

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اللّٰهُمَّ ارْزُقْنَا عِلْمًا نَنْفَعُنَا وَتَعْمَلُ بِهِ عَمَلًا

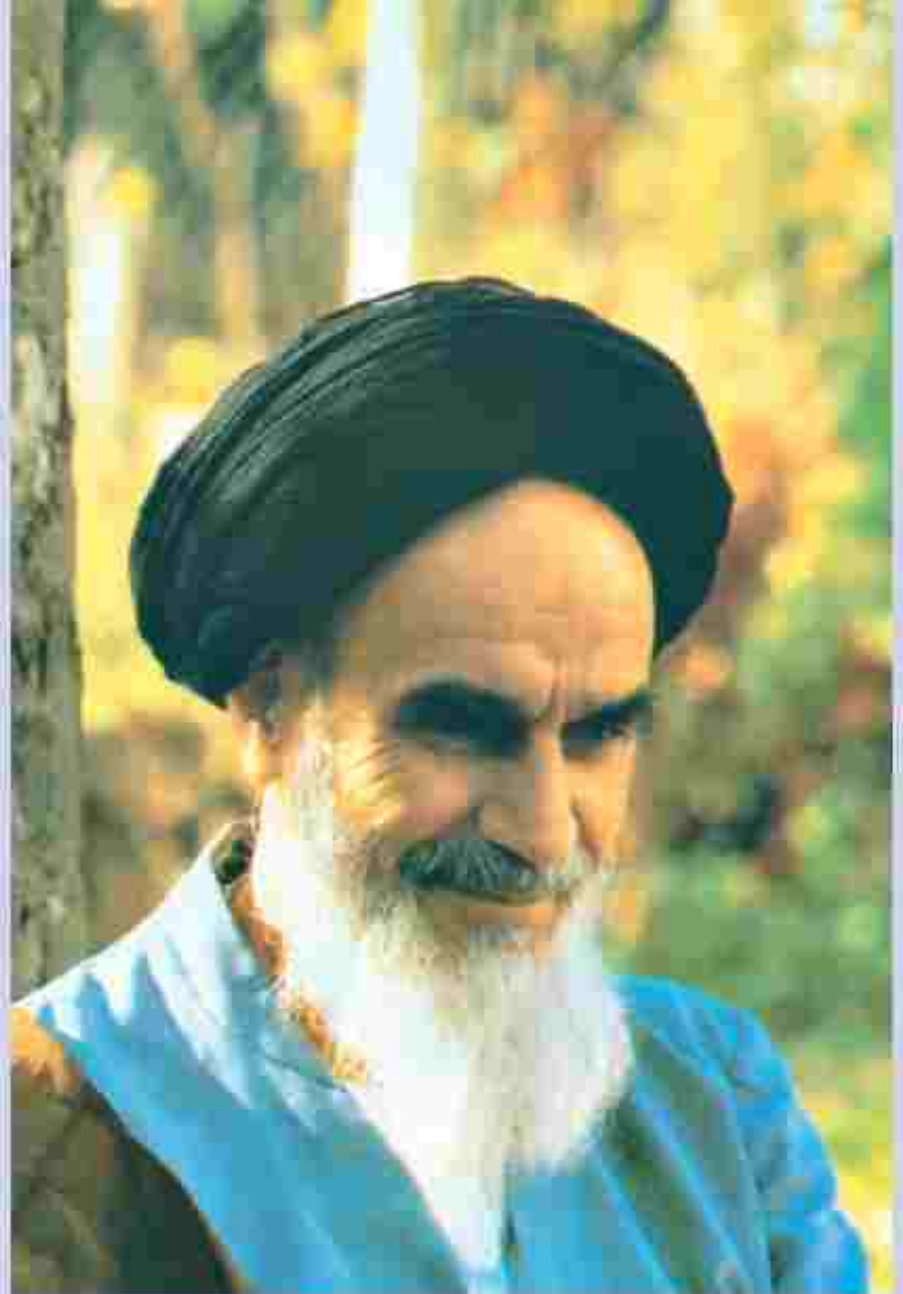


علوم تجربی

پایه هفتم

دوره اول متوسطه





در علم و تقوا کوشش کنید که علم به هیچ کس انحصار ندارد. علم مال همه است. تقوا مال همه است و کوشش برای رسیدن به علم و تقوا وظیفه همه ماست و همه شمانست.
امام خمینی «فقیه سر»

سخنی با همکاران ارجمند

علوم تجربی حاصل کوشش انسان برای درک واقعیت‌های خلقت و کشف فعل خداوند تعریف شده است. درس علوم به آسانی می‌تواند بین چهار عرصه خود، خلق، خلقت، مینتی بر ارتباط با خالق متعال، ارتباطی منسجم، منطقی و معنادار به وجود آورد. شناخت و استفاده مستولانه از طبیعت، به مثابه بخشی از آفرینش الهی، با هدف تکریم، آبادانی و آموختن از آن، برای اهلای نفس سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی، از ضرورت‌های علوم تجربی است. به همین دلیل باید همه‌جانبه‌نگری، رویکرد تلفیقی، تفکر، آگاهی، توانایی، ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی و به عبارات دیگر، علم مفید، سودمند و هدف‌دار که بتواند انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق پرورش دهد، در سازمان‌دهی محتوا و آموزش مورد توجه قرار گیرد. برای حرکت در جهت تحقق این هدف‌ها و هم‌سوسازی این حوزه با برنامه‌درسی ملی، توجه همکاران گرامی را به موارد زیر جلب می‌کنیم:

- کلاس علوم را به فضایی شاد و پر جنب و جوش تبدیل کنید که در آن مشاهده، تجربه، آزمایش، گفت‌وگو، تفکر، اظهار نظر و همکاری گروهی جریان یابد.
- پیش از تدریس هر فصل، همیشه به منابع یادگیری، یعنی کتاب راهنمای معلم و دیگر رسانه‌های آموزشی مطلقان، مانند فیلم و ترفند اقرار مراجعه کنید.
- هر فصل علوم درباره یک زمینه یادگیری از زندگی واقعی دانش‌آموزان باید شکل گیرد و فرصتی را برای تلقین علوم با زندگی روزمره فراهم کند. این فرصت را به پرسش و پاسخ‌های حافظه‌مدار تبدیل نکنید.
- محیط یادگیری علوم را متنوع کنید؛ گاهی کلاس را به بیرون ببرید و گاهی بیرون را به کلاس بیاورید.
- به جای ارائه اطلاعات دانشی بسیار، بر افزایش کیفیت یادگیری و عمق بخشی آن متمرکز شوید.

- آموزش را با بدنه‌های محسوس و ملموس آغاز کنید.
- به دانش‌آموزان فرصت دهید نظر خود را بیان کنند.
- دانش‌آموزان را در جمع آوری، طبقه‌بندی و تحلیل سواهد، راه‌نمایی و تشویق کنید.
- به بخش‌های تاریخی علوم بپردازید.
- از رویکرد گروهی در آموزش و تحقیق استفاده کنید.
- دانستن را از یافتن جدا نسازید (علم و عمل همراه باهم).
- به جای تمرکز صرف بر اصطلاحات، بر علم و فرایند علمی متمرکز شوید.
- بازنایاب دهنده ارزش‌های انسانی باشید.
- روحیه پرستگری درست را تقویت کنید.
- با تقویت روحیه اعتماد به نفس، اضطراب دانش‌آموزان را کاهش دهید.
- آموزش علوم را به مدرسه محدود نکنید و آن را به سایر محیط‌های زندگی گسترش دهید.
- در ارزش‌یابی علوم، زمان خاصی وجود ندارد. همه لحظه‌های کلاسی علوم، زمان مناسب مشاهده رفتار و عملکرد دانش‌آموز و سوق دادن او به سمت یادگیری بهتر است (ارزشیابی در خدمت یادگیری).
- مطالبی که با عنوان «آیا می‌دانید» و «بسیار بنامید» آمده است و محتوای دانش جدول‌ها تنها جنبه آگاهی بخشی دارند و نباید در ارزش‌یابی‌ها مورد پرستش قرار گیرند.
- در ابتدای هر درس، نشانه‌ی رمزینہ سریع پاسخ  آمده است که به کمک تلفظ همراه با تابلت، می‌توان به محتوای آموزشی آن دسترسی پیدا کرد.
- برای تقویت، حفظ و گسترش زبان فارسی به عنوان یک زبان کامل و بر اهمیت برای نسل‌های آینده، در این کتاب برای واژه‌های خارجی از معادل آن‌ها که مصوب «فرهنگستان زبان و ادب فارسی» است، استفاده شده است. برای آشنایی بیشتر دانش‌آموزان، اصل این واژه‌ها در بلورقی‌ها نیز آمده است.

فهرست مطالب

۱	علوم و ابزارهای آن	بخش اول
۲	تفکر و تجربه	فصل اول
۶	اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن	فصل دوم
۱۲	مواد در زندگی ما	بخش دوم
۱۳	امپاها: القیای مواد	فصل سوم
۲۵	مواد بیامون ما	فصل چهارم
۳۵	منابع خدادادی در خدمت ما	بخش سوم
۳۶	از معدن تا خانه	فصل پنجم
۴۸	سفر آب روی زمین	فصل ششم
۵۶	سفر آب درون زمین	فصل هفتم
۶۵	انرژی: نیاز همیشه	بخش چهارم
۶۶	انرژی و تبدیل‌های آن	فصل هشتم
۷۷	منابع انرژی	فصل نهم
۸۶	گرمای و پهنه‌سازی مصرف انرژی	فصل دهم
۹۸	دنیای درون من	بخش پنجم
۹۹	پایته و سازمان بندی آن	فصل یازدهم
۱۰۷	سفر سلاست	فصل دوازدهم
۱۱۶	سفر غذا	فصل سیزدهم
۱۲۴	گردش مواد	فصل چهاردهم
۱۳۲	نیایش با محیط	فصل شانزدهم
۱۳۸		فهرست منابع

... هل یستوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون ...

ایا کسانی که می دانند، با کسانی که نمی دانند یکسان اند؟

سوره زمر، آیه ۹

علوم و ابزارهای آن

یکی از ویژگی های انسان «کنجکاری» است که از دوران کودکی تا پایان عمر، او را به دانستن و کشف حقایق سوق می دهد. دانشمندان با مطالعه و پژوهش در جست و جوی مسائل و حل آن ها هستند. در این بخش با علوم تجربی، مهارت ها و ابزارهای آن بیشتر آشنا می شویم.

فصل ۱. تفکر و تجربه

فصل ۲. اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن



تفکر و تجربه

تصویرهای زیر تنها گوشه‌ای از موفقیت‌ها و نوآوری‌های متخصصان ایرانی است. آیا تاکنون از خود پرسیده‌اید این دستاوردها چگونه به دست آمده‌اند؟



جهد (برنامه‌های ملی الزام‌آور) ساخت ایران



سد کرخ، بزرگترین سد خاکی رسی خاورمیانه



بیمارترین گوسفند نسیس‌زنی شده در خاورمیانه



آزمایشگاه زیست‌فناوری ایران

متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های گوناگون در برخورد با مسائل زندگی، علوم را توسعه بخشیده‌اند. شما نیز می‌توانید با یادگیری دانش و پرورش مهارت‌های خود به حل مسئله‌هایی بپردازید که در زندگی با آن‌ها روبه‌رو می‌شوید.

علم تجربی

- دانش آموزان یک کلاس دربارهٔ این پرسش که: علم تجربی چیست، پاسخ‌های زیر را داده‌اند:
۱. علم تجربی به کارگیری حواس پنج‌گانه برای آشنایی با چیزهای اطراف ماست.
 ۲. علم تجربی روشی برای حل بسیاری از مسئله‌های زندگی ماست.
 ۳. علم تجربی کارهایی است که در آزمایشگاه انجام می‌شوند.
 ۴. علم تجربی فرصتی برای یادآوری و تفکر دربارهٔ نعمت‌های خداوند است.
- دربارهٔ درستی این پاسخ‌ها در گروه خود گفت‌وگو کنید. چه پاسخ‌های دیگری را پیشنهاد می‌کنید؟
- شما با برخی از مهارت‌های یادگیری علوم در دورهٔ ابتدایی آشنا شدید. در این دوره در فصل‌های متفاوت کتاب حاضر، این مهارت‌ها را به کار خواهیم بست. نمونه‌های زیر به شما کمک می‌کنند تا دوباره آن‌ها را به یاد آورید.



در هر تصویر، دانش آموزان کدام مهارت یادگیری را در علوم به کار گرفته‌اند؟

علم و کنجکاوی

من زبر را در گروه خود بخوابد:

معلم: دانش آموزان عزیز، امروز درس علوم در آزمایشگاه برگزار می‌شود؛ بنابراین به آزمایشگاه می‌رویم. هنگام ورود به آزمایشگاه، مواد زیر توجه یکی از دانش آموزان را به خود جلب می‌کند:

نفت، گوگرد، جوهر تنک، براده آهن، اتانول، تنک

او در ذهن خود با این سؤال روبه‌رو می‌شود:

«آیا این مواد در آب حل می‌شوند؟»

او پس از مشورت با اعضای گروه تصمیم می‌گیرد پرسش خود را مطرح کند.

دانش آموز: آیا همهٔ این مواد در آب حل می‌شوند؟

معلم: پیش‌بینی گروه شما چیست؟

بهترین راه مطالعهٔ درستی با یادگیری پیش‌بینی، طراحی و انجام آزمایش و بررسی نتایج آن است.



سؤال کردن و تلاش برای یافتن جواب، مهم‌ترین فعالیت در یادگیری علم است.

فعالیت

۱. شش بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری بردارید. آن‌ها را شماره‌گذاری کنید و با استفاده از اسطوانه مدرج، ۵۰ میلی‌لیتر آب داخل آن‌ها بریزید.
۲. از مواد جامد به اندازه یک قاشق کوچک و از مواد مایع چند قاشق بردارید و به آب داخل بشرها بیفزایید.

شماره بشر	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ماده افزوده شده	نمک	براده آهن	گوگرد	جوهر نیک	اتانول	تخت

۳. با همزن محتویات هر بشر را هم بزنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.
۴. اطلاعات به دست آمده از آزمایش را در جدول زیر ثبت کنید.

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند

۵. اطلاعات به دست آمده از آزمایش را با پیش‌بینی خود مقایسه کنید. چند مورد از پیش‌بینی‌های شما درست بود؟

گفت‌وگو کنید

در بارهٔ حل یک مسئله به روش علمی گفت‌وگو کنید و مراحل آن را بنویسید.

ایامی دارید

حاضرین جلسه دانشمندان مسلمان و از بناگردان امام صادق علیه السلام بوده و در سال‌های ۱۹۹۴-۱۹۹۰ هجری شمسی می‌زیسته است. او همواره بر اخراج هدفمند و نظام‌دار فعالیت‌های تجاری تأکید داشت.

علم و فناوری

فناوری تبدیل علم به عمل است. ساخت خودرو، رایانه، تلفن، نیروگاه هسته‌ای، دارو و... نمونه‌هایی از تبدیل دانش علمی به عمل هستند. دانشمندان تلاش می‌کنند با تبدیل علم به فرآورده‌های مناسب به نیازهای زندگی پاسخ دهند. برای نمونه، اسنان‌ها با اختراع تلفن توانستند به راحتی از فاصله‌های دور با هم ارتباط برقرار کنند. ساخت خودرو و سپس هواپیما باعث شد جابه‌جایی مسافران با سرعت بیشتر و در مدت زمان کوتاه‌تری انجام شود.

آیا می‌دانید

دانشان استقلال و بزرگوار کشور اسلامی ما، برای جلوگیری از برآمدن فناوری هسته‌ای ایران، تعدادی از دانشمندان ما، از جمله دکتر مسعود علی محمدی، دکتر مجید شهبازی، داریوش رضایی نژاد و عزیز مصطفی احمدی روشن را به شهادت رساندند.

نکات

۱. در گروه خود، چند مورد از تبدیل علم به فناوری، که در سال‌های اخیر اتفاق افتاده اند را بنویسید و درباره فناوری‌های آنها گفتگو کنید.
۲. در گروه خود درباره سردار شهید حسن طهرانی مقدم و باران دانشمندی که از پایه‌گذاران صنعت ساخت موشک در ایران هستند و پایه‌کارگیری علم و فناوری برای امنیت و استقلال کشور تلاش می‌کردند، تحقیق کنید و پس از درست کردن یک ویدئو کلیپ یا برده‌نگار آن را به کلاس ارائه دهید.



هرچند تبدیل علم به فناوری باعث بزرگوار کشورها شده است، انقلاب فناوری‌ها در کنار فایده‌ها، عیب‌هایی هم دارند. مثلاً با اختراع خودرو، جابه‌جایی مسافران راحت‌تر و سریع‌تر شده است، اما استفاده از سوخت فسیلی برای به حرکت درآوردن آن، آلودگی هوا به ویژه در شهرهای پرجمعیت را افزایش داده است.



اطلاعات جمع‌آوری کنید

در یک تحقیق گروهی درباره فایده‌ها و زیان‌های یک فناوری در محیط زندگی خود گزارشی تهیه کنید و راه‌هایی را برای کاهش زیان‌های آن پیشنهاد دهید. گزارش خود را به صورت روزنامه دیواری یا دادخواه به کلاس ارائه کنید.

نیاز امروز

گرچه علوم تجربی را به چهار شاخه فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی تقسیم کرده‌اند، پژوهش‌ها نشان می‌دهند موفقیت و بزرگوار علم، نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان یا یکدیگر است. تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن نمونه‌ای از تبدیل علم به فناوری است که دانشمندان همه شاخه‌های علوم تجربی و دیگر رشته‌ها در آن سهیم‌اند.



اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن



برای اینکه مشخص کنید در مدت یکسال چقدر رشد کرده‌اید، قد و وزن خود را اندازه می‌گیرید. برای به موقع رسیدن به مترسره یا اندازه‌گیری زمان سروکار داریم. بوسه یا اندازه‌گیری فشارخون، دمای بدن، ضربان قلب و استفاده از نتیجه آزمایش‌های انجام شده، به سلامتی یا بیماری ما می‌میرد. نجار با اندازه‌گیری طول، عرض، ارتفاع و زاویه‌ها، لوازم جوی را طراحی می‌کند و می‌سازد.

این نمونه‌ها و ده نمونه دیگر نشان می‌دهند که زندگی ما به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است. شما در این فصل با برخی اندازه‌گیری‌ها و ابزارهای آن‌ها آشنا می‌شوید.

اندازه‌گیری

در علوم تجربی، اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است. اندازه‌گیری به ما کمک می‌کند نسبتاً را از نظر بزرگی و کوچکی و ویژگی‌های مختلف مانند جرم، حجم، دما و... با هم مقایسه کنیم. اندازه هر یک از این ویژگی‌ها را با یک عدد و یکای آن گزارش می‌کنیم. به یکای اندازه‌گیری «واحد» نیز می‌گویند. مثلاً طول حیاط مدرسه ۴۰ قدم پارسیست. پارسی این طول را با قدم‌های خود اندازه‌گیری کرده است. بنابراین «قدم» یکای اندازه‌گیری اوست. اگر این اندازه‌گیری توسط رشتا انجام شود، ممکن است «۲۲ قدم» بشود و... .

دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک گشت (مانند طول حیاط مدرسه) به وسیله افراد مختلف با هم مقایسه پذیر باشند، در تست‌های بین‌المللی توافق کردند که برای اندازه‌گیری هر گشت یکای معینی را تعریف کرده و به کار ببرند. مثلاً برای جرم، یکای کیلوگرم، برای زمان یکای ثانیه، برای طول یکای متر و... را تعریف کردند.

آیا می‌دانید

ممکن است تاکنون بارها گفته باشند که این را بشمارید یا بشمارید. آیا به معنای اهمیت آن فکر کرده‌اید؟ آیا علامت آن را می‌شناسید؟ استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخص برای سنجش و اندازه‌گیری کیفیت قرار داده‌است. یکی از اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان به یکسان‌سازن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و زمان مربوط است.

هر جسم از ماده تشکیل شده است

ماده جرم و حجم دارد. جرم یک جسم را با یکای کیلوگرم یا گرم اندازه می گیرند. جرم هر جسم مقدار ماده تشکیل دهنده آن جسم است. جرم اجسام را با ترازو اندازه گیری می کنند. (شکل ۱)



شکل ۱ با ترازو جرم جسم را اندازه گیری می کنیم

فعالیت

شکل زیر جرم چند چیز متفاوت در اطراف ما را نشان می دهد. چرا جرم برخی یا گرم و جرم بعضی یا کیلوگرم ثبت شده است؟



۵۵ کیلوگرم



۳۵ گرم



۲ گرم



۱۵ گرم



۲۰۰ گرم



۲ کیلوگرم



شکل ۲ با نیروسنج وزن یک جسم را اندازه گیری می کنیم

در پایه ششم دیدیم وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود و جسم را به طرف زمین می کشد. وزن جسم را با نیروسنج اندازه گیری می کنند (شکل ۲). داخل نیروسنج فنری وجود دارد که می تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر داخلی نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می شود.

وزن یک جسم را با یکای نیوتون نشان می دهند. یک نیوتون نیروی کوچکی محسوب می شود. مثلاً وزن یک سبب کوچک ۱۰۰ گرمی تقریباً ۱ نیوتون و وزن یک طالبی ۱ کیلوگرمی تقریباً ۱۰ نیوتون است.

با استفاده از ترازو و نیروسنج، جرم و وزن هر یک از مواد زیر را اندازه گیری کنید. قبل از اندازه گیری، جرم تخمینی خودتان

را بنویسید.

ردیف	نام ماده	جرم تخمینی (کیلوگرم)	جرم اندازه گیری شده (کیلوگرم)	وزن اندازه گیری شده (نیوتون)
۱	گردو			
۲	برقال			
۳	گوشی همراه			
۴	کتاب علوم			

تکرار اندازه گیری و میانگین گرفتن از عدد های به دست آمده، شما را به اندازه دقیق تر و درست تری از کمیت اندازه گیری شده می رساند.

طول و حجم

فاصله بین دو نقطه و مسافتی که یک جسم طی می کند را با یکای طول اندازه می گیریم. کیلومتر، متر، سانتی متر و میلی متر یکاهای متداول طول هستند.

شکل های زیر چند اندازه گیری طول را نشان می دهند:



قطر نوک مداد حدود ۱ میلی متر



مسافت تهران تا مشهد حدود ۹۰۰ کیلومتر



طول حیاط مدرسه حدود ۵۰ متر



قطر نوک مداد حدود ۱ میلی متر

چرا طول مداد با سانتی متر، قطر نوک آن با میلی متر، طول حیاط با متر و فاصله تهران تا مشهد با کیلومتر بیان شده است؟

یکی از ابزارهای اندازه گیری طول جسم های کوچک، خط کش است. خط کش های

آزمایشگاهی بر حسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده اند (شکل ۳). به نظر شما، هنگام

اندازه گیری طول یک جسم با خط کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟

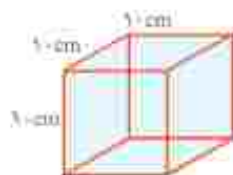
حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که آن جسم اشغال

می کند. حجم جسم را معمولاً بر حسب متر مکعب، یا سانتی متر مکعب

یا لیتر اندازه می گیرند. یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل

به طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی متر است (شکل ۴). بنابراین

یک لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب است.



شکل ۴. مکعبی به حجم یک لیتر یا ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب



شکل ۳. با خط کش طول جسم های نسبتاً کوچک را اندازه می گیریم

از طرف‌های مدرج برای اندازه‌گیری حجم مقدارهای کم مایع استفاده می‌کنیم (شکل ۵).



برای خواندن حجم اغلب مایعات به سطح لبه منحنی توجه می‌کنیم.

شکل ۵. از استفاده مدرج برای اندازه‌گیری حجم مایع استفاده می‌شود. این طرف‌ها بر حسب سانتی‌متر مکعب مدرج شده‌اند.

آیا می‌دانید

یکای متداول اندازه‌گیری حجم مایع ها، لیتر (L) و میلی لیتر (mL) است. یک لیتر برابر با $\frac{1}{1000}$ متر مکعب است. معیارت دیگر، هر متر مکعب برابر با ۱۰۰۰ لیتر است. حجم ۱ سانتی متر مکعب (1 cm³)، (میلی لیتر (1 mL) و ۱ سی‌سی (1 cc) با هم برابر است.

فعالیت

با استفاده از ستوانه مدرج و آب، حجم یک سنگ کوچک را اندازه بگیرید و دربارۀ روش اندازه‌گیری خود توضیح دهید.

چگالی

اگر یک مکعب جوی و یک مکعب فلزی نوبر را که شبیه یکدیگرند، روی آب قرار دهید، چه اتفاقی می‌افتد؟ کدام یک روی آب شناور می‌ماند و کدام یک در آب فرو می‌رود؟

فعالیت

چند مکعب هم‌اندازه جوی، فلزی و... بردارید. با اندازه‌گیری جرم و حجم، نسبت جرم به حجم آنها را محاسبه کنید. با انداختن مکعب‌ها در آب و مشاهده میزان فرو رفتن هر کدام در آب، جدول را کامل کنید.

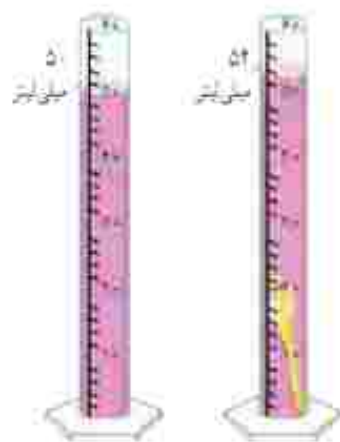
مکعب	مکعب جوی	مکعب فلزی	مکعب ...
جرم (گرم)			
حجم (سانتی‌متر مکعب)			
$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$ (گرم بر سانتی‌متر مکعب)			
میزان فرو رفتن در آب (کم، زیاد و کامل)			

الف) نسبت جرم به حجم کدام بیشتر است؟
ب) چه رابط‌های بین این نسبت و فرو رفتن در آب وجود دارد؟

اینکه یک جسم در آب فرو برود با روی آب شناور بماند، به کمیتی به نام چگالی بستگی دارد. در واقع چگالی مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد؛ از این رو به صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می‌شود.

$$\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

معمولاً یکای چگالی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب یا کیلوگرم بر متر مکعب بیان می‌شود.



خود را بیازمایید

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک کلید، نخست با ترازو، جرم آن را اندازه‌گیری کرد (۱۲ گرم). سپس حجم آن را با استفاده از یک استوانه مدرج و مقداری آب اندازه گرفت. با توجه به عددی‌های روی شکل، چگالی کلید را حساب کنید.

فعالیت

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک سنگ کوچک، ابتدا جرم آن را با ترازو اندازه‌گیری کرد و مقدار ۴۰۰ گرم را به دست می‌آورد. سپس آن را درون استوانه مدرجی که ۵۰۰ سانتی متر مکعب آب دارد، می‌اندازد. سطح آب روی ۶۰۰ سانتی متر مکعب قرار می‌گیرد. چگالی سنگ چقدر است؟

زمان

آیا می‌توانیم بدون در نظر گرفتن زمان دقیق شروع یک فعالیت و همچنین مدت زمان لازم برای انجام دادن آن فعالیت، کارهای روزانه خود را تنظیم کنیم و به موقع انجام دهیم؟ در بسیاری از موارد، ترتیب و نوالی یک پدیده مهم است. مثلاً ساعت ۷:۵ صبح کلاس درس مدرسه شروع می‌شود، ساعت ۹ زنگ تفریح می‌خورد، ساعت ۱۲:۵ زمان شروع نماز است و... در کارهای روزانه بیشتر با این نوع اندازه‌گیری زمان سروکار داریم. اما در بسیاری از موارد دیگر، مدت زمان هر فعالیت، مهم است؛ مثلاً چقدر طول می‌کشد تا با اتوبوس از مدرسه به خانه برسیم؟ چقدر طول می‌کشد تا غذا روی اجاق بپزد؟ چقدر طول می‌کشد تا یک دانه گندم کاشته شده به یک خوشه رسیده قابل برداشت تبدیل شود و...

در مجموع می‌توان گفت گاهی زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه وقت» پاسخ دهیم و گاهی زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه مدت» پاسخ دهیم. برای پاسخ دادن به سؤال «چه وقت» معمولاً از ساعت (مثلاً ساعت منجی) استفاده می‌کنیم در حالی که برای پاسخ دادن به سؤال «چه مدت» از زمان‌سنج (کرونومتر) استفاده می‌شود. یکای اندازه‌گیری زمان، ثانیه است، اما در زندگی روزمره از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، سال و... استفاده می‌شود.



شکل ۶. ساعت منجی معمولی و زمان‌سنج

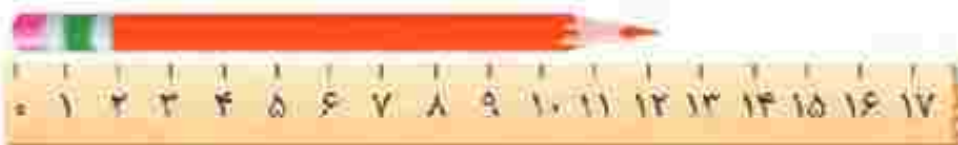
با استفاده از ساعت یا زمان‌سنج، زمان میانگین ضربان قلب هر یک از اعضای گروه خود را اندازه‌گیری کنید. به این منظور تعداد ضربان‌ها را در یک دقیقه بشمارید. این کار را برای هر نفر، سه بار تکرار کنید و میانگین آن را به دست آورید و به صورت نمودار ستونی نشان دهید.

دقت در اندازه‌گیری

اندازه‌گیری‌ها همواره با خطا همراه‌اند. دقت اندازه‌گیری به دقت شخص اندازه‌گیری‌کننده و دقت وسیله اندازه‌گیری بستگی دارد. زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما ۱ سانتی‌متر است. در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری باید دقت وسیله اندازه‌گیری را نیز بنویسیم. مثلاً در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری طول مداد زرد رنگ در شکل ۷ حالف، می‌نویسیم: طول مداد ۱۶ سانتی‌متر و دقت خط‌کش ۱ سانتی‌متر است. اگر توک مداد بین دو عدد باشد، باید بیسیم که توک مداد به کدام عدد نزدیک‌تر است و آن را گزارش کنیم. مثلاً اگر توک مداد بین ۱۲ سانتی‌متر و ۱۳ سانتی‌متر باشد و به عدد ۱۲ سانتی‌متر نزدیک‌تر باشد، طول مداد را ۱۲ سانتی‌متر گزارش می‌کنیم (شکل ۷-ب).



شکل ۷-ا: ابتدا طول مداد ۱۶ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



شکل ۷-ب: با طول مداد ۱۲ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



شکل ۸ یک ترازوی رقمی (دیجیتال) را نشان می‌دهد که دقت آن $\frac{1}{10}$ گرم است. در گزارش اندازه‌گیری جرم سبب با این ترازو می‌گوییم جرم سبب $\frac{157}{10}$ گرم و دقت ترازوی استفاده‌شده، $\frac{1}{10}$ گرم است.

شکل ۸. اندازه‌گیری جرم سبب توسط ترازوی رقمی

بی هزینه را که شکافی آفتابش در میان بی
عالمها اسفغانی

مواد در زندگی ما

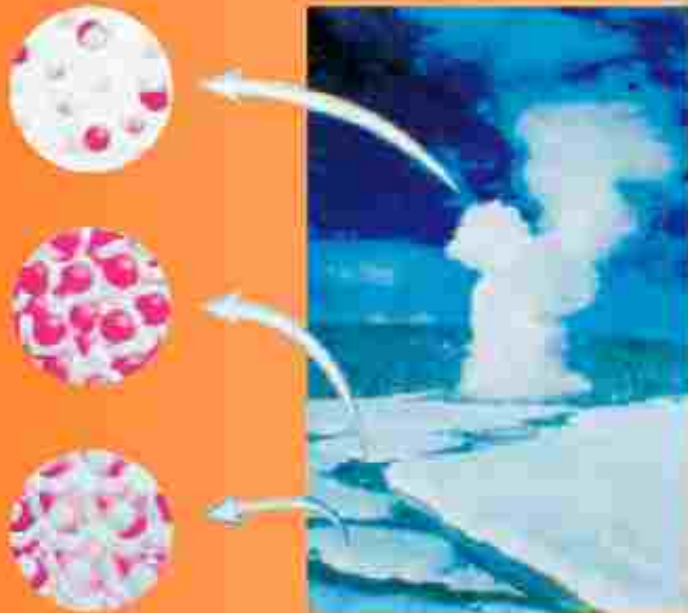
همه چیزهایی که در اطراف خود می‌بینیم، از ماده ساخته شده‌اند. مواد پیرامون ما همواره در حال تغییر فیزیکی و شیمیایی اند؛ تغییرهایی که با وجود آن‌ها زندگی ادامه پیدا می‌کند. با شناخت ماده و تغییرهای آن، هستی را بهتر می‌شناسیم و اسرار آفرینش را بهتر درک می‌کنیم.

فصل ۳. اتم‌ها؛ الفبای مواد

فصل ۴. مواد پیرامون ما



اتم‌ها؛ الفبای مواد



آب در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و بخار یافت می‌شود. این سه حالت ویژگی‌های متفاوتی دارند. درحالی‌که آب، یخ و بخار آب، یک نوع ماده‌اند. چرا رفتار یخ یا آب و بخار آب تفاوت دارد؟ هزاران سال معلوم نبود که مواد از چه ساخته شده‌اند. برای همین چگونگی تبدیل یخ به آب و برعکس یک معما بود؛ اما ساختن اتم‌ها این معما را حل کرد. در این فصل شما ویژگی اتم‌ها و نقش آن‌ها را در تغییر مواد و زندگی کشف خواهید کرد.

مواد در تمام بخش‌های زندگی ما وجود دارند.

اگر با دقت به اطراف خود بگردید، مواد بسیار زیادی مانند چوب، فلز، گچ، شیشه، جرم، انواع خوردنی، لباس، دارو و ... را مشاهده می‌کنید. شکل ۱ برخی از این مواد را نشان می‌دهد.



شکل ۱ برخی از این مواد، مانند گچ، سیمان، چوب، فلز، شیشه، جرم، دارو و خوردنی هستند.

فهرستی از موادی را که می‌شناسید تهیه و درباره آن در کلاس گفت‌وگو کنید.

۱. چه تعداد ماده دیگر می‌شود به فهرست شما اضافه کرد؟

۲. تصور کنید که هیچ یک از این مواد را در اختیار نداشته باشید؛ در این صورت زندگی چگونه خواهد بود؟

هر روز با مواد گوناگونی سروکار داریم که کاربردهای متفاوتی در زندگی روزانه، کشاورزی، داروسازی و صنایع دیگر دارند. در شکل ۲ کاربردهایی از سنگ مرمر، نفت خام و تنک خود را مشاهده می‌کنید. شما نیز در کلاس درباره کاربرد این مواد گفت‌وگو، و جاهای خالی را پر کنید.



لقاح مرمر - سنگ گچس و زیباییت و مدت‌های طولانی بدون تغییر باقی می‌ماند.



بسیار از نفت خام می‌توان مواد گوناگونی به دست آورد.



اطلاعات جمع آوری کنید

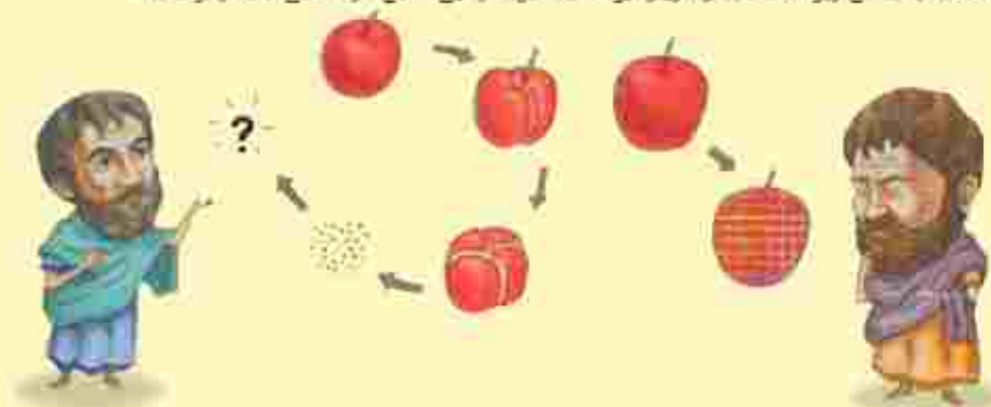
در یک فعالیت گروهی درباره کاربردهای چند ماده بر مصرف در زندگی روزانه تحقیق کنید و نتیجه را به صورت یک روزنامه دیواری یا دادنامه به کلاس ارائه دهید.

ماده از چه چیزی ساخته شده اند؟

موادی را که در فهرست نوشته اید و مواد دیگری را که می شناسید، همگی از ذره های ریزتری ساخته شده اند. این ذره های ریز خواص مواد را تعیین می کنند.

فعالیت

الف) با دقت به شکل زیر نگاه کنید و درباره برداشت خود از این شکل در کلاس گفت و گو کنید.



ب) هر یک از این دو نفر درباره ماده و ذره های ریزتر تشکیل دهنده آن تصویری دارند. شما چه فکر می کنید؟



۱. چند حبه قند کوچک روی پارچه‌ای قرار دهید. آن‌ها را با ضرب‌زدن به چند نکه کوچک‌تر تبدیل کنید. این کار را آن قدر ادامه دهید تا بودر قند به دست آید.

۲. همه بودر قند را در یک لیوان آب بریزید و آن را هم بزنید تا حل شود.

۳. آیا مطمئنید که تمام ذره‌های قند را برداشته‌اید؟ (درستی پاسخ خود را به کمک یک ذره بین بررسی کنید.)

۴. آیا ذره‌های قند در آب قابل دیدن هستند؟ آیا آن‌ها داخل لیوان وجود دارند یا از بین رفته‌اند؟ (آزمایشی برای بررسی ادعای خود پیشنهاد کنید.)



همه موادی که می‌پوشید، می‌خورید، می‌سوزانید و از آن‌ها استفاده می‌کنید، از ذره‌های ریزتری ساخته شده‌اند. این ذره‌های ریز را نمی‌توان با چشم مشاهده کرد، اما آن‌ها وجود دارند. به ذره‌های ریز سازنده مواد اتم می‌گویند. در واقع اتم‌ها اصلی‌ترین ذره‌های سازنده جهان‌اند. اما بررسی‌های اصلی این است که اتم‌ها چه ساختاری دارند؟ خواص آن‌ها چیست؟ چگونه می‌توان آن‌ها را مطالعه کرد؟ تمام این بررسی‌ها و بررسی‌های دیگری که به ذهن شما می‌رسند، ذهن دانشمندان را سال‌های زیادی به خود مشغول کرده بود. آن‌ها برای یافتن پاسخ بررسی‌های خود آزمایش‌های زیادی را انجام دادند. اما چگونه ذره‌های غیرقابل مشاهده را مطالعه می‌کنیم؟

فکر کنید

همان‌طور که می‌دانید، بخار آب موجود در هوای اتاق را نمی‌بینیم. اما می‌دانیم که بخار آب در هوای اتاق وجود دارد. آزمایشی پیشنهاد کنید که وجود آن را نشان دهد.



۱. برای این فعالیت مسابقه زیر را انجام دهید:

الف) ابتدا به چند گروه تقسیم شوید. هر گروه با ابزار داده شده، پنج گلوله خمیری طوری درست کند که یکی از گلوله‌ها بدون هسته و چهار نای دیگر دارای هسته باشند. دست کنید که جنس هسته‌ها متفاوت باشد.



ب) گلوله‌ها را شماره گذاری، و مشخصات هر یک را برای خود یادداشت کنید. ب) هر گروه، گلوله‌های خود را با گروه دیگر مبادله کند و از آن گروه بخواهد که به کمک ابزار موجود و با چند آزمایش، ساختار و درون گلوله‌ها را پیش بینی کند. ت) در پایان از گروه همکار خود بخواهید میزان درستی پاسخ‌های شما را مشخص کند.

۲. گلوله‌ها را مانند شکل زیر با یک چاقو دو قسمت کنید و ساختار آن‌ها و جنس هسته‌ها را با مشاهده مستقیم، مشخص و یادداشت کنید.



پاسخ‌های قبلی خود را که از راه مشاهده غیر مستقیم به دست آورده بودید، با این مشاهدات مقایسه کنید.

در فعالیت ۱، شما با مشاهده غیر مستقیم و با استفاده از حواس پنج گانه و آزمایش های تجربی، به بررسی ساختار گلوله ها پرداختید. در واقع شما بدون مشاهده کردن درون گلوله ها، تلاش کردید اطلاعاتی درباره ساختار آن ها به دست آورید. در حالی که در فعالیت ۲، شما با مشاهده مستقیم، درون گلوله ها را بررسی کردید. آیا همواره می توان مواد را با مشاهده مستقیم مطالعه کرد؟

اتم ها آن قدر ریزند که حتی با میکروسکوپ های قوی نیز دیده نمی شوند. بنابراین تنها با مشاهده غیر مستقیم می توان اتم ها را بررسی و خاصیت های آن ها را کشف کرد. دانشمندان نیز با این روش به وجود اتم ها و برخی از خاصیت های آن ها پی برده اند. اتم ها کنار هم قرار می گیرند و ماده را می سازند. هر ماده از یک یا چند نوع اتم تشکیل شده است. در واقع همه مواد در جهان هستی تقریباً از ۹۰ نوع اتم، یعنی ۹۰ عنصر ساخته شده اند. «عنصر» شکل خالصی از ماده است که یک نوع اتم دارد. برای نمونه، عنصر آهن از اتم های آهن و عنصر کربن از اتم های کربن به وجود آمده است.

حال به نظر شما آیا رنگ، اندازه، جرم، میزان رسانایی الکتریکی، میزان رسانایی گرمایی و جگالی عنصرها با یکدیگر برابر است؟

آیا می دانید

همه کلمه های کتاب علوم و سایر کتاب های درسی شما فقط از ترکیب ۲۴ حرف به دست آمده اند:

ا، ب، پ، ت، ث، ج، ح، خ، د، ذ، ر، ز، س، ش، ص، ض، ط، ظ، ع، ف، ق، ک، گ، ل، م، ن، و، ه، ی

چ ل و م ت ج ر پ ی ؟ علوم تجربی

به همین صورت، تمام ترکیب های جهان نیز از ترکیب ۹۰ نوع اتم (عنصر) ساخته شده اند.

آزمایش کنید

- مقداری کربن (زغال)، گوگرد، یک تکه سیم مسی و یک میخ آهنی بردارید. ویژگی ظاهری این عنصرها را یادداشت کنید، سپس با یک چکش روی آن ها ضربه بزنید. مشاهدات خود را بنویسید.



- یک مدار الکتریکی مطابق شکل زیر درست کنید و با استفاده از آن، رسانایی الکتریکی میخ آهنی، پوشش بزرگ (فویل)، آلومینیومی، گوگرد و زغال را بررسی کنید. مشاهدات خود را بنویسید.



بیشتر بدانید



هیدروژن - اکسیژن - هیدروژن = آب



فکر کنید

دانش آموزی با استفاده از نتایج آزمایش‌های صفحه قبل، برخی از ویژگی‌های مواد را در دو گروه جداگانه در جدول زیر نوشته است.

گروه (۱)	گروه (۲)
سطح براق ندارند.	سطح براق ندارند.
اغلب در آب فرو می‌روند.	اغلب روی آب شناور می‌مانند.
.....
.....

پس از بررسی جدول:

الف) جدول را کامل کنید.

ب) برای هر یک از گروه‌ها یک عنوان انتخاب کنید.

پ) اگر بخواهید عنوان فلز و نافلز را به گروه‌های بالا نسبت دهید، کدام واژه را به گروه (۱) و کدام را به گروه (۲) نسبت می‌دهید.

ت) عنصرهای زیر را در دو گروه فلز و نافلز طبقه‌بندی کنید:

«قره، آلومینیم، طلا، کربن، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، مس، آهن، گوگرد»

گلوله‌های کروی؛ مدلی برای نمایش ترکیب‌ها، عنصرها و اتم‌ها

برخی از موادی که در زندگی روزانه از آن‌ها استفاده می‌کنیم، فقط از یک نوع اتم ساخته شده‌اند. برای نمونه، سیم‌های مسی، ظرف‌های آلومینیومی و تهره‌ای به‌ترتیب از اتم‌های مس، آلومینیم و تهره تشکیل شده‌اند. در حالی که اغلب مواد طبیعی و مصنوعی مورد استفاده در زندگی ما، مانند پوشاک، خوراک، پوست اقزار، دارو، چوب و کاغذ، از چند نوع اتم تشکیل شده‌اند. برای نمونه، آب از دو نوع اتم (اکسیژن و هیدروژن)، گاز متان از دو نوع اتم (کربن و هیدروژن) و گاز کربن دی‌اکسید از دو نوع اتم (کربن و اکسیژن) تشکیل شده است. در این مواد واحد سازنده مولکول نام دارد. مولکول‌ها از بیوند دو یا چند اتم به‌وجود می‌آیند. ذره‌های سازنده عنصرهای نافلز مانند کربن، اکسیژن و گوگرد نیز مولکول هستند.

تا اینجا آموختید که اتم‌ها ذره‌های ریزی هستند که دیده نمی‌شوند. از این رو دانشمندان برای درک رفتار مواد و بررسی آن‌ها، مدلی برای نمایش مواد ارائه کرده‌اند. در این مدل، اتم‌ها را به صورت گلوله‌های کروی نشان می‌دهند. در شکل ۳ ساختار آب و چند عنصر نافلز با استفاده از این مدل نشان داده شده است.

بیشتر بدانید
عنصرهای گازی شکل
اکسیژن و نیتروژن که در هوا یافت
می‌شوند، رسانای جریان برق
نیستند.

آیا می‌دانید
تعداد اندکی از عنصرها، مانند طلا،
اکسیژن، نیتروژن، کربن و گوگرد
در طبیعت یافت می‌شوند. بیشتر
آن‌ها در طبیعت به‌صورت آزاده
وجود ندارند.



الف) آب یک مولکول از H_2O است. ب) گاز کربن یک مولکول از CO_2 است. ج) فلز مس یک توده از اتم‌های مس است.

البته باید توجه کنید که ذره سازنده عنصرهای فلز فقط اتم است. برای نمونه، هرگاه مجموعه‌ای از اتم‌های مس در کنار هم قرار گیرند، عنصر مس به وجود می‌آید. به همین ترتیب، عنصر طلا نیز شامل تعداد بسیار زیادی از اتم‌های طلاست که در کنار هم قرار گرفته‌اند.

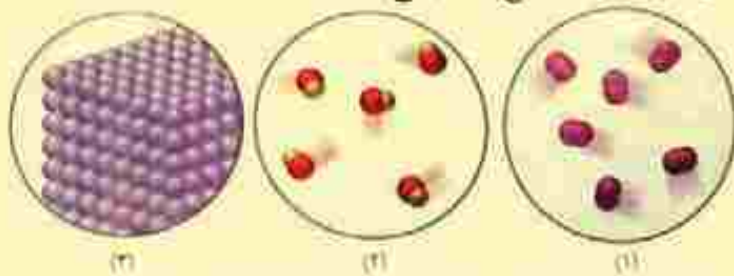


الف) جوهر نقره نایب و سبزه است. ب) مس در ساخت لوازم مختلف به کار می‌رود. ج) طلا فلزی ارزشمند است.

شکل ۱ ساختار اتمی چند عنصر فلز

فعالیت

۱. با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده، پاسخ دهید:



الف) مشخص کنید که هر یک از شکل‌ها نشان‌دهنده ساختار اتمی کدام یک از مواد زیر است: «عنصر فلز، عنصر نافلز و ترکیب».

ب) یک تعریف مناسب برای ترکیب بیان کنید.

۲. پیش‌بینی کنید موادی که مصرف می‌کنیم با آن‌ها سروکار داریم، عنصرند یا ترکیب. برای پیش‌بینی خود دلیل بیاورید.

آیا اتم‌ها از ذره‌های ریزتری ساخته شده‌اند؟

آموختید که هر ماده از تعداد معینی اتم تشکیل شده است. اتم‌ها نیز از ذره‌های متفاوت و کوچک‌تری به نام الکترون، پروتون و نوترون ساخته شده‌اند. تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم‌های متفاوت یکسان نیست. برای نمونه در نمودار ۱، ارتباط بین مولکول کربن دی‌اکسید، اتم‌های سازنده و تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها نشان داده شده است.

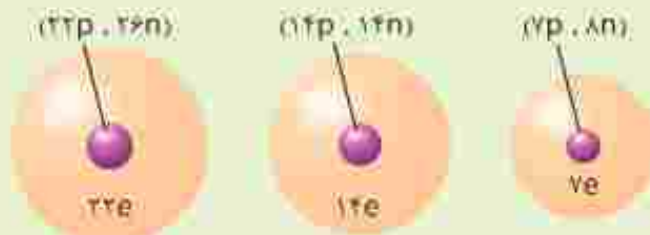
تعداد الکترون، پروتون و نوترون‌ها



نمودار ۱. نحوه‌ی سازنده کربن دی‌اکسید (الکترون، پروتون و نوترون را به ترتیب با نمادهای e، p و n نشان می‌دهد)

فکر کنید

شکل‌های زیر ساختار اتمی سه عنصر را نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها، چند ویژگی کلی برای عنصرها و اتم‌ها بنویسید.



حجم کمتر یا بیشتر؟

از دوره ابتدایی به یاد دارید که مواد به سه حالت جامد، مایع و گاز بافت می‌شوند. حال فرض کنید پنج گرم شکر، هوا و آب را در سه ظرف جداگانه در اختیار دارید. بیش‌ینی می‌کنید کدام یک جای بیشتری می‌گیرد؟



آزمایش کنید

۵ گرم شکر، آب و هوا را با استفاده از ترازو بوزن کنید. با مشاهده حجم این سه ماده، درستی باسج های خود را بررسی کنید (برای وزن کردن هوا از توب و السبال، فوتبال یا بسکبال خالی استفاده کنید).

می دانید که جامد شکل مشخص و حجم معینی دارد. مایع به شکل ظرف درمی آید و حجم معینی دارد، در حالی که گاز به شکل ظرف درمی آید و حجم معینی ندارد. حال اگر در سه ظرف به مقدار مساوی از سه ماده جامد، مایع و گاز وارد کنیم، خواهیم دید که مواد جامد و مایع در سه ظرف باقی می مانند، ولی ماده گازی شکل در سراسر ظرف پخش می شود و همه حجم ظرف را اشغال می کند. به نظر شما فاصله بین ذره ها در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟



آزمایش کنید

وسایل و مواد: سرنگ، چوب پنبه، وزنه، گیره، پایه، آب و شن
روش آزمایش:

۱. حجم یکی از سرنگ ها را از آب و دیگری را از شن پر کنید.
۲. یا کشیدن پستون، داخل سرنگ سوم به همان مقدار هوا وارد کنید.



۳. توک سرنگ ها را با درپوش آن محکم ببندید (یا در یک چوب پنبه فرو ببرید و با خمیر بازی دور آن را محکم ببندید تا تمام درزها گرفته شوند).
۴. سرنگ ها را با استفاده از گیره محکم ببندید و روی هر کدام، یک وزنه با جرم یکسان قرار دهید (یا با یک دست سرنگ را به سمت پایین فشار دهید).
۵. مشاهدات خود را بنویسید. از این مشاهدات چه نتیجه ای می گیرید؟



در مواد گازی شکل، فاصله بین ذره‌ها بیشتر از مواد جامد و مایع است. به طوری که اگر یک نمونه گاز را وارد ظرف کوچک‌تری کنیم، آن‌ها با مولکول‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند و فاصله بین آن‌ها کاهش می‌یابد. به همین دلیل می‌توان گاز را به راحتی متراکم کرد و حجم آن را تا حد زیادی کاهش داد، اما نمی‌توان مایع یا جامد را به آسانی و به مقدار زیاد متراکم کرد.

گفت‌وگو کنید

نمودار ۲ میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده را در اثر گرم کردن به مقدار یکسان نشان می‌دهد. درباره داده‌های این نمودار در کلاس گفت‌وگو کنید.



نمودار ۲. مقایسه میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده در اثر گرم کردن

آزمایش کنید

یک بطری شیشه‌ای بردارید و بادکنکی را محکم به در آن ببندید. حالا یک پارچ پلاستیکی را تا نیمه از آب سرد پر کنید و بطری را درون آن قرار دهید. سپس پارچ پلاستیکی را تا نیمه از آب داغ پر کنید و دوباره بطری را درون آن قرار دهید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.

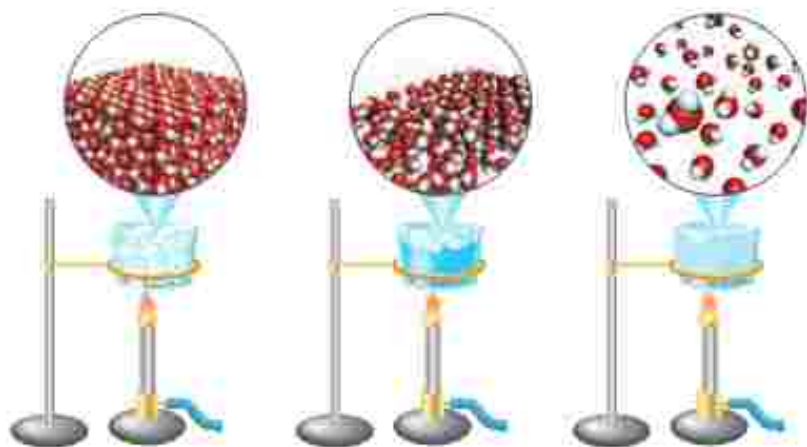
هشدار: هنگام استفاده از آب داغ نکات ایمنی را رعایت کنید.

شکل الف، وضعیت ذره‌های هوای درون بطری را هنگامی که در آب سرد قرار دارد، نشان می‌دهد. با توجه به آنچه آموختید، وضعیت ذره‌های هوای درون بطری را، هنگامی که در آب داغ قرار دارد (شکل ب) رسم کنید. پاسخ خود را توضیح دهید.



گرما و تغییر حالت ماده

آب در طبیعت به سه حالت جامد (یخ)، مایع (آب) و گاز (بخار آب) یافت می‌شود. وقتی به یخ گرما می‌دهیم، انرژی مولکول‌های آن افزایش می‌یابد و جنبش آن‌ها بیشتر می‌شود. اگر این کار را ادامه دهیم، یخ به آهستگی ذوب و به آب (مایع) تبدیل می‌شود (شکل ۵). حال اگر به آب گرما بدهیم، جنبش مولکول‌های آب افزایش می‌یابد. در نتیجه، آب تغییر حالت می‌دهد و به بخار تبدیل می‌شود. در بخار آب، فاصله بین مولکول‌های آب خیلی بیشتر از آب است.



شکل ۵ تغییر حالت آب بر اثر گرما



مواد پیرامون ما



روزانه با مواد زیادی مانند مسامی آهنی، چوبی، پلاستیکی، فلزی و پارچه‌های نخی، ابریشمی و... سروکار داریم. در واقع جهره زندگی ما به نوع موادی که از آنها استفاده می‌کنیم، بستگی دارد، برای نمونه، اختراع آلایز فولاد سیب گسترش صنعت خودروسازی و ساختمان‌سازی شد. در این فصل با ویژگی‌های برخی مواد و تأثیر آنها در ساخت مسامی زندگی آشنا می‌شوید.

طبیعت منبع مواد است

در علوم پایه ششم آموختید، برخی از موادی که در زندگی از آنها استفاده می‌کنیم، در طبیعت یافت می‌شوند و برخی از آنها را می‌توان مستقیماً از زمین، آب و هوا جدا کرد و به کار برد. شکل ۱ نمونه‌هایی از این مواد را نشان می‌دهد.



بعضی از سنگها با رنگهای قرمز درختان لانه‌ای برخی از جنگلها و سنگها یافت می‌شود.



تعدادی گوگرد به صورت بلورهای زرد و گمان در دهانه آتشفشان‌های خاموش و تنه‌های وجود دارد.



بسیاری از مواد معدنی و فلزها درختان سنگهای آتشفشانی هستند. سنگ خوراکی را می‌توان از آب سرد یا یخه کرد.

شکل ۱ نمونه‌هایی از موادی که به طور مستقیم از طبیعت به دست می‌آیند.

بیشتر مواد مورد استفاده در زندگی ما، در طبیعت یافت نمی‌شوند؛ بلکه باید آن‌ها را با ایجاد تغییرهای فیزیکی و شیمیایی در مواد طبیعی به دست آورد. برای نمونه، فلزهای آهن، آلومینیوم و مس را از سنگ معدن آن‌ها، شیشه را از ماسه، سیمان را از سنگ آهک و پلاستیک را از نفت خام می‌سازند.

بیشتر بدانید
اکسیژن، نیتروژن و کربن در طبیعت به صورت گازهای بزرگ در هوا یافت می‌شوند.

وسایله‌ها و جسم‌ها از چه موادی ساخته شده‌اند؟

با دقت به وسایله‌ها و جسم‌های اطراف خود نگاه کنید. آیا جنس همه آن‌ها یکسان است؟ آیا برای ساختن آن‌ها از مواد یکسانی استفاده شده است؟ با کمی بررسی بی‌میزید که وسایله‌های متفاوت از مواد گوناگونی ساخته شده‌اند. برخی از آن‌ها فقط از یک نوع ماده و برخی دیگر از چند نوع ماده تشکیل شده‌اند. برای مثال، سیم مسی فقط از مس، عصای چوبی فقط از چوب و کاغذ از گیج، چوب، نشانه و ... ساخته شده است.

فهرستی از لوازم و وسایل اطراف خود (حداقل ۱۰ مورد) تهیه و آن‌ها را به دلخواه دسته‌بندی کنید. ملاک دسته‌بندی خودتان را مشخص کنید.

دانش آموزی فهرستی از وسایل تهیه و آن‌ها را بر اساس نوع مواد به کار برده شده در ساختمان آن‌ها به صورت نمودار طبقه‌بندی کرده است.

موارد مورد استفاده در ساخت وسایل و جسم‌ها



نمودار ۱ طبقه‌بندی مواد بر اساس جنس آن‌ها

نمای نیز فهرستی را که تهیه کرده‌اید به این صورت طبقه‌بندی کنید. آیا در فهرست شما وسایلی هستند که در هیچ یک از این دسته‌ها جای نگیرند؟

مواد ویژگی‌های معینی دارند

هر ماده دارای ویژگی‌های مشخص و معینی است. برای نمونه، مس فلزی جامد است، سطح براق دارد و رسانای جریان برق، رسانای گرما، چکش‌خوار و سخت است. برای بیان ویژگی‌های مواد از عبارات‌ها و واژه‌هایی مانند سخت یا نرم، چکش‌خوار یا شکننده، انعطاف‌پذیر یا انعطاف‌ناپذیر، آب‌دوست یا آب‌گریز، شفاف یا کدر، دارای خاصیت آهن‌ریایی یا بدون خاصیت آهن‌ریایی و ... استفاده می‌شود.



شکل ۲ کتاب یک سخت‌تر است نسبت به آهن

وقتی می‌گویند یک ماده از ماده‌ی دیگر سخت‌تر است، منظور این است که می‌توان به کمک ماده‌ی سخت روی ماده‌ی دیگر خراش ایجاد کرد یا آن را برید. برای نمونه، با استفاده از آهن می‌توان شیشه را برید، یا با ناخن روی صابون و چوب‌نبه خراش ایجاد کرد. پس ناخن از صابون و چوب‌نبه سخت‌تر است، یکی دیگر از ویژگی‌های مواد انعطاف‌پذیری است.

انعطاف پذیری یک ماده نشان می دهد که آن ماده چقدر می تواند در اثر وارد کردن نیرو، خم یا کشیده شود و پس از حذف نیرو، دوباره به حالت اول برگردد. برای نمونه اگر یک کش لاستیکی را بکشید، طول آن افزایش می یابد. حال اگر آن را رها کنید (نیروی وارد شده را حذف کنید)، دوباره به حالت اول خود بر می گردد. در این حالت می گویم کش انعطاف پذیر است.

کاربردهای یک ماده به ویژگی هایی آن بستگی دارند. برای نمونه، چکش خوار بودن فلزها به ما امکان می دهد آن ها را به شکل های دلخواه در آوریم (شکل ۳).



انعطاف پذیری و شکل فلزها



با چکش کاری، روی فلز از عناصر است که در فلزها قرار گرفته است.

شکل ۳

فکر کنید

۱. خواص مورد انتظار برای لیوان نیستنه ای، سینه جویی، بشقاب سرامیکی، خط کش پلاستیکی و قوطی آلومینیومی را پیش بینی و جدول زیر را کامل کنید.

خاصیت یا جسم	نیستنه های فلزی	سرامیک های الکتریک	انعطاف پذیر و انعطاف پذیر	شیشه های شیشه ای
لیوان نیستنه ای				
خط کش پلاستیکی				
قوطی آلومینیومی	چکش خوار	سخت	انعطاف پذیر	شکننده
سینه جویی				
شیشه های شیشه ای				
پارچه های پارچه ای				

۲. با بررسی شکل زیر، چکش خوار بودن فلزها را با توجه به ساختار اتمی آن ها توضیح دهید.



اکنون با انجام آزمایش‌ها و فعالیت‌های زیر یا برخی از ویژگی‌های دیگر مواد آشنا می‌شوید.

آزمایش کنید ۱

- وسایل و مواد: باتری، لامپ ۱/۵ ولتی، چند تکه سیم، لیوان، سکه، خط‌کش پلاستیکی، جوی و فلزی، فوطی یا پونز بزرگ (فویل) آلومینیومی، پارچه نخی و بشقاب سرامیکی
- روش آزمایش:
۱. یک مدار الکتریکی ساده بسازید.
 ۲. رسانایی الکتریکی مواد ذکر شده را بررسی و نتیجه مشاهدات خود را یادداشت کنید.

آزمایش کنید ۲

- وسایل و مواد: چند رشته سیم نازک فلزی، نخی و پلاستیکی، فلاس، پایه و گیره فلزی و چند وزنه ۱۰۰ گرمی
- روش آزمایش:
۱. یک رشته سیم مسی را مطابق شکل به گیره ببندید.
 ۲. یک وزنه ۱۰۰ گرمی را از آن آویزان و تعداد وزنه‌ها را کم‌کم اضافه کنید. این عمل را تا آنجا ادامه دهید که رشته سیم باز شود.
 ۳. آزمایش را برای رشته‌های دیگر تکرار کنید (قطر رشته‌سیم‌ها باید یکسان باشند).
 ۴. نتیجه مشاهدات خود را روی نمودار زیر رسم و نتایج را مقایسه کنید.



بیشتر بدانید

استحکام، مقدار نیروی که لازم است تا یک ماده در اثر کشش، گسسته یا پاره شود. هم‌وزن مطابقتی که یک ماده در برابر بارشدن از خود نشان می‌دهد.

آیا می‌دانید

در ساختن جرح خودرو از رشته‌های فولادی استفاده می‌شود.

همان‌طور که مشاهده کردید، معمولاً استحکام فلزها از مواد دیگر بیشتر است. در نتیجه برای ساختن وسایلی که باید استحکام زیادی داشته باشند، از فلزها استفاده می‌کنند. برای نمونه بدنه خودروها، اسکلت‌های ساختمانی، پل‌ها، در و پنجره و وسایل ورزشی را با استفاده از فلز می‌سازند.

در فصل ۲ با جگالی آشنا شدید. جگالی مواد یکی دیگر از ویژگی‌های مهم آن‌هاست. فرض کنید می‌خواهید وسیله‌ای محکم ولی سبک بسازید. در این صورت از کدام ماده استفاده می‌کنید؟ یا انجام فعالیت زیر با جگالی مواد بیشتر آشنا می‌شوید.

شکل‌های زیر جرم یک سانتی متر مکعب از چند ماده متفاوت را نشان می‌دهند:



۱ میلی‌لیتر (۱ سانتی متر مکعب) آب تقریباً ۱ گرم است.



۱ سانتی متر مکعب هوا تقریباً ۰.۰۰۱۲۰۱۲ گرم است.



۱ سانتی متر مکعب از یک گرم جوب تقریباً ۷.۸۷ گرم است.

الفا) با استفاده از ترازو و استوانه مدرج، جرم و حجم خمیر بازی، میخ فولادی، سنگ مرمر، توب، انگشتر طلا، ورق آلومینیومی و وزنه سری را اندازه‌گیری و جگالی آن‌ها را حساب کنید.
ب) جگالی همه مواد داده‌شده را روی نمودار زیر رسم کنید.



ب) آیا جگالی فلزها با هم برابر است؟
ت) جگالی کدام گروه از مواد نسبت به بقیه بیشتر است؟
ث) برداشت خود را از شکل رویه رو در یک سطر بنویسید.

دیده که جگالی فلزها با هم برابر نیست. برای نمونه، جگالی طلا خیلی بیشتر از فولاد و جگالی فولاد نیز از آلومینم بیشتر است. به همین دلیل، فلز آلومینم به یک فلز سبک شهرت دارد، برای ساختن اجسام محکم ولی سبک به کار می‌رود (شکل ۴).

آیا می‌دانید

در ساختن جلیقه‌های ضد گلوله از پلاستیک‌هایی استفاده شده است که استحکام آن‌ها چند برابر فولاد است.



شکل ۴. فلز آلومینم در صنعت هواپیماسازی نقش مهم دارد.



شکل ۵. قابلیت ورقه‌ای شدن فلز آلومینم است.

گفت‌وگو کنید

چون استحکام فولاد زیاد است، اغلب لیل‌ها و اسکله‌های فلزی را از فولاد می‌سازند. چرا استحکام این سازه‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد؟

آزمایش کنید - کار در کلاس (توپ شیطونک بسازید)

وسایل و مواد: چسب چوب، بوراکس، آب، رنگ غذا، لیوان، کاسه، استوانه مدرج، ترازو
روش آزمایش:

۱. در یک لیوان بزرگ ۳۰ میلی‌لیتر آب بریزید و ۳۰ میلی‌لیتر چسب چوب به آن اضافه کنید. سپس آن را هم بزنید تا یکواخت شود.
۲. یک قاشق سوپ خوری از بوراکس و چند قطره رنگ غذا را در ۶۰ میلی‌لیتر آب در یک کاسه حل کنید.
۳. محتویات لیوان را به آرامی درون کاسه بریزید و مرتب هم بزنید.
۴. ماده ژله‌ای به دست آمده را با حرکت دست به شکل یک توپ در آورید.
۵. با تغییر شرایط انجام واکنش (تغییر دمای آب) و افزودن مواد دیگر مانند شاسته، آزمایش را تکرار و توپ‌های ساخته‌شده را با هم مقایسه کنید.
۶. با تکرار آزمایش، ماده ژله‌ای به دست آمده را به شکل‌های گوناگون دریاورید و درباره خواص آن گفت‌وگو کنید.

چه ماده‌ای به کار می‌برید؟

می‌دانید که هر وسیله کاربرد معینی دارد. بنابراین هنگام ساختن وسایل، باید به ویژگی مواد سازنده آن‌ها توجه کرد. در جدول ۱ چند وسیله، ماده سازنده و علت انتخاب آن‌ها نشان داده شده است. با بررسی جدول، جاهای خالی را کامل کنید.

جدول ۱ چند وسیله و ماده سازنده آن‌ها

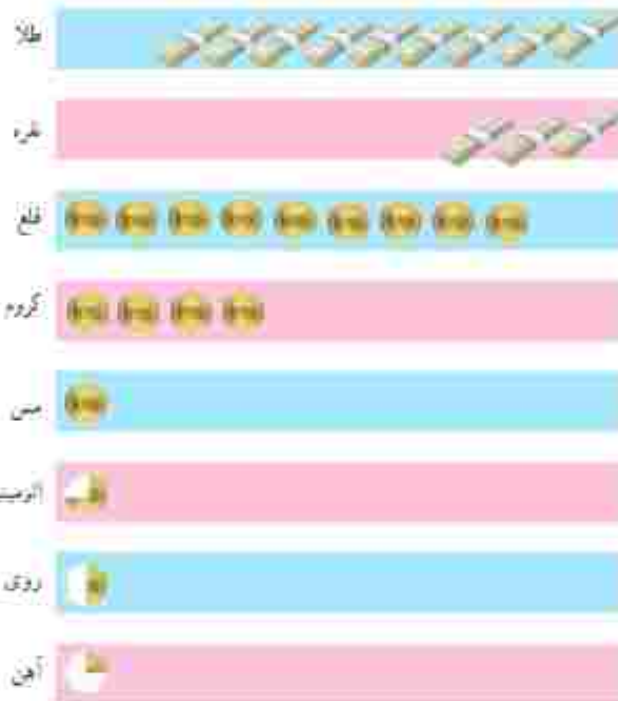
علت انتخاب	وسيله	نام ماده سازنده
	 قوری آلومینیم	فلز
	 سیم مسی (سیم برق)	
طلا رنگ نمی‌زند طلا در خندان و زیناست	 حلقه طلا	
	 ظروف‌های آلومینیم	
	 دسته پنجره	
	 عینسی	پلاستیک
	 کلید و برقی	پلاستیک
	 روغنی سیم برق	

اطلاعات جمع‌آوری کنید

برای ساخت هر یک از وسایل زیر از چه موادی استفاده شده است؟ دلیل انتخاب هر ماده را بنویسید.

- الف) دستاک (راکت) نیس (ب) قابلمه دسته دار (ج) کلاه ایمنی
 د) بدنه و دریچه‌های (س) جرخ خودرو

در ساختن یک وسیله، علاوه بر ویژگی های فیزیکی مواد، قیمت و فراوانی آنها نیز در انتخابشان اهمیت دارد. برای نمونه، فلز آهن از سایر فلزها ارزان تر است و به همین دلیل کاربرد بسیار گسترده ای در صنایع دارد.



شکل ۶: ارگ بزرگ ترین ارگ خشتی جهان است



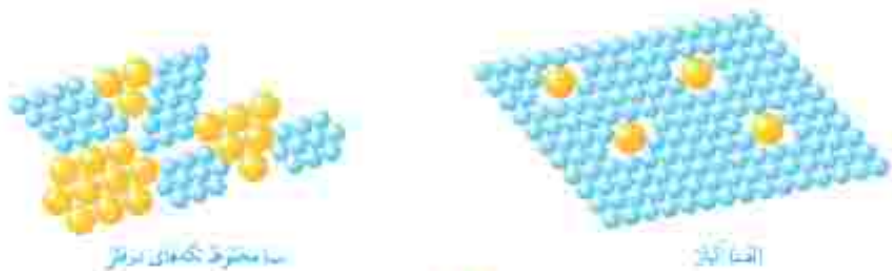
بیشتر پدائید
گاهی در تهیه آلیاژها از نافلزاتی
مانند کربن نیز استفاده می شود.

چگونه موادی با خواص بهتر تولید کنیم؟

انسان ها از دیرباز در جست و جوی روش هایی برای تولید موادی مفید و سودمند در زندگی بوده اند. مثلاً افزودن مقداری آهک به گل سبب افزایش استحکام آن می شود. از این رو در ساختن بناهای خشتی از آن استفاده می کردند. کربن (زغال) نافلزی سیاه رنگ و ترم است که با کتیدن روی کاغذ یا سنگ، به آسانی لایه نازکی از آن بر جای می ماند. بنابراین از کربن برای تولید معرمداد استفاده می شود. اما ترمی زیاد آن مشکلاتی را در ساختن مداد و نوشتن با آن ایجاد می کند. تجربه نشان می دهد که افزودن مقداری خاک رس به کربن سبب بیشتر شدن سختی آن می شود، به طوری که هر چه مقدار خاک رس بیشتر باشد، سختی معرمداد بیشتر خواهد شد.

خواص فلزها را نیز می توان با افزودن یک یا چند ماده شیمیایی به آنها تغییر داد. یا این کار خواص فلزها بهبود پیدا می کند. آلیاژها مواد جدیدی هستند که غالباً از مخلوط کردن دو یا

چند قطره دست می‌آیند. به این منظور قطره‌ها را خوب و با هم مخلوط می‌کنند. در اثر این عمل، اتم‌های سازنده آلایز، لایه‌لای یکدیگر بخش می‌شوند (شکل ۷).



شکل ۷

آلایزها ویژگی‌های جدیدی دارند. به طوری که هرگاه مقدار کمی از فلزهای متفاوت با کربن را به آهن اضافه کنیم، انواع فولاد با ویژگی‌های متفاوت به دست می‌آیند. برای نمونه، افزودن فلزهای کروم و نیکل به آهن سبب تولید ماده‌ی جدیدی به نام فولاد زنگ نزن می‌شود که بسیار مقاوم و سخت‌تر از آهن است (جدول ۲).

جدول ۲. نام اجزای سازنده، خواص و کاربرد چند آلایز

نام آلایز	اجزای سازنده	خواص	کاربرد
فولاد زنگ نزن	نیکل، کروم و آهن	سخت‌تر از آهن	
چدن	کربن و آهن	سخت‌تر از آهن	



شکل ۸. استفاده از آلایزهای منقر ایران قدمت دیرینه دارد.



اتصال فلز نیکل



بسیار از دندان پزشکی
شکل ۹ نمونه‌هایی از کاربردهای مواد
هستند

مواد هوشمند

همان‌طور که آموختید، علوم تجربی به ما کمک می‌کند خواص مواد را بهبود بخشیم و مواد جدیدی تولید کنیم. برای نمونه، عینک‌هایی ساخته شده‌اند که اگر به آن‌ها نیرو یا فشار وارد شود، قاب آن‌ها محاله می‌شود و تغییر شکل می‌دهد. اما جالب است بدانید که پس از حذف نیرو یا فشار دوباره و بدون هیچ کمکی از سوی شما، به شکل اولیه‌ی خود بر می‌گردند (شکل ۹).

این نوع مواد به «مواد هوشمند» معروف‌اند. جست‌وجو برای یافتن مواد هوشمند با کاربردهای گوناگون به طور گسترده‌ای در حال اجراست. به نظر شما با ساختن چنین موادی زندگی ما دچار چه تغییرهایی خواهد شد؟

«و انزلنا من السماء ماء بقدر فاسكنناه في الارض...»
و از آسمان آبی به اندازه معین نازل کردیم و آن را در زمین ساکن نمودیم.

سوره مؤمنون، آیه ۱۸

منابع خدادادی در خدمت ما

همة ما روی کره زمین زندگی می کنیم و نیازهای خود را به طور مستقیم یا غیرمستقیم از آن به دست می آوریم. خداوند منابع زیادی را در زمین برای ما قرار داده است. معادن و آبها از جمله منابع زمین الله، در این بخش با معادن، آبها و کاربرد آنها در توسعه زندگی بیشتر آشنا می شویم.

فصل ۵. از معدن تا خانه

فصل ۶. سفر آب روی زمین

فصل ۷. سفر آب درون زمین



از معدن تا خانه



در زندگی روزمره از مواد متفاوتی برای رفع نیازهای خود استفاده می‌کنیم. برای نمونه از سیمان، آهن و شیشه در ساختمان استفاده می‌کنیم. آیا تا به حال فکر کرده‌اید این مواد از کجا و چگونه به دست می‌آیند؟ ماده اولیه مورد نیاز برای تهیه بسیاری از مواد و وسایل از معدن‌ها به دست می‌آید. تهیه و تولید این مواد بر زندگی شما چه تأثیری دارد؟ در این فصل با برخی از فرایندهای تولید مواد و تأثیرات زیست‌محیطی آن‌ها آشنا می‌شوید.

اندوخته‌های زمین

به شکل‌های زیر توجه کنید. در ساختن هر یک از آن‌ها از چه موادی استفاده شده است؟ آیا همه این مواد در طبیعت یافت می‌شوند؟



پل آریسنگ



موبایلکامپلکس
مکزی



تیمپا خودرو

آموختید که همه مواد از طبیعت به دست می‌آیند به طوری که تعداد اندکی از آن‌ها به‌طور مستقیم و بیشتر آن‌ها به‌طور غیرمستقیم از کره زمین به دست می‌آیند. بنابراین کره زمین اندوخته‌های عظیم و خدادادی از مواد مورد نیاز برای زندگی است. بخشی از این اندوخته‌ها در معدن‌های آهن، مس، طلا، آلومینیم، گچ، زغال سنگ و... یافت می‌شوند. در این معدن‌ها مواد معمولاً به صورت ترکیب وجود دارند. معدن‌ها، مواد اولیه لازم را برای تولید انواع فراورده‌های صنعتی، ساختمانی، دارویی و... تأمین می‌کنند. عنصر آهن در طبیعت، به شکل سنگ معدن آهن که شامل ترکیب‌های آهن است یافت می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲. نمونه از سنگ‌های معدن آهن بزرگی‌های سنگ معدن آهن با فلز آهن تفاوت دارد.

خود را بیازمایید

در جدول زیر برخی ویژگی‌های فلز آهن با سنگ معدن آن مقایسه شده است. آن را کامل کنید.



نام ماده	فلز آهن	سنگ معدن آهن
ویژگی		
سختی برای خرد شدن		
خراش بر اثر ساییدن		
یافت شدن در طبیعت		
رسانای الکتریکی		
واکنش با اکسیژن هوا		
نقطه ذوب (°C)	۱۵۴۰	۱۵۸۴-۱۵۹۷*

*بجای این نقطه ذوب مربوط به یکی از سنگ‌های معدن آهن به نام مگنتیت (Fe₃O₄) است.

شکل زیر مرحله‌های کلی تولید تقریباً ۵۰۰ کیلوگرم آهن را از سنگ معدن نشان می‌دهد. با بررسی دقیق آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) مقدار آهن مورد نیاز برای ساختن خانه‌ای که در آن زندگی می‌کنید را به‌طور تقریبی حساب کنید.

ب) با توجه به پاسخ پرسش الف، حساب کنید برای تأمین میزان آهن به‌کار رفته در خانه شما، چند تن سنگ آهن مصرف شده است.



آیا می‌دانید

در آزمایشگاه‌های شیمی، با استفاده از روش‌های شیمیایی و دستگاه‌های اندازه‌گیری، نوع و مقدار عنصرهای موجود در یک نمونه مجهول مانند خاکه سنگ معدن، آب چشمه و ... را تعیین می‌کنند.

آزمایشگاه‌های تشخیص طبی هم با استفاده از روش‌های شیمیایی و همچنین دستگاه‌های اندازه‌گیری مقدار مواد موجود در خون و ادرار را اندازه‌گیری می‌کنند.

چگونه می‌توان به آهن دست یافت؟

به منظور تهیه و تولید آهن، نخست باسفی معادن آن را شناسایی کرد. برای شناسایی این معادن از روش‌های گوناگون استفاده می‌کنند. در یکی از این روش‌ها، مقداری از سنگ‌ها و خاک‌هایی که آهن دارند را برمی‌دارند و روی آن‌ها آزمایش‌های گوناگونی انجام می‌دهند.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: فانسفک، چند لوله آزمایش و قطره جکان، سدیم هیدروکسید، آهن (III) کلرید، آب مقطر
روش آزمایش:

۱. در یک لوله آزمایش به اندازه نوک یک فانسفک از آهن (III) کلرید ریخته و درون آن نا نیمه آب مقطر بریزید و آن را هم بزنید.

۲. در یک لوله آزمایش دیگر به اندازه نوک یک فانسفک از سدیم هیدروکسید ریخته و درون آن نا نیمه آب مقطر بریزید و آن را هم بزنید.



۳. با استفاده از قطره چکان، چند قطره از محلول درون لوله آزمایش دوم (محلول سدیم هیدروکسید) به محتویات لوله آزمایش اول بیفزایید.

● مشاهدات خود را بنویسید.

● از این مشاهدات چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهند که عنصر آهن در طبیعت عمدتاً به شکل اکسیدهای آهن یافت می‌شود. در این اکسیدها، اتم‌های آهن و اکسیژن به هم متصل‌اند، برای دستیابی به فلز آهن، باید اتم‌های اکسیژن را از اکسید آهن جدا کنیم. البته این جدا کردن، کار آسانی نیست و شامل یک تغییر شیمیایی می‌شود که با صرف انرژی زیادی همراه است.

ایا می‌دانید

در کارخانه فولادسازی افراد بسیار زیادی با تخصص‌های گوناگون مشغول به کار هستند. تخصص برخی از این افراد شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی مواد، متالورژی، ریاضیات و فناوری اطلاعات است.

فلز آهن ← حذف اکسیژن → اکسیدهای آهن

شکل ۳ مرحله‌های تولید آهن را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، درباره فرایند تولید آهن و مرحله‌های آن در کلاس گفت‌وگو کنید.



اینها تصاویری معدن و سرور آوردن سنگ معدن از دل زمین است. خاصیتی سنگ معدن

ایا می‌دانید

معدن سنگان حواف در استان خراسان رضوی و معدن جعفرات در اطراف بافق در استان یزد از معدن مهم سنگ آهن در ایران‌اند.



سنگ آهن با دانه‌های مغشوف سنگ آهن، کربن و سنگ آهک در کوره است تولید در این مرحله فلز آهن

شکل ۳ مرحله‌های استخراج فلز آهن

همان طور که در شکل ۳، ب مشاهده می‌کنید، برای جدا کردن اتم‌های اکسیژن از آهن، سنگ معدن را به همراه کربن و سنگ آهک در کوره‌های مخصوص حرارت می‌دهند. در اثر این عمل، اتم‌های اکسیژن از سنگ معدن جدا و به صورت کربن دی‌اکسید خارج می‌شوند. در نتیجه فلز آهن به حالت مذاب نه کوره باقی می‌ماند.

آیا می‌دانید
فلز آهن به صورت خالص نسبتاً نرم
است و در اثر ضربه خم می‌شود.



در پایان، فلز مایع را در قالب‌ها می‌ریزند و به شکل‌های گوناگون وارد بازار می‌کنند.

آزمایش کنید

هدف: تهیه آهن از اکسید آهن

- سرش تا جوب کبریت را با آب مرطوب کنید.
- نخست سر جوب کبریت‌های مرطوب را با سدیم کربنات و نیس یا بودر آهن (III) اکسید آغشته کنید.
- جوب کبریت‌ها را با استفاده از گیره روی تعله آبی چراغ بوترن یا چراغ الکلی بگیرد، هنگامی که بیش از نیمی از طول جوب کبریت سوخت، آن‌ها را خاموش کنید.
- پس از ۳۰ ثانیه، قسمت‌های سوخته را جدا کرده و بودر کنید و در شیشه ساعت بریزند.
- یک آهن‌ریا بردارید و آن را در زیر شیشه ساعت حرکت دهید، چه مشاهده می‌کنید؟



فکر کنید

آیا از فلز آهن خالص می‌توان به عنوان تیرآهن در ساخت اسکلت‌های ساختمانی و از ورقه‌های آهن در ساخت بدنه خودروها و لوازم آسیرخاله استفاده کرد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

خود را بیازمایید

جدول صفحه بعد مواد اولیه به کار برده شده در تولید کارد و چنگال را نشان می‌دهد. در هر مورد علت استفاده مواد را مشخص و جدول را کامل کنید.



ماده اولیه به کار برده شده	آهن	کروم و نیکل	نقره	چوب یا پلاستیک	جیب
علت کاربرد					

ایمان دانید



مثالورزیست چیست؟

مثالورزیست یک متخصص علوم جریس است که خواص و رفتار فلزهایی مانند آهن، مس، طلا و آلومینوم را به خوبی می‌شناسد و اطلاعات دقیقی درباره آن‌ها دارد. مثالورزیست‌ها بنا بر ترکیب فلزهای گوناگون ساخته می‌شوند. مواد جدیدی می‌سازند که بسیار نام دارد.

● چرا فلزها را با هم ترکیب می‌کنند؟

فلزها خواص گوناگونی مانند سختی، استحکام، چگالی، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی، قابلیت ورقه‌ای شدن و ... دارند. خواص فلزهای مختلف متفاوت است. برای مثال چگالی فلز آلومینوم از فلزهای مس و آهن کمتر است. مثالورزیست‌ها برای تولید مواد با خواص جدید و دلخواه، فلزهای گوناگون را با یکدیگر ترکیب می‌کنند. برای مثال برای ساختن آلیاژ برنز فلز مس را با فلز قلع ترکیب می‌کنند.

در جدول روبه‌رو خواص آلیاژ برنز با فلزهای مس و قلع مقایسه شده است.

جالب است بدانید که در ساخت و ساختن سازه برق از آلیاژها به دلیل خواص مطلوب آن‌ها استفاده می‌شود.

نام ماده	مس	قلع	برنز
خواص ماده	سطح راق دارد.	سطح راق دارد.	سطح راق دارد.
	تسائرم است.	تسائرم است.	از فلزهای مس و قلع سخت‌تر است.
	استحکام زیاد دارد.	استحکام زیاد دارد.	استحکام بیشتری از مس و قلع دارد.
	رنگ قرمز مس دارد.	رنگ نقره‌ای دارد.	رنگ طلایی دارد.
	رسانایی الکتریکی بالایی دارد.	رسانایی الکتریکی بالایی دارد.	رسانایی الکتریکی بالایی دارد.



اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به کتاب‌ها و منابع اینترنتی معتبر درباره «کاربرد آلیاژها در زندگی» اطلاعاتی تهیه کنید و نتایج را در قالب پاورپوینت، اینفوگرافیک یا ... به کلاس گزارش دهید.

به دنبال سربانهی ایمن

هزاران سال است که انسان از مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک و... برای ساختن سربانه استفاده می‌کند. به این منظور از جنگل‌ها، معدن‌ها، جانوران، گیاهان و دیگر منابع خدادادی بهره‌برداری می‌کند. البته نوع و میزان بهره‌برداری انسان از اندوخته‌های طبیعی با گذشت زمان تغییر کرده است (شکل ۴).



شکل ۴. بهره‌گیری از ساختمان‌های مسکونی

فعالیت

درباره استحکام این ساختمان‌ها در برابر حوادث طبیعی، مانند زمین‌لرزه و سیل، گفت‌وگو کنید. در گفت‌وگوی خود به ارتباط استحکام ساختمان با مواد به‌کار رفته در ساخت آن بپردازید.

میزان مصروف منابع طبیعی یا افزایش جمعیت به مقدار قابل توجهی افزایش یافته است. از سوی دیگر، گسترش روزافزون دانش بشری به انسان امکان می‌دهد که مواد جدیدی بسازد؛ به طوری که خانه‌های مسکونی ساخته شده با این مواد، استحکام بیشتری دارند و در برابر زمین‌لرزه از مقاومت بیشتری برخوردارند.

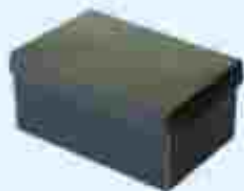
«بتن» یکی از مهم‌ترین موادی است که امروزه برای ساختن خانه‌های مسکونی و برج‌ها از آن استفاده می‌شود. بتن مخلوطی از سیمان، شن، ماسه و آب است و استحکام زیادی دارد. استفاده هم‌زمان از فولاد و بتن در ساختن خانه‌های مسکونی سبب می‌شود که هنگام بروز حوادث طبیعی، آسیب کمتری به ساختمان و ما وارد شود.

«سیمان» مخلوطی از آهک و خاک رس است.

بیشتر بدانید
مخلوط آب و آهک را به عنوان ضد عفونی کننده در ورودی استخرها، گاوداری‌ها و مرغداری‌ها به کار می‌برند.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: قهوه، ماسه، سیمان، تشک، آب، سیم یا توری فلزی
روش آزمایش:



۱. چهار قوطی مقوایی مکعبی شکل به ابعاد $10 \times 5 \times 5$ سانتی‌متر بسازید و آن‌ها را شماره‌گذاری کنید.



۲. دو تشک جداگانه بردارید. در اولی پنج لیوان ماسه و یک لیوان سیمان و مقدار کافی آب و در دومی پنج لیوان ماسه، دو لیوان سیمان و مقدار کافی آب بریزید و خوب هم بزنید.

۳. در قوطی شماره (۱)، بتن به دست آمده در تشک اول و در قوطی شماره (۲) از بتن تشک دوم بریزید. سپس بگذارید تا یک هفته به حال خود باقی بماند و خشک شوند.

۴. در هر یک از قوطی‌های شماره (۳) و (۴) ابتدا دو عدد سیم یا توری فلزی یا قطره‌های یکسان، قرار دهید و آن‌ها را از بتن‌ها برکنید. اجازه دهید تا یک هفته به حال خود باقی بمانند و کاملاً خشک شوند.

۵. پس از یک هفته یا طراحی یک آزمایش، استحکام بتن‌های خشک‌شده را بررسی و مقایسه کنید. توجه: قطعه‌های بتنی را هر روز با آب خیس کنید.



شکل ۵. برخی از کاربردهای بتن

بتن کاربردهای گوناگونی دارد. شکل ۵ برخی از این کاربردها را نشان می‌دهد. شما چه کاربردهای دیگری برای بتن می‌شناسید؟ آن‌ها را بنویسید.

آزمایش کنید

در حدود ۵ گرم آهک را در یک ظرف بریزید و دو لیوان آب به آن اضافه کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید. سپس با استفاده از کاغذ «بی‌اج» مشخص کنید مخلوط آب آهک خاصیت اسیدی دارد یا خیر.



جدول زیر اطلاعاتی را درباره مقدار تولید و مصرف سیمان در کشورمان نشان می‌دهد. با بررسی آن به برش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

سال	۱۳۸۳	۱۳۸۹	۱۳۹۲	۱۳۹۴	۱۳۹۶	۱۳۹۸	۱۴۰۰
تولید سیمان (تن)	۳۳۰۰۰	۶۹۰۰۰	۶۸۰۰۰	۵۸۰۰۰	۷۰۰۰۰	۷۰۰۰۰	۷۰۰۰۰
مصرف سیمان (تن)	۳۱۰۰۰	۵۰۰۰۰	۵۶۰۰۰	۴۹۰۰۰	۵۸۰۰۰	۵۸۰۰۰	۵۸۰۰۰

الف) با جست‌وجو در منابع معتبر جدول را کامل کنید.

ب) نمودار ستونی مقدار تولید سیمان را در سال‌های متفاوت رسم کنید.

پ) در چه سال‌هایی کشور ایران صادرکننده سیمان بوده است؟ به‌سخت خود را توضیح دهید.



یک شرکت بزرگ فصد دارد در حومه یکی از شهرهای ایران از یک معدن بزرگ بهره‌برداری کند. در شکل‌های زیر نظر چند نفر در این بهره‌آرانه بنده است:

در یک پژوهش گروهی، مزایا و معایب بهره‌برداری از یک معدن در استان محل زندگی خود را از نظر اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بررسی و به کلاس گزارش کنید.



کاتب محل از من فکر می‌کنم فرصت مناسبی برای گسترش و رونق تغذیه من ایجاد می‌شود.



جوان جوانی کار: بالاخره من هم شغل خوبی از یک معدن زندگی خود پیدا می‌کنم.



از اهالی محل: من نفع کوچکی دارم که به مدرسه می‌رود. مدرسه زندگی را معنی و کارخانه‌های وابسته به آن است. من نگران ایمنی و سلامت بچه‌ها هستم.



نظر شما



مهندس معدن: ما بهره‌برداری از این معدن برای چندین سال می‌توانیم مواد اولیه مورد نیاز چند کارخانه را تأمین کنیم.



کارشناس محیط‌زیست: این کارسب بحریب آسایش حیوانات و پرندگان منطقه می‌شود و ما محیط‌زیست آسیب وارد می‌کند.

اندوخته طبیعی و ظرف‌های آسیرخانه

ظرف‌های آسیرخانه نیز مانند بسیاری از وسایل مورد استفاده در زندگی از مواد موجود در طبیعت ساخته می‌شوند.

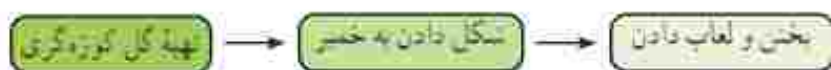




دهید که منبع ماده اولیه تولید کازد و جنگل، سنگ معدن آهن است. آنها تا به حال فکر کرده‌اید، ظرف‌های سفالی، چینی و شیشه‌ای را از چه موادی می‌سازند؟ جالب است بدانید، بشقاب چینی که در آن غذا می‌خورید، از خاک رس و لیوان شیشه‌ای که در آن آب می‌نوشید، از ماسه ساخته می‌شود.



خاک رس یکی از مواد طبیعی است که به فراوانی یافت می‌شود. برای تهیه ظرف‌های سفالی همبراز زیر را روی خاک رس انجام می‌دهند:



در تولید ظرف‌های سفالی رنگی از اکسید فلزهای متفاوت، مانند آهن، کروم، مس و... استفاده می‌شود.

ایا می دانید

افزودن اکسید کروم به لعاب، سبب تولید ظرف‌هایی به رنگ سبز می‌شود.

اطلاعات جمع آوری کنید

در شهرهایی مانند یزد، همدان و... ظرف‌های سفالی و چینی متفاوتی ساخته می‌شوند. درباره تنوع و ویژگی‌ها و جگونی ساختن این ظرف‌ها اطلاعات جمع آوری کنید.

شیشه نیز یکی از مواد بر مصرف در تولید ظرف‌های آشپزخانه است. برای تهیه شیشه، ماسه را با افزودن مواد شیمیایی گرما می‌دهند تا به خمیر شیشه تبدیل شود. سپس خمیر شیشه را در قالب‌های دلخواه می‌ریزند و به شکل‌های مشخص درمی‌آورند.



شیشه‌سازی در ایران سابقه‌ای طولانی دارد و به بیش از ۲۰۰۰ سال می‌رسد.



گفت‌و‌گو کنید

می‌دانید که شیشه در اثر ضربه می‌شکند. درباره اینکه چگونه خمیر شیشه‌ای را به شکل‌های متفاوت درمی‌آورند، در کلاس گفت‌و‌گو کنید.

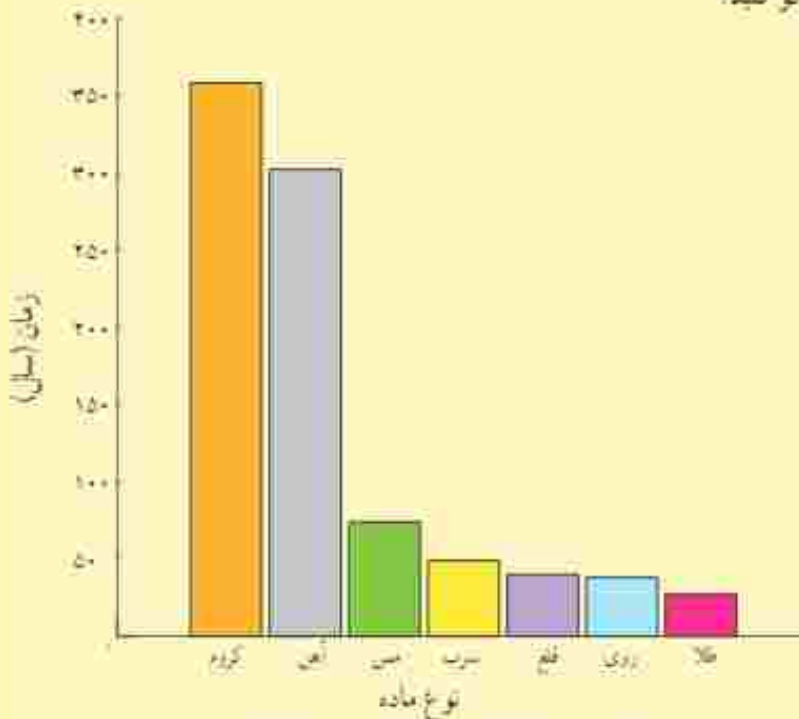


سرعت مصرف منابع

سالانه میبازدها تن از اندوخته‌های طبیعی و خدادادی مصرف می‌شوند. دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که اگر انسان با همین روند منابع را مصرف کند، تا چند سال دیگر بسیاری از منابع شناخته شده به پایان خواهند رسید.



نمودار زیر زمان تقریبی پیش‌بینی شده (بر حسب سال) برای پایان یافتن اندوخته‌های شناخته شده از چند ماده را نشان می‌دهد. درباره داده‌های این نمودار در کلاس گفت‌و‌گو کنید.



زمان تقریبی پایان یافتن برخی اندوخته‌های طبیعی



هر چند انسان برای رفع نیازهای زندگی خود مجبور است از منابع طبیعی بهره‌برداری کند، توجه به این نکته بسیار مهم است که طبیعت و همه آندروخته‌های آن نعمت‌هایی هستند که خداوند آن‌ها را نزد انسان به ودیعه گذاشته است. حال پرسش اساسی این است که چگونه می‌توانیم ضمن بهره‌برداری از آندروخته‌های طبیعی، آن‌ها را برای نسل‌های آینده نیز حفظ کنیم.

فکر کنید

برای محافظت از منابع طبیعی سه راه پیشنهاد شده است که عبارت‌اند از:
 «کاهش مصرف، بازیافت و مصرف دوباره»
 نمودار رویه‌رو کدام یک از راه‌های بالا را برای حفظ منابع آهن نشان می‌دهد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

گفت‌وگو کنید

هر یک از عبارت‌های داده شده به یکی از روش‌های محافظت از منابع طبیعی و محیط‌زیست اشاره می‌کند. درباره اینکه هر عبارت بیانگر کدام روش است در کلاس گفت‌وگو کنید.
 الف) ظرف‌های شیشه‌ای سس، ترشی و ... را می‌توان تست و حیوانات را داخل آن‌ها نگهداری کرد.
 ب) برای خرید میوه با خود زئیل یا کیسه بازجه‌ای می‌بریم.
 ج) قوطی‌ها و ظرف‌های فلزی خراب را در کارخانه پس از ذوب کردن به حالت شمش درمی‌آورند.



سفر آب روی زمین



آب مهم‌ترین عامل حیات است. همه موجودات زنده برای ادامه زندگی به آب نیاز دارند. ما نیز در زندگی روزمره برای شستن دست و صورت، مسواک زدن، وضو گرفتن، تهیه غذا و... به آب نیاز داریم. همچنین برای کشاورزی، فعالیت‌های صنعتی، ساختمانی و غیره وجود آب لازم و ضروری است. در این فصل با نقش و اهمیت آب در زندگی بشر آشنا می‌شوید.



آب؛ فراوان اما کمیاب

آیا می‌دانید منشأ آبی که استفاده می‌کنید کجاست و این آب چگونه تأمین می‌شود؟
امروزه کم‌آبی در جهان به صورت یک مشکل اساسی مطرح است. در کشور ما نیز که به طور طبیعی روی نوار بیابانی دنیا واقع شده، این موضوع جدی‌تر است. از این‌رو استفاده درست از منابع آبی و مهار آب‌های سطحی از گذشته‌های دور مورد توجه بوده است. بنابراین مطالعه آب‌ها در کشور ما اهمیت زیادی دارد.



بخار آب فراوانی در هوا کره (اتمسفر) زمین وجود دارد که پس از تراکم به صورت بارش به سطح زمین می‌رسد. بارش به شکل‌های گوناگون دیده می‌شود که در مناطق مختلف مقدار آن متفاوت است (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین بارش در برخی شهرهای کشور

نام شهر	اصفهان	ایلام	تبریز	تهران	مشهد	برجنا	زجاجان	شیراز	ارزن	کرمان
میانگین بارش (میلی‌متر)	۱۱۲	۵۷۵	۲۲۸	۲۲۹	۲۲۸	۱۵۲	۲۸۰	۲۳۷	۱۶۷۵	۱۳۳

گفت‌وگو کنید

در گروه خود درباره اینکه چرا مقدار بارندگی در شهرهای کشورمان با هم فرق دارد، گفت‌وگو کنید.



شکل ۲. توزیع آب در بخش‌های متفاوت آب کره

بیش از ۷۵ درصد سطح کره زمین را آب فرا گرفته است که مقدار کمی از آن را آب‌های شیرین تشکیل می‌دهند. به مجموعه آب‌های موجود در سطح، درون زمین و هوا کره (اتمسفر) که به صورت جامد، مایع و بخار هستند، آب کره گفته می‌شود. آب کره شامل اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آب‌های زیرزمینی، رطوبت هوا و یخبندال‌هاست.

باران چگونه تشکیل می‌شود؟

آزمایش کنید

وسایل و مواد: بشر (یا لیوان) ۲ عدد، مقداری تایلونی، کنس و بیخ
روش آزمایش:



۱. دو بشر (یا لیوان) را بردارید. یک سوم حجم یکی از آن‌ها را با آب گرم پر کنید و دیگری را خالی بگذارید.



۲. دهانه هر دو ظرف را با پوشش تایلونی ببندید و روی پوشش تایلونی قطعه‌های بیخ بریزید. سپس مشاهدات خود را یادداشت کنید.

۳. در کدام ظرف باران تشکیل می‌شود؟ در کدام آب و باران تشکیل می‌شود؟ علت آن را توضیح دهید.

همان گونه که در سال‌های گذشته آموختید، با ناپس برتوهای خورشید به سطح اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها، آب‌ها تبخیر می‌شوند و بالا می‌روند. بخار آب در آنجا به دلیل کاهش دما، متراکم و به ابر تبدیل می‌شود. با ادامه روند کاهش دما، اگر درصد رطوبت و میزان دمای هوا به حد مناسبی برسد، بارش رخ می‌دهد. هرگاه در فواصل متراکم شدن ابرها، دمای هوا خیلی کم باشد، رطوبت هوا به شکل برف به سطح زمین می‌ریزد. در صورتی که دمای هوا هنگام

تراکم بالاتر از صفر درجه سلسیوس باشند، رطوبت هوا به شکل باران به سطح زمین می‌ریزد. اگر قطره‌های باران در مسیر پایین آمدن به سطح زمین از توده هوای سرد عبور کنند، به تگرگ تبدیل می‌شوند.

فعالیت

در یک روز بارانی با استفاده از یک ظرف و خط کش میزان بارندگی را در محل زندگی خود اندازه‌گیری کنید. اگر این آزمایش را با چند ظرف مختلف انجام دهید، چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ راهنمایی: در صورت نبود بارندگی از آب پاش استفاده کنید. توجه کنید که آب آب پاش کل مساحت ظرف را دزیرگیرد.



شکل ۲. باران سنج ساده

هواشناسی دانسی است که درباره شناخت جو و هوای اطراف کره زمین به مطالعه و تحقیق می‌پردازد. یکی از مهم‌ترین کارهای هواشناسی اندازه‌گیری مقدار بارندگی است که در ایستگاه‌های باران سنجی برحسب میلی‌متر انجام می‌شود.

اطلاعات جمع آوری کنید

در یک فعالیت گروهی، درباره بارور کردن گیاهان و تشکیل باران مصنوعی تحقیق و نتیجه را به صورت یک دادنه‌ما یا برده‌نگار به کلاس گزارش کنید.

باران کجا می‌رود؟

برای رسیدن به پاسخ این پرسش، تخت آزمایش زیر را انجام می‌دهیم.

آزمایش کنید

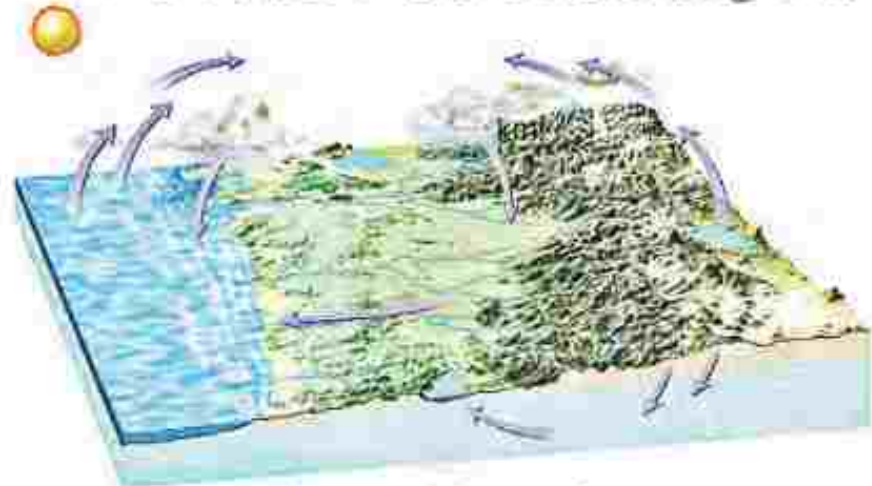
وسایل و مواد: ظرف شیشه‌ای، مقداری ماسه و رس
روش آزمایش:

۱. در یک ظرف شیشه‌ای مقداری ماسه (حدود ۷۰ درصد) و خاک رس (حدود ۳۰ درصد) را با هم مخلوط کنید و سطح آن را به صورت شیب دار و متراکم درآویزید.
۲. یک لیوان آب را از قسمت بالای سطح شیب دار خالی کنید.
۳. حرکت آب را با دقت مشاهده کنید و مسیر جریان آن را رسم کنید.

نتیجه مشاهده‌ها را در گروه خود به بحث بگذارید.



پس از بارش، بخشی از آب تبخیر می‌شود و به هوا گره (اتمسفر) صعود می‌کند. قسمتی از آن در سطح زمین جاری می‌شود و بخش باقی مانده به درون زمین نفوذ می‌کند (شکل ۴).



شکل ۴. مسیر حرکت آب حاصل از بارندگی

آب‌های جاری

بخشی از آب باران در سفر خود روی زمین به طرف مناطق پست‌تر جریان پیدا می‌کند. این آب‌ها پس از به هم پیوستن در جهت شیب زمین حرکت می‌کنند و به دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها می‌ریزند. منطقه‌ای که آب‌های سطحی آن توسط یک رود و استعدابات آن از نقاط مرتفع به سمت نواحی پست‌تر هدایت می‌شود، حوضه آبریز نام دارد.

فعالیت



در بخشی از حیاط مدرسه که شیب‌دار است، یا آب‌پاشی، بارش یا... مقداری آب در چند نقطه نزدیک به هم در سطح زمین بپاشید. سپس مسیر حرکت آب را رسم کنید، رسم خود را با شکل رویه‌رو مقایسه کنید.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

نام چند حوضه آبریز استان خود با استان‌های مجاور را پیدا کنید.

انسان از گذشته آب را به عنوان یک نعمت خداوندی می‌دانسته و برای بهره‌برداری بهتر از آن و جلوگیری از هدر رفتن آن، به فکر احداث سد روی رودخانه‌ها بوده است. امروزه با احداث سد به این هدف مهم دست یافته است. گسور مانیتور در زمینه سدسازی موفق بوده است.

سرعت آب رودخانه‌ها با هم متفاوت است و به عوامل متفاوتی بستگی دارد. رودخانه در مسیر حرکت خود ممکن است به صورت مستقیم یا مارپیچ جریان داشته باشد. اگر شیب زمینی که رودخانه در آن جریان دارد، زیاد باشد، رودخانه مسیر مستقیم پیدا می‌کند (شکل ۵ - الف و ب) و در صورتی که شیب زمین کم باشد، رودخانه مسیر مارپیچ به خود می‌گیرد (شکل ۶).

اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به منابع معتبر علمی، درباره اثر عوامل دیگر بر شکل مسیر رود (مستقیم یا مارپیچی) اطلاعاتی جمع‌آوری و به تلاس گزارش کنید.



الف



ب

شکل ۵. مسیر رودخانه مستقیم



شکل ۶. مسیر رودخانه مارپیچ

آبشار



شکل ۷ آبشار استان لرستان

رودخانه در ادامه مسیر خود ممکن است به محلی برسد که پسر آن به طور ناگهانی دچار اختلاف ارتفاع شود، در این صورت آبشار (تناب) به وجود می آید. علت تشکیل آبشار این است که آب در مسیر جریان خود، ابتدا از سنگ های سخت و مقاوم و سپس از سنگ های نرم و کم مقاومت عبور می کند. بر اثر فرسایش در زمان نسبتاً طولانی، سنگ های مقاوم برجای می مانند و سنگ های نرم از بین می روند و در مسیر رود اختلاف ارتفاع ایجاد می شود که به آن آبشار می گویند (شکل ۷).

آلودگی رودخانه ها



شکل ۸ آلودگی آب رودخانه

در گذشته تصور بر این بود که به دلیل فراوانی آب در رودخانه ها، تخلیه فاضلاب ها در آلودگی آن ها تأثیری ندارد. در حالی که امروزه ثابت شده است که کمترین آلودگی در رودخانه ها باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی فراوانی می شود (شکل ۸). رودخانه ها به عنوان بخشی از محیط زیست و منبع تأمین کننده قسمت عمده ای از آب آشامیدنی، کشاورزی و صنعتی، به حفاظت و توجه بیشتری نیاز دارند.

خود را بیازمایید

به نظر شما مهم ترین منابع آلوده کننده رودخانه ها کدام اند؟
آلودگی رودخانه ها چه مشکلاتی را ایجاد می کنند؟

دریاچه ها



شکل ۹ دریاچه خزر

بخشی از آب کره که در سطح خشکی ها واقع شده است و به طور طبیعی به آب های آزاد راه ندارد، دریاچه نامیده می شود. دریاچه محیط زنده و بومی است که جانداران گوناگون در آن زندگی می کنند. دریاچه ها از نظر تأمین مواد غذایی، مواد معدنی، ذخایر نفت و گاز، گردشگری، تعدیل آب و هوای منطقه، حمل و نقل و گشتی رانی اهمیت دارند. بزرگ ترین دریاچه جهان، دریاچه خزر است که به علت وسعت زیاد به آن دریا گفته می شود (شکل ۹). دریاچه های کنسرومان از نظر چگونگی تشکیل یا هم متفاوت اند. برخی از آن ها به طور طبیعی و بعضی از آن ها توسط انسان ایجاد شده اند.

با جست و جو در اینترنت یا منابع معتبر جدول زیر را تکمیل کنید.

نام دریاچه	استان استان‌ها	نقطه تشکیل
.....	گیلان، مازندران، گیلان	باقی‌مانده دریا در فصل بهار به نام تیس
ارومیه	تکتیکی‌های فسیل از سنگ گره
.....	اردبیل	دغاله آشفشان
دریاچه بیرون طار مشمس	۷۰٪ بر روی سطح آب‌های زیر زمینی از یک طار



شکل ۱۰. دریاچه‌ها هم می‌میرند.



شکل ۱۱. دریاچه سلیمان - دهکده استان سلیمان



شکل ۱۲. اسرائیل بر تنگه‌های جنوب کشور

دریاچه‌هایی که به‌طور مصنوعی ایجاد می‌شوند، بر اساس نوع کاربرد و بهره‌برداری از آن متفاوت‌اند. برخی از دریاچه‌ها پشت سدها به وجود می‌آیند. از آب ذخیره شده در این دریاچه‌ها برای تولید برق، کشاورزی و آب آشامیدنی استفاده می‌شود؛ مانند سد امیرکبیر که در شمال شهر کرج واقع شده است.

گاهی دریاچه‌هایی در اطراف شهرها به منظور تعدیل دمای هوا، حفظ محیط‌زیست و توسعه گردشگری ایجاد می‌شوند؛ مانند دریاچه مصنوعی شهدای خلیج فارس که در منطقه چنگر نهران احداث شده است.

دریاها و اقیانوس‌ها

حدود ۹۷ درصد حجم آب کره در دریاها و اقیانوس‌ها قرار دارد و تقریباً ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است. به همین دلیل سیاره زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.



شکل ۱۳. سواحل هموار خلیج فارس



شکل سواحل دریاها در جاهای مختلف، متفاوت است. در قسمت‌هایی که جنس سنگ‌های ساحلی در برابر فرسایش مقاوم‌اند، شکل ساحل به صورت صخره‌ای و پرتگاهی است (شکل ۱۲). در قسمت‌هایی که سنگ‌های ساحلی مقاومت کمتری دارند، شکل ساحل به صورت هموار و مسطح‌ای است (شکل ۱۳).

شکل ۱۴. مسیر ما از طریق خلیج فارس و دریای عمان با آب‌های آزاد ارتباط پیدا می‌کند.

گفت و گو کنید

در باره منابع آلوده‌کننده دریاها و دریاچه‌ها و تأثیر آن‌ها بر محیط‌زیست در کلاس گفت و گو کنید.

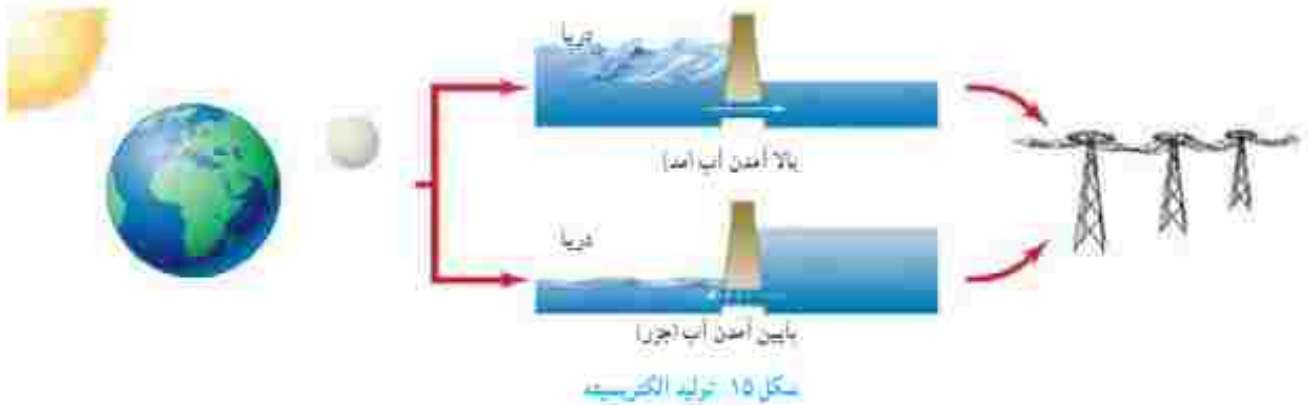
حرکت‌های آب دریاها

آب دریاها به دلایل گوناگون دائماً در حال حرکت است. این حرکت به صورت موج‌های دریا، جریان‌های دریایی و جزر و مد است. به حرکت آب به سمت بالا و پایین، موج آب گفته می‌شود. موج‌های دریا باعث فرسایش و تغییر شکل ساحل‌ها می‌شوند. هنگام وقوع زمین‌لرزه و آتشفشان‌های زیردریایی، موج‌های بزرگی در دریا ایجاد می‌شوند که به آن‌ها ایناز (سونامی) می‌گویند.

جزر و مد در اثر نیروی گرانشی ماه و خورشید ایجاد می‌شود. به بالا آمدن آب و حرکت آن به سمت ساحل مد و به پایین رفتن آب در سواحل، جزر گفته می‌شود. برخی کشورها از جزر و مد در تولید انرژی الکتریسیته (شکل ۱۵) و ماهیگیری استفاده می‌کنند. در دوران دفاع مقدس، رزمندگان برای عبور از اروندرود از بندة جزر و مد استفاده می‌کردند.

بیشتر بدانید

در خلیج فارس و دریاهای عمان و خزر جزر و مد وجود ندارد.



اطلاعات جمع‌آوری کنید

چگونه رزمندگان برای عبور از عرض رودخانه اروندرود از بندة جزر و مد استفاده می‌کردند؟

یخچال‌ها

در منطقه‌هایی از کره زمین که میانگین دمای هوا از صفر درجه سلسیوس کمتر است، بارش بیشتر به صورت برف است. با انباشته شدن برف طی سال‌های متعاقب در این محل‌ها یخچال تشکیل می‌شود. یخچال‌ها به طور کلی به دو دسته قطبی و کوهستانی تقسیم می‌شوند. یخچال‌های عظیم قطبی در قطب‌های شمال و جنوب کره زمین قرار دارند و یخچال‌های کوهستانی در ناحیه‌های مرتفع سطح خشکی‌ها تشکیل می‌شوند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶ یخچال طلوع‌گردد، استان مازندران



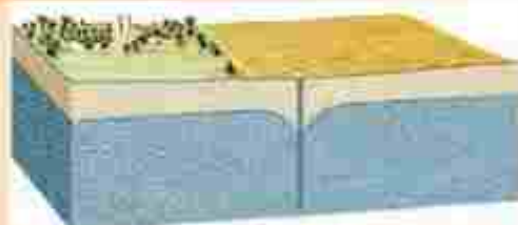
سفر آب درون زمین



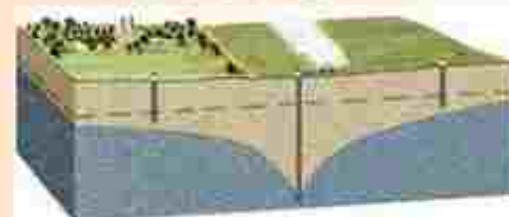
آب‌های زیرزمینی در همه جای کره زمین وجود دارند و بعد از یخچال‌ها بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین زمین محسوب می‌شوند. این ذخایر آبی در مناطقی که آب مانند استان‌های مرکزی ایران اهمیت بیشتری دارند. بخش عمده آب مصرفی کشور ما از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. در این فصل با آب‌های زیرزمینی آشنا می‌شوید.

آب‌های زیرزمینی

آیا می‌دانید آب مصرفی خانواده شما از کجا تأمین می‌شود؟ آیا اهمیت آب‌های زیرزمینی را می‌دانید؟ در درس گذشته آموختید، وقتی بارش صورت می‌گیرد، بخشی از آن تبخیر می‌شود، مقداری در سطح زمین جریان می‌یابد و بقیه به داخل زمین نفوذ می‌کند. نفوذ آب به زمین، از بستر رودها، دریاچه‌ها و آب حاصل از ذوب برف‌ها و یخ‌ها، در تشکیل آب‌های زیرزمینی نقش دارند. بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در کشور ما از قدیم رواج داشته است. حفر چاه و غنات از رایج‌ترین راه‌های دستیابی به منابع آب‌های زیرزمینی است (شکل ۱).



شکل ۱. آب‌های زیرزمینی



شکل ۲. چاه بهره‌بردار

خاک از ذره‌هایی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده است. اندازه ذره‌های خاک در ویژگی‌های آن تأثیر دارد. مثلاً میزان فضا‌های خالی و چگونگی نفوذ آب در خاک به اندازه ذرات آن بستگی دارد. اگر مقدار ماسه خاک، نسبت به رس آن بیشتر باشد، آب را در خود نگه نمی‌دارد و آب با سرعت به لایه‌های زمین می‌رود، اما اگر در خاک مقدار رس بیشتر باشد، آب به راحتی به درون زمین نفوذ نمی‌کند. به نظر شما در خاک مناسب کشاورزی، مقدار رس و ماسه باید چگونه باشد؟

فعالیت

- مقدار نفوذ آب را به درون زمین در دو دامنه شکل زیر با هم مقایسه و درباره دلیل خود بحث کنید.
- احداث سدا در کدام دامنه بیشتر مورد نیاز است؟ دلیل خود را ذکر کنید.



آزمایش کنید

وسایل و مواد: گلدان کوچک و بکسان ۴ عدد، مقداری ماسه و خاک رس، برچسب کاغذی ۴ عدد و لیوان ۱ عدد
روش آزمایش:



1. نه هر گلدان سوراخی ایجاد کنید.
2. گلدان‌ها را با برچسب ۱، ۲، ۳ و ۴ نام‌گذاری کنید.
3. ترکیب خاک‌های زیر را به ترتیب در گلدان‌های ۱ تا ۴ بریزید:
 - ۱ لیوان رس یا ۲ لیوان ماسه، ۲ لیوان رس یا ۱ لیوان ماسه، ۳ لیوان رس، ۳ لیوان ماسه
4. در هر یک از گلدان‌ها ۱ لیوان آب بریزید.
5. نتیجه مشاهده‌ها را در گروه خود به بحث بگذارید.
5. کدام نمونه خاک برای کشاورزی مناسب‌تر است؟ چرا؟

بعضی از مواد مانند شن و ماسه به راحتی آب را از خود عبور می‌دهند که به این قابلیت نفوذپذیری می‌گویند. در حالی که برخی مواد مانند رس، آب را به راحتی از خود عبور نمی‌دهند؛ یعنی این مواد نفوذپذیری خیلی کمی دارند.

فکر کنید

الفا افزون بر اندازه دره‌های تشکیل دهنده زمین، بولش گیاهی و شیب زمین نیز در نفوذ آب به درون زمین تأثیر دارد؛ چگونه؟
به زمین‌هایی که مقدار نفوذپذیری خاک آن‌ها زیاد است، برای کشاورزی مناسب نیستند؛ چرا؟

آب‌های سطحی پس از نفوذ به درون زمین، فضاهای خالی بین ذره‌های تشکیل دهنده رسوبات و سنگ‌ها را برمی‌کنند و ذخایر آب‌های زیرزمینی را به وجود می‌آورند. آب‌ها در زیرزمین حرکت می‌کنند. سرعت حرکت آن‌ها از ۵ تا ۱۵ متر در سال متغیر است. جهت حرکت آب از شیب سطح زمین پیروی می‌کند. سرعت حرکت آب‌های زیرزمینی در رسوبات دانه‌درست، مانند آبرفت‌ها، زیاد و در رسوبات دانه ریز، مانند رس‌ها، بسیار ناچیز است. آب‌های زیرزمینی هنگام نفوذ در سنگ‌های آهکی، آن‌ها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می‌کنند. با ادامه این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ‌تر می‌شوند و غارهای آهکی به وجود می‌آیند.



شکل ۳ نحوه تشکیل غار آهکی

آزمایش کنید

وسایل و مواد: بشر، استوانه مدرج، مقداری ماسه

روش آزمایش:

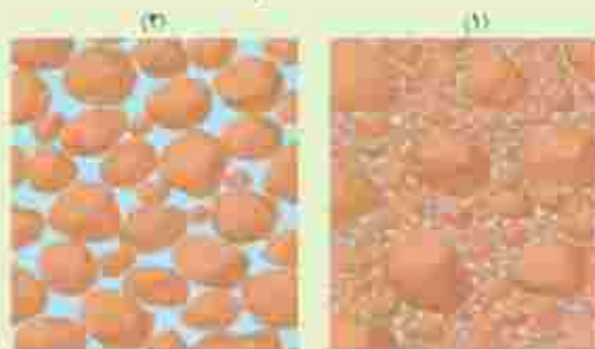
۱. بشر را از ماسه پر کنید.
۲. با استوانه مدرج به آن آب اضافه کنید تا بشر از آب لبریز شود.
۳. مقدار آب مصرفی (مقدار آب توسط استوانه مدرج اندازه‌گیری شده) را بر حسب سائسی متر مکعب یادداشت کنید.
۴. حجم آب مصرف شده تسان دهنده چیست؟



میزان فضای خالی و نفوذپذیری در سنگ‌ها و رسوبات مختلف، متفاوت است. برای مثال در آبرفت‌ها، میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری زیاد است. بنابراین برای تشکیل ذخیره آب‌های زیرزمینی مناسب هستند؛ در حالی که رس‌ها، گرجه دارای فضای خالی اند، اما به دلیل ذاته و یز بودن، برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی مناسب نیستند.

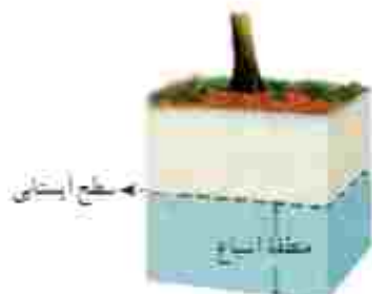
فکر کنید

الف) میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری را در دو شکل زیر با هم مقایسه کنید. ب) کدام یک برای تشکیل ذخیره آب زیرزمینی مناسب‌تر است؟



فعالیت

- یک ظرف شیشه‌ای را تا $\frac{2}{3}$ یا ماسه پر کنید. سپس ناتیجه در آن آب بریزید. به دقت آن را مشاهده کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 - داخل ظرف چند منطقه مجزا وجود دارد؟
 - کدام منطقه را می‌توان به سفره آب زیرزمینی تشبیه کرد؟



شکل ۴. منطقه انبساط و سطح استانی



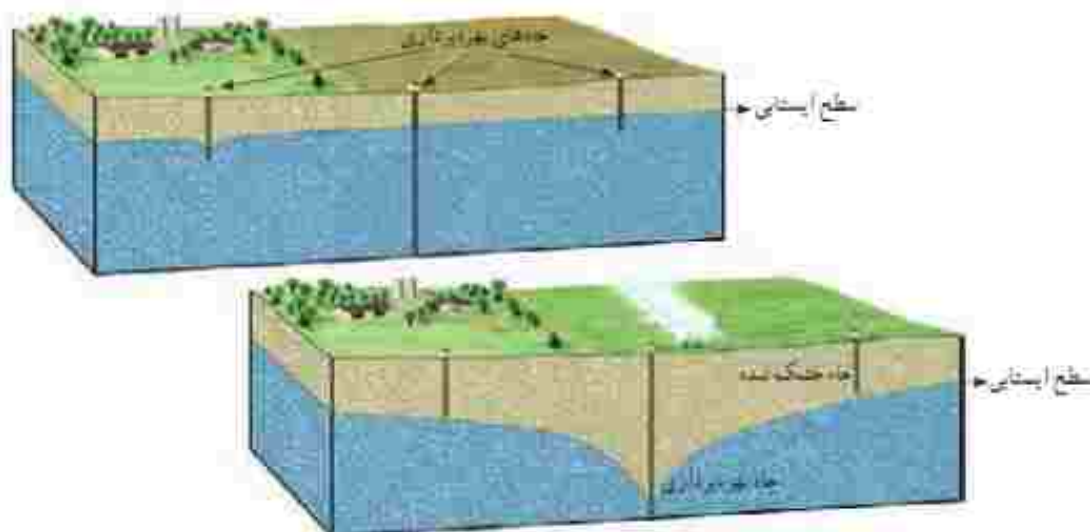
شکل ۵. عین سطح استانی

بخشی از آب‌های سطحی که به درون زمین نفوذ می‌کنند، به حرکت خود تا رسیدن به یک لایه نفوذناپذیر ادامه می‌دهند و فضاهای خالی رسوبات و سنگ‌ها را بر می‌کنند. همان‌طور که در فعالیت بالا دیدید، داخل ظرف شیشه‌ای دو منطقه وجود دارد: یکی منطقه‌ای که در آن فضاهای خالی بین ذره‌ها توسط رطوبت و هوا پر شده است و دیگری منطقه انبساط که زیر آن واقع شده است و فضاهای خالی بین ذره‌ها در آن کاملاً توسط آب پر شده‌اند. به سطح بالایی منطقه انبساط سطح استانی گفته می‌شود (شکل ۴). به عبارت دیگر، سطح استانی مرز بین منطقه انبساط و منطقه بالایی آن است. هرچه عمق جابجایی بیشتر باشد، عمق سطح استانی نیز زیادتر خواهد بود (شکل ۵).

اطلاعات جمع آوری کنید

درباره عمق جاه‌های آب محل سکونت خود، تحقیق و نتیجه را در کلاس گزارش کنید.

عمق جاه‌های آب در همه جا یکسان نیست. در منطقه‌های نزدیک دریا این عمق کم است و امکان دارد شما با چند متر حفر کردن جاه به سطح ایستایی برسید. اما در نواحی‌های خشک داخلی کشور، این عمق زیاد است و امکان دارد بیش از ۱۵۰ متر باشد.



شکل ۶ بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی

فکر کنید

عمق سطح ایستایی به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید.

اطلاعات جمع آوری کنید

در استان محل سکونت شما، برای تأمین آب مصرفی، بیشتر از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شود یا از آب‌های سطحی؟ دلیل خود را در کلاس ارائه کنید.

سفره‌های آب زیرزمینی (آبخوان) به طور کلی دو نوع هستند:

۱. سفره‌های آب زیرزمینی آزاد

در این نوع سفره‌ها یک لایه نفوذپذیر روی یک لایه نفوذناپذیر قرار دارد. این نوع آبخوان‌ها بیشتر در دشت‌ها و دامنه کوه‌ها ایجاد می‌شوند. از آب موجود در این آبخوان‌ها با حفر جاه و قنات بهره‌برداری می‌کنند. در صورتی که اگر در منطقه‌های شیب‌دار آب‌های



شکل ۷ چه

زیرزمینی به طور طبیعی به سطح زمین برسد و جاری شوند، چشمه به وجود می‌آید (شکل ۷). اغلب چشمه‌های آب گرم در اطراف آتشفشان‌ها ایجاد می‌شوند.



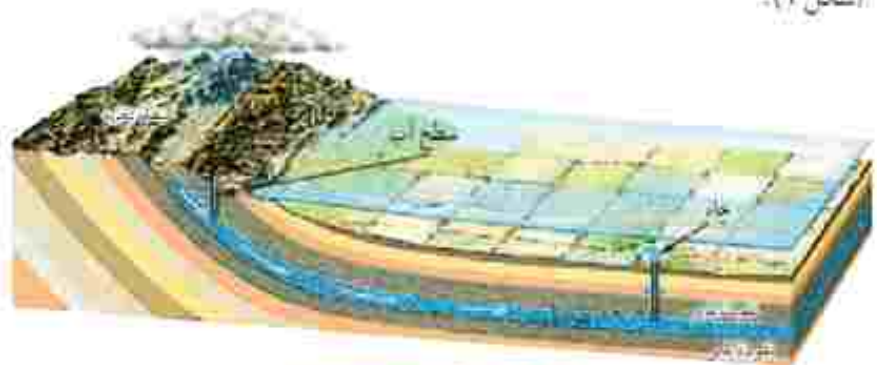
شکل ۸ سفره آب زیرزمینی ازاء

گفت و گو کنید

برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی باعث بروز چه مشکلاتی می‌شود؟ علت آن را توضیح دهید.

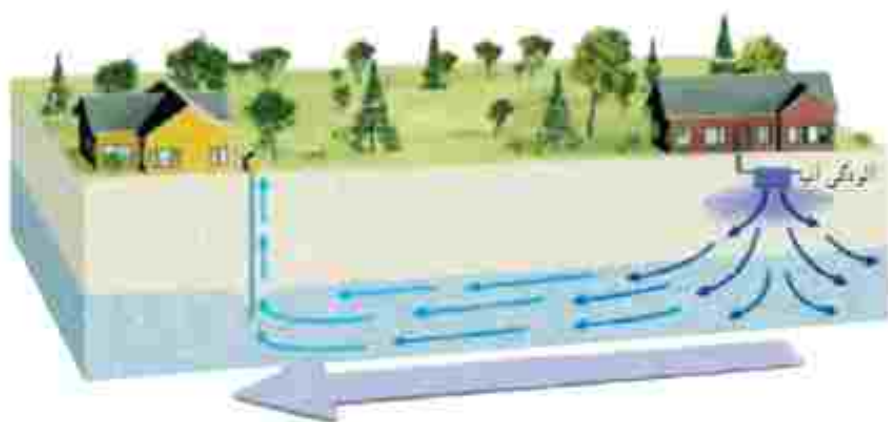
۲. سفره‌های آب زیرزمینی تحت فشار

این نوع سفره آب زیرزمینی جایی تشکیل می‌شود که یک لایه نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر قرار بگیرد. این سفره بیشتر در ناحیه‌های کوهستانی و شیب‌دار ایجاد می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹ سفره آب زیرزمینی تحت فشار

آب‌های زیرزمینی غالباً بی‌رنگ، بی‌بو و بدون ماده تیره‌کننده‌اند. از ویژگی‌های دیگر آن‌ها ترکیب شیمیایی و دمای ثابت آن‌هاست. میزان آلودگی‌های میکروبی آن‌ها نسبت به آب‌های سطحی کمتر و املاح معدنی محلول در آن‌ها بیشتر است.



شکل ۱۰. الودگی آبهای زیرزمینی

تذکرات

به رسوب تشکیل شده درون کتری یا سماور دقت کنید. آیا می‌دانید منشأ آن‌ها کجاست؟ چگونه می‌توانیم آن‌ها را از زمین ببریم؟

آزمایش کنید



وسایل و مواد: بشر، مقداری سرکه، یک عدد تخم مرغ یا پوست سالم
روش آزمایش:
۱. در بشر تا نیمه سرکه بریزید.
۲. یک تخم مرغ داخل آن قرار دهید.
۳. در طول روز مشاهدات خود را یادداشت و نتیجه‌گیری کنید.
آیا می‌توانید از این روش برای رسوب زدایی سماور استفاده کنید؟ چگونه؟

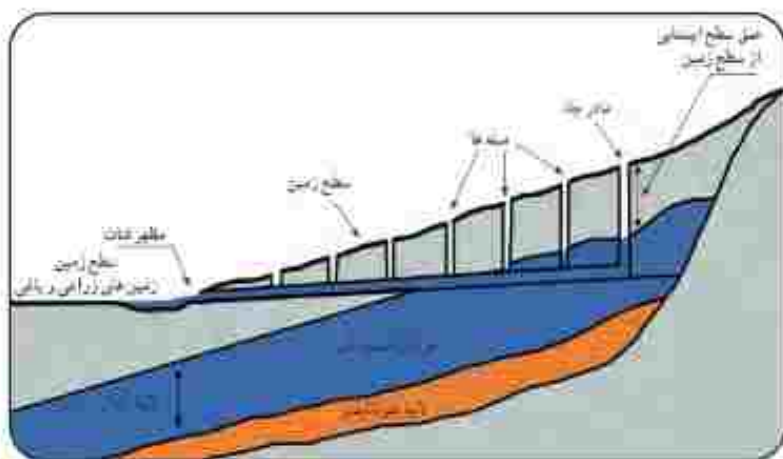
کلسیم و منیزیم از مهم‌ترین املاح موجود در آب‌های زیرزمینی‌اند. در صورتی که میزان این دو عنصر در آب زیاد باشد، به آن «آب سخت» گفته می‌شود. اگر املاح آب از حد معمول بیشتر باشد، برای سلامتی مضر است.

قنات (کاریز)

در جهان، ایرانیان نخستین کسانی بودند که برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی قنات حفر کردند. آن‌ها با حفر قنات در زمین‌های شیب‌دار از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌کردند (شکل ۱۱ و ۱۲).



شکل ۱۱. قنات



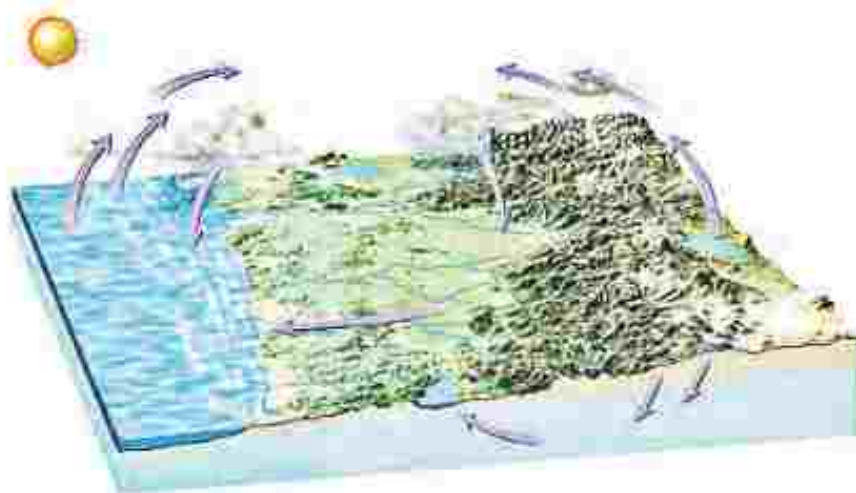
شکل ۱۲ بیرونی تالاب

اطلاعات جمع آوری کنید

در کدام استان‌های کشورمان برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر از کاربر استفاده می‌شود؟

جرخه آب

در سفر آب روی زمین و درون زمین دریافتید که آب دائماً در حال گردش است و پیوسته بین اقیانوس‌ها، دریاها، هواکره و خشکی‌ها مبادله می‌شود. به این جریان آب در طبیعت جرخه آب گفته می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ جرخه آب

گفت و گو کنید

با توجه به شکل جرّخه آب، دربارهٔ جگه‌نگی گردش آن با جزئیات بیشتری بحث کنید. انرژی مورد نیاز جرّخه آب از کجا تأمین می‌شود؟

همان‌طور که می‌دانیم حدود ۷۵ درصد کرهٔ زمین را آب فرا گرفته است، اما مقدار بسیار ناچیزی از آن آب شیرین است که برای کشاورزی و آسایش مردم استفاده قرار می‌گیرد. حال در نظر بگیرید که کشور ما به علت واقع شدن در بخش خشک و نیمه‌خشک کرهٔ زمین، سهم ناچیزی از این بخش را در اختیار دارد.

تلاش

به چند گروه تقسیم شوید و دربارهٔ منشأ آب‌های موجود محل زندگی خود، روش‌های به دست آوردن آب مناسب، مصارف آب و کارهایی که در پیشگیری و جلوگیری از آلودگی و هدر رفتن آن تأثیر دارند، اطلاعاتی جمع‌آوری کنید. برای اطمینان از درستی اطلاعات از منابعی مانند کتاب، پایگاه‌های اینترنتی معتبر و مصاحبه یا متخصصان آب‌شناسی یا زمین‌شناسان استفاده کنید و در نهایت هر گروه پیشنهادی خود را در بهبود وضعیت تأمین آب و نگهداری آن به صورت برده‌نما (پوستر) و یا برده‌نگار (پاورپوینت) به کلاس ارائه دهد.

آیا می‌دانید

چه کسی می‌تواند به مادر به دست آوردن آب شیرین کمک کند؟ به طور کلی مطالعات دربارهٔ آب در دو گرایش آب‌شناسی «هیدرولوژی» و «هیدروزمی‌شناسی» آب زیرزمینی است. «هیدرولوژی» انجام می‌شود. «هیدروزمی‌شناسی» دانش مطالعهٔ آب در روی کرهٔ زمین است و متخصصان آن دربارهٔ پدایش، چرخش و توزیع آب در طبیعت، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب، واکنش‌هایی که در محیط و ارتباط آن با موجودات زنده کار و پژوهش می‌کنند و در این کار از رشته‌های علمی دیگر مانند شیمی، فیزیک، زمین‌شناسی، زیست‌شناسی و ... بهره می‌برند. «هیدرولوژی» که به مطالعهٔ آب‌های زیرزمینی می‌پردازد. آب‌های زیرزمینی را از نظر منشأ و شکل‌گیری مورد بررسی و مطالعه قرار می‌دهد.

«وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى»

و اینکه برای انسان، بهره‌ای جز سعی و کوشش او نیست.

سوره نجم، آیه ۳۹

انرژی؛ نیاز همیشگی

انرژی موضوع هجرت انگیزی است. این امکان را فراهم می‌کند که شما بتوانید بر خیریه، راه بروید و فکر کنید. انرژی باعث می‌شود گیاهان رشد کنند و موتورها توان لازم را برای به حرکت درآوردن خودروها یا هواپیماها به دست آورند. انرژی به شکل‌های متفاوتی وجود دارد و مهم‌ترین ویژگی انرژی، تبدیل آن از شکلی به شکل دیگر است. انرژی نیاز همیشگی بشر است و بر سر منابع آن ناکثون جنگ‌های بسیاری به راه افتاده است. با این حال هر روز مقدار زیادی انرژی تلف می‌کنیم!

فصل ۸. انرژی و تبدیل‌های آن

فصل ۹. منابع انرژی

فصل ۱۰. گرما و بهینه‌سازی انرژی



انرژی و تبدیل‌های آن



یکی از مهم‌ترین مفهومی‌های تمام شاخه‌های علوم که همواره در زندگی خود با آن سروکار داریم، انرژی است. آیا می‌دانید مطالعه و شناخت این مفهوم چه اهمیتی برای ما دارد؟ مهم‌ترین ویژگی انرژی قابلیت تبدیل آن از یک شکل به شکل دیگر است. در این فصل خواهیم دید که انرژی در «همه چیز و همه جا» وجود دارد، اما وقتی به وجود آن پی می‌بریم که مستقل یا تبدیل شود. یکی از راه‌های انتقال انرژی، انجام کار است. در این فصل ابتدا با مفهوم کار و سپس با انرژی و ویژگی‌های آن آشنا می‌شوید.

کار و انرژی

بسیار زمان روزمره، فعالیت‌هایی همچون دویدن در بازی فوتبال، ضرب زدن به توب و گرفتن آن را «بازی کردن» می‌گوییم. اما نشستن پشت میز و خواندن کتاب، نوشتن و اندیشیدن را «کار کردن» می‌نامیم. همچنین تست و سنجی طرف و چیدن دیوار را نیز کار کردن می‌گوییم.

فعالیت

به فهرست زیر، جمله‌هایی اضافه کنید که واژه «کار» در آن‌ها معنای متفاوتی داشته باشد.

- امروز خیلی کار دارم.
- من در یک شرکت تولید بازی‌های رایانه‌ای کار می‌کنم.

.....

.....

در درس علوم، مفهوم کار را چنان تعریف می‌کنیم که اندازه‌گیری آن با استفاده از ابزارهایی مانند نیروسنج، متر نواری، زمان‌سنج، ترازو و... ممکن باشند. به نظر شما کار انجام شده در کدام یک از فعالیت‌های صفحه قبل، به کمک این ابزارها قابل اندازه‌گیری است؟ چگونه کار انجام شده را اندازه می‌گیرید؟

آزمایش کنید

وسایل و مواد: نیروسنج، متر یا خط‌کش و دو قطعه چوب (با آجر)
روش آزمایش:

- نیروسنج را به قطعه چوبی وصل کنید که روی سطح افقی یک میز قرار دارد (شکل الف).
- چوب را به آرامی توسط نیروسنج بکشید تا مقدار دلخواه (مثلاً ۳۰ سانتی‌متر) جابه‌جا شود.
- هنگام حرکت چوب به نیروسنج نگاه کنید و مقدار نیروی وارد شده بر قطعه چوب را بخوانید و در جدول ثبت کنید. حاصل ضرب نیرو در جابه‌جایی را محاسبه کنید و در جدول بنویسید.
- مرحله‌های ۲ و ۳ را برای حالتی که چوب ۵۰ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود، تکرار کنید.
- اکنون دو قطعه چوب را مطابق شکل (ب) روی یکدیگر قرار دهید و مرحله‌های ۲ و ۳ را برای آن تکرار کنید. در این آزمایش نیز باید بگوئید که جسم‌ها به آرامی و با سرعت ثابتی جابه‌جا شوند.



الف)

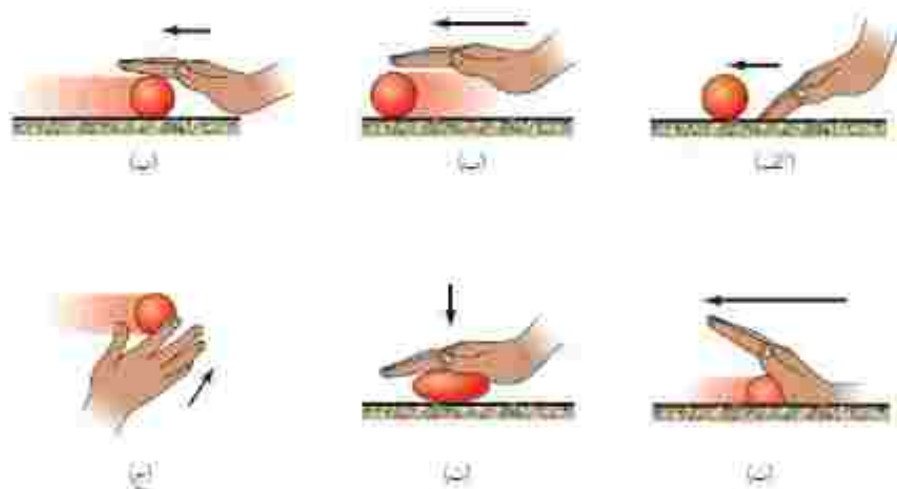


ب)

جابه‌جایی (m)	نیرو (N)	جابه‌جایی × نیرو	
۰.۳۰			آزمایش اول
۰.۵۰			با یک قطعه چوب
۰.۳۰			آزمایش دوم
۰.۵۰			با دو قطعه چوب

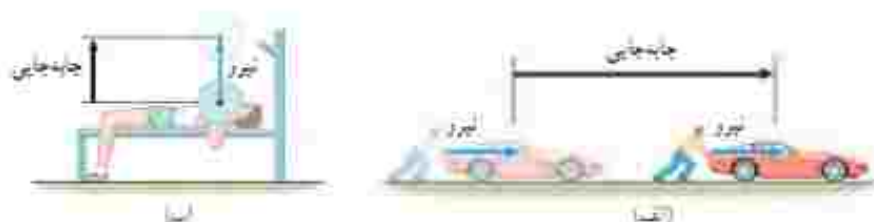
در آزمایش صفحه قبل دیدیم که وقتی به جسمی نیرو وارد می‌کنیم و جسم به‌آزادی جابه‌جا می‌شود، به‌سادگی می‌توانیم مقدار نیرو و جابه‌جایی را اندازه بگیریم. همان‌طور که پیش از این اشاره کردیم، در درس علوم کار را به‌صورتی تعریف می‌کنیم که بتوانیم مقدار آن را از طریق اندازه‌گیری عواملی مؤثر در آن به‌دست آوریم.

یکی از عوامل مؤثر در انجام کار، نیروی است که به جسم وارد می‌شود. برای یادآوری آنچه در درس علوم پایه نهم در خصوص مفهوم نیرو و اثرهای آن آموختیم، به شکل ۱ توجه کنید.



شکل ۱. وارد کردن نیرو به یک جسم
سکن است سبب:
تغییر نوع حرکت آن شود.
تسارع و دامن حرکت آن شود.
توقف حرکت آن شود.
تغییر شکل آن شود.
چرخش جهت حرکت آن شود.

علاوه بر نیروی وارد شده به جسم، جابه‌جایی یا تغییر مکان جسم نیز یکی دیگر از عوامل مهم در انجام کار است. به این ترتیب می‌توان گفت: «هنگامی کار انجام می‌شود که نیروی وارد شده به جسم، سبب جابه‌جاشدن آن شود» (شکل ۲). در شکل ۳- الف نیروی افقی سبب جابه‌جایی افقی و در شکل ۳- ب نیروی عمودی سبب جابه‌جایی عمودی جسم شده است.



شکل ۲. انجام دادن کار در دو حالت مختلف. توجه کنید که نیرو و جابه‌جایی در یک جهت‌اند.



جیمز ژول اوایل قرن نوزدهم در متجر انگلستان به دنیا آمد. ژول آزمایش‌هایی بسیاری انجام داد تا درک بهتری از مفهوم انرژی به دست آورد و همچنین مابین علی سازد که کارایی بیشتری داشته باشد. مکانی انرژی در دستگاه بین‌المللی یکگانه به پاس خدمات علمی وی «ژول» نام‌گذاری شده است.

در این کتاب، کار را فقط برای حالتی شبیه آزمایشی که انجام دادید، تعریف می‌کنیم. در این حالت مقدار نیروی وارد شده به جسم ثابت است و جسم در مسیر مستقیم و در جهت نیرو جابه‌جا می‌شود (شکل ۲). در این حالت کار انجام شده روی جسم با رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$\text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

در این رابطه، نیرو بر حسب نیوتون (N)، جابه‌جایی بر حسب متر (m) و کار بر حسب ژول (J) است.

مثال:

شکل زیر وزنه‌برداری را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی 2000 N ، وزنه‌ای را به آرامی تا ارتفاع $1/8\text{ m}$ بالا می‌برد. کار انجام شده توسط این وزنه‌بردار چقدر است؟ پاسخ:

با توجه به فرض‌های مسئله داریم:

نیروی وارد شده به وزنه از طرف وزنه‌بردار: 2000 N

جابه‌جایی وزنه در جهت نیروی وارد شده به آن: $1/8\text{ m}$

با جای‌گذاری این مقادیر در رابطه کار داریم:

$$\text{کار} = \text{نیرو} \times \text{جابه‌جایی} = 2000\text{ N} \times 1/8\text{ m} = 250\text{ J}$$



شکل ۳ شخصی در حال هل دادن دیوار خندانی

توری که دست شخص به حقه وارد می‌کند.



جهت جابه‌جایی شخص

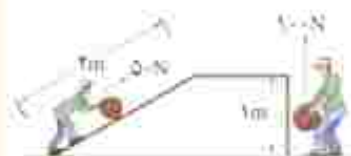
شکل ۴ وقتی نیرو بر جهت جابه‌جایی عمود باشد، کاری انجام نمی‌دهد

نیروهایی که کار انجام نمی‌دهند: اگر در مثال بالا، وزنه‌بردار وزنه را برای چند لحظه بالای سرش نگه دارد، با مطابق شکل ۳، شخصی دیوار خندانی را هل دهد، آیا کاری انجام می‌شود یا خیر؟ با توجه به تعریف کار می‌توان گفت: چون در هر دو مورد جسم جابه‌جا نمی‌شود (جابه‌جایی جسم صفر است)، کار انجام شده توسط این نیروها هم صفر است.

اکنون شخصی را در نظر بگیرید که جعبه‌ای در دست دارد و به آرامی راه می‌رود. در این وضعیت خاص نیز که نیروی دست شخص بر جهت جابه‌جایی جسم عمود است، کاری انجام نمی‌دهد (شکل ۴).

خود را بیازمایید

۱. شکل رویه‌رو مشخصی را نشان می‌دهد که با نیروی افقی 225 N نیوتونی جعبه‌ای را به اندازه 2 m متر در امتداد نیروی وارد شده به آن جابه‌جایی کند. کاری که این شخص روی جعبه انجام می‌دهد، چقدر است؟
۲. به شکل رویه‌رو و عددهای نوشته شده روی آن توجه کنید. برداشت خود را از این شکل با توجه به مفهوم کار بیان کنید. به نظر شما کدام روش برای جابه‌جایی جسم راحت‌تر است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



هر چیزی که حرکت کند، انرژی دارد

در علوم پایه ششم آموختیم که انرژی به شکل‌های گوناگون مانند حرکتی، گرمایی، نورانی، صوتی و شیمیایی وجود دارد و می‌تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود (شکل ۵).



(ا)



(ب)



(الف)

شکل ۵- الف: انرژی شیمیایی حرکت به انرژی حرکتی کشش تبدیل می‌شود.
ب: انرژی شیمیایی ذخیره شده در جرم به انرژی گرمایی و انرژی نورانی تبدیل می‌شود.
ج: انرژی الکتریکی وارد شده، به تلویزیون به انرژی نورانی، انرژی صوتی و انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

فعالیت

عبارت‌های زیر را با استفاده از جعبه کلمه‌ها کامل کنید. هر واژه ممکن است یک بار یا بیش از یک بار استفاده شود یا هیچ استفاده‌ای از آن نتواند.



گرمایی - صوتی - الکتریکی - شیمیایی - جنبشی - نورانی

الف) در یک رادیو، بخش زیادی از انرژی به انرژی تبدیل می‌شود.

ب) در یک چراغ قوه، انرژی ذخیره شده در باتری به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. لامپ این انرژی را به انرژی و انرژی تبدیل می‌کند.





شکل ۶. هر جسمی که حرکت کند، انرژی جنبشی دارد.

وقتی تویی را برناب کنیم، توپ شروع به حرکت می‌کند (شکل ۶) و نا هنگامی که توپ در حرکت است، انرژی حرکتی دارد. معمولاً انرژی حرکتی را «انرژی جنبشی» می‌نامند. انرژی جنبشی هر جسم، به جرم جسم و مقدار سرعت آن بستگی دارد؛ یعنی هرچه جسمی سنگین‌تر باشد و تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد.

فکر کنید

در حالت‌های زیر انرژی جنبشی (حرکتی) دو جسم را با هم مقایسه کنید:
الف) در شکل زیر هر دو خودرو مشابه‌اند، ولی خودروی سبز رنگ تندتر از خودروی قرمز رنگ حرکت می‌کند.



ب) در شکل زیر خودرو و کامیون با یک سرعت حرکت می‌کنند.





در اینجا توب انرژی جنبشی دارد زیرا با انجام دادن کار روی توب انرژی مشخص به توب منتقل شده است.

با توجه به شکل روبه‌رو و توضیحات آن، هر یک از عبارات‌های زیر را در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید: الف) اگر روی جسمی کار انجام دهیم، این جسم می‌تواند انرژی جنبشی به دست آورد، بنا بر جسمی که انرژی جنبشی داشته باشد، می‌تواند روی جسم‌های دیگر کار انجام دهد.

بر این قسمت شخص یا وارد کردن نیرو به توب و جابه‌جا کردن آن، روی توب کار انجام می‌دهد.

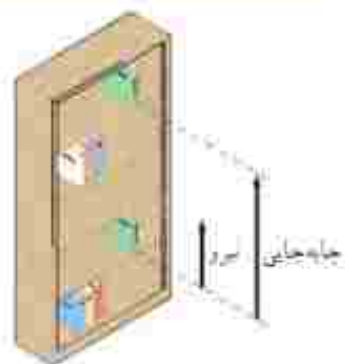
بر این قسمت توب به جسم‌هایی که در مسیر قرار ندارند، برخورد و به آن‌ها نیرو وارد می‌کند. این نیرو سبب جابه‌جایی جسم‌ها می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت توب روی این جسم‌ها کار انجام داده است.

ب) کار، انرژی را منتقل می‌کند.

انرژی می‌تواند ذخیره شود

تا اینجا دیدیم که انجام کار روی یک جسم می‌تواند انرژی جنبشی آن را تغییر دهد، اما در ادامه خواهیم دید که همیشه این گونه نیست. به عبارت دیگر می‌توان روی یک جسم کار انجام داد، بدون اینکه انرژی جنبشی آن تغییر کند.

برای مثال، کتابی را در نظر بگیرید که به آرامی و با سرعتی ثابت از طبقه پایین کتابخانه‌ای به طبقه بالایی آن جابه‌جا می‌کنیم (شکل ۷- الف). به نظر شما در این حالت کار انجام شده روی کتاب به چه شکلی از انرژی تبدیل شده است؟ پاسخ این است که «کار انجام شده» روی کتاب به شکل انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره شده است. توجه کنید که به دلیل ثابت بودن سرعت کتاب در طول مسیر، انرژی جنبشی آن تغییری نکرده است.



شکل ۷. الف) کار انجام شده روی یک جسم می‌تواند به شکل انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره شود.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: چند گلوله به جرم‌های متفاوت، یک قطعه نیخ و یک تکه چوب روشن آزمایش:

۱. یک سر قطعه نیخ را به گلوله وصل و سر دیگر آن را همانند شکل روبه‌رو از قطعه‌ای آویزان کنید. به مجموعه نیخ و گلوله، «آونگ» می‌گوییم.

۲. همانند شکل روبه‌رو، قطعه چوب را در مسیر حرکت آونگ قرار دهید.

۳. آونگ را از وضعیت قائم منحرف و رها کنید. ارتفاعی که گلوله را از آن رها کرده‌اید، اندازه بگیرید. همچنین پس از برخورد گلوله آونگ به قطعه چوب، جابه‌جایی قطعه چوب را اندازه بگیرید.

۴. آزمایش را با زای چند ارتفاع متفاوت گلوله نسبت به سطح زمین انجام دهید و در هر مورد ارتفاع اولیه گلوله و جابه‌جایی قطعه چوب را پس از برخورد گلوله آونگ با آن یادداشت کنید.



ب) برخورد آونگ با قطعه چوب

۵. آزمایش را برای گلوله‌های دیگری با جرم‌های متفاوت تکرار و نتیجه هر آزمایش را یادداشت کنید، سپس نتایج حاصل را در گروه خود به بحث بگذارید و به کلاس درس ارائه دهید.

همان طور که از آزمایش قبل نتیجه گرفتید، انرژی پتانسیل گرانشی به وزن جسم و ارتفاع جسم از سطح زمین بستگی دارد. هر چه وزن جسم و یا ارتفاع جسم از سطح زمین بیشتر باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم بیشتر می‌شود.

فکر کنید

دریافت خود را از شکل‌های زیر با توجه به مفهوم‌های کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل گرانشی، ارتباط کار و انرژی و نیز تبدیل انرژی بیان کنید.

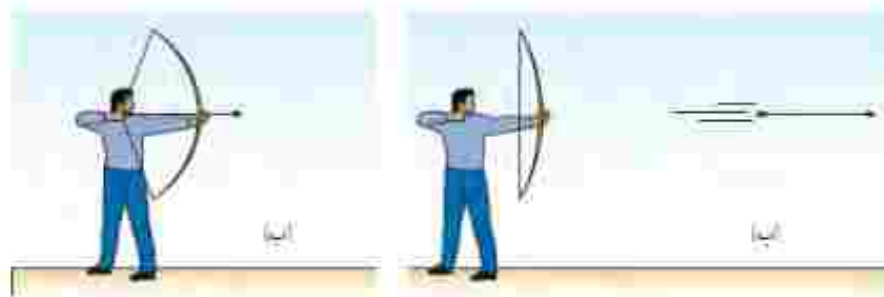


ایامی‌دانید

انرژی پتانسیل کششی در بست یا قرار دارد. هنگامیکه فنر طبیعی عمل می‌کند، این انرژی با کشیده شدن و سپس رها شدن، انرژی پتانسیل کششی را ذخیره و سپس آزاد می‌کند، این عمل فنرگونه. مقدار نهایی را که غشاهای یا هنگام دویدن باید انجام دهند، کاهش می‌دهد.



انرژی پتانسیل به جز شکل گرانشی، شکل‌های دیگری نیز دارد. انرژی ذخیره شده در انواع سوخت‌ها و مواد غذایی از نوع **انرژی پتانسیل شیمیایی** است. همچنین هرگاه یک توار لاستیکی، یک فنر یا گمان یک تیروگمان را بکشیم، **انرژی پتانسیل کششی** در آن‌ها ذخیره می‌شود (شکل ۷-ب). وقتی توار لاستیکی یا فنر یا گمان کشیده شده را رها می‌کنیم (شکل ۷-ب)، انرژی پتانسیل کششی ذخیره شده در آن‌ها می‌تواند به شکل انرژی جنبشی آزاد شود.



شکل ۷-ب: گمان کشیده شده دارای انرژی پتانسیل کششی است. (ب) با رها کردن (رها کردن) گمان، انرژی پتانسیل ذخیره شده به انرژی جنبشی بیان تبدیل می‌شود.

مقدار کل انرژی ثابت می ماند

در صفحه‌های قبل مثال‌هایی را بررسی کردیم که در آن‌ها روی یک جسم کار انجام می‌دادیم و در نتیجه انرژی جنبشی یا انرژی پتانسیل آن جسم زیاد می‌شد. در این مثال‌ها در واقع شکلی از انرژی به شکلی دیگر تبدیل می‌شود. برای مثال وقتی توپ را به طرف بالا پرتاب می‌کنیم، انرژی شیمیایی ذخیره شده در بدن ما به انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی توپ تبدیل می‌شود. همان‌طور که دیده می‌شود، حتی در یک فعالیت ساده چندین تبدیل انرژی وجود دارد. وقتی در هر ثانیه مقداری انرژی الکتریکی، مثلاً ۱ ژول، به یک لامپ زوستانی داده شود، باید در هر ثانیه همان مقدار انرژی نورانی و گرمایی از لامپ خارج شود (شکل ۸).

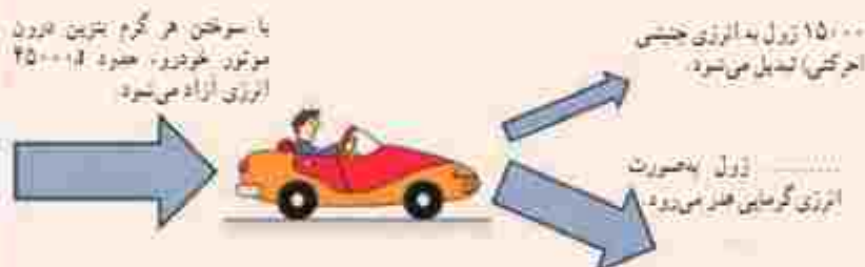


بررسی انواع انرژی و تبدیل آن‌ها از شکلی به شکل دیگر به یکی از بزرگ‌ترین قانون‌ها در فیزیک به نام قانون پایستگی انرژی انجامیده است که ناگهون هیچ استثنایی برای آن دیده نشده است. این قانون به شکل زیر بیان می‌شود:

انرژی هرگز به وجود نمی‌آید یا از بین نمی‌رود، تنها شکل آن تغییر می‌کند و مقدار کل آن ثابت می‌ماند.

خود را بیازمایید

با توجه به قانون پایستگی انرژی، در شکل زیر جای خالی (نقطه چین) روی نمودار انرژی خود را کامل کنید.



بدن ما به انرژی نیاز دارد



شکل ۹: شش‌ها ما اکسیژن هوا را می‌گیرند. قلب با عمل تنفس، این اکسیژن را به سینه‌ها می‌فرستد تا در خون را به جاهای مورد نیاز بدن می‌رساند.

بدن ما همواره به انرژی نیاز دارد. ما هنگام راه رفتن، دویدن، خندیدن و صحبت کردن انرژی مصرف می‌کنیم. وقتی آرام هستیم، بدن ما در حال مصرف انرژی است، حتی موقع خواب هم انرژی مصرف می‌کنیم. وقتی خوابیم، بدن ما انرژی مصرف می‌کند تا قلب و شش‌های ما به کار ادامه دهند (شکل ۹). اما وقتی بیدار می‌شویم، انرژی بیشتری مصرف می‌کنیم. بعضی کارها مثل دویدن، پریدن یا کارهای سخت به انرژی زیادی نیاز دارند.

بدن ما انرژی مورد نیاز این فعالیت‌ها را از غذاهایی که می‌خوریم به دست می‌آورد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰

جدول ۱: انرژی موجود در برخی از خوراکی‌ها بر حسب کیلوژول و گرم

انرژی	خوراکی
۳۰۹	سیب زمینی
۵	غلات
۹/۳	پسینی (واپسینی)
۱۱/۳	نان لواش
۱۶/۸	شکر
۱۸	کیک (ساده)
۳۲/۲	روغن نباتی
۱/۸	شیر کم چرب
۲	شیر پر چرب
۵	حبوبات
۶/۷	مرغ
۶/۸	تخم مرغ (آبپز)
۰/۹	گوجه فرنگی
۲/۴	سیب
۳/۶	موز

در علوم پایه ششم دیدیم که انرژی ذخیره شده در خوراکی‌ها به شکل انرژی شیمیایی است و مقدار آن را می‌توان با واحد کیلوژول (kJ) یا کیلو کالری (kcal) بیان کرد. در هر گرم از غذایی که می‌خوریم، مقداری انرژی شیمیایی نهفته است. برای مثال در هر گرم شکر معمولی ۲۷ کیلوژول انرژی شیمیایی ذخیره شده است که آن را به صورت 27 kJ/g بیان می‌کنیم. در جدول ۱ انرژی شیمیایی نهفته در یک گرم از بعضی از غذاهای آماده مصرف داده شده است.

معمولاً انرژی خوراکی‌های بسته بندی شده را بر حسب کیلو کالری می‌نویسند. هر کیلو کالری معادل 4200 ژول است. به این ترتیب داریم: $1 \text{ kcal} = 4200 \text{ J}$

خود را بیازمایید

مقدار انرژی که بدن ما با خوردن یک تخم مرغ آبپز (حدود 60 گرم)، یک گوجه فرنگی (حدود 50 گرم) و یک نان لواش (حدود 100 گرم) کسب می‌کند، چقدر است؟



از غذاهایی که در یک روز معین مصرف می‌کنید، به همراه مقدار تقریبی آن‌ها، فهرستی تهیه کنید. احتمالاً نیاز دارید حرم چیزهایی را که در وعده‌های غذایی می‌خورید، اندازه بگیرید. با توجه به این فهرست تعیین کنید که در این روز معین، بدن شما چه مقدار انرژی از این مواد غذایی کسب می‌کند.

فکر کنید

دزیافت خود را از شکل زیر با توجه به مفهوم‌هایی که در این فصل فرا گرفتید، بیان

کنید. **کار** **غذا** **محصولات کشاورزی** **کشاورزی** **خورشید**



نمودار ۱، متوسط انرژی مورد نیاز در یک شبانه‌روز را برای افراد متفاوت نشان می‌دهد. به‌طور طبیعی پسران و مردان نسبت به دختران و زنان، به انرژی بیشتری نیاز دارند. این موضوع در نمودار نیز دیده می‌شود.



نمودار ۱، متوسط انرژی مورد نیاز در افراد متفاوت در یک شبانه‌روز

فکر کنید

انرژی مورد نیاز یک نوجوان فعال و در حال رشد، برای یک شبانه‌روز، به‌طور متوسط بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ کلوژول است. با توجه به نتیجه «خود را بیازمایید» صفحه قبل، آیا این وعده غذایی برای صبحانه یک نوجوان در سن و سال شما کافی است یا خیر؟



منابع انرژی



در فصل قبل با انرژی و تبدیل آن از شکلی به شکلی دیگر آشنا شدیم. آیا می‌دانید منابع انرژی و استفاده درست از آن‌ها در زندگی بشر چه نقش مهمی دارد؟ آیا می‌دانید دستیابی به منابع انرژی و استفاده درست از آن‌ها یکی از مهم‌ترین نشانه‌های توسعه هر کشوری است؟ در این فصل با منابع انرژی و اهمیت آن در دنیای امروز آشنا خواهیم شد.

منابع انرژی گوناگون اند

تقریباً منبع همه انرژی‌هایی که از آن‌ها استفاده می‌کنیم، خورشید است. خورشید یکی از منابع خدادادی است. نور و گرما از سطح خورشید به زمین می‌رسد و حیات را امکان‌پذیر می‌کند.

اهمیت

درصد مصرف انرژی‌های گوناگون در جهان در سال ۱۴۰۰ و پیش‌بینی این درصدها در سال ۱۴۲۰ در نمودارهای الف و ب آمده است. با توجه به این نمودارها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) در سال ۱۴۰۰ چند درصد از مصرف انرژی کل جهان از سوخت‌های فسیلی تأمین شده است؟

ب) مطابق این پیش‌بینی در سال ۱۴۲۰ سهم سوخت‌های فسیلی در مصرف انرژی کل جهان نسبت به سال ۱۴۰۰ چند درصد تغییر کرده است؟ به نظر شما این تغییر احتمالی به چه عواملی بستگی دارد؟

ج) مطابق پیش‌بینی انجام شده در نمودار سال ۱۴۲۰، مصرف کدام نوع از انرژی‌ها تا سال ۱۴۲۰ بیشترین و کمترین کاهش را خواهند داشت؟

د) تحقیق کنید سهم هر یک از سوخت‌های گوناگون در مصرف انرژی ایران چند درصد با میانگین جهانی در نمودار الف تفاوت دارد؟



منبع: ۱۳۹۷، فهرستی



منبع: ۱۴۰۰، فهرستی

منابع انرژی می‌توانند تمام شوند

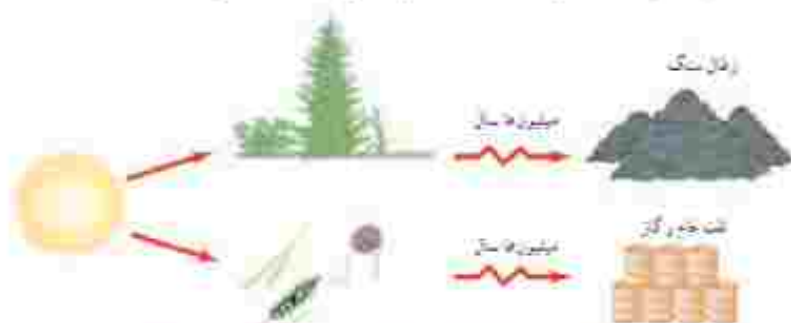
همان‌طور که در فعالیت بالا دیدیم، نزدیک به ۹۰ درصد انرژی مصرفی کل جهان از منابعی تأمین می‌شود که برای تشکیل آن‌ها میلیون‌ها سال زمان صرف شده است. به همین دلیل جایگزینی آن‌ها پس از مصرف، تقریباً غیرممکن است. این منابع انرژی را **منابع تجدیدناپذیر** می‌نامند. سوخت‌های فسیلی (شامل نفت، گاز و زغال‌سنگ) و سوخت‌های هسته‌ای از جمله منابع انرژی تجدیدناپذیر به‌شمار می‌روند.

سوخت‌های فسیلی

تشکیل سوخت‌های فسیلی به میلیون‌ها سال پیش بازمی‌گردد. بقایای برخی گیاهان و جان‌داران (فقره‌سی) که روی زمین و به ویژه در دریاها زندگی می‌کردند، با لایه‌هایی از گل و لای پوشیده شدند. با گذشت زمانی طولانی، این لایه‌ها بیشتر و بیشتر متراکم و در اثر فشار زیاد و دمای مناسب، این بقایا به سوخت‌های فسیلی تبدیل شدند (شکل ۱).

ایا می‌دانید

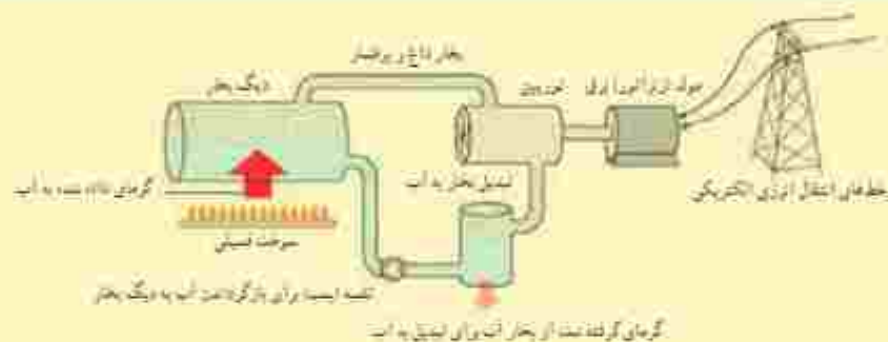
بسیاری از دانشمندان سوخت‌های فسیلی را عامل اصلی افزایش دمای مابین کره زمین یا همان «گرمایش جهانی» می‌دانند. سوخت‌های فسیلی پس از مصرف، کربن دی‌اکسید و گازهای گلخانه‌ای دیگری در جو زمین آزاد می‌کنند. انبساط این گازها در گذر زمان سبب افزایش دمای زمین و گرمایش جهانی می‌شود.



شکل ۱ سوخت‌های فسیلی طی میلیون‌ها سال درست شده‌اند

فعالیت

شکل صفحه بعد مرحله‌های تولید انرژی الکتریکی را از سوخت‌های فسیلی نشان می‌دهد. به کمک اعضای گروه خود گزارشی بنویسید که در آن چگونگی تبدیل انرژی شیمیایی ذخیره شده در سوخت‌های فسیلی به انرژی الکتریکی بیان شود. در این گزارش همچنین به برخی از مهم‌ترین عیب‌ها و مزیت‌های سوخت‌های فسیلی برای تولید انرژی الکتریکی اشاره کنید. سپس گزارش خود را با استفاده از برده‌نگار در کلاس ارائه دهید.



نقاط

انتقال بایدار و ایمن مقادیر بسیار زیاد نفت خام به پالایشگاهها و همچنین انتقال فرآورده های نفتی حاصل از نفت خام از پالایشگاه به نقاط دیگر، یکی از شانه های مهم توسعه هر کشور شناخته می شود.

در ایران روزانه بیش از ۳۳۰ میلیون لیتر مواد نفتی شامل نفت خام و فرآورده های آن از طریق ۱۴۰۰۰ کیلومتر خط های لوله زیرزمینی (به قطر ۱۵ تا ۹۰ سانتی متر) به نقاط متفاوت انتقال می یابد.

البه اگر قرار بود به جای انتقال این حجم زیاد از مواد نفتی توسط خط های لوله، از تانکرهایی یا ظرفیت ۲۰۰۰۰ لیتر استفاده می شد، در این صورت چه تعداد تانکر نیاز بود؟

با پاسخ قسمت الف را از نظر شد آمد (ترافیک) جاده ای و خطرهای آن و همچنین مسئله های زیست محیطی در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید.

با اگر بر اثر سهل انگاری آسانی به خط های لوله وارد شود، چه پیامدهایی می تواند داشته باشد؟



ساخت منابع مورد نیاز نیروگاه هسته ای و جایگاه های تحویل سوخت اتمی، نفت، گاز، نفت سفید، سوخت هواپیما و ... از طریق خط های لوله انتقال می یابد.

سوخت‌های هسته‌ای

می‌توان اتم‌های تشکیل دهنده سوخت هسته‌ای را به اتم‌های سبک‌تر تبدیل کرد. در این تبدیل مقدار قابل توجهی انرژی گرمایی آزاد می‌شود. در بسیاری از کشورهای توسعه یافته، از این فرایند برای تولید برق (انرژی الکتریکی) در نیروگاه‌های هسته‌ای استفاده می‌شود.

فعالیت



الف) با اعضای گروه خود درباره نقاط قوت و ضعف تولید انرژی الکتریکی از طریق نیروگاه‌های هسته‌ای تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس درس به بحث بگذارید.

ب) بازده بیشتر نیروگاه‌های سوخت فسیلی و هسته‌ای حدود ۳۵ درصد است؛ یعنی این نیروگاه‌ها از هر ۱۰۰ واحد انرژی که به صورت گرما از سوخت دریافت می‌کنند، تنها ۳۵ واحد آن را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. با توجه به شکل رویه‌رو و همچنین ضرورت استفاده بهینه از منابع انرژی، به‌ویژه انرژی الکتریکی، راهکارهایی عملی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی در محلی که زندگی می‌کنید، پیشنهاد دهید.

منابع انرژی می‌توانند جایگزین شوند

همان‌طور که دیدید، اکنون بیش از ۸۵ درصد انرژی مورد نیاز بشر از طریق سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. افزون بر اینکه سوخت‌های فسیلی با گذشت زمان به‌سازگی جایگزین نمی‌شوند و باعث آلودگی زمین، اقیانوس‌ها و هوا نیز می‌شوند.

برای برآوردن نیاز روبه افزایش بشر به انرژی و دانستن محیطی سالم و پاک، باید در جست‌وجوی منابع دیگری از انرژی باشیم. این منابع انرژی که به **منابع انرژی تجدیدپذیر** موسوم‌اند، زمین را آلوده نمی‌کنند و همچنین باعث گرمایش جهانی نمی‌شوند.

منابع انرژی تجدیدپذیر انواع بسیاری دارند و به‌طور دائم جایگزین می‌شوند. انرژی خورشیدی، انرژی باده، انرژی موج‌های دریا، انرژی جزر و مد آب دریاها، انرژی زمین‌گرمایی و انرژی ناشی از سوخت‌های گیاهی از جمله منابع انرژی تجدیدپذیر به‌شمار می‌روند.

ایم‌سی‌داتید

انرژی خورشید در بخش مرکزی آن تولید می‌شود. دمای مرکز خورشید چندین میلیون درمای سطح آن حدود ۵۵۰۰ درجه سلسیوس است.

منشأ تولید انرژی در خورشید و دیگر ستارگان نیز نوع دیگری از فرایند هسته‌ای است. تولید انرژی از طریق این نوع فرایند، موضوع پژوهش‌های جدی در بسیاری از آزمایشگاه‌های فیزیک در سراسر دنیا و از جمله برخی از دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشورمان ایران است.

نمودار زیر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در جهان، در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۹، در زمینه پژوهش، توسعه و به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر را نشان می‌دهد.



با توجه به نمودار به بررسی‌های زیر پاسخ دهید:

الف) سرمایه‌گذاری انجام شده در سال ۱۳۹۹ چند برابر سرمایه‌گذاری انجام شده در سال ۱۳۸۳ است؟ بیشترین سرمایه‌گذاری مربوط به چه سالی بوده است؟
 ب) چرا در سال‌های اخیر سرمایه‌گذاری‌های زیادی برای پژوهش درباره انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه و بهره‌برداری از این نوع انرژی‌ها انجام شده است؟

انرژی خورشیدی

در مرکز خورشید به طور مداوم واکنش‌هایی رخ می‌دهند. این واکنش‌ها مقدار بسیار عظیمی انرژی آزاد می‌کنند. این انرژی به سطح خورشید می‌آید و به شکل نور و گرما به زمین می‌رسد.

می‌توانیم انرژی نور خورشید را با استفاده از صفحه‌های خورشیدی (شکل ۲) به انرژی الکتریکی تبدیل کنیم.

صفحه‌های خورشیدی را می‌توان در وسیله‌هایی مانند مانیتور حساب، ماهواره، چراغ راهنمایی و رانندگی و همچنین بام و نمای ساختمان به‌کار برد (شکل ۳).
 بیشتر صفحه‌های خورشیدی که امروزه به‌کار می‌روند، تنها یک پنجم یا ۲۰ درصد انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند.



شکل ۲ تبدیل انرژی نوری به انرژی الکتریکی در صفحه‌های خورشیدی

شکل ۳ کاربرد صفحه‌های خورشیدی در وسیله‌ها و مکان‌های مختلف
 الف) مانیتور حساب، چراغ راهنمایی و رانندگی،
 ب) خانه‌های مسکونی و سازهایی کوچک



الف)



ب)



ج)



د)

* حدود ۲۰ درصد کاهش تبدیل انرژی نوری به انرژی الکتریکی

فکر کنید

در محلی که زندگی می‌کنید، به طور میانگین در طول روز چند ساعت هوا آفتابی است؟ آیا سرمایه‌گذاری برای استفاده از انرژی خورشیدی می‌تواند یکی از گزینه‌های مناسب در محل زندگی شما باشد؟

یکی دیگر از کاربردهای انرژی خورشیدی در آب گرم‌کن‌های خورشیدی است که تولید و بهره‌برداری از آنها در جهان و از جمله در ایران رو به گسترش است (شکل ۴). در آب گرم‌کن‌های خورشیدی، سطح تیره‌رنگ لوله‌های حاوی آب، انرژی حاصل از پرتوهای نور خورشید را جذب و به انرژی گرمایی تبدیل می‌کند. گرما به آبی که در لوله‌ها در گردش است، منتقل و سبب افزایش دمای آب می‌شود. معمولاً دمای آب در این آب گرم‌کن‌ها به حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس نیز می‌رسد.



شکل ۴. نوع آب گرم‌کن خورشیدی

انرژی باد

بشر از هزاران سال پیش انرژی باد را به کار گرفته است. ایرانیان دوران باستان آسیاهای بادی را اختراع کرده بودند که برای آرد کردن گندم و بالا کشیدن آب از چاه به کار می‌رفت (شکل ۵). با گذشت زمان، آسیاهای بادی به گونه‌ای تغییر کردند تا انرژی بیشتری فراهم کنند. امروزه به این آسیاهای بادی «توربین‌های بادی» می‌گویند که برای تولید انرژی الکتریکی از انرژی باد به کار می‌روند.



شکل ۵. نمونه‌ای از آسیای بادی در استان سیستان و بلوچستان

آیا می‌دانید

در نیروگاه خورشیدی سیراز ۲۸ جمع‌کننده خورشیدی وجود دارد که سطح آن‌ها همچون آینه بسیار صیقلی است. لوله‌ای در از روغن در امتداد این جمع‌کننده‌ها قرار داده شده است. نور خورشید پس از بازتاب از سطح این جمع‌کننده‌ها، روی این لوله متمرکز می‌شود و انرژی گرمایی خود را به روغن می‌دهد و آن را داغ می‌کند. روغن داغ شده، انرژی گرمایی را به آب تزریق می‌کند و آن را به جوش می‌آورد. روغن سرد شده به لوله‌های دیگر بازمی‌گردد تا بار دیگر داغ شود.



آیا می‌دانید

انرژی مورد نیاز استگاه بین‌المللی فضایی را هشت جفت صفحه خورشیدی تأمین می‌کند که مساحت هر صفحه آن ۳۷۵ متر مربع است. با چرخش این استگاه به دور زمین، صفحه‌های خورشیدی به گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند که همواره رو به خورشید باشند تا بتوانند بیشترین مقدار انرژی الکتریکی را تولید کنند.



باد همان هوای در حرکت است که در اثر گرم شدن ناپایدار سطح زمین به وجود می‌آید. توربین‌های بادی انرژی جنبشی باد را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند (شکل ۶).



فکر کنید

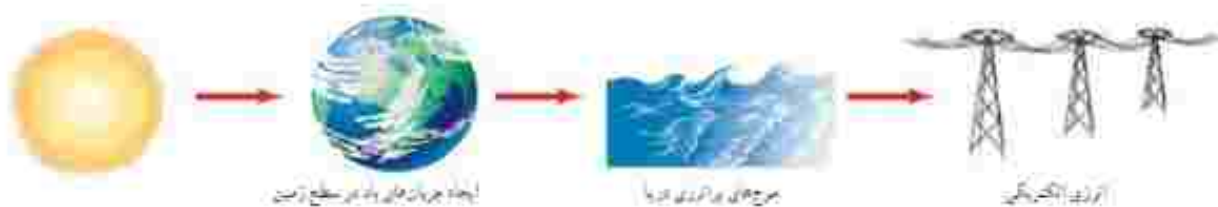
دانش آموزی نظر خود را دربارهٔ توربین‌های بادی به شکل زیر بیان کرده است:

«توربین‌های بادی از انرژی خورشیدی به طور مستقیم استفاده نمی‌کنند. زیرا باد انرژی خود را از انرژی خورشیدی که سطح زمین جذب می‌کند، به دست می‌آورد.»

آیا شما با این نظر موافقت می‌کنید؟ دلایل خود را یا دیگر انتضای گروه به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید.

انرژی موج‌های دریا

وزش باد در سطح آب دریا سبب ایجاد موج می‌شود (شکل ۷). هزینه انرژی جنبشی باد بیشتر باشد، موج‌های بزرگ‌تر و پرا انرژی‌تری به وجود می‌آیند.



برای استفاده از انرژی موج‌های دریا به توربین‌های ویژه‌ای نیاز داریم. شکل ۸ یکی از توربین‌های تولید انرژی از طریق موج‌های دریا را نشان می‌دهد که در ساحل‌های کشور پرتغال به کار گرفته شده است.

ایامی دانید

نوسعه و بهره‌برداری از نیروگاه‌های بادی برای تولید انرژی الکتریکی به سرعت در حال افزایش است. تا پایان سال ۱۴۰۰ کل توان الکتریکی تولید شده در نیروگاه‌های بادی در سطح جهان به حدود ۲۴۳ هزار مگاوات رسید. خوب است بدانید کل توان نیروگاه‌های تولید برق نصب شده در ایران تا پایان سال ۱۴۰۰ حدود ۸۵ هزار مگاوات است و منطقه سهم ما از انرژی‌های تجدیدپذیر، از جمله انرژی بادی، ناچیز است. تا پایان سال ۱۴۰۰ ظرفیت نیروگاه‌های بادی ایران به حدود ۳۰۰ مگاوات رسیده است. بزرگ‌ترین نیروگاه بادی ایران، نزدیک شهر منجیل با توان تولیدی ۱۰۰ مگاوات نصب شده است. این نیروگاه پس از دو دهه تلاش و با نصب ۱۷۱ توربین بادی به طور کامل مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.



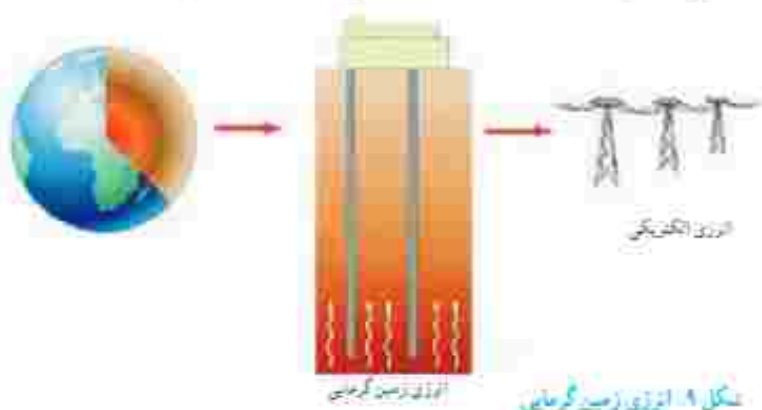
شکل ۸. این دستگاه برای بهره‌برداری از انرژی موج‌های دریا ساخته شده است.

انرژی زمین‌گرمایی

انرژی گرمایی ذخیره شده در زیر سطح زمین را انرژی زمین‌گرمایی می‌نامند. این انرژی حاصل از گرمای سنگ‌های داغ اعماق زمین است که در نواحی آتشفشانی وجود دارند (شکل ۹). از نشانه‌های وجود انرژی زمین‌گرمایی می‌توان به چشمه‌های آب گرم و آب‌های داغ در حال فوران (آب فشان) در برخی از نقاط کره زمین اشاره کرد.



شکل ۱۰. نیروگاه زمین‌گرمایی مسکین شهر با توان تولیدی ۱۰۰ مگاوات



شکل ۹. انرژی زمین‌گرمایی

انرژی زمین‌گرمایی، افزون بر تولید انرژی الکتریکی، کاربردهای دیگری از قبیل گرمایش ساختمان‌ها، فعالیت‌های صنعتی و ایجاد مراکز گردشگری برای بهره‌مندی از خواص درمانی آب‌های گرم درون زمین دارد.

با توجه به قرار گرفتن بخش نسبتاً بزرگی از ایران در یک کمربند آتشفشانی، امکان بهره‌برداری از این انرژی در برخی از نواحی ایران وجود دارد. اجرای نخستین نیروگاه زمین‌گرمایی ایران در استان اردبیل و در دامنه کوه سیلان به اواسط دهه ۱۳۷۰ برمی‌گردد (شکل ۱۰).

سوخت‌های زیستی

اصطلاح «سوخت زیستی» برای توصیف یک رشته محصولاتی به کار می‌رود که از طریق فنوسنتز به دست می‌آیند.

هرسال از طریق فنوسنتز، معادل چندین برابر مصرف سالانه جهانی انرژی، انرژی خورشیدی در برگ‌ها، تنه‌ها و شاخه‌های درختان و گیاهان ذخیره می‌شود. بنابراین در میان انواع منابع انرژی تجدیدپذیر، سوخت‌های زیستی از نظر ذخیره انرژی خورشیدی منحصر به فردند. از سوخت‌های زیستی می‌توان به شکل‌های جامد، مایع و گاز استفاده کرد. شکل جامد

ایا می‌دانید

برای بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرمایی معمولاً جاهی به عمق چهار تا شش کیلومتر حفر می‌شود. سپس آب با فشار زیاد به داخل جاه سبب می‌شود و با متعجب کردن سنگ‌های اطراف حفره‌ای بسیار بزرگ به وجود می‌آید. برای دسترسی به این حفره، جاه دیگری ایجاد می‌شود. آب تزریق شده پس از رسیدن تا دمای ۲۰۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد به شکل آب یا بخار داغ بر فشار از جاه دوم بالا می‌آید. این آب یا بخار داغ پس از به کار انداختن توربین، دوباره از طریق جاه اول وارد حفره می‌شود و چرخه بسته‌ای به وجود می‌آورد.



شکل ۱۱ سوخت‌های زیستی منبع انرژی مناسبی برای مناطق روستایی است

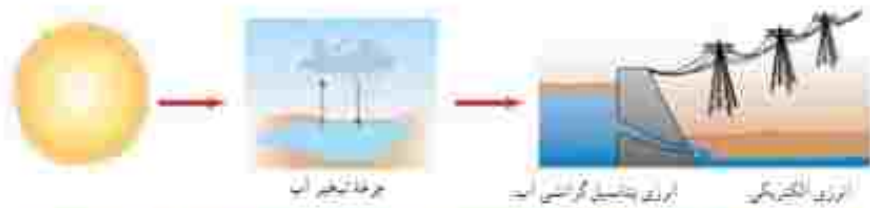


آن خوب یا زغال است که قدیمی‌ترین منبع انرژی مورد استفاده بشر به‌شمار می‌رود. شکل مایع سوخت‌های زیستی را معمولاً از باقی‌مانده و تفاله‌های نیشکر به‌دست می‌آورند و از آن می‌توان در خودروها برای حمل و نقل استفاده کرد.

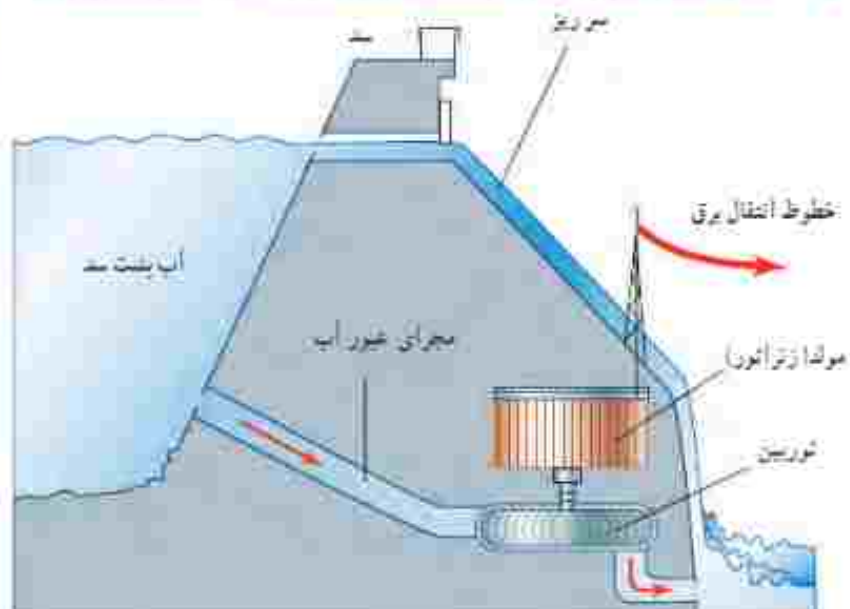
هرگاه بسماند یا باقی‌مانده محصولات کشاورزی در شرایط بی‌هوازی (نبود هوا) قرار گیرد، پس از مدتی گازهایی از آن تولید می‌شود که قابل سوختن است (شکل ۱۱). از این گاز که آن را «زیست‌گاز» می‌نامند، می‌توان به‌عنوان سوخت برای مصرف‌های خانگی و صنعتی بهره‌گیری کرد.

انرژی برقی آبی (انرژی پاک)

آب ذخیره‌شده پشت یک سد بلند، انرژی پتانسیل گرانشی زیادی دارد. بهره‌برداری از این انرژی و تبدیل آن به انرژی الکتریکی، یکی از پاک‌ترین روش‌های تولید برق است که به آن «انرژی برقی آبی» گفته می‌شود (شکل‌های ۱۲ و ۱۳).



شکل ۱۲ انرژی پتانسیل گرانشی آب پشت سد توسط توربین‌ها و مولدها به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.



شکل ۱۳ انرژی پتانسیل گرانشی آب به انرژی جنبشی توربین تبدیل می‌شود. سپس انرژی جنبشی توربین از ژنراتور به انرژی الکتریکی یا همان برق تبدیل می‌شود.

آب‌امی‌دانی

بزرگ‌ترین نیروگاه برقی آبی کشورمان در سد کارون ۳ قرار دارد که شامل ۸ واحد ۲۸۵ مگاواتی مجموعاً به ظرفیت ۲۲۸ مگاوات است برای تولید انرژی الکتریکی است (شکل زیر). این نیروگاه، روی رودخانه کارون و در مسیر جاده زیبای اصفهان-سرخس-آباده - اهواز به دست مهندسان و کارگران ایرانی ساخته شده است. حجم کلی مخزن این سد حدود سه میلیارد متر مکعب و مساحت دریاچه آن ۲۸ کیلومتر مربع است.



گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی



دمای محیط چنان اهمیتی دارد که هرگونه حیاتی کاملاً به آن وابسته است. دو سیارهٔ نزدیک به زمین، یعنی مایه (زهرة) و بهرام (مریخ) را در نظر بگیرید. دمای زهرة چنان زیاد است که اگر دمای زمین به آن مقدار برسد، حتی برخی از فلزها در آن ذوب می‌شوند. مریخ نیز چنان سرد است که همه چیز روی آن یخ می‌زند. جست‌وجوی حیات روی سیارهٔ دیگر، بر اساس وجود آب در حالت مایع در آن سیاره، انجام می‌شود. در صورتی آب به حالت مایع وجود خواهد داشت که دمای محیط مناسب باشد.

در این فصل، نخست با مفهوم دما و دماسنجی و سپس با گرما، روش‌های انتقال آن و عایق‌بندی گرمایی آشنا می‌شویم.

دما

دمای محیطی که در آن زندگی می‌کنیم و وسیله‌هایی که روزانه با آن‌ها سروکار داریم، معمولاً تأثیر زیادی بر کار و فعالیت ما دارند. مثلاً در زمستان برای گرم کردن خانه، مدرسه یا محل کار، همچنین در تابستان برای خنک کردن این محیط‌ها، کارهای زیادی انجام می‌دهیم (شکل ۱). حتی پوشش ما نیز بسته به فصل‌های سال تغییر می‌کند.



شکل ۱. برای گرم کردن یا سرد کردن خانه و مدرسه از وسیله‌های مختلفی استفاده می‌شود.



گیاهان و جانوران نیز تحت تأثیر محیطی هستند که در آن زندگی می‌کنند. به همین دلیل است که شکل گیاهان و جانوران مشابه در منطقه‌های گرمسیری، با جانوران و گیاهان منطقه‌های سردسیری تفاوت دارد (شکل ۲).

شکل ۲- رنگ خرس قطبی با خرس‌های دیگر متفاوت است.

فعالیت

در مورد پوشش، رنگ لباس و روس گرم کردن منزل مسکونی و عتاقی‌بندی ساختمان‌ها در توأحی سردسیر و توأحی گرمسیر تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید (سیاهت‌ها و تفاوت‌ها را مشخص کنید).

آیا می‌دانید
در ساحل دریاهای آزاد، مانند
خلیج فارس آب در دمای صفر
درجه سلسیوس یخ می‌زند و
در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس
می‌جوشد.

هر چه جسمی گرم‌تر باشد، دمای آن بیشتر است. مثلاً دمای یک فنجان جای داغ بیشتر از دمای یک فنجان آب خنک است. با استفاده از حس لامسه خود تشخیص می‌دهیم چه جسمی داغ و چه جسمی سرد است. اما نمی‌توانیم به‌طور دقیق، مقدار گرمی و سردی آن‌ها را مشخص کنیم. وقتی می‌خواهیم بیستم فردی تب دارد یا نه، معمولاً دست خود را روی پیشانی او می‌گذاریم و با مقایسه دمای بدن او با دمای بدتمان تشخیص می‌دهیم که تب دارد یا خیر. حتی اگر تشخیص دهیم که بیمار تب دارد، نمی‌توانیم مشخص کنیم که او چند درجه تب دارد و به این منظور از دماسنج استفاده می‌کنیم.

دماسنج: دماسنج وسیله‌ای است که با استفاده از آن دما را اندازه‌گیری می‌کنیم. مثلاً با استفاده از دماسنج پزشکی می‌توانیم دمای بدن فرد بیمار را اندازه‌گیری کنیم (شکل ۳).
دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی دماسنج‌های رایجی هستند. اگر این دماسنج‌ها را در محیط گرمی قرار دهیم، جیوه یا الکلی درون مخزن آن‌ها منبسط می‌شود و از لوله نازک متصل به مخزن بالا می‌رود. در این دماسنج‌ها ارتفاع ستون الکلی رنگی با جیوه درون لوله، دما را نشان می‌دهد (شکل ۴).



شکل ۳- رقص دما کم باشد، ارتفاع الکلی یا جیوه، فر لوله کم است. با افزایش دما، این ارتفاع زیاد می‌شود.

شکل ۴- استفاده از دماسنج‌های پزشکی برای تعیین دمای بدن بیمار.



آیا می‌دانید

دماسنج‌های نواری با تغییر رنگ و دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی با تغییر حجم، دما را نشان می‌دهند.

بیشتر بدانید

لوله دماسنج معمولاً بلند و باریک انتخاب می‌شود تا یک تغییر کوچک در حجم جیوه یا الکلی به تغییر ارتفاع قابل ملاحظه‌ای در لوله منتهی شود.

علت

در گروه خود تخت به طراحی یک دماسنج بپردازید. سپس با آوردن وسایلی مورد نیاز، دماسنج را بسازید و درجه‌بندی کنید. با استفاده از این دماسنج چند اندازه‌گیری انجام دهید.

فعالیت

در هر یک از موارد زیر، ابتدا دما را پیش‌بینی و سپس با استفاده از یک دماسنج آن را اندازه‌گیری و جدول را کامل کنید و به کلاس گزارش دهید. توجه کنید برای اندازه‌گیری دما، دماسنج به اندازه کافی در تماس با جسم مورد نظر قرار گیرد:

ردیف	جسم مورد اندازه‌گیری	پیش‌بینی دما (درجه سلسیوس)	دمای اندازه‌گیری شده (درجه سلسیوس)
۱	آب سرد		
۲	مخلوط آب و یخ		
۳	مخلوط نمک و یخ خرد شده		
۴	جای داغ		
۵	هوای کلاس		
۶	هوای داخل یخچال		

گرما

برای آشنایی با مفهوم دمای تعادل و گرما آزمایش زیر را انجام دهید.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: لیوان، آب سرد، دماسنج، میخ آهنی نسبتاً بزرگ به جرم تقریبی ۲۰ گرم یا بیشتر، چراغ بوترن و انبرک با دم باریک
روش آزمایش:



۱. لیوان را نائیمه از آب سرد پر کنید و دمای آن را اندازه بگیرید.
 ۲. میخ را به کمک انبرک روی شعله اجاق قرار دهید و منتظر بمانید تا میخ کاملاً داغ شود. پس از داغ شدن، داخل لیوان بگذارید.
 ۳. بکی دو دقیقه صبر کنید و سپس دوباره دمای آب را اندازه بگیرید.
 ۴. نتیجه مشاهده خود را گزارش دهید.
- در این آزمایش، دمای آب چگونه تغییر کرده است؟ دمای میخ چگونه؟ آب انرژی از دست داده است یا میخ؟ کدام یک انرژی گرفته‌اند؟

فکر کنید

برای وقت بیشتر باید نمونه باریک دماسنج و خط نشان مایع دماسنجی را در خط افق در مقابل دیدگان قرار دهید.

اگر به جای میخ داغ، میخ بزرگ سردی را که درون یخ‌زرت (فریزر) یا جایشی خیلی سردی قرار داشته است، درون آب بگذاریم، چه اتفاقی می‌افتد؟ دمای میخ و آب چگونه تغییر می‌کنند؟ این بار کدام یک انرژی از دست می‌دهد و کدام یک انرژی می‌گیرد؟

از این آزمایش و آزمایش‌های مشابه نتیجه می‌گیریم، وقتی دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، دمای جسم گرم کم و دمای جسم سرد زیاد می‌شود. این فرایند آن قدر ادامه پیدا می‌کند تا دمای دو جسم یکسان شود. این دما را دمای تعادل دو جسم می‌نامیم و در این حالت می‌گوییم دو جسم با یکدیگر در تعادل گرمایی اند (شکل ۵).

آیا می‌دانید گرم‌ترین نقطه روی زمین ناحیه‌ای در کویلو کوت است که دمای آن تا حدود 70°C و سردترین نقطه در قطب جنوب است که دمای آن تا -89°C گزارش شده است.



قبل از تعادل گرمایی



بعد از تعادل گرمایی



شکل ۵. مدتی پس از تماس دو جسم سرد و گرم، دو جسم هم‌دما می‌شوند و به دمای تعادل می‌رسند.

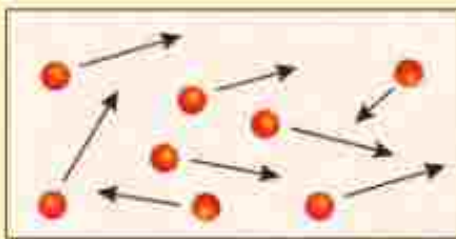
به مقدار انرژی ای که در اثر اختلاف دما از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود، گرما می‌گویند. در آزمایش قبل، در حالتی که میخ داغ را درون آب سرد می‌اندازیم، میخ انرژی از دست می‌دهد و آب انرژی می‌گیرد؛ به عبارت دیگر میخ به آب گرما می‌دهد. گرما دادن میخ به آب تا وقتی ادامه دارد که میخ و آب هم‌دما شوند یا به دمای تعادل برسند. به‌طور طبیعی گرما همواره از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود.

وقتی ظرف غذا را روی شعله اجاق می‌گذاریم، چون شعله اجاق از طرف گرم‌تر است، انرژی از شعله به طرف منتقل می‌شود. به عبارت دیگر، شعله اجاق به طرف غذا گرما می‌دهد. همان‌طور که گفته شد، گرما نوعی انرژی است که به علت اختلاف دما بین دو جسم در تماس یا هم‌منتقل می‌شود؛ بنابراین یکای آن ژول (J) است. از یکای ژول برای همهٔ شکل‌های انرژی استفاده می‌کنند.

جسمی که گرم‌تر است، دمای آن بیشتر است و مولکول‌هایش جنب و جوش بیشتری دارند. یعنی انرژی مولکول‌هایش به‌طور متوسط بیشتر از جسمی است که سردتر است. در جسم سردتر، جنب و جوش مولکول‌ها کمتر است، یعنی به‌طور متوسط مولکول‌ها انرژی کمتری دارند. شکل ۵. وقتی ظرف آبی را روی شعله قرار می‌دهیم، انرژی داده شده به آب، سبب افزایش انرژی مولکول‌های آب می‌شود. در نتیجه جنبش مولکول‌ها افزایش می‌یابد و دمای آب هم بیشتر می‌شود.

فعالیت

دو ظرف A و B را که در آن‌ها مولکول‌های یکسانی قرار دارند، در نظر بگیرید. ظرف A داغ و ظرف B سرد است. الف) جنبش مولکول‌های ظرف A و B را با هم مقایسه کنید. ب) اگر دو ظرف را در تماس با یکدیگر قرار دهیم، جنبش مولکولی کدام ظرف کم و جنبش مولکولی کدام ظرف زیاد می‌شود؟ بیایم از رسیدن به تعادل گرمایی، جنبش مولکولی متوسط هر مولکول را در دو ظرف با هم مقایسه کنید.



ظرف A



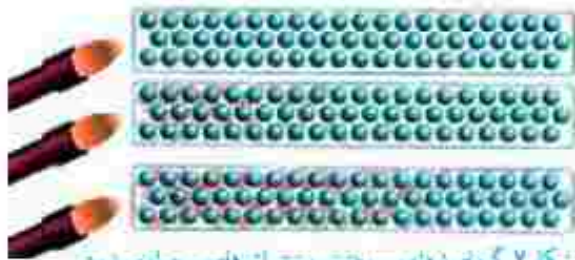
ظرف B

انتقال گرما

همان‌طور که دیدیم، گرما انرژی ای است که از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می‌شود. بنابراین مانند هر انرژی دیگری در اینجا نیز همواره قانون پایستگی انرژی برقرار است. گرما به روش‌های متفاوت از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود که در اینجا به آن‌ها می‌پردازیم.



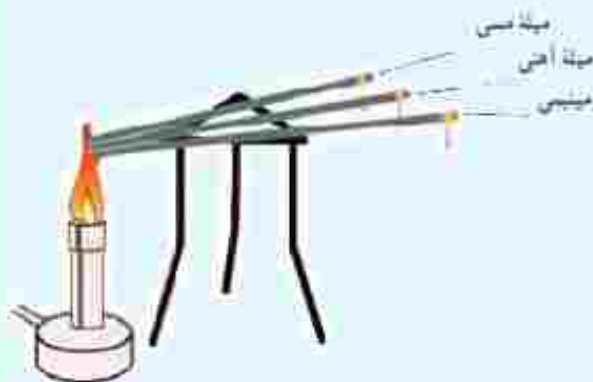
شکل ۶. گرما از سر داغ به سر سرد منتقل می‌شود.



شکل ۷. گرمای شعله سبب جفتش بیشتر اتم‌های سر میله می‌شود.

رسانش: هرگاه یک سر میله فلزی را روی شعله قرار دهید، طولی نمی‌کشد که سر دیگر آن که در دست شماست، آن قدر داغ می‌شود که دیگر نمی‌توانید آن را نگه دارید. گرما از سری که روی شعله قرار دارد، وارد میله می‌شود و آن را داغ می‌کند. با توجه به اختلاف دمای دو سر میله، گرما از سر داغ به سمت سر سرد میله منتقل می‌شود (شکل ۶). این نوع انتقال گرما را رسانش گرمایی می‌نامیم. در این رسانش گرمایی، گرمای شعله سبب می‌شود که جفتش اتم‌های میله که در تماس با شعله هستند بیشتر شود و دمای این بخش از میله نیز بیشتر شود. لحظاتی بعد، این بخش از میله گرم شده به بخش کناری‌اش که هنوز سرد است انرژی می‌دهد و بخش کناری را گرم می‌کند. به این ترتیب در مدت زمان کوتاهی کل میله گرم می‌شود (شکل ۷).

آزمایش کنید



وسایل و مواد: سه میله فلزی هم‌طول و هم‌ضخامت از جنس مس، فولاد یا آهن، آلومینیوم، چراغ گاز آزمایشگاهی (چراغ بوترن)، کبریت، سه پایه و بارافین.
روش آزمایش:

۱. به کمک بارافین به سر میله‌ها خوب کبریت بچسبانید.
۲. مطابق شکل، سر دیگر میله‌ها را روی شعله قرار دهید.
۳. مدتی صبر کنید تا خوب کبریت‌ها بیفتند.
۴. نتیجه مشاهدات خود را بنویسید و درباره آن گفت‌وگو کنید.

در این آزمایش کدام میله سریع‌تر از بقیه گرما را منتقل می‌کند؟ کدام میله گرما را بسیار کند منتقل می‌کند؟

به موادی مانند شیشه، چوب، لاستیک، هوا، پشم، چوب‌پنبه و... که گرما را بسیار آهسته منتقل می‌کنند، نارسانا یا عایق گرما می‌گویند و به موادی مانند انواع فلزها که گرما را بسیار سریع منتقل می‌کنند، رسانای گرما می‌گویند.

آزمایش نشان می‌دهد، برخی از فلزها نسبت به فلزهای دیگر رساناهای بهتری برای گرما هستند. پشم شیشه و فایبرگلاس به علت داشتن هوای محبوس، نارساناهایی خوب گرما هستند.

با استفاده از وسایل در دسترس، یک لیوان عایق گرمای دردار طراحی کنید و بسازید. سپس مقداری آب داغ در آن بریزید و دمای آب را اندازه بگیرید. پس از یک ساعت دوباره دمای آب را اندازه بگیرید. ظرف کدام گروه گرمای کمتری را منتقل کرده است؟ کدام ظرف گرمای بیشتری را منتقل کرده است؟



وجود هوا در لابه‌لای پشم، پر و پنبه سبب کاهش میزان رسانایی گرمایی آن‌ها می‌شود.

از این ویژگی می‌توان در صنایع متفاوت از جمله صنایع نساجی (تولید پارچه و پوشاک) استفاده کرد. یک گروه از دانش‌آموزان سال آخر رشته طراحی و دوخت که در یک منطقه سردسیر زندگی می‌کنند، قصد دارند بعد از گرفتن دیپلمشان، یک کارگاه تولیدی پالتو راه‌اندازی و در آن پالتوهای با کیفیت مناسب تولید کنند.

آن‌ها برای این کار جلساتی برگزار کردند و پس از بحث و بررسی و گفت‌وگوهای فراوان به این نتیجه رسیدند که انتخاب پارچه مناسب که بتواند گرمای بدن را به خوبی به بیرون انتقال دهد، بسیار مهم است.

آن‌ها از بازار چند نمونه پارچه تهیه کردند، اما نمی‌دانستند کدام پارچه گرما را با آهنگ کمتری منتقل می‌کند.

الف) آزمایشی طراحی کنید که در آن بتوان رسانایی گرمایی پارچه‌ها را با هم مقایسه کرد.

ب) در انتخاب پارچه، به جز رسانایی گرمایی پارچه، به چه عوامل دیگری باید توجه کرد؟

پ) اگر این گروه بخواهند در سال اول ۲۰۰۰ پالتوی زنانه تولید کنند، چند متر پارچه باید تهیه کنند؟

این مقدار پارچه به چه عواملی بستگی دارد؟

ش) فرض کنید این گروه در مرحله اول ۲۰۰ پالتو تولید کرده‌اند. اکنون می‌خواهند این پالتوها را به بخش توزیع برای فروش به فروشگاه‌ها بدهند. آن‌ها در قیمت‌گذاری پالتوها به چه مواردی باید توجه کنند؟

س) شما یک قیمت‌گذاری فرضی را بر اساس عوامل مؤثر در تولید پالتوها انجام دهید.

ت) چرا قبل از طراحی و تولید باید به طرح‌هایی که در بازار وجود دارد، قیمت‌های آن‌ها و نیاز بازار به پالتوهای جدید توجه کنند؟



شکل ۸ آب گرم شده به سمت بالا حرکت می‌کند و آب سرد جایی آن را می‌گیرد.

همرفت: آیا تاکنون آب در حال جوش را در یک ظرف مشاهده کرده‌اید؟ حباب‌های تشکیل شده به سمت بالا حرکت می‌کنند. همراه با حرکت حباب‌ها به طرف بالا، آب داغ نیز از ته ظرف به سمت بالا حرکت می‌کند. آب سرد بالای ظرف به سمت پایین حرکت می‌کند. در واقع آب با جابه‌جاستن، گرما را منتقل می‌کند (شکل ۸). به این روش انتقال گرما، همرفت می‌گویند. در انتقال گرما به روش همرفت، قسمتی از مایع یا گاز که گرم شده است، به طرف بالا حرکت می‌کند و قسمت‌های اطراف آن که سردترند، جای آن را می‌گیرند. اگرچه برای توضیح پدیده همرفت، از فرایند جوشیدن کمک گرفتیم، ولی همرفت در دماهای پایین‌تر از دمای جوش نیز رخ می‌دهد.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: یک ظرف نئبسته‌ای تسکین، منبع گرما (شمع یا چراغ گاز یا چراغ الکلی)، قطره‌چکان، جوهر رویش آزمایش:



۱. ناسه چهارم طرف شیشه‌ای را با آب پر کنید و آن را مطابق شکل روی شعله قرار دهید.
 ۲. با قطره‌چکان، چند قطره جوهر در طرف دیگر ظرف که روی شعله نیست، بریزید.
 ۳. به مسیر حرکت جوهر در آب توجه و مشاهدات خود را به‌طور دقیق یادداشت کنید.
 ۴. در گروه خود درباره علت رفتار مشاهده شده، بحث کنید.
- وقتی آب را از پایین گرم می‌کنیم، مولکول‌های آن تندتر حرکت می‌کنند و بیشتر از هم دور می‌شوند؛ یعنی آب منبسط می‌شود. در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد و به طرف بالا رانده می‌شود. در این هنگام آب خنک‌تر از بالا به پایین می‌آید و جایی آبی را می‌گیرد که گرم‌تر است و به طرف بالا رفته است. با تکرار این فرایند، همه آب گرم می‌شود.

فصلت

دو بشر هم اندازه انتخاب کنید. یکی را از آب و دیگری را از ماسه پر کنید و آن‌ها را در آفتاب قرار دهید. به مدت یک ساعت و هر ۱۰ دقیقه یکبار آب و ماسه درون بشر را یا فالتس هم بریزید و دمای آن‌ها را اندازه بگیرید و یادداشت کنید. سپس نمودار دما بر حسب زمین آن‌ها را رسم کنید. از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

جریان‌های همرفتی در هوا نیز رخ می‌دهند. جریان همرفتی در هوا به صورت باد مشاهده می‌شود. مثلاً در طول روز، ساحل دریا (خشکی) زودتر از آب دریا گرم می‌شود و دمای آن از دمای آب بالاتر می‌رود. هوای روی ساحل گرم می‌شود و به طرف بالا می‌رود. در نتیجه هوای خشک بالای آب به طرف ساحل می‌آید و حاصل این فرایند نسیم دریاست (شکل ۹).



شکل ۹. جریان‌های همرفتی هوا، به صورت باد در ساحل دریا مشاهده می‌شود.

فکر کنید

اگر در ساحل آنتن روشن کنید، متوجه می‌شوید که دود در طول روز به طرف خشکی و در طول شب به طرف دریا کشیده می‌شود. علت را توضیح دهید.

خود را بیازمایید

شکل مقابل نحوه گرم شدن اتاق را به وسیله یک رادیاتور سوفاژ نشان می‌دهد. توضیح دهید چگونه قسمت‌هایی از اتاق که با رادیاتور فاصله دارند، گرم می‌شوند.



تابش: منشأ بیشتر انرژی‌های روی زمین انرژی دریا فنی از خورشید است. انرژی تابشی خورشید سطح زمین را گرم می‌کند و انرژی مورد نیاز گیاهان، جانوران و... را تأمین می‌کند. آیا می‌دانید این انرژی چگونه به زمین می‌رسد؟ آیا این انرژی یا فرایند رسانش به زمین می‌رسد؟ آیا ممکن است این انرژی به صورت همرفت به زمین رسیده باشد؟ همان‌طور که دیدیم، برای انتقال گرما به روش همرفت و رسانش به محیط مادی نیاز است. ولی انرژی تابش یافته از خورشید از خلأ عبور می‌کند و به ما می‌رسد و ما را گرم می‌کند. این نوع انتقال انرژی، تابش گرمایی نامیده می‌شود.

فعالیت



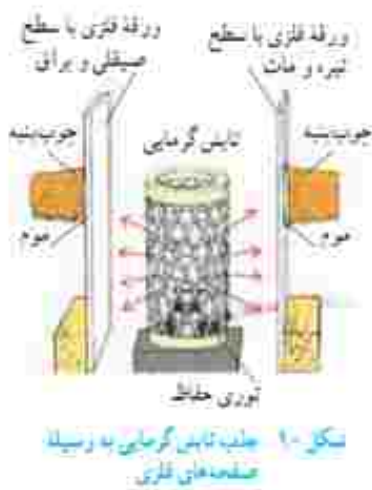
بست دست خود را مطابق شکل در فاصله چند سانتی متری زیر یک لامپ رشته‌ای روشن نگه دارید. آیا گرمای لامپ را بست دست خود احساس می‌کنید؟ آیا ممکن است گرما از طریق رسانش یا همرفت به بست دست شما رسیده باشد؟ توضیح دهید.

همه جسم‌ها بخشی از انرژی خود را به صورت تابش منتشر می‌کنند، اما جسم‌های گرم‌تر، انرژی تابشی بیشتری منتشر می‌کنند. مثلاً سطح خورشید که دمای بالایی دارد، انرژی تابشی زیادی گسیل می‌کند.

وقتی در یک روز آفتابی در حال پاره‌روی هستیم، پرتوهای خورشید به شما برخورد می‌کنند. قسمتی از پرتوها را بدن شما جذب می‌کند و شما گرم‌تر می‌شوید و قسمتی از پرتوها بازتابش می‌کند.

شکل ۱۰ یک بخاری برقی استوانه‌ای را نشان می‌دهد که بین دو ورقه فلزی قرار داده شده است. سطح یکی از ورقه‌ها صیقلی و براق و سطح دیگری سبزه و مات است. به طرف دیگر هر ورقه با موم یا پارافین جامد، یک جوب پنبه چسبانده شده است.

وقتی بخاری برقی را روشن کنیم، جوب پنبه پشت ورقه فلزی سطح سبزه، زودتر می‌افند. با انجام این آزمایش و آزمایش‌های مشابه می‌توان نتیجه گرفت که: جسم‌های تیره و ناهموار انرژی تابشی بیشتری را جذب می‌کنند و جسم‌های با سطح صاف و براق مقدار کمتری از انرژی تابشی را جذب، و بیشتر آن را بازتابش می‌کنند.



فکر کنید

کدام مورد تابش گرمایی خورشید را بیشتر جذب می‌کند؟ چرا؟
الف) آسفالت ب) آینه



آزمایش کنید

وسایل و مواد: دو قوری یا لیوان کاملاً یکسان که رنگ یکی تیره و دیگری سفید باشد. می‌توانید خودتان سطح بیرونی لیوان‌ها را رنگ کنید، دو دماسنج و یک گریز آب داغ.

روش آزمایش:

۱. در هر یک از لیوان‌ها یا قوری‌ها، مقدار مساوی آب داغ یا دمای یکسان بریزید و بلافاصله دمای آن‌ها را با دماسنج اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۲. هر ۵ دقیقه دمای آب درون ظرف‌ها را اندازه‌گیری و یادداشت کنید و نمودار دما را بر حسب زمان برای هر یک از ظرف‌ها رسم کنید.

از این آزمایش چه نتایجی می‌گیرید؟

فناوری و کاربرد

موتور خودرو؛ اگر دمای خیلی از چیزها را بایست (کنترل) نکنیم، ممکن است خراب شوند. مثلاً اگر دمای موتور خودرو خیلی بالا برود، موتور آسیب جدی می‌بیند و حتی ممکن است بسوزد. برای جلوگیری از این اتفاق، سامانه‌های خنک‌کننده موتور طراحی شده‌اند تا انرژی گرمایی موتور را به رادیاتور منتقل کند. رادیاتورها از جنس فلز، تیره رنگ و با سطح بزرگ ساخته می‌شوند. این طراحی سبب انتقال خیلی خوب گرما از موتور خودرو به هوای بیرون به هر سه روش رسانش، همرفت و تابش خواهد شد. علاوه بر این، خودروها پنکه‌های (فن) خنک‌کننده نیز دارند. هنگامی که موتور داغ شود، پنکه‌ها روشن می‌شوند و سبب دور شدن هوای داغ اطراف رادیاتور می‌گردند.



شکل ۱۱. سامانه خنک‌کننده خودرو از گرم شدن بیش از حد موتور جلوگیری می‌کند.

فعالیت

در مورد چگونگی کارکرد رادیاتور خودروها و شغل رادیاتورسازی تحقیق کنید و نتیجه تحقیق خود را به صورت بردنیگار با دادستان به کلاس ارائه دهید.

آیا می‌دانید

انرژی مصرفی یک خانه‌آباد، وای بحث و بر در طول سال، حدود پنج تن گاز گلخانه‌ای را وارد جو می‌کند.

وای مصرفی یک یخچال نیز در طول سال دو تن گاز گلخانه‌ای به محیط‌زیست اضافه می‌کند!

کاهش اتلاف گرما در خانه: دمای مناسب برای داخل خانه، محل کار و مدرسه، در فصل‌های سرد بین 18°C تا 21°C است. در روزهای سرد، اختلاف دمای درون خانه و بیرون آن بسیار زیاد می‌شود. به سبب این اختلاف دما، گرمای زیادی از هوای گرم درون خانه به هوای سرد بیرون از خانه داده می‌شود که اصطلاحاً می‌گوییم گرما نشت می‌شود و این اتلاف انرژی گرمایی هزینه زیادی را به ما تحمیل می‌کند و مجبور می‌شویم، مبلغ کلانی برای قبض‌های برق و گاز بپردازیم. برای جلوگیری از اتلاف گرمایی و تر ج جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی مربوط به آلاینده‌های ناشی از مصرف سوخت، راه‌های متفاوتی وجود دارند. شکل ۱۲ نشان می‌دهد که چگونه می‌توان اتلاف گرما را در خانه کاهش داد و از هزینه‌های گرمایشی خانه کاست و محیط‌زیست را کمتر تخریب کرد.



شکل ۱۲. روش‌های جلوگیری از اتلاف گرما در خانه



شکل ۱۳. دمپیان خلا می‌تواند مدت نسبتاً زیادی دمای جسم را تقریباً ثابت نگه دارد.

دمپیان (فلاسک) خلا: اگر بخواهید به مسافرت با تفریح بروید، نوشیدنی داغ مانند چای را چگونه گرم نگه می‌دارید؟ نوشیدنی خنک مانند آب‌میوه را چگونه خنک نگه می‌دارید؟ اگر این نوشیدنی‌ها را در محفظه‌ای قرار دهید و هر سه راه انتقال گرما به آن یا از آن به بیرون را ببندید، نوشیدنی، داغ یا خنک می‌ماند، دمپیان‌های خلا به این منظور ساخته شده‌اند. شکل ۱۳ نوعی از این دمپیان و اجزای تشکیل‌دهنده آن را نشان می‌دهد. اصلی‌ترین جزء دمپیان یک بطری نیسبه‌ای دو جداره است که بین آن خلا وجود دارد و روی سطح آن، هم از درون و هم از بیرون، تفره‌اندود است. در گروه خود درباره نقش هر قسمت از دمپیان خلا بحث کنید.

«إنا خلقنا الإنسان من نطفة امشاج نبتليه فجعلناه سميعاً بصيراً»
ما انسان را از اختلاط نطفه آفریدیم و برای او گوش شنوا و چشم بینا قرار دادیم.
سوره دهر انسان، آیه ۲

دنیای درون من

من ما دنیای از یاخته‌ها و دستگاه‌هایی است که گرچه کارهای متفاوتی انجام می‌دهند، اما هماهنگ با هم کار می‌کنند و سبب سلامت ما می‌شوند. این در حالی است که ما از بسیاری از این فعالیت‌ها آگاه نیستیم. در این بخش با برخی دستگاه‌های بدن و نقش آن‌ها آشنا می‌شویم. همچنین می‌آموزیم که چگونه با تقویرهای سالم قدر دان سلامت خود باشیم.

فصل ۱۱. یاخته و سازمان‌بندی آن

فصل ۱۲. سفره سلامت

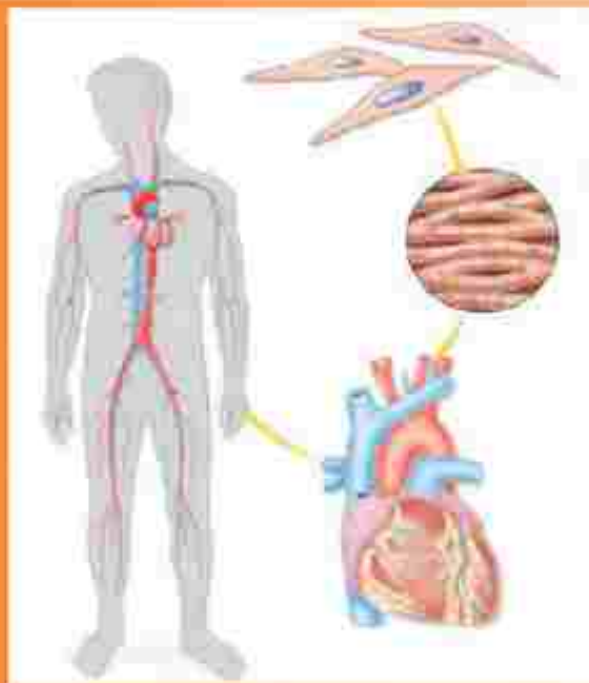
فصل ۱۳. سفر غذا

فصل ۱۴. گردش مواد

فصل ۱۵. تبادل با محیط



یاخته و سازمان‌بندی آن



چه شباهتی بین ساختار بدن شما و بکر جاندارانی مانند گنجشک، درخت سیب یا باکتری وجود دارد؟ یا همه تفاوتی که بکر این جانداران با هم دارند، در یک ویژگی مشترک‌اند؛ همه آن‌ها از یاخته (سلول) ساخته شده‌اند. جاندارانی مثل باکتری فقط از یک یاخته ساخته شده‌است، در حالی که بعضی جانداران یعنی از یک یاخته دارند. در این فصل با یاخته، اجزای آن و چگونگی فعالیت یاخته‌ها در جانداران بر یاخته آشنایی کنید.

یاخته؛ کوچک‌ترین واحد زنده

با دقت به پوست دست خود نگاه کنید. آیا می‌توانید یاخته‌های پوست دستتان را ببینید؟ در پاره ششم انواعی از یاخته‌ها را با میکروسکوپ مشاهده کردید.

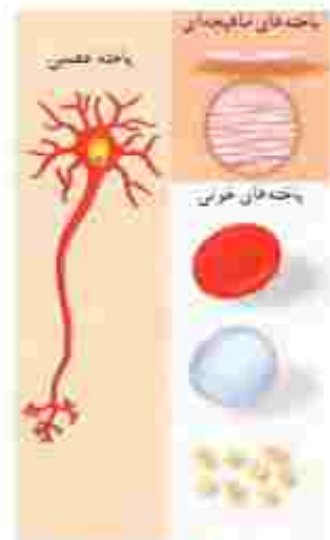


با میکروسکوپ روی پوست برگ چته گیاه و پوسته داخلی و خارجی پیاز را مشاهده و شکل یاخته‌های آن‌ها را رسم کنید.

دنبند که در یک قطعه کوچک از هر نمونه، تعداد زیادی یاخته وجود دارد. یاخته کوچک‌ترین واحد سازنده جانداران است. بدن ما از هزاران میلیارد یاخته ساخته شده است. شکل ۱ انواعی از یاخته‌های سازنده بدن ما را نشان می‌دهد.

باخته‌های بوته‌ای، ماهیچه‌ای، عصبی و خونی انواعی از باخته‌های بدن ما هستند. با همه شباهت‌هایی که این باخته‌ها با هم دارند، هر یک از آن‌ها دارای ساختار منحصر به فردی است. از دوره ابتدایی می‌دانید، هر باخته در بدن شما ویژگی‌های یک موجود زنده را دارد. آیا این ویژگی‌ها را به خاطر می‌آورید؟

هر ساختار زنده‌ای که در بدن موجودات زنده وجود دارد، از باخته تشکیل شده است و هر عملی که در بخش‌های متفاوت بدن روی می‌دهد، به وسیله باخته‌های آن قسمت انجام می‌گیرد. به همین دلیل باخته را واحد ساختار و عمل در موجودات زنده می‌نامند.



شکل ۱ چند نوع از باخته

فعالیت

به شکل‌های زیر نگاه کنید. درباره شباهت‌های آن‌ها در گروه خود گفت‌وگو کنید.



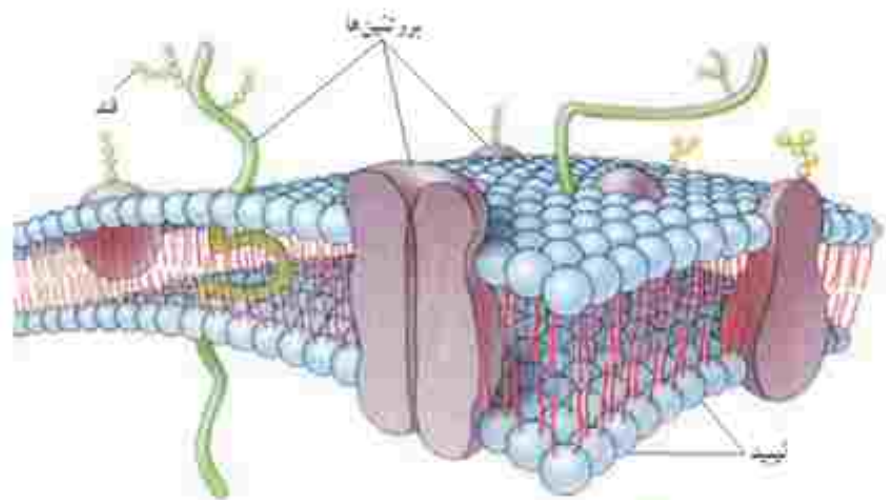
شباهت باخته‌ها

اگرچه انواع متفاوتی از باخته وجود دارند، اما همه آن‌ها ویژگی‌های مشترکی دارند. همان‌طور که در فعالیت قبل دیدید، بوته‌ی همه باخته‌ها را احاطه می‌کند. این بوته غشای باخته (غشای پلاسمایی) نامیده می‌شود. به نظر شما کار این غشا چیست؟ آیا هر ماده‌ای می‌تواند از آن عبور کند؟

غشای من محافظت از باخته، ورود و خروج مواد را نیز تنظیم می‌کند. غشا نفوذپذیری انتخابی دارد؛ یعنی فقط به مواد مورد نیاز باخته اجازه ورود می‌دهد و مواد زائد و تریسجی را از باخته خارج می‌کند.

غشای باخته عمدتاً از لیپید (چربی) ساخته شده است (شکل ۲). در غشای انواعی از مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات (قند) نیز وجود دارند.

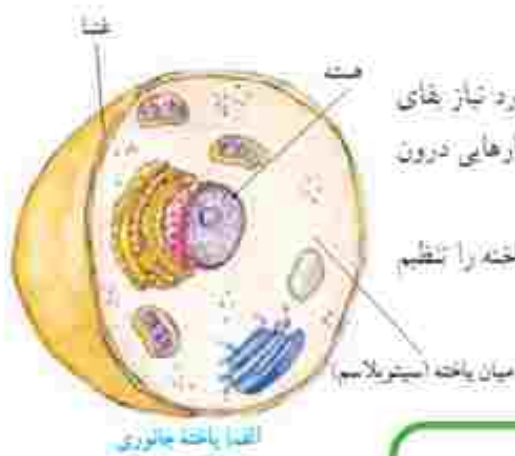
آیا می‌دانید
هر سانتی‌متر مربع پوست حدود
۱۰۰ هزار باخته دارد.



شکل ۲. ساختار غشای باخته (سیتوپلاسم)

میان باخته (سیتوپلاسم) بخشی از باخته است که اندامک‌ها و مواد مورد نیاز برای باخته، مانند نمک‌ها، آنزیم‌ها و مواد دیگر در آن قرار دارند. اندامک‌ها ساختارهایی درون باخته‌اند که کارهای متفاوتی انجام می‌دهند.

هسته بخشی از باخته است که فعالیت‌ها و ویژگی‌هایی مثل شکل و اندازه باخته را تنظیم می‌کند (شکل ۳-الف).

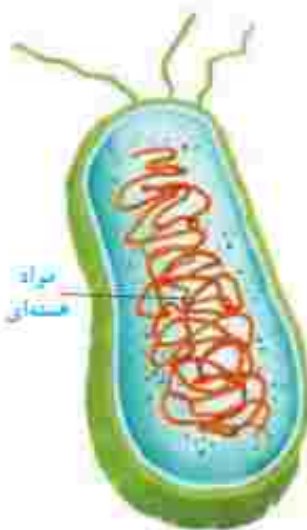


لقطه باخته جانوری

گفت‌وگو کنید

در باره جمله زیر در گروه گفت‌وگو کنید:
باخته‌های ماهیچه‌ای با باخته‌های عصبی کاملاً متفاوت‌اند.

هسته در گیاهان، جانوران، قارچ‌ها و آغازیان یونشی دارد که آن را دربر می‌گیرد. اما در باکتری‌ها، مواد هسته‌ای در یونشی قرار ندارند (شکل ۳-ب).



بها باخته باکتری

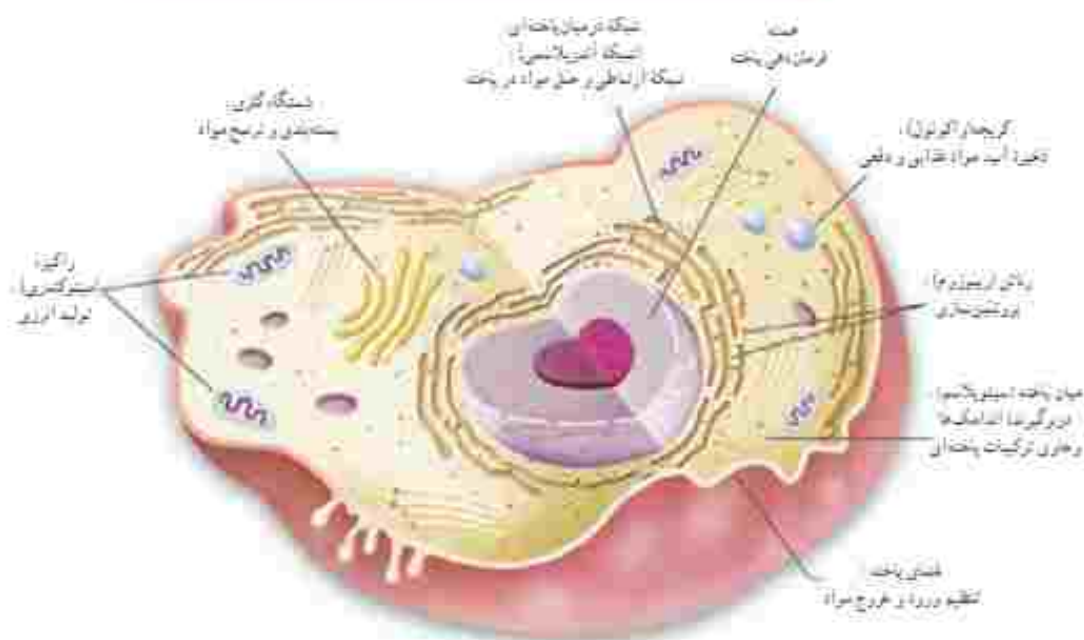
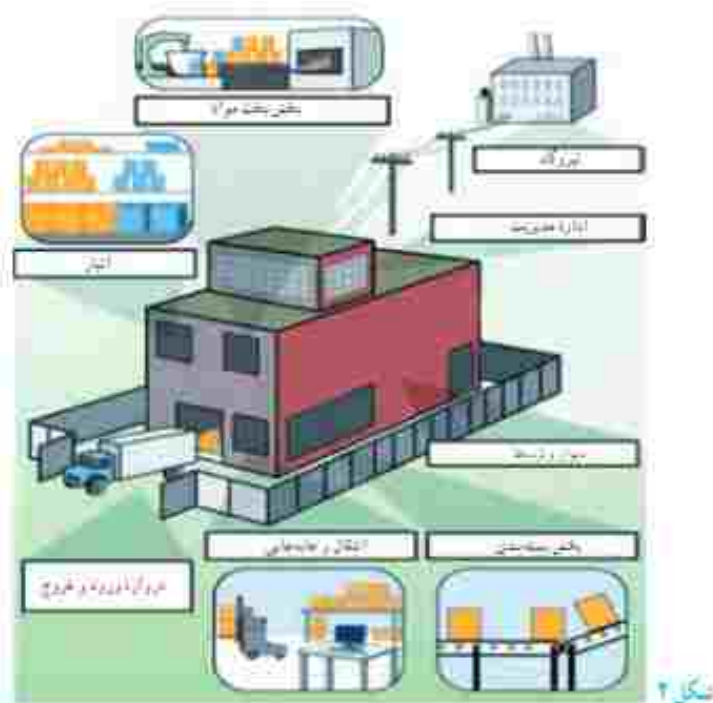
شکل ۳

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در بک فعالیت گروهی و با مراجعه به اینترنت، در مورد بزرگ‌ترین باخته‌ها تحقیق کنید و نتیجه را با استفاده از چند تصویر و به صورت داده‌نما یا برده‌نگار به کلاس گزارش دهید.

نگاهی به درون یاخته

یک کارخانه تولید مواد غذایی را در نظر بگیرید که روزانه انواعی فرآورده تولید می‌کند. مواد اولیه در کارخانه مخلوط و پخته می‌شوند. سپس تولیدات بسته‌بندی و به محل‌های متفاوت فرستاده می‌شوند. هر یک از این کارها در بخش‌های متفاوتی از کارخانه انجام می‌گیرند (شکل ۴). یاخته نیز شباهت زیادی به کارخانه دارد (شکل ۵).



با توجه به شکل صفحه قبل، به مقایسه بخش های یک کارخانه با باخته بردارید و جدول زیر را کامل کنید.

بخش های باخته ای	بخش های کارخانه	فرایند
	درها و دروازه های کارخانه	ورود و خروج مواد
راکتور (میوکتوری)	منبع انرژی (موتورخانه)	
رئالایزور (روم)	بخش مخلوط و یخ	
	بخش بسته بندی و توزیع	بسته بندی و بخش
هسته		تنظیم و مدیریت
	انبار	

رنگ آمیزی باخته ها و مشاهده اندامک ها

در پایه ششم باخته های پوشش داخلی دهان و روبروست گیاهان را بدون رنگ آمیزی و به آسانی مشاهده کردید. اما مشاهده همه باخته ها بدون رنگ آمیزی امکان پذیر نیست. از این رو برای مشاهده بهتر باخته ها آن ها را رنگ می کنیم. رنگ ها به ترکیبات اصلی باخته می چسبند و آن ها را واضح تر می کنند. مثلاً آبی متیل رنگی است که به غشا و هسته می چسبد و آن ها را به خوبی مشخص می کند.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: گیاه خزه، سبب زمینی، میکروسکوپ، تیغه و تیغک، جوب پستی، آبی متیل، لوگول

روش آزمایش



خزه



باخته های پوشش دهان

۱. برگ خزه را روی تیغه قرار دهید و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. لکه های سبز رنگ در باخته ها همان سبب زمینی (کلروپلاست ها) هستند که بدون رنگ آمیزی مشاهده می شوند.

۲. همان طور که در پایه ششم آموختید، نمونه ای از باخته های پوشش دهان را تهیه کنید و روی نمونه چند قطره آبی متیل یا لوگول بریزید. پس از چند دقیقه نمونه را زیر میکروسکوپ مشاهده کنید و سه بخش اصلی باخته، یعنی غشا، هسته و میان باخته استیولاسم را در آن تشخیص دهید.

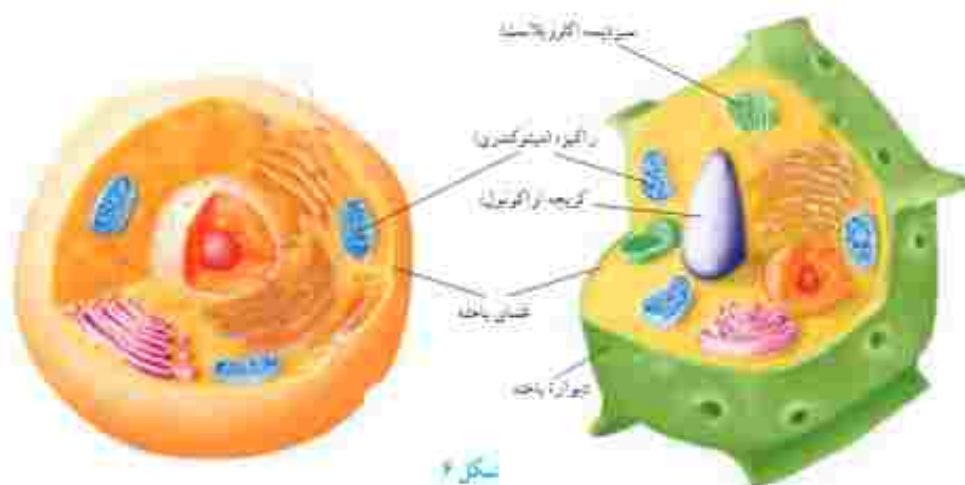
۳. سبب زمینی را دو قسمت کنید و لایه کاره را روی آن بکشید. مایع روی لایه کاره را روی تیغه شیشه ای منتقل و مقداری لوگول به آن اضافه کنید. پس از چند دقیقه با میکروسکوپ آن را مشاهده کنید. لکه های تیره رنگ، دیسه های (پلاست های) ذخیره ای هستند.

چه ماده ای در آن ها ذخیره شده است؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

۴. شکل آنچه را که در هر مرحله دیدید، رسم کنید. در مورد آن ها با گروه خود مشورت کنید.

مقایسه یاخته های گیاهی و جانوری

یاخته های گیاهی و جانوری در عین شباهت با هم تفاوت های نیز دارند. مثلاً یاخته های گیاهی دیواره یاخته ای و سزیدسه (کلروپلاست) دارند در حالی که یاخته های جانوری این دو را ندارند. با وجود دیواره یاخته ای، شکل یاخته های گیاهی نیز منظم تر است (شکل ۶).



فعالیت

با توجه به شکل بالا جدول را کامل کنید :

انتخابه	یاخته گیاهی	یاخته جانوری
سزیدسه (کلروپلاست)	دارد	
دیواره یاخته		
راکتیزه (میتوکندری)		
کپچه (واکولول مرکزی)		ندارد

سازمان بندی یاخته ها

جانداران تک یاخته ای فقط از یک یاخته تشکیل شده اند و همه فعالیت های حیاتی خود را با همان یک یاخته انجام می دهند. در حالی که جانداران پر یاخته ای تعداد زیادی یاخته دارند. در این ها فعالیت های حیاتی چگونه انجام می شوند؟ در پایه ششم جلیک رشته ای را دیدید. در این جانداران تعدادی یاخته در کنار هم قرار دارند. هر یاخته می تواند مستقل از یاخته های دیگر به فعالیت حیاتی خود ادامه دهد. به چنین جاندارانی، پر یاخته ای ساده می گویند (شکل ۷).



شکل ۷. پر یاخته ای ساده

آبایی دانید
 بعضی از بافتها انواعی دارند.
 مثلاً بافت بیرونی شامل بافت های
 خونی، استخوانی، غضروفی،
 چربی و... است.

در پر باخته‌ای هایی مثل گیاهان و جانوران تقسیم کار صورت گرفته است. در این موجودات باخته‌ها به شکل های متفاوتی وجود دارند و هر کدام کارهای ویژه ای انجام می دهند. بین کار و شکل باخته‌ها تناسب وجود دارد. مثلاً در بافت بوششی، بسته به نوع کار، باخته‌ها به شکل های متفاوتی دیده می شوند. باخته‌های این نوع بافت در محل هایی که وظیفه محافظت را بر عهده دارند، مثل پوست، به هم فشرده و ضخیم هستند. اما در محل هایی که تبادل مواد را انجام می دهند، مثلاً در مویرگ ها، باخته‌ها نازک اند و منفذهایی بین آنها وجود دارد. باخته‌های خونی برای حرکت آسان در رگ ها، شکل گرد دارند. باخته‌های عصبی برای انتقال پیام عصبی دراز و کشیده اند (شکل ۸).



خونی



عصبی



بوششی

شکل ۸. تناسب شکل و کار باخته



بافت بوششی



بافت عصبی



بافت بیرونی



بافت ماهیچه‌ای

شکل ۹. انواع بافت اصلی در بدن ما

باخته‌های گیاهی نیز این گونه اند. برای نمونه در گیاهان، آوندها که دراز و لوله مانند هستند، انتقال مواد را بر عهده دارند. در جانداران پر باخته، از اجتماع تعدادی از باخته‌های همکار و مشابه، بافت تشکیل می شود. در بدن ما چهار نوع بافت اصلی به نام های بوششی، بیوتدی، عصبی و ماهیچه‌ای وجود دارد (شکل ۹). وقتی بافت های متفاوت در کنار هم قرار می گیرند، اندام یا عضو تشکیل می شود؛ مثل معده، کلیه و قلب. اندام ها با اعضا در کنار هم دستگاه ها را به وجود می آورند؛ مثل دستگاه گردش خون و گوارش. با جمع شدن دستگاه ها در کنار هم موجود زنده به وجود می آید (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- سازمان‌دهی جانداران



سفره سلامت



به غذاهای مورد علاقه‌تان فکر کنید! چرا به این غذاها علاقه دارید؟ این غذاها از چه موادی درست شده‌اند؟ آیا می‌دانید غذاهایی که می‌خورید بر سلامت شما چه تأثیری دارند و چه نوع تغذیه‌ای سالم است؟ در این فصل با مواد مغذی و نقش آن‌ها در سلامت آشنا می‌شوید.

موادی که غذاها دارند

از زمان تولد تاکنون، یاخته‌های فراوانی در بدن‌تان ساخته شده و رشد کرده‌اند. بدن شما مواد لازم برای ساخته شدن و رشد این یاخته‌ها را از غذاهایی به دست می‌آورد که می‌خورید. غذا انرژی لازم را برای انجام فعالیت‌های متفاوت نیز تأمین می‌کند. چه موادی در غذاها وجود دارند که نیاز بدن ما را به ماده و انرژی، تأمین، و سلامت ما را حفظ می‌کنند؟

فعالیت

از کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین، و مواد معدنی تشکیل شده است. این مواد مغذی در بدن ما نقش مهمی دارند. کربوهیدراتها انرژی را فراهم می‌کنند، پروتئینها برای ساخت عضلات و بافتها ضروری است، چربیها برای ذخیره انرژی و ساخت سلولها، ویتامینها و مواد معدنی برای انجام فرآیندهای شیمیایی در بدن ما ضروری است.

Nutritional Facts Value 100g		انرژی
Energy	456.4	کربوهیدرات
Carbohydrate	57.2	چربی
Fat	22.5	پروتئین
Protein	7	فیبر
Fiber	3.5	رطوبت
Humidity	2.5	آهن
Ferrous	26 ppm	

شکل روبرو بر حسب روی یک بسته خوراکی را نشان می‌دهد. چه موادی در این خوراکی وجود دارند؟

کارهایی که غذاها در بدن ما انجام می‌دهند به مواد مغذی آنها بستگی دارد. مواد مغذی انواع متفاوتی دارند. کربوهیدراتها، لیپیدها (چربیها)، پروتئینها، ویتامینها، مواد معدنی و آب، مواد مغذی هستند که در خوراکیهای متفاوت وجود دارند.

انرژی تولید می‌کنند

کربوهیدراتها گروهی از مواد مغذی اند که انرژی مورد نیاز بدنمان را تأمین می‌کنند.

آیا می‌دانید

وجود علامت استاندارد، روی محصولات هر کشور، نشان دهنده رعایت استانداردهای لازم در تولید آن محصولات است.



آزمایش کنید

وسایل و مواد: لوگول (محلول بدن)، سبب زمینی، خیار، سیب، نان روشن آزمایش

۱. به برشهایی از هر یک از این خوراکیها چند قطره لوگول اضافه کنید.
۲. نتیجه مشاهده خود را بنویسید.



با انجام آزمایش بالا دریافته‌اید که برخی خوراکیها نشاسته دارند. چه خوراکیهای دیگری

می‌شناسید که نشاسته دارند؟

نشاسته از چه چیزی ساخته شده است؟ برای پاسخ به این پرسش، فعالیت زیر را انجام

دهید:

فعالیت

با استفاده از وسایل و مواد زیر، مدلی از نشاسته بسازید:
خمیر بازی و سیم نازک در اندازه‌های متفاوت.

روش اجرا

۱. از خمیر بازی گلوله‌هایی به اندازه نخود بسازید.
۲. یا گتراندن سیم، آنها را به شکل‌های متفاوت به هم وصل کنید.





تناسه نوعی کربوهیدرات است و در گیاهان ساخته می‌شود. گیاهان، در فتوسنتز، قندی به نام گلوکز می‌سازند. از به هم پیوستن مولکول‌های گلوکز، تناسه ایجاد می‌شود. بنابراین تناسه نوعی کربوهیدرات مرکب و گلوکز نوعی کربوهیدرات ساده است (شکل ۱). به کربوهیدرات‌ها قند نیز می‌گویند. قندهای ساده شیرین‌اند و به فراوانی در میوه‌ها و سبزی‌های شیرین وجود دارند.

مفید؛ اما بدون انرژی

گیاهان کربوهیدرات مرکب دیگری نیز می‌سازند. این کربوهیدرات سلولز نام دارد. سلولز در همه غذاهای گیاهی وجود دارد و مانند تناسه از مولکول‌های گلوکز ساخته می‌شود. میوه‌ها و سبزی‌ها مقدار زیادی سلولز دارند. گرچه بدن ما از انرژی سلولز نمی‌تواند استفاده کند، خوردن غذاهایی که سلولز دارند، به سلامتی ما کمک می‌کند. با اهمیت این کربوهیدرات در فصل بعد آشنا می‌شوید.

جربی‌ها؛ خوب یا بد؟

به جز روغن و کره، چه خوراکی‌های دیگری می‌شناسید که چربی دارند؟

آزمایش کنید

وسایل و مواد: روغن مایع، آب میوه، آب سبزی، بودر تخم آفتابگردان، کاغذ روشن آزمایش:

۱. قطعه‌ای کوچک از کاغذ را با روغن مایع چرب کنید. چه تغییری در کاغذ ایجاد می‌شود؟
۲. اکنون این کار را با مواد دیگر انجام دهید. با کدام یک، حالت کاغذ شما مانند آزمایش قبل می‌شود؟ چرا؟

آموختید که چربی‌ها برای ساخته شدن غشای باخته‌ها به کار می‌روند. همچنین یافت چربی که نوعی بافت بیونی است، دورتادور اندام‌های داخل بدن را می‌پوشاند و آن‌ها را از آسیب و ضربه حفظ می‌کند (شکل ۲).

نفس دیگر چربی‌ها انرژی زیادی آن‌هاست. مقدار انرژی‌ای که یک گرم چربی تولید می‌کند، تقریباً دو برابر مقدار انرژی حاصل از یک گرم کربوهیدرات است.

از طرف دیگر چربی‌ها خطر تنگ شدن رگ‌ها و سکنه قلبی را افزایش می‌دهند. بنابراین در مصرف چربی‌ها به چه چیزهایی باید توجه کنیم؟



شکل ۲ قلب و چربی اطراف آن

ایا می‌دانید
قند و شکر آن که با بجای می‌خورید
از قندی ساخته می‌شود که از ریشه
گیاه جعفرقند یا ساقه گیاه شکر
به دست می‌آید.

چربی ها دو نوع گیاهی و جانوری دارند (شکل ۳). چربی های گیاهی، مانند روغن زیتون و کنجد، در دمای معمولی مایع اند، در حالی که چربی های جانوری در این دما، معمولاً جامدند. احتمال رسوب چربی های جامد در رگ ها از چربی های مایع بیشتر است. به همین علت پزشکان توصیه می کنند که از چربی های جامد کمتر استفاده کنیم.



شکل ۳. این طورهایی چربی دارند. چربی، هم در گیاهان و هم در جانوران وجود دارد. چربی های مانند روغن گردو و زیتون برای سلامت مفیدند.



ماهیچه های قوی

افرادی که ورزش می کنند، ماهیچه های قوی دارند. ماهیچه های قوی به ما کمک می کنند بتوانیم مثلاً سریع تر بدویم. بافت ماهیچه ای تقریباً در بیشتر دستگاه های بدن وجود دارد. بدن ما برای ساختن این بافت به پروتئین نیاز دارد. پروتئین ها برای ساخته شدن باخته ها و بافت های دیگر نیز به کار می روند (شکل ۴). بنابراین، غذاهایی که می خوریم، باید مقدار کافی پروتئین داشته باشند.

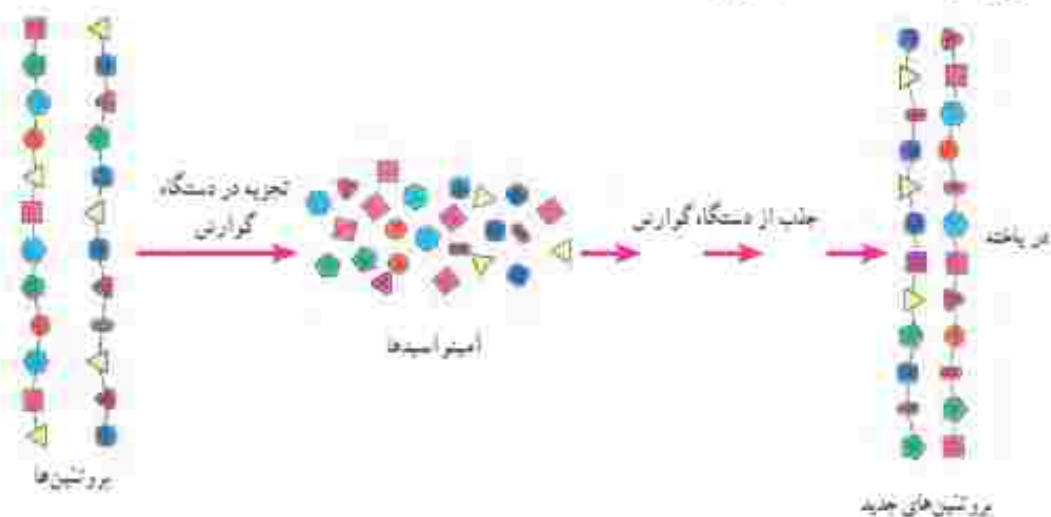


شکل ۴. پروتئین در غضروف و استخوان نیز وجود دارد.



الفا) با توجه به اطلاعاتی که دارید، در شکل رویه‌رو، خوراکی‌هایی را که منبع پروتئین اند، مشخص کنید. با شبکه را بنویسید.

دانستید که غذاهای گیاهی نیز مانند غذاهای جانوری، منبع پروتئین اند، اما کدام یک منبع بهتری برای تأمین پروتئین‌های مورد نیاز بدن ما هستند؟ برای پاسخ به این پرسش ابتدا باید بدانیم که پروتئین‌ها از چه چیزهایی ساخته شده‌اند. همه پروتئین‌ها از مولکول‌هایی به نام آمینو اسید ساخته شده‌اند (شکل ۵).



شکل ۵. پروتئین‌ها در دستگاه گوارش به آمینو اسیدها تجزیه می‌شوند.



ایلمی دانید
پروتئین در پر پرنده‌گان، غار خشکوت
و مولیز وجود دارد.

بدن ما پروتئین‌های مورد نیاز را فقط با چند نوع آمینو اسید می‌سازد. همچنین بدن ما می‌تواند تعدادی از این آمینو اسیدها را با استفاده از غذاهایی که می‌خوریم، بسازد؛ اما بعضی را نمی‌تواند بسازد. به این آمینو اسیدها، آمینو اسیدهای ضروری می‌گویند؛ زیرا باید آن‌ها را به طور آماده و از طریق غذاهایی که می‌خوریم به دست آوریم. بیشتر پروتئین‌های گیاهی، بعضی آمینو اسیدهای ضروری را ندارند.

فکر کنید

الف) اگر فردی هیچ نوع غذای جانوری مصرف نکند، چه مشکلی ممکن است برایش پیش آید؟
ب) چنین افرادی چه نکاتی را باید در برنامه غذایی خود رعایت کنند؟



ایامی دانید

تیر و نهم مرغ مع غنی از آمینو اسیدهای ضروری اند.

ساداب و سلامت

ویتامین ها چه نقشی در بدن دارند و آن ها را در چه غذاهایی می توانیم پیدا کنیم؟ بدن ما به مقدار کمی از ویتامین ها نیاز دارد، اما کمبود آن ها رشد و عملکرد مناسب دستگاه های بدنمان را با مشکل روبرو می کند. گاهی نیز به علت کمبود ویتامین بیمار می شویم.

فعالیت

درباره ویتامین هایی که می شناسید و منبع و نقشی که در بدن دارند، در گروه خود گفت و گو کنید و نتیجه آن را در جدولی بنویسید. هر گروه جدول خود را با جدول گروه های دیگر مقایسه کند.

ویتامین ها را به دو گروه کلی محلول در آب و محلول در چربی تقسیم می کنند. ویتامین C و ویتامین های گروه B از ویتامین های محلول در آب اند. این ویتامین ها در بدن ما ذخیره نمی شوند و مقدار اضافی آن ها از طریق ادرار دفع می شود. ویتامین C در سلامت پوست و لته نقش مهمی دارد. ویتامین های گروه B در یسگیری از کم خونی و زونا نقش دارند.



ب) ا



الف) ا

شکل ۶ بخشی خوراکی های منبع ویتامین C (الف) و B (ب)

ایامی دانید

اگر هنگام مسواک زدن از لکه های لثه خون می آید، شاید به اندازه کافی ویتامین C به بدنش نمی رسد.



آیا می دانید

بهترین زمان استفاده از نور خورشید، اول روز است که نورهای خورشید مایل اند، قرار گرفتن در برابر آفتاب شدید می تواند خطر سرطان پوست را افزایش دهد.



ویتامین های A و D از ویتامین های محلول در چربی اند. این ویتامین ها در خوراکی های متفاوتی وجود دارند (شکل ۷). ویتامین A در سلامت چشم و بینایی ما، به ویژه در نور کم نقش دارد. می توانید با خوردن هویج و گوجه فرنگی ویتامین A مورد نیاز بدنتان را تأمین کنید. این خوراکی ها ویتامین A ندارند، اما ماده ای دارند که در بدن به ویتامین A تبدیل می شود. اگر ویتامین D در بدن شما به اندازه کافی نباشد، استخوان هایتان به اندازه کافی کلسیم جذب نمی کنند و نرم می مانند. حتی شاید تغییر شکل نیز بدهند. این وضع به ویژه در دوره رشد اهمیت زیادی دارد. گرچه بدن ما می تواند این ویتامین را با استفاده از آفتاب بسازد؛ اما امروزه کمبود ویتامین D از مشکلات رایج در سلامت مردم است.



آیا



الفبا

شکل ۷. بعضی خوراکی های منبع ویتامین A (آیا) و ویتامین D (الفبا)

از خاک تا بدن ما

عناصر در بدن ما نقش مهمی دارند. کلسیم و آهن دو نمونه از این عناصرند. کلسیم از مواد اصلی استخوان های بدن ما و مهره داران دیگر است. آهن در ساختار یاخته های فرموز خون وجود دارد. شکل ۸، بعضی خوراکی های دارای آهن را نشان می دهد: کلسیم و آهن در ترکیب خاک نیز وجود دارند و مواد معدنی نامیده می شوند. این مواد چگونه از خاک به بدن ما و جانوران دیگر وارد می شوند؟



شکل ۸. غذاهای آهن دار. کمبود آهن از عوامل کم خونی است. اگر زیاد احساس خستگی می کنید و رنگ بریده اید، شاید آهن کافی به بدن شما نرسد.



هیچ ویتامینی را بدون تجویز پزشک مصرف نکنید!

با توجه به شکل های زیر، سفر مواد معدنی را از خاک تا بدنشان در چند جمله بنویسید.



بدن سدیم دو ماده معدنی دیگرند. یک در غذاهای دریایی به فراوانی وجود دارد. این ماده معدنی در تنظیم فعالیت باخته ها و رشد بدن نقش دارد. سدیم تقریباً در همه مواد غذایی، به خصوص میوه ها و سبزی ها وجود دارد. سدیم در نمک خوراکی نیز وجود دارد. مصرف زیاد سدیم (نمک) خطر ابتلا به فشارخون و بوکی استخوان را در بزرگسالی افزایش می دهد.

بسیاری از مواد مغذی به صورت محلول در آب وارد بدن ما و باخته های آن می شوند. بسیاری از مواد زائد نیز معمولاً به حالت محلول در آب از بدن دفع می شوند. همچنین در اطراف و درون باخته ها آب وجود دارد؛ اما آب بدن ما چگونه تأمین می شود؟

آیا می دانید

نمک خوراکی از سدیم و کلر ساخته شده است. امروزه برای پیشگیری از کمبود به به نمک خوراکی به اضافه می کنند. مصرف بیش از پنج گرم نمک در روز سلامت ما را به خطر می اندازد. اگر غذاهای پر نمک می خورید، برای حفظ سلامت خود این عادت را ترک کنید.

الف) برای تعیین مقدار آبی که در میوه ها و سبزی ها وجود دارد، فعالیتی طراحی و اجرا کنید. آیا نتایج گروه ها یکسان است؟ اگر پاسخ «نه» است، دلایلی برای این تفاوت ارائه دهید. یا با ارائه دلیل، درستی یا نادرستی این جمله را بررسی کنید: «نیاز همه افراد به نوشیدن آب یکسان است».

تغذیه سالم

به نظر شما با چه معیارهایی می توان درباره سلامت تغذیه قضاوت کرد؟ اگر غذاهایی می خورید که همه مواد مغذی را به مقدار کافی به بدن شما می رسانند و انرژی مورد نیاز



شکل ۹. معمولاً بین رنده های اصلی، خوراکی های متفاوتی می خوردیم. این خوراکی های سالم و ساده مناسب هستند.

بدنشان را تأمین می کنند، تغذیه سالمی دارند. افزون بر این، غذاها باید به روش بهداشتی و سالم تهیه شده باشند. شاید غذاهای سرخ شده یا روغن خوش مزه تر باشند؛ اما غذاهای آب پز و بخار پز سالم ترند. رفتارها و عادات های غذایی ما در سلامت تغذیه و در نتیجه سلامت بدن ما تأثیر زیادی دارند. خوردن خوراکی هایی مانند، پنکک، شکلات و شیرینی بین وعده های غذا، از عادات های نادرست است که برای سلامت ما زیان دارد. در حالی که میوه ها میان وعده سالمی هستند (شکل ۹). شما چه معیارهای دیگری برای تغذیه سالم می شناسید.

اگر گرسنه باشید و بخواهید خوراکی بخرید، آیا به مواد مغذی و مقدار انرژی آن توجه می کنید؟ یا توجه به قندی که غذا در سلامت مردم دارد. شرکت های تولیدکننده مواد غذایی موظفاند نوع و مقدار مواد مغذی و مقدار انرژی خوراکی را روی بسته آن بنویسند. یا خواندن این اطلاعات می توانیم به ارزش غذایی آن خوراکی و در نتیجه تأثیر آن بر سلامتمان بیاییم. هرچه تنوع مواد مغذی خوراکی بیشتر باشد، ارزش غذایی آن بیشتر است.

فعالیت

الف) با توجه به اطلاعات نوشته شده روی برجسب ها، درباره ارزش غذایی هر یک از این نوشیدنی ها گفت و گو کنید.

برجسب های مختلف	
برجسب ۱	برجسب ۲
برجسب ۳	برجسب ۴
برجسب ۵	برجسب ۶



انرژی مغذی و مواد	
Energy	۱۰۰۰ kcal
Carbohydrate	۱۰۰ g
Protein	۱۰ g
Fat	۱۰ g
Sodium	۱۰ mg
Calcium	۱۰ mg
Iron	۱۰ mg

با کاری که غذا برای ما انجام می دهد، چیزی بیش از تأمین ماده و انرژی است. در بسیاری از مناسبت ها غذاهای خاصی پخته می شوند. از طرف دیگر، بختن برخی خوراکی ها همراه با مراسم خاصی است؛ مانند بختن سمنو در پایان سال خورشیدی. گزارشی درباره چنین مناسبت ها با مراسمی که در محل زندگی شما وجود دارند به صورت گروهی تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید. گزارش را می توانید به صورت تصویر، متن یا فیلم تهیه کنید.



سفر غذا



نان و شیر و سبزی میان وعده سالمی است. برای اینکه مواد مغذی آن به بافته‌های بدن ما برسد، ابتدا باید ریز و خورد شود. این کار را چه دستگاهی در بدن ما انجام می‌دهد؟ این دستگاه از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است و چه ویژگی‌هایی دارد؟ در این فصل با اجزا و کار دستگاه گوارش آشنا می‌شوید.

گوارش غذا

غذایی که می‌خورید، مواد مغذی را برای بافته‌های بدن شما فراهم می‌کند. اما این مواد برای رسیدن به تک‌تک بافته‌های شما سفری طولانی در پیش دارند. دستگاه گوارش، بخشی از مسیر این سفر است. غذا در این سفر چه تغییرهایی می‌کند و از چه جاهایی می‌گذرد؟

فکر کنید

فرض کنید از شما خواسته‌اند یک دستگاه برای گوارش غذا طراحی کنید. این دستگاه چه قسمت‌هایی باید داشته باشد؟

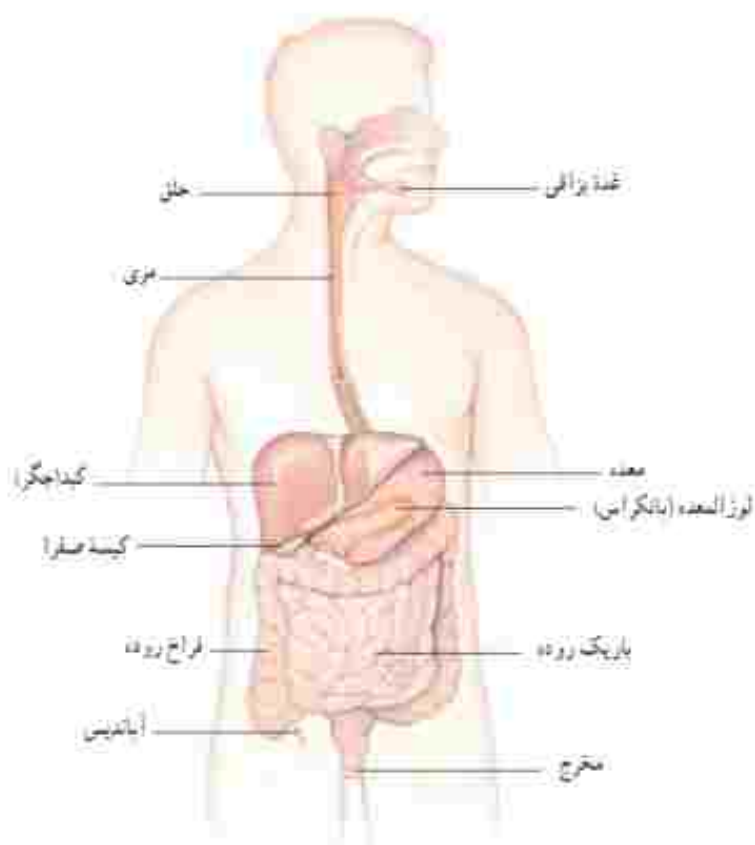
یکی از کارهای دستگاه گوارش ما این است که غذاها را به قدری ریز کند که مواد آن بتوانند وارد خون شوند؛ یعنی غذا را به مولکول‌های قابل جذب تبدیل کند. این فرآیند را گوارش می‌نامند (شکل ۱). ریز شدن مواد غذایی در بخش‌های متفاوت دستگاه گوارش انجام می‌شود.



شکل ۱ طرح ساده‌ای از فرایند گوارش

لوله‌ای پرپیچ و خم

بخشی از دستگاه گوارش ما، لوله‌ای پرپیچ و خم است که از دهان شروع، و به مخرج ختم می‌شود. این لوله را لوله گوارش می‌نامند. لوله گوارش از بخش‌های متفاوتی تشکیل شده است. هر یک از این بخش‌ها کار مشخصی انجام می‌دهند. بخش دیگر دستگاه گوارش، اندام‌هایی‌اند که در اطراف لوله گوارش هستند و با آن ارتباط دارند (شکل ۲).



شکل ۲ دستگاه گوارش انسان



آبی می‌تالید
دیواره لوله گوارش از سه نوع
بافت بیضی، مایچه‌های بیضی و پوسنی
ساخته شده است

هکایت

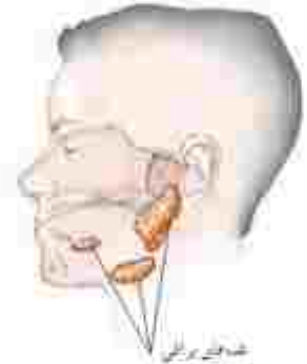


لوله گوارش در جانوران گوناگون از بخش‌های متفاوتی تشکیل شده است. شکل روبرو لوله گوارش برنده‌ای را نشان می‌دهد. لوله گوارش این برنده چه تفاوت‌هایی با لوله گوارش ما دارد؟

اکنون ببینیم در هر یک از قسمت‌های لوله گوارش، برای لقمه نان و پنیر و سبزی‌ای که خورده‌اید، چه اتفاقی می‌افتد.

از دهان تا معده

وقتی غذا را می‌جوید در واقع، آن را با دندان‌هایلتان ریز می‌کنید. حرکات زبان سبب می‌شود غذا با بزاق دهان ترکیب شود و به صورت توده‌های خمیری شکل درآید. بزاق دهان دارای آب و آنزیم است و از غده‌های بزاقی ترشح می‌شود (شکل ۳). آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را زیاد می‌کنند. بعضی آنزیم‌ها تجزیه مواد غذایی را سرعت می‌بخشند؛ مثلاً نوعی آنزیم بزاقی در تجزیه نشاسته به قند ساده نقش دارد.



شکل ۳. غده‌های بزاقی ترشح بزاق دهان‌سازنده و قندی را می‌تواند

هکایت

آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوان وجود آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته را در بزاق نشان داد.

فکر کنید

شکل زیر سه نوع دندان پیش، نیش و آسیا را نشان می‌دهد.

الفا) چه ارتباطی بین شکلی

و کار هر دندان وجود دارد؟

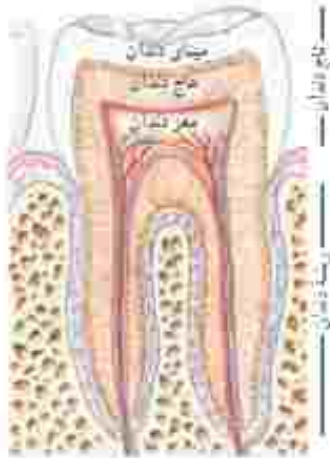
ب) چه تعدادی از هر نوع

دندان در دهانتان دارید؟



ایا می‌دانید

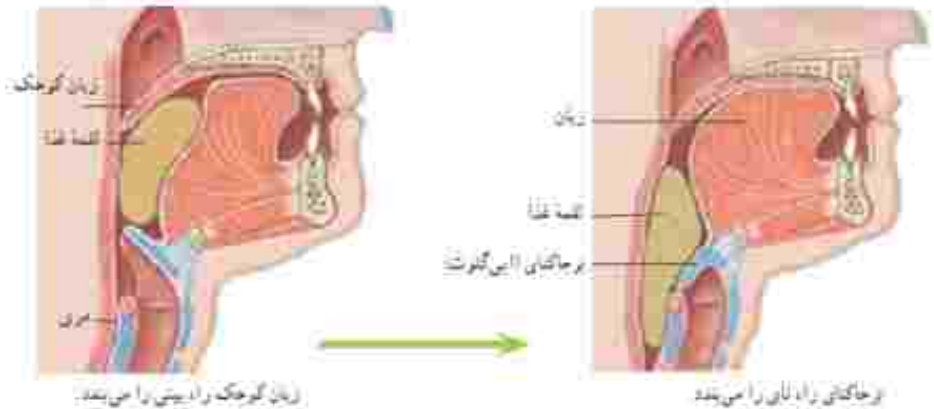
امروزه از آنزیم‌ها در صنعت استفاده می‌کنند. یک مثال، افزودن آنزیم به پودرهای لباسشویی است. با این کار قدرت تمیزکنندگی پودرهای لباسشویی افزایش می‌یابد.



قطر به سلامت دندان ها بستن می دهد

وقتی شیرینی ترسی می شود! شکردها به که خوردن شیرینی و شکلات از عامل های پوسیدگی دندان هاست؛ اما چرا؟ موافقتی غذای باکتری هایی هستند که در دهان وجود دارند. این باکتری ها اسید تولید می کنند. اسید، مینای دندان را از بین می برد و در نتیجه سبب پوسیدگی دندان می شود.

آنچه شما بعد از جویدن می بلعید، هیچ شباهتی به لقمه غذایی که خوردن آن به دندان می رسد نیست. مقصد اصلی این توده های خمیری شکل است. اما این توده قبل از اینکه وارد مری شود، سر چهارراهی به نام حلق قرار می گیرد (شکل ۴). هنگام بلع، فقط راه ورود به مری باز است و راه های دیگر بسته می شوند؛ بنابراین غذای خمیر شده وارد مری می شود.



زبان کوچک را پیشی را می بندد.

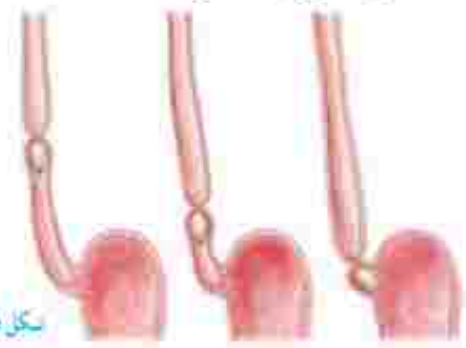
برحاکهای را، لای را می بندد.

شکل ۴. حلق و درجه ها

فکر کنید

آیا برای شما پیش آمده است که غذا در گلویتان بپرد؟ در آن موقع چه حسی داشتید؟ با توجه به شکل ۴ بگویند چرا این اتفاق افتاده است؟

وقتی غذا وارد مری می شود، ماهیچه های دیواره مری منقبض و منبسط می شوند. در نتیجه غذا به پایین و به سمت معده رانده می شود (شکل ۵).



شکل ۵. حرکت لقمه غذا در مری

ایا می دانید لقمه های کوچک چه تأثیری بر سلامت شما دارند؟ اگر لقمه های کوچکی از غذا برداریم، می توانیم آن را بیشتر بجویم. در این حالت غذا به خوبی با بزاق دهان آمیخته و گوارش آن آسان تر می شود.

غذا مدتی در معده باقی می ماند تا به خوبی با شیره گوارشی معده ترکیب شود. این شیره را باخته های بولشی معده ترشح می کنند. شیره گوارشی معده آتریم و اسید دارد. این دو ماده به گوارش مواد غذایی کمک می کنند. وقتی مایه جده های دیواره معده منقبض می شوند، غذا ترم تر و یا شیره گوارشی مخلوط می شود. غذای گوارش شده معده را ترک می کند و وارد باریک روده می شود.

اطلاعات جمع آوری کنید

در شیره گوارشی معده اسید وجود دارد. این اسید معمولاً آسیبی به دیواره معده نمی رساند، اما گاهی باعث ایجاد زخم هایی در معده می شود. تحقیق کنید برای پیشگیری از زخم معده چه مواردی را باید رعایت کنید.



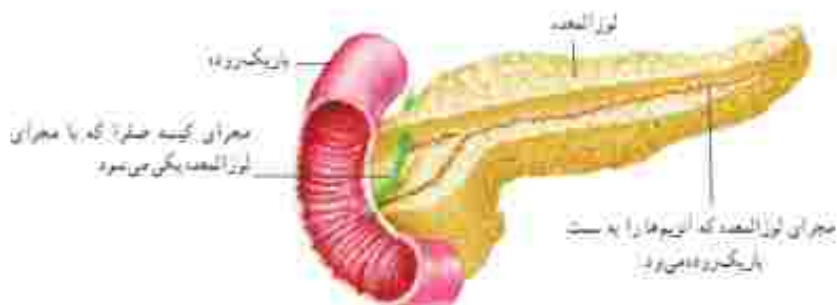
آیا می دانید

مدت توقف غذا در معده به غذایی بستگی دارد که خورده باشد. غذاهای چرب زمان بیشتری در معده می ماند.

گوارش نهایی غذا

باریک روده محل گوارش نهایی غذا است. این کار به کمک آتریم های متفاوتی انجام می گیرد که در باریک روده وجود دارند. این آتریم ها بیشتر مواد مغذی را تجزیه و ذرات سبجه گوارش می کنند.

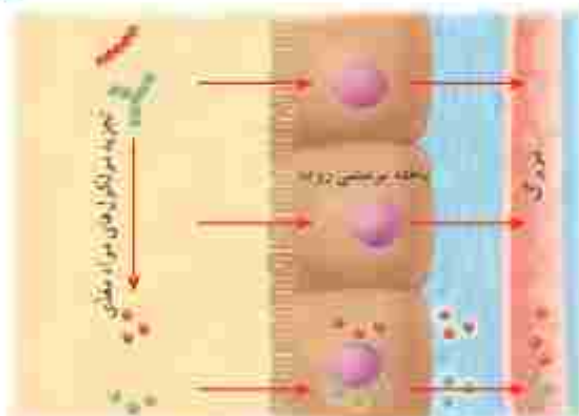
بیشتر آتریم های باریک روده در لوزالمعده (پانکراس) ساخته می شوند. آتریم های ساخته شده در لوزالمعده از طریق لوله ای وارد ابتدای باریک روده می شوند (شکل ۶).



شکل ۶. لوزالمعده به باریک روده وصل است.

مواد مغذی جذب می شوند

دانشمندان غذاها چگونه گوارش و به مولکول های قابل جذب تبدیل می شوند. مولکول های مواد مغذی در باریک روده آن قدر کوچک شده اند که می توانند از غشای باخته های آن عبور کنند (شکل ۷). باریک روده تنها بخشی از لوله گوارش است که همه مواد مغذی از آن جذب و وارد خون می شوند.



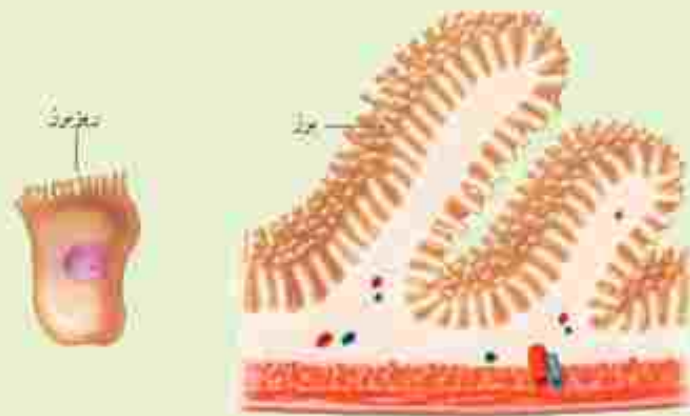
شکل ۷. مواد مغذی از باخته بولشی روده عبور می کنند و وارد مویرگ می شوند.

فکر کنید

سطح داخلی باریک‌روده جین خوردگی‌های فراوانی دارد. اگر هفت این جین‌ها باز شوند، سطحی در حدود ۲۰ قوس 4×3 را می‌پوشانند. با توجه به کاربان‌یک‌روده، این جین خوردگی‌ها چه اهمیتی دارند؟



برزهای روده انسان (۲۷۰ برابر)



آنچه به جا می‌ماند

موادی که در باریک‌روده گوارش نشده‌اند، از آن خارج و وارد فراخ‌روده (روده بزرگ) می‌شوند. مثلاً بخشی از سبزی که همراه نان و بشیر خورده‌اید در باریک‌روده گوارش نمی‌شود؛ فکر می‌کنید چرا؟

موادی که از باریک‌روده خارج می‌شوند، هنوز مقدار زیادی آب و مواد معدنی دارند. بخشی از آن‌ها در فراخ‌روده جذب می‌شوند. اگر فراخ‌روده این کار را انجام ندهد، بدن ما با مشکل کم‌آبی و کمبود مواد معدنی روبه‌رو می‌شود.

در سراسر لوله گوارش ما انواعی از باکتری‌ها زندگی می‌کنند. باکتری‌هایی که در فراخ‌روده ما وجود دارند از مواد گوارش نشده، مانند سلولز، تغذیه می‌کنند. این باکتری‌ها ویتامین K و برخی ویتامین‌های گروه B را تولید می‌کنند. فراخ‌روده می‌تواند این ویتامین‌ها را جذب و وارد خون کند. کار دیگر فراخ‌روده دفع مدفوع است. با انقباض ماهیچه‌های فراخ‌روده، مدفوع به سمت مخرج حرکت می‌کند و احساس دفع ایجاد می‌شود.

ایا می‌دانید

چرا بعضی‌ها با خوردن شیر ناراحتی گوارشی پیدا می‌کنند؟
نوعی قند به نام لاکتوز در شیر وجود دارد. بعضی افراد به این قند حساسیت دارند. چنین افرادی می‌توانند شیر بدون لاکتوز مصرف کنند.



ایا می‌دانید

خوردن روزانه سبزی و میوه چه اهمیتی در سلامت دستگاه گوارش ما دارد؟ سلولز این خوراکی‌ها حساسیت افزایش حرکت فراخ‌روده و در نتیجه دفع آسان می‌شود.

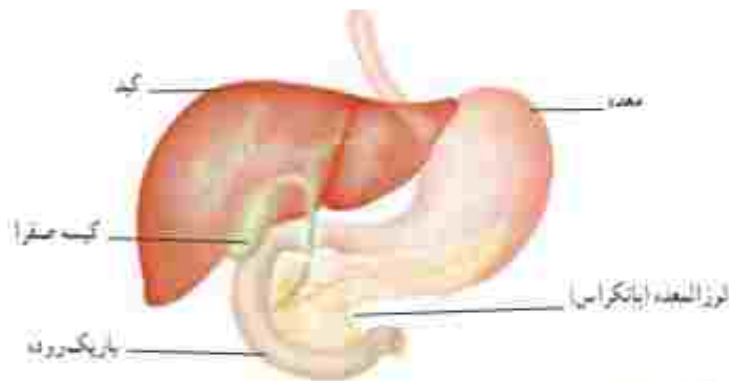
کبد، مخزن بزرگ

خونی که در رگ‌های اطراف باریک‌روده وجود دارد، سرشار از مواد مغذی است. این خون ابتدا وارد کبد می‌شود (شکل ۸). بسیاری از مواد مغذی در این اندام ذخیره و با توجه به نیاز یاخته‌های بدن به تدریج وارد خون می‌شوند. کبد همچنین با این مواد، مواد دیگری می‌سازد که بدن ما به آن‌ها نیاز دارد. از کارهای دیگر کبد، ساختن صفرا است. این ماده در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. صفرا در گوارش چربی‌ها نقش دارد.



آیا می‌دانید

حداقل سه ساعت فعالیت ورزشی در روز، به داشتن وزن مناسب و همچنین سلامت کار دستگاه گوارش کمک می‌کند.



شکل ۸ کبد و کیسه صفرا

قندهایی که چربی می‌شوند

کربوهیدرات‌ها انرژی مورد نیاز یاخته‌های بدن ما را فراهم می‌کنند، اما اگر مقدار زیادی کربوهیدرات بخوریم، کبد از آن‌ها برای ساختن چربی استفاده می‌کند. بنابراین اگر در خوردن خوراکی‌های پر از کربوهیدرات زیاده‌روی کنیم، با مشکل اضافه وزن روبه‌رو می‌شویم. برتسکان می‌گویند وزن مناسب در سلامت افراد مؤثر است. مثلاً خطر فشارخون بالا و بیماری‌های قلبی در افرادی که اضافه وزن دارند، بیشتر است. از طرف دیگر، احتمال بوکنی استخوان در افرادی که کمبود وزن دارند، بیشتر است. بنابراین اضافه وزن و کمبود وزن، به خصوص برای شما که در دوره رشد هستید، بسیار اهمیت دارد. آیا می‌دانید وزن شما حاصل چه عواملی است؟

آیا می‌دانید

سرب و آلایندگی‌هایی که در هوای آلوده وجود دارند، باکتری‌های مفید زوده را کم می‌کنند. به همین علت، توصیه می‌شود وقتی هوا آلوده است، سیر بیشتری بنوشیم.

گفت و گو کنید

الف) موارد زیر چه ارتباطی با وزن شما دارند؟

ماهیچه‌ها، استخوان‌ها، یافت چربی، قند، نوع و مقدار غذا، ورزش و فعالیت‌های بدنی
ب) توضیح دهید کدام یک از موارد گفته شده در اختیار شما است.

دبابت بزرگسالی با بیماری فنت در افراد بالای ۴۰ سال دیده می‌شود. پزشکان این بیماری را نوعی بیماری ارثی می‌دانند، اما معتقدند که نوع تغذیه و فعالیت بدنی در بروز آن نقش دارد. تحقیق کنید که چه شیوه‌ای از زندگی در پیشگیری از این بیماری نقش دارد. به چند گروه تقسیم شوید و درباره تغذیه مناسب و کارهایی که در پیشگیری و جلوگیری از ابتلا به موارد زیر نقش دارند، اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به صورت بوستر (لوحة) و با بردن‌نگار به کلاس ارائه دهید. برای اطمینان از درستی اطلاعات از منابعی مانند کتاب، پایگاه‌های اینترنتی معتبر و مصاحبه با متخصصان تغذیه، پزشکان و کارشناسان بهداشت استفاده کنید.

الف) جری خون بالا

ب) اضافه وزن

پ) فشار خون بالا

ت) یوکی استخوان

ایا می‌دانید

چه کسی می‌تواند به ما در دانستن تغذیه سالم کمک کند؟

غذا خوردن فقط برای سیر شدن نیست، بلکه رشد و سلامت ما وابسته به نوع تغذیه‌ای است که داریم. تغذیه سالم در ایجاد برخی بیماری‌ها، مانند بیماری فنت (دبابت)، بیماری‌های قلبی - رگی و حتی برخی سرطان‌ها نقش دارد. تغذیه مناسب وابسته به وضعیت افراد تعریف می‌شود؛ مثلاً تغذیه مناسب کودک با تغذیه مناسب برای یک بزرگسال فرق می‌کند. با اینکه فردی که نیاز دارد، برای در آمان ماندن از خوردن این بیماری باید از خوردن خوراکی‌هایی که فنت خون را بالا می‌برند، پرهیز کند، اما چه افرادی می‌توانند وابسته به نیاز، برنامه غذایی مناسبی ارائه دهند؟ جوانان این پرسش، کارشناسان تغذیه است. این افراد با تشخیصی که از معاینات مربوط به سلامت، انواع خوراکی‌ها و ترکیبات تشکیل دهنده آنها، مواد مغذی و به‌طور کلی علم تغذیه دارند، برنامه‌های غذایی مناسب با نیاز افراد ارائه می‌دهند. کارشناسان تغذیه می‌توانند در مراکز متفاوتی مانند مراکز درمانی، مراکز پژوهشی، باشگاه‌های ورزشی و کارخانه‌های تولید مواد غذایی مشغول به کار شوند. همچنین می‌توانند با آموزش افراد در ارتباط با تغذیه و رژیم درمانی مشاوره دهند.



گردش مواد



جانداران تک‌باخته‌ای چون با محیط اطراف در تماس اند، مواد مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از محیط می‌گیرند و مواد زائد را نیز به همان محیط می‌فرستند. ولی جانداران پرباخته‌ای مثل انسان که همه باخته‌های آن با محیط ارتباط ندارند، لازم است دستگاهی داشته باشند تا نیازهایشان را تأمین کند. این دستگاه همان دستگاه گردش مواد است.

در این فصل با اجزای دستگاه گردش مواد و کارهای آن بیشتر آشنا می‌شوید.

رابطه بین همه دستگاه‌های بدن

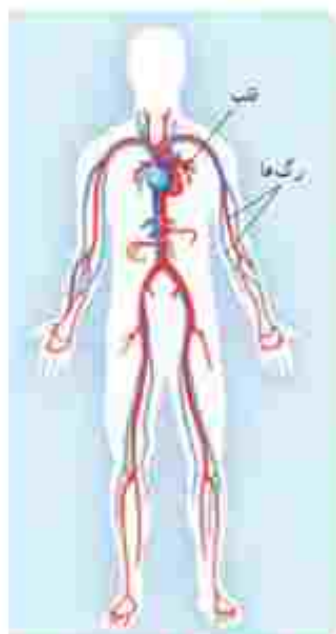
در فصل قبل گفتیم که مواد مغذی پس از گوارش جذب می‌شوند، اما این مواد چگونه به تک تک باخته‌های بدن می‌رسند؟ باخته‌ها، افزون بر مواد مغذی، به اکسیژن نیز نیاز دارند و لازم است کربن دی‌اکسید تولید شده و مواد زائد را از خود دور کنند. این نیازها چگونه تأمین می‌شوند؟ برای رسیدن به این هدف‌ها، دستگاه گردش مواد به کمک باخته‌ها می‌آید (شکل ۱).



شکل ۱. ارتباط بین دستگاه‌های بدن

گفت و گو کنید

به نظر شما دستگاه گردش مواد باید چه بخش‌هایی یا چه مشخصاتی داشته باشد؟



شکل ۲. دستگاه گردش مواد

دستگاه گردش مواد، برای اینکه بتواند با تمام باخته‌های بدن ارتباط برقرار کند، به مایه‌ی نیاز دارد که مواد را یا خود جابه‌جا کند. این مایع در بیشتر جانوران خون است. دستگاه گردش مواد در انسان شامل قلب، رگ‌ها و خون است. به همین علت دستگاه گردش خون نیز نامیده می‌شود. خون در شبکه‌ای از لوله‌های مرتبط با هم جریان دارد. به این لوله‌ها رگ‌های خونی می‌گویند. همچنین به گردش در آوردن این مایع درون رگ‌ها به نوعی پمپ نیاز دارد که همان قلب است (شکل ۲).

قلب

کدام نلمبه می‌تواند سالانه حدود دو میلیون لیتر مایع را جابه‌جا کند؟ در حالی که کمتر از ۳۰۰ گرم وزن دارد؟ قلب ما این کار را انجام می‌دهد. قلب با ضربان خود، خون را با فشار به درون رگ‌ها و اندام‌ها می‌فرستد و چون رگ‌ها به هم مرتبط‌اند، خون دوباره به قلب برمی‌گردد. این کار بی‌وقفه تکرار می‌شود.

فعالیت



به صدای قلب گوش دهید: با استفاده از گوشی پزشکی صدای قلب خود و دوستانتان را بشنوید. کجای سینه صدای قلب بهتر شنیده می‌شود؟ سعی کنید تعداد ضربان قلب خود را در یک دقیقه بشمارید.

آیا می‌دانید

برخی جانوران به جای خون، آب را در بدن خود به گردش در می‌آورند.

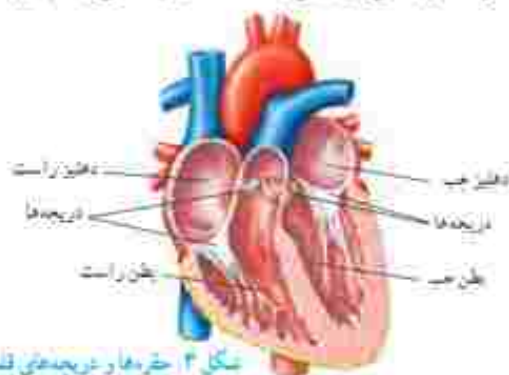


نوعی نلمبه دریایی



اسفنج

قلب نلمبه‌ای ماهیچه‌ای و توخالی است و چهار حفره دارد: دو حفره در بالا و دو حفره در پایین. حفره‌های بالایی و پایینی به کمک دریچه‌هایی با هم ارتباط دارند (شکل ۳).



شکل ۳. حفره‌ها و دریچه‌های قلب

اطلاعات جمع آوری کنید

درون قلب درجه‌های دهلیزی - بطنی و سینی قرار دارند. به نظر شما وجود این درجه‌ها چه اهمیتی دارد؟ با مطالعه منابع، درباره این درجه‌ها اطلاعاتی را جمع‌آوری و در کلاس گزارش کنید.

معجزه اهدای قلب

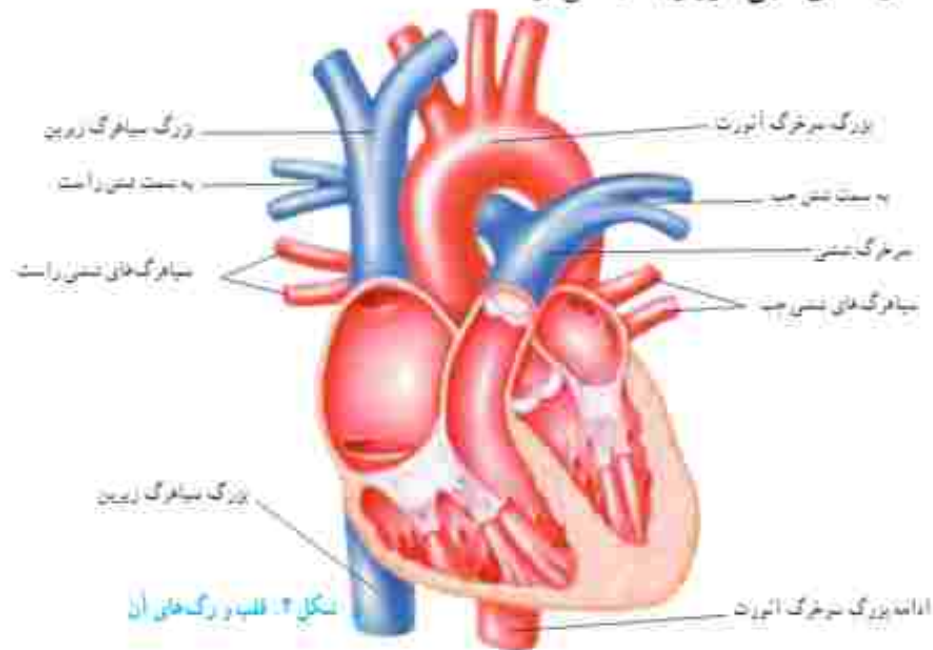
ناقلی از اینکه به ضعف ماهیچه قلبی دچار شود، گوشتورزی می‌کند؛ اما با بستگی که قلبش داشت و با گذشت زمان شرمین شد، انجام فعالیت‌های عادی هم برایش دشوار شده بود. در حالی که زنده بودن روز به روز برایش سخت‌تر می‌شد، تصمیم بزرگ خانوادگی برای اهدای قلب یکی از افراد خانواده که دچار مرگ مغزی شده بود، او را به زندگی برگرداند. آنچه خواننده ماجرای واقعی یکی از افرادی است که با دریافت قلب، نه فقط زندگی دوباره یافت، بلکه توانست بعد از گذشت چند سال از پیوند قلب، همانند گذشته از بودن در طبیعت و فتح قله‌ها لذت ببرد.

بافت‌های تشکیل دهنده قلب

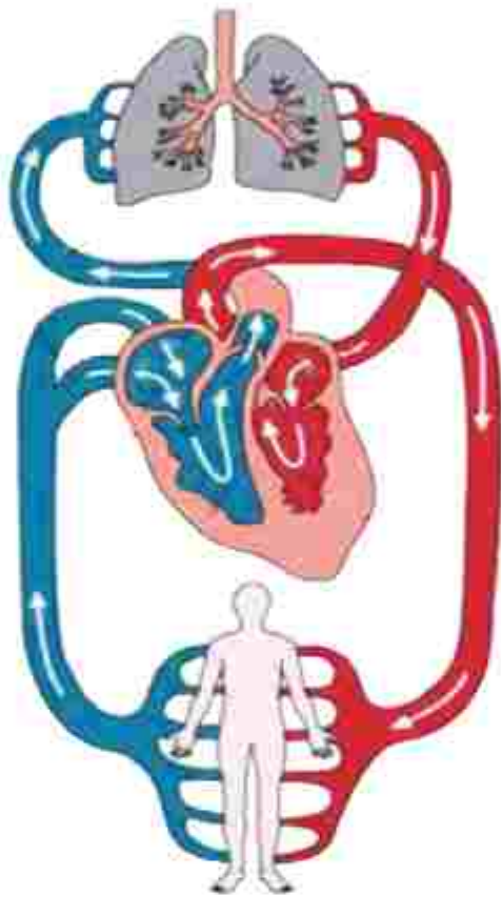
بخش عمده قلب از نوعی بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است که به آن ماهیچه قلبی می‌گویند. درون حفره‌های قلب را بافت پوششی می‌پوشاند که در تشکیل درجه‌های قلبی نیز شرکت می‌کند. وجود بافت بیرونی در اطراف قلب نیز به حفاظت از آن کمک می‌کند. وقتی بافت ماهیچه‌ای قلب منقبض می‌شود، نیروی ایجاد می‌کند که به خون فشار می‌آورد و آن را به درون سرخرگ‌ها می‌راند.

رگ‌های قلب

سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج می‌کنند و سیاهرگ‌ها خون را به قلب برمی‌گردانند. مهم‌ترین رگ‌های قلب را در شکل ۲ می‌بینید. رگ‌هایی که به بافت قلب خون‌رسانی می‌کنند، رگ‌های تاجی (کرونری) نامیده می‌شوند.



گردش عمومی و ششی خون



شکل ۵. گردش عمومی و ششی خون

هر یک از بخش‌های چپ و راست قلب فعالیت مستقلی دارند. با توجه به شکل ۵ خون در سمت چپ قلب، اکسیژن بیشتری دارد و روشن است. در این شکل خون را به رنگ قرمز می‌بینید. این خون از طریق بزرگ سرخرگ آئورت به تمام بدن فرستاده می‌شود تا نیاز یاخته‌های بدن را به مواد مغذی و اکسیژن تأمین کند (گردش عمومی خون).

در سمت راست قلب، خون تیره (دارای کربن دی‌اکسید) که با رنگ آبی نشان داده شده است، جریان دارد. خون تیره را بزرگ سیاهرگ‌ها به دهلیز راست می‌آورند. این خون که اکسیژن کمتری دارد، وارد بطن راست می‌شود و از طریق سرخرگ ششی به شش‌ها می‌رود تا از آنجا اکسیژن را جذب کند. خون اکسیژن‌دار و روشن از طریق سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ و سپس به بطن چپ می‌رود تا دوباره در بدن به گردش درآید (گردش ششی خون).

تفصیلات

الف) درباره‌ی درستی یا نادرستی جمله زیر در گروه خود گفت‌وگو کنید.

همه‌ی سرخرگ‌ها خون روشن و همه‌ی سیاهرگ‌ها خون تیره دارند.

ب) مسیر حرکت خون در حفره‌ها، دریچه‌ها و رگ‌های اصلی قلب را با ذکر نام و با

استفاده از یک‌کدام از مشخص و درباره‌ی درستی آن در گروه خود گفت‌وگو کنید. در گزارش

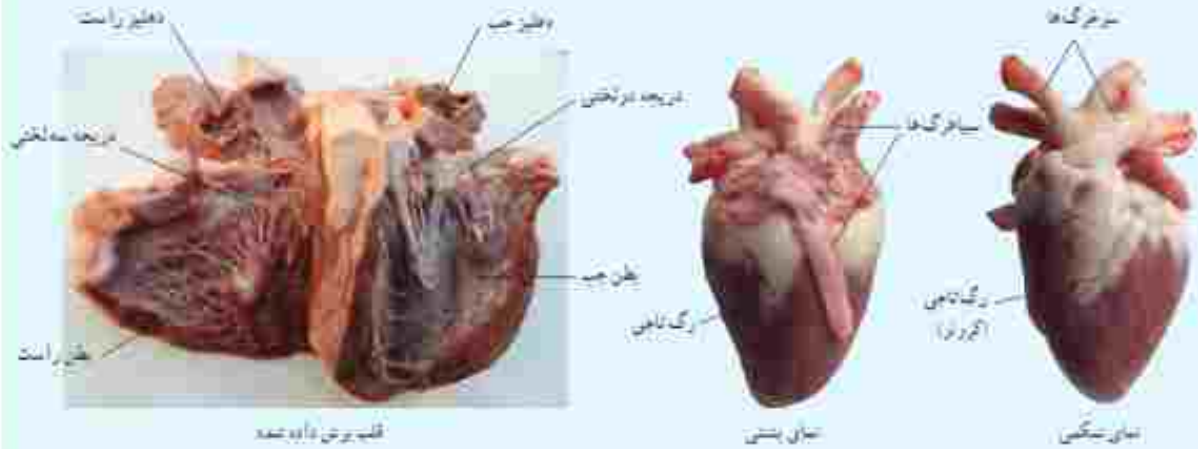
خود خون تیره و روشن را با رنگ‌های متفاوت نشان دهید.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: قلب گوسفند، قیچی، گمانه (سوند)

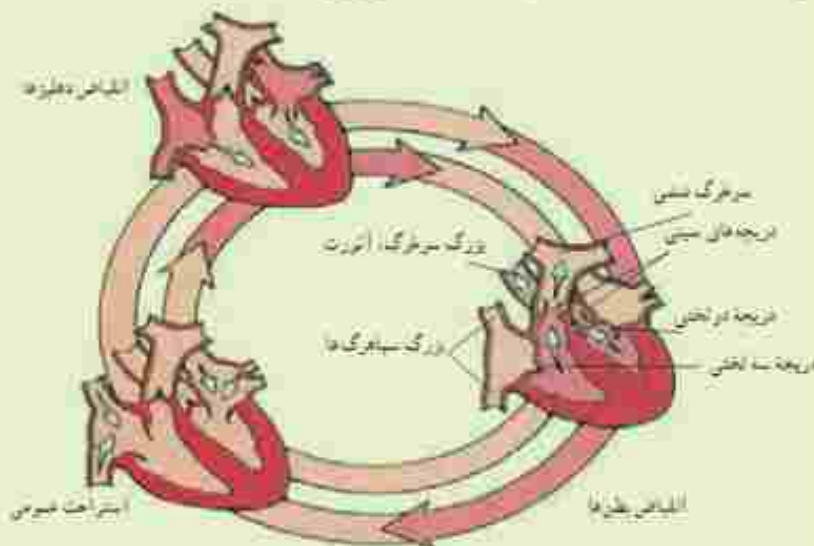
روش آزمایش:

۱. به کمک معلم ابتدا جلو و عقب قلب، سپس چپ و راست قلب را مشخص کنید.
۲. با راهنمایی معلم، برش‌هایی در قلب ایجاد کنید تا بتوانید حفره‌ها، دریچه‌ها و رگ‌های قلب را تشخیص دهید.



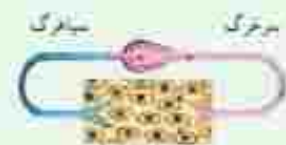
فکر کنید

در شکل زیر مراحل کار قلب را مشاهده می‌کنید. به مجموع این سه مرحله ضربان قلب می‌گویند. خون در هر مرحله چه مسیری را طی می‌کند؟



آیا می‌دانید

برخی جانوران مانند حشرات مویرگ ندارند. در این جانوران خون از سرخرگ خارج می‌شود و در اطراف باخته‌ها قرار می‌گیرد. خون بعد از تبادل مواد با باخته‌ها وارد سیاهرگ می‌شود. به این نوع گردش خون، گردش خون باز می‌گویند.



رگ های بدن

سه نوع رگ در بدن وجود دارد: سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ (شکل ۶). سرخرگ ها و سیاهرگ ها با هم متفاوت اند. سرخرگ ها دیواره ضخیم و قابل ارتجاع دارند. ولی سیاهرگ ها دیواره نازک تری دارند و خاصیت ارتجاعی آن ها نیز کمتر است.

سرخرگ ها پس از ورود به هر اندام شعبات زیادی پیدا می کنند و به مویرگ ها تبدیل می شوند. دیواره مویرگ ها فقط از یک لایه بافت پوششی ساخته شده است. این دیواره ها به قدری نازک و نفوذپذیرند که مواد می توانند از آن خارج یا به آن وارد شوند. سپس مویرگ ها با اتصال به هم سیاهرگ را به وجود می آورند که خون را از اندام خارج می کند.



شکل ۶ مقایسه رگ های خونی

فعالیت

در جدول زیر مشخص کنید کدام ویژگی به سرخرگ و کدام به سیاهرگ مربوط است.

ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ
به بطن ها متصل اند.		
به دهلیزها متصل اند.		
خون را از قلب به اندام ها می برند.		
خون را از اندام ها به قلب برمی گردانند.		

نبض چگونه به وجود می آید؟

قلب در هر ضربان، یک بار خون را با فشار به دیون سرخرگ‌ها می‌فرستد. خون متناسب با کار قلب بر دیواره سرخرگ‌ها فشار می‌آورد که در نتیجه آن، قطر سرخرگ به‌طور متناوب کم و زیاد می‌شود. تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌ها، به‌صورت موجی در طول سرخرگ به حرکت درمی‌آید. این وضعیت به‌صورت نبض در نقطه‌هایی از بدن احساس می‌شود که با استفاده از آن می‌توانیم تعداد نبض را اندازه‌گیری کنیم (شکل ۷).



شکل ۷ احساس نبض

فعالیت

- نبض خود را حداقل در سه نقطه بدن حس و شمارش کنید.
- بزرگتان به جای استفاده از گوشی برای شمارش ضربان قلب از نبض استفاده می‌کنند؛ چرا؟
- نبض خود و دوستانتان را قبل و بعد از مدتی که دویدید، اندازه بگیرید. چرا نبض در وضعیت‌های مختلف متفاوت است؟

خون

در بدن ما حدود پنج لیتر خون جریان دارد. خون نوعی بافت بی‌تدی است که از یک بخش مایع به نام خوناب (پلازما) و یک بخش باخته‌ای ساخته شده است. خوناب بخش مایع خون است و از آب، مواد محلول به ویژه قندها، نمک و پروتئین تشکیل شده است. باخته‌های خونی در خوناب شناورند (شکل ۸).

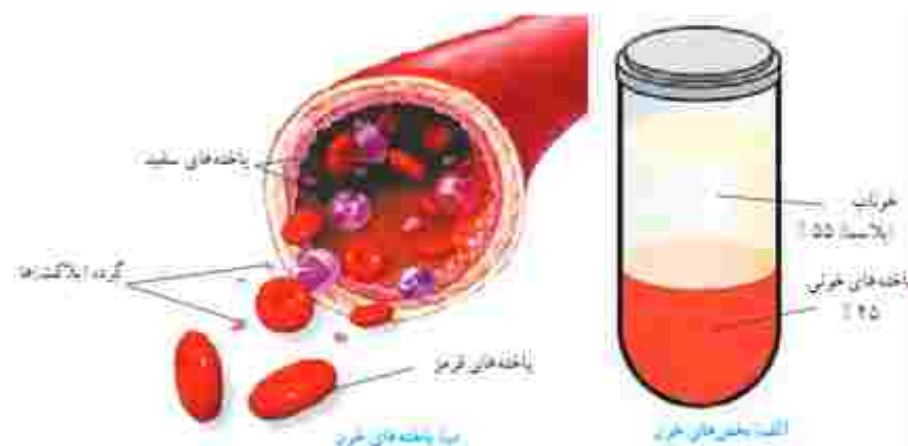
خون یا انتقال مواد، بین دستگاه‌های متفاوت بدن ارتباط برقرار می‌کند. همچنین در ایمنی و تنظیم دمای بدن نقش اساسی دارد.

ایا می‌دانید

فشار خون لبروی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می‌شود. معمولاً مقدار فشار خون را با واحد میلی‌متر جیوه و با دو عدد نشان می‌دهند. مثلاً فشار خون طبیعی $\frac{12}{8}$ میلی‌متر جیوه است.

ایا می‌دانید

چرا وقتی به مدتی طولانی ایستاده یا روی صندلی نشسته‌اید، باغای شما درم می‌کنند؟ توجه کنید تغییرات ماهیچه‌ها و حرکت دادن یا به جریان خون در سایرگه‌های آن کمک می‌کند و حرکت نامشروع است جمع خون در آن‌ها می‌شود. برای جلوگیری از این حالت باید با حرکت دادن پا، یا قدم زدن، وضعیت خود را برای مدتی تغییر دهید.



شکل ۸ بخش‌های متفاوت خون

باخته‌های خونی

در جدول زیر انواع باخته‌های خونی و کار آن‌ها نشان داده شده است.

نوع باخته	شکل	کار
باخته‌های قرمز	شکله مانند با وسط قرمز رفته	انتقال گازهای تنفسی (O ₂ و CO ₂) در خون
باخته‌های سفید	تقریباً کروی شکل	دفاع از بدن در برابر عامل‌های بیگانه مثل میکروب‌ها
گروه (پلاکت)‌ها	بسیار ریز و بی‌شکل به خصوصی دارند	در حالت در انعقاد خون هنگام خون‌ریزی جلوگیری از هدر رفتن خون



با استفاده از نمونه‌های آماده می‌توانید انواع باخته‌های خونی را زیر میکروسکوپ ببینید.

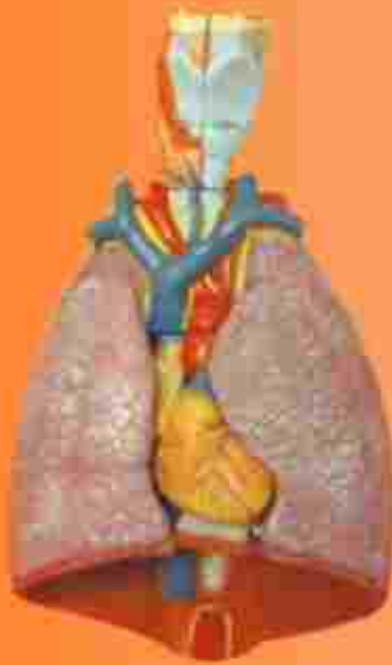
اطلاعات جمع‌آوری کنید

الغذا در مورد تعداد انواع باخته‌های خونی تحقیق و گزارش خود را به تالاس ارائه کنید.
 (ب) شکل زیر یک برگه آزمایش خون را نشان می‌دهد. در این برگه WBC باخته‌های سفید و RBC باخته‌های قرمز خون را نشان می‌دهد. موارد دیگر در این برگه چه چیزهایی را نشان می‌دهند؟

Hematology					
Test	Result	Unit	Reference Range	Differential	Morphology
WBC	3.53	$10^9/L$	4 - 10.50	Neutrophil 55	
RBC	5.45	$10^{12}/L$	4 - 6	Lymphocyte 38	
Hb	16.1	g/dL	13 - 18	Monocyte 5	
Platelets	215	$10^9/mL$	130 - 400	Eosinophil 2	
				Total	100%
*Recheck Confirm By:			Checked-By:		



تبادل با محیط



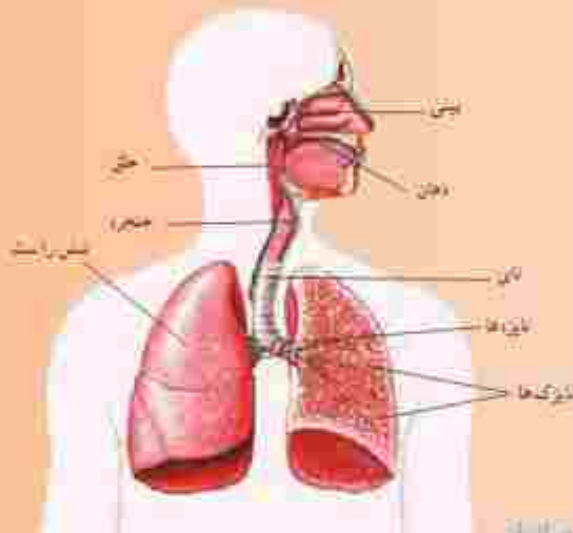
گرستگی و سنگینی را می‌توان تا چند روز تحمل کرد، اما بدون هوا بیشتر از چند دقیقه زنده نمی‌مانیم.

بایکس‌های بدن ما برای فعالیت خود به اکسیژن نیاز دارند. باکس‌ها مواد دفعی نیز تولید می‌کنند.

دستگاه تنفس اکسیژن مورد نیاز باکس‌ها را تأمین، و کربن دی‌اکسید تولید شده را دفع می‌کند. همچنین مواد دیگری وجود دارند که دستگاه دفع، آن‌ها را به خارج از بدن می‌فرستد. در این فصل با دستگاه تنفس و دفع مواد زائد، بیشتر آشنا می‌شوید.

ساختار دستگاه تنفس

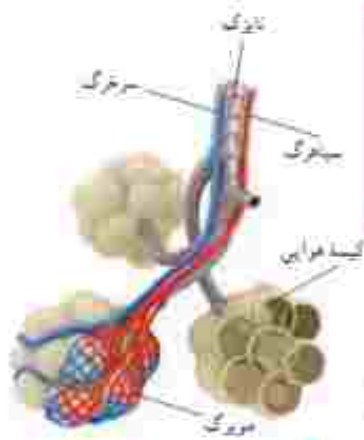
شکل ۱ ساختار دستگاه تنفس را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، هوا برای رسیدن به نئوس‌ها چه مسیری را طی می‌کند؟ همان‌طور که می‌دانید، هوا ابتدا از طریق بینی یا دهان وارد دستگاه تنفس می‌شود و پس از عبور از حلق، به حنجره و سپس نای می‌رود. نای دو شاخه دارد که به هر یک از آن‌ها نایزه می‌گویند. نایزه‌ها هوا را به نایزک‌ها می‌رسانند که به تعداد زیاد در نئوس‌ها پراکنده‌اند. در انتهای نایزک‌ها کیسه‌های هوایی قرار دارند.



شکل ۱. دستگاه تنفس در انسان

گفت و گو کنید

الف) به نظر شما، هوا هنگام عبور از مجراهای تنفسی چه تغییری می‌کند؟
ب) شما می‌توانید از راه پستی و دهان نفس بکشید. برخی عادت دارند، بیشتر از راه دهان نفس بکشند. به نظر شما این کار چه ضرری برای بدن دارد؟



شکل ۲: کیسه‌های هوایی اکسیژن از کیسه‌های هوایی وارد خون و کربن دی‌اکسید از خون وارد کیسه‌های هوایی می‌شود.

تبادل هوا

انتهای نایزک‌ها در شش‌ها به کیسه‌های هوایی می‌رسند. هر شش میلیون‌ها کیسه هوایی دارد. در اطراف کیسه‌های هوایی، مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارند. بین این مویرگ‌ها و کیسه‌های هوایی، گازهای تنفسی مبادله می‌شوند (شکل ۲).

فعالیت

- وسایل و مواد: شش سالم، گوسفند، قنجی، دستمال کاغذی
- س از تمرکز کردن، شش، نای، نایزده‌ها و بخش چپ و راست آن را تشخیص دهید.
- درون نای آن قدر بدمید ناشش‌ها بر از هوا شوند. به تغییر حجم آن‌ها توجه کنید.
- با قنجی برش‌هایی را در نای و نایزده‌ها ایجاد کنید تا به نایزک‌ها برسید.
- در دیواره نای، نایزده‌ها و نایزک‌ها، قطعه‌های غضروفی به شکل‌های متفاوت وجود دارند. وجود آن‌ها چه اهمیتی دارد؟
- در ساختار شش‌ها، افزون بر نایزک‌ها، تعداد زیادی رگ‌های خونی نیز دیده می‌شود. وظیفه این رگ‌ها چیست؟

آیا می‌دانید

برده جنب برده‌ای، عولایه است که شش‌ها را به دیواره داخلی قفسه سینه وصل می‌کند. مایع جنب بین برده‌ای برده جنب را بر کرده است.

دم و بازدم

شش‌ها درون قفسه سینه جای دارند. قفسه سینه، ضمن محافظت از شش‌ها، در باز و جمع شدن آن‌ها نیز نقش دارد. در پایین قفسه سینه، برده دیافراگم قرار دارد که با تغییر شکل خود، باعث دم و بازدم می‌شود. ورود هوا از محیط بیرون به درون شش‌ها را دم و خروج آن از شش‌ها را بازدم گویند.

فعالیت

- دستگاهی شبیه شکل صفحه بعد آماده کنید.
- هر شماره در شکل نشان دهنده کدام قسمت در دستگاه تنفس است؟
- وقتی برده شماره ۴ به پایین کشیده می‌شود، چه اتفاقی می‌افتد؟



۲. وقتی برده رها می شود، چه رخ می دهد؟
 ۴. هر کدام از این حرکات ها، مشابه کدام حرکت تنفسی است؟



در هوای سالم و بدون آلودگی حدود ۲۱ درصد اکسیژن وجود دارد که هنگام دم وارد تنش های ما می شود. امروزه در شهرهای بزرگ با صنعتی، به سبب انواع آلودگی ها، درصد اکسیژن هوا کاهش یافته است.

فعالیت

برای کاهش آلودگی شهرهای بزرگ و صنعتی، چه راه هایی پیشنهاد می کنید؟ در گروه خود در مورد آن ها گفت و گو، و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.



ایا می دانید

قفسه سینه از ۲۴ استخوان تشکیل شده است که از پشت به ۱۲ مهره و از جلو به استخوان جناغ سینه متصل اند. کف قفسه سینه برده دایره ای قرار دارد.

اطلاعات جمع آوری کنید

به صورت گروهی، در مورد یکی از پرسش های زیر اطلاعاتی را جمع آوری، و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید:

- دود سیگار بر سلامت فرد سیگاری و اطرافیان چه اثری دارد؟
- در دود سیگار چه ترکیب های سمی ای وجود دارند؟
- در افراد سیگاری چه بیماری هایی شایع ترند؟

تولید صدا

حنجره بعد از حلق و در ابتدای نای قرار دارد. درون آن دو برده ماهیچه ای وجود دارد که به آن ها تارهای صوتی می گویند. عبور هوا از میان این قسمت باعث ارتعاش و تولید صدا می شود (شکل ۳).

به نظر شما هنگام صحبت کردن، دم انجام می دهیم یا بازدم؟



شکل ۳ حنجره

انتقال گازها

پس از مبادله اکسیژن و کربن دی اکسید در کیسه های هوایی، کربن دی اکسید از طریق شش خارج و اکسیژن وارد خون می شود. خون به کمک گویچه های قرمز و خوناب (پلاسما) گازهای تنفسی را انتقال می دهد.

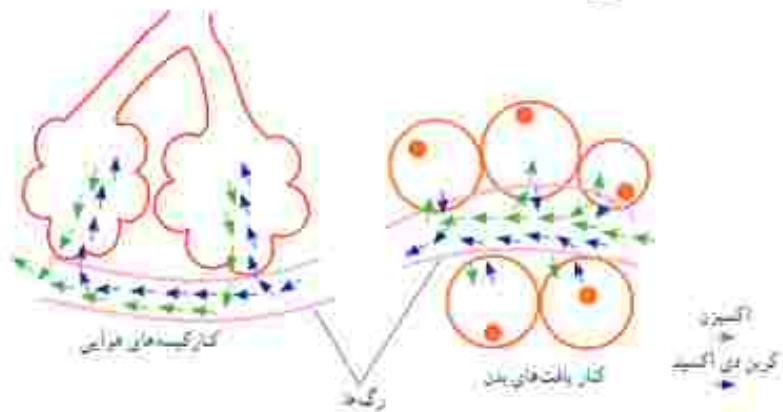
آیا می دانید

در بعضی از جانوران مثل پرندگان، به حنجره جعبه صدا از می گویند.

اکسیژن به اطراف باخته ها می رسد و وارد آن ها می شود تا در فرایند آزاد کردن انرژی موادی مثل قندها و چربی ها شرکت کند. در این فرایند، گاز کربن دی اکسید نیز آزاد می شود. کربن دی اکسید تولید شده در باخته ها وارد خون می شود تا از طریق بازدم از بدن بیرون برود.

گفت و گو کنید

با توجه به شکل زیر، خون، هر یک از گازهای تنفسی را از کجا به کجا منتقل می کند؟
در مورد باسج خود با گروه گفت و گو کنید.



آیا می دانید

دوره سنگار سب تخریب و سانسداد تنفسی ها می شود.



تنفس سالم

تنفس ناسالم

آزمایش کنید

نشان دادن وجود کربن دی اکسید در هوای بازدم

وسایل و مواد: آهک، کاغذ صافی، بشر، قیف، نی نوشابه خوری

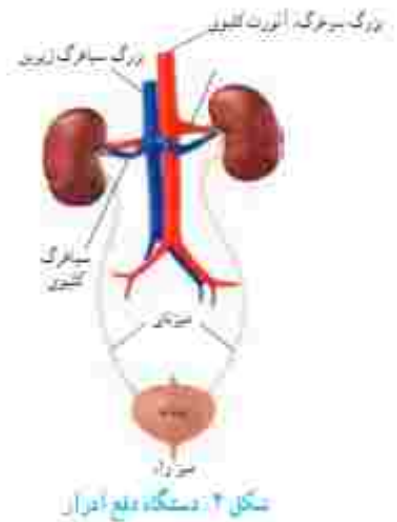
روش آزمایش:

۱. مقداری آهک را در آب حل کنید و از کاغذ صافی بگذرانید تا مایعی شفاف به دستا آورید.
 ۲. با یک نی درون این مایع شفاف بدمید.
 ۳. چه تغییری در محلول صورت می گیرد؟
- با استفاده از منابع متفاوت برای توضیح تغییری که مشاهده کردید، اطلاعاتی جمع آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.

دستگاه دفع ادرار

علاوه بر کرین دی اکسید مواد دیگری در بدن تولید می‌شوند که سمی هستند و باید از بدن دفع شوند. اوره یکی از این مواد است. این مواد از طریق کلیه‌ها از خون گرفته می‌شوند و به همراه نمک‌ها و آب اضافی بدن، به صورت ادرار خارج می‌شوند. کلیه‌ها بخشی از دستگاه دفع هستند (شکل ۴).

کلیه‌ها، به صورت دو اندام لوبیایی شکل، در طرفین ستون مهره‌ها و بالای ناحیه کمر قرار دارند. به هرکلیه یک سرخرگ وارد می‌شود. این سرخرگ اتصالی از بزرگ سرخرگ آئورت است که خون را برای تصفیه شدن به این اندام می‌آورد. خون تصفیه شده، توسط یک سیاهرگ از کلیه خارج می‌شود و به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.



شکل ۴: دستگاه دفع ادرار

آزمایش کنید

وسایل و مواد: کلیه سالم، گوسفند، تیغ جراحی (اسکالپل)، گمانه (سوند) و روش آزمایش:



- ابتدا بخش‌های خارجی کلیه و پوشش آن را بررسی کنید.
- پوشش نازک روی کلیه را جدا کنید و کلیه را از طول برش دهید.
- بخش‌های قشری، مرکزی، لگنچه و میزنا را مشخص کنید.
- بخش‌های قشری و مرکزی را با هم مقایسه کنید.
- لگنچه چه مشخصاتی دارد؟ سوراخ وسط آن به کجا وصل می‌شود؟

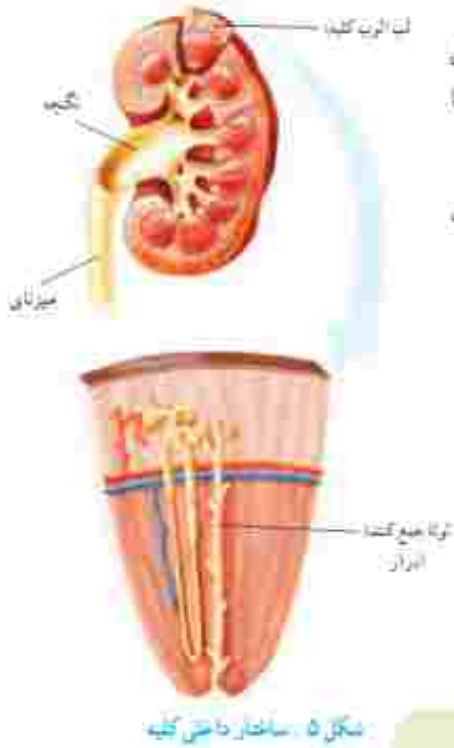
چگونگی کار کلیه

کلیه چگونه خون را تصفیه می‌کند؟ در ساختار میکروسکوپی کلیه میلیون‌ها لوله بیج در بیج وجود دارد که به آن‌ها لوله ادراری یا گردیزه (نفرون) گویند. کار اصلی کلیه‌ها را این لوله‌ها انجام می‌دهند: یعنی خون را تصفیه و مواد دفعی آن را جدا می‌کنند (شکل ۵).

گردیزه‌ها مواد زائد مثل اوره و نمک‌های اضافی خون را، به همراه مقداری آب، از مویرگ‌ها می‌گیرند و ادرار را می‌سازند. ادرار تشکیل شده در گردیزه‌ها، از طریق لوله‌های جمع‌کننده ادرار، به لگنچه می‌ریزد و از آنجا از طریق میزنا به مثانه وارد و در آنجا ذخیره می‌شود. وقتی حجم ادرار در مثانه از حدی بیشتر می‌شود، احساس دفع ادرار به وجود می‌آید.

اطلاعات جمع آوری کنید

به جز کلیه و شش، از پوست نیز به عنوان اندام دفعی نام می‌برند.
در این مورد اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.



باخته‌های بدن در مایه به نام مایع بین باخته‌ای قرار دارند. نوع و مقدار مواد در این مایع باید تنظیم شود تا باخته‌ها بتوانند کارهای خود را به درستی انجام دهند. کلیه‌ها، با دفع مواد زائد، آب و نمک‌های اضافی، در این تنظیم نقش اساسی دارند. یکی از مهم‌ترین کارهای کلیه تنظیم میزان آب بدن است. کلیه‌ها، با کم و زیاد کردن دفع آب به صورت ادرار، این تنظیم را انجام می‌دهند.

فکر کنید

الف) بدن ما به چه صورت‌هایی آب را دفع می‌کند؟
ب) تأمین آب موردنیاز بدن به چه صورت‌هایی انجام می‌شود؟
ج) آیا میزان آب مصرفی شما همیشه یکسان است؟
بعضی بیماری‌ها، مثل سنگ کلیه و سنگ مثانه، بسیار دردناک‌اند و ممکن است خطرناک باشند و امکان دارد باعث از کار افتادن کلیه یا حتی مرگ شوند. استفاده از آب‌های آشامیدنی دارای مواد معدنی مناسب و استاندارد در جلوگیری از این بیماری‌ها مؤثر است.

گفت‌وگو کنید

گفته می‌شود نگهداشتن ادرار به مدت زیاد در مثانه ممکن است باعث سنگ مثانه شود. در این باره در گروه خود گفت‌وگو، و نتایج را به کلاس ارائه کنید.

- Shipman, An Introduction to Physical Science, 13th Edition, 2013.
- Tillery, Physical Science 9th Edition, 2012.
- Hewitt, Conceptual Physical Science 5th Edition, 2012.
- Ostdiek, Inquiry into Physics 6th Edition, 2008.
- Judith, Goodenough, Betty McGuire, Biology of Humans, 4th Edition, Concepts, Applications and Issues, Pearson Education, 2012.
- Mary Jones, Cambridge Biology, 1st Edition, Cambridge University Press, 2008.
- Scott Eddleman, CPO Science, Life science, 2007.
- Scott Eddleman, CPO Science, Earth science, 2007.
- Ann Fullick, Niva Miles, AQA Science Biology, Nelson Thornes, 2011.
- Lutgens, Essential of Geology, 11th Edition, 2012.
- Silberberg, General Chemistry, 2007.
- Thornes, Science, GCSE, Chemistry, 2010.
- Callister, An Introduction to Chemistry, 2007.
- Stacy, living by Chemistry, 2010.
- Tro, Chemistry in focus, 2009.

- برهان آرنولد، فزیک با رویکرد تصویری، انتشارات مدرسه، چاپ سوم ۱۳۹۲.
- مارک الس - کریس هانبول، مجموعه ۴ جلدی فزیک، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۰.
- محمد مهدوی، هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۱.
- حسین معاریان و همکار، زمین شناسی فزیک، انتشارات پیام نور، ۱۳۶۹.

عکس‌های جلد از سازمان حفاظت محیط‌زیست؛ عکاس: علی مهاجران.

