

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



علوم تجربی

پایه اوّل (هفتم)
دوره اوّل متوسطه

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

نام کتاب : علوم تجربی دوره اول متوسطه (هفتم) - ۱۰۴

اعضای شورای برنامه‌ریزی : آمنه احمدی، احمد احمدی، محمود امانی تهرانی، پرویز انصاری‌راد، محمدحسن بازوبندی، عابد بدریان، ناهید بریری،

سیدمرتضی جدی‌آرانی، حسن حذرخانی، محمد حسینی، محمدتقی زائری، معصومه سلطانی‌مطلق، دوست محمد سمیعی، مریم

شباک، حسن طاهری، الهه علوی، فاتمه فاضلی، بهمن فخریان، ژنوس کشتکاری، الهام سادات میرمحمدی و حمید نقی‌زاده

■ مؤلفان : احمد احمدی، پرویز انصاری‌راد، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی، روح‌الله خلیلی بروجنی، دوست محمد سمیعی، الهه علوی و بهمن فخریان

■ ویراستار علمی و ادبی : دوست محمد سمیعی، سید اکبر میرجعفری

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۹۲۶۶۰۸۸۳، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه : www.chap.sch.ir

■ مدیر امور فنی و چاپ : سیداحمد حسینی

■ مدیر هنری : مجید ذاکری یونسی

■ طراح گرافیک، طراح جلد : سید علی موسوی

■ صفحه‌آرا : حسین وهابی

■ عکاس : سیده الناز هاشم منیری، زهرا پرکاه، سید جلال‌الدین موسوی، سید علی موسوی، علی مهاجران، باربد صفایی‌ماهری، احمد نشان

■ حروفچین : فاطمه باقری‌مهر

■ مصحح : فاطمه صغری ذوالفقاری، نوشین معصوم‌دوست

■ امور آماده‌سازی خبر : فاطمه پزشکی

■ امور فنی رایانه‌ای : ناهید خیام‌باشی، سیده‌شویبا شیخ‌الاسلامی

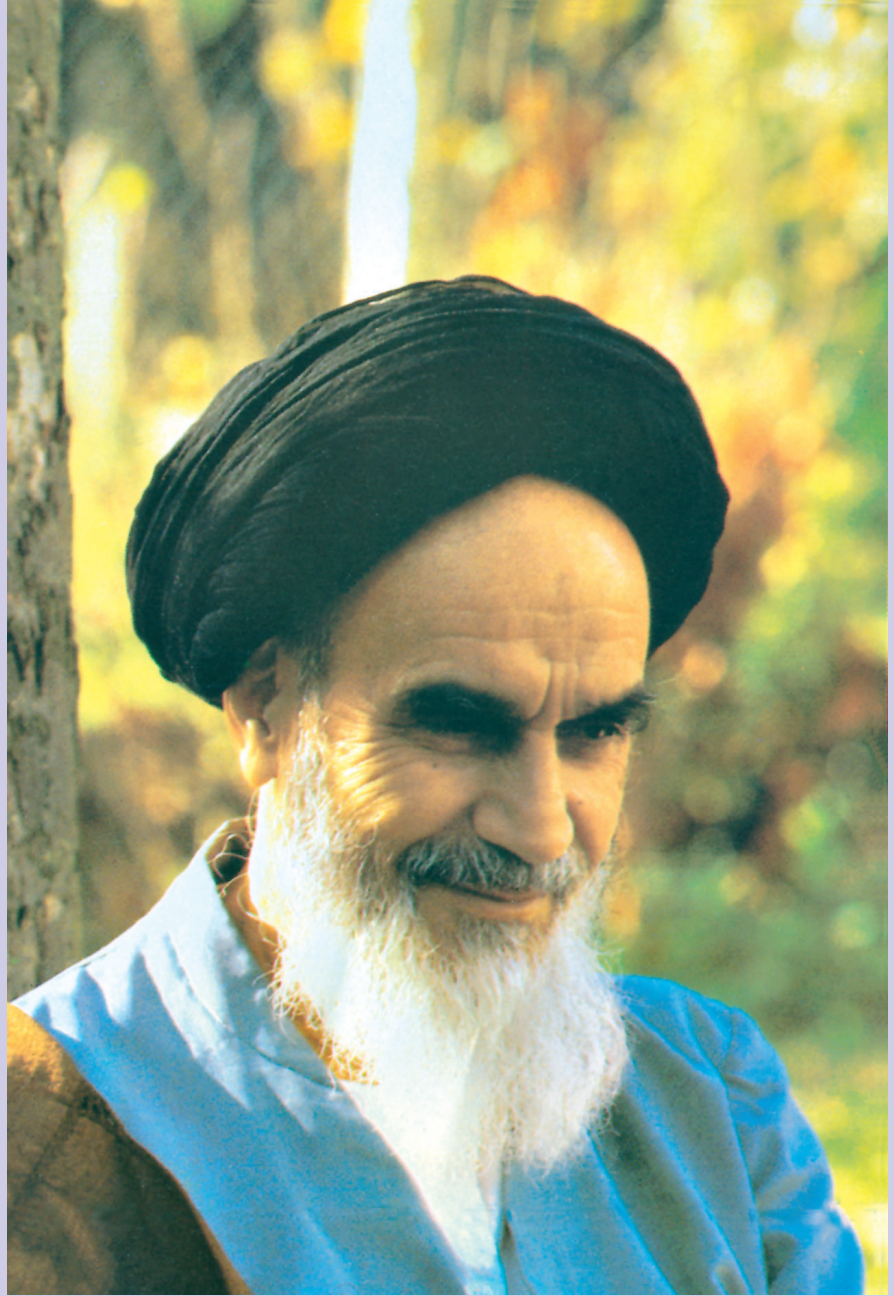
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران تهران : کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است



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 شماست.
امام خمینی (رحمة الله علیه)

سخنی با همکاران ارجمند

علوم تجربی یکی از یازده حوزه یادگیری در برنامه درسی ملی است. براساس جهت گیری های این برنامه، علوم تجربی کوشش انسان برای درک واقعیت های خلقت و کشف فعل خداوند تعریف شده است. در همین راستا، شناخت و استفاده مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از خلقت الهی با هدف تکریم، آبادانی و آموختن از آن برای ایفای نقش سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی از ضرورت های علوم تجربی است. به همین دلیل می بایست همه جانبه نگری، رویکرد تلفیقی، تفکر، آگاهی، توانایی، ایجاد ارتباط بین آموزه های علمی و زندگی واقعی و به عبارتی کسب علم مفید، سودمند و هدفدار که بتواند انسان هایی مسئولیت پذیر، متفکر و خلاق پرورش دهد، در سازماندهی محتوا و آموزش مورد توجه قرار گیرد. جهت حرکت در راستای تحقق این اهداف و همسوسازی این حوزه با برنامه درسی ملی، توجه همکاران گرامی را به موارد زیر جلب می کنیم:

- کلاس علوم را به فضایی شاد و پر جنب و جوش تبدیل کنید، که در آن مشاهده، تجربه، آزمایش، گفت و گو، تفکر، اظهار نظر و همکاری گروهی جریان دارد.
- درس علوم به آسانی می تواند بین چهار عرصه خود، خلق، خلقت و خالق متعال ارتباطی منسجم، منطقی و معنادار به وجود آورد.
- پیش از تدریس هر فصل، همیشه به منابع یادگیری یعنی کتاب راهنمای معلم و دیگر رسانه های آموزشی معلمان مانند فیلم و نرم افزار مراجعه نمایید.
- هر فصل علوم، پیرامون یک زمینه یادگیری از زندگی واقعی دانش آموزان باید شکل گیرد و فرصتی را برای تلفیق علوم با زندگی روزمره فراهم کند این فرصت را به پرسش و پاسخ های حافظه مدار تبدیل نکنید.

- محیط یادگیری علوم را متنوع کنید، گاهی کلاس را به بیرون ببرید و گاهی بیرون را به کلاس بیاورید.
- به جای کمیت اطلاعات، بر کیفیت یادگیری متمرکز شوید.
- آموزش را با پدیده‌های محسوس و ملموس آغاز کنید.
- به دانش‌آموزان فرصت دهید تا عقاید خود را بیان کنند.
- دانش‌آموران را در جمع‌آوری، طبقه‌بندی و تحلیل شواهد راهنمایی و تشویق کنید.
- به فرازهای تاریخی علوم بپردازید.
- از رویکرد گروهی در آموزش و تحقیق استفاده کنید.
- دانستن را از یافتن جدا نسازید (علم و عمل توأم باهم)
- به جای تمرکز صرف بر اصطلاحات، بر علم و فرایند علمی متمرکز شوید.
- بازتاب دهنده ارزش‌های انسانی باشید.
- روحیه پرسش‌گری صحیح را تقویت کنید.
- با تقویت روحیه اعتماد به نفس، اضطراب دانش‌آموران را کاهش دهید.
- آموزش علوم را در مدرسه محدود نکنید و آن‌ها را به سایر محیط‌های اجتماعی گسترش دهید.
- در ارزشیابی علوم زمان خاصی وجود ندارد. تمامی لحظه‌های کلاس علوم، زمان مناسبی برای مشاهده رفتار و عملکرد دانش‌آموز و سوق دادن او به سمت یادگیری بهتر است. (ارزشیابی در خدمت یادگیری)
- مطالبی که با عنوان «آیا می‌دانید که» آمده صرفاً جنبه آگاهی‌بخشی داشته و نباید در ارزشیابی‌ها مورد پرسش قرار گیرند.

فهرست مطالب

۷	علوم و ابزارهای آن	بخش اول
۸	تجربه و تفکر	فصل اول
۱۲	اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن	فصل دوم
۲۰	مواد الفبای زندگی	بخش دوم
۲۱	اتم‌ها الفبای مواد	فصل سوم
۳۵	مواد پیرامون ما	فصل چهارم
۴۷	منابع خدادادی در خدمت ما	بخش سوم
۴۸	از معدن تا خانه	فصل پنجم
۵۹	سفر آب روی زمین	فصل ششم
۶۸	سفر آب درون زمین	فصل هفتم
۷۶	انرژی نیاز همیشه	بخش چهارم
۷۷	انرژی و تبدیل‌های آن	فصل هشتم
۸۸	منابع انرژی	فصل نهم
۹۸	گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی	فصل دهم
۱۰۹	دنیای درون من	بخش پنجم
۱۱۰	سلول و سازمان بندی آن	فصل یازدهم
۱۱۹	سفره سلامت	فصل دوازدهم
۱۲۹	سفر غذا	فصل سیزدهم
۱۳۷	گردش مواد	فصل چهاردهم
۱۴۵	تبادل با محیط	فصل پانزدهم

بخش اول

«...هل يستوى الذين يعلمون و الذين لا يعلمون...»

«آیا کسانی که می‌دانند با کسانی که نمی‌دانند یکسانند؟...» سوره زمر، آیه ۹

علوم و ابزارهای آن

فصل ۱- تجربه، تفکر

فصل ۲- اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

یکی از ویژگی‌های انسان «کنجکاوی» است که از دوران کودکی تا پایان عمر، او را به دانستن و کشف دانش سوق می‌دهد. دانشمندان با مطالعه و پژوهش به جست‌وجوی مسائل و حل آنها هستند. در این بخش با علوم تجربی، مهارت‌ها و ابزارهای آن بیشتر آشنا می‌شوید.

تجربه و تفکر

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



بهباد (برنده هدایت‌پذیر از راه دور) ساخت ایران



سد کرخه، بزرگ‌ترین سد خاکی - رسی خاورمیانه



اولین گوساله شبیه‌سازی شده در خاورمیانه به نام بتیانا در ایران به دنیا آمد.



شمش داروی جدید زیست‌فناوری ایرانی

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

علوم چیست؟

دانش‌آموزان کلاسی دربارهٔ این پرسش که علوم چیست؟ پاسخ‌های زیر را داده‌اند:

۱- علوم به کارگیری حواس پنجگانه برای آشنایی با چیزهای اطراف ماست.

۲- علوم روشی برای حل همهٔ مسائل زندگی ماست.

۳- علوم کارهایی است که در آزمایشگاه انجام می‌شود.

۴- علوم 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 مختلف، این مهارت‌ها را به کار

خواهیم بست. نمونه‌های زیر به شما کمک می‌کند تا دوباره آنها را مجدد به خاطر آورید.



در هر تصویر دانش‌آموزان کدام مهارت یادگیری در علوم را به کار گرفته‌اند؟

علم و کنجکاوی

متن زیر را در گروه خود بخوانید.

معلم: دانش‌آموزان عزیز امروز درس علوم در آزمایشگاه برگزار می‌شود. بنابراین به آزمایشگاه می‌رویم.

هنگام ورود به آزمایشگاه مواد روی میز، توجه یکی از دانش‌آموزان را به خود جلب می‌کند.

او در ذهن خود با این سؤال روبه‌رو می‌شود که

آیا این مواد در آب حل می‌شوند؟

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

دانش‌آموز: آیا همهٔ این مواد در آب حل می‌شوند؟

معلم: پیش‌بینی گروه شما چیست؟

سؤال کردن و یافتن جواب مهم ترین نکته در علم است.



دانش آموز پس از مشورت با اعضای گروه می گوید: پیش بینی می کنیم که نفت، اتانول و جوهر نمک، چون مانند آب مایع اند، در آب حل می شوند و بقیه مواد حل نمی شوند. معلم: بهترین راه بررسی درستی آنچه پیش بینی کردید انجام آزمایش است. پس دست به کار شوید.

آنها شش بشر ۱۰۰ میلی لیتری برمی دارند. سه تا از بشرها را تا نیمه از آب شیر پر می کنند اما ناگهان آب قطع می شود. آنها از معلم اجازه می خواهند در بقیه بشرها از آب موجود در یخچال بریزند. اما معلم اجازه نمی دهد.

پس از چند دقیقه آب در شیر جاری می شود و بقیه بشرها را تا نیمه آب می ریزند. سپس از مواد جامد به اندازه یک قاشق کوچک و از مایعها چند قاشق برداشته به آب داخل بشرها به طور جداگانه می ریزند و با همزن، جداگانه محتویات هر بشر را هم می زنند.

هشدار: هنگام کار در آزمایشگاه از روپوش، عینک و دستکش استفاده کنید و مطابق دستور کار آزمایش عمل کنید و با معلم خود مشورت کنید.



جدول زیر نتایج آزمایش آنها را نشان می دهد.

موادی که در آب حل نمی شوند	موادی که در آب حل می شوند
گوگرد	اتانول
براده آهن	جوهر نمک
نفت	سدیم کلرید (نمک)

فکر کنید

الف) چرا معلم اجازه نداد دانش آموزان از آب یخچال استفاده کنند؟
ب) با توجه به نتایج جدول پیش بینی دانش آموزان تا چه اندازه درست بوده است؟

گفت و گو کنید

درباره حل یک مسئله به روش علمی گفت و گو کنید، و مراحل را بنویسید.

جابر بن حیان دانشمند مسلمان، در سال های ۱۹۴-۱۰۰ هجری شمسی می زیسته است. او همواره بر اجرای هدفمند و نظامدار فعالیت های تجربی تأکید داشت.

علم و فناوری

آیا می‌دانید
برای تولید سوخت هسته‌ای،
تعدادی از دانشمندان ما به شهادت
رسیده‌اند.



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



در گروه خود چند مورد از تبدیل علم به فناوری در سال‌های اخیر را بنویسید و درباره فواید و زیان‌های آنها گفت‌وگو کنید. هرچند تبدیل علم به فناوری پیشرفت را برای کشورها به دنبال داشته است، اما اغلب فناوری‌ها در کنار فواید، معایبی را به دنبال دارند، مثلاً با اختراع خودرو جابه‌جایی مسافران راحت‌تر و سریع‌تر شده است اما استفاده از سوخت فسیلی برای به حرکت درآوردن آن آلودگی هوا به‌ویژه در شهرهای پرجمعیت را افزایش داده است.



اطلاعات جمع‌آوری کنید

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

نیاز امروز

گرچه علوم تجربی را به چهار شاخه فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی تقسیم کرده‌اند اما پژوهش‌ها نشان می‌دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است.

تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن نمونه‌ای از تبدیل علم به فناوری است که در آن دانشمندان همه شاخه‌های علوم تجربی و سایر رشته‌ها در آن سهم هستند.

اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن



برای این که مشخص کنید در مدت یک سال چقدر رشد کرده‌اید، قد و وزن خود را اندازه می‌گیرید. برای به موقع رسیدن به مدرسه با اندازه‌گیری زمان سر و کار داریم. پزشک با اندازه‌گیری فشار خون، دمای بدن، ضربان قلب، و استفاده از نتیجه آزمایش‌های انجام شده به سلامتی یا بیماری ما پی می‌برد. نجار با اندازه‌گیری طول، عرض، ارتفاع و زاویه‌ها و با استفاده از مقدارهای به دست آمده به طراحی و سپس ساخت لوازم چوبی می‌پردازد.

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

اندازه‌گیری

اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است. اندازه‌گیری به ما کمک می‌کند تا اشیاء را از لحاظ اندازه، مقدار، بزرگی و کوچکی، بلندی و کوتاهی و... با هم مقایسه کنیم. اندازه هر چیز را با یک عدد و یکای آن گزارش می‌کنیم. به یکای اندازه‌گیری، واحد نیز می‌گویند. مثلاً طول حیاط مدرسه ۴۰ قدم پارسا است. پارسا این طول را با قدم‌های خود اندازه‌گیری کرده است و طول حیاط ۴۰ برابر «قدم پارسا» به دست آمده است. بنابراین «قدم» یکای (واحد) اندازه‌گیری او است. اگر این اندازه‌گیری توسط رضا انجام شود. ممکن است «۴۲ قدم» رضا به دست آید و... .

دانشمندان برای آنکه عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک چیز با هم مقایسه پذیر باشند، در نشست‌های بین‌المللی توافق کردند، برای هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند. مثلاً برای جرم یکای کیلوگرم، برای زمان، ثانیه، برای طول یکای متر و... را تعریف کردند.

استاندارد و اندازه‌گیری ممکن است تاکنون بارها کلمه استاندارد را شنیده باشید. آیا به معنی و اهمیت آن فکر کرده‌اید؟
آیا علامت آن را می‌شناسید؟
استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری است. اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و زمان است.

هر جسم از ماده تشکیل شده است

ماده جرم و حجم دارد. جرم یک جسم را با یکای کیلوگرم و یا گرم اندازه می‌گیرند. جرم جسم در واقع مقدار ماده تشکیل‌دهنده آن جسم است. جرم اجسام را به وسیله ترازو اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱- با ترازو جرم جسم اندازه‌گیری می‌شود.



الف) شکل زیر جرم چند چیز مختلف در اطراف ما را نشان می‌دهد. چرا جرم برخی با گرم و بعضی با کیلوگرم ثبت شده است؟



۵۵ کیلوگرم



۳۵۰ گرم



۴ گرم



۱۶ گرم



۳۰۰ گرم



۲ کیلوگرم

ب) با توجه به شکل چه رابطه‌ای بین گرم و کیلوگرم برقرار است؟



پ) ترازوی جرم یک عدد گوشی همراه را $۱۲۰/۰$ کیلوگرم نشان می‌دهد. جرم این گوشی بر حسب گرم چقدر است؟

یکای کیلوگرم را با kg، یکای گرم را با g و یکای نیوتون را با N نشان می‌دهند.

در سال قبل دیدیم وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه‌ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود و جسم را به طرف زمین می‌کشد. وزن جسم را توسط نیروسنج اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۲). در داخل نیروسنج یک فنر قرار دارد که می‌تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیروی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می‌شود.

وزن یک جسم را با یکای نیوتون بیان می‌کنند. یک نیوتون، نیروی کوچکی محسوب می‌شود، مثلاً وزن یک سیب کوچک ۱۰۰ گرمی تقریباً ۱ نیوتون است. شکل ۳ تخمین مناسبی از اندازه وزن برخی اجسام را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد. وزن یک جسم در سطح زمین از حاصل ضرب جرم جسم در شدت جاذبه زمین به دست می‌آید.

$$\text{شدت جاذبه} \times \text{جرم جسم} = \text{وزن}$$

شدت جاذبه در سطح زمین تقریباً $9/8$ نیوتون بر کیلوگرم است.



۲۶۰۰ نیوتون



۱۰۰۰۰۰۰ نیوتون



۲ نیوتون



۰/۰۵ نیوتون

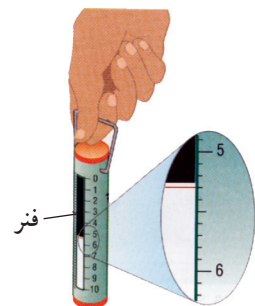
شکل ۳- وزن برخی از اجسام که در زندگی روزمره با آن‌ها سرو کار داریم.

مثال

وزن یک کیسه سیب ۲ کیلوگرمی را در سطح زمین به دست آورید.

پاسخ: با توجه به رابطه بالا داریم:

$$\text{نیوتون} = \text{وزن سیب} = 2 \times 9/8 = 19/6$$



نیوتون $5/3 =$ وزن بسته



بسته

شکل ۲- با نیروسنج وزن یک جسم را اندازه‌گیری می‌کنیم.

آیا می‌دانید

شدت جاذبه روی ماه $1/7$ نیوتون بر کیلوگرم و روی مریخ 4 نیوتون بر کیلوگرم است.

فعالیت

با استفاده از ترازو و نیروسنج، جرم و وزن هریک از مواد زیر را اندازه‌گیری کنید. قبل از اندازه‌گیری جرم تخمینی خودتان

را بنویسید.

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

تکرار اندازه‌گیری و میانگین گرفتن از اعداد به دست آمده، دقت اندازه‌گیری شما را بالا می‌برد.

طول و حجم

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

نام یکا	نماد	بر حسب متر (m)
میلی متر	mm	۰/۰۰۱
سانتی متر	cm	۰/۰۱
کیلومتر	km	۱۰۰۰

فعالیت

شکل زیر چند اندازه گیری طول را نشان می دهد.



طول مداد حدود ۱۵ سانتی متر



مسافت تهران تا مشهد حدود ۹۰۰ کیلومتر



طول حیاط مدرسه حدود ۳۰ متر



قطر نوک مداد حدود ۱ میلی متر

- الف) 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.
 ب) قطر نوک مداد را بر حسب سانتی متر بنویسید.
 پ) فاصله تهران تا مشهد را بر حسب متر بنویسید.

یکی از ابزارهای اندازه گیری طول چیزهای کوچک، خط کش است. طول خط کش های آزمایشگاهی بر حسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده است (شکل ۴). به نظر شما، هنگام اندازه گیری طول یک جسم با خط کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟



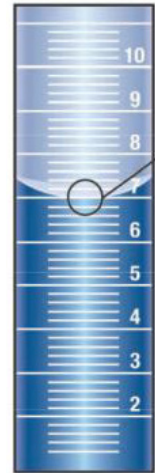
شکل ۴ - با خط کش طول جسم های نسبتاً کوچک را اندازه می گیریم.

یکی از یکاهای متداول طول، اینچ است. برخی از خط کش ها علاوه بر سانتی متر بر حسب اینچ نیز مدرج شده اند.

فعالیت

با توجه به اینکه در سال های قبل با سطح آشنا شده اید و می دانید واحدهای سطح، متر مربع و یا سانتی متر مربع است، فعالیت زیر را انجام دهید!
 طرح ساده ای از نقشه خانه مسکونی خود را رسم کنید و با استفاده از متر، طول و عرض قسمت های مختلف آن را اندازه بگیرید و روی نقشه بنویسید و سپس مساحت هر قسمت را محاسبه کنید.

حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می‌کند. حجم جسم را معمولاً برحسب متر مکعب یا سانتی متر مکعب اندازه می‌گیرند. برای پیدا کردن حجم یک کلاس درس مکعبی شکل، کافی است طول، عرض و ارتفاع آن را درهم ضرب کنیم.



برای خواندن حجم مایع، به سطح زیر منحنی توجه می‌کنیم.

شکل ۵- از استوانه مدرج برای اندازه‌گیری حجم مایع استفاده می‌شود.

فعالیت

حجم آکواریوم نشان داده شده در شکل را به دست آورید.



آیا فکر کرده‌اید حجم اجسامی مانند سنگ، تخم مرغ و... را که شکل هندسی منظمی ندارند، چگونه اندازه‌گیری می‌کنند؟ حجم مایعات را چگونه؟
برای اندازه‌گیری حجم مقدار کمی مایع، از ظروف مدرج استفاده می‌کنیم. این ظروف برحسب سانتی متر مکعب یا میلی متر مکعب مدرج شده‌اند (شکل ۵).

آیا می‌دانید

یکای متداول اندازه‌گیری حجم مایع‌ها، لیتر (L) و میلی لیتر (mL) است. یک لیتر برابر حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع 10^3 سانتی متر است. حجم 1 سانتی متر مکعب (1 cm^3) ، 1 میلی لیتر (mL) و 1 سی سی (cc) با هم برابرند.

فعالیت

با استفاده از استوانه مدرج و آب، حجم یک تخم مرغ یا یک سنگ کوچک را اندازه بگیرید و در مورد روش اندازه‌گیری خود توضیح دهید.

چگالی

اگر یک مکعب چوبی و یک مکعب فلزی توپر مشابه را روی آب قرار دهید چه اتفاقی می‌افتد؟ کدام یک روی آب شناور می‌ماند و کدام یک در آب فرو می‌رود؟

فعالیت

مکعب ...	مکعب فلزی	مکعب چوبی	مکعب
			جرم (گرم)
			حجم (سانتی متر مکعب)
			حجم / جرم (گرم بر سانتی متر مکعب)

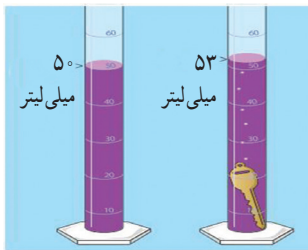
چند مکعب هم‌اندازه چوبی، فلزی و... بردارید و با اندازه‌گیری جرم و حجم آنها جدول را کامل کنید.

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

این که یک جسم در آب فرو برود یا 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 و 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 اندازه‌گیری چگالی یک کلید، ابتدا توسط ترازو، جرم آن را اندازه‌گیری کرد (۱۲g)، سپس حجم آن را با استفاده از یک استوانه مدرج و مقداری آب، اندازه گرفت. با توجه به اعداد روی شکل چگالی کلید را حساب کنید؟



ردیف	ماده	چگالی ماده (گرم بر سانتی متر مکعب)
۱	سرب	۱۱/۳
۲	فولاد	۷/۸
۳	آلومینیم	۲/۷
۴	شیشه	۲/۵
۵	پلاستیک	۲/۰
۶	آب	۱/۰
۷	یخ	۰/۹
۸	چوب کاج	۰/۴۴
۹	چوب پنبه	۰/۱۲

جدول روبه‌رو چگالی تعدادی از مواد را بر حسب گرم بر سانتی مکعب نشان می‌دهد.

الف) سبک‌ترین و سنگین‌ترین جسم جدول کدام است؟
 ب) پیش بینی کنید کدام جسم‌ها در آب فرو می‌روند؟ برای پیش‌بینی خود یک قاعده بنویسید؟

زمان

آیا می‌توانیم بدون در نظر گرفتن زمان و مدت انجام یک فعالیت، کارهای روزانه خود را تنظیم و به موقع انجام دهیم؟!

در بسیاری از موارد ترتیب و توالی یک پدیده مهم است. مثلاً ساعت ۷/۵ صبح کلاس درس مدرسه شروع می‌شود، ساعت ۹، زنگ تفریح است، ساعت ۱۲/۵ زمان نماز و ناهار و... در کارهای روزانه بیشتر با این نوع اندازه‌گیری زمان سروکار داریم. اما در بسیاری از موارد دیگر، مدت زمان انجام یک فرایند 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 تبدیل به یک خوشهٔ رسیده قابل برداشت شود و...

در مجموع می‌توان گفت؛ زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه وقت» و یا «چه مدت» پاسخ دهیم. برای اندازه‌گیری زمان معمولاً از ساعت یا زمان‌سنج استفاده می‌شود. یکای اندازه‌گیری زمان ثانیه است اما در زندگی روزمره از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، سال و... استفاده می‌شود. در جدول زیر ارتباط بین این یکاها نشان داده شده است.



با استفاده از ساعت یا زمان‌سنج، زمان میانگین ضربان قلب هر یک از اعضای گروه خود را اندازه‌گیری کنید. برای 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 نمودارستونی نشان دهید.

دقت در اندازه‌گیری

اندازه‌گیری‌ها همواره با تقریب همراه اند و دقت اندازه‌گیری به دقت شخص و دقت وسیله اندازه‌گیری بستگی دارد. زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما حدود سانتی‌متر است. در نوشتن نتیجهٔ اندازه‌گیری باید به دقت وسیله اندازه‌گیری توجه شود. مثلاً در مثال بالا نباید عدد کوچک تراز سانتی‌متر برای نتیجهٔ اندازه‌گیری بیان کنیم (شکل ۶). در صورتی که انتهای طول جسم بین دو درجهٔ خط‌کش واقع شود، خواندهٔ ما باید عددی باشد که طول جسم به آن نزدیک‌تر است.

به همین ترتیب وقتی برای اندازه‌گیری جرم یک جسم از ترازو استفاده می‌کنیم، بسته به نحوهٔ مدرج شدن ترازو، دقت اندازه‌گیری مشخص می‌شود. مثلاً با ترازوی عقربه‌ای که تا مقیاس گرم مدرج است، جرم جسم با دقت گرم اندازه‌گیری می‌شود.

۱ دقیقه (min) = ۶۰ ثانیه (s)

۱ ساعت (h) = ۶۰ دقیقه

۱ شبانه‌روز = ۲۴ ساعت

۱ سال = ۳۶۵ شبانه‌روز

۱ قرن = ۱۰۰ سال

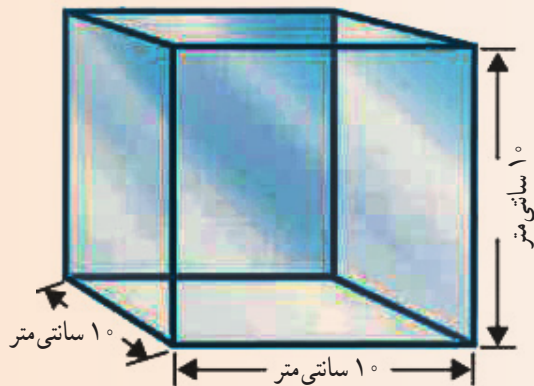


شکل ۶ - طول مداد ۱۶ سانتی‌متر خوانده می‌شود.

گفت و گو کنید

رفتار و اعمال خود و دیگران را با چه معیارها و استانداردهایی اندازه‌گیری می‌کنید؟

پرسش‌ها و تمرین‌ها



۱- الف - فاصله بین دو ایستگاه قطار ۶۵/۰ کیلومتر است. فاصله بین این دو ایستگاه چند متر است؟

ب - جرم یک انار ۳۰۰ گرم است. وزن این انار چقدر است؟

۲ - می دانیم ۱ لیتر حجم مکعبی به ابعاد ۱۰ سانتی متر است.

الف) ۱ لیتر چند سانتی متر مکعب است؟

ب) ۱ میلی لیتر چند سانتی متر مکعب است؟

۳- دانش آموزی برای اندازه گیری چگالی یک سنگ کوچک، ابتدا آن را با ترازو اندازه می گیرد و مقدار ۴۰۰ گرم را به دست می آورد. سپس آن را درون استوانه مدرج که ۵۰۰ میلی لیتر آب دارد می اندازد. سطح آب روی ۶۰۰ میلی لیتر قرار می گیرد. چگالی سنگ چقدر است؟

۴- در جدول زیر ابتدا چگالی جسم‌ها را حساب و سپس تعیین کنید که آن جسم در آب فرو می رود یا شناور می ماند.

ماده	جرم (گرم)	حجم (سانتی‌متر مکعب)	چگالی (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	فرو می رود	شناور می ماند
۱	۴۰	۱۰			
۲	۵۰	۱۰۰			
۳	۸۰	۲۰			
۴	۲۰۰	۲۵۰			
۵	۳۰۰	۱۲۰۰			

۵- چگونه می توانید حجم هوای بازدم خود را اندازه گیری کنید؟ توضیح دهید.

۶- مساحت یک لوح فشرده را با اندازه گیری قطر بیرونی و داخلی آن به دست آورید.

۷- زمان بین دو ضربان قلب شخصی در حالت معمولی ۸/۰ ثانیه است. تعداد ضربان‌های قلب این شخص در ۱ دقیقه چقدر است؟

۸- یک قطعه سیب زمینی پوست کنده را به آرامی در آب بیندازید. آیا سیب زمینی روی آب شناور می ماند؟ بار دیگر این آزمایش را تکرار کنید، اما این بار در آب مقداری نمک بریزید و سپس سیب زمینی را به آرامی در آب بیندازید. چه اتفاقی می افتد؟ علت را توضیح دهید.

بخش دوم

دل هر ذره را که بشکافی آفتابش در میان بینی

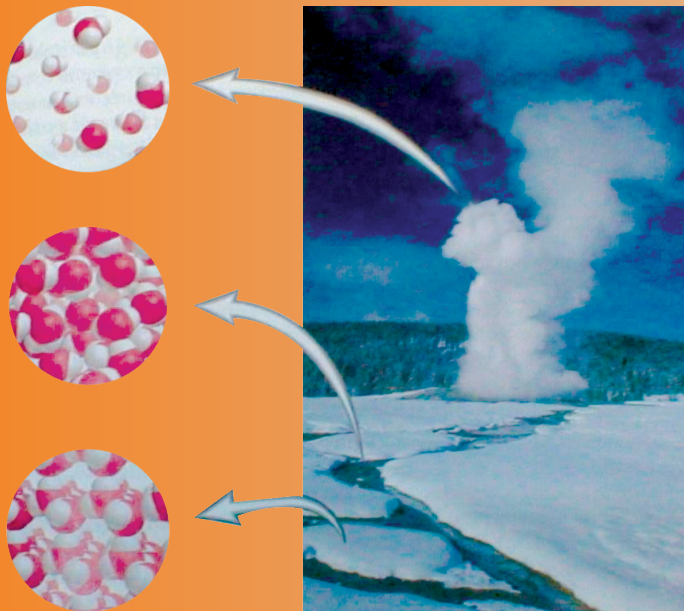
مواد الفبای زندگی

همه چیزهایی که در اطراف خود مشاهده می‌کنید، از ماده ساخته شده‌اند. مواد پیرامون ما همواره در حال تغییرات فیزیکی و شیمیایی‌اند. تغییراتی که با وجود آنها هستی معنا می‌یابد و زندگی ادامه پیدا می‌کند. با شناخت ماده و تغییرات 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 مختلفی دارند. درحالی که آب، یخ و بخار آب یک نوع ماده‌اند. چرا رفتار یخ با آب و بخار آب تفاوت دارد؟ هزاران سال معلوم نبود که مواد از اتم‌ها ساخته شده‌اند. برای همین چگونگی تبدیل یخ به آب و برعکس یک معما بود. اما شناختن 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 بنگرید، مواد بسیار زیادی مانند: چوب، فلز، گچ، شیشه، چرم، انواع خوراکی، لباس، دارو و ... را مشاهده می‌کنید. شکل ۱ برخی از این مواد را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - برخی از این مواد مانند کیک میوه‌ای ترکیبی از مواد مختلف مانند تخم مرغ، شکر، آرد و میوه هستند.

- فهرستی از موادی را که می‌شناسید تهیه کنید و دربارهٔ موارد زیر در کلاس گفتگو کنید.
- ۱- چه تعداد مادهٔ دیگر می‌شود به فهرست شما اضافه کرد؟
 - ۲- تصور کنید که هیچ‌یک از این مواد را در اختیار نداشته باشید. در آن صورت زندگی به چه صورت خواهد بود؟

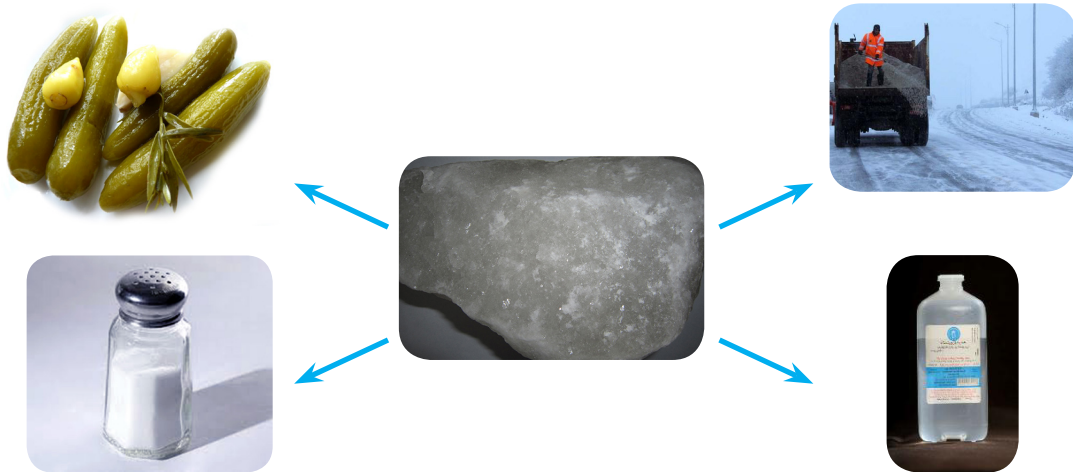
هر روز با مواد گوناگونی سروکار داریم که کاربردهای مختلفی در زندگی روزانه، کشاورزی، داروسازی و صنایع دیگر دارند. در شکل ۲ کاربردهایی از سنگ مرمر، نفت خام و نمک خوراکی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲- الف) سنگ مرمر، سنگی قیمتی و زیبا است و مدت‌های طولانی بدون تغییر باقی می‌ماند.



شکل ۲- ب) از نفت خام می‌توان مواد گوناگونی به دست آورد.



شکل ۲- پ) نمک خوراکی را برای تولید مواد دیگر به کار می‌برند.

اطلاعات جمع آوری کنید

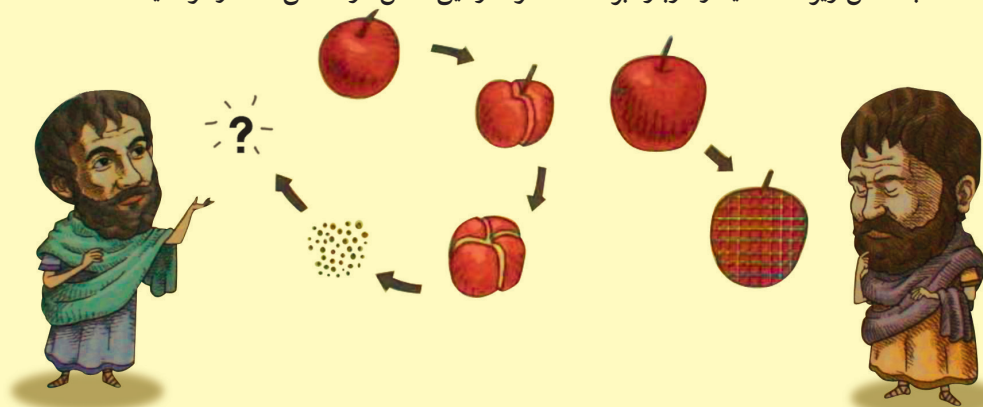
در یک فعالیت گروهی، درباره کاربردهای چند ماده پرمصرف در زندگی روزانه تحقیق کنید و نتیجه را به صورت یک روزنامه دیواری به کلاس ارائه دهید.

مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

موادی را که در فهرست نوشته‌اید، و مواد دیگری را که می‌شناسید، همگی از ذره‌های ریزتری ساخته شده‌اند. این ذره‌های ریز، خواص مواد را تعیین می‌کنند.

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 ذره‌های ریزتر تشکیل دهنده آن فکری دارند. شما چه فکر می‌کنید؟

آزمایش کنید

۱- چند حبه قند بردارید و روی یک پارچه قرار دهید. آنها را با ضربه زدن به چند تکه ریز تبدیل کنید. ضربه زدن را آن قدر ادامه دهید تا پودر قند به دست آید.



۲- پودر قند را به طور کامل بردارید و داخل یک لیوان دارای آب بریزید و آن را هم بزنید تا حل شود.

۳- آیا مطمئن هستید 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 در داخل لیوان وجود دارند یا از بین رفته‌اند؟ (آزمایشی برای بررسی ادعای خود پیشنهاد کنید)



همهٔ 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 سازندهٔ مواد، اتم می‌گویند. در واقع اتم‌ها اصلی‌ترین ذره‌های سازندهٔ جهان هستند. اما پرسش اصلی این است که اتم‌ها چه ساختاری دارند؟ خواص آنها چیست؟ چگونه می‌توان آنها را مطالعه کرد؟ تمام این پرسش‌ها و پرسش‌های دیگری که به ذهن شما می‌رسد، ذهن دانشمندان را سال‌های زیادی به خود مشغول کرده بود. آنها برای یافتن پاسخ پرسش‌های 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 انجام این فعالیت، مسابقه زیر را انجام دهید.
الف) ابتدا به گروه‌های مختلف تقسیم شوید. هر گروه با ابزار داده شده، ۵ گلوله خمیری طوری درست کند که یکی از گلوله‌ها بدون هسته و ۴ تای دیگر دارای هسته باشد. دقت کنید که جنس هسته‌ها متفاوت باشد.



ب) گلوله‌ها را شماره گذاری کنید و مشخصات هر گلوله را برای خود یادداشت کنید.

پ) هر گروه گلوله‌های خود را با گروه دیگر مبادله کند و از آن گروه بخواهد که به کمک ابزار موجود و با انجام چند آزمایش، ساختار و جنس 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 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 یک، شما با مشاهده غیر مستقیم و با استفاده از حواس پنجگانه و آزمایش‌های تجربی به بررسی ساختار گلوله‌ها پرداختید. در واقع شما بدون مشاهده کردن درون گلوله‌ها، تلاش کردید اطلاعاتی درباره ساختار آنها به دست آورید. در حالی که در فعالیت دو شما با مشاهده مستقیم درون گلوله‌ها را بررسی کردید. آیا همواره می‌توان مواد را با مشاهده مستقیم مطالعه کرد؟

اتم‌ها آن قدر ریز هستند که حتی با میکروسکوپ‌های قوی نیز دیده نمی‌شوند. بنابراین تنها با مشاهده غیر مستقیم می‌توان اتم‌ها را بررسی و خواص آنها را کشف کرد. دانشمندان نیز با این روش به وجود اتم‌ها و برخی از آنها پی بردند.

اتم‌ها کنار هم قرار می‌گیرند و مواد را می‌سازند. هر ماده از یک یا چند نوع اتم تشکیل شده است. در واقع همه مواد موجود در جهان هستی تقریباً از 90° نوع اتم یعنی 90° عنصر ساخته شده‌اند. عنصر شکل خالصی از ماده است که یک نوع اتم دارد. برای نمونه عنصر آهن از اتم‌های آهن و عنصر کربن از اتم‌های کربن به وجود آمده است.

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

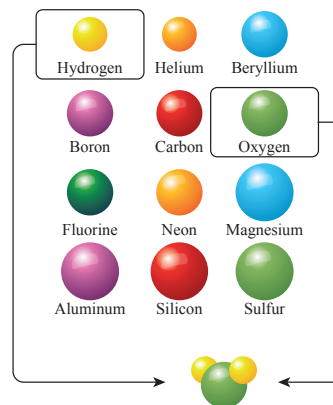
آیا می‌دانید

همه کلمه‌های کتاب علوم و سایر کتاب‌های درسی شما فقط از ترکیب ۳۲ حرف به دست آمده است.

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

علوم و م ت ج ر ب ی = علوم تجربی

به همین صورت، تمام ترکیب‌های موجود در جهان نیز از ترکیب 90° نوع اتم (عنصر) ساخته شده‌اند.



هیدروژن - اکسیژن - هیدروژن = آب

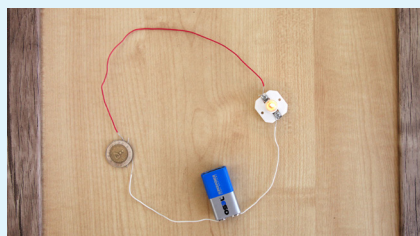


آزمایش کنید

۱- 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 آنها ضربه بزنید. مشاهدات خود را بنویسید.



۲- یک مدار الکتریکی مطابق شکل زیر درست کنید و با استفاده از آن، رسانایی الکتریکی میخ آهنی، فویل آلومینیمی، گوگرد، زغال، انگشتر طلا را بررسی کنید. مشاهدات خود را بنویسید.



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

دانش‌آموزی با استفاده از نتایج آزمایش‌های بالا، برخی از ویژگی‌های مواد را در دو گروه جداگانه در جدول زیر نوشته است. با بررسی آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

گروه (۱)	گروه (۲)
سطح براق دارند	سطح براق ندارند
از آب سنگین‌ترند	از آب سبک‌ترند
.....
.....

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.

«نقره، 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، ظروف آلومینیمی و نقره‌ای به ترتیب از اتم‌های مس،

آلومینیم و نقره تشکیل شده‌اند. در حالی که اغلب مواد طبیعی و مصنوعی مورد استفاده در

زندگی ما مانند پوشاک، خوراک، نوشت افزار، دارو، چوب و کاغذ از چند نوع اتم تشکیل

شده‌اند. برای نمونه، آب از ۲ نوع اتم (اکسیژن، هیدروژن)، گاز متان از دو نوع اتم (کربن و

هیدروژن) و گاز کربن دی‌اکسید از دو نوع اتم (کربن و اکسیژن) تشکیل شده‌اند. در این مواد

واحد سازنده، مولکول نام دارد. مولکول‌ها از پیوند دو یا چند اتم به وجود می‌آیند. ذره‌های

سازندهٔ عنصرهای نافلز مانند کلر، اکسیژن و گوگرد نیز مولکول است.

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 داده‌اند. در این مدل، اتم‌ها

را به صورت گلوله‌های کروی نشان می‌دهند. در شکل ۳ ساختار آب و چند عنصر نافلز با

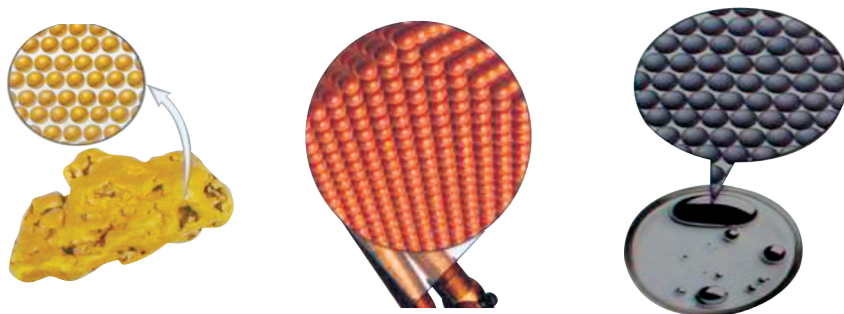
استفاده از این مدل نشان داده شده است.

تعداد اندکی از عنصرها مانند طلا، اکسیژن، نیتروژن و کربن و گوگرد در طبیعت یافت می‌شوند. اما اکثر آنها در طبیعت یافت نمی‌شوند.



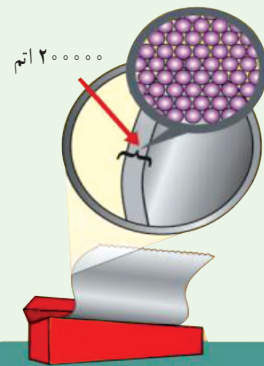
الف) آب یک مولکول ۳ اتمی است (ب) گاز کلر یک نافلز سمی است (پ) گوگرد نافلز جامد و زرد رنگ است
شکل ۳ - نمایش مولکول‌های آب، کلر و گوگرد

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.



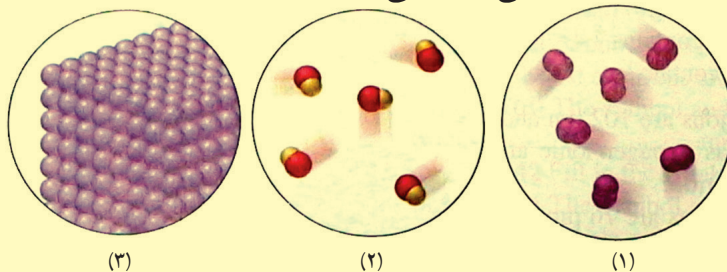
الف) جیوه فلزی مایع و سمی است (ب) مس در ساخت لوازم مختلف به کار می‌رود (پ) طلا فلزی ارزشمند است
شکل ۴ - ساختار اتمی چند عنصر فلز

آیا می‌دانید
اتم آنقدر کوچک است که در برش عرضی یک ورقه نازک آلومینیومی به قطر تار مو تقریباً ۲۰۰۰۰۰ اتم جای می‌گیرد.



فَعَالِیَّت

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



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

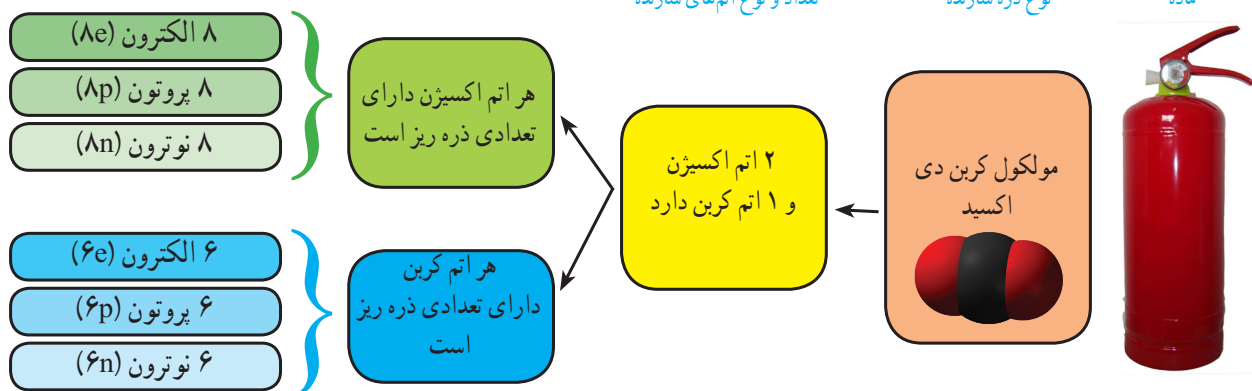
ب) یک تعریف مناسب برای ترکیب ارائه دهید.

۲- پیش بینی کنید موادی که مصرف می‌کنیم یا با آنها سروکار داریم عناصرند یا ترکیب؟ برای پیش بینی 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 مختلف یکسان نیست. برای نمونه، در نمودار ۱ ارتباط بین مولکول کربن دی‌اکسید، اتم‌های سازنده و تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها نشان داده شده است.

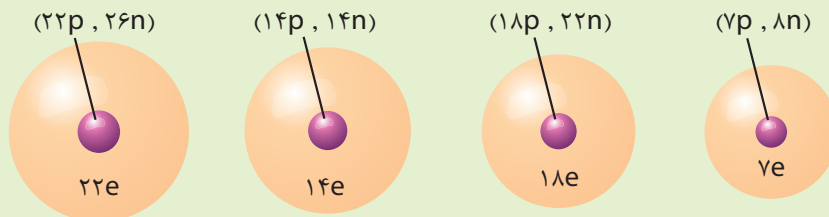
تعداد الکترون، پروتون و نوترون‌ها



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

فکر کنید

شکل‌های زیر ساختار اتمی ۴ عنصر را نشان می‌دهند. با توجه به آنها، چند ویژگی کلی برای عنصرها و اتم‌ها بنویسید.



حجم کمتر یا بیشتر؟

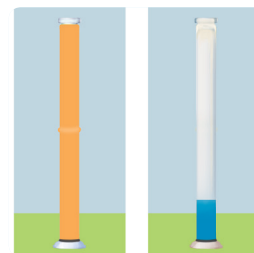
از دوره ابتدایی به یاد دارید که مواد به سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شوند. حال فرض کنید ۱۰ گرم شکر، هوا و آب را در سه ظرف جداگانه در اختیار دارید. پیش بینی می‌کنید کدام یک جای بیشتری می‌گیرد؟



آزمایش کنید

۱۰ گرم شکر، آب و هوا را به کمک ترازو وزن کنید. با مشاهده حجم این سه ماده، درستی پاسخ‌های خود را بررسی کنید. (برای وزن کردن هوا از توپ والیبال یا فوتبال استفاده کنید).

می‌دانید که جامد شکل منظم و حجم معینی دارد اما مایع به شکل ظرف درمی‌آید و حجم معینی دارد. در حالی که گاز به شکل ظرف درمی‌آید 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 ته ظرف باقی می‌مانند ولی ماده گازی شکل در سراسر ظرف پخش می‌شود و همه حجم ظرف را اشغال می‌کند. به نظر شما فاصله بین ذره‌ها در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟



شکل ۵ - مقایسه حجم مقدار مساوی از یک مایع با گاز



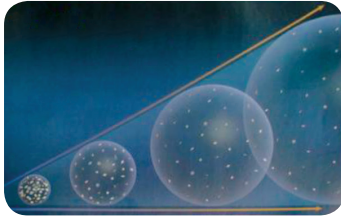
آزمایش کنید

وسایل و مواد: سرنگ، چوب پنبه (پلاستیک)، وزنه، گیره، پایه، آب و شن
روش انجام آزمایش:

- ۱- $\frac{3}{4}$ حجم یکی از سرنگ‌ها را از آب و دیگری را از شن پر کنید.
- ۲- با کشیدن پیستون، داخل سرنگ سوم به همان مقدار هوا وارد کنید.



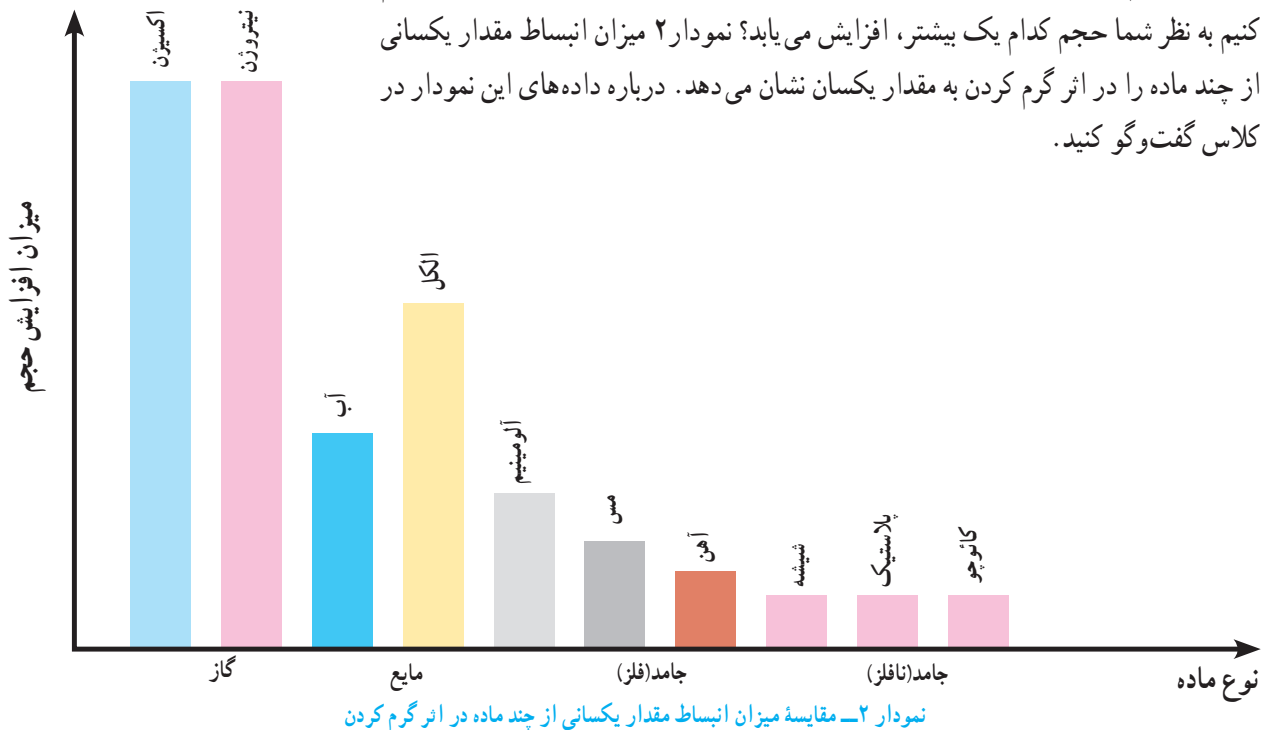
- ۳- نوک سرنگ‌ها را با درپوش آن محکم ببندید (یا در یک چوب پنبه با پلاستیک فرو برید و با خمیر بازی دور آن را محکم ببندید تا تمام درزها گرفته شود).
- ۴- سرنگ‌ها را با استفاده از گیره محکم ببندید و روی هر کدام، یک وزنه با جرم یکسان قرار دهید (یا با کف دست سرنگ را به سمت پایین فشار دهید).
- ۵- مشاهدات خود را بنویسید. از این مشاهدات چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



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

گرما و فاصله بین ذره‌ها

می‌دانید که حجم مواد در اثر گرم شدن، افزایش می‌یابد زیرا با گرم شدن ماده، انرژی جنبشی (حرکتی) ذره‌های سازنده آن بیشتر می‌شود و در نتیجه فاصله بین آنها افزایش می‌یابد. حال اگر حجم‌های مساوی از چند ماده مانند آهن، گاز اکسیژن، آب و ... را به یک اندازه گرم کنیم به نظر شما حجم کدام یک بیشتر، افزایش می‌یابد؟ نمودار ۲ میزان انبساط مقدار یکسانی از چند ماده را در اثر گرم کردن به مقدار ۲- مقایسه میزان انبساط مقدار یکسانی از چند ماده در اثر گرم کردن

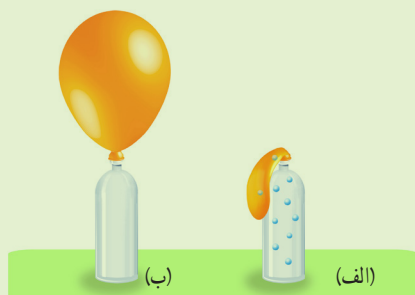


آزمایش کنید

یک بطری شیشه‌ای بردارید و یک بادکنک را محکم به درب آن ببندید. حال 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.

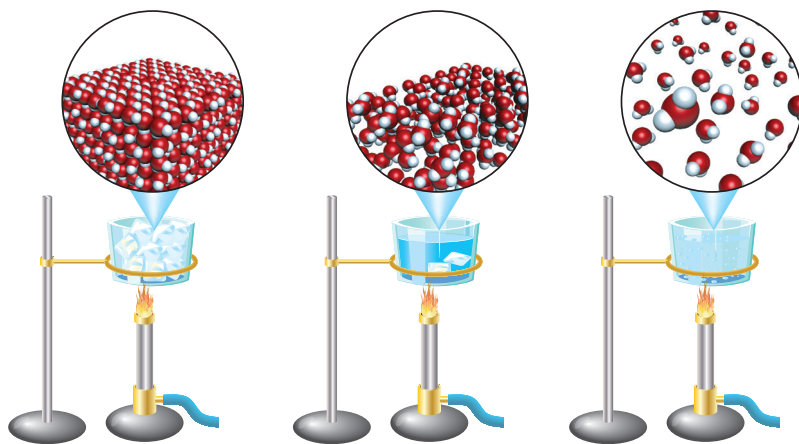
فکر کنید

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، هنگامی که در آب داغ قرار دارد (شکل ب) را رسم کنید. پاسخ خود را توضیح دهید.



گرما و حالت ماده

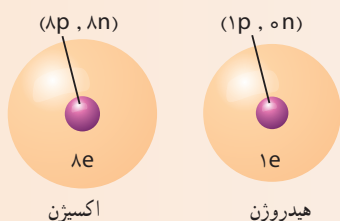
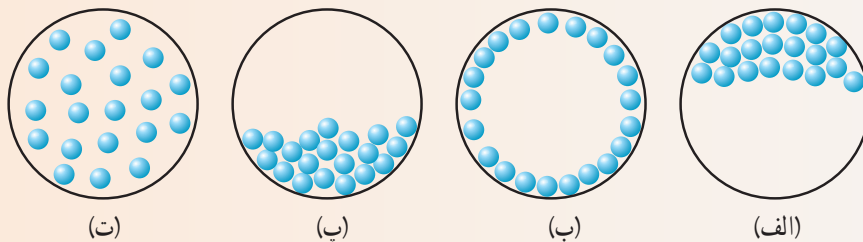
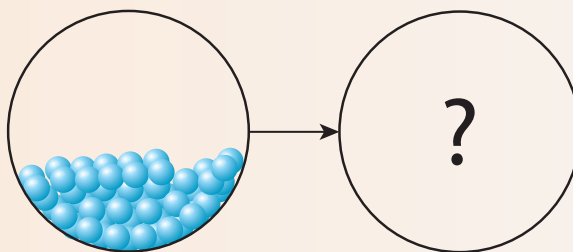
آب در طبیعت به سه حالت جامد (یخ)، مایع (آب) و گاز (بخار آب) یافت می‌شود. یخ جامد است و شکل منظم و حجم معینی دارد. وقتی که به یخ گرما می‌دهیم، انرژی مولکول‌های یخ افزایش یافته و جنبش آنها بیشتر می‌شود. اگر این عمل را ادامه دهیم، یخ به آهستگی ذوب و به آب مایع تبدیل می‌شود (شکل ۶). حال اگر به آب گرما بدهیم، جنبش مولکول‌های آب افزایش می‌یابد و فاصله بین آنها نیز بیشتر می‌شود. اگر مقدار انرژی حرکتی مولکول‌های آب افزایش پیدا کند، آب تغییر حالت می‌دهد و به بخار تبدیل می‌شود. در بخار آب، فاصله بین مولکول‌های آب خیلی بیشتر از آب است.



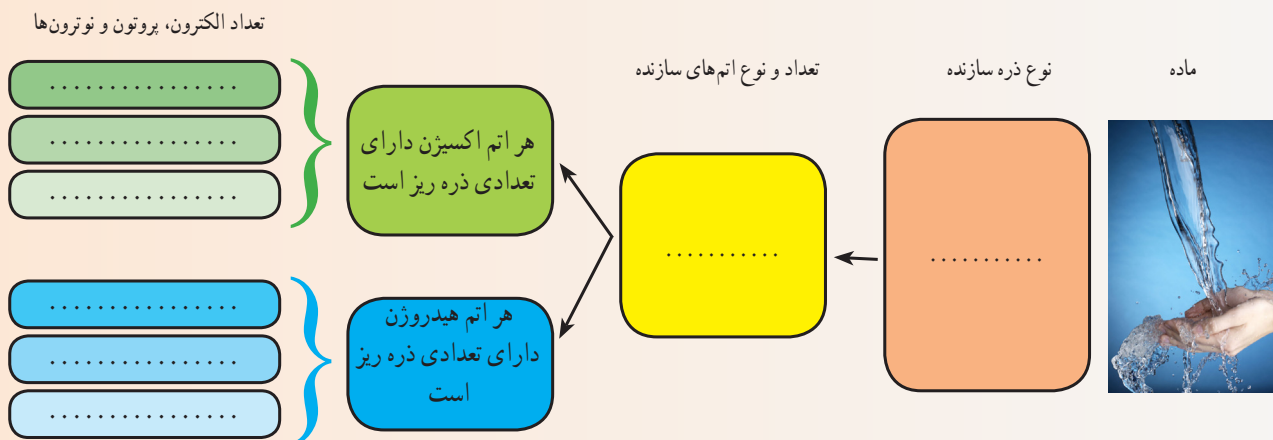
شکل ۶ - تغییر حالت آب در اثر گرما

پرسش‌ها و تمرین‌ها

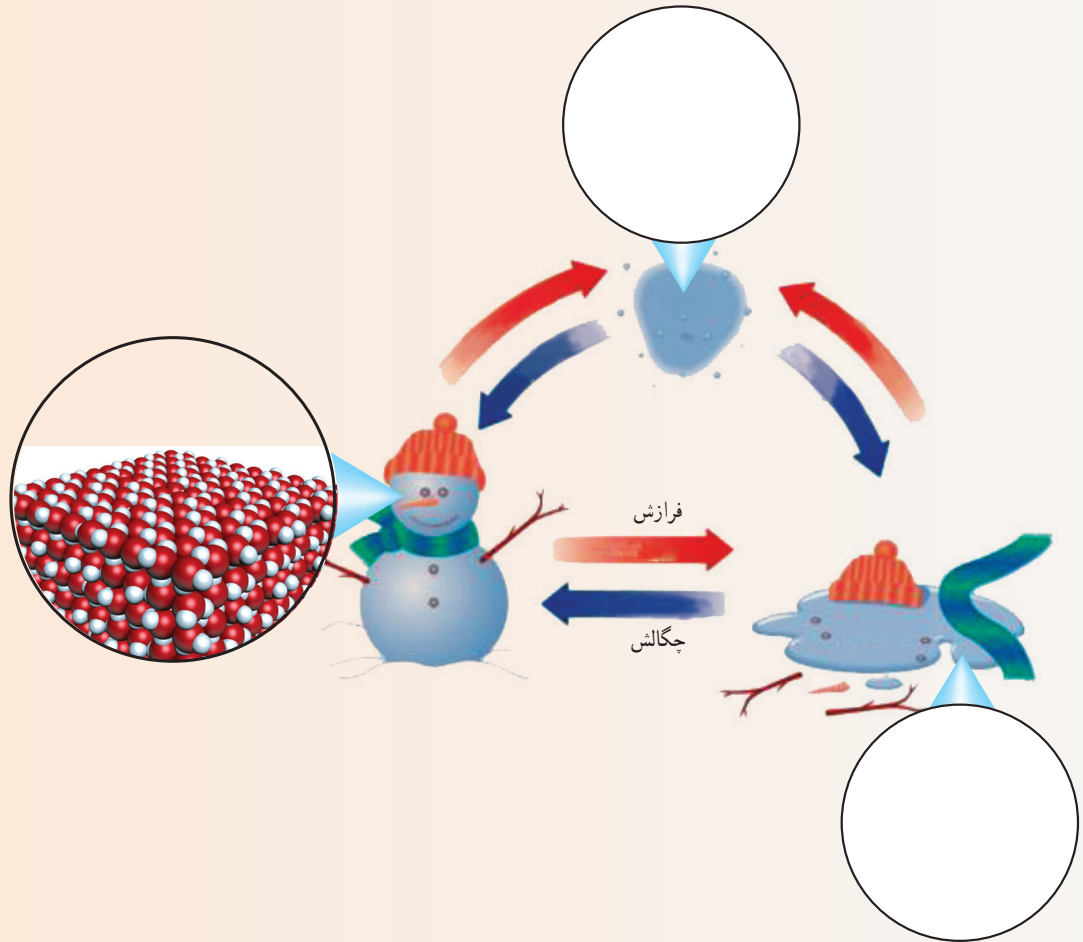
۱- مقداری از یک مایع را در ته یک ظرف مطابق شکل زیر می‌ریزیم و آنرا گرم می‌کنیم. گرم کردن را آن قدر ادامه می‌دهیم تا تمام مایع، بخار شود. کدام یک از شکل‌های داده شده، وضعیت ذره‌ها را پس از تبدیل مایع به بخار درست نشان می‌دهد؟ دلیل خود را بنویسید.



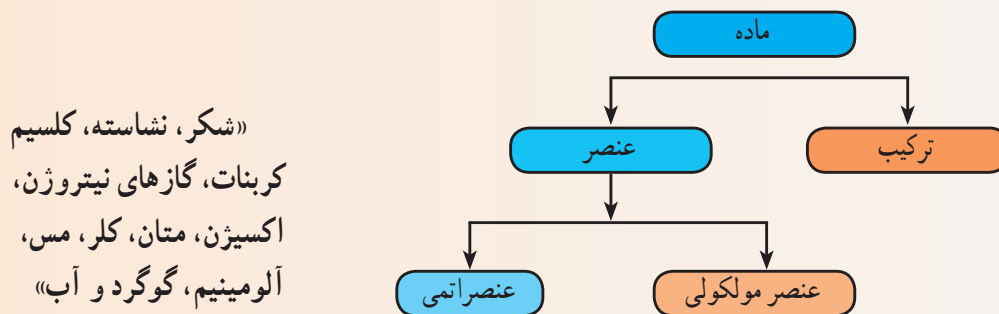
۲- در نمودار زیر جاهای خالی را پر کنید.



۳- با توجه به شکل زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
 الف) مراحل تبدیل حالت‌های سه‌گانه آب به یکدیگر را نام‌گذاری کنید.
 ب) ساختار ذره‌ای آب به حالت مایع، یخ و بخار را روی شکل رسم کنید.



۴- نمودار زیر یک نوع از طبقه‌بندی مواد را نشان می‌دهد.
 با توجه به آن مواد داده شده را طبقه‌بندی کرده و در محل مناسب بنویسید.



مواد پیرامون ما



روزانه با مواد زیادی مانند وسایل آهنی، چوبی، پلاستیکی، فلزی و پارچه‌های نخی، ابریشمی و... سروکار داریم. در واقع چهره زندگی ما به نوع موادی که استفاده می‌کنیم بستگی دارد. برای نمونه اختراع آلیاژ فولاد سبب گسترش صنعت خودروسازی و ساختمان‌سازی شد.

طبیعت منبع مواد است

در علوم ششم آموختید، برخی مواد مورد استفاده در زندگی در طبیعت یافت می‌شوند؛ 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.



ب) طلا به صورت تکه‌ها یا رگه‌های فلزی درخشان در لایه‌های برخی از خاک‌ها و سنگ‌ها یافت می‌شود.



الف) گوگرد به صورت بلورهای زرد و کدر در دهانه آتشفشان‌های خاموش و نیمه فعال وجود دارد.



ت) نمک خوراکی را می‌توان از آب دریا تهیه کرد.



پ) الماس را می‌توان به صورت بلورهای زیبا و درخشان در داخل سنگ‌های آتشفشانی جست‌وجو کرد.

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

اما اکثر مواد مورد استفاده در زندگی ما در طبیعت یافت نمی‌شود بلکه باید آنها را با انجام تغییرهای فیزیکی و شیمیایی در مواد طبیعی به دست آورد، برای نمونه: فلزهای آهن، آلومینیم و مس را از سنگ معدن آنها، شیشه را از ماسه، سیمان را از سنگ آهک و پلاستیک را از نفت خام می‌سازند.

اکسیژن، نیتروژن و کربن دی‌اکسید به صورت گازهای بی‌رنگ در هوا یافت می‌شوند.

وسایله‌ها و اجسام مختلف از چه موادی ساخته شده‌اند؟

با دقت به وسایله‌ها و اجسام اطراف خود نگاه کنید. آیا جنس همه آنها یکسان است؟ آیا برای ساختن آنها از مواد یکسانی استفاده شده است؟ با کمی بررسی پی می‌برید که وسایله‌های مختلف 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 گچ، چوب و نشاسته و ... ساخته شده است.

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

دانش‌آموزی فهرستی از وسایل مختلف را تهیه و آنها را بر اساس نوع مواد به کار برده شده در ساختن آنها به صورت زیر طبقه‌بندی کرده است (نمودار ۱).

موارد مورد استفاده در ساخت وسایل و اجسام

فلزی	شیشه‌ای	چوبی	چرمی	پارچه‌ای	پلاستیکی	سنگی
						

نمودار ۱ - طبقه‌بندی مواد بر اساس جنس آنها

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

مواد ویژگی‌های معینی دارند

هر ماده دارای ویژگی‌های مشخص و معینی است. برای نمونه مس فلزی جامد است که سطح براقی دارد و رسانای جریان برق، گرما، چکش خوار و سخت است. برای بیان ویژگی‌های مواد از عبارت‌ها و واژه‌هایی مانند سخت یا نرم، چکش خوار یا شکننده، انعطاف‌پذیر یا انعطاف‌ناپذیر، جاذب آب یا ضد آب، شفاف یا کدر، دارای خاصیت آهن ربایی یا بدون خاصیت آهن ربایی و ... استفاده می‌شود.

وقتی می‌گویند یک ماده از ماده دیگر سخت‌تر است، منظور این است که می‌توان به کمک ماده سخت بر روی ماده دیگر خراش ایجاد کرد یا آن را برید. برای نمونه با استفاده از الماس می‌توان شیشه را برید، با ناخن روی صابون و چوب پنبه خراش ایجاد کرد. در نتیجه الماس از شیشه و ناخن از صابون و چوب پنبه سخت‌تر است. یکی دیگر از ویژگی‌های مواد

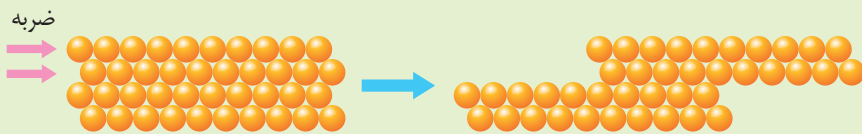
انعطاف پذیری است. انعطاف پذیری یک ماده نشان می دهد که آن ماده چقدر می تواند در اثر نیرو خم یا کشیده شود و پس از نیرو، دوباره به حالت اول برگردد. برای نمونه اگر یک کش لاستیکی را بکشید، طول آن افزایش می یابد و شکل آن تغییر می کند. حال اگر آن را رها کنید (نیروی وارد شده را حذف کنید) دوباره به حالت اول خود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

کاربردهای یک ماده به ویژگی های آن بستگی دارد؛ شناخت این ویژگی ها به شما کمک می کند تا برای ساختن یک وسیله، بتوانید مواد مناسب را انتخاب کنید. برای نمونه، چکش خوار بودن فلزها این امکان را می دهد تا آنها را به شکل های دلخواه در آوریم شکل ۲. گوناگونی ویژگی فلزها سبب شده است تا آنها کاربردهای وسیعی در زندگی، صنعت، کشاورزی و ... پیدا کنند.



فکر کنید

۱- با بررسی شکل زیر، چکش خوار بودن فلزها را با توجه به ساختار اتمی آنها توضیح دهید.



۲- خواص مورد انتظار برای لیوان شیشه ای، میله چوبی، بشقاب سرامیکی، خط کش پلاستیکی و قوطی آلومینیومی را پیش بینی و جدول زیر را کامل کنید.

نام جسم	خاصیت	شکننده - چکش خوار	رسانا - نارسانای الکتریکی	انعطاف پذیر - انعطاف ناپذیر	شفاف - کدر
لیوان شیشه ای					
خط کش پلاستیکی					
قوطی آلومینیومی	چکش خوار		رسانا	انعطاف ناپذیر	کدر
مداد چوبی					
بشقاب سرامیکی					
تایر اتومبیل					

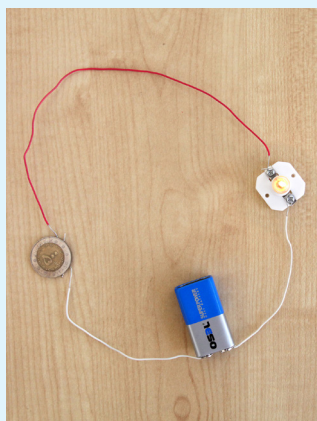
الف) چند وسیله فلزی



ب) چکش کاری روی فلزها از صناعی است که از دیرباز در ایران رونق داشته است.

شکل ۲

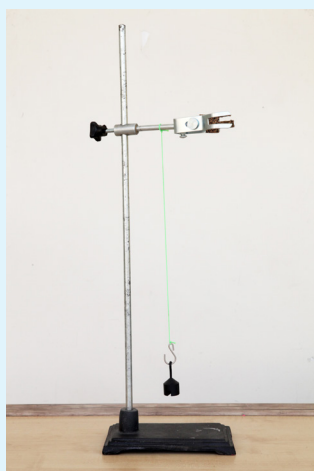
اکنون با انجام آزمایش‌ها و فعالیت‌های زیر با برخی از ویژگی‌های دیگر مواد آشنا می‌شوید.



آزمایش کنید ۱

وسایل و مواد: باتری، لامپ ۱/۵ ولتی، چند تکه سیم، لیوان، سکه، خط کش
پلاستیکی، چوبی و فلزی، قوطی یا فویل آلومینیومی، پارچه نخی و بشقاب سرامیکی
روش انجام 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، قلاب، پایه و گیره فلزی
و چند وزنه ۱۰۰ گرمی
روش انجام آزمایش:

- ۱- یک رشته سیم مسی را مطابق شکل به گیره ببندید.
- ۲- یک وزنه ۱۰۰ گرمی را از آن آویزان کنید و تعداد وزنه‌ها را کم کم اضافه کنید.
- ۳- آزمایش را تا آنجا ادامه دهید که رشته سیم پاره شود.
- ۴- آزمایش را برای رشته سیم‌های دیگر تکرار کنید.
- ۵- نتیجه مشاهدات خود را روی نمودار زیر رسم و نتایج را مقایسه کنید.



استحکام: مقدار نیرویی
که لازم است تا یک ماده در اثر
کشیدن، گسسته یا بریده شود.

همان‌طور که مشاهده کردید، معمولاً استحکام فلزها بیشتر از سایر مواد 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 فلزها می‌سازند.

آیا می‌دانید
در ساختن تیر اتومبیل از رشته‌های
فولادی استفاده می‌شود.

چگالی مواد یکی دیگر از ویژگی‌های مهم مواد است. فرض کنید می‌خواهید وسیله محکم ولی سبک بسازید. در آن صورت از کدام ماده استفاده می‌کنید. با انجام فعالیت زیر با چگالی مواد بیشتر آشنا می‌شوید.

فعالیت

شکل زیر جرم یک سانتی متر مکعب از چند ماده مختلف را نشان می‌دهد.



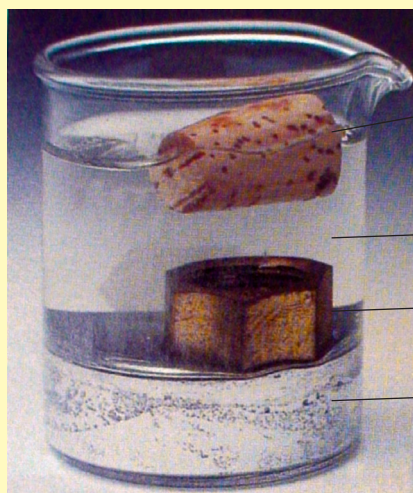
۱ میلی لیتر هوا
تقریباً ۰/۰۰۱
گرم است.



الف) شما نیز با استفاده از ترازو و استوانه مدرج، جرم و حجم خمیر بازی، میخ آهنی، سنگ مرمر، توپ پلاستیکی، انگشتر طلا و وزنه سربی را اندازه‌گیری و چگالی آنها را حساب کنید.
ب) چگالی همه مواد داده شده را روی نمودار زیر رسم کنید.

چگالی
(گرم بر میلی لیتر)

نام ماده: فولاد آلومینیم سرب طلا هوا چوب آب شیشه پلاستیک



چوب بنبه
آب
مفرغ
جیوه

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

دیدید که چگالی فلزها برابر نیست. برای نمونه، چگالی طلا خیلی بیشتر از فولاد و آن هم بیشتر از آلومینیم است. به همین دلیل فلز آلومینیم به یک فلز سبک شهرت دارد و برای ساختن اجسام محکم ولی سبک به کار می‌رود (شکل ۳).



شکل ۳- فلز آلومینیم در صنعت هواپیماسازی نقش مهمی بازی می‌کند.

اغلب فلزها استحکام بالایی دارند. اما، برخی از آنها مانند آهن به آسانی در مجاورت هوا و رطوبت زنگ می‌زنند و خورده می‌شوند. در حالی که فلز آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است. همچنین طلا فلزی است که هیچ‌گاه زنگ نمی‌زند و به همین دلیل برای مدت‌های طولانی درخشان باقی می‌ماند. از طرف دیگر چکش‌خواری طلا بسیار زیاد است. به طوری که اگر مقداری طلا به اندازه یک نخود داشته باشید، می‌توانید آن را به صفحه‌ای بسیار نازکی با مساحت ۲ متر مربع درآورید. شیشه برخلاف فلزها به سادگی در اثر ضربه می‌شکند و خرد می‌شود. در نتیجه نمی‌توان آن را در اثر ضربه به ورقه‌های پهن و رشته‌های نازک تبدیل کرد. از سوی دیگر شیشه شفاف است و نور را عبور می‌دهد. این ویژگی شیشه سبب شده است که این ماده کاربردهای گسترده‌ای پیدا کند.

آیا می‌دانید

در ساختن حلقه‌های ضدگلوله از پلاستیک‌هایی استفاده شده است که استحکام آنها چند برابر فولاد است.



شکل ۴ - قابلیت ورقه‌ای شدن طلا زیاد است.

آزمایش کنید - کار در منزل (توپ شیطونک بسازید)

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

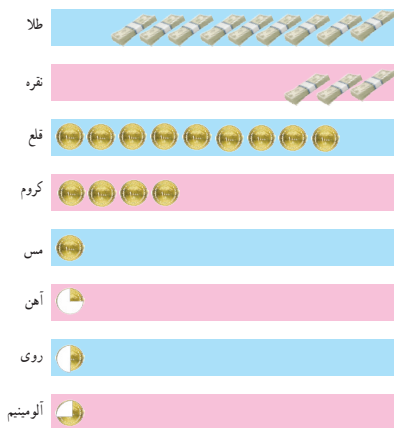
- ۱- در یک لیوان بزرگ ۳۰ میلی‌لیتر آب بریزید و ۳۰ میلی‌لیتر چسب چوب به آن اضافه کنید. سپس آن را هم بزنید تا یکنواخت شود.
- ۲- یک قاشق سوپ خوری از بوراکس و چند قطره رنگ غذا را در ۶۰ میلی‌لیتر آب در یک کاسه حل کنید.
- ۳- محتویات لیوان را به آرامی درون کاسه اضافه کنید و مرتب هم بزنید.
- ۴- ماده ژله‌ای به دست آمده را با حرکت دست به شکل یک توپ در آورید.
- ۵- درباره ویژگی‌های تویی که ساخته‌اید در کلاس گفت و گو کنید.

چه ماده‌ای به کار می‌برید؟

می‌دانید هر وسیله کاربرد معینی دارد. بنابراین هنگام ساختن وسایل، باید به ویژگی مواد سازنده آن 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
	 قوطی آلومینیمی	فلز
	 سیم مسی (سیم برق)	
طلا زنگ نمی‌زند طلا درخشان و زیباست	 حلقه طلا	
	 ظروف آشپزخانه	
	 بدنه هواپیما	
	 شیشه پنجره	شیشه
	 عدسی	
	 کلید و پریز	پلاستیک
	 توپ فوتبال	
	 روکش سیم برق	
	 تایر خودرو	



در ساختن یک وسیله علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی مواد، قیمت و فراوانی آنها نیز در انتخاب آنها اهمیت دارد. برای نمونه فلز آهن از سایر فلزها ارزان‌تر است. به همین دلیل این فلز کاربرد بسیار گسترده‌ای در صنایع مختلف دارد.

اطلاعات جمع آوری کنید

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

الف) راکت تینیس ب) قابلمهٔ دسته دار پ) کلاه ایمنی

ت) بدنه و دریخچال ث) تایر اتومبیل

چگونه موادی با خواص بهتر تولید کنیم؟

انسان‌ها از دیرباز در جست‌وجوی روش‌هایی برای تولید موادی مفید و سودمند در زندگی بوده‌اند. مثلاً افزودن مقداری آهک به گل سبب افزایش استحکام آن می‌شود. از این رو در ساخت بناهای خشتی از آن استفاده می‌کردند. کربن (زغال) نافلزی سیاه‌رنگ و نرم است که با کشیدن روی کاغذ یا سنگ به آسانی لایهٔ نازکی از کربن بر جای می‌ماند. در نتیجه از کربن برای تولید مغز مداد استفاده می‌شود؛ اما نرمی زیاد آن مشکلاتی را در ساخت مداد و نوشتن با آن ایجاد می‌کند. تجربه نشان می‌دهد که افزودن مقداری خاک رس به کربن سبب بیشتر شدن سختی آن می‌شود. به طوری که هر چه مقدار خاک رس بیشتر باشد، سختی مغز مداد بیشتر خواهد شد.

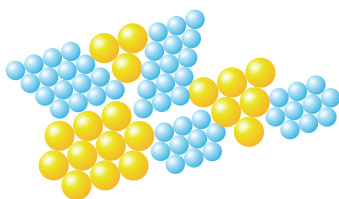
خواص فلزها را نیز می‌توان با افزودن یک یا چند مادهٔ شیمیایی به آنها، تغییر داد. در اثر این عمل خواص فلزها بهبود پیدا می‌کند، آلیاژها مواد جدیدی هستند که اغلب از مخلوط کردن دو یا چند فلز به دست می‌آیند. برای این منظور فلزها را ذوب کرده و با هم مخلوط می‌کنند. در اثر این عمل، اتم‌های سازنده آلیاژ، لابه‌لای یکدیگر بخش می‌شوند (شکل ۶).



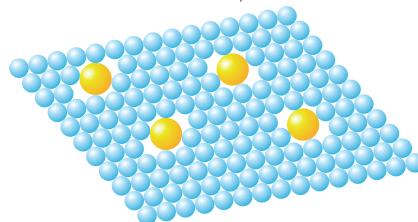
شکل ۵ - ارگ بزرگ‌ترین ارگ خشتی جهان است.



گاهی در تهیه آلیاژها از نافلزی مانند کربن نیز استفاده می‌شود.



شکل ب) مخلوط تکه‌های دوفلز



شکل الف) آلیاژ

شکل ۶

آلیاژها ویژگی‌های جدیدی دارند، به طوری که، هرگاه مقدار کمی از فلزهای مختلف یا کربن را به فلز آهن اضافه کنیم، انواع فولاد با ویژگی‌های متفاوت به دست می‌آید. برای نمونه، افزودن فلزهای کروم و نیکل به آهن سبب تولید ماده جدیدی به نام فولاد زنگ نزن می‌شود که بسیار مقاوم و سخت‌تر از آهن است؛ و زنگ نمی‌زند. در جدول ۲ چند آلیاژ و برخی از مشخصات آنها نشان داده شده است.

جدول ۲- نام اجزای سازنده، خواص و کاربرد چند آلیاژ

نام آلیاژ	اجزای سازنده	خواص	کاربرد
فولاد زنگ نزن	نیکل و کروم و آهن	سخت تر از آهن - زنگ نزن	
چدن	کربن و آهن	سخت تر از آهن اما شکننده	
برنز	قلع و مس	سخت تر از مس	
مفرغ	روی و مس	سخت تر از مس	



شکل ۷- تولید وسایل برنزی و مفرغی در ایران قدمت دیرینه دارد.



الف) قاب عینک



ب) لوازم دندانپزشکی
شکل ۸- نمونه‌هایی از کاربردهای مواد هوشمند.

مواد هوشمند

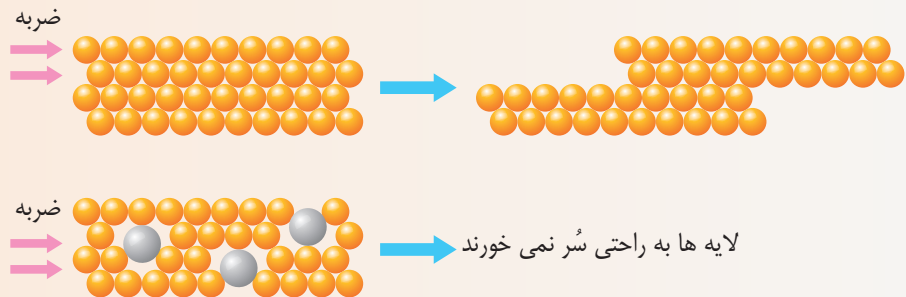
همان‌طور که آموختید، علوم تجربی به ما کمک می‌کند تا بتوانیم خواص مواد را بهبود ببخشیم و از این رهگذر مواد جدیدی تولید کنیم. امروزه، دانشمندان علوم تجربی می‌خواهند موادی را تولید کنند که بتوانند در شرایط مختلف شکل خود را حفظ کنند. برای نمونه، عینک‌هایی ساخته شده‌اند که اگر به این عینک‌ها نیرو یا فشار وارد شود، قاب آنها مجاله شده 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 اولیه خود بر می‌گردند (شکل ۸).

این نوع مواد به مواد هوشمند معروف هستند. جستجو برای یافتن مواد هوشمند با کاربردهای مختلف به طور گسترده‌ای در حال انجام است. به نظر شما با ساختن چنین موادی زندگی ما دچار چه تغییراتی خواهد شد؟

پرسش‌ها و تمرین‌ها

۱- علت استفاده هر یک از مواد زیر در تولید خودرو را بنویسید.
الف) فولاد در بدنه ب) لاستیک در تایر پ) پلاستیک در چراغ‌های خطر ت) نوار لاستیکی در برف‌پاک‌کن

۲- با توجه به شکل‌های زیر توضیح دهید چرا آلیاژها از فلزهای سازنده مقاوم‌ترند؟



۳- طلای خالص فلزی بسیار نرم است که نمی‌توان از آن دستبند، انگو، سیم و... درست کرد زیرا وسایل ساخته شده به سادگی در اثر فشار و ضربه خم می‌شوند. از این رو با افزودن فلز مس به طلا آلیاژی از طلا می‌سازند که سختی آن بیشتر از طلای خالص است. جدول زیر ارتباط سختی نسبی طلا با درصد طلای موجود در آلیاژ را نشان می‌دهد. با بررسی داده‌های جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

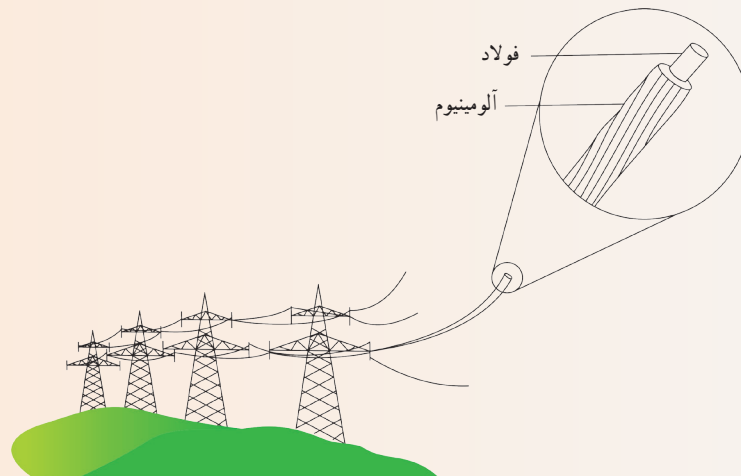
درصد فلز طلا	درصد فلز مس در آلیاژ	حداکثر سختی آلیاژ
۱۰۰	۷۰
۹۱/۵	۹۰
۷۵	۲۳۰
۵۸/۵	۱۸۰
۳۷/۵	۱۷۰

الف) جدول را کامل کنید.

ب) سختی فلز طلای خالص چند است؟
 پ) نمودار ستونی سختی آلیاژ بر حسب درصد فلز طلا را رسم کنید.
 ت) آیا این نتیجه گیری که: «با افزایش درصد مس، سختی طلا افزایش می یابد» درست است؟
 ۴- در جدول زیر برخی از ویژگی های فلز آلومینیم با فولاد مقایسه شده است.

ماده	چگالی (گرم بر سانتیمتر مکعب)	استحکام (نسبی)	رسانایی الکتریکی (نسبی)	مقاومت در برابر زنگ زدن	قیمت یک تن (نسبی)
آلومینیم	۲/۷	۲۰	۳۰	زیاد	۷۵۰
فولاد	۷/۸	۳۰	۲۰	زیاد	۱۵۰

الف) اگر سیم هایی با قطر و طول یکسان از این دو ماده داشته باشیم، جرم ۵۰ متر از کدام سیم بیشتر است؟ چرا؟
 ب) استحکام فولاد چند برابر آلومینیم است؟
 پ) قیمت فولاد چند برابر آلومینیم است؟
 ت) همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید، برای ساختن سیم های انتقال برق فشار قوی از این دو ماده با هم استفاده می کنند. چند دلیل برای استفاده از آلومینیم در این مورد بنویسید.



و انزلنا من السماء ماءً بقدرٍ 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

همه 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 اند. در این بخش بامعادن، آبها و کاربرد آنها در توسعه زندگی بیشتر آشنا می شوید.

فصل ۵- از معدن تا خانه

فصل ۶- سفر آب در روی زمین

فصل ۷- سفر آب در درون زمین

از معدن تا خانه



در زندگی روزمره مواد مختلفی را برای رفع نیازهای خود به کار می‌بریم، 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 معادن به دست می‌آید. تهیه و تولید این مواد چه تأثیری بر زندگی شما دارد؟ در این فصل با برخی از فرایندهای تولید مواد و اثرات زیست محیطی 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؟



ب) بل پورسک



ب) تبلت
شکل ۱



الف) خودرو

آموختید که تعداد اندکی از مواد به طور مستقیم و بیشتر آنها به طور غیرمستقیم از زمین به دست می‌آیند. بنابراین زمین اندوخته‌ای عظیم و خدادادی از مواد مورد نیاز برای زندگی است. این اندوخته‌ها در معادن مختلف مانند معادن آهن، مس، طلا، آلومینیم، گچ، زغال سنگ و... یافت می‌شوند. در این معادن، مواد معمولاً به صورت ترکیب وجود دارند. معادن، مواد اولیه لازم برای تولید انواع فرآورده‌های صنعتی، ساختمانی، دارویی و... را تأمین می‌کنند.

فکر کنید

شکل زیر مراحل کلی تولید تقریباً ۱۵ 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 خانه مسکونی که در آن زندگی می‌کنید را به طور تقریبی حساب کنید؟
 ب) با توجه به پاسخ پرسش الف، حساب کنید برای تأمین میزان آهن به کار رفته در خانه شما چند تن سنگ آهن مصرف شده است؟

چگونه می‌توان به آهن دست یافت؟

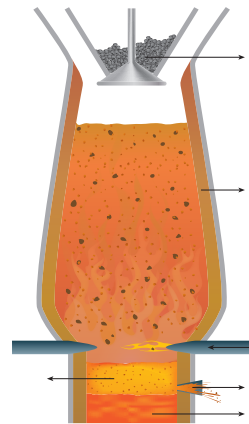
عنصر آهن در معادن به صورت ترکیب‌های آهن یافت می‌شود. اکسیدهای آهن از ترکیب‌های مهم آهن هستند که در این معادن وجود دارند. در این اکسیدها، اتم‌های آهن و اکسیژن با هم پیوند داده‌اند. برای دستیابی به فلز آهن، باید اتم‌های اکسیژن را از اکسید آهن جدا کنیم. البته این جدا کردن، کار آسانی نیست و شامل یک تغییر شیمیایی است که با صرف انرژی زیادی همراه است.



شکل ۲ مراحل تولید آهن را نشان می‌دهند. با توجه به آنها، درباره فرایند تولید آهن و مراحل مختلف آن در کلاس گفت‌وگو کنید.



الف) شناسایی معدن و بیرون آوردن سنگ معدن از دل زمین ب) خالص سازی سنگ معدن



ب) گرما دادن مخلوط سنگ آهن، کربن و آهک در کوره ت) تولید ورقه‌های فلز آهن

شکل ۲ - مراحل استخراج فلز آهن

همان طور که مشاهده می‌کنید برای جدا کردن اتم‌های اکسیژن از آهن، سنگ معدن را به همراه کربن (زغال کُک) در کوره‌های مخصوص حرارت می‌دهند. در اثر این عمل، اتم‌های اکسیژن از سنگ معدن جدا شده و به صورت کربن دی‌اکسید خارج می‌شوند. در نتیجه فلز آهن به حالت مذاب در ته کوره باقی می‌ماند. در پایان، فلز مایع را در قالب‌های مختلف می‌ریزند و به شکل‌های مختلف وارد بازار می‌کنند. جدا کردن اتم‌های اکسیژن از آهن یک تغییر شیمیایی است که آن را می‌توان به صورت زیر نوشت:

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

