

با نام و یاد خدا

# کتاب



# کلاس هفتم

تهیه شده توسط وبسایت [بتافایل](#)



## فصل ۱: 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؟



پهپاد

(پرنده هدایت پذیر از راه دور) ساخت ایران



سد کرخه،

بزرگ‌ترین سد خاکی - رسی خاورمیانه



بنیانا اولین گوساله شبیه سازی شده در خاورمیانه



شش داروی جدید زیست فناوری ایرانی

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 مسائلی بپردازید که در زندگی با آنها روبه‌رو می‌شوید.

### علم چیست؟

دانش آموزان کلاسی درباره این پرسش که علم چیست، پاسخ‌های زیر را داده‌اند:

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

۲- علم روشی برای حل همهٔ مسائل زندگی ماست.

۳- علم کارهایی است که در آزمایشگاه انجام می‌شود.

۴- علم 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 به یاد آورید.



در هر تصویر، دانش‌آموزان کدام مهارت یادگیری را در علوم 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، مجموعهٔ زیر، توجه یکی از دانش‌آموزان را به خود جلب می‌کند.

**نفت، گوگرد، جوهرنمک، براده آهن، اتانول، نمک**

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: پیش بینی گروه شما چیست؟

بهترین راه مطالعهٔ درستی یا نادرستی پیش بینی، طراحی و انجام دادن آزمایش و بررسی نتایج آن است.

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



فعالیت (صفحهٔ ۴ کتاب درسی)

۱- شش بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری بردارید. آنها را شماره گذاری کنید و با استفاده از استوانه 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 | جوهرنمک | اتانول | نفت |

۳- با همزن، محتویات هر بشر را هم بزنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.

مشاهده می‌کنیم که نمک، جوهر نمک و اتانول در آب حل می‌شوند اما براده آهن، گوگرد و نفت در آب حل نمی‌شوند.

۴- اطلاعات به دست آمده از آزمایش را در جدول زیر ثبت کنید.

| موادی که در آب حل شدند | موادی که در آب حل شدند |
|------------------------|------------------------|
| براده آهن              | نمک                    |
| گوگرد                  | جوهرنمک                |
| نفت                    | اتانول                 |

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

پیش‌بینی ما این بود که نفت، اتانول و جوهر نمک، چون مانند آب مایع‌اند، در آب حل می‌شوند و بقیه مواد حل نمی‌شوند. بنابراین پیش‌بینی ما در مورد اتانول، جوهر نمک، براده آهن و گوگرد درست بوده است.

### آیا می‌دانید

جابر بن حیان دانشمند مسلمان در سال‌های ۱۹۴-۱۰۰ هجری شمسی می‌زیسته است. او همواره بر اجرای هدفمند و نظام‌دار فعالیت‌های تجربی تأکید داشت.

گفت و گو کنید (صفحه ۴ کتاب درسی)

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

برای مسائل علمی ابتدا باید سوالی بعنوان حل مسئله مطرح شده و فرضیه‌ای منطقی و علمی ارائه دهیم، که با پرسش و تحقیق همراه است، سپس فرضیه خود را آزمایش کنیم و در آزمایش باید بدانیم متغیر چیست؟ یعنی آن چیزی که باید تغییر دهیم و اندازه بگیریم باید مشخص باشد. نتایج آزمایش را یادداشت کرده و رابطه‌ای بین نتایج بدست آوریم و نتایج را تفسیر کنیم، و گزارش کارآزمایش را مرتب کرده، بنویسیم. مراحل حل مسئله به روش علمی به صورت زیر است:

۱- احساس مشکل یا مسئله

۲- طرح سوال

۳- فرضیه سازی

۴- آزمایش

۵- نتیجه گیری

**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 فرآورده‌ای مناسب به نیازهای زندگی پاسخ دهند؛ برای نمونه انسان‌ها با اختراع تلفن 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.

**آیا می‌دانید**

دشمنان استقلال و پیشرفت کشور اسلامی ما، برای جلوگیری از رشد فناوری هسته‌ای ایران، تعدادی از دانشمندان ما، از جمله دکتر مسعود علی محمدی، دکتر مجید شهریاری، داریوش رضایی‌نژاد و نیز مصطفی احمدی روشن را به شهادت رساندند.

**فعالیت (صفحه ۵ کتاب درسی)**

۱- در گروه خود چند مورد از تبدیل علم به فناوری را که در سال‌های اخیر اتفاق افتاده‌اند بنویسید و درباره‌ی فواید و زیان‌های آنها گفت‌وگو کنید.

**تلفن‌های همراه:**

**مزایا:** ارتباط با خویشاوندان از راه دور

**معایب:** کم شدن دید و بازدید میان خانواده‌ها، سیگنال‌هایی که دارد به بدن آسیب می‌زند.

اینترنت:

مزایا: ارتباط با دیگران به انواع روش‌های مختلف، خرید و پرداخت اینترنتی، بازی‌های رایانه‌ای  
معایب: افسردگی، گوشه نشینی، اعتیاد به آن

وسایل حمل و نقل:

مزایا: رفتن به هر جا با سرعت بالا، سفر از شهری به شهر دیگر، انتقال کالاها و ...  
معایب: آلودگی بسیار بالای شهرها مخصوصاً پایتخت و به خطر افتادن سلامتی شهروندان

۲- در گروه خود دربارهٔ سردار شهید حسن طهرانی مقدم و یاران دانشمندش که از پایه‌گذاران صنعت ساخت موشک در ایران هستند و با به‌کارگیری علم و فناوری برای امنیت و استقلال کشور تلاش می‌کردند، تحقیق کنید. هرچند تبدیل علم به فناوری باعث پیشرفت کشورها شده است، اغلب فناوری‌ها در کنار فواید، معایبی 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 (صفحهٔ ۵ کتاب درسی)

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

فواید و مضرات تلفن همراه و آسیب‌های ناشی از آن: گوشی تلفن همراه نمونه‌ای از فناوری است که امکان برقراری ارتباط را در هر مکانی برای فرد مهیا می‌کند. اما استفاده از آن مضراتی را نیز در پی دارد که عبارتند از:



افزایش احتمال ایجاد و گسترش تومورهای سرطانی و آسیب پذیری بدن در برابر عوامل بیماری‌زا، اختلالات خواب، فراموشی، سردرد و افسردگی، مسمومیت خونی، بروز مشکلات ژنتیکی و احساس خستگی. برخی از روش‌هایی که برای کاهش زیان‌های تلفن همراه پیشنهاد شده‌اند عبارتند از: استفاده از هندزفری، به حداقل رساندن مدت تماس‌های تلفنی، استفاده نکردن از تلفن همراه در مناطقی که آنتن آن ضعیف است و استفاده از غذاهایی که دارای آنتی‌اکسیدان هستند.

### نیاز امروز

گرچه علوم تجربی را به چهار شاخه فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی تقسیم کرده‌اند، 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 دانشمندان شاخه‌های علوم تجربی و سایر رشته‌ها در آن سهیم‌اند.



## فصل ۲: اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

برای اینکه 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. نجات با اندازه‌گیری طول، عرض، ارتفاع و زاویه‌ها، لوازم چوبی را طراحی می‌کند و می‌سازد.

این نمونه‌ها 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.

### آیا می‌دانید

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

### اندازه‌گیری

در علوم تجربی، اندازه‌گیری، یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است. اندازه‌گیری به ما کمک می‌کند تا اشیا را از نظر بزرگی و کوچکی و ویژگی‌های مختلف مانند جرم، حجم و 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 ۶۰ قدم پارساست. پارسا این طول را با قدم‌های خود اندازه‌گیری کرده است. بنابراین «قدم» یکای اندازه‌گیری اوست. اگر این اندازه‌گیری توسط رضا انجام شود، ممکن است «۴۲ قدم» بشود و...

دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک کمیت (مانند طول حیاط مدرسه) به وسیله افراد مختلف با هم مقایسه‌پذیر باشند، در نشست‌های بین‌المللی توافق کردند که برای هر کمیت 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.

## هر جسم از ماده تشکیل شده است

ماده جرم و حجم دارد. جرم یک جسم را با یکای کیلوگرم یا گرم اندازه می‌گیرند. جرم هر جسم مقدار ماده تشکیل دهنده آن جسم است. جرم اجسام را به وسیله ترازو اندازه گیری می‌کنند.



شکل ۱: با ترازو جرم جسم اندازه‌گیری می‌شود.

فعالیت (صفحه ۷ کتاب درسی)

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

زیرا گرم نسبت به کیلوگرم واحد کوچک‌تری است. بنابراین برای بالا بردن دقت اندازه‌گیری، اجسام سبک‌تر را با واحد گرم و اجسام سنگین‌تر را با واحد کیلوگرم بیان می‌کنند.



در پایه ششم 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). داخل نیروسنج فنری وجود دارد که می‌تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می‌شود.



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

وزن یک جسم را با یکای نیوتون نشان می‌دهند. یک نیوتون، نیروی کوچکی محسوب می‌شود؛ مثلاً وزن یک سیب کوچک ۱۰۰ گرمی تقریباً ۱ نیوتون و وزن یک طالبی ۱ کیلوگرمی تقریباً ۱۰ نیوتون است.

**فعالیت (صفحه ۸ کتاب درسی)**

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<br>(کیلوگرم) | جرم اندازه‌گیری شده<br>(کیلوگرم) | وزن اندازه‌گیری شده<br>(نیوتون) |
|------|------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| ۱    | گردو       | ۰/۰                     | ۰۱۲/۰                            | ۱/۰                             |
| ۲    | پرتقال     | ۱/۰                     | ۲/۰                              | ۲                               |
| ۳    | گوشی همراه | ۲/۰                     | ۱۵/۰                             | ۵/۱                             |
| ۴    | کتاب علوم  | ۳/۰                     | ۲۵/۰                             | ۵/۲                             |

تکرار اندازه‌گیری و میانگین گرفتن از اعداد به دست آمده، شما را به اندازه دقیق‌تر و درست‌تری از کمیت اندازه‌گیری شده می‌رساند.

### طول و حجم

فاصله بین دو نقطه و مسافتی را که یک جسم طی می‌کند با یکای طول، اندازه می‌گیریم. کیلومتر، متر، سانتی‌متر و میلی‌متر یکاهای متداول طول‌اند.

فعالیت (صفحه ۸ کتاب درسی)

شکل‌های زیر چند اندازه‌گیری طول را نشان می‌دهد:



طول حیاط مدرسه حدود

۵۰ متر



قطر نوک مداد حدود ۱

میلی‌متر



طول مداد حدود ۱۵

سانتی‌متر



مسافت تهران تا مشهد

حدود ۹۰۰ کیلومتر

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

زیرا طول مداد بیشتر از قطر آن است و طول فاصله دو شهر بسیار بیشتر از یک حیاط است می‌باشد پس ما نمی‌توانیم برای نوک مداد که قطر بسیار کوچکی دارد از سانتی‌متر یا واحد دیگری به جز میلی‌متر استفاده کنیم باید واحد با اندازه جسم تناسب داشته باشد همان‌طور که برای جرم این تناسب را رعایت می‌کردیم. پس اندازه نوک مداد در حد میلی‌متر، طول مداد در حد سانتی‌متر، طول حیاط در حد متر، فاصله تهران تا مشهد در حد کیلومتر است. برای اینکه اندازه‌ها دقیق بیان شوند، باید برای هر یک از واحد مناسب استفاده کرد.

یکی از ابزارهای اندازه‌گیری طول اجسام کوچک، خط‌کش است. طول خط‌کش‌های آزمایشگاهی برحسب سانتی‌متر و میلی‌متر درجه بندی شده است (شکل ۳). به نظر شما، هنگام اندازه‌گیری طول یک جسم با خط‌کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟

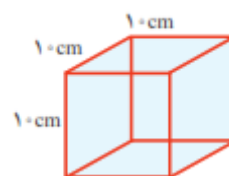


شکل ۳- با خط کش طول جسم‌های نسبتاً کوچک را اندازه می‌گیریم.

پاورپوینت آموزشی در رابطه با این فصل کتاب را از دست ندهید....

<https://gama.ir/learnfiles/detail/۳۶۱>

حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می‌کند. حجم جسم را معمولاً برحسب متر مکعب، یا سانتی‌متر مکعب یا لیتر اندازه می‌گیرند. یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر است (شکل ۴). بنابراین یک لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب است.



شکل ۴- مکعبی به حجم یک لیتر یا ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب

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



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

شکل ۵- از استوانه‌ی مدرج برای اندازه‌گیری حجم مایع استفاده می‌شود. این ظرف برحسب

سانتی‌متر مکعب مدرج شده است.

آیا میدانید

یکای متداول اندازه‌گیری حجم مایع‌ها، لیتر (L) و میلی‌لیتر (mL) است. یک لیتر برابر با ۱۰۰۰ میلی‌لیتر (۱ لیتر = ۱۰۰۰ میلی‌لیتر) است. به عبارت دیگر هر متر مکعب برابر با ۱۰۰۰ لیتر است. حجم ۱ سانتی‌متر مکعب (۱ cm<sup>۳</sup> = ۱ میلی‌لیتر) (mL) و ۱ سی سی (cc) با هم برابرند.

### فعالیت (صفحه ۹ کتاب درسی)

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

ابتدا مقداری آب را در استوانه مدرج می‌ریزیم و حجم آب را از روی خطوط مدرج روی استوانه می‌خوانیم. سپس سنگ را درون استوانه مدرج می‌اندازیم و حجم را دوباره می‌خوانیم. سپس دو عدد به دست آمده را از هم کم می‌کنیم. عدد حاصل برابر با حجم سنگ است.

### چگالی

اگر یک مکعب چوبی و یک مکعب فلزی توپر 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 (صفحه ۹ کتاب درسی)

چند مکعب هم اندازه چوبی، فلزی و... بردارید. با اندازه‌گیری جرم و حجم، نسبت جرم به حجم آنها را محاسبه کنید. با انداختن مکعب‌ها در آب و مشاهده میزان فرورفتن هر کدام در آب، جدول را کامل کنید.

| مکعب                 | مکعب چوبی | مکعب فلزی | مکعب چوب پنبه‌ای |
|----------------------|-----------|-----------|------------------|
| جرم (گرم)            | ۸/۰       | ۷۸/۷      | ۱۲/۰             |
| حجم (سانتی‌متر مکعب) | ۱         | ۱         | ۱                |



| مکعب                                    | مکعب چوبی | مکعب فلزی | مکعب چوب پنبه‌ای |
|---|-----------|-----------|------------------|
| نسبت جرم به حجم (گرم بر سانتی‌متر مکعب) | ۸/۰       | ۷۸/۷      | ۱۲/۰             |
| میزان فرو رفتن در آب (کم، زیاد و کامل)  | زیاد      | کامل      | کم               |

الف) نسبت جرم به حجم کدام بیشتر است؟ **مکعب فلزی**

ب) چه رابطه‌ای بین این نسبت و فرو رفتن در آب وجود دارد؟ **هر چه نسبت جرم به حجم ماده ای بیشتر باشد، بیشتر در آب فرو می‌رود!**

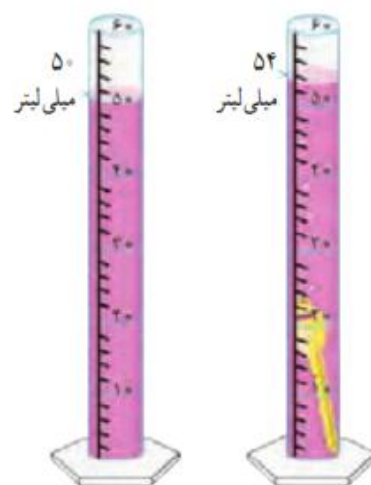
اینکه یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند به کمیتی به نام **چگالی** بستگی دارد. در واقع چگالی، مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد؛ از این رو به صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می‌شود.

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

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

**خود را بیازمایید (صفحه ۱۰ کتاب درسی)**

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک کلید، نخست با ترازو، جرم آن را (۱۲ گرم)؛ 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.



جرم کلید = ۱۲ گرم

سانتی متر مکعب ۳ = ۵۴ - ۵۰ = حجم آب - مجموع حجم آب و حجم کلید = حجم کلید  
 گرم بر سانتی متر مکعب = ۳ = ۱۲ / ۴ = چگالی کلید = (جرم و جسم) / (حجم و جسم) = چگالی جسم

فعالیت (صفحه ۱۰ کتاب درسی)

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

جرم: ۱۲ گرم

حجم: میلی‌لیتر ۱۰۰ = ۶۰۰ - ۵۰۰

چگالی برابر است با نسبت جرم به حجم جسم

$$۱۲g/۱۰۰cm^3 = ۰/۱۲g/cm^3 \quad ۱۲g/۱۰۰cm^3 = ۰/۱۲g/cm^3$$

زمان

آیا می‌توانیم بدون در نظر گرفتن زمان و مدت انجام دادن یک فعالیت، کارهای روزانه خود را تنظیم کنیم 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 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 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 مچی) 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، شبانه روز، سال و... استفاده می‌شود.



شکل ۶- ساعت مچی معمولی و زمان سنج

**فعالیت (صفحه ۱۱ کتاب درسی)**

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 تقریب همراه‌اند. دقت اندازه‌گیری به دقت شخص اندازه‌گیری کننده و دقت وسیله اندازه‌گیری بستگی دارد. زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما حدود ۱ سانتی‌متر است. در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری باید به میزان دقت وسیله اندازه‌گیری را نیز بنویسیم. مثلاً در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری طول مداد زرد رنگ در شکل الف، می‌نویسیم؛ طول مداد حدود ۱۶ سانتی‌متر و دقت خط‌کش ۱ سانتی‌متر است. اگر نوک مداد بین دو عدد باشد، باید ببینیم که نوک مداد به کدام عدد نزدیک‌تر است و آن را گزارش کنیم. مثلاً اگر نوک 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-الف- طول مداد ۱۶ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



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

ویدیو آموزشی تعیین دقت وسایل اندازه‌گیری را ببینید...

<https://gama.ir/learnfiles/detail/۸۵۵۸>

شکل ۸ یک ترازوی رقمی (دیجیتال) را نشان می‌دهد که دقت آن  $1/10$  گرم است. در گزارش اندازه‌گیری جرم سیب با این ترازو می‌گوییم جرم سیب  $۸/۱۵۷$  گرم و دقت ترازوی استفاده شده،  $1/10$  گرم است.



شکل ۸- اندازه‌گیری جرم سیب توسط ترازوی رقمی

### فصل ۳: اتم‌ها الفبای مواد

آب در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و بخار یافت می‌شود. این سه حالت ویژگی‌های مختلفی دارند. در حالی 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 چه 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 زیر برخی از این مواد را نشان می‌دهد.



برخی از این مواد مانند کیک

میوه‌ای ترکیبی از مواد مختلفی چون تخم مرغ، شکر، آرد و میوه هستند.

فعالیت (صفحه ۱۴ کتاب درسی)

فهرستی از موادی را که می‌شناسید، تهیه، و درباره آن در کلاس گفت‌وگو کنید. آب، چوب، پلاستیک، شیشه، فلز، پارچه، سنگ، نفت خام، کاغذ، پشم و ...

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

خیلی زیاد، مواد موجود در جهان زیاد هستند.

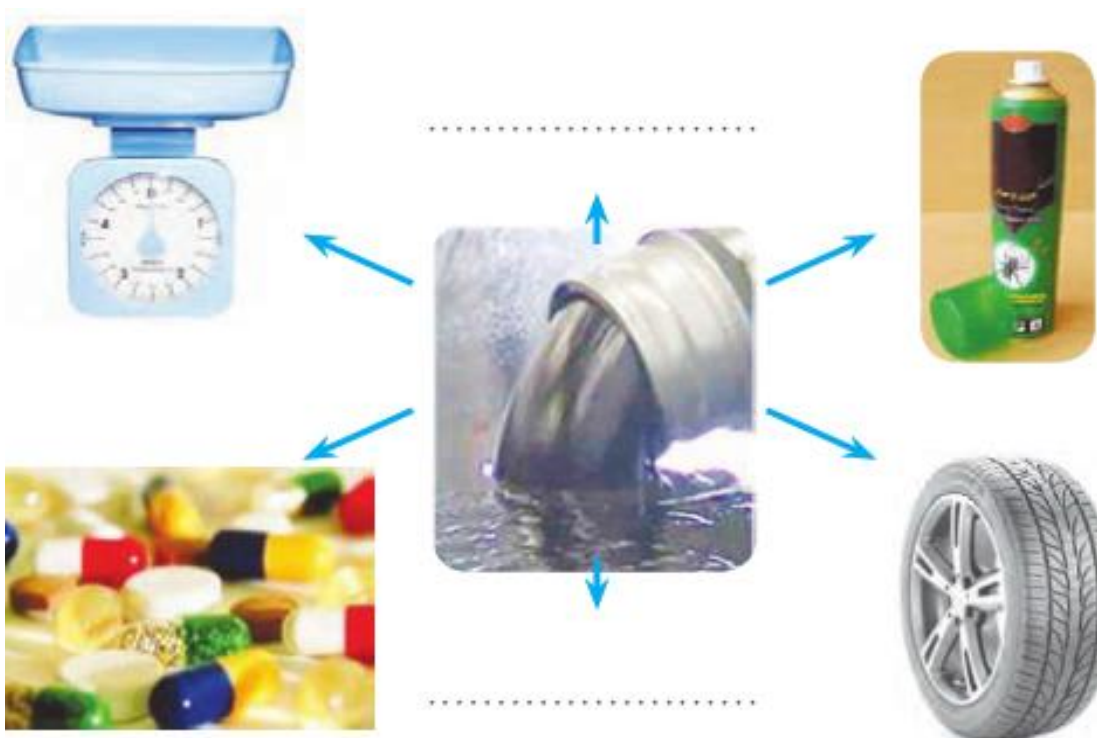
۲- تصور کنید که هیچ یک از این مواد را در اختیار نداشته باشید؛ در این صورت زندگی چگونه خواهد بود؟ انسان در زندگی نیازهای بسیاری دارد که تامین آنها بدون وجود مواد غیر ممکن است. در نتیجه بدون مواد زندگی برای انسان امکان پذیر نخواهد بود.

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



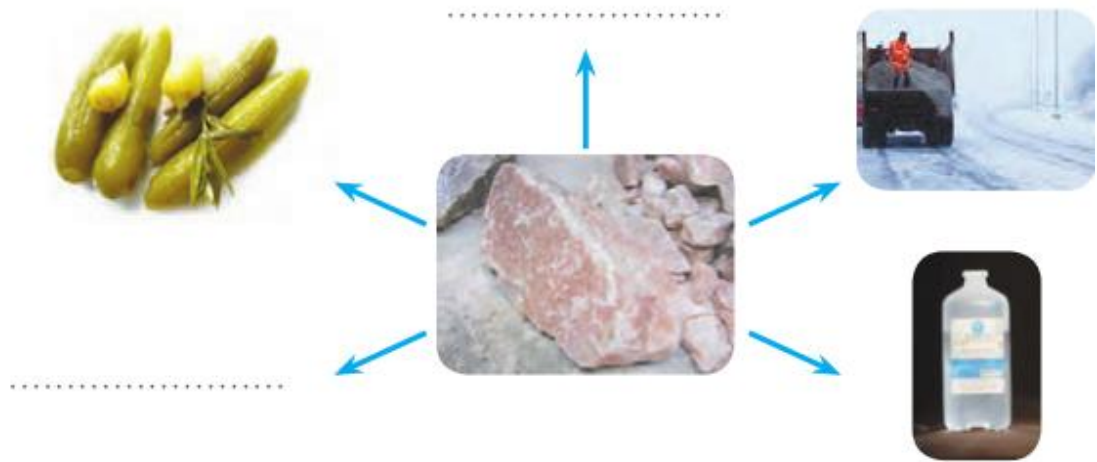
الف) مرمر، سنگی قیمتی

و زیباست و مدت‌های طولانی بدون تغییر باقی می‌ماند.



ب) از نفت خام می‌توان

مواد گوناگونی به دست آورد.



پ) نمک خوراکی

کاربردهای گوناگونی دارد.

اطلاعات جمع آوری کنید (صفحه ۱۵ کتاب درسی)

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

آهن: صنایع اتومبیل، ساختمان، بسته بندی، کشتیرانی، ماشین آلات و تجهیزات صنعتی، حمل و نقل ریلی، صنایع نفت و گاز، تجهیزات الکتریکی، تجهیزات و وسایل آشپزخانه.

چوب: صنعت حمل و نقل (کشتی سازی)، بسته بندی، کاغذ سازی، ابریشم و چرم مصنوعی، پارچه بافی، ساخت ابزار موسیقی، صنایع چوبی و...

شیشه: وسایل تزئینی، ظروف آزمایشگاهی و ظروف آشپزخانه، آینه سازی، صنایع نشکن، صنایع یخچال سازی، میزهای شیشه‌ای، در و پنجره ساختمان.

نفت خام: سوخت‌های گرمایشی، سوخت ماشین‌های درون سوز، حلال‌ها، روغن‌های روان‌ساز، مواد اولیه صنایع شیمیایی و پتروشیمی، آسفالت و قیر.

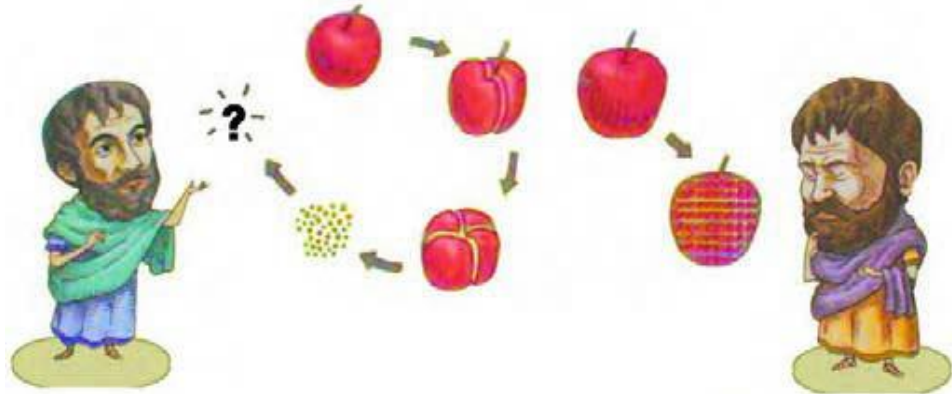
پلاستیک: صنایع الکتریکی و الکترونیکی، صنایع شیمیایی، صنایع غذایی و بهداشتی، وسایل پزشکی، صنایع داروسازی، اسباب بازی و کالاهای ورزشی و...

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.



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



دانشمند سمت راست معتقد است که می‌توان ماده را بصورت مستقیم به ذره‌های ریز و مشخص تقسیم کرد، اما دانشمند سمت چپ معتقد است که می‌توان ماده را به چند قسمت تقسیم کرده و سپس هر قسمت را به قسمت‌های ریزتر تقسیم نمود. این روند به صورت پایان ناپذیری ادامه دارد و معلوم نیست نهایتاً به چه اجزایی می‌توان رسید.

ب) هر یک از این دو نفر درباره ماده و ذره‌های ریزتر تشکیل دهنده آن تصوّراتی دارند. شما چه فکر می‌کنید؟ می‌توان ماده را در چند مرحله تقسیم نمود، اما این تقسیم جایی پایان می‌پذیرد و می‌توان به ذرات ریزتری رسید که دیگر تقسیم نمی‌شوند.

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

۲- همه پودر قند را در یک لیوان 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 ذره‌بین بررسی کنید). به کمک ذره‌بین مشخص می‌شود که تعدادی از ذره‌های قند روی پارچه باقی مانده است.



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

ذره‌های قند در آب قابل دیدن نیستند، اما از بین نرفته‌اند و در میان ذرات آب پخش شده‌اند، به عبارت دیگر قند در آب حل شده است. برای بررسی ادعایمان می‌توانیم مزه آب خالص را با آب درون این لیوان مقایسه کنیم. متوجه می‌شویم که آب این لیوان شیرین است، اما آب خالص شیرین نیست. 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 جهان‌اند؛ 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 (صفحهٔ ۱۶ کتاب درسی)**

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.

درون یک پارچ استیل که دیواره بیرونی آن خشک است مقداری آب می‌ریزیم. سپس چند قطعه یخ در آن اضافه می‌کنیم. بعد از مدتی، قطره‌های آب روی دیواره بیرونی پارچ تشکیل می‌شوند. بخار آب موجود در هوا در اثر مجاورت با پارچ آب یخ، گرمای خود را از دست می‌دهد تا با پارچ هم دما شود. بخار با از دست دادن گرما، به آب تبدیل می‌شود و قطرات آب، روی جداره خارجی پارچ تشکیل می‌شود. بنابراین نتیجه می‌گیریم که بخار آب در هوای اتاق وجود دارد.

**فعالیت (صفحه ۱۷ کتاب درسی)**

۱- برای این فعالیت، مسابقهٔ زیر را انجام دهید.

الف) ابتدا به گروه‌های مختلف تقسیم شوید. هرگروه با ابزار داده شده، پنج گلولهٔ خمیری طوری درست کند که یکی از گلوله‌ها بدون هسته و چهارتای دیگر دارای هسته باشند. دقت کنید که جنس هسته‌ها متفاوت باشند.



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

پ) هرگروه، 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 پیش‌بینی 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 مشاهدهٔ مستقیم، مشخص و یادداشت کنید.

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



در فعالیت ۱، شما با مشاهدهٔ 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 دربارهٔ ساختار آنها به دست آورید. در حالی که در فعالیت ۲ شما با مشاهدهٔ مستقیم، درون گلوله‌ها را بررسی کردید. آیا همواره می‌توان مواد را با مشاهدهٔ مستقیم مطالعه کرد؟

اتم‌ها آن قدر ریزند که حتی با میکروسکوپ‌های قوی نیز دیده نمی‌شوند؛ بنابراین تنها با مشاهدهٔ غیرمستقیم می‌توان اتم‌ها را بررسی و خواص آنها را کشف کرد. دانشمندان نیز با این روش به وجود اتم‌ها و برخی از خواص آنها پی برده‌اند.

اتم‌ها کنار هم قرار می‌گیرند و مواد را می‌سازند. هر ماده از یک یا چند نوع اتم تشکیل شده است. در واقع همهٔ مواد در جهان هستی تقریباً از ۹۰ نوع اتم؛ یعنی ۹۰ عنصر ساخته شده‌اند. عنصر شکل خاصی 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.

### آیا می‌دانید

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

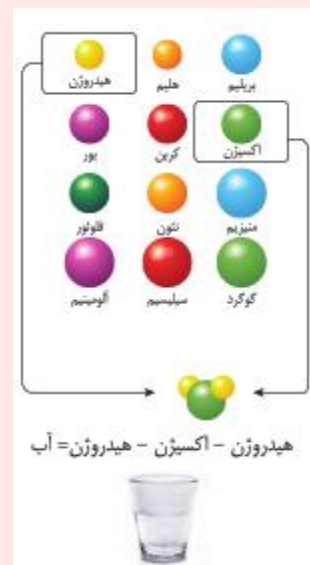
ا، ب، پ، ت، ث، ج، چ، ح، خ، د، ذ، ر، ز، ژ، س، ش، ص، ض، ط، ظ، ع، غ، ف، ق، ک، گ، ل، م، ن، و، ه، ی

ع ل و م ت ج ر ب ی = علوم تجربی

به همین صورت، تمام ترکیب‌های جهان نیز از ترکیب ۹۰ نوع اتم (عنصر) ساخته شده‌اند.

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

### بیشتر بدانید



آزمایش کنید (صفحهٔ ۱۸ کتاب درسی)

<۱- مقدار 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.

کربن (ذغال): جامد سیاه رنگ - گوگرد: جامدی با رنگ زرد کم رنگ - سیم مسی: جامد نسبتاً قرمز رنگ  
میخ آهنی: فلز نقره‌ای براق مایل به خاکستری که در مجاورت هوا به رنگ قرمز یا قهوه‌ای در می‌آید.  
کربن و گوگرد در اثر ضربه چکش خرد می‌شوند. سیم مسی به راحتی خم می‌شود و میخ آهنی به سختی تغییر شکل می‌دهد.



۲- یک مدار الکتریکی مطابق شکل زیر درست کنید و با استفاده از آن، رسانایی الکتریکی میخ آهنی، پوش‌برگ (فویل) آلومینیمی، گوگرد و ذغال را بررسی کنید. مشاهدات خود را بنویسید. از این مشاهدات نتیجه می‌شود میخ آهنی و فویل آلومینیمی، رسانایی الکتریکی بالایی دارند، اما گوگرد نارسانا است و رسانایی الکتریکی کربن کم است.



### بیشتر بدانید

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

فکر کنید (صفحه ۱۹ کتاب درسی)

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

| گروه (۱)               | گروه (۲)                   |
|------------------------|----------------------------|
| سطح بَرّاق دارند       | سطح بَرّاق ندارند          |
| اغلب در آب فرو می‌روند | اغلب روی آب شناور می‌مانند |
| رسانا                  | نارسانا (به استثنای کربن)  |
| خم و مفتوا می‌شود      | نرد و شکننده               |

الف) جدول را کامل کنید.

ب) برای هر یک از گروه‌ها یک عنوان انتخاب کنید. گروه (۱): رسانا / گروه (۲): نارسانا

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. گروه (۱): فلز / گروه (۲): نافلز

ت) عنصرهای زیر را در دو گروه فلز و نافلز طبقه بندی کنید.

«نقره، آلومینیم، طلا، کربن، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، مس، آهن، گوگرد» فلزها: نقره، آلومینیم، طلا، مس، آهن

/ نافلزها: کربن، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، گوگرد

### آیا می‌دانید

تعداد اندکی از عنصرها مانند طلا، اکسیژن، نیتروژن، کربن و گوگرد در طبیعت یافت می‌شوند؛ اما بیشتر آنها در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی‌شوند.

### 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 شده است. 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 این‌رو 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 زیر ساختار آب و چند عنصر نافلز با استفاده از این مدل نشان داده شده است.



ب) گوگرد نافلز جامد و زردرنگ است.

ب) گاز کلر یک نافلز سمی است.

الف) آب یک مولکول ۳ اتمی است.

نمایش مولکول‌های آب، کلر و گوگرد

البته باید توجه کنید که ذرهٔ سازندهٔ 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.