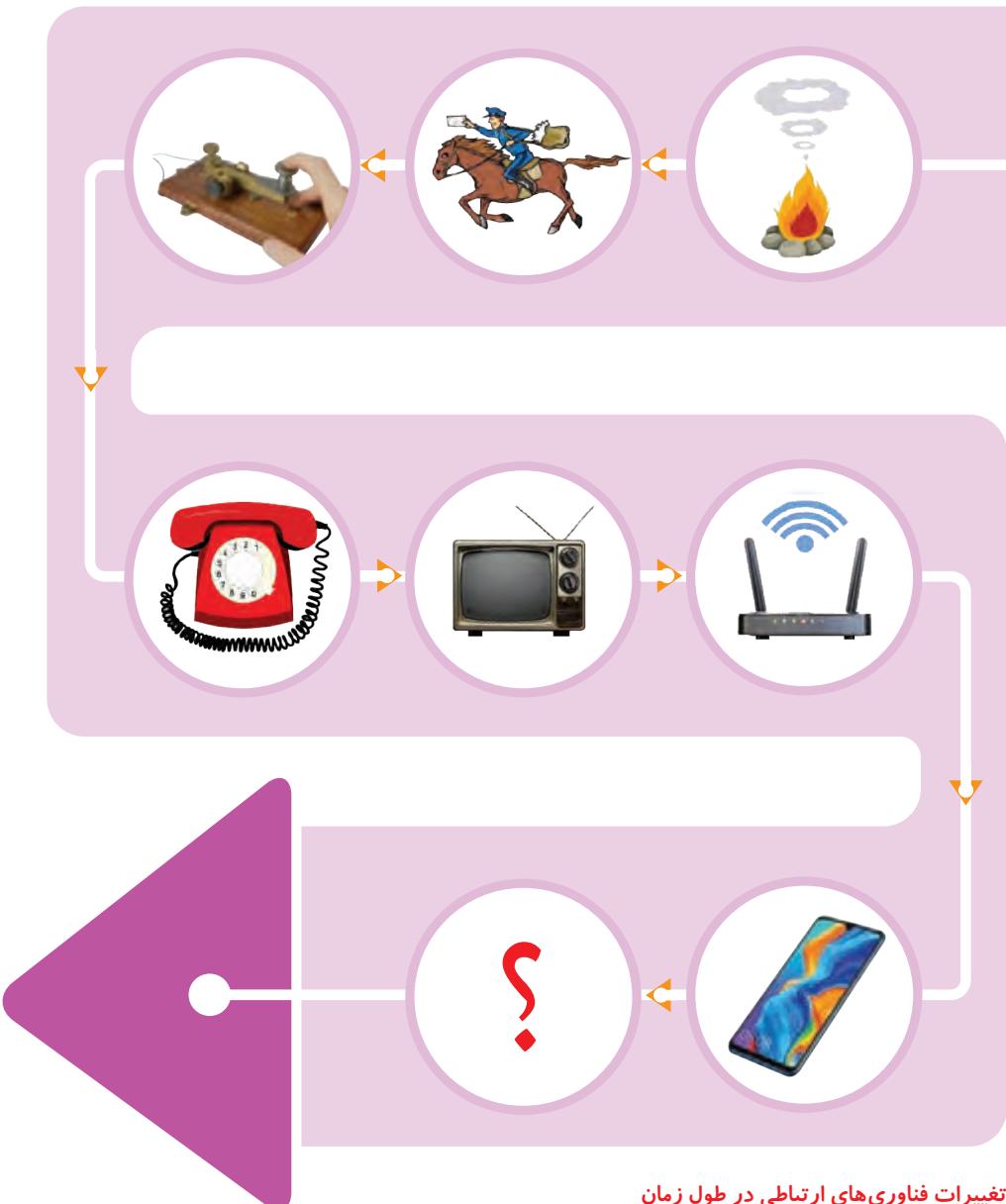
امروزه می‌توانیم به کمک فناوری‌های ارتباطی مانند ماهواره، تلویزیون، گوشی هوشمند، رایانه و اینترنت از اتفاقات گوناگون در هر نقطه‌ی کره‌ی زمین به طور آنی خبردار شویم. در حالی که سال‌ها پیش افراد فقط زمانی از یک اتفاق خبردار می‌شدند که در آن مکان حضور داشتند. این پیشرفت‌ها نتیجه‌ی تلاش‌های دانشمندان علوم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

### جمع آوری اطلاعات

درباره‌ی نقش فناوری‌های ارتباطی در نجات جان انسان‌ها در حوادثی مانند سیل، طوفان و زلزله اطلاعات جمع آوری 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 وسائل ارتباطی و علت تغییر آنها در طول زمان گفت و گو و جدول زیر را کامل کنید.

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

همان‌طور که دیدید وسائل 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 وسائل ارتباطی و تولید فناوری‌های جدید همچنان ادامه خواهد داشت.

فکر کنید

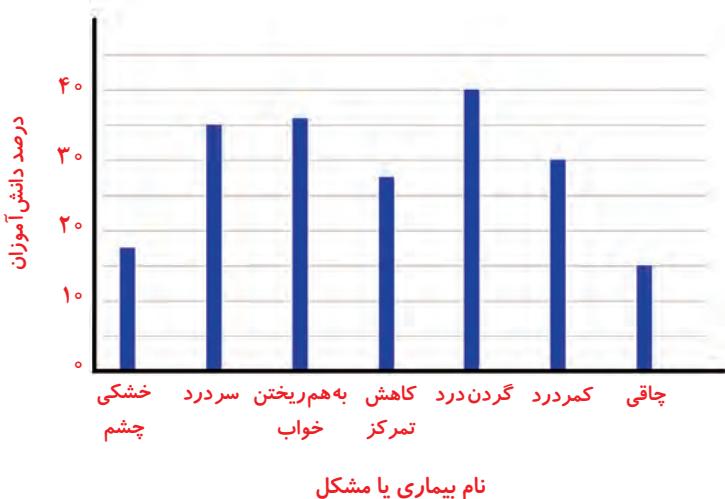


به نظر شما در ۲۰ سال آینده، انسان‌ها از چه وسائل ارتباطی‌ای استفاده خواهند کرد؟ ایده‌های خود را درباره‌ی وسائل ارتباطی از جمله تلفن‌ها در آینده بیان یا رسم کنید. دو نمونه از ایده‌های دانش‌آموزان به شرح زیر است :

- 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 دانش‌آموzan شده است. نمودار زیر درصد تعداد دانش‌آموzanی را که به برخی از بیماری‌ها یا مشکلات مبتلا شده‌اند، نشان می‌دهد.



با توجه به نمودار :

- الف) چند درصد دانش‌آموzan به چاقی مبتلا هستند؟
- ب) دانش‌آموzan با کدام مشکل یا بیماری پیشتر درگیر هستند؟
- پ) درباره‌ی عامل ایجاد هر یک از مشکلات یا بیماری‌ها گفت‌و‌گو کنید.
- ت) چه راه حلی 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 ۶ تا ۲۰ متری یا تقریباً ۲۰ قدمی خود نگاه کنند.

