

هیاوا ؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



علوم تجربی

پایه هشتم

دوره اول متوسطه

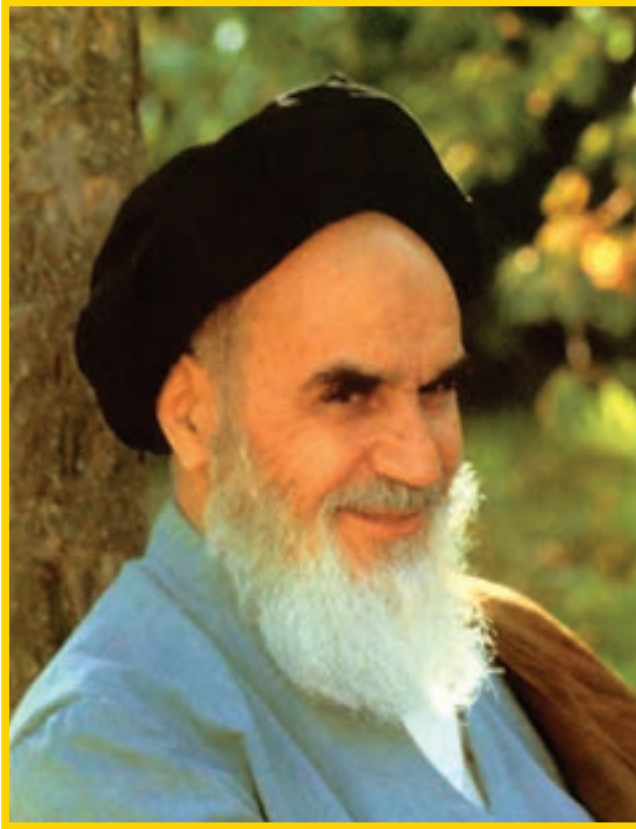


وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

نام کتاب	علوم تجربی پایه هشتم دوره اول متوسطه - ۸۰۶
پدیدآورنده	سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
مدیریت برنامه ریزی درسی و تألیف	دفتر تألیف کتاب های درسی عمومی و متوسطه نظری
شناسه افزوده برنامه ریزی و تألیف	آمنه احمدی، احمد احمدی، محمود امانی تهرانی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، عابد بدریان، ناهید بربری، سیدمرتضی جدی آرانی، حسن حذرخانی، محمد حسنی، محمدتقی زائری، معصومه سلطانی مطلق، دوست محمد سمیعی، مریم شیاک، حسن طاهری، الهه علوی، فائزه فاضلی، بهمن فخریان، ژینوس کشتکاری، الهام سادات میرمحمدی و حمید تقی زاده (اعضای شورای برنامه ریزی)
مدیریت آماده سازی هنری	احمد احمدی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی، روح الله خلیلی بروجنی، دوست محمد سمیعی، الهه علوی و بهمن فخریان (اعضای گروه تألیف). سید اکبر میرجعفری (ویراستار ادبی)
شناسه افزوده آماده سازی	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
مدیریت آماده سازی	احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری پونسی (مدیر هنری) - احسان رضوانی (طراح گرافیک، طراح جلد و صفحه آرا) - الهه بهین (تصویرگر) - علی بخشی، علیرضا امری کاظمی (عکاس) - ساسان پناهی (ویرایش عکس) - فاطمه باقری مهر، سیده فاطمه محسنی، سیف الله بیک محمد دلیوند، رعنا فرج زاده دروئی، فاطمه پزشکی، ناهید خیام باشی (امور آماده سازی)
نشانی سازمان	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱، ۰۲۱-۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
ناشر	شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران تهران: کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارپخش) تلفن: ۰۲۱-۴۴۹۸۵۱۶۱، ۰۲۱-۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
چاپخانه	شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ	چاپ ششم ۱۳۹۸

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

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



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 شماسست.
امام خمینی (رحمة الله علیه)

سخنی با همکاران ارجمند

علوم تجربی یکی از بازده 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. به همین جهت 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 باید 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. برای حرکت در جهت 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 معلممان مانند فیلم و نرم افزار مراجعه کنید.

- هر فصل علوم، درباره 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 کمیّت اطلاعات، بر کیفیت یادگیری متمرکز شوید.

- آموزش را با پدیده های محسوس و ملموس آغاز کنید.

- به دانش آموزان فرصت دهید تا نظر خود را بیان کنند.

- دانش آموزان را در جمع آوری، طبقه بندی 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).
- به جای تمرکز صرف بر اصطلاحات، بر علم و فرایند علمی متمرکز شوید.
- بازتاب دهنده ارزش های انسانی باشید.
- روحیه پرسش گری صحیح را تقویت کنید.
- با تقویت روحیه اعتماد به نفس، اضطراب دانش آموزان را کاهش دهید.
- آموزش علوم را در مدرسه محدود نکنید و آنها را به سایر محیط های اجتماعی گسترش دهید.
- در ارزشیابی علوم زمان خاصی وجود ندارد. همه لحظه های کلاس علوم، زمان مناسبی برای مشاهده رفتار و عملکرد دانش آموز و سوق دادن او به سمت یادگیری بهتر است (ارزشیابی در خدمت یادگیری).
- مطالبی که با عنوان های «آیا می دانید»، «اطلاعات جمع آوری کنید» و «تحقیق و پژوهش» آمده است و با پیرایند آبی رنگ مشخص شده اند، صرفاً جنبه آگاهی بخشی دارند و نباید در ارزشیابی پایانی مورد پرسش قرار گیرند.
- برای تقویت، حفظ و گسترش زبان فارسی به عنوان یک زبان کامل و پر اهمیت برای نسل های آینده، در این کتاب برای واژه های بیگانه از معادل آنها که مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی است استفاده شده است. برای آشنایی بیشتر دانش آموزان اصل این واژه ها در پاورقی نیز آمده است.



این کتاب برای آموزش علوم تجربی بر اساس هفته ای سه جلسه تألیف شده است و هر جلسه درس ۵۰ دقیقه و به صورت تک زنگ باید در کلاس های درس اجرا شود.

فهرست مطالب

۱	مخلوط و جداسازی مواد	فصل اوّل
۹	تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی	فصل دوم
۲۱	از درون اتم چه خبر	فصل سوم
۲۸	تنظیم عصبی	فصل چهارم
۳۵	حس و حرکت	فصل پنجم
۴۷	تنظیم هورمونی	فصل ششم
۵۵	الفبای زیست فناوری	فصل هفتم
۶۵	تولیدمثل در جانداران	فصل هشتم
۷۶	الکتروسیسته	فصل نهم
۸۹	مغناطیس	فصل دهم
۹۷	کانی ها	فصل یازدهم
۱۰۴	سنگ ها	فصل دوازدهم
۱۱۴	هوازدگی	فصل سیزدهم
۱۲۲	نور و ویژگی های آن	فصل چهاردهم
۱۳۶	شکست نور	فصل پانزدهم

مخلوط و جداسازی مواد

فصل

۱



اگر به محیط اطراف خود به دقت نگاه کنید، مواد گوناگون و متنوعی را می‌توانید ببینید. برخی از این مواد فقط از یک نوع ماده تشکیل شده‌اند؛ اما بعضی دیگر از دو یا چند ماده به دست آمده‌اند. بیشتر موادی که ما در زندگی با آنها سرو کار داریم از دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند. این مواد، مخلوط نامیده می‌شوند. در این فصل با مخلوط‌ها و برخی روش‌های جداسازی آنها آشنا می‌شوید.

« برخی از مواد خالص و بعضی مخلوط‌اند.

هر روز که از خواب بیدار می‌شویم و به فعالیت‌های روزمره زندگی می‌پردازیم با اجسام و مواد مختلفی روبه‌رو می‌شویم. شکل ۱ برخی از این مواد را نشان می‌دهد.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



شکل ۱- برخی مواد در زندگی روزمره

الف) موادی که از یک نوع ماده تشکیل شده باشند، مواد خالص نامیده می شوند. مواد خالص را در شکل بالا مشخص کنید.

ب) موادی را که از دو یا چند ماده تشکیل شده باشند، مواد ناخالص یا مخلوط می نامند. در شکل بالا مخلوطها را مشخص کنید.

خود را بیازمایید



مواد زیر را به دو دسته خالص و مخلوط دسته بندی کنید.

«مخلوطها متنوع اند.»

شما می توانید با آمیختن مواد مختلف با هم، انواع گوناگونی از مخلوطها را به حالت جامد، مایع و گاز درست کنید. تصویرهای زیر چند نمونه مخلوط را نشان می دهند.



شکل ۲- مخلوطهایی با حالت های فیزیکی متفاوت

حالت فیزیکی هر یک را مشخص کنید.

هر کدام این مخلوطها از چه اجزایی تشکیل شده اند؟

یکی از ویژگی های مخلوط این است که اجزای تشکیل دهنده آن، خواص اولیه خود را حفظ

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

می کنند؛ به عبارت دیگر خواص مواد قبل از آمیخته شدن با یکدیگر و بعد از آن تغییر نمی کند؛ برای نمونه آب نمک مخلوطی از دو ماده آب و نمک است. هنگامی که این مخلوط را می چشیم، مزه آن شور است. خاصیت شوری مربوط به نمک است؛ یعنی نمک خاصیت شوری خود را در مخلوط نیز حفظ کرده است. از طرف دیگر اگر مقداری آب نمک را روی زمین بریزیم، جاری می شود. جاری شدن از ویژگی های آب است. مخلوطها در زندگی ما نقش مهمی دارند. بسیاری از نوشیدنی ها و مواد خوراکی مخلوط اند (شکل ۳).



دوغ



لقمه



سیب

شکل ۳- چند نمونه از مخلوط های خوراکی

«مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد.»

- دو بشر انتخاب، و آنها را شماره گذاری کنید و در هر دو به مقدار یکسان



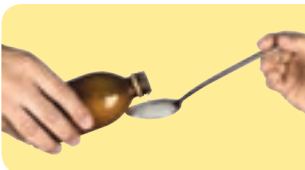
آب بریزید.

- در بشر شماره ۱، یک قاشق خاک و در بشر شماره ۲، یک قاشق نمک بریزید. محتویات بشرها را کاملاً هم بزنید. مشاهدات خود را بنویسید.

مشاهدات

(الف) محتویات کدام بشر پس از هم زدن شفاف است؟ کدام کدر است؟
(ب) در برخی از مخلوطها ذره های مواد تشکیل دهنده مخلوط به طور یکنواخت در هم پراکنده اند. این نوع مخلوطها را مخلوط همگن یا محلول می نامند.

کدام یک از مخلوطهایی که تهیه کرده اید، محلول و کدام مخلوط ناهمگن است؟ چرا؟



شکل ۴- شربت معده

آیا تا به حال به دستور پزشک از شربت پادزیست (آنتی بیوتیک^۱) یا شربت های دیگر مانند شربت معده استفاده کرده اید؟ این شربت ها نمونه ای از مخلوط های ناهمگن اند و به آنها تعلیقه (سوسپانسیون^۲) می گویند (شکل ۴).

تعلیقه مخلوطی ناهمگن است که در آن ذرات جامد به صورت معلق در مایع (آب) پراکنده اند. دوغ، آب لیمو و شربت خاکشیر، نمونه های دیگری از مخلوط های تعلیقه اند. شما چه موارد دیگری را می شناسید؟

۱- Antibiotic

۲- Suspension

شکل زیر کدام ویژگی تعلیقه را نشان می دهد؟



« اجزای تشکیل دهنده محلول

هر محلول حداقل از دو جزء **حل شونده** و **حلال** تشکیل شده است. حلال ماده ای است که معمولاً جزء بیشتری از محلول را تشکیل می دهد و حل شونده را در خود حل می کند؛ برای نمونه در محلول آب نمک، نمک حل شونده و آب حلال است. برای تهیه محلول می توان نسبت های مختلفی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد.

فعالیت

پنج بشر را شماره گذاری کنید و در هر یک از آنها ۱۰۰ میلی لیتر آب بریزید.

در هر بشر به ترتیب ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ گرم کات کبود بریزید و محتویات آن را به هم بزنید. چرا رنگ محلول ها با یکدیگر متفاوت است؟



« حالت فیزیکی محلول ها می تواند متفاوت باشد.

شاید تصور شما از محلول، حل شدن ماده جامدی مثل نمک در مایعی مانند آب است. در حالی که هنگام افزودن گلاب به آب، مایع را با آب مخلوط کرده اید، یا وقتی در نوشابه گازدار را باز می کنید، گاز از آن خارج می شود. که نشان می دهد هنگام تهیه نوشابه، مقداری گاز در آن حل کرده اند. در سال قبل با آلیاژ آشنا شدید. آلیاژها محلول هایی جامد در جامدند. هوای پاک محلولی از گازهای نیتروژن، اکسیژن و گازهای دیگر است. بنابراین محلول ها می توانند به حالت جامد، مایع یا گاز باشند.

خود را بیازمایید

- حالت فیزیکی هر یک از محلول‌های زیر را مشخص کنید.
- حلال و حل شونده‌های هر یک را مشخص کنید و حالت آنها را بنویسید.



استوانک (کپسول) هوا



چای شیرین



نوشابه



سکه طلا

« چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟

۱۰۰ میلی لیتر آب را در یک لیوان بریزید و مقدار ۲۰ گرم نمک خوراکی را در آن حل کنید. آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید، چه مقدار دیگر از این نمک را باید در آب بریزید و حل کنید تا دیگر نمک در آن حل نشود و در ته لیوان ته‌نشین شود؟

اگر آزمایش را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس انجام دهید، حدود ۳۸ گرم نمک در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می‌شود. پس از آن اگر نمکی را به محلول بیفزایید در ته لیوان باقی می‌ماند.

آزمایش کنید



الف) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای 30°C چه مقدار نمک خوراکی (سدیم کلرید) حل می‌شود؟ با انجام دادن آزمایش، درستی یا نادرستی پیش‌بینی خود را بررسی کنید.

ب) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای 30°C به جای نمک سدیم کلرید، نمک پتاسیم نیترات بریزید. مقدار نمک حل شده را پیش‌بینی و آزمایش کنید. از آزمایش‌های بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

« آیا دما بر میزان حل شدن مواد تأثیر دارد؟

الف) چند بشر کوچک بردارید و در هر یک ۱۰۰ میلی لیتر آب بریزید و

فعالیت



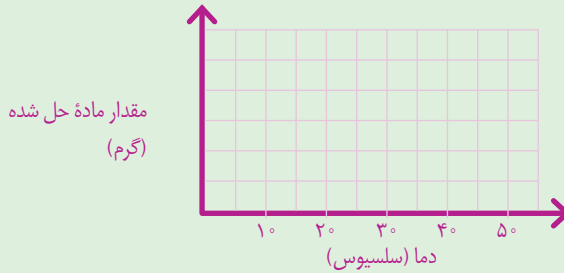
دمای آنها را به دمای داده شده در جدول برسانید.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

ب) در هر بشر آنقدر نمک پتاسیم نیترات حل کنید تا دیگر حل نشود. مقدار نمک حل شده را در هر مورد در جدول زیر بنویسید.

دما (سلسیوس)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
بیشترین مقدار ماده حل شده (گرم)				

پ) دما را روی محور افقی و مقدار ماده حل شده را روی محور عمودی در نظر بگیرید و نمودار را رسم کنید.



ت) از این نمودار چه نتیجه ای می گیرید؟
ث) در دمای 45°C چند گرم نمک در آب حل می شود؟ روی نمودار نشان دهید.

مقدار حل شدن برخی مواد، مانند نمک پتاسیم نیترات در آب با افزایش دما بیشتر می شود در حالی که مقدار حل شدن برخی مواد در آب، مانند گاز اکسیژن با افزایش دما کاهش می یابد.

« مخلوطها در زندگی

هر روز در زندگی از مخلوطهای گوناگونی استفاده می کنیم. شکل زیر برخی از این مخلوطها را نشان می دهد.



صابون

شامپو

روغن زیتون

قهوه

شکل ۵- کاربرد برخی مخلوطها در زندگی

اطلاعات جمع آوری کنید

با مراجعه به منابع معتبر و اینترنت درباره مواد سازنده هریک از مخلوط های نشان داده شده در شکل ۵، اطلاعاتی جمع آوری، و نتایج را به صورت پرده نگار (پاورپوینت^۱) به کلاس گزارش کنید. روغن های مایع مانند روغن زیتون چه مزیتی نسبت به روغن های جامد دارند؟

آیا می دانید؟

گلاب، نوعی مخلوط است. هر سال خانه کعبه را با گلاب ناب قمصر کاشان شست و شو می دهند.

در علوم ششم با کاغذ پی اچ (pH) آشنا شدید و آن را برای شناسایی اسیدها به کار گرفتید. با کاغذ پی اچ می توان علاوه بر شناسایی اسیدها، میزان اسیدی بودن آنها را نیز مشخص کرد.

فعالیت

الف) تکه ای از کاغذ پی اچ (pH) را به هر یک از مواد زیر آغشته کنید.



آب پرتقال



شیر



مایع ظرفشویی



لیمو

ب) رنگ به دست آمده روی کاغذ پی اچ (pH) را با الگوی زیر مقایسه و آن را به عدد تبدیل کنید.



پ) موادی که پی اچ آنها از هفت کمتر است، اسیدی اند. آنها را مشخص کنید.
ت) موادی که پی اچ آنها از هفت بیشتر است، خاصیت بازی دارند. مواد بازی بر خلاف اسیدها که ترش مزه اند، مزه تلخ دارند. مواد بازی را بین نمونه های بالا مشخص کنید.

« جداسازی اجزای مخلوط

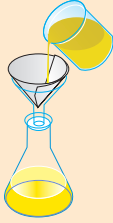
در زندگی روزمره گاهی از مواد به صورت مخلوط استفاده می کنیم. در برخی موارد لازم است، مواد تشکیل دهنده مخلوط را از یکدیگر جدا کنیم. برای جداسازی اجزای مخلوط گاهی از روش های ساده و گاهی از روش های پیچیده تر استفاده می شود.



شکل ۶- داروهای مخلوط

گفت و گو کنید

در هر یک از تصویرهای زیر مشخص کنید هر وسیله چه اجزایی را از هم جدا می کند.



کاغذ صافی



قیف جداکننده



کمبان

شیر مخلوطی از چربی و آب است. در صنعت برای جداسازی چربی از شیر از دستگاه گریزانه (سانتریفیوژ^۱)

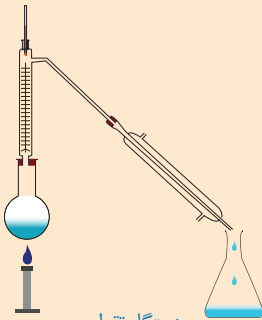


استفاده می شود. جداسازی یاخته های خون از خوناب (پلازما^۲) نیز با همین دستگاه انجام می شود.

شکل ۷- جداسازی اجزای خون با گریزانه

گفت و گو کنید

در شکل های زیر برخی از دستگاه هایی که از آنها برای جداسازی استفاده می شود، نشان داده شده است. درباره کاربردهای آنها در کلاس گفت و گو کنید.



دستگاه تقطیر



دستگاه تصفیه آب



دستگاه دیالیز

فکر کنید

مخلوطی از ماسه و نمک در اختیار دارید. آزمایشی برای جداسازی آنها از یکدیگر پیشنهاد کنید و آن را انجام دهید.

تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

فصل

۲



همهٔ مواد، انرژی شیمیایی ذخیره شده دارند؛ به طوری که در اثر تغییرهای فیزیکی و شیمیایی انرژی آنها تغییر می کند. چگونه می توان از انرژی ذخیره شده در مواد استفاده کرد؟ آیا می توان انرژی شیمیایی مواد را به انرژی الکتریکی و گرمایی تبدیل کرد؟

« تغییرهای شیمیایی در همه جا مشاهده می شوند.

اگر یک لیوان شیر تازه را چندین ساعت در هوای گرم و آزاد قرار دهید، چه خواهد شد؟ آیا مزه و بوی آن تغییر می کند؟ آیا خواص شیر پس از ماندن در هوای گرم با خواص شیر تازه یکسان است؟ هر روز شاهد تغییرهای شیمیایی زیادی مانند ترش شدن شیر در زندگی روزانهٔ خود هستیم. شما نیز چند نمونه از این تغییرها را نام ببرید.



شکل ۱- شیر ترش شده

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

تغییرهای شیمیایی می‌توانند مفید یا مضر باشند؛ برای مثال، ترش شدن شیر، تغییر شیمیایی غیرمفیدی است؛ زیرا شیر ترش شده قابل خوردن نیست. باید مقدار زیادی انرژی و پول هزینه کنیم تا بتوانیم شیر را برای مدت طولانی‌تری قابل استفاده نگه‌داریم. در حالی که پختن غذا تغییر شیمیایی مفیدی است و کمک می‌کند تا گوارش آن در بدن ما آسان‌تر انجام شود. شکل ۲، چند تغییر شیمیایی مهم و آشنا را نشان می‌دهد.

تغییرهای شیمیایی چهره روستاها، شهرها و مناظر طبیعی را با گذشت زمان تغییر می‌دهند.



فاسد شدن سیب



پیر شدن



آتش‌سوزی در جنگل



پوسیدن کاغذ



زنگ زدن آهن

شکل ۲- چند تغییر شیمیایی

گفت‌وگو کنید



در باره مفید یا مضر بودن هریک از تغییرهای شیمیایی نشان داده شده در شکل ۲، در کلاس گفت‌وگو کنید.

در علوم هفتم آموختید که مواد، انرژی شیمیایی دارند. وقتی یک ماده، دچار تغییر شیمیایی یا فیزیکی می‌شود، انرژی شیمیایی آن تغییر می‌کند. به نظر شما چگونه می‌توان نشان داد که در هر تغییر شیمیایی، انرژی آزاد یا مصرف می‌شود؟

آزمایش کنید

مواد و وسایل

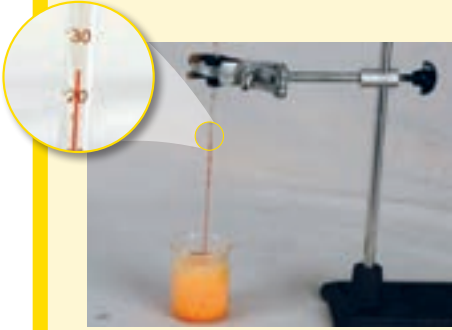
قرص جوشان (ویتامین C)، آب، لیوان پلاستیکی، دماسنج، گیره و پایه

روش اجرا

۱- $\frac{1}{3}$ حجم یک لیوان پلاستیکی را با آب پر کنید و دمای آب را اندازه بگیرید.

۲- دو عدد قرص جوشان درون لیوان بیندازید و منتظر بمانید تا در آب حل شود.

حال دمای محتویات درون لیوان را با دماسنج اندازه بگیرید. از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



فکر کنید

هر یک از شکل‌های زیر، یک تغییر شیمیایی یا فیزیکی را نشان می‌دهد.
(الف) میخ آهنی در محلول کات کبود



پس از یک ساعت



پس از یک دقیقه



(ب) آزمایش کوه آتشفشان

پ) جوشیدن آب

ت) تخم مرغ در سرکه



باتوجه به آنها مشخص کنید:

الف) کدام تغییر (ها) فیزیکی و کدام تغییر (ها) شیمیایی اند؟

ب) چه شواهدی نشان دهنده تغییر شیمیایی اند؟

آیا می دانید؟

بیشتر باکتری ها مفید هستند. آنها می توانند سبب تغییرهای شیمیایی

گوناگونی شوند؛ برای مثال، آستوباکتری سبب تبدیل انگور به سرکه و لاکتوباسیل سبب تبدیل شیر به ماست می شود. ماست زیست یار (پروبیوتیک^۱) با استفاده از باکتری های مفید تهیه می شود.

« سوختن، روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

روش های مختلفی برای استفاده کردن از انرژی شیمیایی مواد وجود دارد. یکی از این روش ها سوزاندن مواد است. سوختن، تغییری شیمیایی است که با تولید نور و گرما همراه است. از همین رو، انسان ها برای گرم کردن خانه، پختن غذا، به حرکت در آوردن خودروها و کارهای بسیار دیگری، موادی مانند چوب، زغال سنگ، نفت، گازوئیل و گاز طبیعی را می سوزانند.

سوختن مواد را باید مهار کرد؛ زیرا در غیر این صورت، نمی توانیم از انرژی شیمیایی آزاد شده آنها به درستی استفاده کنیم. حتی گاهی ممکن است سوختن گسترش یابد؛ به طوری که مهار آن از دست ما خارج شود که در آن صورت خسارت های زیادی به بار می آورد؛ برای نمونه آتش سوزی در جنگل ها، مزارع، کارخانه ها و ... نتیجه سوختن مهار نشده است. به نظر شما چه عاملی (عواملی) سبب سوختن می شود؟ چگونه می توان سوختن را مهار کرد؟ چگونه می توان آتش را خاموش کرد؟ با ما همراه شوید تا پاسخ این پرسش ها را بیابید.

آزمایش کنید



مواد و وسایل

شمع، بشر، کبریت، چند ظرف شیشه‌ای، زمان سنج، استوانه مدرج، آب

روش اجرا

الف) یک شمع بردارید و با کبریت آن را روشن کنید. سپس، یک ظرف را وارونه روی آن قرار دهید و بلافاصله زمان سنج را روشن کنید. حال، زمانی را که طول می کشد تا شمع خاموش شود، اندازه گیری و یادداشت کنید.

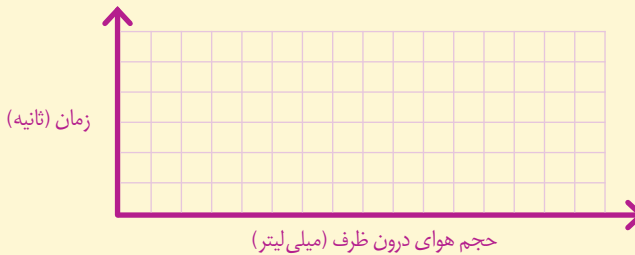
ب) فعالیت قسمت «الف» را با چند ظرف شیشه‌ای گوناگون انجام دهید و نتایج را در جدول زیر بنویسید (برای راحتی کار، ظرف‌های شیشه‌ای را شماره گذاری کنید).



شماره ظرف	حجم هوای درون ظرف (میلی لیتر)	زمان لازم خاموش شدن شمع (ثانیه)
(۱)		
(۲)		
(۳)		
(۴)		
(۵)		

پ) حجم هوای درون هر یک از ظرف‌ها را اندازه گیری و جدول بالا را پر کنید.

ت) داده‌های آزمایش بالا را روی نمودار زیر رسم کنید.



ث) پیش بینی کنید اگر حجم ظرفی ۳۰۰۰ میلی لیتر (۳ لیتر) باشد، چند ثانیه طول می کشد تا شمع خاموش شود.

ج) در یک آزمایش بررسی کنید، تغییر طول شمع روی زمان روشن ماندن آن چه اثری دارد.

همان طور که در آزمایش قبل مشاهده کردید، هر چه مقدار هوای درون ظرف بیشتر باشد، شمع، زمان بیشتری روشن می ماند؛ زیرا اکسیژن بیشتری در ظرف هست. در کلاس هفتم آموختید که گازهای اصلی تشکیل دهنده هوا، نیتروژن و اکسیژن هستند. به نظر شما چند درصد هوا را گاز اکسیژن تشکیل می دهد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش فعالیت زیر را انجام دهید.

آزمایش کنید



وسایل و مواد: شمع، سیم ظرفشویی، لوله آزمایش، لیوان شیشه‌ای، بشر، کبریت، ماژیک، خط‌کش، آب، بشقاب، گیره، پایه

به منظور انجام این فعالیت:

- الف) هر یک از افراد گروه، آزمایش مورد نظر خود را روی کاغذ رسم کند یا بنویسد.
- ب) با همکاری یکدیگر، آزمایش‌های پیشنهادی اعضای گروه را بررسی و از میان آنها، آزمایشی که مناسب‌تر است را انتخاب کنید.
- پ) آزمایش را اجرا و نتایج را یادداشت کنید.
- ت) اگر آزمایش شما نیاز به اصلاح دارد، آن را اصلاح کنید و دوباره انجام دهید.
- ث) نتیجه به دست آمده در گروه خود را با گروه‌های دیگر به اشتراک بگذارید.

آیا می‌دانید؟

درصد گاز کربن دی اکسید در هوای پاک برابر $3^\circ / 0$ درصد است.



نمودار ۱- درصد گازهای اکسیژن و نیتروژن در هوا

دانشمندان نیز به روش‌های گوناگون درصد گازهای هوا را اندازه می‌گیرند. اندازه‌گیری‌های آنها، نشان می‌دهد که ۲۱ درصد هوا را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد (نمودار ۱). آیا جواب شما هم به این عدد نزدیک است؟

فکر کنید

دانش آموزی با استفاده از آب اکسیژنه، گاز اکسیژن تولید کرده و مطابق شکل‌های زیر، آن را روی یک زغال نیم افروخته دمیده است. با توجه به این شکل‌ها توضیح دهید، چرا زغال در شکل شماره ۲ با شعله بزرگ‌تر و نورانی‌تری می‌سوزد؟



(۱)



(۲)

فعالیت (رزمایش آتش نشانی) با همکاری مدرسه، معلم، اولیای دانش‌آموزان و آتش‌نشانی محل خود، رزمایشی درباره راه‌های خاموش کردن آتش در مدرسه اجرا کنید؛ سپس نتیجه آن را به صورت روزنامه دیواری به کلاس گزارش کنید.

آیا می‌دانید؟

پارافین به دسته‌ای از مواد به نام هیدروکربن‌ها تعلق دارد. هیدروکربن‌ها از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند.

« فرآورده های سوختن

تا اینجا آموختید برای سوختن به ماده سوختنی، اکسیژن و گرما نیاز است به طوری که اگر یکی از این سه مورد نباشد، سوختن انجام نمی شود؛ برای مثال، شمع که از جنس پارافین است، در حضور شعله و اکسیژن می سوزد و گاز کربن دی اکسید، بخار آب، نور و گرما تولید می کند. این تغییر شیمیایی را به صورت زیر نشان می دهند:

گرما و نور + بخار آب + گاز کربن دی اکسید $\xrightarrow{\text{گرما}}$ گاز اکسیژن + شمع (هیدروکربن)

در این تغییر شیمیایی، گاز اکسیژن و شمع که دچار تغییر شیمیایی می شوند، واکنش دهنده نامیده می شوند و به بخار آب و گاز کربن دی اکسید، که در اثر تغییر شیمیایی تولید می شوند، فرآورده می گویند. در اثر سوختن چوب و گاز در فضای بسته یا اتاقی که هوا در آن جریان ندارد، علاوه بر گاز کربن دی اکسید و بخار آب، گاز کربن مونوکسید نیز تولید می شود. کربن مونوکسید، گاز بی رنگ، بی بو و بسیار سمی و کشنده ای است به طوری که هرگاه یک نفر به مدت چند دقیقه در معرض این گاز قرار بگیرد، مسموم می شود و ممکن است بمیرد. از این رو به یاد داشته باشید که همواره در اتاقی که هیومه سوز (شومینه^۱) و بخاری روشن است، باید هوا جریان داشته باشد؛ برای این منظور بهتر است پنجره ها را کمی باز نگه دارید.



شکل ۳- مثلث آتش

سالانه حدود ۹۰۰ نفر از هموطنان عزیزمان قربانی گاز کربن مونوکسید می شوند.

آیا می دانید؟

اطلاعات جمع آوری کنید



در یک فعالیت گروهی درباره راه های جلوگیری از گازگرفتگی با کربن مونوکسید و همچنین ویژگی وسایل گاز سوز تحقیق کنید و نتیجه را به صورت پوستری یا پرده نگار در کلاس ارائه کنید. در ضمن نتیجه فعالیت هم کلاسی های خود را به والدین خود نیز گزارش دهید.



آزمایشی را طراحی کنید که بتوان با استفاده از آن نشان داد که از سوختن شمع، بخار آب و گاز کربن دی اکسید تولید می شود (راهنمایی: هرگاه گاز کربن دی اکسید را در آب آهک بدمیم، مخلوط شیری رنگ تولید می شود).

همان طور که دیدید برای اینکه سوختن شروع شود به گرما نیاز داریم. این گرما را می توان با استفاده از شعله کبریت یا جرقه فراهم کرد. به نظر شما آیا می توان گرمای لازم برای شروع سوختن مواد را به روش های دیگری نیز فراهم کرد؟ به چه روش هایی؟

آزمایش کنید



مواد و وسایل

سیم ظرف شویی، باتری کتابی

روش اجرا

مقداری سیم ظرف شویی بسیار نازک بردارید و یک باتری کتابی ۹ ولتی را از قطب مثبت و منفی به رشته های سیم ظرف شویی تماس بدهید. چه چیزی مشاهده می کنید؟

از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟



آیا می دانید؟

هنگام تخلیه بنزین در جایگاه ها و پر کردن باک خودروها روزانه بیش از ۴۰ میلیون لیتر بخار بنزین وارد هوای تهران می شود. به همین دلیل استعمال دخانیات و استفاده از تلفن همراه در جایگاه های بنزین اکیداً ممنوع است.

« آزاد شدن انرژی با تغییر شیمیایی در بدن جانداران

در سال هفتم آموختید که مواد غذایی نیز مانند مواد دیگر، انرژی شیمیایی دارند به طوری که با سوزاندن آنها می توان گرما تولید کرد؛ برای نمونه با گرمای آزاد شده از سوزاندن یک عدد بادام زمینی

می‌توان مقداری آب را در یک لوله آزمایش به جوش آورد. جانوران با سوزاندن مواد غذایی در بدن خود، انرژی مورد نیاز خود را برای دویدن، شکار کردن و... تأمین می‌کنند. انسان‌ها نیز انرژی مورد نیاز خود را برای راه رفتن، فکر کردن، کار کردن و... با سوزاندن مواد غذایی‌ای به دست می‌آورند که می‌خورند. در بدن انسان‌ها و جانوران دیگر، شعله یا جرقه برای سوختن مواد غذایی وجود ندارد؛ پس مواد غذایی در بدن موجودات زنده چگونه می‌سوزند؟

آزمایش کنید



مواد و وسایل

چند حبه قند، شمع، شیشه ساعت، پنس، کبریت، خاک باغچه (مرطوب)

روش اجرا

الف) یک حبه قند را با استفاده از پنس روی شعله شمع بگیرید و صبر کنید تا شروع به سوختن کند.

ب) حبه قند در حال سوختن را از شعله دور کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟



پ) یک حبه قند دیگر بردارید و آن را به خاک مرطوب باغچه آغشته کنید. سپس آن را روی شعله شمع بگیرید تا شروع به سوختن کند.

ت) حال حبه قند را از شعله شمع دور کنید؛ چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

ث) از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

همان‌طور که مشاهده کردید، حبه قند آغشته به خاک باغچه، سریع‌تر می‌سوزد و به سوختن ادامه می‌دهد. در واقع در خاک باغچه ماده‌ای هست که کمک می‌کند سوختن قند آسان‌تر انجام شود. این ماده کاتالیزگر نام دارد. در بدن موجودات زنده نیز کاتالیزگرهای گوناگونی به نام آنزیم وجود دارند. آنزیم‌ها سبب می‌شوند تغییرات شیمیایی در بدن موجودات زنده سریع‌تر انجام شوند. گلوکز نیز در بدن موجودات زنده در حضور آنزیم با اکسیژن هوا ترکیب و ضمن آزاد کردن انرژی به کربن دی‌اکسید و بخار آب تبدیل می‌شود.

آیا می‌دانید؟

از سوزاندن نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی، گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود. در نتیجه درصد کربن دی اکسید از مقدار طبیعی آن در هوا بیشتر، و هوا آلوده می‌شود.

« راه‌های دیگر استفاده از انرژی شیمیایی مواد

یک تیغه مسی (چند عدد سکه مسی) و یک تیغه آهنی (چند عدد میخ آهنی) را در نظر بگیرید. آیا در این مواد انرژی شیمیایی نهفته است؟ اگر آنها را به یکدیگر متصل کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا سوختن تیغه آهنی یا مسی روش مناسبی برای به کارگیری انرژی شیمیایی آنهاست؟ آیا می‌توان انرژی شیمیایی موجود در این دو فلز را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد؟

آزمایش کنید



مواد و وسایل

چند عدد تیغه مسی، چند عدد تیغه آهنی (میخ آهنی)، نوار منیزیم، چند عدد لیمو ترش، سیم برق، لامپ LED یک ولتی

روش اجرا

الف) با استفاده از این مواد و وسایل، تلاش کنید لامپ را روشن کنید.
(راهنمایی: به جای باتری از تیغه‌های مسی و آهنی و لیموترش استفاده کنید.)
ب) آزمایش‌هایی را طراحی و تحقیق کنید که چگونه می‌توان یک لامپ ۲ ولتی را با استفاده از این باتری‌ها روشن کرد.

فکر کنید

برای استفاده کردن از انرژی ذخیره شده در مواد، به جز سوزاندن آنها، چه روش‌های دیگری هست؟

همان طور که مشاهده کردید، اگر فلزهای مس و آهن را در شرایط مناسب به طور غیر مستقیم به یکدیگر متصل کنید، می‌توانید انرژی الکتریکی تولید کنید. در واقع شما با این کار، یک باتری می‌سازید. در اینجا نیز تغییرهای شیمیایی رخ می‌دهند و انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

آیا می‌دانید؟

در خودرو، تلفن همراه و ساعت، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی، نورانی

و... تبدیل می‌شود.

قبلاً دیدید که اگر یک قرص جوشان را در آب بیندازید، تغییر شیمیایی رخ می‌دهد و قرص جوشان به مواد دیگری تبدیل می‌شود. چگونه می‌توانید مشخص کنید که گاز تولید شده چیست؟ آیا از این تغییر شیمیایی می‌توان برای انجام دادن کار استفاده کرد؟

آزمایش کنید



مواد و وسایل

قوطی خالی فیلم، قرص جوشان، آب

روش اجرا

یک قوطی خالی فیلم را تا نیمه از آب پر کنید؛ سپس یک قرص جوشان را نصف کنید و درون آن بیندازید و در آن را محکم ببندید (قرص جوشان ویتامین C و جوش شیرین دارد). حال قوطی را وارونه روی زمین قرار دهید و کمی از آن فاصله بگیرید. چند ثانیه منتظر بمانید و مشاهدات خود را یادداشت کنید. از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ این آزمایش را با قرار دادن یک تخته پاک‌کن روی قوطی دوباره انجام دهید و نتایج را در کلاس به بحث بگذارید.

همان‌طور که مشاهده کردید، اگر تغییر شیمیایی در شرایط مناسبی انجام شود، می‌تواند کار انجام دهد و جسمی را جابه‌جا کند. در این آزمایش در اثر تغییر شیمیایی زیر، قوطی فیلم چند متر به سمت بالا پرتاب می‌شود. تغییر شیمیایی انجام شده در این آزمایش را می‌توان به صورت زیر نشان داد.

گاز کربن دی‌اکسید + نمک → اسیدهای موجود در قرص جوشان + جوش شیرین

با استفاده از قرص جوشان، آب، بطری خالی و ابزار مناسب، یک جسم

فعالیت



متحرک بسازید و راه‌هایی برای افزایش سرعت آن پیشنهاد کنید.

از درون اتم چه خبر

فصل

۳



تا حدود ۱۵۰ سال قبل دانشمندان اعتقاد داشتند، اتم کوچک ترین ذره تشکیل دهنده ماده است. با پیشرفت علم و فناوری، دانش و پژوهش گسترش یافت و اطلاعات بیشتری به دست آمد. این اطلاعات نشان داد اتم‌ها نیز از ذره‌های کوچک تری ساخته شده‌اند. در این فصل به دنیای درون اتم‌ها می‌رویم و با ذره‌های تشکیل دهنده اتم‌ها و نقش آنها در رفتار و خواص مواد آشنا می‌شویم.

« ذره‌های سازنده اتم

در علوم هفتم آموختید که همه مواد از اتم ساخته شده‌اند. اتم نیز از ذره‌های ریزتری به نام الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده است. این ذره‌ها مانند سایر مواد جرم دارند به طوری که جرم پروتون با نوترون تقریباً برابر است در حالی که جرم الکترون در مقایسه با دو ذره دیگر بسیار ناچیز است. برخی از ذره‌های تشکیل دهنده اتم علاوه بر جرم، بار الکتریکی نیز دارند. در جدول ۱ بار الکتریکی و جرم این ذره‌ها به طور نسبی با هم مقایسه شده‌اند.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

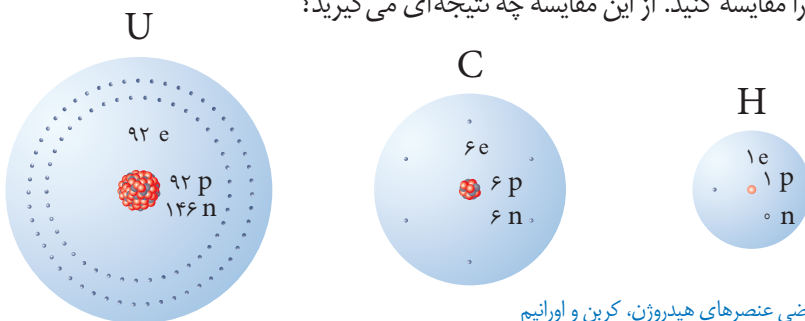
جدول ۱- برخی ویژگی‌های الکترون، پروتون و نوترون

نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
بارالکتریکی نسبی	-۱	+۱	۰
جرم نسبی	بسیار کم (تقریباً برابر با صفر)	۱	۱

گفت‌وگو کنید

در گروه خود درباره جدول بالا گفت‌وگو کنید. نتایج گفت‌وگو را در دو عبارت بنویسید.

در شکل ۱ ساختاری برای سه عنصر داده شده است. با توجه به شکل، تعداد ذره‌های سازنده اتم‌های این سه عنصر را مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



شکل ۱- ساختار فرضی عنصرهای هیدروژن، کربن و اورانیم

تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر را **عدد اتمی** آن می‌گویند. تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر معین و ثابت است. با تغییر تعداد پروتون‌ها، نوع اتم نیز تغییر می‌کند؛ برای مثال وقتی می‌گویند عدد اتمی کربن برابر ۶ و عدد اتمی هیدروژن برابر ۱ است، نتیجه می‌گیریم که هر اتم کربن ۶ پروتون و هر اتم هیدروژن یک پروتون دارد.

آیا می‌دانید؟

تغییر تعداد پروتون‌ها در اتم بسیار سخت و تقریباً غیر ممکن است؛ از این رو

نمی‌توان یک عنصر را به آسانی به عنصر دیگر تبدیل کرد.

با توجه به اینکه بار الکتریکی هر اتم از مجموع بارهای الکتریکی مثبت و

فعالیت



منفی ذره‌های سازنده آن به دست می‌آید:

الف) نشان دهید اتم‌های کربن، هیدروژن و اورانیم بار الکتریکی ندارند.

ب) از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

« عنصرها و نشانه شیمیایی آنها

همان طور که می دانید، هر عنصر از یک نوع اتم تشکیل شده است. از میان ۱۱۸ عنصر شناخته شده، حدود ۹۰ عنصر در طبیعت به شکل عنصر یا ترکیب وجود دارند. هر عنصر را با نشانه شیمیایی مشخصی نشان می دهند؛ برای نمونه عنصر هیدروژن را با نشانه H (بخوانید اچ) و عنصر نئون را با نشانه Ne نشان می دهند. همچنین عدد اتمی عنصرها را در سمت چپ و پایین نشانه شیمیایی می نویسند. برای مثال: ${}^1_1\text{H}$ ، ${}^{10}_{10}\text{Ne}$

خود را بیازمایید
با توجه به نشانه عنصر نئون، تعداد الکترون ها و تعداد پروتون های این عنصر را مشخص کنید.

در جدول ۲ نشانه برخی از عنصرها به همراه عدد اتمی آنها آمده است.
جدول ۲- نام و نشانه برخی عنصرها

${}^1_1\text{H}$ هیدروژن							${}^4_2\text{He}$ هلیوم
${}^3_3\text{Li}$ لیتیم	${}^4_4\text{Be}$ بریلیم	${}^5_5\text{B}$ بور	${}^6_6\text{C}$ کربن	${}^7_7\text{N}$ نیتروژن	${}^8_8\text{O}$ اکسیژن	${}^9_9\text{F}$ فلور	${}^{10}_{10}\text{Ne}$ نئون

« مدلی برای ساختار اتم

آموختید که اتم از ذره های ریزتری ساخته شده است. همچنین می دانید که اتم قابل مشاهده نیست. حال به نظر شما ساختار اتم چگونه است؟ ذره های ریز درون اتم چگونه در کنار هم قرار گرفته اند؟ چگونه می توان رفتار اتم ها را بررسی و مشخص کرد؟ این پرسش ها و پرسش های دیگر، سال ها ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده بود.



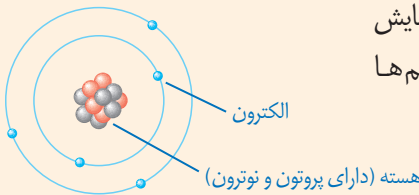
حجم هسته اتم بسیار کوچک است به طوری که اگر اندازه اتم را به اندازه ورزشگاه (استادیوم^۱) فوتبال تشبیه کنیم، هسته اتم مانند یک توپ در مرکز این زمین است.

برای پاسخ به این پرسش ها باید اطلاعاتی از ساختار درونی اتم داشته باشیم؛ برای این منظور دانشمندان آزمایش های مختلفی انجام دادند و با روش های غیرمستقیم اطلاعاتی از درون اتم به دست آوردند. آنها بر اساس اطلاعات به دست آمده، مدل های گوناگونی را برای ساختار اتم ارائه دادند. یکی از این مدل ها را دانشمندی به نام بور (Bohr) ارائه کرد.

آیا می‌دانید؟

نیلز بور در سال ۱۸۸۵ میلادی در کپنهاگ دانمارک متولد شد. بور برای فهم ساختار اتم تلاش‌های زیادی کرد و در نهایت مدل اتمی خود را ارائه کرد. وی در سال ۱۹۲۲ موفق به دریافت جایزه نوبل گردید. بور، انسانی شریف و ساده‌زیست بود و در محیط کارش روحیه‌ای شاد و سرشار از محبت می‌آفرید.

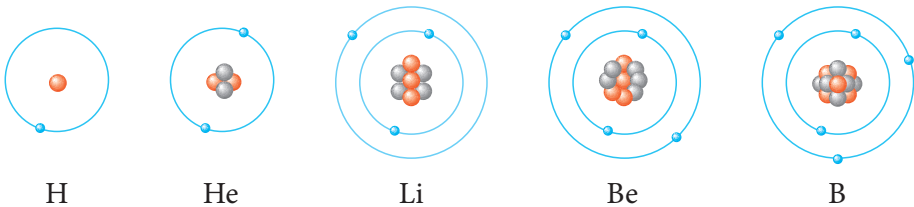
گفت‌وگو کنید



در شکل زیر مدل اتمی بور برای یک عنصر نمایش داده شده است. با توجه به آن درباره ساختار اتم‌ها گفت‌وگو کنید.

● نوترون
● پروتون

مدل بور به مدل منظومه شمسی معروف است؛ زیرا ساختار اتم در این مدل بسیار شبیه منظومه شمسی است. همان‌طور که در منظومه شمسی سیارات به دور خورشید می‌چرخند در مدل بور، الکترون‌ها در مسیره‌های دایره‌ای به نام مدار به دور هسته در حرکت‌اند. شکل ۲ ساختار اتم‌های هیدروژن، هلیم، لیتیم، بریلیم و بور را مطابق مدل بور نشان می‌دهد.



شکل ۲- مدل اتمی بور برای اتم‌های هیدروژن، هلیم، لیتیم، بریلیم و بور

فعالیت



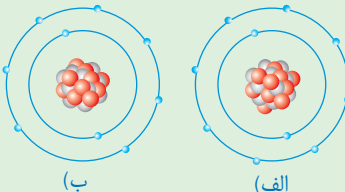
الف) تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها، و عدد اتمی پنج عنصر نشان

داده شده در شکل ۲ را مشخص کنید.

ب) چرادر عنصرهای لیتیم، بریلیم و...، الکترون‌های سوم و بعد از آن در مدار بعدی قرار گرفته‌اند؟

پ) ساختار اتم‌های C (با ۶n)، N (با ۷n)، O (با ۸n) و F (با ۹n) را مطابق مدل بور

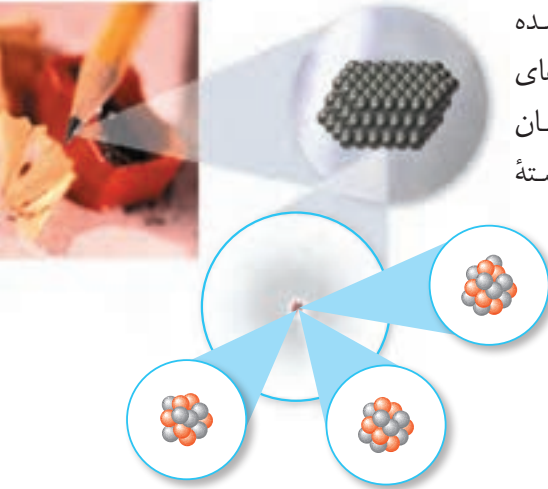
رسم کنید.



(ت) با توجه به موارد صفحه قبل، مشخص کنید در مدار اول و دوم حداکثر چند الکترون جای می گیرد؟

(ث) برای ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ (با $n=1$) کدام ساختار اتمی روبه رو درست است؟

« ایزوتوپ‌ها



نوک مداد از اتم‌های کربن ساخته شده است. تجربه نشان داده است که همه اتم‌های کربن تشکیل دهنده نوک مداد، دقیقاً یکسان نیستند. شکل ۳ تعداد ذره‌های سازنده هسته اتم‌های کربن را نشان می‌دهد.

شکل ۳- ساختار اتم‌های کربن موجود در نوک مداد

فکر کنید

- با بررسی شکل‌های بالا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
- (الف) این سه اتم با یکدیگر چه شباهت‌هایی دارند؟
- (ب) این اتم‌ها با یکدیگر چه تفاوتی دارند؟
- (پ) هر یک از این اتم‌ها به چه عنصری تعلق دارند؟

اتم‌های سازنده اغلب عنصرها مانند عنصر کربن دقیقاً یکسان نیستند. تعداد پروتون‌های این اتم‌ها یکسان است؛ اما تعداد نوترون‌های آنها متفاوت است. به اتم‌های یک عنصر، که تعداد نوترون متفاوت دارند، **ایزوتوپ‌های آن عنصر** می‌گویند. بنابراین عنصر کربن سه ایزوتوپ دارد.

(الف) با مراجعه به شکل ۳، برای هر ایزوتوپ کربن مجموع تعداد پروتون‌ها

فعالیت

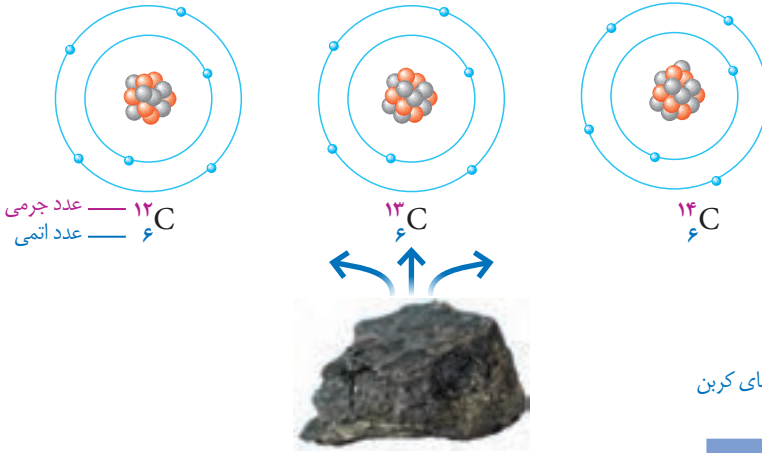


و نوترون‌ها را مشخص کنید.

(ب) به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، عدد جرمی می‌گویند. کمترین و بیشترین عدد جرمی ایزوتوپ‌های کربن را مشخص کنید.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

عدد جرمی عنصرها را در سمت چپ و بالای نشانه شیمیایی آنها می نویسند؛ برای نمونه، ساختار اتمی، نشانه شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی ایزوتوپ های کربن در یک نمونه زغال سنگ در شکل ۴ نشان داده شده است.



آیا می دانید؟

کربن در طبیعت آمیخته ای از اتم های کربن با تعداد نوترون متفاوت است. ایزوتوپ های کربن را به صورت کربن-۱۲، کربن-۱۳، کربن-۱۴ نام گذاری کرده اند. عددی که بعد از نام عنصر آمده است، عدد جرمی را مشخص می کند.

خود را بیازمایید

عنصر هیدروژن سه ایزوتوپ دارد که عدد جرمی آنها به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳، است. نماد شیمیایی این سه ایزوتوپ را به همراه عدد اتمی و عدد جرمی آنها بنویسید.

از بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتوپ ^3H ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد. ایزوتوپ های برخی از عنصرهای دیگر نیز پرتوزا هستند. موادی که ایزوتوپ پرتوزا دارند به ماده پرتوزا معروف اند. با اینکه این مواد خطرناک هستند، کاربردهای مفیدی هم در زندگی دارند (شکل ۵).



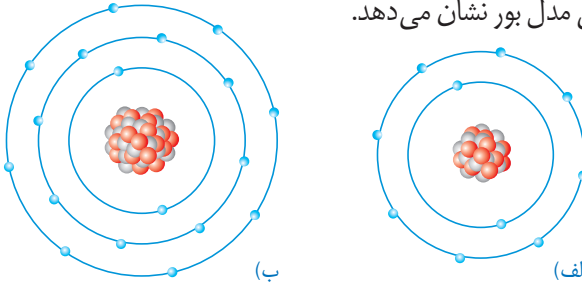
پ- تشخیص آتش سوزی

ب- شناسایی و درمان بیماری ها

شکل ۵- الف- تولید انرژی

« یون چیست؟ »

نمک خوراکی یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین مواد در زندگی و صنعت است. نمک خوراکی، ترکیبی است که از دو عنصر سدیم (${}_{11}\text{Na}$) و کلر (${}_{17}\text{Cl}$) تشکیل شده است. در واقع فلز سدیم و گاز کلر در تغییر شیمیایی شرکت می‌کنند و به ماده جامد و سفید رنگی به نام سدیم کلرید تبدیل می‌شوند. شکل ۶ ساختار ذره‌های سازنده این نمک را مطابق مدل بور نشان می‌دهد.



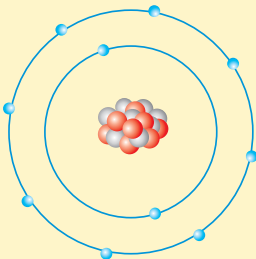
شکل ۶. ساختار ذره‌های سازنده نمک خوراکی

فکر کنید

با مراجعه به شکل ۶ به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:
الف) جدول زیر را کامل کنید.

شماره ذره	تعداد الکترون‌ها	تعداد پروتون‌ها	بار ذره	نام ذره
الف				
ب				

ب) با توجه به اینکه ذره‌های سازنده نمک خوراکی (سدیم کلرید) یون‌های مثبت و منفی اند، یون را تعریف کنید.
پ) نشانه شیمیایی یون سدیم و یون کلرید را بنویسید.



خود را بیازمایید
الف) شکل روبه‌رو، ساختار اتمی یک ذره را بر اساس مدل بور نشان می‌دهد. این ساختار به یک اتم خنثی، یون مثبت یا منفی تعلق دارد. چرا؟
ب) نشانه شیمیایی این ذره را به همراه عدد اتمی و عدد جرمی آن بنویسید (نشانه اتم این ذره را A در نظر بگیرید).

سالانه $150/000/000$ تن نمک خوراکی در سراسر جهان در صنایع گوناگون

آیا می‌دانید؟

مصرف می‌شود.



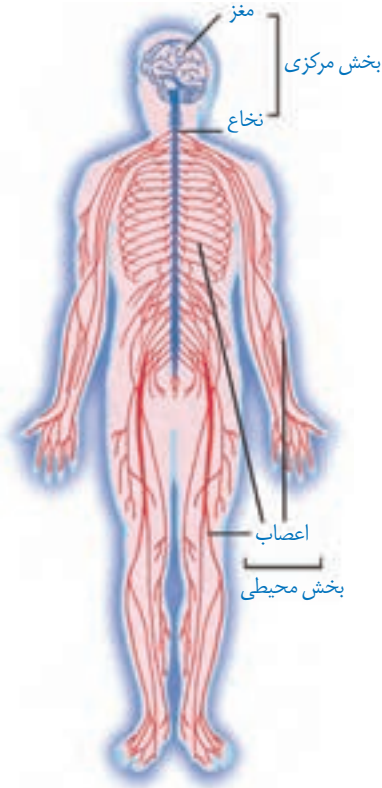
هنگامی که با توپ بازی می کنید، چشمانتان جهت حرکت توپ را می بیند و با پا به سمت توپ حرکت می کنید و به آن ضربه می زنید. در همین حال ضربان قلب و تنفس شما نیز افزایش می یابد و پوست بدن با عرق کردن، گرمای اضافی بدن را دفع می کند. ولی هنگام استراحت، حرکات بدن، ضربان قلب، تنفس و میزان عرق کردن شما کاهش می یابد.

هماهنگی و تنظیم این فعالیت ها در بدن در وضعیت های مختلف چگونه انجام می شود؟ تنظیم دستگاه های بدن به دو صورت عصبی و شیمیایی (هورمونی) انجام می شود. در این فصل با ساختار و عملکرد دستگاه عصبی آشنا خواهید شد.

« دستگاه عصبی

دستگاه عصبی نیز مانند بقیه دستگاه های بدن از اندام ها و بافت هایی ساخته شده است. این دستگاه به طور کلی شامل دو بخش مرکزی و محیطی است. بخش مرکزی، شامل مغز و نخاع است و مرکز واپایش (کنترل^۱) فعالیت های ارادی و غیر ارادی بدن به شمار می رود.

بخش محیطی، شامل اعصابی است که تمامی قسمت‌های بدن را به بخش مرکزی دستگاه عصبی یعنی مغز و نخاع مرتبط می‌کند. این اعصاب، هم پیام‌های حسی را از دستگاه‌های مختلف و محیط به بخش مرکزی می‌رسانند و هم پیام‌های حرکتی را از بخش مرکزی به دستگاه‌های دیگر بدن به‌ویژه اندام‌های حرکتی منتقل می‌کنند.



شکل ۱- دستگاه عصبی

« فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی

وقتی مداد شما از روی میز به زمین می‌افتد با شنیدن صدای افتادن یا دیدن آن، پیام به دستگاه عصبی مرکزی می‌رود. مغز، این پیام را دریافت می‌کند و هنگامی که ما تصمیم می‌گیریم مداد را برداریم، مغز به بعضی ماهیچه‌ها پیام می‌دهد که منقبض شوند. با انقباض آنها به سمت مداد خم می‌شویم و آن را برمی‌داریم. این تصمیم چون با اراده و خواست ما انجام می‌شود به آن **فعالیت ارادی** می‌گوییم.

آیا تا به حال دست شما به اتو یا کتری داغ برخورد کرده است؟ در این حالت چه واکنشی انجام داده‌اید؟ آیا با اراده دست خود را به عقب می‌کشید؟ این نوع واکنش‌ها یا فعالیت‌ها بدون اراده صورت می‌گیرد و به آنها **فعالیت غیر ارادی** بازتابی (انعکاسی) گفته می‌شود.

روی صندلی بنشینید و یک پای خود را روی پای دیگر بیندازید. با یک

فعالیت



چکش پلاستیکی ضربه‌ای به زیر زانو وارد کنید تا پاسخ انعکاسی را ببینید.

پاسخ‌های انعکاسی بسیار سریع، بدون اراده و تفکر و اغلب برای حفاظت از بدن انجام می‌شوند. پلک زدن، عطسه، سرفه و ریزش اشک نمونه‌هایی دیگر از پاسخ‌های انعکاسی‌اند.

وقتی ورزش می کنید با دخالت دستگاه عصبی ضربان قلب و تنفس زیاد می شود. تنظیم این فعالیت ها نیز غیر ارادی است. این فعالیت ها همیشه انجام و متناسب با نیاز بدن تنظیم می شوند.

اطلاعات جمع آوری کنید

با مراجعه به اینترنت و منابع معتبر درباره نقش هریک از فعالیت های غیرارادی مانند پلک زدن، عطسه، سرفه و... اطلاعاتی را جمع آوری و نتایج را به کلاس گزارش کنید.

« مراکز عصبی (مغز و نخاع) »

مغز درون جمجمه، و نخاع درون کانال ستون مهره قرار دارد. این دو اندام همانند مرکز فرماندهی در بدن عمل می کنند که ضمن دریافت و درک اطلاعات، آنها را بررسی می کنند و در صورت نیاز، دستور لازم را به اندام های بدن می دهند. مغز شامل نیمکره های مخ، مخچه و ساقه مغز است.



شکل ۲- مراکز عصبی

« مخ »

بیشتر حجم مغز ما را نیمکره های مخ تشکیل می دهند. نیمکره های مخ اطلاعات اندام های حسی مانند چشم، گوش، پوست، بینی و زبان را دریافت می کنند و دستورهای لازم را برای آنها می فرستند. همچنین نیمکره های مخ به ما توانایی فکرکردن، حرف زدن و حل مسئله را می دهند. نیمکره چپ فعالیت های نیمه راست بدن و نیمکره راست فعالیت های نیمه چپ بدن را واپایش می کند؛ ولی با هم مرتبط اند و فعالیت های مشترک هم دارند؛ مثلاً وقتی به جسمی نگاه می کنیم، هر دو چشم و هر دو نیمکره با همکاری عمل می کنند. قشر مخ (بخش خاکستری رنگ و بیرونی نیمکره های مخ) مرکز بسیاری از اعمال ارادی بدن است.



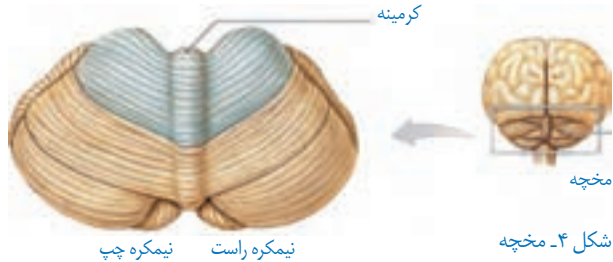
شکل ۳- بخش های قشر مخ

«مخچه»

وقتی ورزش می کنید، بدن شما در جهات مختلفی حرکت می کند و در همهٔ حالت ها باید تعادل خود را حفظ کند. در این وضعیت از سوی اندام هایی مثل چشم، گوش، پوست و ... پیام هایی برای مراکز عصبی به ویژه مخچه فرستاده می شود. مخچه با بررسی این اطلاعات، پیام حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد که با انقباض آنها تعادل بدن در هر حالتی حفظ می شود (شکل ۴). در حالت های عادی مثل راه رفتن، نشستن و ... نیز مخچه باعث حفظ تعادل بدن می شود. بندبازان و افرادی که ژیمناستیک کار می کنند با تمرین بیشتر، مخچه خود را تقویت کرده اند (شکل ۵).



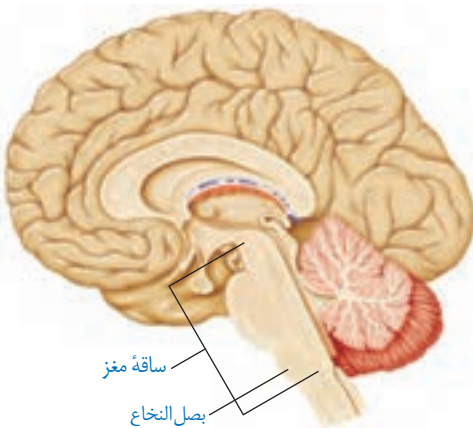
شکل ۵



شکل ۴- مخچه

«ساقه مغز»

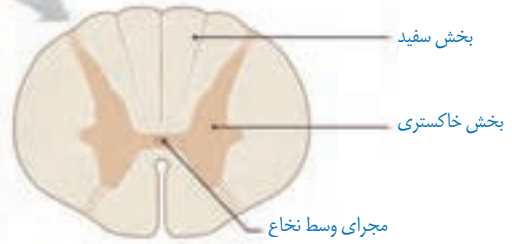
بخش ساقه ماندی در زیر مخ است که مخ و مخچه را به نخاع وصل می کند. به این بخش، ساقهٔ مغز می گویند. بخشی از این ساقه، بصل النخاع است که در بالای نخاع قرار دارد و مرکز واپایش فعالیت های غیر ارادی مثل تنفس، ضربان قلب و فشار خون است. با توجه به اهمیت آن به این مرکز در بصل النخاع **گره حیات** گفته می شود (شکل ۶).



شکل ۶- ساقهٔ مغز

« نخاع

نخاع شبیه طناب سفید رنگی درون ستون مهره‌ها قرار گرفته است و از بصل النخاع تا کمر امتداد دارد. نخاع رابط مغز و بخش محیطی دستگاه عصبی است و اطلاعات را به مغز و فرمان‌های مغز را به اندام‌های بدن می‌رساند. همچنین نخاع، مرکز برخی از انعکاس‌ها مانند انعکاس زانو نیز است (شکل‌های ۷ و ۸).



شکل ۷- نخاع و برشی از آن



شکل ۸

هشدار ایمنی

استفاده از کلاه ایمنی و کمر بند: آسیب دیدن دستگاه عصبی بر خلاف بقیه

قسمت‌های بدن، جبران‌ناپذیر است. استفاده از کلاه ایمنی و کمر بند برای جلوگیری از این آسیب بسیار مفید است.

آیا می‌دانید؟

۴۳ جفت عصب به دستگاه عصبی مرکزی وصل است که ۳۱ جفت آن از نخاع

و ۱۲ جفت آن از مغز منشأ می‌گیرد.

به هر قسمت نخاع از گردن تا کمر، تعدادی عصب وارد و خارج می‌شود که ماهیچه‌ها و اندام‌های بخشی از بدن را واپایش می‌کند؛ مثلاً اعصابی که از کمر خارج می‌شوند، حرکات و احساس‌های پا را واپایش می‌کنند. به همین دلیل در افرادی که نخاع آنها آسیب دیده، ناتوانی حسی و حرکتی متفاوت است. بعضی از آنها فقط در پاها حس و حرکت ندارند ولی در بعضی در کمر و دست‌ها نیز حس و حرکت کاهش یافته است (شکل ۱).

« یاخته‌های بافت عصبی

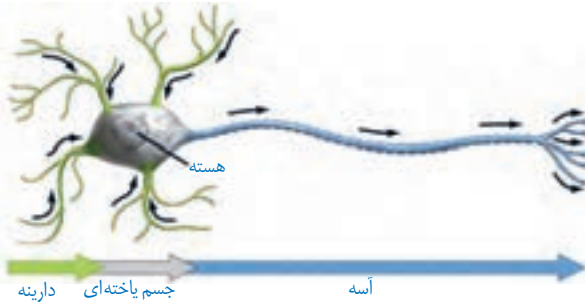
می‌دانید که در بعضی از وسایل مانند باتری، جریان الکتریکی تولید می‌شود. در بدن ما نیز بعضی یاخته‌ها مثل یاخته‌های عصبی چنین توانایی را دارند و در آنها جریان الکتریکی ضعیفی وجود دارد. این یاخته‌ها، یاخته عصبی (نورون^۱) نام دارند و یاخته‌های اصلی تشکیل دهنده مراکز عصبی و اعصاب اند. در بافت‌های عصبی، یاخته‌های دیگری به نام پشتیبان هست که فعالیت عصبی ندارند و به یاخته‌های عصبی کمک می‌کنند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی از منابع معتبر، اطلاعاتی را جمع‌آوری، و نتایج آن را در کلاس ارائه کنید.

در یاخته عصبی، هسته و بیشتر اندامک‌ها در بخشی به نام جسم یاخته‌ای تجمع یافته‌اند. دارینه (دندریت^۲) و آسه (آکسون^۳) رشته‌های عصبی اند که به جسم یاخته‌ای متصل اند و پیام عصبی در آنها جریان دارد. دارینه پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای می‌آورد و آسه آن را از جسم یاخته‌ای بیرون می‌برد (شکل ۹).

به دارینه‌ها یا آسه‌های بلند، تار عصبی می‌گویند. عصب مجموعه‌ای از تارها است که در کنار هم قرار دارند و با غلافی احاطه شده‌اند.



شکل ۹- یاخته عصبی

« پیام عصبی

شاید تا به حال دومینو بازی کرده باشید (شکل ۱۰). ضربه به یکی از مهره‌ها باعث افتادن آن و ضربه به دیگری می‌شود و همین طور تا انتها ادامه می‌یابد. تحریک یاخته عصبی نیز باعث ایجاد پیام عصبی در آن و

شکل ۱۰- بازی دومینو

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

هدایت پیام تا انتهای یاخته عصبی می شود.

یاخته های عصبی از طریق انتهای آسه با یاخته های عصبی و یاخته های دیگر مثل یاخته های ماهیچه ای در ارتباط اند.

عصب حسی به عصبی می گویند که پیام را به مراکز عصبی می برد. **عصب حرکتی** عصبی است که پیام را از مراکز عصبی دریافت می کند و به اندام هایی مانند دست و پا می برد.

آیا می دانید؟

مواد مخدر، ترکیبات شیمیایی خاص اند که در انتقال پیام عصبی اختلال

ایجاد می کنند و نظم بدن را به هم می زنند؛ این مواد ضربان قلب را نامنظم می کنند؛ فشار خون را

بالا می برند؛ گوارش را مختل می کنند یا باعث خستگی، درد مفاصل و ماهیچه ها و بروز رفتارهای

غیرطبیعی می شوند.

حس و حرکت

فصل

۵



وقتی وارد محیط جدیدی مثل بوستان می شوید، بعضی از احساس های خود را بیان می کنید. چه بوی خوبی؛ چه گل های زیبایی؛ هوا کمی سرد است؛ این صدای چه پرندۀ ای است؟ بیان این احساس ها نشان دهنده رسیدن اطلاعاتی از محیط اطراف به دستگاه عصبی است. اطلاعات چگونه از محیط پیرامون به دستگاه عصبی وارد می شوند؟

« اندام های حسی

محرک های مختلفی در طبیعت هست که روی بدن ما تأثیر می گذارند؛ مثل نور، صوت، مواد شیمیایی، گرما و فشار.



چشمان یکی از اعضای گروه را با یک پارچه تیره با احتیاط ببندید.

چراغ قوه‌ای را روشن کنید و نور آن را در فاصله ۱۵-۱۰ سانتی متری به بخش‌های مختلف بدن او بتابانید.

– آیا دانش آموز نور را احساس می‌کند؟

– چراغ قوه را به پوست نزدیک‌تر کنید؛ آیا او نور را احساس می‌کند؟

– دانش آموز در فاصله نزدیک می‌فهمد که چراغ قوه به او نزدیک شده است؛ چرا؟

درباره نتایج این فعالیت با هم کلاسی‌های خود بحث کنید.

همان‌طور که از فعالیت بالا نتیجه گرفتید، هر محرکی در هر جایی از بدن احساس نمی‌شود؛ بلکه فقط در محل‌های خاص حس می‌شود؛ مثلاً نور با چشم، صوت با گوش و گرما و سرما با پوست احساس می‌شوند. به اندام‌هایی که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند، **اندام‌های حسی** می‌گویند. مهم‌ترین اندام‌های حسی بدن ما کدام‌اند؟

« چگونه اجسام و رنگ‌ها را می‌بینیم؟ »



شکل ۱- چگونه دیدن اجسام

هرگاه بخواهیم جسمی را ببینیم به نور نیاز داریم. در تاریکی ما چیزی را نمی‌بینیم؛ ولی در حضور نور می‌توانیم اجسام را با رنگ‌های مختلف ببینیم. چه ارتباطی بین نور و دیدن هست؟ نور اجسامی مانند تلویزیون یا لامپ روشن مستقیماً به چشم می‌رسد اما وقتی می‌خواهیم صفحه کتابی را ببینیم بازتاب نور تأیید شده به آن به چشم می‌رسد. نور بر یاخته‌های گیرنده نور چشم اثر می‌کند و پیام عصبی ایجاد می‌شود. این پیام از طریق عصب بینایی به مغز مخابره می‌شود. مغز با اطلاعات دریافتی تصویری از جسم را مهیا می‌کند و ما آن را می‌بینیم (شکل ۱).



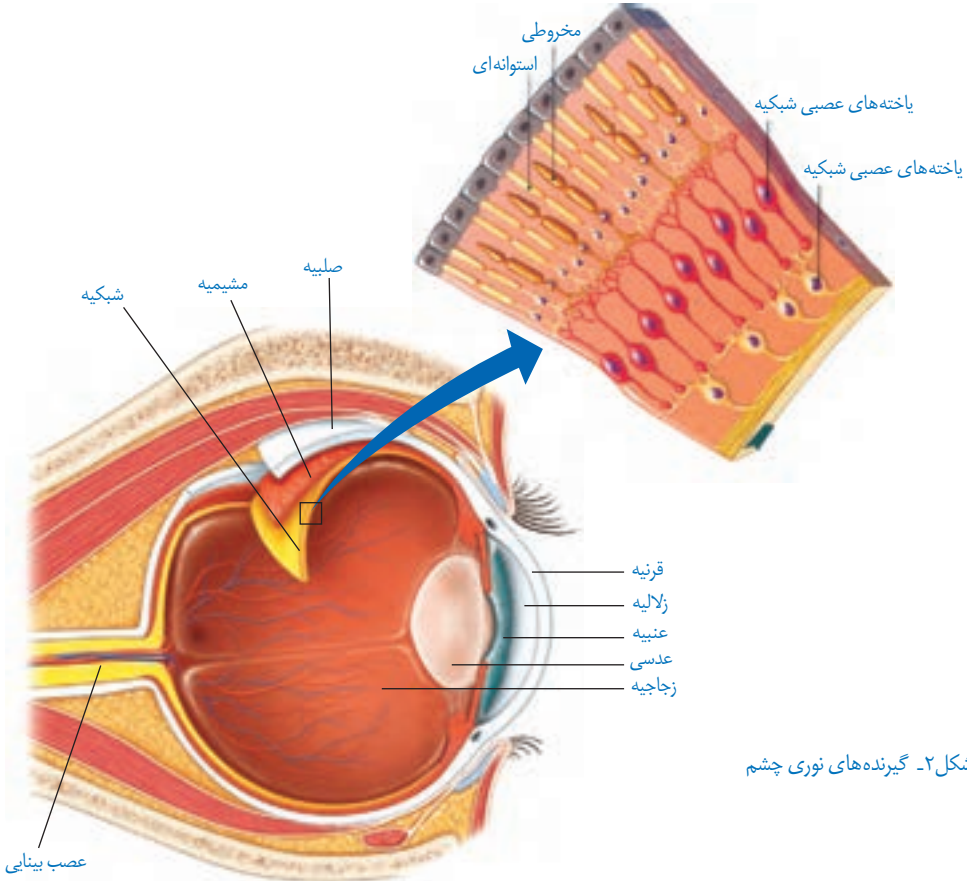
با ساختمان چشم در کلاس پنجم آشنا شدید. با استفاده از مولاژ چشم

یا پوستره‌های موجود در مدرسه شکل ساده‌ای از کره چشم را ترسیم و بخش‌های مختلف آن را نام‌گذاری کنید.

هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

در لایه داخلی چشم (شبکیه) دو نوع یاخته گیرنده نوری مخروطی و استوانه ای هست. این یاخته ها اثر نور را به پیام عصبی تبدیل می کنند و از طریق عصب بینایی به مرکز حس بینایی در قشر مخ می فرستند (شکل ۲). مرکز حس بینایی در قسمت پس سری قشر مخ قرار دارد.

گیرنده های مخروطی سه نوع اند که هر کدام به یکی از رنگ های اصلی (قرمز، آبی و سبز) حساسیت دارند. با تحریک یک یا چند مورد از این یاخته ها، رنگ های مختلف اجسام را می بینیم. گیرنده های استوانه ای دید سیاه و سفید دارند و تعدادشان بیشتر است.



شکل ۲- گیرنده های نوری چشم

« چگونه صداها را می شنویم؟ »

وقتی در خیابان راه می رویم، صداها را می شنویم. صدای بوق ماشین، صدای فروشنده های دوره گرد، پرنندگان روی درختان و... به بعضی از آنها نیز پاسخ می دهیم؛ مثلاً از جلوی ماشین به کنار می رویم یا به سمت فروشنده برای خرید می رویم.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

صدا یا صوت به صورت امواجی در اطراف ما پراکنده‌اند. هر کدام که به گوش ما برسد به پیام عصبی تبدیل و به مرکز شنوایی در قشر مخ فرستاده می‌شود تا ضمن درک آن در صورت نیاز پاسخ مناسب داده شود. مرکز شنوایی در قسمت گیجگاهی قشر مخ قرار دارد.

می‌دانید که گوش ما دارای سه بخش است که مهم‌ترین آنها گوش داخلی است. در گوش داخلی یاخته‌های گیرنده وجود دارند و پیام‌های صوتی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. گیرنده‌های صوتی یاخته‌های مژه‌داری‌اند که در بخش حلزونی گوش داخلی قرار دارند و با انرژی صوت مژه‌های آنها تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند (شکل ۳).



شکل ۳- گیرنده‌های شنوایی

با استفاده از مولاژ گوش و پوسترهای موجود در آزمایشگاه شکل ساده‌ای

فعالیت



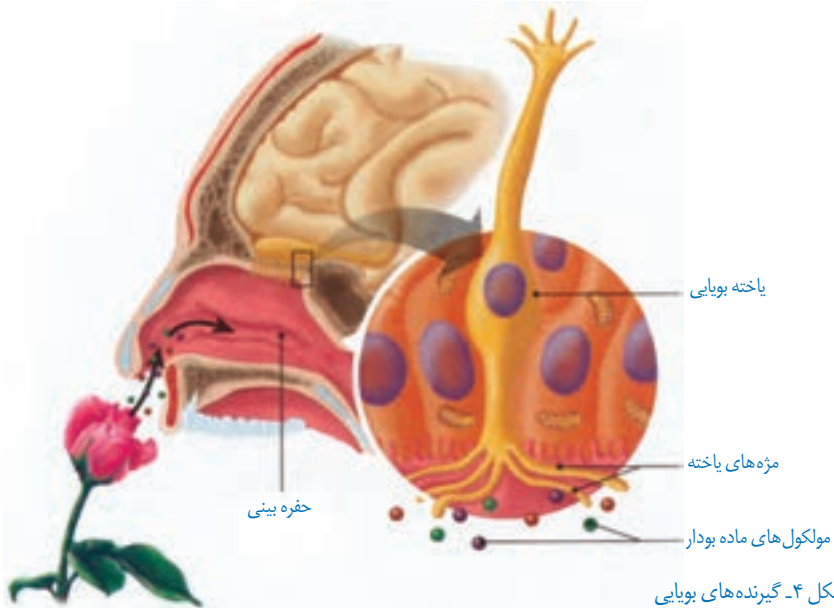
از بخش‌های مختلف گوش خارجی، میانی و داخلی را رسم و نام‌گذاری کنید.

« از وجود بو در محیط چگونه آگاه می‌شویم؟ »

وقتی گلی را بو می‌کنیم، حالت خوشایندی به ما دست می‌دهد و بوهای بد احساس ناخوشایندی در ما پدید می‌آورند. همیشه مقداری از مولکول‌های مواد بودار به حالت گاز در اطراف این مواد وجود دارند. وقتی این مولکول‌ها وارد بینی ما می‌شوند، روی گیرنده‌های بویایی قرار می‌گیرند. این گیرنده‌ها پیام عصبی تولید می‌کنند و به قشر مخ می‌فرستند. به این ترتیب بوی مواد را تشخیص می‌دهیم. مرکز حس بویایی در جلوی نیمکره‌های مخ است.

هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

تنوع گیرنده‌هایی که در بافت پوشش بینی قرار دارند، زیاد است و باعث می‌شود بوهای مختلف را احساس و از هم تشخیص دهیم (شکل ۴).



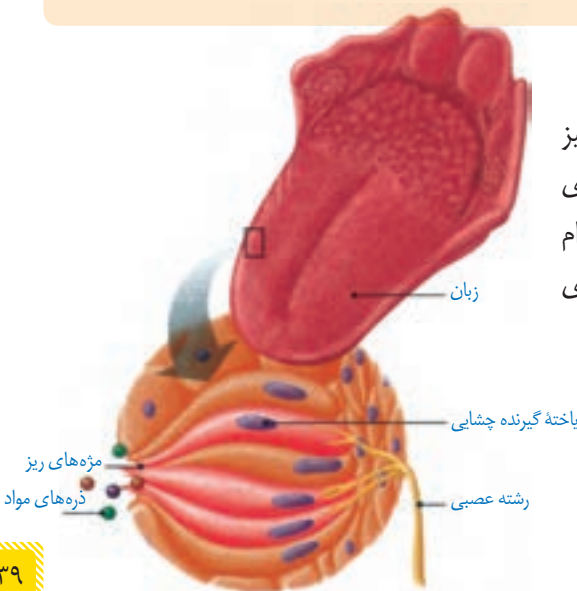
شکل ۴- گیرنده‌های بویایی

گفت‌وگو کنید

وجود حس بویایی در جلوگیری از خطر و حتی حفظ جان شخص مؤثر است. با ذکر مثال‌هایی در این باره با هم کلاس‌تان گفت‌وگو کنید.

« مزه دارد یا ندارد؛ یعنی چه؟ »

وقتی خودکار، کلید یا جسم پلاستیکی تمیز را در دهان و روی زبان می‌گذاریم، مزه‌ای احساس نمی‌شود؛ چرا؟ اما مواد غذایی هر کدام مزه‌ای دارند که احساس می‌شود. مزه‌های غذایی خیلی داغ و خیلی سرد هم احساس نمی‌شود.



شکل ۵- گیرنده‌های چشایی

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

روی زبان و دیواره دهان یاخته‌های گیرنده چشایی قرار دارند. مواد غذایی پس از حل شدن در بزاق روی این گیرنده‌ها قرار می‌گیرند و پیام عصبی ایجاد می‌کنند. پیام به قشر مخ فرستاده، و مزه تشخیص داده می‌شود (شکل ۵).

گفت‌وگو کنید

درباره انواع مزه اصلی و اینکه در کجای زبان بهتر احساس می‌شوند با هم کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنید.
نتیجه بحث خود را به صورت گزارش ارائه کنید.

« سرد است یا گرم؟ نرم است یا زبر؟

وقتی وارد محیطی می‌شویم، گرمی یا سردی آن را حس می‌کنیم. همچنین وقتی به جسمی دست می‌زنیم، می‌توانیم گرمی، سردی، نرمی یا زبری آن را احساس کنیم. درک این موارد با کمک پوست صورت می‌گیرد (شکل ۶).



در پوست، یاخته‌های گیرنده متفاوتی هست که اثر محرک‌های مختلف را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند و به قشر مخ می‌فرستند. گیرنده‌های پوست شامل سرما، لمس، فشار و درد می‌شوند که با کمک آنها تغییرات محیط را احساس می‌کنیم.

گیرنده‌های پوست

گیرنده‌های پوست

شکل ۶- پوست

گفت‌وگو کنید

وجود گیرنده‌های متفاوت در پوست به سالم ماندن بدن ما کمک می‌کند. درباره نقش هر یک از گیرنده‌ها در سالم ماندن بدن با هم کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنید.

« دستگاه حرکتی



در فصل‌های گذشته گفتیم که پیام‌های حرکتی از طرف دستگاه عصبی مرکزی برای ماهیچه‌ها فرستاده می‌شود تا با انقباض آنها حرکت اتفاق بیفتد؛ اما برای ایجاد حرکت در بدن ما چه قسمت‌های دیگری دخالت دارند؟

به جز دستگاه عصبی و ماهیچه‌ها وجود استخوان‌ها نیز برای حرکت کردن اعضای بدن لازم‌اند. ماهیچه‌ها و استخوان‌بندی (اسکلت^۱) بدن مجموعاً دستگاه حرکتی بدن را می‌سازند (شکل ۷).

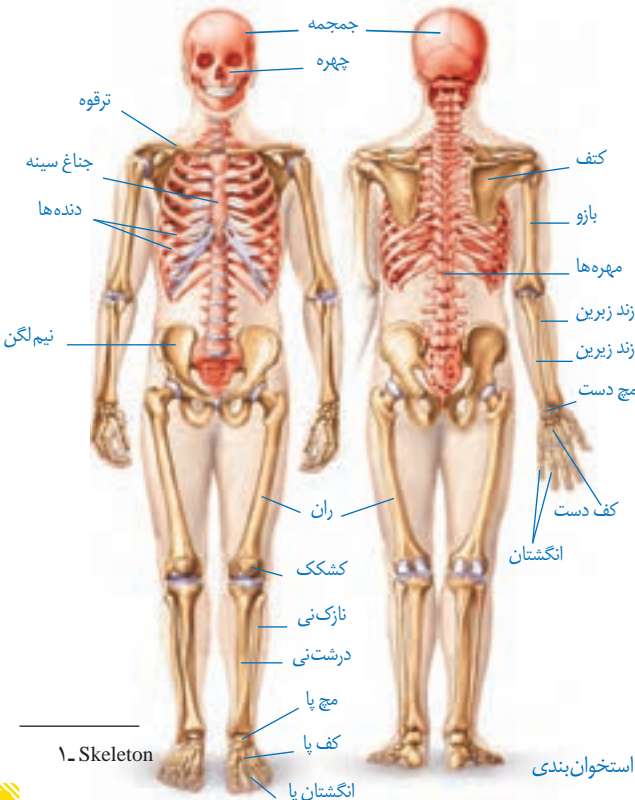
در ادامه این فصل درباره ساختمان و عمل استخوان‌بندی، ماهیچه‌ها و چگونگی همکاری آنها مطالبی را خواهید آموخت.

شکل ۷- دستگاه حرکتی

« استخوان‌بندی

به مجموعه استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آنها در بدن استخوان‌بندی می‌گویند (شکل ۸). بیشتر استخوان‌های ما ابتدا از غضروف ساخته شده‌اند. این بخش‌های غضروفی در هنگام رشد با جذب مواد معدنی مثل کلسیم و فسفر، سخت و به استخوان تبدیل می‌شوند.

استخوان‌ها در بدن ما وظایف گوناگونی را بر عهده دارند. از اندام‌های مهم مثل قلب، مغز و

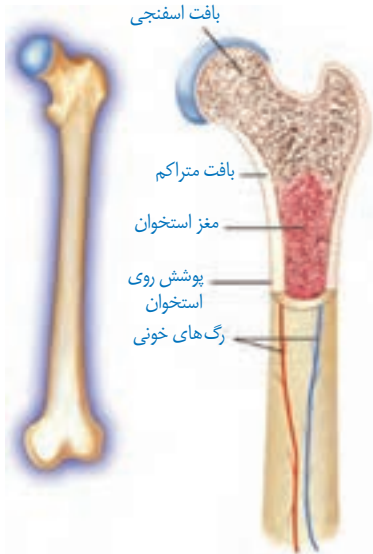


شکل ۸- استخوان‌بندی

۱- Skeleton

هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

شش‌ها محافظت می‌کنند؛ به بدن ما شکل و فرم می‌دهند؛ در حرکت بدن به ماهیچه‌ها کمک می‌کنند و همچنین ذخیره مواد معدنی و تولید یاخته‌های خونی را انجام می‌دهند.



شکل ۹- بافت‌های استخوان

در ساختار استخوان‌بندی، استخوان و غضروف به کار رفته است. می‌دانید که این دو بافت، انواعی از بافت پیوندی‌اند. یاخته‌های این بافت‌ها در ماده‌ای به نام ماده زمینه‌ای قرار دارند. در ماده زمینه‌رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی وجود دارد.

« استخوان

استخوان استحکام و مقاومت زیادی دارد و در ماده زمینه آن کلسیم و فسفر فراوان است. در ساختار استخوان بافت استخوانی به دو صورت متراکم و حفره دار (اسفنجی) دیده می‌شود.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره عوامل مؤثر بر پوکی استخوان و منابع غذایی دارای کلسیم و فسفر اطلاعاتی را جمع‌آوری، و نتایج را به صورت پرده‌نگار در کلاس ارائه کنید.

آزمایش کنید

مواد و وسایل

سه قطعه استخوان مشابه مرغ، چراغ الکلی، سرکه
روش اجرا: یک قطعه از استخوان‌ها را در سرکه بیندازید و بگذارید چند روزی بماند. قطعه دیگر را روی شعله نگه دارید تا بسوزد؛ قطعه سوم را بدون تغییر نگه دارید. سپس سه استخوان را از لحاظ نرمی و شکنندگی با هم مقایسه کنید.
۱- کدام استخوان استحکام بیشتری دارد؟

۲- کدام استخوان نرم تر است؟ چرا؟

۳- کدام استخوان شکننده تر است؟ چرا؟

در باره علت هر کدام با هم کلاسی های خود گفت و گو کنید.

« غضروف

در نوک بینی، لاله گوش و محل اتصال استخوان ها غضروف وجود دارد. غضروف نرم و قابل انعطاف است و مانع اصطکاک استخوان ها در مفاصل می شود.

« مفصل

محل اتصال استخوان ها به یکدیگر را **مفصل** می گویند. مفصل ها در بدن ما انواع متفاوتی دارند. بعضی از مفصل ها در جهت های مختلفی می چرخند؛ مانند مفصل بین بازو و شانه. بعضی از آنها فقط در یک جهت خاص حرکت می کنند؛ مثل آرنج. بعضی از آنها حرکت محدودی دارند؛ مثل مفصل بین دنده ها و ستون مهره ها. بعضی از مفصل ها نیز حرکت ندارند و کاملاً ثابت اند؛ مثل مفصل بین استخوان های جمجمه (شکل ۱۰). بافت پیوندی محکمی که استخوان ها را در محل مفصل های متحرک به هم وصل می کند، رباط نام دارد.



شکل ۱۰- انواع مفصل

گفت و گو کنید

با توجه به میزان حرکت در قسمت های مختلف بدن درباره انواع مفصل با افراد هم گروه خود گفت و گو کنید.

آیا می دانید؟

- هنگام دررفتگی، استخوان از محل مفصل خارج شده است.
- در پیچ خوردگی، مفصل در جهت خلاف حرکت خود حرکت کرده است.
- در بیماری مفصل آماس (آرتروز^۱) غضروف یا سراسخوان در محل مفصل تخریب شده است.


اطلاعات جمع آوری کنید

درباره انواع رباط در مفصل ها اطلاعاتی را جمع آوری و به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

« ماهیچه ها

استخوان بندی به تنهایی قادر به حرکت نیست. اتصال و همکاری بین ماهیچه ها و استخوان های اندام، باعث حرکت می شوند. ماهیچه ها استخوان ها را تکیه گاه خود قرار می دهند و با انقباض و انبساط باعث حرکت آنها می شوند.

حرکات ارادی بدن، که می توانیم آنها را واپایش کنیم، توسط ماهیچه های اسکلتی یا مخطط انجام می شود؛ ولی بدن ما حرکات غیر ارادی نیز دارد؛ مثل تپش قلب که توسط ماهیچه های قلبی انجام می شود. حرکات دستگاه گوارش و باز و بسته شدن مردمک را نیز ماهیچه های صاف انجام می دهند. در جدول زیر انواع ماهیچه های بدن با هم مقایسه شده اند. قسمت های خالی آن را تکمیل کنید.

			شکل
اسکلتی	صاف	قلبی	نام - نوع
قرمز	غیرارادی	سفید - صورتی	عمل
دیواره دستگاه گوارش، تنفس ...	قرمز		رنگ
			محل

« بافت در ماهیچه اسکلتی

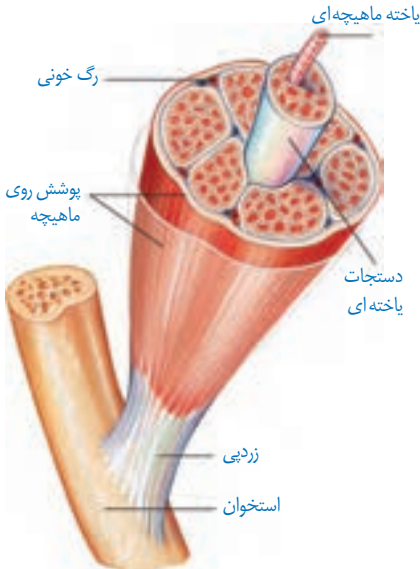
یاخته‌های ماهیچه‌ای دراز و نازک‌اند و در طول در کنار هم قرار گرفته‌اند. بافت پیوندی، یاخته‌های ماهیچه‌ای را به هم متصل می‌کند و دستجات ماهیچه‌ای بزرگ و بزرگ‌تری را می‌سازد که مجموعه آنها ماهیچه را تشکیل می‌دهند.

بافت پیوندی بین رشته‌ها و روی ماهیچه‌ها تا دو سر آن ادامه می‌یابند و طناب سفیدرنگی به نام زردپی (تاندون^۱) را می‌سازند که معمولاً به استخوان متصل می‌شود.

وقتی همه یاخته‌ها با هم منقبض می‌شوند، ماهیچه کوتاه‌تر و ضخیم می‌شود و چون زردپی آن به استخوان متصل است، باعث حرکت آن می‌شود (شکل ۱۱).

ماهیچه‌ها معمولاً به صورت جفت و عکس هم کار می‌کنند.

وقتی ماهیچه‌ای منقبض و کوتاه می‌شود، استخوانی را به یک سمت حرکت می‌دهد. این ماهیچه در حالت استراحت نمی‌تواند استخوان را به جای قبلی خود برگرداند. این عمل را باید یک یا چند ماهیچه در سمت دیگر استخوان انجام دهند. به همین دلیل بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی عمل متقابل دارند و جفت جفت کار می‌کنند (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- ساختار ماهیچه اسکلتی



شکل ۱۲- عملکرد ماهیچه‌ها به صورت جفت

فعالیت



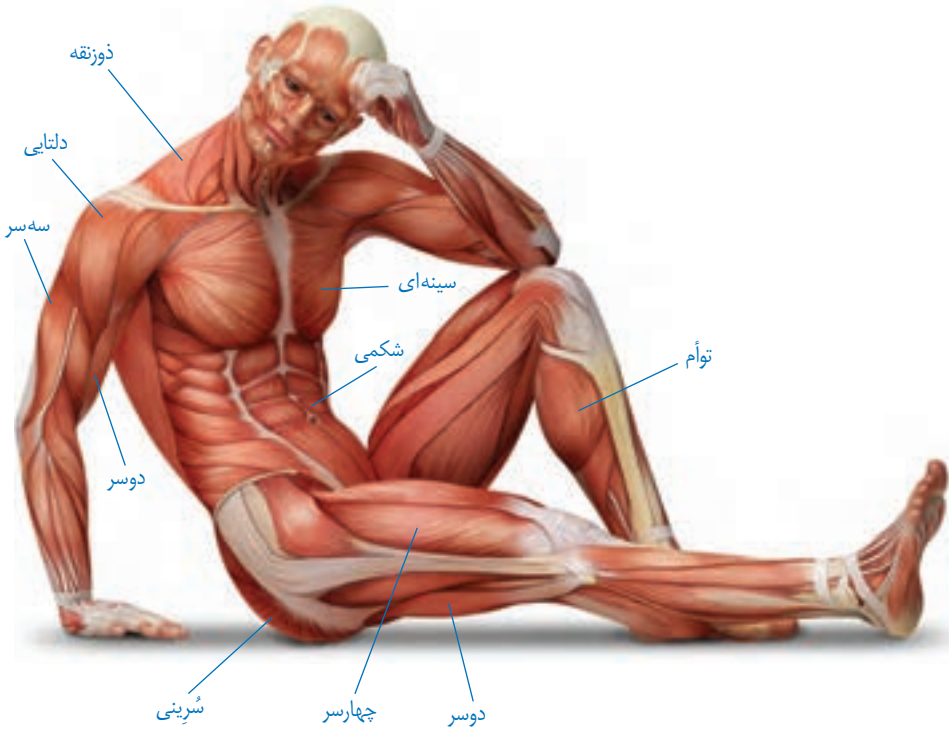
تشریح بال مرغ

یک بال مرغ کامل و سالم، تهیه و با کمک وسایل تشریح آن را بررسی کنید و انواع ماهیچه‌های جفت جفت و مفصل‌ها را در آن تشخیص دهید.

آیا می‌دانید؟

ماهیچه‌های اسکلتی بدن بر اساس شکل، محل قرارگیری یا کاری که انجام

می‌دهند، تقسیم‌بندی می‌شوند. مهم‌ترین ماهیچه‌های بدن را در شکل زیر می‌بینید.



تحقیق و پژوهش



دربارهٔ گرفتگی ماهیچه، کشیدگی ماهیچه و درد ماهیچه‌ای، اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

– چگونه می‌توان از موارد فوق جلوگیری کرد؟

– در صورت بروز هر کدام از موارد چه باید بکنیم؟

فصل

تنظیم هورمونی

۶



دستگاه عصبی با همه توانایی خود و انشعاباتی که در تمام نقاط بدن دارد، تنها دستگاه هماهنگ کننده بدن نیست. بسیاری از رفتارهای بدن به نوع دیگری از ارتباط و هماهنگی بین بخش‌های مختلف بدن نیاز دارند که ایجاد آن به عهده دستگاه هورمونی است.

« دستگاه هورمونی

گروهی از غدد و یاخته‌هایی که هورمون تولید می‌کنند، دستگاه هورمونی را تشکیل می‌دهند. هورمون‌ها ترکیبات شیمیایی اند که از دستگاه هورمونی ترشح، و وارد خون می‌شوند. هورمون‌ها از طریق خون به اندام یا اندام‌های هدف خود می‌رسند و فعالیت آنها را تنظیم (کم یا زیاد) می‌کنند. اندام هدف شامل مجموعه خاصی از یاخته‌های حساس به هورمون است.



درباره محل دقیق هریک از غدد دستگاه هورمونی اطلاعاتی را جمع آوری، و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

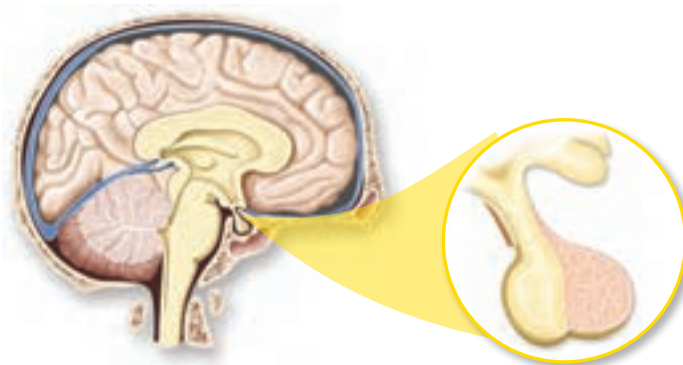
« اعمال هورمون ها

دستگاه هورمونی اعمال مختلفی مانند رشد، تولید مثل و مقابله با فشارهای روحی و جسمی را در بدنمان تنظیم می کند. **تنظیم رشد بدن:** به شکل ۱ نگاه کنید. چرا بعضی افراد رشد غیرطبیعی دارند؟ چه عواملی در آن مؤثرند؟ هورمون رشد یکی از هورمون هایی است که در تنظیم رشد بدن ما دخالت دارد. این هورمون از غده زیر مغزی (هیپوفیز^۱) ترشح می شود (شکل ۲).



شکل ۱- ناهنجاری های رشدی

هورمون رشد با تأثیر بر استخوان ها باعث رشد قد ما می شود (شکل ۳). این هورمون همچنین با تأثیر بر استخوان ها تولید یاخته های خونی را زیاد می کند و جذب کلسیم را در استخوان افزایش می دهد. رشد قد تا حدود ۲۰ سالگی ادامه دارد. ترشح کم یا زیاد هورمون رشد در این دوران، باعث ایجاد ناهنجاری هایی مثل کوتاه قدی و بلندی غیرعادی قد می شود.

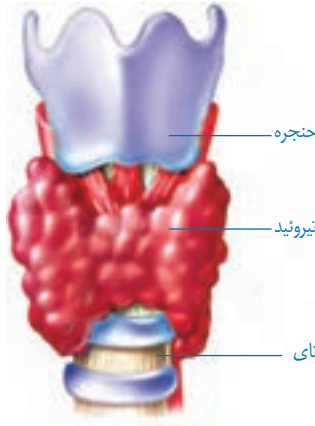


شکل ۲- غده زیر مغزی و محل آن



شکل ۳- محل تأثیر هورمون رشد

تنظیم سوخت و ساز: هورمون‌های غده تیروئید در تنظیم فرایندهایی نقش دارند که نتیجه آنها تولید و ذخیره انرژی در یاخته‌های بدن است. با این عمل، انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را در مواقع مختلف تأمین می‌کنند. غده تیروئید در زیر حنجره قرار دارد (شکل ۴).



شکل ۴- غده تیروئید

آیا می‌دانید؟

خستگی، خواب آلودگی و کمبود انرژی می‌تواند از علائم کم کاری تیروئید باشد. همچنین خستگی، اختلال در خواب، کاهش وزن و عرق کردن زیاد می‌تواند از نشانه‌های پرکاری تیروئید باشد.

هورمون‌های این غده در کودکی باعث رشد بهتر اندام‌ها به‌ویژه مغز و در بزرگسالی باعث افزایش هوشیاری می‌شوند.

در ساخته شدن هورمون‌های غده تیروئید، ید به کار می‌رود که تیروئید، آن را از خون جذب می‌کند؛ بنابراین مصرف غذاهای یددار مثل ماهی یا استفاده از نمک یددار به جای نمک معمولی در کارکرد این غده مؤثر است.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

پزشکان سفارش می‌کنند که برای پیشگیری از ناهنجاری‌های تیروئیدی بیشتر از نمک یددار استفاده کنید. ید موجود در نمک، ناپایدار است و به مرور کاهش می‌یابد. بررسی کنید آیا نمک موجود در خانه شما یددار است؟ برای جلوگیری از کاهش ید در نمک یددار چه روش‌هایی را باید اجرا کرد؟

هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

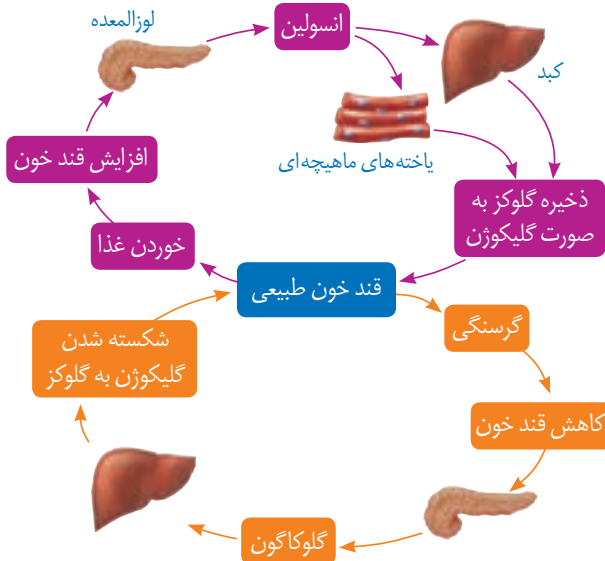


تنظیم قند خون: در سال گذشته با نوعی از بیماری قند (دیابت^۱) به نام بیماری قند بزرگسالی آشنا شدید. چاقی، عدم تحرک و خوردن بیش از حد کربوهیدرات و چربی، احتمال بروز این بیماری را بیشتر می‌کند. نوع دیگری از بیماری قند، که بیماری قند جوانی یا وابسته به انسولین نامیده می‌شود به میزان ترشح هورمون انسولین مرتبط است. در این نوع بیماری قند، که بیشتر ارثی است، کاهش انسولین باعث افزایش قند خون و بروز نشانه‌های بیماری قند می‌شود. همچنین با غده لوزالمعده (پانکراس^۲) و نقش‌های آن در دستگاه گوارش آشنا شوید. این غده با دو نوع هورمون کاهنده (انسولین) و افزایشنده قند (گلوکاگون) در تنظیم قند خون نیز نقش اساسی دارد (شکل ۵).



شکل ۵- غده لوزالمعده

وقتی آب‌میوه‌ای را می‌نوشیم، گلوکز آن جذب می‌شود و میزان قند خون بدن را افزایش می‌دهد. بالا رفتن قند خون، لوزالمعده را تحریک می‌کند تا هورمون انسولین را به داخل خون ترشح کند. انسولین روی یاخته‌های کبد اثر می‌گذارد و آنها را به جذب گلوکز از خون وادار می‌کند. یاخته‌های کبد، گلوکز را برای استفاده در آینده به صورت گلیکوژن ذخیره می‌کنند. در مواقعی مانند گرسنگی، که قند خون پایین می‌آید، لوزالمعده هورمون افزایشنده را وارد خون می‌کند تا با اثر بر یاخته‌های کبد و تجزیه گلیکوژن قند خون را افزایش دهد.



شکل ۶- تنظیم قند خون

آیا می‌دانید؟

میزان طبیعی قند خون (قند ناشتا: FBS) ۷۵ تا ۱۱۰ میلی‌گرم در هر دسی‌لیتر (۱۰۰ سانتی‌متر مکعب) خون است.

مقابله با فشارهای روحی و جسمی: تا به حال در چه

موقعیت‌هایی، فشار روحی و جسمی را تجربه کرده‌اید؟

در این مواقع در رنگ پوست، ضربان قلب و میزان عرق کردن شما

چه تغییراتی رخ می‌دهد؟

وقتی ما در وضعیت ویژه‌ای مانند ترسیدن، مرگ عزیزان، تصادف، ناراحت شدن از رفتار دیگران و... قرار می‌گیریم، تغییراتی در رفتار و بدن ما رخ می‌دهد که ابتدا شدت آن بیشتر است ولی بعد از مدتی از شدت آن کاسته می‌شود؛ مثلاً فشارخون، ضربان قلب و تنفس زیاد می‌شود؛ رنگ چهره تغییر می‌کند و گاهی با خشم یا حتی گریه کردن همراه می‌شود. در این گونه موارد نیز دستگاه‌های تنظیم‌کننده عصبی و هورمونی به کمک بدن می‌آیند؛ به‌ویژه بعضی هورمون‌ها که از غدد فوق کلیه ترشح می‌شوند. هورمون‌های این غده به روش‌های مختلف در این حالت به بدن کمک می‌کنند؛ مثلاً قندخون، فشارخون و ضربان قلب را افزایش می‌دهند. چون بالا رفتن این موارد در مدت طولانی خطرناک است، پس از مدتی ترشح این هورمون‌ها خود به خود کاهش می‌یابد.

غده فوق کلیه



شکل ۷- غده فوق کلیه

آیا می‌دانید؟

یکی از هورمون‌های غده فوق کلیه با تجزیه پروتئین‌های بدن و تبدیل آنها به

قند باعث افزایش قند خون می‌شود و یکی دیگر از آنها با جذب سدیم بیشتر به داخل خون فشارخون را بالا می‌برد تا نیاز بدن ما در حالت تأمین شود.

گفت‌وگو کنید

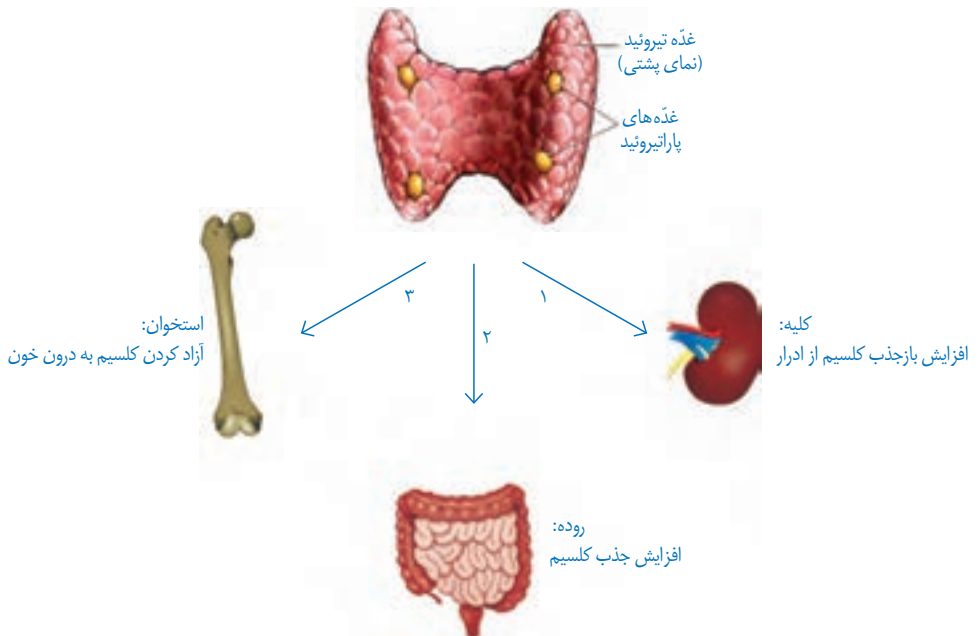
قرار گرفتن طولانی مدت در وضعیت فشار روحی و ناراحتی‌های عصبی برای بدن خطرناک

است؛ چرا؟ در این باره با اعضای گروه خود گفت‌وگو کنید.

هیوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

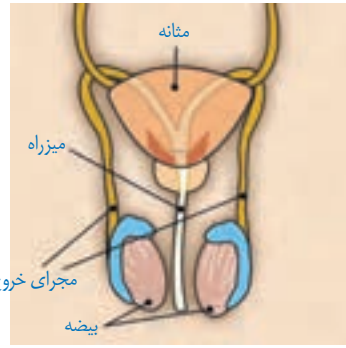
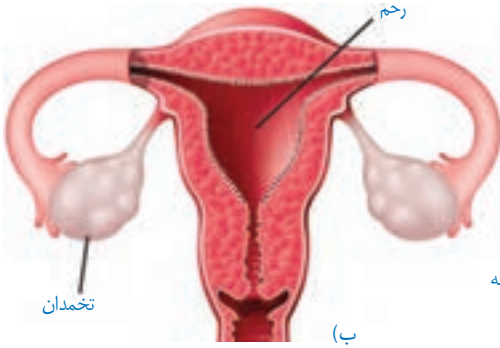
تنظیم کلسیم خون: می دانید که کلسیم در استحکام استخوان ها و دندان ها نقش دارد. علاوه بر این کلسیم نقش های دیگری نیز در بدن دارد؛ مثلاً عملکرد صحیح اعصاب و ماهیچه های بدن ما با وجود کلسیم امکان پذیر است؛ بنابراین میزان کلسیم خون باید تنظیم شود که این کار با کمک هورمون ها انجام می شود.

یکی از این هورمون ها از غده هایی که در پشت تیروئید قرار دارند (پاراتیروئید)، ترشح می شود. این هورمون با تأثیر بر کلیه ها، روده و استخوان ها باعث افزایش یون کلسیم در خون می شود (شکل ۸).



شکل ۸- تنظیم کلسیم خون

تنظیم تغییرات جنسی (بلوغ): دختر یا پسر بودن انسان از ابتدای تشکیل جنین مشخص شده است؛ ولی اگر به نوزاد پسری، لباس دخترانه بپوشانیم یا برعکس، شناسایی جنسیت آنها دشوار خواهد بود. در دوره بلوغ، که بین کودکی و نوجوانی قرار دارد، تغییراتی در فرد بروز می کند که با وجود آنها تفاوت های ظاهری دو جنس مشخص تر می شود. بروز این صفات، که به صفات ثانویه جنسی معروف اند با دخالت هورمون های جنسی مردانه و زنانه انجام می شود. غدد جنسی در مردان بیضه ها و در زنان تخمدان ها هستند (شکل ۹).



شکل ۹- غدد جنسی مرد (الف) و زن (ب)

بیضه‌ها در کیسه بیضه قرار دارند و از دوره بلوغ به بعد، ضمن تولید تعداد زیادی یاخته جنسی نر که زامه (اسپرم^۱) نیز نامیده می‌شود، هورمون جنسی مردانه را نیز به خون ترشح می‌کنند. این هورمون ضمن تحریک رشد اندام‌های مختلف به ویژه ماهیچه‌ها و استخوان‌ها باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، روئیدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن.

تخمدان‌ها در محوطه شکم و کنار رحم قرار دارند. تخمدان‌ها از دوره بلوغ به بعد فعال می‌شوند و در انسان به طور معمول هر ماه یک عدد یاخته جنسی ماده (تخمک) را آزاد می‌کنند. همچنین تخمدان‌ها با تولید هورمون‌های جنسی زنانه باعث بروز صفات ثانویه در زنان مثل رشد سینه‌ها، رشد استخوان لگن و رویش مو در بعضی از قسمت‌های بدن می‌شوند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره صفات ثانویه در جانوران دیگر اطلاعاتی را جمع‌آوری، و گزارش آن را به صورت تصویری یا پرده‌نگار در کلاس ارائه کنید.

تنظیم ترشح هورمون‌ها: مقدار ترشح هورمون‌ها بسیار کم است؛ ولی همان مقدار هم باید به طور دقیق تنظیم شود؛ زیرا افزایش یا کاهش آن باعث ایجاد بیماری می‌شود.

همان‌گونه که می‌دانید با خوردن یک ماده غذایی شیرین، قند خون افزایش می‌یابد. لوزالمعده با ترشح انسولین باعث کاهش قند خون می‌شود. خونی که قند آن با انسولین تنظیم شده است با عبور از لوزالمعده بر آن تأثیر می‌گذارد و ترشح انسولین را کاهش می‌دهد؛ به همین صورت بسیاری از غدد، مقدار هورمون تولیدی خود را براساس تغییر ترکیب خون تنظیم می‌کنند که به آن خود تنظیمی می‌گویند.

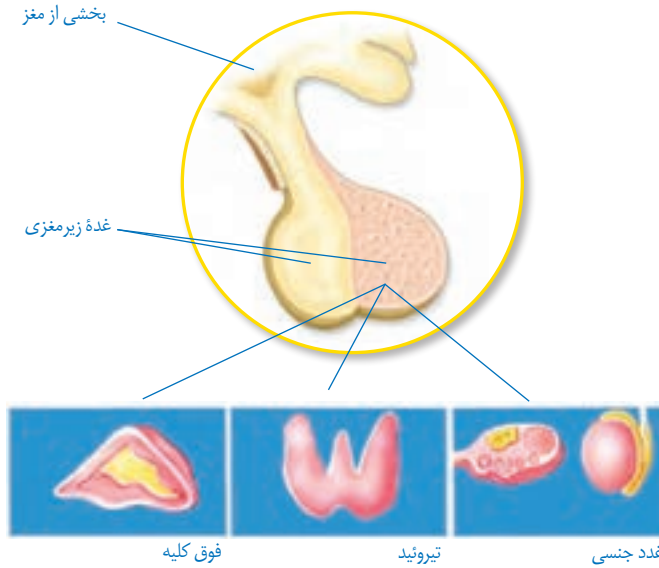
غده زیرمغزی نیز با ترشح بعضی از هورمون‌ها در تنظیم فعالیت غدد دخالت دارد. این غده هم

۱- sperm

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

به نوبه خود تحت نظارت مغز قرار دارد.

بنابراین بعضی از کارها در بدن با هماهنگی هر دو دستگاه عصبی و هورمونی انجام می شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- تنظیم بعضی از غدد توسط غده زیرمغزی

فکر کنید

با توجه به مطالبی که درباره تنظیم عصبی و هورمونی آموخته اید، جدول زیر را کامل کنید.

ماندگاری	ماهیت	سرعت	نوع تنظیم
			عصبی
			هورمونی

الفبای
زیست فناوری

فصل



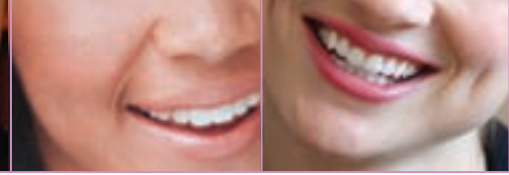
چه چیزی سبب می شود بعضی پوست تیره و بعضی پوست روشن داشته باشند؟ آیا می توان گیاهی تولید کرد که در تاریکی، نورانی شود؟ امروزه انسان با زیست فناوری توانسته است پاسخ بعضی از این پرسش ها را به دست آورد و در تلاش است تا با استفاده از آن، جانداران را تغییر دهد.

« هر فردی بی نظیر است

جدولی مانند جدول ۱ رسم و مشخص کنید، هر مورد در چه تعدادی از دانش آموزان کلاس دیده می شود. می توانید ویژگی های دیگری را نیز در کلاس بررسی کنید. دانش آموزان کلاس چه تفاوت ها و چه شباهت هایی با یکدیگر دارند؟

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

جدول ۱- بعضی ویژگی های ظاهری

رنگ چشم	توانایی لوله کردن زبان	چال روی گونه
		

فعالیت



(الف) سر انگشتان خود را به طور کامل با جوهر رنگ کنید؛



سپس روی کاغذ طوری فشار دهید تا نقش خط های آن روی کاغذ بیفتد. آیا نقش این خطوط در همه انگشتان شما یکسان است؟ آیا اثر انگشت هم کلاسی های شما یکسان است یا با هم فرق می کند؟

(ب) اثر انگشت اشاره دوقلوهای همسان را تهیه کنید. آیا اثر انگشت یکسانی دارند؟

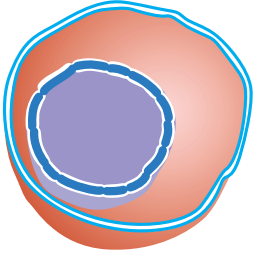
(پ) اثر انگشت در زندگی اجتماعی چه کاربردی دارد؟

به شکل ۱ نگاه کنید. نرمه گوش شما به کدام یک از دو حالتی است که در این شکل می بینید؟



شکل ۱- الف) نرمه آزاد (ب) نرمه پیوسته

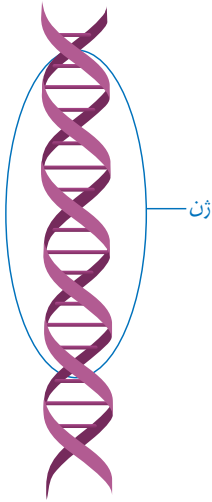
پیوسته یا آزاد بودن نرمه گوش به دلیل وجود عامل مربوط به این صفت در یاخته های بدن ماست. پیوستگی یا آزاد بودن نرمه گوش و همچنین صفاتی که در جدول ۱ دیدید، صفات ارثی نامیده می شوند؛ زیرا عامل ایجاد کننده این صفات از والدین به فرزندان و به عبارتی دیگر از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود. به نظر شما این عامل چیست و در چه بخشی از یاخته قرار دارد؟



شکل ۲- هسته یکی از بخش‌های یاخته است. آیا بخش‌های دیگر آن را به یاد دارید؟

«نگاهی دقیق به هسته یاخته»

می‌دانید که یاخته، واحد تشکیل دهندهٔ پیکر همه جانداران و هسته یکی از بخش‌های یاخته است (شکل ۲). دانشمندان با آزمایش‌های فراوان پی برده‌اند که عامل تعیین‌کنندهٔ صفات، درون هستهٔ یاخته قرار دارد؛ اما چه ماده‌ای در هسته وجود دارد؟ از علوم هفتم به یاد دارید که یاخته از پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و لیپیدها ساخته شده است. مادهٔ دیگری نیز در یاخته هست که به آن دِنَا (DNA^۱) می‌گویند. دِنَا درون هستهٔ یاخته قرار دارد.



شکل ۳- دِنَا و ژن. ژن بخشی از دِنَا است.

دِنَا در واقع دارای اطلاعات و دستورهایی برای تعیین و ایجاد صفات ارثی ما و همهٔ جانداران است. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از دِنَا و همان عامل تعیین‌کنندهٔ صفات است که از یاخته‌ای به یاخته دیگر و نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود (شکل ۳). ژن‌ها شکل، رنگ و بسیاری دیگر از صفات جانداران را تعیین می‌کنند. بیشتر صفات ارثی، مانند رنگ چشم به دلیل وجود چند ژن است که با هم کار می‌کنند.

آیا می‌دانید؟

با توجه به اطلاعات به دست آمده دِنَا را مانند نردبانی پیچ خورده نشان می‌دهند. در هر یاخته تقریباً دو متر دِنَا وجود دارد. ضخامت رشتهٔ دِنَا که کنار هم قرار گرفته‌اند به اندازهٔ یک تار مو است.



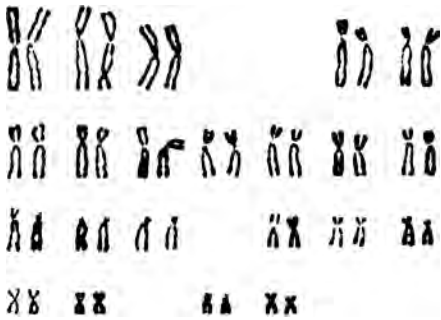
۱- DNA: Deoxyribonucleic acid

هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

دنا درون یاخته، رشته‌هایی به نام فام‌تن (کروموزوم) می‌سازد (شکل ۴- الف). یاخته‌های هر جاندار تعداد مشخصی فام‌تن دارند؛ مثلاً یاخته‌های بدن ما ۴۶ فام‌تن دارند (شکل ۴- ب). فام‌تن‌ها در یاخته‌های در حال تقسیم و با استفاده از میکروسکوپ دیده می‌شوند.



شکل ۴- الف) چند فام‌تن



شکل ۴- ب) از ۴۶ فام‌تن، دو فام‌تن، جنسی اند که جنسیت انسان را تعیین می‌کنند.
فام‌تن‌های جنسی در زن
فام‌تن‌های جنسی در مرد

گفت‌وگو کنید

تعداد فام‌تن	جاندار
۴۶	انسان
۷۸	مرغ و خروس
۳۸۰	پروانه
۲۴	برنج

الف) جدول مقابل، تعداد فام‌تن‌ها را در چند جاندار نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات جدول درباره‌ی درستی یا نادرستی این جمله گفت‌وگو کنید: تعداد فام‌تن‌ها به اندازه‌ی پیکر جانداران بستگی دارد.
ب) دانش‌آموزی می‌گوید از شباهت دو نفر می‌توانیم به شباهت ژن‌های آنها پی ببریم. نظر شما در این باره چیست؟

آیا می‌دانید؟

بعضی بیماری‌ها مانند بیماری قند جوانی به علت نقص در ژن‌هاست. به این بیماری‌ها، بیماری‌های ارثی یا ژنی می‌گویند. پژوهشگران در تلاش‌اند تا با انتقال ژن سالم به چنین بیمارانی آنها را درمان کنند. می‌توانید با مراجعه به منابع معتبر، اطلاعاتی درباره‌ی موفقیت پژوهشگران در ژن درمانی به دست آورید.

« آیا ژن تنها عامل تعیین کننده صفات است؟ »

آزمایش کنید



مواد و وسایل



یک عدد سیب زمینی که حداقل چهار جوانه (چشم) داشته باشد؛
چهار لیوان یک بار مصرف، خاک گلدان، کارد، کاغذ و مداد.

روش اجرا

الف) ته هر لیوان یک سوراخ ریز ایجاد کنید؛ سپس آنها را با خاک پر، و شماره گذاری کنید. سیب زمینی را به چهار بخش تقسیم کنید به طوری که هر بخش یک جوانه داشته باشد.
ب) هر قطعه را در یکی از لیوان ها مطابق جدول زیر بکارید. توجه داشته باشید که خاک لیوان ها مرطوب باشد.

لیوان شماره ۴	لیوان شماره ۳	لیوان شماره ۲	لیوان شماره ۱
همه بخش خوراکی قطعه لیوان را بردارید و به اندازه کافی به آن آب دهید.	آن را در آفتاب بگذارید. بعد از کاشت، دیگر به آن آب ندهید.	آن را در جای تاریک بگذارید و به اندازه کافی به آن آب دهید.	آن را در آفتاب بگذارید و به اندازه کافی به آن آب دهید.

پ) پیش بینی می کنید که از کدام قطعه (ها)، گیاه سیب زمینی رشد می کند و از کدام قطعه (ها) رشد نمی کند؟ چه استدلالی برای این پیش بینی دارید؟
ت) به مدت دو هفته هر روز لیوان ها را مشاهده کنید و مشاهدات خود را در جدولی بنویسید. نتیجه آزمایش را در کلاس گزارش کنید. آیا نتیجه آزمایش، پیش بینی شما را تأیید می کند؟

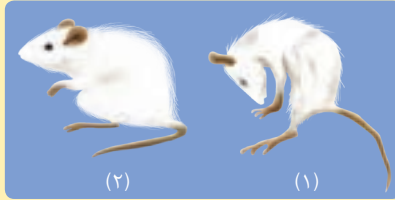
هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

بعضی تفاوت‌ها، که بین افراد یک نوع جاندار وجود دارد، به علت اثر عوامل محیطی است. عوامل محیطی، عواملی اند که در خارج از پیکر جانداران قرار دارند. مثال‌هایی از تأثیر عوامل محیطی بر وراثت را در شکل ۵ می‌بینید.

شکل ۵. عوامل محیطی در شکل‌گیری جانداران نقش دارند.



(الف)



(ب)



(پ)

الف) رنگ این گل‌ها در خاک‌های متفاوت، فرق می‌کند.
ب) این دو موش وراثت یکسانی دارند؛ اما تغذیه متفاوت داشته‌اند. غذای موش شماره ۱ فقط یکی از ویتامین‌های گروه B را ندارد.
پ) بیشتر موهای بدن این خرگوش، سفید است؛ اما اگر بخشی از موهای سفید را بتراشیم و پوست آن را با کیسهٔ یخ بپوشانیم، موهای جدید در این بخش به رنگ سیاه رشد می‌کنند.

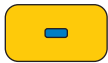
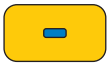
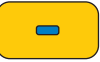
در بسیاری از صفات، ژن تنها عامل تعیین‌کننده در شکل‌گیری جانداران نیست؛ بلکه عوامل محیطی نیز مهم‌اند؛ مثلاً خطر سکتۀ قلبی در بعضی افراد به علت ژن‌هایی که دارند از دیگران بیشتر است. این افراد اگر تغذیهٔ سالم داشته باشند و ورزش‌های مناسب انجام دهند، می‌توانند همانند افراد دیگر در سلامت زندگی کنند. شما چه نمونه‌هایی از تأثیر محیط بر صفات ارثی می‌شناسید؟

« ایجاد صفات جدید در جانداران

۱- قطعه‌ای از دنا که دارای ژن مربوط به تولید انسولین است.



۲- این قطعه را در دناهای باکتری می‌گذارند.



۳- باکتری‌هایی که تولید می‌شوند، انسولین می‌سازند.

شکل ۶- تولید انسولین انسانی در باکتری

دانشمندان، دانش فراوانی دربارهٔ ژن‌ها و نقش آنها به دست آورده‌اند. این دانش به آنها کمک کرده است، بتوانند ژن‌ها را از جاندار به جاندار دیگر منتقل کنند. در نتیجه آنها توانسته‌اند، صفاتی را در جانداران تولید کنند که به طور طبیعی در آنها وجود ندارند. باکتری، تولیدکنندهٔ انسولین چین جاندار است. تا قبل از ایجاد این نوع باکتری برای درمان افرادی که بیماری قند وابسته به انسولین داشتند از انسولین به دست آمده از لوزالمعده گاو استفاده می‌شد. دانشمندان، ژن مربوط به تولید انسولین را از انسان استخراج و وارد دناهای باکتری کردند. امروزه این نوع انسولین را برای درمان بیماری قند وابسته به انسولین به کار می‌برند (شکل ۶).

امروزه بعضی پژوهشگران تلاش می‌کنند تا با استفاده از ژن‌ها، محصولات کشاورزی با ویژگی‌های خاصی تولید کنند. برنج طلایی مثالی از این محصولات است (شکل ۷).

این نوع برنج دارای ماده‌ای است که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود. این ماده به طور طبیعی در برنج وجود ندارد؛ زیرا برنج‌های معمولی، ژن تولیدکنندهٔ این ماده را ندارند. پژوهشگران این ژن را به برنج‌های معمولی وارد، و برنج طلایی را تولید کردند.



شکل ۷- الف) برنج معمولی، ب) برنج طلایی

آیا می‌دانید؟

غذای بسیاری از مردم در کشورهای فقیر معمولاً اندکی غلات پخته شده است. در این کشورها به علت کمبود شدید ویتامین A در غذا، سالانه صدها هزار کودک در خطر نابینایی قرار می‌گیرند. برنج طلایی ماده‌ای تولید می‌کند که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود. البته هنوز این نوع برنج در این کشورها تولید نشده است.

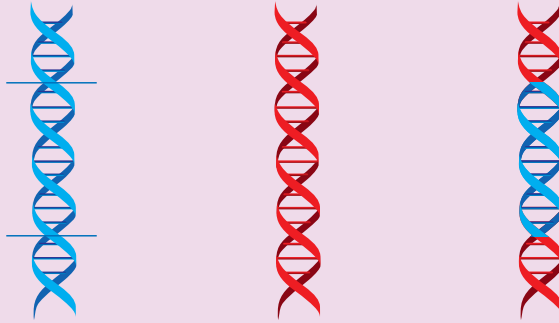
فعالیت



فرض کنید دانش، مهارت و امکانات مورد نیاز را برای دست‌کاری دنا دارید؛ یعنی می‌توانید صفات جانداران را به میل خود تغییر دهید. در این حالت چه کارهایی انجام می‌دادید؟ نظر و طرح خود را بنویسید و در آن هدف خود را نیز شرح دهید.

ژن ماهی در گوجه فرنگی!

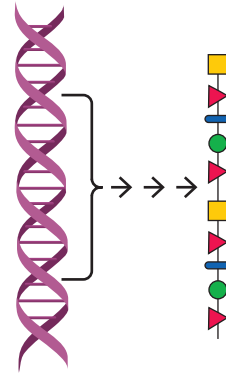
سال‌ها پیش گروهی از پژوهشگران، نوعی بوته گوجه فرنگی تولید کردند که دارای ژن مربوط به صفت مقاومت در برابر سرما بود. این ژن از نوعی ماهی آب سرد به دست آمده بود. گوجه فرنگی‌هایی که به این طریق تولید شده بودند، مقاومت بیشتری در برابر سرما داشتند. به نظر شما چگونه ژن مربوط به مقاومت در برابر سرما، سبب ایجاد این ویژگی می‌شود؟



۱- ژن مربوط به مقاومت در برابر سرما را از دینای ماهی جدا می‌کنند.

۲- ژن را در دینای گیاه گوجه فرنگی می‌گذارند.

دیدید که سرد کردن پوست خرگوش، سبب سیاه شدن موهای آن می‌شود. در واقع سرما سبب تولید نوعی پروتئین می‌شود که در ایجاد رنگ سیاه در موهای این خرگوش نقش دارد. ژن مربوط به این پروتئین در خرگوش وجود دارد. ژن‌ها دارای اطلاعات و دستورالعمل‌هایی برای تولید پروتئین‌ها در یاخته‌اند (شکل ۸). پروتئین‌ها در همه یاخته‌ها، بافت‌ها و اندام‌های بدن وجود دارند. پروتئین‌ها حتی برای ساخته شدن مواد دیگر بدن، ضروری‌اند.



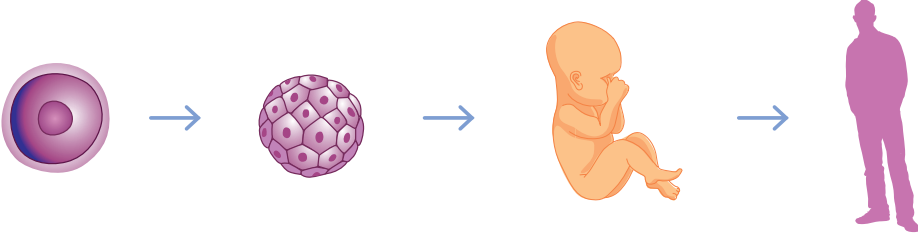
شکل ۸- ژن‌ها دستورالعملی برای ساختن پروتئین‌ها دارند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به منابع معتبر درباره فایده‌ها و ضررهای احتمالی تغییر در ژن‌های جانداران، اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.

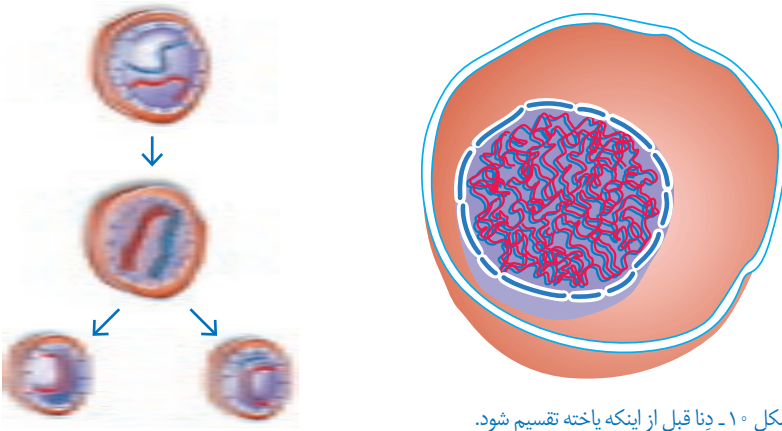
« یاخته‌ها تقسیم می‌شوند

بدن ما از میلیاردها یاخته ساخته شده در حالی که زندگی همه ما از یک یاخته آغاز شده است (شکل ۹). چگونه از یک یاخته، میلیاردها یاخته به وجود می‌آید؟



شکل ۹- زندگی همه ما از یک یاخته تخم آغاز شده است.

می‌دانید که یاخته‌ها تقسیم می‌شوند. نوعی تقسیم یاخته‌ای در سراسر عمر ما انجام می‌گیرد که سبب رشد و ترمیم بافت‌های آسیب دیده بدن می‌شود. قبل از این تقسیم، مقدار دنا دو برابر می‌شود. دنا در این حالت به شکل کلافی نخ مانند، درمی‌آید (شکل ۱۰). در این نوع تقسیم که به آن **تقسیم رِشتمان** (**میتوز**) می‌گویند از یک یاخته، دو یاخته به وجود می‌آید (شکل ۱۱). آیا در تقسیم رِشتمان تعداد فام‌تن‌ها تغییر می‌کند؟



شکل ۱۰- دنا قبل از اینکه یاخته تقسیم شود.

شکل ۱۱- در تقسیم رِشتمان از یک یاخته دو یاخته به وجود می‌آید.

به طور گروهی با استفاده از موادی مانند نخ، سیم یا خمیر بازی مدل

فعالیت



ساده‌ای از تقسیم رِشتمان بسازید.

« تقسیم مشکل ساز

انواعی از یاخته‌های بدن ما، مانند یاخته‌های پوست دائماً تقسیم می‌شوند تا جای یاخته‌های از بین رفته را بگیرند؛ اما گاهی بدون اینکه به یاخته‌های بیشتری در بدن نیازی باشد، یاخته‌ها به سرعت تقسیم می‌شوند و توده‌های سرطانی تشکیل می‌دهند.

عوامل محیطی متفاوتی در ایجاد سرطان نقش دارند. خطر سرطان‌زایی بعضی مواد، مانند کودهای شیمیایی که برای رشد محصولات کشاورزی استفاده می‌شود و آلاینده‌های حاصل از سوخت‌های فسیلی مشخص شده است. شما چه عوامل سرطان‌زای دیگری می‌شناسید؟

آیا می‌دانید؟

موادی که در سیگار و تنباکو وجود دارند، احتمال ایجاد سرطان‌هایی مانند سرطان مری و شش را افزایش می‌دهند. این خطر فقط برای افراد سیگاری نیست؛ بلکه شامل افرادی نیز می‌شود که در فضای آلوده به دود سیگار و تنباکو تنفس می‌کنند.

گفت‌وگو کنید

در سال گذشته با انواعی از سوخت‌های غیرفسیلی آشنا شدید. نظر خود را دربارهٔ جملهٔ زیر بیان کنید:
«سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های نو و تجدیدپذیر به صرفه‌تر است.»

فعالیت



تغذیهٔ سالم در پیشگیری از سرطان مؤثر است. در دو گروه با مراجعه به منابع علمی معتبر دربارهٔ موارد زیر اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید:
گروه الف) نوع تغذیه‌ای که احتمال سرطان را افزایش می‌دهد.
گروه ب) نوع تغذیه‌ای که در پیشگیری از سرطان نقش دارد.

تولید مثل در جانداران

فصل



چه ویژگی ای در جانداران هست که سبب می شود، جمعیت آنها زیاد شود؟
اگر افراد یک نوع جانور نتوانند تولیدمثل کنند، چه اتفاقی می افتد؟ جانداران متفاوتی که در اطراف
شما وجود دارند، چگونه تکثیر می شوند؟

« جانداران به روش های متفاوتی تولید مثل می کنند.

در جدول ۱ تعدادی از ویژگی های جانداران آمده است. زیر هر ویژگی نقش آن را بنویسید. به نظر شما
چه تفاوت اساسی بین تولید مثل و ویژگی های دیگر جانداران وجود دارد؟

جدول ۱)

ویژگی	تغذیه	تنفس	دفع	تولیدمثل
نقش				



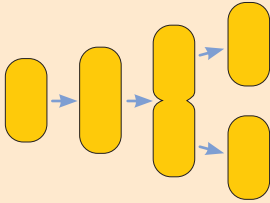
فعالیت

وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه‌ای، مخمر نانوائی، شکر، نمک، آب،

قاشق چای خوری، میکروسکوپ، تیغه و تیغک.

مخمر نانوائی، قارچی تک یاخته ای است. به اندازه یک قاشق چای خوری پودر مخمر نانوائی را به همراه مقدار اندکی شکر و نمک در ظرف شیشه‌ای بریزید. حدود ۵۰ میلی لیتر آب ولرم به آن اضافه کنید تا آب با پودر مخمر مخلوط شود. روی ظرف را بپوشانید و آن را در جای نسبتاً گرم قرار دهید. بعد از گذشت ده دقیقه آن را مشاهده و آنچه را می‌بینید، یادداشت کنید. قطره‌ای از این مخلوط را روی تیغه بگذارید و روی آن تیغک قرار دهید. نمونه را با میکروسکوپ مشاهده و شکل آنچه را می‌بینید، رسم کنید.

گفت‌وگو کنید



شکل روبه‌رو، مراحل رشد و تکثیر باکتری را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل و آزمایش مربوط به مخمر، تولیدمثل باکتری و مخمر را با هم مقایسه کنید.

بعضی جانداران برای تولید مثل به فرد دیگری نیز نیاز دارند؛ مثلاً جاندارانی مانند کبوتر برخلاف باکتری به تنهایی نمی‌تواند تولیدمثل کند. برای انجام شدن تولیدمثل در چنین جاندارانی به جنس نر و ماده نیاز است. بنابراین به این نوع تولیدمثل، **تولیدمثل جنسی** می‌گویند. اما تولیدمثل باکتری و مخمر از نوع **تولیدمثل غیرجنسی** است؛ چرا؟

آیا می‌دانید؟

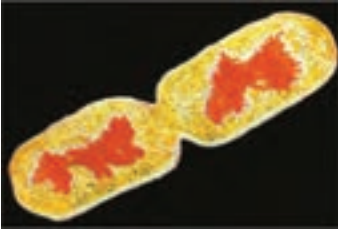
بعضی جانداران فقط تولید مثل جنسی و بعضی فقط تولیدمثل غیرجنسی

دارند؛ در حالی که بعضی جانداران هر دو نوع تولید مثل را دارند.

« روش های تولیدمثل غیرجنسی

تولیدمثل غیرجنسی در جانداران تک یاخته ای، نوع رایج و معمول تولیدمثل است. تولیدمثل غیرجنسی در جانداران پریاخته ای نیز وجود دارد. تولیدمثل غیرجنسی در طبیعت به روش های متفاوتی انجام می‌شود. در ادامه به روش های متفاوت تولیدمثل غیرجنسی می‌پردازیم.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

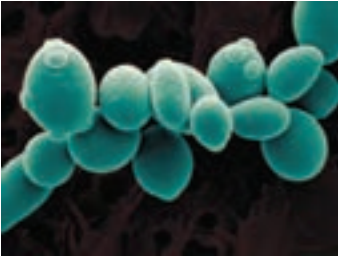


شکل ۱- باکتری درحال دونیم شدن

دونیم شدن: باکتری‌ها به روش دونیم شدن، تولیدمثل می‌کنند. دیدید که یاخته باکتری از وسط به دو نیمه تقسیم می‌شود. در این حالت هر نیمه، یک یاخته کامل است که بعد از رشد می‌تواند به همین روش تقسیم و تکثیر شود (شکل ۱).

آیا می‌دانید؟

اگر مواد مغذی کافی و دمای محیط مناسب باشد، باکتری‌ها به سرعت رشد می‌کنند و هر ۲۰ دقیقه یک بار تقسیم می‌شوند.



جوانه زدن: در آزمایشی که با مخمر نانواپی انجام دادید، دیدید که بخشی از سطح بعضی یاخته‌ها برآمده است. به هر یک از این برآمدگی‌ها که به تدریج بزرگ می‌شوند، **جوانه** می‌گویند (شکل ۲). هر جوانه یک یاخته مخمر است که ممکن است به یاخته مادر متصل بماند یا از آن جدا شود.



شکل ۲- یاخته‌های مخمر و جوانه‌های متصل به آنها

قطعه‌قطعه شدن: در فصل قبل دیدید از قطعه‌ای سیب‌زمینی که جوانه دارد، گیاه دیگری به وجود می‌آید. این روش تولیدمثل در طبیعت نیز وجود دارد؛ مثلاً گیاه خزه انشعاب‌هایی دارد که اگر جدا شوند، هریک از آنها رشد، و یک گیاه خزه ایجاد می‌کند (شکل ۳).



شکل ۳- از هر قطعه خزه، خزه دیگری رشد می‌کند.

فعالیت



وسایل و مواد لازم: نان کپک زده، میکروسکوپ، تیغه و تیغک.

قطره‌ای آب روی تیغه بگذارید. با استفاده از چیزی مانند سوزن یا خلال دندان، مقداری از کپک را از روی نان بردارید و به آرامی با آب روی تیغه مخلوط کنید. روی آن تیغک بگذارید و با میکروسکوپ مشاهده کنید.

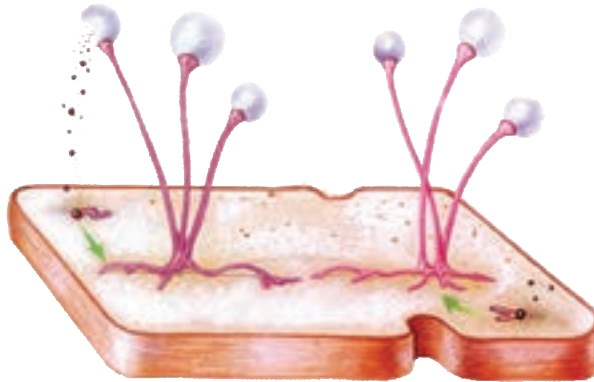
شکل چیزی را که می‌بینید، رسم کنید. آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد چه عوامل محیطی در رشد کپک روی نان نقش مثبتی دارند؟

هاگ زایی

کپک نان نمونه‌ای از جاندارانی است که با تولید یاخته‌هایی به نام هاگ زیاد می‌شود. هاگ‌ها در هاگدان تشکیل می‌شوند. هاگ یاخته کوچک، سبک و مقاومی است که همراه با هوا و آب پخش می‌شود. هاگ در صورتی که در جای مناسب قرار گیرد، رشد می‌کند و جانداري مانند والد خود به وجود می‌آورد. کپک روی میوه‌ها نیز با همین روش زیاد می‌شود (شکل ۴ و ۵).



شکل ۴- میوه کپک زده



شکل ۵- مراحل رشد کپک

گفت‌وگو کنید

معمولاً کپک‌ها ابتدا به شکل لکه‌های کوچک روی نان یا میوه دیده می‌شوند؛ اما با گذشت زمان این لکه‌ها بزرگ‌تر می‌شوند و سرانجام همه سطح آنها را می‌پوشانند. چه استدلالی برای این مشاهده دارید؟

آیا می‌دانید؟

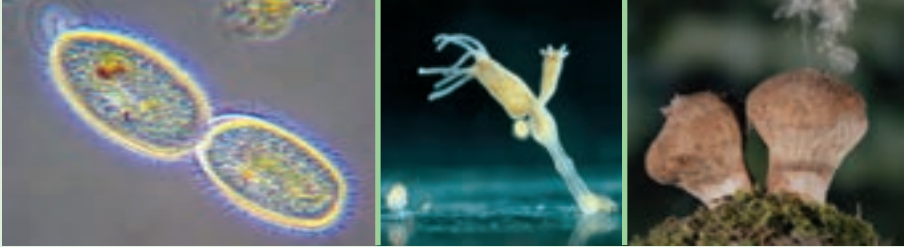
سال‌ها پیش، الکساندر فلمینگ به طور اتفاقی دریافت که کپک ماده‌ای تولید می‌کند که باکتری‌های بیماری‌زا را می‌کشد. چند سال بعد همکارانش توانستند این ماده را استخراج و اولین پادزیست را تولید کنند. این پادزیست، پنی‌سیلین نام دارد و برای از بین بردن عفونت‌ها به کار می‌رود. فلمینگ و همکارانش برای این کشف، جایزه نوبل را دریافت کردند.



فعالیت

شکل های زیر، تولیدمثل غیرجنسی را در بعضی جانداران نشان می دهد.

روش هر تولیدمثل را زیر هر شکل بنویسید.



الف) (ب) (پ)

بعضی گیاهان بخش های ویژه ای برای تولیدمثل غیرجنسی دارند که با آنها تکثیر می شوند. نمونه ای از این بخش ها را در گیاه شکل ۶ می بینید. به جوانه های روی لبه برگ ها توجه کنید. این جوانه ها از برگ جدا می شوند و در خاک رشد می کنند.



شکل ۶- جوانه های روی برگ؛ این جوانه ها در واقع گیاهان کوچکی اند.



فعالیت

پرورش دهندگان گل و گیاه، روش های متفاوتی برای ازدیاد (تکثیر)

گیاهان به کار می برند. با این کار، آنها می توانند در مدتی کوتاه، تعداد فراوانی گل و گیاه تولید کنند. با مراجعه به مراکز پرورش گل و گیاه به طور گروهی این روش ها را از نزدیک مشاهده، و گزارشی در این باره تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

« تولیدمثل جنسی

کدام یک از جانوران شکل ۷ می تواند به تنهایی تولیدمثل کند؟ وجود دو فرد یا دو نوع یاخته ماده و نر در تولیدمثل جنسی ضروری است. شکل ظاهری نر و ماده در بعضی جانداران با هم متفاوت است؛ به طوری که به آسانی از همدیگر تشخیص داده می شوند.



شکل ۷- نر و ماده این جانوران را چگونه از یکدیگر تشخیص می دهید؟

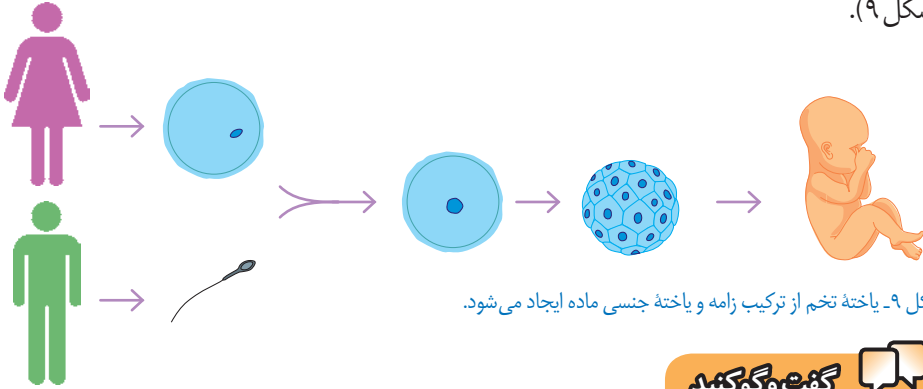
معمولاً شکل نوزادان جانورانی که نر و ماده آنها با هم فرق می کنند، یکسان است (شکل ۸)؛ مثلاً تشخیص مرغ یا خروس بودن جوجه ها دشوار است؛ اما چرا با افزایش سن، این تفاوت ها آشکار می شوند؟



شکل ۸- آیا جنسیت این جوجه ها را تشخیص می دهید؟

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

جانداران نر و ماده اندام‌های تولیدمثلی دارند. در این اندام‌ها، **یاخته‌های جنسی (گامت)** تولید می‌شوند. جاندار ماده، **یاخته جنسی ماده** و جاندار نر، **زامه** تولید می‌کند. زامه با یاخته جنسی ماده ترکیب می‌شود و **یاخته تخم** به وجود می‌آید. به ترکیب شدن زامه و یاخته جنسی ماده **لقاح** می‌گویند. یاخته تخم، بارها تقسیم، و درنهایت از رشد و نمو یاخته‌های حاصل از آن، جاندار کاملی تشکیل می‌شود (شکل ۹).

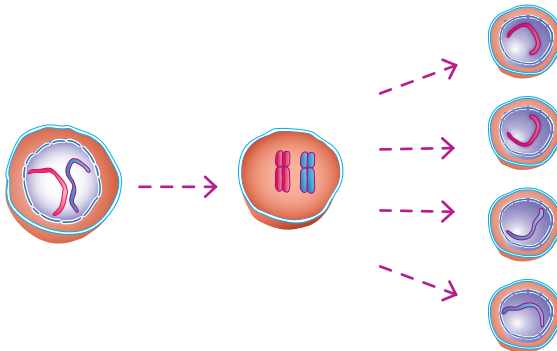


شکل ۹- یاخته تخم از ترکیب زامه و یاخته جنسی ماده ایجاد می‌شود.

گفت و گو کنید

با توجه به اینکه در تولیدمثل جنسی، یاخته‌های جنسی از دو فرد نر و ماده با هم ترکیب می‌شوند، آیا این یاخته‌ها می‌توانند حاصل تقسیم رشتمان باشند؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

تعداد فام‌تن‌های هر یاخته جنسی، نصف تعداد فام‌تن‌های یاخته‌ای است که از آن به وجود آمده است. یاخته‌هایی که در اندام‌های تولید مثلی قرار دارند با **تقسیم کاستیمان (میوز)** یاخته جنسی تولید می‌کنند (شکل ۱۰). مقدار دنا در تقسیم کاستیمان نیز مانند تقسیم رشتمان (میتوز) ابتدا دو برابر می‌شود.



شکل ۱۰- تقسیم کاستیمان

در شکل ۹ محل تقسیم رشتمان یا کاستیمان را مشخص کنید. اگر تقسیم

فعالیت

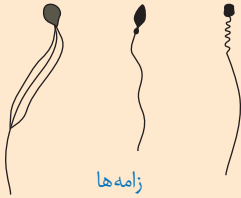


کاستیمان وجود نداشت، آیا تولیدمثل جنسی امکان پذیر بود؟

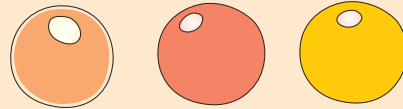
« تولید مثل جنسی در جانوران

گفت و گو کنید

شکل زیر یاخته‌های جنسی نر و ماده را در چند جانور نشان می‌دهد. با توجه به شکل، زامه‌ها و یاخته‌های جنسی ماده چه تفاوت‌های کلی با هم دارند؟



زامه‌ها



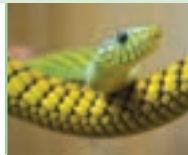
یاخته‌های جنسی

تولید یاخته‌های جنسی نر و ماده اساس تولید مثل جنسی در همه جانداران است. لقاح در جانوران به دو شکل خارجی و داخلی رخ می‌دهد. در **لقاح خارجی**، یاخته جنسی ماده و زامه در خارج از بدن جانور ماده ترکیب می‌شوند. به نظر شما چنین جانورانی در چه محیط‌هایی زندگی می‌کنند؟ در **لقاح داخلی** یاخته جنسی ماده و زامه، درون بدن جانور ماده با هم ترکیب می‌شوند.

فعالیت



الف) ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران پنج گروه مهره‌داران اند (شکل زیر). درباره خارجی یا داخلی بودن لقاح در هر گروه از آنها نظر خود را با استدلال بیان کنید.

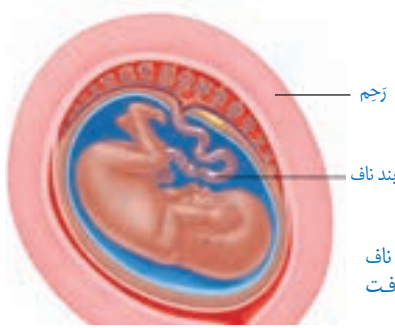


ب) افراد کدام گروه از زاده‌هایشان مراقبت می‌کنند؟
پ) در مهره‌داران، جانوران ماده‌ای که لقاح خارجی دارند، نسبت به آنهایی که لقاح داخلی دارند، چندین برابر یاخته جنسی ماده تولید می‌کنند. به نظر شما دلیل این پدیده چیست؟
ت) توضیح دهید احتمال زنده ماندن زاده‌ها (فرزندان)، در رشد و نمو تخم در بیرون از بدن بیشتر است یا درون بدن.

با مراجعه به منابع معتبر، درستی پاسخ‌هایتان را بررسی کنید.

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

در بیشتر پستانداران بخشی از بدن مادر به رشد و نمو جنین اختصاص دارد. این بخش رَجِم نامیده می شود. بند ناف با رگ های خونی ای که دارد، بین جنین و دستگاه گردش خون مادر ارتباط ایجاد می کند (شکل ۱۱)؛ یعنی بند ناف، مواد مغذی و اکسیژن را از مادر به جنین می رساند و مواد دفعی جنین را نیز به بدن مادر می برد.



شکل ۱۱- جنین از طریق بند ناف مواد مغذی و اکسیژن را دریافت می کند.

« تولیدمثل در انسان

دانستید که از کارهای غده های جنسی در انسان تولید یاخته جنسی است. زامه در بیضه و یاخته جنسی ماده در تخمدان تشکیل می شود. زامه ها بعد از بلوغ، به طور پیوسته در بیضه ها تولید می شوند. این عمل معمولاً تا کهنسالی ادامه دارد.

یاخته های جنسی ماده در دوران جنینی به تعداد مشخصی تولید می شوند. بعد از بلوغ، معمولاً در هر ماه یک یاخته جنسی از تخمدان جدا می شود. تولید یاخته های جنسی ماده، معمولاً حدود سن ۵۰ سالگی متوقف می شود. تغذیه مناسب و رعایت بهداشت برای سلامت غده های جنسی ضروری است.

تعالیت

بعضی دوقلوها همسان (هم شکل و از یک جنس) و بعضی غیرهمسان اند. شکل روبه رو چگونگی ایجاد دوقلوهای همسان و غیرهمسان را نشان می دهد. با توجه به شکل، علت همسان بودن یا غیرهمسان بودن دوقلوها را توضیح دهید.



شکل ۱۲- گل و اجزای آن

« تولید مثل جنسی در گیاهان گلدار

گل اندام تولید مثل جنسی گیاهان گلدار است. شکل ۱۲ اجزای گل را نشان می دهد. مادگی بخش ماده و پرچم بخش نر گل را تشکیل می دهد. بیشتر گل ها دارای مادگی و پرچم اند.

فعالیت



تعدادی گل انتخاب و کاسبرگ ها و گلبرگ های آنها را مشخص کنید.

چگونه آنها را تشخیص می دهید؟

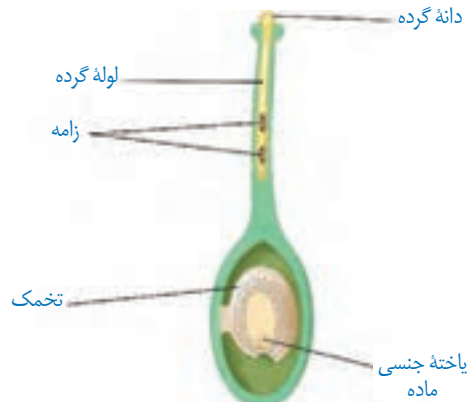
پرچم ها را جدا و آنها را با ذره بین مشاهده کنید. دانه های گرده را همراه با قطره ای آب با میکروسکوپ مشاهده کنید. شکل دانه های گرده را رسم کنید. دانه های گرده را از کدام قسمت پرچم برداشتید؟ آیا دانه گرده گل هایی که دارید، یک رنگ و یک شکل اند؟ با استفاده از تیغ، مادگی را از طول برش دهید. این کار را با احتیاط انجام دهید. با استفاده از ذره بین قسمت های متفاوت مادگی را مشاهده، و به ویژگی های هر قسمت توجه کنید. آیا می توانید تخمک ها را در تخمدان ببینید؟ شکل اجزای مادگی را رسم کنید.

آیا می دانید؟

برخی گل ها فقط پرچم (گل نر) و برخی فقط مادگی (گل ماده) دارند؛ مثلاً در

درخت خرما، گل های نر روی یک نخل و گل های ماده روی نخل دیگری قرار دارند.

یاخته های جنسی ماده در تخمک ها و زامه ها در دانه های گرده به وجود می آیند. هنگام **گرده افشانی**، دانه های گرده روی مادگی گل قرار می گیرند. در این هنگام لوله ای از دانه گرده تشکیل می شود که زامه را به سمت یاخته جنسی ماده می برد (شکل ۱۳). یاخته تخم از ترکیب زامه و یاخته جنسی ماده تشکیل می شود.



شکل ۱۳- رشد لوله گرده. لوله گرده، زامه را به یاخته جنسی ماده می رساند.

آیا می‌دانید؟

میوه از رشد تخمدان ایجاد می‌شود. تخمک‌ها نیز رشد می‌کنند و به دانه

تبدیل می‌شوند.



اطلاعات جمع‌آوری کنید



به جز حشره‌ها، جانوران دیگری نیز به گرده افشانی گل‌ها کمک می‌کنند، گزارشی دربارهٔ چنین جانورانی تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید. گزارش را می‌توانید به شکل تصویری ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



- دو جمعیت از یک نوع جاندار در یک محیط زندگی می‌کنند. یک جمعیت حاصل تولید مثل غیرجنسی و جمعیت دیگر حاصل تولید مثل جنسی این جاندار است. اگر عوامل محیطی (مانند دما، رطوبت، غذا یا تغییر در عوامل زنده محیط مانند گسترش نوعی باکتری بیماری‌زا) تغییر کنند، پیش‌بینی می‌کنید افراد کدام جمعیت، بیشتر در خطر از بین رفتن قرار گیرند؛ چرا؟
- با مقایسهٔ دو نوع تولید مثل جنسی و غیرجنسی، مزایا و معایب هر کدام را توضیح دهید.



حشره‌هایی مانند زنبور در گرده افشانی

فعالیت



نقش مهمی دارند. گرده‌های گل به بدن حشره می‌چسبند. در نتیجه حشره، گرده‌ها را از گلی به گل دیگر می‌برد. دربارهٔ ویژگی‌هایی که به گل‌ها کمک می‌کند تا حشره به طرف آنها برود، گفت‌وگو کنید.



فصل

۹

الکتریسیته



استفاده گسترده از وسیله های الکتریکی در زندگی امروزی، بسیار عادی است. لامپ، تلویزیون، تلفن همراه، جاروبرقی، لباس شویی، اتو، رایانه، ماشین حساب، رایانه کیفی (لپ تاپ) و... تنها تعداد اندکی از وسایل الکتریکی اند که ما با آنها سروکار داریم.

همه این وسایل بر اساس قوانین الکتریسیته طراحی و ساخته می شوند. در عصر حاضر شناخت اصول الکتریسیته و به کارگیری آن برای ایمنی، رفاه و آسایش انسان اهمیت فراوان دارد. به همین منظور در این فصل با الکتریسیته و کاربردهای آن بیشتر آشنا می شویم.



شکل ۱- بادکنک دارای بار الکتریکی به دیوار می چسبد.

اگر بادکنکی را با پارچه پشمی یا موهای خشک و تمیز سر مالش دهیم، بادکنک و پارچه پشمی خاصیت جدیدی پیدا می کنند و می توانند خرده های کاغذ یا مورا به طرف خود جذب کنند. حتی با همین روش می توان بادکنک را به سقف یا دیوار چسباند (شکل ۱).

در این آزمایش‌ها بادکنک یا پارچه پشمی دارای بار الکتریکی شده است؛ به عبارت دیگر وقتی جسمی دارای بار الکتریکی می‌شود، می‌تواند اجسام دیگر را جذب کند.

فعالیت



با توجه به آنچه درباره باردار شدن اجسام خوانده‌اید، توضیح دهید چرا:
الف) وقتی با پارچه خشک و تمیز پرزداری صفحه تلویزیون را تمیز می‌کنید، پرزهای پارچه به صفحه تلویزیون می‌چسبند.



ب) هنگامی که با شانه پلاستیکی موهای خشک و تمیز را شانه می‌کنید، رشته‌های مو به دنبال شانه کشیده می‌شوند.

پ) وقتی شانه پلاستیکی یا بادکنک را با موهای خشک سر مالش دهید و بعد آن را به باریکه آب نزدیک کنید، باریکه آب به طرف شانه یا بادکنک کشیده می‌شود.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: آشنایی با انواع بارهای الکتریکی

مواد و وسایل: دو بادکنک مشابه، پارچه پشمی، نخ، مقداری خرده‌های کاغذ

روش اجرا

- ۱- بادکنک‌ها را باد کنید و با نخ دهانه آنها را ببندید.
- ۲- یکی از بادکنک‌ها را با پارچه پشمی مالش دهید؛ سپس یک بار پارچه و بار دیگر بادکنک را به خرده‌های کاغذ نزدیک کنید. چه روی می‌دهد؟
- ۳- هر دو بادکنک را با پارچه پشمی مالش دهید و بعد آنها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۴- پارچه پشمی را به بادکنک نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

آزمایش بالا و آزمایش‌های مشابه نشان می‌دهد، وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده می‌شوند، معمولاً هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می‌شوند و بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار، گاهی جاذبه و گاهی دافعه است؛ مثلاً نیروی الکتریکی بین بادکنک‌ها دافعه و نیروی بین

پارچه و بادکنک جاذبه است. بنابراین دو نوع بار الکتریکی وجود دارد. بار الکتریکی ای که در بادکنک ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از یک نوع اند و بار الکتریکی ای که در پارچه پشمی ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از نوعی دیگرند. این بارها را به ترتیب بار منفی (-) و بار مثبت (+) نام گذاری کرده اند.

آزمایش کنید

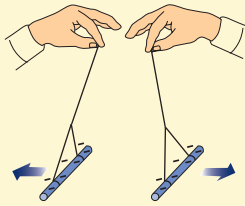
هدف آزمایش: اثر دوبرار الکتریکی بر یکدیگر

مواد و وسایل: کیسه فریزر یا پارچه ابریشمی، دو میله شیشه ای، دو میله پلاستیکی، پارچه پشمی و نخ

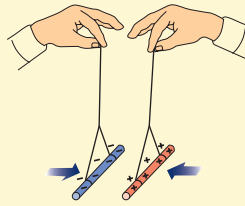
روش اجرا:

۱- به کمک یک کیسه پلاستیکی (فریزر) یا پارچه ابریشمی دو میله شیشه ای را با مالش باردار کنید.

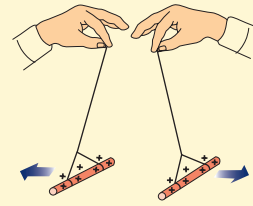
۲- با استفاده از پارچه پشمی، دو میله پلاستیکی را باردار کنید و آزمایش های زیر را انجام دهید. از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟



پ) دو میله پلاستیکی باردار را به هم نزدیک کنید.



ب) میله شیشه ای را به میله پلاستیکی نزدیک کنید.



الف) دو میله شیشه ای باردار را به هم نزدیک کنید.

آزمایش بالا و آزمایش های مشابه نشان می دهد:

۱- دو جسم، که دارای بارهای الکتریکی غیرهمنام اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را جذب می کنند.

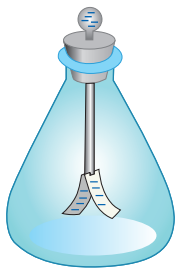
۲- دو جسم که دارای بارهای الکتریکی همنام اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می کنند.

معمولاً برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین

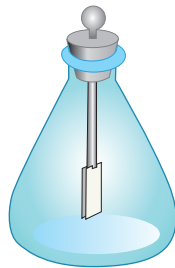
نوع بار آن از وسیله ساده ای به نام برق نما (الکتروسکوپ)

استفاده می کنیم (شکل ۲- الف). برق نما از یک صفحه یا

گوی، یک میله و دو ورقه نازک فلزی تشکیل شده است.



ب)



شکل ۲- الف)

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

وقتی برق نما بدون بار است ورقه‌های آن به هم نزدیک اند و وقتی باردار می‌شود، ورقه‌های آن از هم دور می‌شوند (شکل ۲- ب).

توجه کنید: آزمایش‌های الکتروسیسته باید در هوای خشک و با وسایل کاملاً خشک انجام شود. در هوای مرطوب یا با وسایل خیس و مرطوب نمی‌توان این آزمایش‌ها را انجام داد.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: تشخیص جسم باردار و نوع بار آن

مواد و وسایل: برق نما، میله پلاستیکی، میله شیشه‌ای، پارچه پشمی، کیسه پلاستیکی (فریزر)

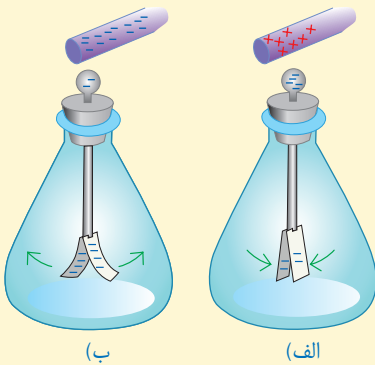
روش اجرا

۱- به ترتیب به وسیله پارچه پشمی و کیسه پلاستیکی، میله‌های پلاستیکی و شیشه‌ای را باردار کنید.

۲- یک بار میله پلاستیکی و بار دیگر میله شیشه‌ای را به کلاهک برق نما نزدیک و سپس دور کنید. چه مشاهده می‌کنید؟

۳- میله پلاستیکی باردار را با کلاهک برق نما تماس دهید و سپس میله باردار شیشه‌ای و پلاستیکی را به برق نما نزدیک کنید. اکنون چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

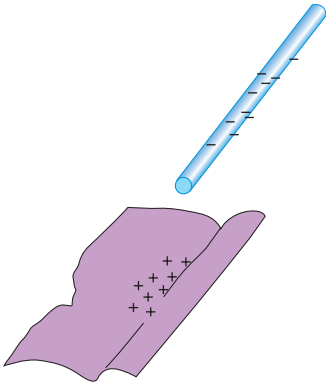
از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ چگونه می‌توان به وسیله برق نما نشان داد، یک جسم باردار است یا نه و نوع بار آن چیست؟



« بارهای الکتریکی از کجا می‌آیند؟ »

همان طور که در فصل ۴ خواندیم، همه اجسام از ذره‌های بسیار کوچکی به نام اتم ساخته شده‌اند. هر اتم از هسته و الکترون ساخته شده است. هسته نیز از ذره‌های ریزتری به نام پروتون و نوترون ساخته شده است. پروتون بار مثبت (+) و الکترون بار منفی (-) دارد و نوترون نیز بدون بار الکتریکی است. در حالت عادی تعداد پروتون‌های هر اتم با تعداد الکترون‌های آن اتم برابر است.

توضیح دهید چرا اتم در حالت عادی خنثی است؟

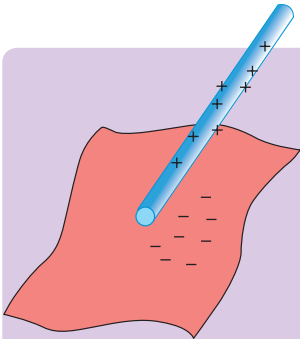


شکل ۳ - در مالش پارچه پشمی با میله پلاستیکی، هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می شوند.

وقتی دو جسم را با یکدیگر مالش می دهیم، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود؛ مثلاً وقتی پارچه پشمی را با میله پلاستیکی مالش می دهیم، تعدادی از الکترون های پارچه پشمی کنده، و به میله پلاستیکی منتقل می شوند (شکل ۳). در نتیجه تعداد الکترون های پارچه پشمی از تعداد پروتون های آن کمتر می شود و توازن بارهای مثبت و منفی بر هم می خورد و بارهای مثبت بیشتر می شود. بنابراین بار الکتریکی خالص پارچه پشمی مثبت می شود. میله نیز، که تعدادی الکترون اضافی دریافت کرده است، تعداد الکترون هایش از پروتون هایش بیشتر می شود و بار الکتریکی خالص آن منفی خواهد شد.

در اثر مالش دو جسم با یکدیگر، پروتون ها که نسبت به الکترون ها خیلی سنگین ترند و در هسته با نیروی قوی تری نگهداشته شده اند، کنده نمی شوند؛ بلکه فقط الکترون ها به راحتی کنده شده و به جسم دیگر منتقل می شوند.

خود را بیازماید



وقتی کیسه پلاستیکی را با میله شیشه ای مالش می دهیم، میله و کیسه دارای بار الکتریکی می شوند. با توجه به شکل توضیح دهید.

۱- الکترون ها از کدام جسم کنده می شود؟

۲- آن جسم چه باری پیدا می کند؟

« رسانی و نارسانا

به کمک یک مدار الکتریکی ساده می‌توان مواد را براساس قابلیت عبور جریان الکتریکی آنها به دو دسته تقسیم کرد. به موادی مانند فلزات، مغز ممداد، بدن انسان و آب (ناخالص) که بار الکتریکی می‌تواند به راحتی در آنها حرکت کند، **رسانی الکتریکی** می‌گوییم. عبور جریان الکتریکی در فلزات آسان است؛ زیرا تعدادی از الکترون‌های اتم فلز وابستگی بسیار کمی به هسته آن دارند و می‌توانند آزادانه در فلز حرکت کنند. به این الکترون‌ها **الکترون آزاد** می‌گویند. در فلزات تعداد الکترون‌های آزاد بسیار زیاد است. به موادی مانند شیشه، پلاستیک، چوب خشک و... که الکترون‌های آنها به هسته‌هایشان وابستگی زیادی دارند و نمی‌توانند در این اجسام به سادگی حرکت کنند، **نارسانی الکتریکی** می‌گوییم. نارساناها نمی‌توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند.

« القای بار الکتریکی

همان‌طور که قبلاً بررسی شد، وقتی میله‌ای پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم، تعدادی از الکترون‌های پارچه به میله منتقل می‌شود. این انتقال در اثر مالش دو جسم اتفاق می‌افتد. اگر میله دارای بار منفی را با جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی الکترون از میله وارد جسم خنثی می‌شود و جسم خنثی نیز دارای بار منفی می‌شود. این روش ایجاد بار را ایجاد بار به روش **تماس** می‌نامند. در اینجا با روش دیگری برای ایجاد بار الکتریکی در اجسام آشنا می‌شویم که به آن روش **القا** گویند.

آزمایش کنید

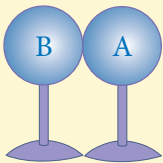


هدف آزمایش: ایجاد بار الکتریکی به روش القا

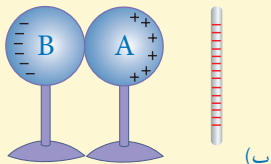
مواد و وسایل: دو کرهٔ فلزی یکسان با پایه‌های نارسانا، میلهٔ پلاستیکی، پارچهٔ پشمی و برق‌نما

روش اجرا

- دو کرهٔ فلزی را مطابق شکل (الف) در تماس با یکدیگر قرار دهید؛ سپس با دست آنها را لمس کنید تا مطمئن شوید که بار الکتریکی آنها صفر است.

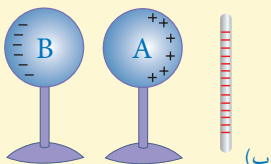


(الف)



(ب)

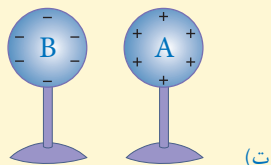
۲- میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهید و مانند شکل (ب) آن را به کره A نزدیک کنید.



(پ)

۳- بدون حرکت دادن میله پلاستیکی، پایه کره B را بگیرید و آن را از کره A دور کنید (شکل پ).

۴- میله پلاستیکی را دور کنید (شکل ت).



(ت)

۵- برق نما را به روش تماس با میله پلاستیکی باردار و هر یک از کره ها را به کلاهک آن نزدیک کنید. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

همان گونه که مشاهده شد، کره A که به میله منفی نزدیک تر بود، دارای بار مثبت و کره B که از میله دورتر بود، دارای بار منفی شده است. به این روش که کره های فلزی بدون تماس با میله، باردار شده اند روش **القای بار الکتریکی** گویند. وقتی میله باردار منفی را به کره A نزدیک کردید، الکترون های آزاد این کره تحت دافعه الکتریکی بار منفی میله قرار می گیرند و به دورترین فاصله ممکن می روند. در نتیجه کره A که الکترون از دست داده و دچار کمبود الکترون شده است، دارای بار مثبت و کره B دارای بار منفی می شود.



وقتی یک شانه پلاستیکی را با پارچه

فعالیت

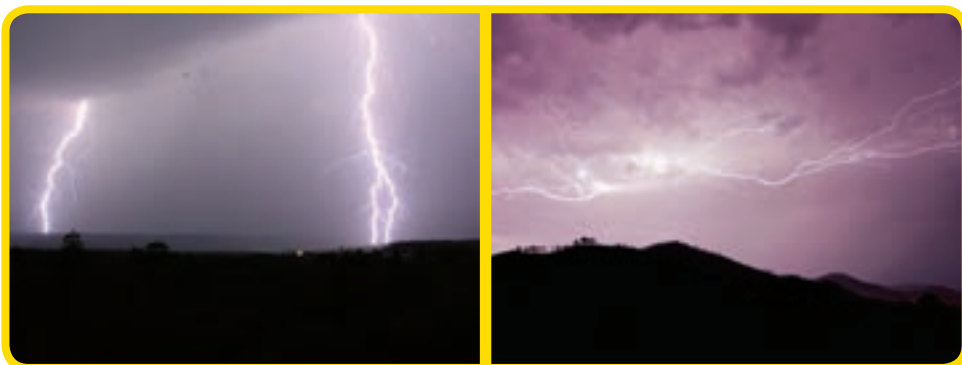


پشمی مالش می دهیم، معمولاً شانه دارای بار الکتریکی منفی می شود. اگر شانه را به خرده های بدون بار کاغذ نزدیک کنیم، شانه خرده های کاغذ را به طرف خود جذب می کند. توضیح دهید چرا چنین اتفاقی رخ می دهد؟

« آذرخش و تخلیه الکتریکی

احتمالاً منظره های زیبایی را که هنگام رعد و برق در آسمان ایجاد می شوند، دیده اید. در هر ثانیه ده ها

آذرخش روی سطح زمین زده می‌شود. ابرها در طول مسیر حرکت خود به دلایل مختلف مانند مالش با ابرهای دیگر، هوا، کوه‌ها یا القای الکتریکی دارای بار الکتریکی می‌شوند. اگر دو ابر چنان به هم نزدیک شوند که قسمت‌های دارای بار ناهمنام نزدیک هم قرار گیرند به علت نیروی جاذبه بین بارهای ناهمنام، ممکن است الکترون‌ها از یک ابر به ابر دیگر بجهند که به آن **تخلیه الکتریکی** بین دو ابر گویند. این عمل معمولاً با جرقه‌های بزرگ، تولید گرما و صدا همراه است. تخلیه الکتریکی می‌تواند بین یک ابر باردار و زمین نیز اتفاق بیفتد. ابرهای باردار با حرکت در مجاورت سطح زمین در زمین بار القایی ایجاد می‌کنند. در این حالت نیز امکان تخلیه الکتریکی بین ابرها و زمین وجود دارد و می‌تواند موجب آتش‌سوزی شود و به ساختمان‌ها، خطوط انتقال برق، انسان‌ها و دام‌ها خسارت‌های جبران‌ناپذیر وارد کند.



شکل ۴- الف) آذرخش بین دو ابر

ب) آذرخش بین ابر و زمین

اطلاعات جمع‌آوری کنید



برای حفاظت از ساختمان‌های بلند از خطر برخورد آذرخش از وسیله‌ای به نام برق‌گیر استفاده می‌کنند. درباره برق‌گیر و نقش آن در جلوگیری از آسیب به ساختمان، اطلاعاتی را جمع‌آوری، و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

« اختلاف پتانسیل الکتریکی

می‌دانیم اختلاف دما بین دو جسم سبب انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر می‌شود. همچنین اختلاف ارتفاع سطح آب بین دو ظرف مرتبط، سبب شارش آب از یک ظرف به ظرف دیگر می‌شود. به نظر شما در الکتریسیته چه عاملی سبب شارش بارهای الکتریکی بین دو نقطه از یک مدار می‌شود؟



شکل ۵- مدار الکتریکی ساده

آزمایش کنید



هدف آزمایش: نقش باتری در یک مدار ساده

مواد و وسایل: دو قطعه سیم نازک، باتری ۱/۵ ولتی، چسب نواری یا لنت

روش اجرا

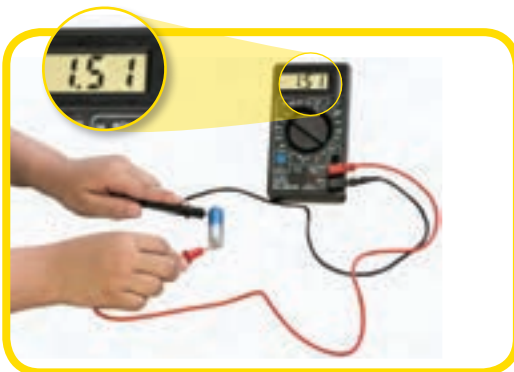
- ۱- با استفاده از وسایل داده شده مداری تشکیل دهید و لامپ را روشن کنید.
- ۲- یک قطعه سیم را حذف کنید و سپس با وسایل موجود مدار جدیدی تشکیل دهید و لامپ را روشن کنید.
- ۳- در گروه خود درباره نقش باتری، سیم‌های رابط و لامپ در مدار بحث کنید.

در یک مدار الکتریکی ساده، باتری انرژی لازم را برای روشن شدن لامپ تأمین می‌کند (شکل ۵)؛ به عبارت دیگر در مدار، انرژی الکتریکی به لامپ داده می‌شود و به این وسیله این انرژی به نور و انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. اگر باتری را از مدار حذف کنیم، بلافاصله لامپ خاموش می‌شود. پس باتری نقش منبع انرژی را دارد؛ یعنی باتری سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود و انرژی توسط سیم‌های رابط از باتری به لامپ می‌رسد.

برای اینکه در مدار، حرکت و شارش بارهای الکتریکی ادامه پیدا کند، باید همواره بین دو نقطه از مدار، یک مولد مانند باتری، پیل و یا... قرار گیرد. نقش مولد ایجاد یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو نقطه از مدار است. همان‌طور که اختلاف دما بین دو جسم عامل انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر است در الکتریسیته نیز اگر بین دو نقطه از مدار اختلاف پتانسیل به وجود آید و آن دو نقطه توسط یک جسم رسانا مانند یک سیم به هم وصل شوند، جریان الکتریکی به وجود می‌آید. یکای اختلاف پتانسیل

ولت (V) است و اختلاف پتانسیل بین دو نقطه توسط ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌شود.

مثلاً وقتی به دو سر یک باتری قلمی ولت‌سنج وصل می‌کنیم و ولت‌سنج عدد ۱/۵ V را نشان می‌دهد؛ یعنی اختلاف پتانسیل دو سر این باتری ۱/۵ V است (شکل ۶).



شکل ۶- اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سر باتری

آیا می‌دانید؟

باتری‌ها بسته به نوع کاربردشان در ولتاژهای مختلفی ساخته می‌شوند. ولتاژ باتری خودروهای سواری ۱۲ V، باتری تلفن همراه ۳/۷ V، باتری کامیون ۲۴ V و باتری سمک ۱/۴۵ V است.

باتری‌ها دارای دو سر (پایانه) مثبت و منفی اند و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل این دو سر است. شکل ۷ چند نوع باتری را نشان می‌دهد.



شکل ۷ - چند نوع باتری

انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش‌های شیمیایی به دست می‌آید که درون باتری رخ می‌دهد؛ مثلاً در باتری‌ای که شما با کمک لیموترش و ورقه‌های نازک فلزی ساخته‌اید، بین تیغه‌های فلزی و ماده درون لیموترش واکنش شیمیایی رخ می‌دهد. در این واکنش‌ها بارهای منفی در یک سر باتری جمع می‌شوند و سر دیگر باتری بار مثبت پیدا می‌کند. در نتیجه بین دو سر باتری اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

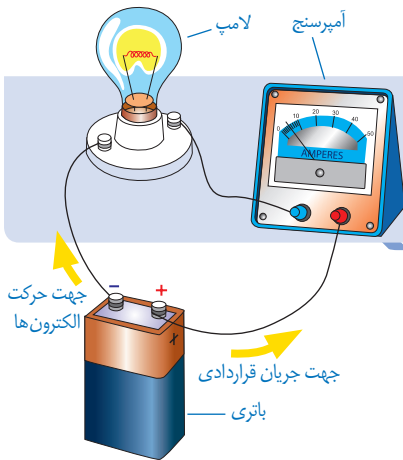
ساختمان داخلی باتری‌ها خیلی شبیه باتری‌ای است که شما ساخته‌اید؛ یعنی در این مولدها دو فلز غیر هم جنس در یک مایع شیمیایی خاص (یا یک خمیر شیمیایی مرطوب) که الکترولیت نامیده می‌شود، قرار دارند. درباره شیوه کارکرد باتری‌ها اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و نتیجه آن را به صورت پرده‌نگار به کلاس گزارش دهید.

« مدار الکتریکی و جریان الکتریکی

یک مدار الکتریکی ساده از یک باتری، یک لامپ (اتوی برقی، کتری برقی و...)، سیم رابط و کلید قطع و وصل تشکیل می‌شود. وقتی کلید بسته باشد، مدار کامل است و الکترون‌ها با گرفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می‌کنند.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

مقدار انرژی ای که بارهای الکتریکی می‌گیرند به اختلاف پتانسیل باتری بستگی دارد؛ مثلاً باتری ۱/۵ ولتی، ۱/۵ ژول انرژی به هر واحد بار که از آن می‌گذرد، می‌دهد. اگر ولتاژ باتری ۱۲۷ باشد، هر واحد بار که از آن می‌گذرد، انرژی آن به اندازه ۱۲ ژول افزایش می‌یابد. بار الکتریکی، این انرژی را در عبور از اجزای مختلف مدار مانند لامپ به انرژی‌های دیگر تبدیل می‌کند و بدین ترتیب لامپ، روشن و گرم می‌شود. وقتی کلید بسته می‌شود، الکترون‌ها در مدار از پایانه منفی پیل به طرف پایانه مثبت پیل حرکت می‌کنند و این سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود. مقدار جریان الکتریکی را که در مدار جاری است، شدت جریان الکتریکی می‌نامیم.



آیا می‌دانید؟

جهت جریان قراردادی در یک مدار

در خلاف جهت شارش الکترون‌ها در مدار است و جهت آن از پایانه مثبت باتری به پایانه منفی آن است.

جریان الکتریکی در یک مدار را با آمپرسنج اندازه‌گیری می‌کنند. برای این کار، آمپرسنج را همانند شکل به صورت متوالی در مدار قرار می‌دهیم. یکای جریان الکتریکی آمپر (A) است.

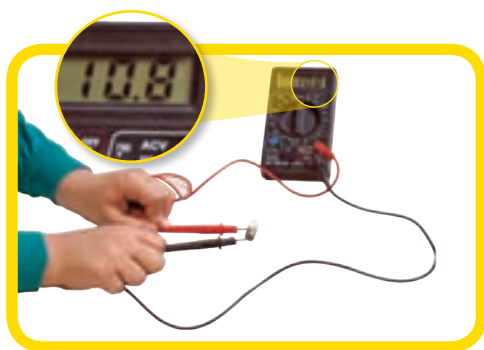
آیا می‌دانید؟

جدول زیر مرتبه بزرگی برخی از جریان‌های الکتریکی را نشان می‌دهد.

جریان (آمپر)	برخی جریان‌های الکتریکی
۰/۰۱	جریان در برخی مدارهای الکترونیکی
۰/۱	جریان کشنده برای انسان
۰/۵	جریان گذرنده از لامپ رشته ای ۱۰۰ وات
۵	مو خشک کن (۱۲۰۰ وات)
۲۵	حداکثر جریان برق خانگی
۱۰۰۰	جریان در آذرخش

« مقاومت الکتریکی

آیا تاکنون به حرکت دانش آموزان در حیاط مدرسه یا حرکت افراد در خیابان یا بازار شلوغ توجه کرده‌اید؟ آیا برای شما پیش آمده است که عجله داشته باشید و مجبور شوید از مکانی پر رفت و آمد عبور کنید؟ در این گونه موارد وجود افراد دیگر سبب کاهش سرعت و انرژی شما می‌شود و در مقابل حرکت کردن شما نوعی مقاومت وجود دارد که سرعت و انرژی شما را کاهش می‌دهد. در یک مدار الکتریکی نیز وقتی کلید را می‌بندیم، باتری یا مولد به الکترون‌های آزاد انرژی می‌دهد تا در مدار حرکت کنند و جریان الکتریکی به وجود آید. وقتی جریان الکتریکی از یک رسانا مانند رشته درون لامپ، اتوی برقی، پلوپز، کتری برقی و... می‌گذرد، الکترون‌ها با اتم‌های رسانا، که در حال نوسان‌اند، برخورد می‌کنند و انرژی دریافت شده از مولد یا باتری را از دست می‌دهند. این موضوع سبب گرم شدن رسانا (رشته درون لامپ، رشته درون اتو و...) می‌شود. حرکت بارهای الکتریکی به نوعی مشابه حرکت شما در یک خیابان یا بازار شلوغ است. در واقع الکترون‌ها هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه‌رو هستند. اصطلاحاً می‌گوییم: رسانا دارای **مقاومت الکتریکی** است. هر رسانای الکتریکی در برابر جریان الکتریکی از خود



شکل ۸- اندازه‌گیری مقاومت لامپ خاموش با اهم سنج

مقاومتی نشان می‌دهد. مقاومت برخی از رساناها از رساناهای دیگر بیشتر است. مقاومت الکتریکی را با R نشان می‌دهیم. یکای مقاومت الکتریکی به افتخار جرج سیمون اهم، دانشمند آلمانی **اهم** نام‌گذاری شده است. مقاومت الکتریکی یک رسانا را با دستگاهی به نام اهم‌سنج اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۸).

آیا می‌دانید؟

مقاومت لامپ یک چراغ قوه ۳ ولتی حدود ۸ اهم و مقاومت یک لامپ

رشته‌ای ۱۰۰ واتی روشن حدود ۵۰۰ اهم است.

آزمایش نشان می‌دهد در یک مدار، هر چه مقاومت الکتریکی را بیشتر کنیم، جریان الکتریکی در مدار کمتر می‌شود و هر چه ولتاژ دو سر مدار را زیادتر کنیم، جریان زیادتری از مقاومت الکتریکی می‌گذرد. اهم در سال ۱۲۰۵ هجری شمسی رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را کشف کرد. رابطه ساده صفحه بعد ارتباط بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را نشان می‌دهد.

$$\text{ولتاژ (بر حسب ولت)} = \frac{\text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}}{\text{مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)}}$$

مثال: دو سری یک لامپ رشته‌ای به ولتاژ ۲۲۰V وصل است. اگر مقاومت لامپ ۴۸۴ اهم باشد، چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می‌گذرد؟

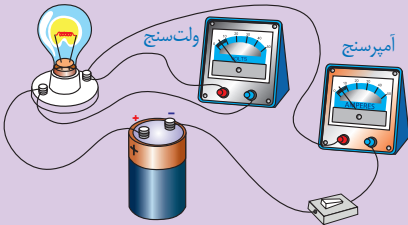
$$\text{آمپر } ۰/۴۵ = \frac{\text{ولتاژ (بر حسب ولت)} = ۲۲۰}{\text{مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)} = ۴۸۴} = \text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}$$

پاسخ:

آیا می‌دانید؟

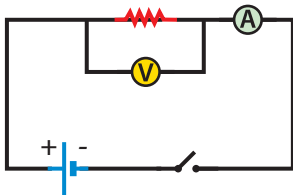
وقتی صدای رادیو را بلند می‌کنید یا روشنایی تلویزیون را تغییر می‌دهید، مقدار جریان الکتریکی تغییر کرده است. این کار با تغییر مقاومت مدارها انجام می‌شود.

خود را بیازمایید



در شکل روبه‌رو، آمپرسنج عدد ۰/۰۵ آمپر و ولت سنج عدد ۳ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت لامپ چند اهم است؟

در مدار الکتریکی مقاومت را با « $\text{---}\text{---}\text{---}$ »، باتری را با « $\text{+} \text{---} \text{-}$ »، کلید را با « $\text{---}/\text{---}$ »، سیم‌های رابط را با خط راست، آمپرسنج را با « $\text{---}\text{A}\text{---}$ »، ولت سنج را با « $\text{---}\text{V}\text{---}$ » و لامپ را با « $\text{---}\text{X}\text{---}$ » نشان می‌دهند.



شکل ۹

بنابراین طر حوارهٔ یک مدار ساده، که آمپرسنج و ولت سنج برای اندازه گیری در آن نصب شده است، مطابق شکل ۹ است. اگر کلید بسته شود، جریان در مدار برقرار می‌شود و آمپرسنج شدت جریان در مدار و ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت الکتریکی را اندازه گیری می‌کند.

فعالیت



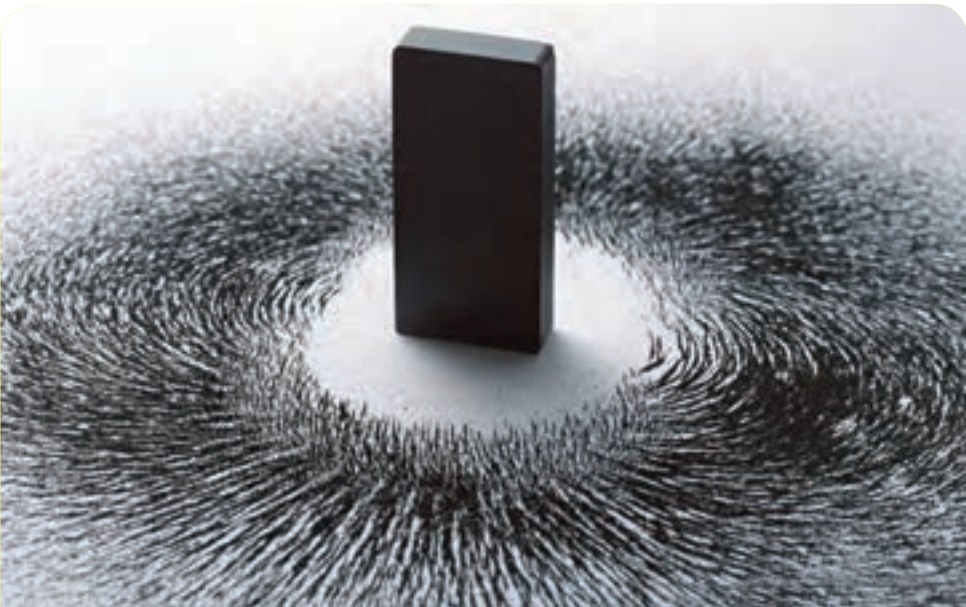
به‌وسیلهٔ چند باتری ۱/۵ ولتی، لامپ ۳ ولتی و پایهٔ آن، سیم‌های رابط،

کلید و آمپرسنج؛ مدارهایی را تشکیل دهید و اثر جریان الکتریکی را بر نور لامپ بررسی کنید.

مغناطیس

فصل

۱۰



بسیاری از دانش آموزان شیفته آهن‌ربا هستند. شاید بیشتر به این سبب که آهن‌ربا از دور عمل می‌کند. به کمک آهن‌ربا می‌توان میخی در نزدیکی آن را حتی وقتی یک تکه چوب بین آنها باشد به حرکت در آورد؛ به همین ترتیب، یک چشم‌پزشک می‌تواند براده‌های آهن را از چشم بیمار خارج کند. در این فصل خواهیم دید که فقط آهن‌ربا نیست که در اطرافش خاصیت مغناطیسی وجود دارد. سیم حامل جریان نیز در اطراف خود خاصیت مغناطیسی ایجاد می‌کند.

می‌دانیم آهن‌رباها برخی مواد را جذب می‌کنند. ما از همین خاصیت برای چسباندن یک برگه کاغذ روی بدنه یخچال استفاده می‌کنیم. دور تا دور در یخچال‌ها نیز آهن‌رباهایی وجود دارد که سبب بسته شدن آن می‌شود. بسیاری از اسباب بازی‌های الکتریکی با استفاده از خواص مغناطیسی طراحی و ساخته می‌شوند. بلندگوها، دینام دوچرخه، موتور ماشین لباس شویی و ... بر اساس ویژگی‌های مغناطیسی کار می‌کنند.

« قطب‌های آهن‌ربا

در علوم دوره ابتدایی دیدیم، وقتی آهن‌ربا را به ظرف گیره‌های کاغذی یا جعبه میخ‌های کوچک نزدیک می‌کنیم، گیره‌ها یا میخ‌ها جذب آهن‌ربا می‌شوند و بیشتر گیره‌ها یا میخ‌ها به دو سر آهن‌ربا می‌چسبند. این قسمت‌ها را که خاصیت مغناطیسی (آهن‌ربایی) قوی‌تری دارند، قطب‌های آهن‌ربا نامیدیم. همچنین دیدیم که اگر یک آهن‌ربای تیغه‌ای را با نخ آویزان کنیم، طوری که به راحتی بتواند



شکل (۱)

بچرخد، همواره یکی از قطب‌ها به طرف شمال جغرافیایی و قطب دیگر به طرف جنوب جغرافیایی می‌ایستد. قطبی را که به سمت شمال جغرافیایی می‌ایستد، قطب شمال یا قطب N نامیدیم و قطبی را که به سمت جنوب می‌ایستد، قطب جنوب یا قطب S نام گذاری کردیم.



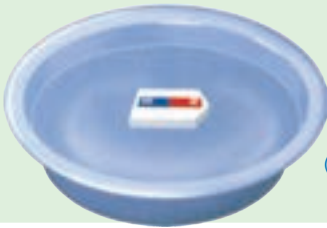
شکل الف)

الف) همانند شکل با

فعالیت



استفاده از خمیر بازی، مداد و آهن‌ربای نعلی شکل قطب شمال و جنوب را پیدا کنید (شکل الف).



شکل ب)

ب) به کمک یونولیت و یک آهن‌ربای تیغه‌ای کوچک و ظرف آب یک قطب‌نمای ساده بسازید (شکل ب).



قیچی، منخ، گیره کاغذی، سکه، قوطی نوشابه، پوش برگ، بطری، مداد و ...

با استفاده از آهن‌ربا و

فعالیت



وسایل روبه‌رو، مواد را به دو دسته تقسیم‌بندی کنید. موادی را که جذب آهن‌ربا می‌شوند مواد مغناطیسی و بقیه را غیر مغناطیسی بنامید.

فعالیت

آهن ربای تیغه‌ای را همانند شکل به وسیله نخ‌ی بیاویزید و سپس قطب‌های آهن ربای دیگری را به قطب‌های این آهن ربا نزدیک کنید. مشاهده خود را برای حالت‌هایی که قطب‌های همنام و غیر همنام آهن ربا به هم نزدیک می‌شوند، بیان کنید.



با انجام دادن فعالیت بالا و آزمایش‌های مشابه نتیجه می‌گیریم، همان‌طور که بارهای الکتریکی همنام، یکدیگر را دفع و بارهای غیر همنام همدیگر را جذب می‌کنند، قطب‌های همنام آهن ربا نیز همدیگر را دفع و قطب‌های غیر همنام آهن ربا همدیگر را جذب می‌کنند. البته تفاوت بسیار مهمی بین

قطب‌های مغناطیسی و بارهای الکتریکی وجود دارد. بارهای الکتریکی را می‌توان از هم جدا کرد؛ ولی آزمایش نشان می‌دهد، قطب‌های مغناطیسی را نمی‌توان از هم جدا کرد. به عبارت دیگر قطب N هرگز بدون حضور قطب S وجود ندارد و بر عکس. اگر آهن ربای میله‌ای را دو تکه کنیم، هر تکه آن یک آهن ربا با دو قطب خواهد بود (شکل ۲).



شکل ۲- هر یک از آهن ربا‌های شکسته نیز دارای دو قطب S و N هستند.

« القای مغناطیسی

فعالیت

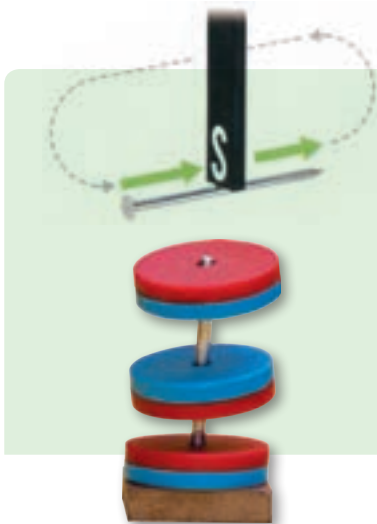


همانند شکل روبه‌رو یک میخ کوچک یا سوزن ته گرد را به انتهای آهن ربا نزدیک کنید تا به آهن ربا بچسبند. میخ بعدی را به نوک میخ اول نزدیک کنید. این کار را برای میخ‌های دیگر نیز تکرار کنید. به نظر شما چگونه آهن ربا، میخ اول را جذب کرده



است؟ میخ اولی چگونه میخ دوم را جذب کرده است؟
اگر به آرامی میخ اول را از آهن ربا جدا کنیم، چه اتفاقی می افتد؟ آیا میخ های دیگر سر جای خود باقی می مانند یا اینکه از میخ اول جدا می شوند؟

اگر در فعالیت بالا مقوا یا شیشه ای را بین میخ اول و آهن ربا قرار دهیم، باز هم می توان مانند قبل میخ ها را به دنبال هم قرار داد؛ یعنی بدون تماس آهن ربا با میخ، می توان در آنها خاصیت مغناطیسی ایجاد کرد. به این پدیده، یعنی ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک قطعه آهن به وسیله آهن ربا بدون تماس با آن را **القای مغناطیسی** می گوئیم. در فعالیتی که انجام دادید، ابتدا میخ اول آهن ربا می شود طوری که سر نزدیک تر به قطب N آهن ربا، قطب S می شود و سر دورتر قطب N. چون قطب های غیر همنام همدیگر را جذب می کنند، میخ جذب آهن ربا می شود. همین اتفاق برای میخ های دیگر نیز می افتد. یعنی میخ ها به گونه ای آهن ربا می شوند که قطب های غیر همنام آنها به هم نزدیک باشند. توجه کنید که هر چه آهن ربای اصلی خاصیت مغناطیسی قوی تری داشته باشد، تعداد میخ هایی که از یکدیگر آویزان می شوند، بیشتر خواهند بود؛ به عبارت دیگر به روش القا خاصیت مغناطیسی قوی تری در میخ ها ایجاد می شود.



فعالیت



الف) همانند شکل به کمک یک

آهن ربای تیغه ای و یک میخ، یک آهن ربا بسازید و سپس قطب های آهن ربای ساخته شده را به وسیله آهن ربای تیغه ای یا قطب نما تعیین کنید.

ب) به کمک میله چوبی، پایه و چند آهن ربای حلقه ای، فنر مغناطیسی بسازید و درباره کار برد های احتمالی آن فکر کنید.

« آهنربای الکتریکی

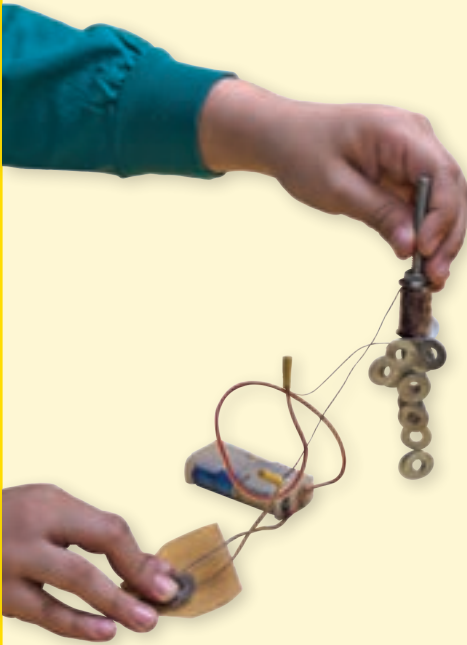
در زندگی روزمره از آهنرباهای الکتریکی استفاده‌های فراوانی می‌شود. در انواع زنگ‌ها، جرتقیل‌های مغناطیسی، ساعت‌های الکتریکی و... از این نوع آهنرباها استفاده می‌شود. در دوره ابتدایی با ساخت ساده آهنربای الکتریکی آشنا شده‌ایم. با آزمایش زیر ضمن یادآوری آن مطالب، مفاهیم جدیدی را می‌آموزیم.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت آهنربای الکتریکی
مواد و وسایل: دو باتری قلمی و جای آن، سیم‌های رابط، کلید قطع و وصل، میخ یا پیچ در اندازه متوسط، چسب نواری، سیم مخصوص (لاکی) برای درست کردن سیم پیچ و گیره‌های کاغذی یا واشرهای آهنی
روش اجرا:

- ۱- دور میخ یا پیچ سیم مخصوص را بپیچید.
- ۲- همانند شکل مدار الکتریکی را کامل کنید و کلید را ببندید.
- ۳- میخ را به گیره‌های کاغذی یا واشرهای آهنی نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۴- اگر کلید را باز کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟



با انجام دادن آزمایش بالا درمی‌یابیم، سیم پیچ و میخ دارای خاصیت مغناطیسی شده است و می‌تواند همانند یک آهنربا عمل کند. برای تعیین عوامل مؤثر بر خاصیت مغناطیسی آهنربا، فعالیت صفحه بعد را انجام دهید.



فعالیت



الف) به کمک قطب نما

یا یک آهن ربا که قطب N و S آن معلوم است، قطب های آهن ربای الکتریکی ساخته شده در آزمایش صفحه قبل را تعیین کنید.

ب) در شکل روبه رو، جای پایانه های باتری را در مدار عوض می کنیم. در نتیجه جای قطب های N و S آهن ربای الکتریکی عوض می شود. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

پ) اگر به جای یک باتری از چند باتری پشت سر هم استفاده کنیم و آهن ربای الکتریکی را در گیره های کاغذی یا براده های آهن قرار دهیم، تعداد بیشتری گیره را جذب می کند. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

ت) هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، آهن ربای الکتریکی براده های بیشتری را جذب می کند. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

با انجام دادن فعالیت بالا در می یابیم:

- ۱- قطب N و S آهن ربای الکتریکی به جهت جریان الکتریکی بستگی دارد.
- ۲- هر چه جریان گذرنده از سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربای الکتریکی بیشتر می شود.
- ۳- هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربای الکتریکی بیشتر می شود.



فعالیت



یکی از کاربردهای آهن ربا های الکتریکی،

در جرتقیل هایی است که ماشین های قراضه یا زباله های آهنی بزرگ را بلند می کنند. در شکل روبه رو توضیح دهید: الف) چگونه این جرتقیل ها اجسام را بلند می کنند؟ ب) وقتی بخواهند ماشین یا زباله را رها کنند، چه عملی را انجام می دهند؟

« موتور الکتریکی

آیا می‌دانید در ماشین لباسشویی، استوانه‌ای که لباس در آن قرار می‌گیرد، چگونه می‌چرخد و لباس‌ها شسته می‌شوند؟ یا در ماشین‌های اسباب‌بازی الکتریکی، چرخ‌ها چگونه می‌چرخند و ماشین حرکت می‌کند؟

یکی از رایج‌ترین کاربردهای علم مغناطیس در زندگی روزمره، ساخت و استفاده از موتورهای الکتریکی است. موتورهای الکتریکی در جاروبرقی، خنک‌کن (کولر^۱)‌های آبی، خودروها و... استفاده می‌شوند. برای آشنایی با کارکرد موتورهای الکتریکی آزمایش زیر را انجام می‌دهیم.

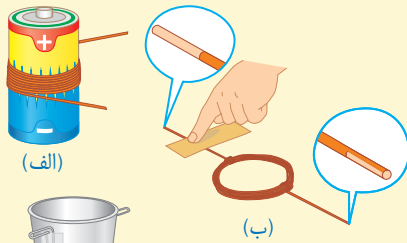
آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت موتور الکتریکی ساده

مواد و وسایل: چند متر سیم مخصوص ۵/۵ میلی‌متری لاک، لیوان کاغذی یا پلاستیکی مقاوم، چند آهن‌ربای کوچک قوی (نئودیمیوم)، باتری بزرگ ۱/۵ ولتی، گیره کاغذی و سیم‌های سوسماری، دو باتری قلمی و جای باتری.

روش اجرا



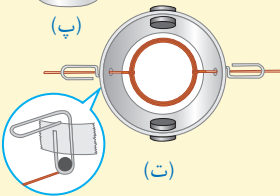
(الف)

۱- همانند شکل الف توسط سیم مخصوص یک سیم پیچ درست کنید.



(ب)

۲- دو طرف لیوان را با دقت سوراخ کنید و گیره‌های کاغذی را (همانند شکل پ) به طرفین آن بچسبانید.



(ت)

۳- آهن‌رباها را (همانند شکل ت) در طرفین لیوان قرار دهید.

۴- سیم پیچ را در لیوان قرار دهید و سیم‌های دو طرف آن را طوری از سوراخ‌ها خارج کنید که با پایین گیره کاغذی تماس داشته باشند (در نقطه تماس با گیره، روکش یک طرف سیم به طور کامل و طرف دیگر تنها نیمی از آن تراشیده شود).



(ث)

۵- یک سر سیم سوسماری را به گیره کاغذی و سر دیگر را به باتری

وصل کنید و حرکت سیم پیچ را در نظر بگیرید. هم اکنون

شما یک موتور الکتریکی ساخته‌اید. شکل آخر (ث)

نمونه ساده‌ای از موتور الکتریکی ساخته شده توسط یک

دانش‌آموز را نشان می‌دهد.

در موتورهای الکتریکی، انرژی الکتریکی تبدیل به انرژی حرکتی می‌شود و می‌توان از چرخش محور برای چرخاندن قطعات دیگر استفاده کرد. به نظر شما از حرکت این سیم پیچ چه استفاده‌هایی می‌توان کرد؟

« تولید برق

ما همگی از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنیم. بدون آن زندگی بسیار دشوار است. بدون این نوع انرژی، تلویزیون، رایانه، یخچال، لباس شویی، ظرف شویی و ... نمی‌توانند کار کنند. آزمایش زیر به شما نشان می‌دهد که چگونه می‌توان به کمک یک سیم پیچ و آهن‌ربا جریان الکتریکی تولید کرد.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت یک مولد برق ساده

مواد و وسایل: لوله پلاستیکی (سرنگ)، سیم مخصوص نازک لاکه، لامپ کوچک LED، یک آهن‌ربای کوچک قوی، چسب لنت، سوکت و سیم‌های رابط.

روش اجرا



۱- سیم مخصوص را به دور لوله

پلاستیکی آنقدر می‌پیچیم تا یک سیم پیچ با

حداقل ۶۰۰ الی ۱۰۰۰ دور تشکیل شود.

۲- دو سر سیم را به پایانه‌های LED وصل می‌کنیم.

۳- آهن‌ربا را در لوله (سرنگ) قرار می‌دهیم و سر

لوله را می‌بندیم.

۴- آهن‌ربا را با سرعت در لوله حرکت می‌دهیم.

آیا لامپ روشن می‌شود؟ چگونه می‌توان نور لامپ

را بیشتر کرد؟

آیا می‌توانید توضیح دهید در این آزمایش انرژی جنبشی شما به چه انرژی‌هایی تبدیل شده است؟

تحقیق کنید در یک نیروگاه برق آبی، چگونه برق تولید می‌شود؟

فصلیت



کانی ها

فصل



با دقت به محیط اطراف خود بنگرید و سعی کنید مواد اولیه سازنده وسایل، تجهیزات و امکانات اطراف خود را شناسایی کنید. حتماً به این نتیجه می‌رسید که از مصالح به کار رفته در ساختمان، شیشه، پنجره، میز و نیمکت‌های فلزی تا داروهای مورد استفاده در پزشکی، خمیر دندان، عینک، قطعات الکترونیکی رایانه و تلفن همراه، مغز مداد و... همگی بخشی از مواردی هستند که به طور مستقیم و غیر مستقیم از مواد سازنده سنگ کره به دست می‌آیند.

آیا با خود اندیشیده‌اید که اگر این مواد نبودند، ما چگونه زندگی می‌کردیم؟

« کانی‌ها، اجزای تشکیل دهنده سنگ کره

سنگ کره، عمدتاً از سنگ و کانی تشکیل شده است. همه سنگ‌ها از اجتماع یک یا چند نوع کانی تشکیل شده‌اند. کانی‌ها منابع خدادادی‌اند و از آنها در زندگی روزمره ما به شکل‌های مختلف استفاده می‌شود.

گفت‌وگو کنید

در شکل زیر دو کانی را مشاهده می‌کنید. درباره کاربرد هر یک از این کانی‌ها در زندگی گفت‌وگو کنید.



ب) کانی گرافیت



الف) کانی طلا

کاربرد کانی‌ها در زندگی ما بسیار گوناگون و فراوان است. برخی از کانی‌ها به عنوان کانی قیمتی در جواهرسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱ - الف و ب).

گروهی دیگر از کانی‌ها به عنوان ماده ارزشمند معدنی از زمین استخراج می‌شوند (شکل ۱ - پ و ت).

ت) مس خالص
(معدن مس
سرچشمه کرمان)



پ) هماتیت
(سنگ معدن آهن)



شکل ۱
الف) کانی فیروزه



ب) کانی یاقوت



اطلاعات جمع آوری کنید



۱- در استان محل سکونت شما چه معادنی وجود دارد و کدام مواد ارزشمند از آنها استخراج می شود؟ در این باره اطلاعاتی جمع آوری و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

آیا می دانید؟

بزرگ ترین معدن فیروزه جهان در شهر فیروزه از توابع شهرستان نیشابور واقع

شده است.

از بعضی کانی ها به طور مستقیم یا غیر مستقیم در صنعت و ساخت وسایل، قطعات و تجهیزات صنعتی استفاده می کنند.



(ب) کوارتز



(الف) کانی مسکوویت (طلق نسوز)

شکل ۲- دو نوع کانی صنعتی

آیا می دانید؟

در اثر وارد شدن ضربات آرام به کانی کوارتز، اختلاف پتانسیل الکتریکی در آن تولید می شود. به همین دلیل از این کانی در ساخت انواع ساعت های بدون باتری استفاده می شود.

دسته ای از کانی ها مصرف خوراکی دارند و در داروسازی و تهیه لوازم بهداشتی کاربرد دارند. برخی کانی ها وضعیت حاکم بر گذشته زمین را نشان می دهند؛ بنابراین از آنها برای شناسایی محیط تشکیل شان استفاده می شود؛ مانند نمک خوراکی (هالیت) و گچ (ژیپس) که نشان دهنده اوضاع آب و هوایی گرم و خشک در زمان تشکیل آنهاست (شکل ۳).

اکنون با برخی از کاربردهای متعدد کانی ها آشنا شدید، برای آشنایی بیشتر با آنها باید بدانید که آنها از عناصر مختلف تشکیل شده اند و خود اجزای تشکیل دهنده سنگ ها هستند. کانی ها مواد طبیعی،

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

جامد و متبلوری اند که ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند. فراوانی کانی‌ها در همه جا یکسان نیست و به عواملی مانند شرایط تشکیل کانی، مقدار پایداری و مقاومت آنها در برابر فرسایش و فراوانی عناصر تشکیل دهنده آنها بستگی دارد.



کانی بسازید

فعالیت



۱- در یک لیوان آب، مقداری نمک خوراکی بریزید و آن را به هم بزنید. این کار را تا زمانی ادامه دهید که محلول فراسیر شده (فوق اشباع) آب نمک تشکیل شود؛ یعنی دیگر نمک در آب حل نشود.

۲- چند قطره از محلول فراسیر شده را روی یک مقوای سیاه رنگ بچکانید. مدتی صبر کنید تا آب آن تبخیر شود. آنگاه کانی نمک خوراکی (هالیت) را می‌توانید با چشم ببینید.

«تشکیل کانی‌ها

کانی‌ها به روش‌های مختلفی تشکیل می‌شوند. برخی از آنها حاصل تبلور مواد مذاب هنگام سرد شدن

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

هستند. بیشتر کانی‌های قیمتی به این شیوه تشکیل می‌شوند. بعضی از کانی‌ها حاصل تبخیر محلول‌های فراسیر شده هستند؛ مانند کانی‌های حالت. دسته‌ای از کانی‌ها تحت تأثیر عواملی مانند گرما و فشار به‌دست می‌آیند. گرافیت نمونه‌ای از این نوع کانی‌هاست.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به اینترنت و منابع معتبر درباره‌ی سایر روش‌های تشکیل کانی‌ها اطلاعات جمع‌آوری، و نتیجه را به صورت پرده‌نگار به کلاس ارائه کنید.

« شناسایی کانی‌ها

کانی‌شناسان برای شناسایی کانی‌ها از خواص فیزیکی، شیمیایی و نوری آنها استفاده می‌کنند. خواص فیزیکی مانند شکل بلور (شکل ۴-الف)، رنگ و سختی کانی؛ خواص شیمیایی مانند واکنش‌پذیری کانی با اسید (شکل ۴-ب). همچنین از خواص نوری کانی‌ها هنگام مطالعه‌ی مقاطع نازک کانی‌ها توسط میکروسکوپ‌های ویژه‌ی کانی‌شناسی استفاده می‌شود (شکل ۴-پ).



(ب)



(الف)



(پ)

شکل ۴- الف) شکل بلور کوارتز
ب) واکنش‌پذیری کانی‌ها با اسید
پ) مطالعه کانی‌ها به وسیله میکروسکوپ

« کانی های نامهربان

برخی از کانی ها در طبیعت وجود دارند که برای سلامتی انسان ضرر دارند. هنگام برخورد با این کانی ها با رعایت اصول علمی و بهداشتی می توان از آسیب آنها در امان بود. کانی پنبه نسوز (آزبست^۱) از این گروه است (شکل ۵). این کانی به صورت الیاف طبیعی از معدن استخراج می شود. از این کانی به دلیل مقاومت



زیاد در برابر گرما و کشش در تهیه لنت ترمز، لباس های ضد حریق، سقف های کاذب و ... استفاده می شود. در صورتی که این الیاف از داخل لنت ترمز، لباس های ضد حریق و ... وارد هوا شوند از طریق تنفس وارد شش ها می شوند و به دیواره شش می چسبند و یاخته های شش را به یاخته های سرطانی تبدیل می کنند. در برخی از کشورها استفاده از این کانی در صنعت ممنوع شده است.

شکل ۵- کانی پنبه نسوز

اطلاعات جمع آوری کنید



درباره کاربردهای پنبه نسوز، خطرهای آن و راه های جلوگیری یا کاهش این خطرها، اطلاعات جمع آوری، و نتیجه را به صورت پرده نگار به کلاس گزارش کنید.

« کانی های ملی

اگر به نام کانی ها دقت کنید، می بینید بیشتر آنها نام های لاتین، یونانی و رومی دارند. نام گذاری کانی ها باتوجه به ملاک هایی مانند نام محل پیدا شدن آن کانی برای اولین بار، نام کاشف آن، به افتخار نام دانشمندان برجسته یا خواص کانی ها مانند خاصیت آهن ربایی، رنگ، ترکیب شیمیایی و ... انجام می شود. در نام گذاری کانی ها معمولاً پسوند (یت ite) را به آخر نام کانی اضافه می کنند.

برخی از کانی ها برای اولین بار در ایران و یا به افتخار زمین شناسان و دانشمندان ایرانی نام گذاری شده اند. از این رو به این کانی ها نام ایرانی داده شده است؛ مانند کانی های بیرونی و آویسنیت که به ترتیب به نام ابوریحان بیرونی و ابوعلی سینا نام گذاری شده اند. کانی ایرانیت نیز اولین بار در ایران کشف شد (شکل ۶- الف).

آیا می‌دانید؟

کانی خادمیت در سال ۱۹۶۲ میلادی به افتخار نام نصراله خادم، بنیان‌گذار و رئیس وقت سازمان زمین‌شناسی کشور نام‌گذاری شد (شکل ۶-ب).



ب) کانی خادمیت



شکل ۶- کانی‌های ملی: الف) کانی ایرانیت

اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره دلیل نام‌گذاری سایر کانی‌های ملی، اطلاعات جمع‌آوری، و نتیجه را به صورت روزنامه دیواری ارائه کنید.

« طبقه‌بندی کانی‌ها

کانی‌ها بر اساس معیارهای مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند؛ یکی از مهم‌ترین ملاک‌های تقسیم‌بندی آنها، ترکیب شیمیایی آنهاست. بر این اساس کانی‌ها به طور کلی به دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

۱- سیلیکات‌ها: این گروه از کانی‌ها عنصر سیلیسیم (Si) در خود دارند و عمدتاً از انجماد و تبلور مواد مذاب حاصل می‌شوند؛ مانند کوارتز و مسکوویت.

۲- غیر سیلیکات‌ها: این گروه از کانی‌ها فاقد عنصر سیلیسیم (Si) هستند؛ مانند فیروزه، هالیت و هماتیت.

فصل

سنگ‌ها

۱۲



اگر به اطراف خود توجه کنیم، مواد گوناگونی را می‌بینیم که از آنها در زندگی خود استفاده می‌کنیم. بعضی از آنها خیلی مهم‌اند و بعضی اهمیت کمتری دارند. یکی از این مواد که در مدرسه، خیابان، طبیعت و ... با آن سر و کار داریم، سنگ است. آیا می‌دانید سنگ‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟ آیا سنگ‌ها با هم فرق دارند؟ سنگ‌ها از چه موادی تشکیل شده‌اند؟ در این فصل با شیوه تشکیل، انواع و کاربرد سنگ‌ها آشنا می‌شوید.

«سنگ‌ها، منابع ارزشمند»

سنگ‌ها از نظر مقاومت، رنگ، چگالی و ترکیب مواد تشکیل دهنده با هم متفاوت‌اند و با توجه به این ویژگی کاربردهای مختلفی دارند (شکل ۱).



ب) نمای سنگی ساختمان

شکل ۱- الف) سنگ دیوار و کف ساختمان

سنگ از منابع خدادادی است که انواع آن در کشور ما در مناطق مختلف، از جمله رشته کوه‌های البرز و زاگرس به فراوانی وجود دارد. بعضی از این سنگ‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم از کوه‌ها به شهر منتقل و در ساختمان سازی به کار برد (شکل ۱- الف و ب). همچنین برخی از این سنگ‌ها حاوی منابع مختلفی مانند نفت، گاز، آب، آهن، طلا و ... هستند که پس از استخراج در زندگی به کار برده می‌شوند. در صورتی که شرایط محیطی مهیا باشد، سنگ‌ها به خاک تبدیل می‌شوند و این ماده ارزشمند را به عنوان بستر زیستن جانداران به وجود می‌آورند.

فکر کنید

در شکل زیر دو نوع سنگ دیده می‌شود.

۱- کدام سنگ دارای استحکام بیشتری است؟

۲- کدام سنگ برای نمای ساختمان مناسب‌تر است؟ چرا؟



ب)

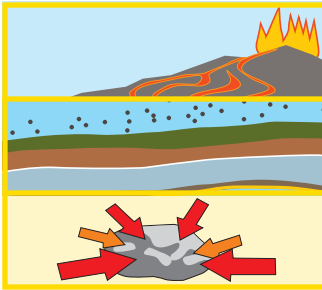


الف)



فهرستی از موارد استفاده از سنگ در خانه یا مدرسه، تهیه و آن را در کلاس ارائه کنید.

سنگ‌ها، اجسام طبیعی، غیرزنده و جامدی‌اند که از یک یا چند نوع کانی تشکیل شده‌اند و معمولاً در سه گروه آذرین، رسوبی و دگرگونی تقسیم بندی می‌شوند.



نوع سنگ	چگونگی تشکیل
آذرین	از سرد شدن و انجماد مواد مذاب حاصل می‌شوند.
رسوبی	در اثر فرسایش و حمل رسوبات به داخل محیط رسوبی و رسوب گذاری و فشردگی به وجود می‌آیند.
دگرگونی	در اثر حرارت و فشار از سنگ‌های دیگر حاصل می‌شوند.

« سنگ‌های آذرین

بر اساس مطالعات، هرچه از سطح زمین به سمت داخل زمین برویم، دما افزایش می‌یابد به طوری که به ازای هر یک کیلومتر عمق، حدود 3° درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد. این گرما باعث می‌شود که سنگ‌ها به ماگما (مواد مذاب) تبدیل شوند. این مواد مذاب، طبیعی، داغ، متحرک و سرشار از گاز است. ماگما به دلیل داشتن گاز فراوان و حرارت زیاد، نسبت به سنگ‌های اطراف سبک‌تر است و به سمت بالا حرکت می‌کند. این مواد مذاب اگر در داخل زمین باقی بمانند و در همان جا سرد و متبلور شوند به سنگ‌های آذرین درونی تبدیل می‌شوند که نسبتاً درشت بلورند و کانی‌های آنها بدون میکروسکوپ قابل دیدن‌اند. اگر مواد مذاب از راه شکستگی‌ها و شکاف‌های موجود در سنگ کره به سطح زمین راه پیدا کند به سنگ‌های آذرین بیرونی تبدیل می‌شوند. این سنگ‌ها ریز بلورند.



آیا در سنگ‌های آذرین، فسیل وجود دارد؟ دلیل خود را ذکر کنید.

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



ب) ریولیت



شکل ۲. الف) گرانیت



ت) بازالت



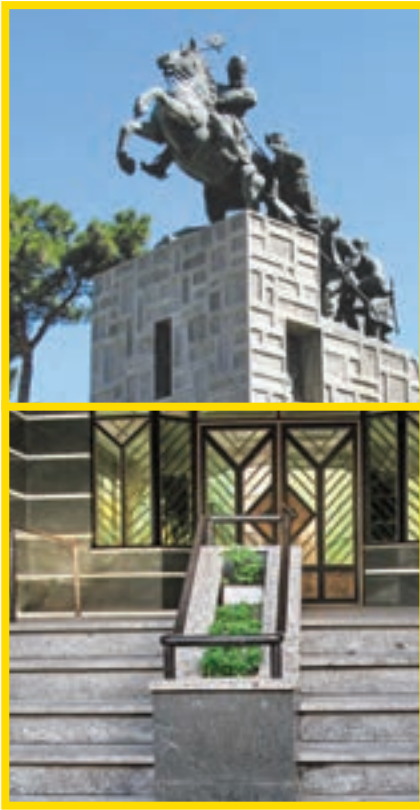
پ) گابرو

با دقت به تصویر سنگ های آذرین بالا بنگرید و جدول زیر را تکمیل کنید.

فعالیت



نام سنگ	گرانیت	ریولیت	گابرو	بازالت
اندازه بلورها				
محل تشکیل				



(الف)

سنگ‌های آذرین کاربردهای بسیار زیادی در زندگی ما دارند. برخی از آنها مانند گرانیت و گابرو به عنوان سنگ تزئینی در نمای ساختمان کاربرد دارند؛ همچنین از این سنگ‌ها در ساختن پله (شکل ۳-ب)، کف ساختمان و ساخت بناهای یادبود (شکل ۳-الف) استفاده می‌شود. از خرده سنگ‌های آذرین در تهیه بتون، جاده سازی، زیر سازی راه آهن و... استفاده می‌شود. سنگ گرانیت در کشور ما فراوان است. برخی از گرانیت‌ها حاوی اورانیم اند؛ به همین دلیل سنگ شناسان معتقدند از آنها نباید در نمای ساختمان به ویژه نمای داخلی بناها استفاده شود. به نظر شما علت این توصیه چیست؟

(ب)

شکل ۳-

(الف) بنای یادبود گرانیتی

(ب) پله گرانیتی

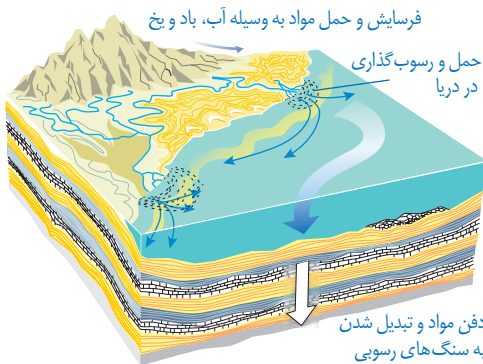


به چه دلایلی از گرانیت و گابرو در نمای ساختمان‌ها استفاده می‌شود؟

« سنگ‌های رسوبی

معمولاً سنگ‌های سطح زمین در اثر عواملی مانند آب، باد، تغییرات دما، فعالیت‌های جانداران به ویژه

انسان و ... متلاشی و خرد می‌شوند و به صورت ذرات و قطعات خرد شده و مواد محلول به وسیله رودخانه، یخچال و باد به اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها حمل می‌شوند و پس از روی هم انباشته شدن، لایه‌های رسوبی را به وجود می‌آورند. لایه‌های رسوبی با گذشت زمان و در اثر فشار ناشی از وزن لایه‌های بالایی، سخت و به سنگ‌های رسوبی تبدیل می‌شوند (شکل ۴).



فرسایش و حمل مواد به وسیله آب، باد و یخ

حمل و رسوب گذاری در دریا

دفع مواد و تبدیل شدن به سنگ‌های رسوبی

شکل ۴- تشکیل سنگ‌های رسوبی

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

به سنگ‌های رسوبی زیر نگاه کنید و دو مورد از ویژگی‌های آنها را بگویید.



شکل ۵- الف) سنگ رسوبی لایه لایه



ب) سنگ رسوبی فسیل دار

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

سنگ‌های رسوبی به روش‌های مختلف تشکیل می‌شوند. در سال گذشته خواندید که به دلیل وجود مواد آهکی داخل آب سماور، پس از مدتی رسوب آهکی در سماور یا کتری تشکیل می‌شود. گروهی از سنگ‌های رسوبی در اثر واکنش‌های شیمیایی به وجود می‌آیند؛ مانند قندیل‌های داخل غارهای آهکی (شکل ۶-الف) یا سنگ تراورتن که در دهانه چشمه‌های آهکی دیده می‌شوند. برخی از سنگ‌های رسوبی در دریاچه‌های گرم و کم عمق و در اثر تبخیر آب دریاچه به دست می‌آیند (شکل ۶-ب) و سنگ‌های رسوبی تبخیری را به وجود می‌آورند. آیا می‌توانید نام دو سنگ رسوبی تبخیری را بنویسید؟

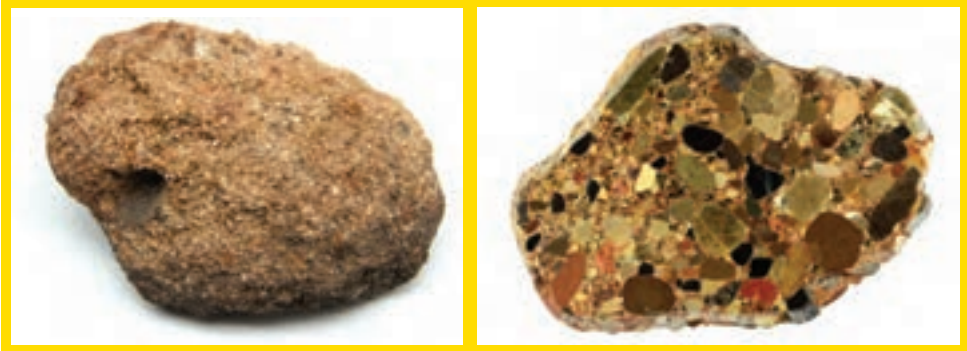


شکل ۶-الف) قندیل‌های غار کتله خور استان زنجان



ب) دریاچه کم عمق (حوض سلطان)

بعضی از سنگ‌های رسوبی حاصل اجتماع بقایای جانداران در حوضه‌های رسوبی است. زغال سنگ به این شیوه تشکیل می‌شود. برخی مواد فرسایش یافته‌ای که با آب رودخانه جابه‌جا می‌شوند در محل‌هایی که شرایط رسوب‌گذاری آماده باشد، ته‌نشین می‌شوند و پس از مدت نسبتاً طولانی، سنگ‌های رسوبی آواری را به وجود می‌آورند (شکل ۷- الف و ب).



ب) ماسه سنگ

شکل ۷- الف) سنگ کنگلومرا

فکر کنید

با توجه به شکل بالا تفاوت و تشابه دو سنگ کنگلومرا و ماسه سنگ را بگویید.

سنگ‌های رسوبی اهمیت فراوانی در زندگی ما دارند. ذخایر نفت، گاز و زغال سنگ در سنگ‌های رسوبی تشکیل می‌شوند. از سنگ‌های آهکی و تراورتن در ساختمان سازی استفاده می‌شود. از ماسه سنگ در پل سازی و جاده سازی بهره می‌گیرند. برای تهیه گچ و سیمان بتایی نیز از سنگ‌های رسوبی استفاده می‌شود. از فسیل‌های سنگ‌های رسوبی در بازسازی گذشته زمین استفاده می‌شود. برخی از عناصر فلزی مانند آلومینیم و آهن از سنگ‌های رسوبی استخراج می‌شوند.

« سنگ‌های دگرگونی

برای تهیه آجر بتایی مراحل زیر طی می‌شود.

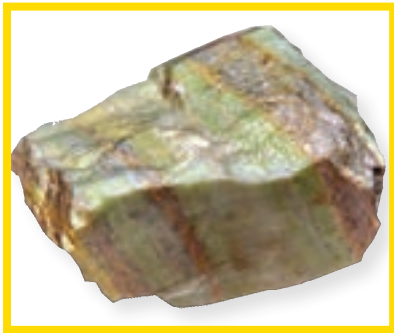
- ۱- ابتدا خاک رس را با آب مخلوط می‌کنند و گل رس می‌سازند.
- ۲- گل رس را در قالب‌های مخصوص آجر می‌ریزند و می‌گذارند تا خشک شود تا به خشت خام تبدیل گردد.

۳- خشت خام را در کوره قرار می‌دهند و حدود ده روز حرارت می‌دهند تا به آجر تبدیل شود.

فکر کنید

- ۱- اگر خشت خام و آجر را در آب بیندازیم، چه تغییری در آنها روی می دهد؟ آنها را با هم مقایسه کنید.
- ۲- چه عاملی باعث تغییر خشت خام به آجر شده است؟
- ۳- این تغییر را با دگرگونی سنگ‌ها مقایسه کنید و نتیجه را برای هم کلاسان خود بگویید.

فرایند دگرگونی سنگ‌ها، شبیه فرایند تهیه آجر است با این تفاوت که علاوه بر حرارت، ممکن است عامل فشار و محلول‌های داغ نیز در دگرگونی سنگ‌ها نقش داشته باشد. بنابراین سنگ‌های دگرگونی گروهی از سنگ‌ها هستند که طی مدت نسبتاً طولانی، تحت تأثیر گرما، فشار و محلول‌های داغ درون زمین تشکیل شده‌اند. در فرایند دگرگونی، گرما به حدی نیست که سنگ‌ها را ذوب کند؛ بلکه همان‌گونه که خشت خام در حالت جامد به آجر تبدیل می‌شود، سنگ‌های اولیه نیز تحت تأثیر همین عوامل به سنگ دگرگونی تبدیل می‌شوند؛ مانند تبدیل سنگ آهک به مرمر (شکل ۸ - الف و ب).



ب) سنگ مرمر



شکل ۸- الف) سنگ آهک

دگرگونی



اطلاعات جمع‌آوری کنید



در باره میزان استحکام سنگ‌های دگرگونی اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- ۱- استحکام سنگ‌های رسوبی بیشتر است یا سنگ‌های دگرگونی؟
- ۲- چه عواملی باعث استحکام سنگ‌های دگرگونی می‌شود؟

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

سنگ‌های دگرگونی در زندگی ما کاربردهای فراوانی دارند. برخی از آنها به علت زیبایی و استحکام نسبتاً زیاد در مجسمه سازی و نمای ساختمان کاربرد دارند. کف و نمای داخلی مکان‌های زیارتی معمولاً با سنگ مرمر تزئین می‌شود (شکل ۹). بعضی از کانی‌های موجود در سنگ‌های دگرگونی نیز کاربردهای متعدد و فراوانی در زندگی ما دارند. نوک مداد شما، کانی گرافیت است که از دگرگونی نوعی زغال سنگ تشکیل شده است.



شکل ۹- حرم امام رضا (ع) (سنگ مرمر)

هوازدگی

فصل

۱۳



سنگ‌ها معمولاً محکم و سخت‌اند؛ اما به‌رغم سختی زیادشان به‌مرور زمان خرد، و به قطعات ریزتر تبدیل می‌شوند. این تغییرات خود موهبتی است که امکان زیستن در سطح زمین را برای ما فراهم کرده است. آیا می‌دانید اگر این تغییرات نبود، چه مشکلاتی برای زیستن در سطح زمین وجود داشت؟ آیا می‌توانید سطح زمین را بدون خاک تصور کنید؟ آیا زیستن در سطح زمین بدون وجود خاک میسر است؟

« سنگ‌ها چگونه تغییر می‌کنند؟ »

عوامل مختلفی سنگ‌های روی کوه‌ها، صخره‌ها و ساختمان‌ها را در گذر زمان دچار تغییر می‌کند. آیا می‌دانید سنگ‌ها چگونه می‌شکنند و خرد می‌شوند؟

هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



ب) سنگ در آستانه سقوط



شکل ۱- الف) سنگ در حال تخریب



شکل ۲- چگونه رودخانه‌ها باعث تغییر شکل سطح زمین می‌شوند؟ (سیروان رود - کردستان)

فکر کنید

شکل زیر مربوط به دو کوه است. مقدار فرسایش آنها را با هم مقایسه کنید.



ب) کوه جوان



الف) کوه پیر

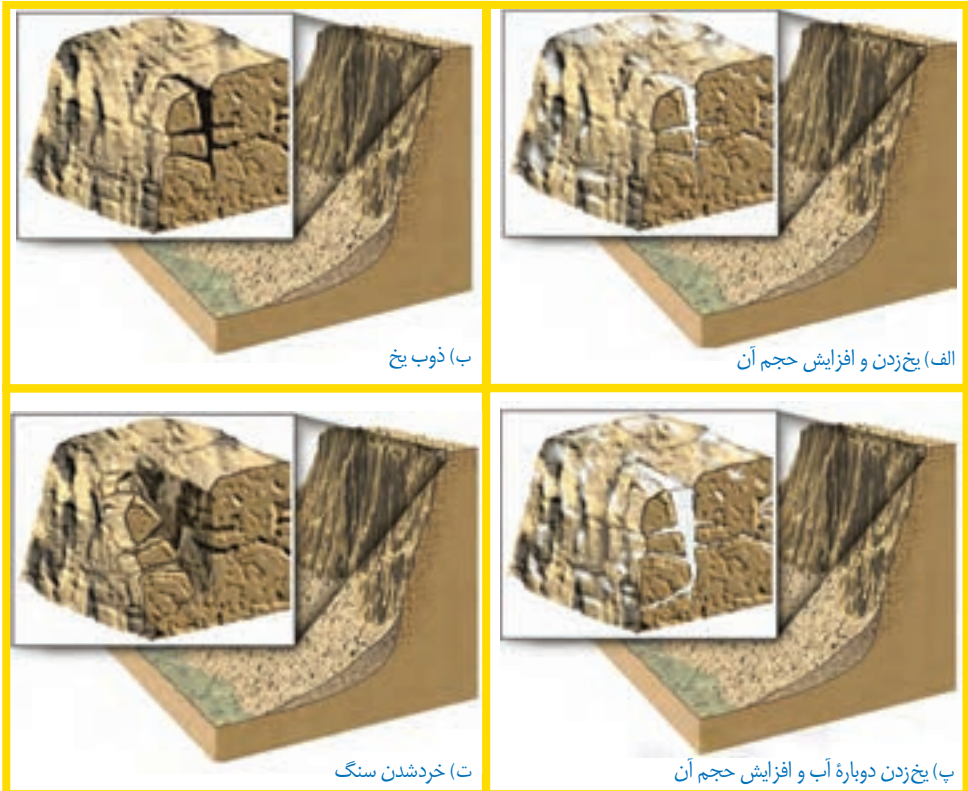
هیاوا؛ تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

هوازدگی سنگ‌ها باعث خرد شدن آنها می‌شود و قطعات حاصل از هوازدگی به سادگی جابه‌جا می‌شوند (شکل ۱- الف). این قطعات و ذرات را عواملی مثل باد، آب، یخچال و... از بالای کوه به پایین منتقل می‌کنند. یک سنگ ممکن است در طول زمان به صورت‌های مختلف دچار تغییرات شود.

فصلیت

- داخل یک بطری کوچک یک بار مصرف، مقدار معینی آب بریزید و آن را داخل فریزر قرار دهید تا آب داخل آن یخ بزند؛ سپس حجم یخ داخل بطری را مشخص کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
- ۱- حجم یخ داخل بطری را با حجم آب اولیه مقایسه کنید.
 - ۲- مقدار تغییر حجم آن را مشخص کنید.
 - ۳- به نظر شما یخ زدن آب در طبیعت چگونه باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شود؟

در شکل ۳ مراحل هوازدگی سنگ‌ها در اثر یخ زدن آب در درز و شکاف سنگ‌ها نشان داده شده است.



شکل ۳- مراحل هوازدگی سنگ‌ها

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

عواملی در طبیعت وجود دارند که باعث خرد شدن سنگ‌ها به قطعات کوچک‌تر می‌شوند به طوری که ترکیب شیمیایی آنها تغییر نمی‌کند. آیا می‌توانید چند مورد از این عوامل را نام ببرید؟ همان‌طور که می‌دانید سنگ‌ها را جریان آب رودخانه جابه‌جا می‌کند و هنگام حرکت به هم برخورد می‌کنند. به نظر شما در اثر برخورد قطعات چه تغییراتی در آنها رخ می‌دهد؟

فکر کنید

اگر بخواهید نوع هوازدگی نشان داده شده در شکل ۳ را نام‌گذاری کنید، آن را فیزیکی می‌نامید یا شیمیایی؟

جانداران از عوامل مؤثر در هوازدگی به‌شمار می‌روند. گیاهان از طریق رشد ریشه در شکاف سنگ‌ها باعث خرد شدن آنها می‌شوند (شکل ۴).



شکل ۴- خرد شدن سنگ توسط ریشه گیاه

فکر کنید

جانوران چگونه می‌توانند باعث هوازدگی فیزیکی شوند؟

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



شکل ۵- هوازدگی سنگ‌ها

در سال‌های قبل آموختید که سنگ‌های رسوبی لایه لایه اند و سنگ‌های زیرین تحت فشار وزن لایه‌های بالایی قرار دارند. اگر در اثر فرسایش سنگ‌های بالایی، فشار از روی لایه‌های زیرین برداشته شود، سنگ‌های زیرین به دلیل انبساط ورقه ورقه می‌گردند و شبیه پوست پیاز از هم جدا می‌شوند. این نوع هوازدگی در نقاط مختلف کشورمان دیده می‌شود (شکل ۵).

گفت‌وگو کنید



شکل ۶- نقش باد در هوازدگی

باد چگونه باعث هوازدگی فیزیکی می‌شود؟

« هوازدگی شیمیایی

فعالیت



وسایل و مواد: یک عدد شیشه ساعت، مقداری هیدروکلریک اسید،

قطره چکان، یک قطعه سنگ آهک، یک قطعه سنگ گرانیت، ذره بین

روش اجرا

– ابتدا سنگ‌ها را با ذره بین مشاهده کنید.

– سنگ‌ها را روی شیشه ساعت قرار دهید. روی هر قطعه سنگ به وسیله قطره چکان چند قطره اسید (سرکه و یا هیدروکلریدریک اسید رقیق) بریزید. چه مشاهده می کنید. بعد از چند دقیقه سنگ‌ها را با ذره بین مشاهده، و بعد از مقایسه آنها با یکدیگر، نتیجه گیری کنید.

همان طور که در سال قبل آموختید، پوسته تخم مرغ که از جنس کلسیم کربنات است، با سرکه واکنش می دهد و به صورت کلسیم بی کربنات محلول در می آید. بر همین اساس آب باران که دارای کربن دی اکسید است در زمین های آهکی نفوذ می کند و با انحلال سنگ های آهکی غارها را به وجود می آورد. این عمل، نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می شود. در هوازدگی شیمیایی، ترکیب شیمیایی سنگ عوض می شود؛ مانند تبدیل سنگ به خاک.

گفت و گو کنید

درباره محاسن و معایب هوازدگی در گروه خود بحث کنید.
به نظر شما در استان گیلان خاک بیشتری تشکیل می شود یا در استان کرمان؟ دلیل خود را بگویید.

آیا می دانید؟

آهن به طور خالص در طبیعت یافت نمی شود و همیشه به صورت آهن اکسید است؛ ولی سنگ های آسمانی که به زمین برخورد کرده اند، دارای آهن خالص اند چون با اکسیژن در تماس نبوده اند.

« فرسایش

در اثر هوازدگی، سنگ ها به قطعات ریزتر تبدیل می شوند و عواملی مانند آب های جاری، باد، یخچال یا نیروی جاذبه آنها را جابه جا می کند؛ مانند ذرات شن و ماسه بستر رودخانه که ممکن است از بلندترین قله های کوه ها آمده باشند یا تپه های ماسه ای نواحی بیابانی که ممکن است ده ها کیلومتر جابه جا شوند. سنگ ها را عوامل حمل، جابه جا می کنند و در اثر برخورد به همدیگر خرد و به قطعات کوچک تر تبدیل می شوند. هرچه مسافت حمل و نقل بیشتر باشد، ذرات لبه های تیز خود را از دست می دهند و گردتر می شوند.

نهبشته هایی (رسوباتی) که یخچال ها حمل می کنند، مثل کشمش هایی هستند که داخل کیک به هم برخورد نمی کنند و فقط روی زمین کشیده می شوند که معمولاً زاویه دار هستند.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



شکل ۷- مراحل هوازدگی و فرسایش سنگ‌ها

فکر کنید

با دقت به شکل‌های زیر نگاه کنید. کدام یک از این سنگ‌ها را یخچال حمل کرده است؟ چرا؟

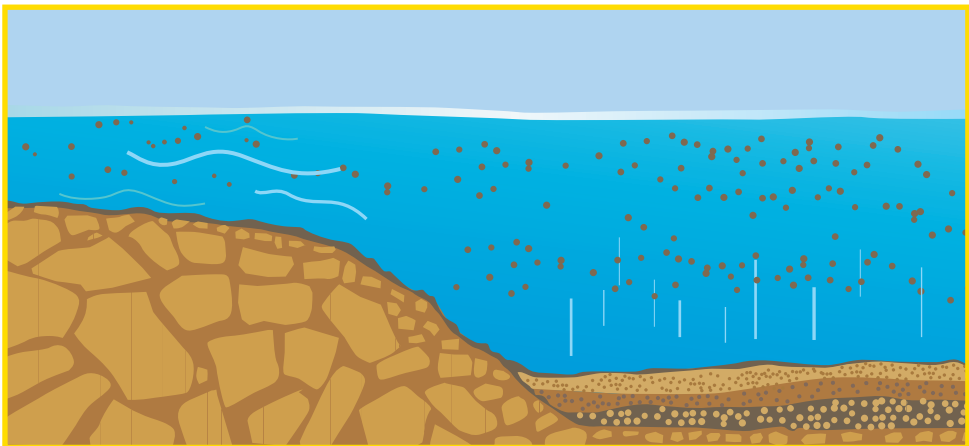


ب) قطعه سنگ گرد



الف) قطعه سنگ زاویه دار

وقتی رودخانه نهشته‌ها را به طرف دریاچه یا دریا حمل می‌کند، پس از اینکه این ذرات به داخل دریا رسیدند براساس اندازه ته‌نشین می‌شوند (ابتدا ذرات درشت، سپس ذرات ریزتر) و لایه رسوبی را به وجود می‌آورند (شکل ۸).

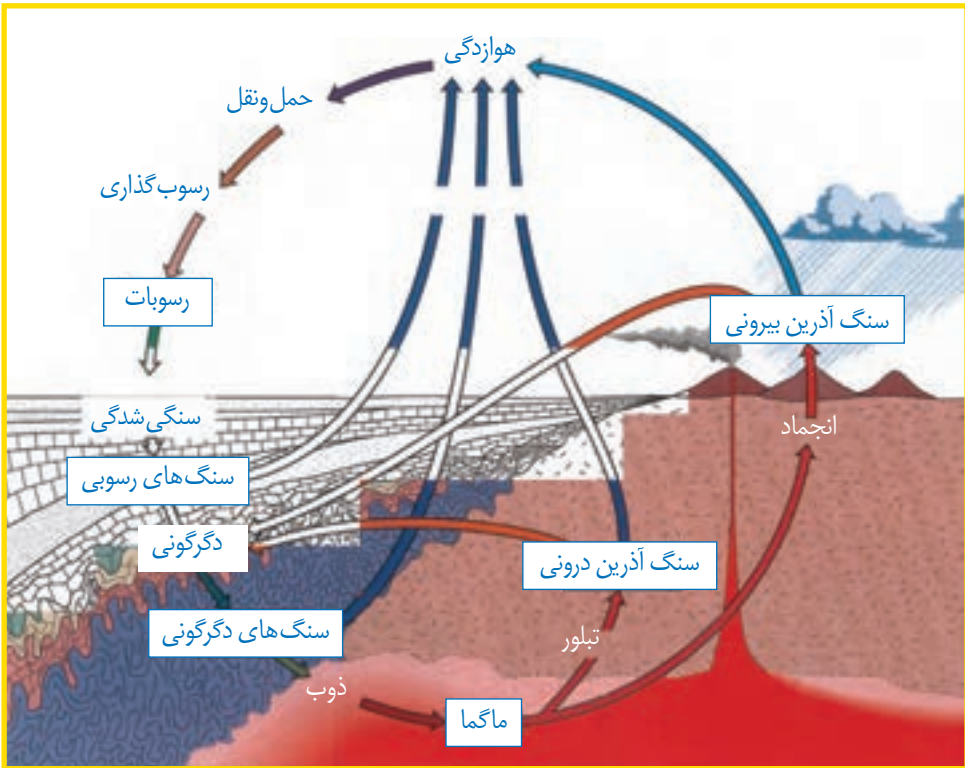


شکل ۸- رسوب‌گذاری در بستر دریا

« چرخه سنگ

چرخه سنگ چیست؟ چگونه نهشته‌ها و سنگ‌های قدیمی به سنگ‌های جدید تبدیل می‌شوند؟ ذرات حمل شده به داخل دریاها و دریاچه‌ها، پس از گذشت سال‌های زیاد به هم متصل می‌شوند و سنگ‌های رسوبی جدیدی را پدید می‌آورند. برخی از سنگ‌ها از انجماد مواد مذاب تشکیل می‌شوند و بعضی در اثر گرما و فشار پدید می‌آیند.

سنگ‌ها و کانی‌های تشکیل دهنده آنها، پیوسته دچار تغییر می‌شوند. این تغییرات در اندازه و ترکیب آنها به طور آهسته و پیوسته اتفاق می‌افتد. مطابق شکل زیر، سنگ‌های موجود در کره زمین در اثر فرایندهای مختلف مانند هوازدگی، انجماد مواد مذاب و دگرگونی به یکدیگر تبدیل می‌شوند. به این تغییرات چرخه سنگ گفته می‌شود. چرخه سنگ شامل مجموعه این تغییرات است.



شکل ۹- چرخه سنگ

آیا می‌دانید؟

تغییر شکل سنگ‌ها، ممکن است میلیون‌ها سال به طول انجامد. مگر اینکه یک انفجار ناگهانی در کوه آتشفشان اتفاق بیفتد.

نور
و ویژگی های آن

فصل

۱۴



معماران ایران زمین در بناهایی که می ساختند، بسیار هنرمندانه از نور و ویژگی های آن استفاده می کردند.

دریاچه های آبی رنگ، جنگل های سبز، ابرهای سفید، غروب سرخ رنگ خورشید برای هر شخصی که آنها را می بیند، لذت بخش است؛ ولی با مطالعه بخشی از علوم به نام نورشناسی، که رفتار نور را بررسی می کند، می توان به شناخت بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت.

« چشمه های نور

در علوم دوره ابتدایی آموختید هر جسمی که از خود نور تولید می کند، جسم منیر یا چشمه نور نامیده

هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

چشمه‌های نور را می‌بینیم؛ زیرا از خود نور تولید می‌کنند.



اجسام غیر منیر را می‌بینیم؛ زیرا آنها نور را باز می‌تابانند.

شکل ۱- هرگاه از جسمی، نوری وارد چشم ما شود آن را می‌بینیم.

می‌شود. خورشید، لامپ روشن و هر جسم شعله‌ور، مانند شمع روشن، نمونه‌هایی از چشمه نورند؛ اما جسم‌هایی مانند مداد، کتاب و بیشتر چیزهایی که در اطرافمان می‌بینیم از خود نور مرئی تولید و منتشر نمی‌کنند و به همین دلیل جسم غیر منیر نامیده می‌شوند. جسم‌های غیر منیر، نوری را که از چشمه‌های نور مرئی به آنها تابیده می‌شود به طرف چشم ما باز می‌تابانند و ما آنها را می‌بینیم (شکل ۱).

خورشید و لامپ روشنی که زیر نور آنها مطالعه می‌کنیم، نمونه‌هایی از چشمه گسترده نورند؛ همچنین ستارگانی که در آسمان شب می‌درخشند یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، از جمله چشمه‌های نقطه‌ای نورند.

« نور چگونه منتشر می‌شود؟ »

وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم گذر عبور می‌کند، مسیر نور روی زمین، باریکه نوری تشکیل می‌دهد (شکل ۲). هرچه عرض شکاف کمتر باشد، باریکه نوری که تشکیل می‌شود، نازک‌تر خواهد بود.



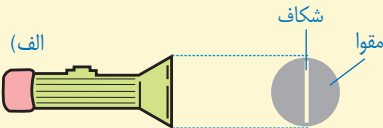
شکل ۲- مسیر نوری که از شکاف بین دو سنگ گذشته، روی زمین باریکه نوری تشکیل داده است.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ایجاد باریکه نور

مواد و وسایل: چراغ قوه، یک تکه مقوا، نوارچسب
روش اجرا

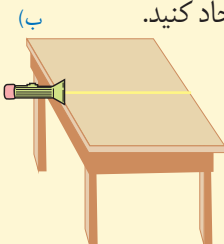


۱- دایره‌ای به اندازه سطح شیشه چراغ قوه از مقوا جدا کنید.

۲- شکافی به عرض یک تا دو میلی‌متر مطابق شکل الف روی مقوا ایجاد کنید.

۳- مقوای شکاف‌دار را بر دهانه چراغ قوه با نوارچسب نصب کنید تا آن

را به طور کامل بپوشاند.

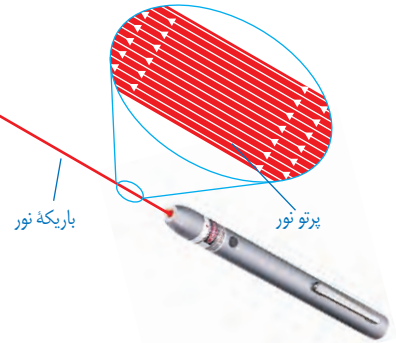


۴- در مکانی نسبتاً تاریک، چراغ قوه را مطابق شکل ب در لبه میز

نگه دارید و آن را روشن کنید. باریکه نور بر سطح میز تشکیل می‌شود.

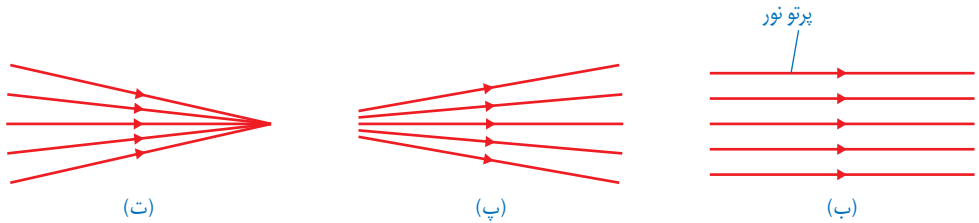
هیوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

نازک‌ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می‌شود. هر باریکه نور در عمل از تعداد بی شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است (شکل ۳- الف). هرچند هرگز نمی‌توان پرتوهای نور را به طور جداگانه ایجاد کرد ولی در مبحث نورشناسی، الگوی پرتو نور برای نمایش مسیر نور روی کاغذ بسیار مفید است.



به‌طور کلی یک باریکه نور می‌تواند شامل مجموعه‌ای از پرتوهای موازی، واگرا و همگرا باشد (شکل ۳- ب، پ و ت)

شکل ۳- الف) لیزر مدادی وسیله مناسبی برای تولید باریکه نور، امروزه این لیزرها را به سادگی و با قیمت مناسب می‌توان تهیه کرد.



شکل ۳- باریکه نور شامل پرتوهای (ب) موازی، (پ) واگرا و (ت) همگرا

⚠️ هنگام کار با لیزر، هیچ‌گاه باریکه نور ایجاد شده را به طرف چشم خود یا دیگران نگیرید. نگاه کردن مستقیم به نور لیزر می‌تواند آسیب جدی به چشم وارد کند.

تجربه‌های روزانه ما نشان می‌دهد که نور در خط راست منتشر می‌شود؛ برای مثال پرتوهای نور خورشید وقتی از لابه‌لای شاخ و برگ درختان به زمین می‌رسند، نشانگر این است که نور در خط راست منتشر می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- روی شکل چند پرتو فرضی نور را با خط راست و پیکانی روی آن، که جهت انتشار نور را مشخص می‌کند، نشان داده‌ایم.

آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد نور در خط

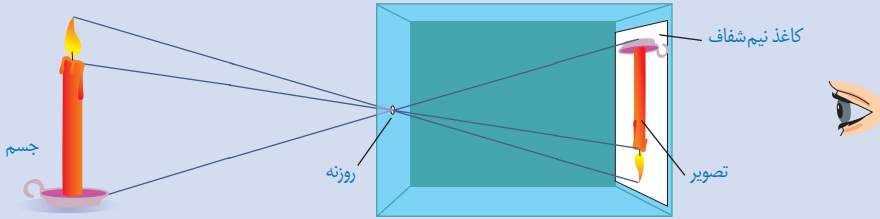
فعالیت



راست منتشر می‌شود.

آیا می‌دانید؟

دوربین روزنه‌ای، یکی از ابتدایی‌ترین دوربین‌هاست که نزدیک به ۵۰۰ سال پیش ساخته شد. در این دوربین در واقع از انتشار نور در خط راست برای تهیه تصویر استفاده می‌شد. دوربین روزنه‌ای شامل جعبه‌ای است که در یک سمت آن روزنه کوچکی ایجاد شده است و مقابل این روزنه یک صفحه کاغذ نیم شفاف (کاغذ پوستی) قرار دارد (شکل زیر). شما نیز می‌توانید یک دوربین روزنه‌ای بسازید و تصویری از اشیاء و مناظر اطراف روی کاغذ پوستی تشکیل دهید.



« سایه چگونه تشکیل می‌شود؟ »

فعالیت



الف) چند جسم مسطح کدر را به‌طور جداگانه مقابل یک لامپ یا شمع روشن بگیرید و به سایه تشکیل شده توسط هر کدام روی پرده (یا دیوار کلاس) که هم‌راستا با صفحه جسم باشد، توجه کنید. آیا شکل سایه هر جسم با خود جسم مشابه است؟ برای پاسخ خود دلیل کافی به کلاس درس ارائه دهید.

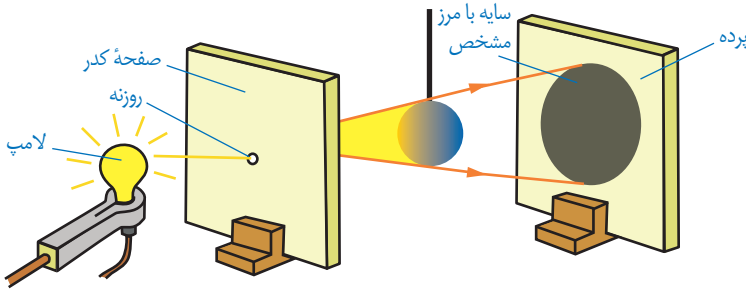
ب) از پشت یک تکه مقوا، یک ورقه شیشه‌ای تمیز و یک کاغذ پوستی به یک شمع یا لامپ روشن نگاه، و نتیجه را به کلاس درس گزارش کنید.

برخی اجسام مانند شیشه و آب، نور را از خود عبور می‌دهند و بسیاری دیگر مانند چوب، سنگ و مقوا جلوی عبور نور را می‌گیرند. به جسم‌هایی که نور از آنها عبور می‌کند، **جسم شفاف** و به جسم‌هایی که مانع عبور نور می‌شوند، **جسم کدر** می‌گویند؛ همچنین به جسم‌هایی مانند کاغذ پوستی، که تنها بخشی از نور تابیده شده را عبور می‌دهند و از پشت آنها اجسام به‌وضوح دیده نمی‌شوند، **جسم نیمه شفاف** گفته می‌شود.

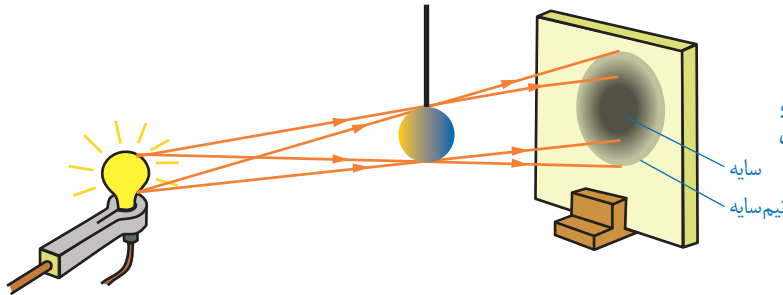
هرگاه جسم کدری مقابل یک چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می‌شود که به آن سایه می‌گویند.

وضوح سایه در مرز آن به ابعاد چشمه نور بستگی دارد. اگر چشمه نور نقطه‌ای باشد یا مطابق شکل

۵- الف یک صفحه کدر با روزنه کوچک را بین جسم و چشمه نور قرار دهیم، سایه ای با مرزهای واضح روی پرده تشکیل می شود. در غیر این صورت، علاوه بر آن نیم سایه ای نیز روی پرده تشکیل می شود.



شکل ۵- الف) چشمه های کوچک یا نقطه ای، سایه ای با مرز مشخص از جسم کدر روی پرده تشکیل می دهند.

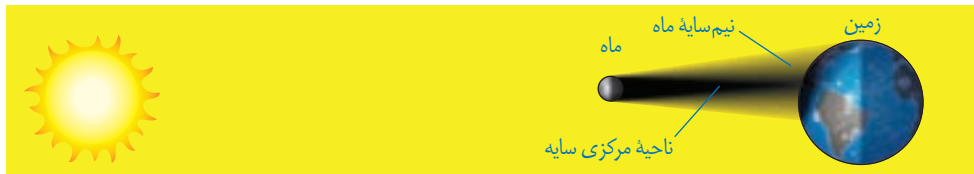


ب) چشمه گسترده، سایه و نیم سایه از جسم کدر روی پرده تشکیل می دهد.

فکر کنید

توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد.

یکی از تماشایی ترین سایه ها را روی زمین وقتی می بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هرسه در یک راستا قرار گیرند؛ این حالت، خورشید گرفتگی (کسوف) نامیده می شود. شکل ۶ هر چند با مقیاس مناسبی رسم نشده است، پدیده زیبای خورشید گرفتگی را نشان می دهد.



شکل ۶- کسوف: مردمی که در ناحیه مرکزی سایه زندگی می کنند، هیچ نوری از خورشید به آنها نمی رسد.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

ماه گرفتگی یا خسوف پدیده طبیعی دیگری است که وقتی زمین بین ماه و خورشید قرار می گیرد و با آنها در یک جهت باشد، رخ می دهد (شکل ۷). هنگام ماه گرفتگی نور خورشید به ماه نمی رسد و سایه زمین روی ماه می افتد.



شکل ۷- خسوف

فکر کنید

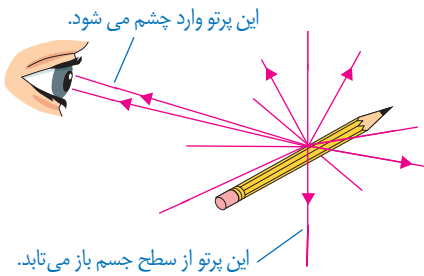
با توجه به شکل های ۶ و ۷ توضیح دهید پدیده خورشیدگرفتگی را افراد بیشتری می بینند یا پدیده ماه گرفتگی را؟

فعالیت

به کمک یک توپ تنیس روی میز (ماه) یک کره جغرافیایی (زمین) و یک لامپ (خورشید)، آزمایش ساده ای برای نمایش پدیده های خسوف و کسوف طراحی و اجرا کنید.

⚠ هیچ گاه حتی هنگام خورشیدگرفتگی، بدون محافظ ایمنی چشم، که به همین منظور ساخته می شود به خورشید نگاه نکنید. تماشای مستقیم خورشید، صدمه شدیدی و جبران ناپذیری به چشم وارد می کند.

« بازتاب نور

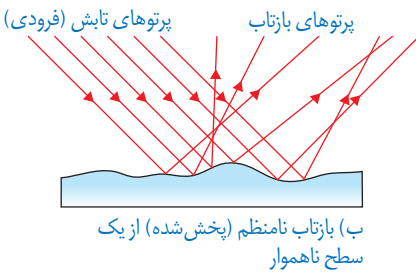


شکل ۸- پرتوهایی که پس از بازتاب از سطح جسم به چشم ما می رسند، سبب دیده شدن جسم می شوند.

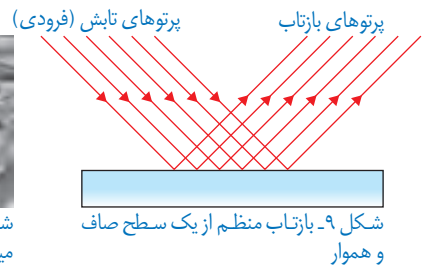
تا اینجا آموختید که چشمه های نور مانند خورشید، لامپ روشن و شعله شمع به این دلیل دیده می شوند که نور ایجاد شده توسط آنها به طور مستقیم به چشم ما می رسد؛ همچنین اجسام غیر منبسط کننده دیده می شوند که نور یک چشمه نور مانند لامپ روشن از سطح آنها برگردد و به چشم ما برسد (شکل ۸). برگشت نور از سطح اجسام را بازتاب نور می نامند.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

اگر سطح یک جسم، مانند آینه تخت، کاملاً صاف و هموار باشد، همه پرتوهای موازی را که به آن می تابند به صورت پرتوهای موازی بازمی تاباند (شکل ۹). این بازتاب را **بازتاب منظم** می نامند. سطح بسیاری از اجسامی که در اطراف ما وجود دارند، ناصاف است. حتی اگر با میکروسکوپ، سطح یک ورقه کاغذ یا مقوا را مشاهده کنیم برخلاف تصور ما، بسیار ناهموار است (شکل ۱۰)؛ بنابراین وقتی یک دسته پرتو موازی نور به سطح صفحه می تابند در جهت های مختلف و به طور نامنظم بازمی تابند (شکل ۱۰- ب) این بازتاب را **بازتاب نامنظم** می نامند.



شکل ۱۰- الف) تصویر میکروسکوپی از سطح کاغذ



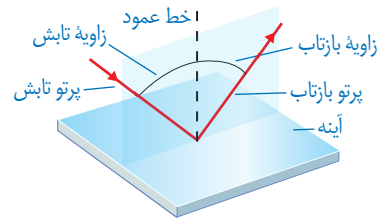
در یک اتاق نسبتاً تاریک، ابتدا نور چراغ قوه یا لیزر را به سطح یک آینه و سپس به سطح دیوار بتابانید، تفاوت بازتاب نور را از این دو سطح باهم مقایسه کنید. این فعالیت را به کمک دو قطعه پوش بزرگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.

فعالیت



« قانون بازتاب نور

شکل ۱۱ بازتاب یک پرتو نور را از سطح یک آینه تخت نشان می دهد. خط عمود بر آینه در نقطه تابش با خط چین نشان داده شده است. زاویه بین پرتو تابش و خط عمود را زاویه تابش و زاویه بین پرتو بازتاب و خط عمود را زاویه بازتاب می نامند. برای تمامی سطوحی که نور را بازمی تابانند از جمله آینه تخت، قانونی به نام **قانون بازتاب نور** وجود دارد. برای آشنایی با این قانون ابتدا آزمایش مقابل را انجام دهید.



شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

آزمایش کنید

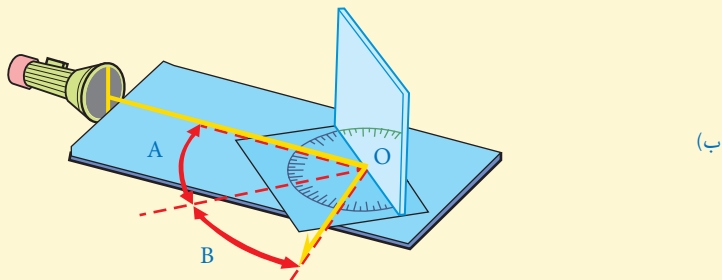
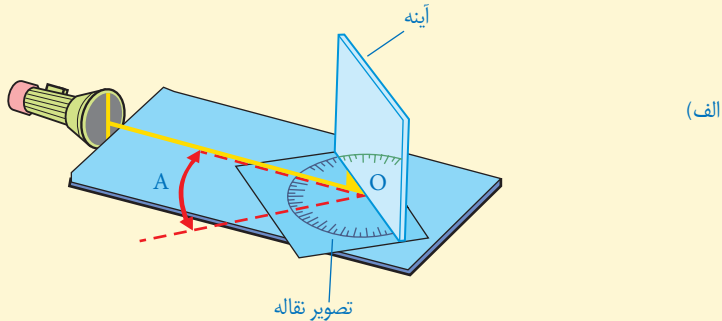


هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

مواد و وسایل: آینه تخت کوچک، باریکه‌ساز (مانند چراغ قوه یا لیزر مدادی)، مقوا و نقاله

روش اجرا

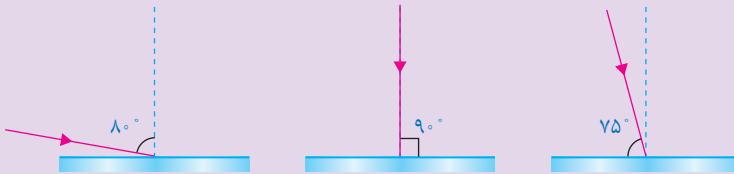
- ۱- تصویری از نقاله‌ای که در اختیار دارید، روی یک مقوا به دقت رسم کنید.
- ۲- آینه را عمود بر مقوا و مماس بر سطح صاف نقاله قرار دهید.
- ۳- باریکه نور با زاویه تابش دلخواهی به آینه بتابانید به طوری که پرتو بازتاب بر سطح مقوا دیده شود (شکل الف). در این وضعیت زاویه‌های تابش (زاویه A) و بازتاب (زاویه B) را باهم مقایسه کنید. آیا این دو زاویه با هم برابرند؟
- ۴- آزمایش را به ازای چند زاویه تابش دیگر (مثلاً 10° ، 20° ، 30° ، 45° و 60° درجه) تکرار کنید و نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید.



با انجام دادن آزمایش بالا به این نتیجه می‌رسیم که زاویه‌های تابش و بازتاب باهم برابرند. این نتیجه به قانون بازتاب نور موسوم است.

خود را بیازمایید

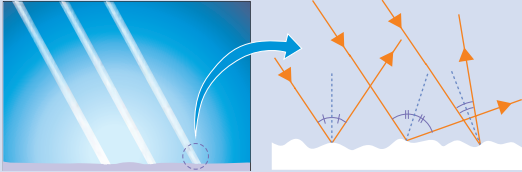
در هر یک از شکل‌های زیر پرتو نوری نشان داده شده است که به سطح یک آینه تخت تابیده است. با توجه به قانون بازتاب نور، پرتو بازتاب را از هر آینه رسم کنید.



آیا می‌دانید؟

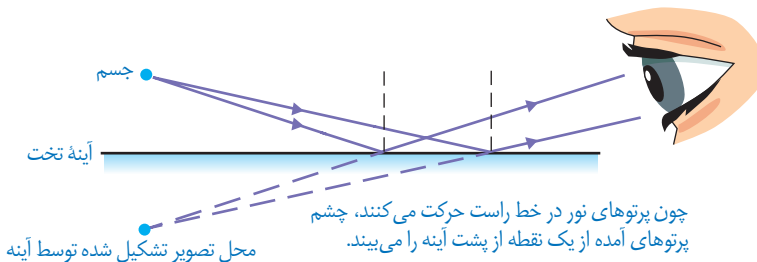
قانون بازتاب نور

برای همه سطوح، حتی اگر بسیار ناهموار باشند، نیز برقرار است. شکل روبه‌رو تصویر بزرگ شده‌ای از یک سطح ناهموار، مانند کاغذ را نشان می‌دهد.



« تصویر در آینه تخت »

آیا تاکنون به این موضوع فکر کرده‌اید که تصویر یک جسم در آینه تخت، که سطحی صاف و صیقلی دارد، چگونه تشکیل می‌شود؟ وقتی جسمی مقابل یک آینه تخت قرار می‌گیرد، پرتوهای نور از هر نقطه آن به آینه می‌تابند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه به چشم ما می‌رسند و سبب دیده شدن جسم در آینه می‌شوند (شکل ۱۲). تصویری که در آینه تخت تشکیل می‌شود، شبیه جسم است و به نظر می‌رسد، پشت آینه قرار دارد. از آنجا که می‌دانیم پشت آینه چیزی نیست، می‌گوییم تصویر تشکیل شده در آینه تخت، تصویر مجازی است.



شکل ۱۲- چگونه تشکیل تصویر در آینه تخت. برای سادگی تنها دو پرتو که از جسم به آینه تابیده و بازتاب یافته‌اند، نشان داده شده است.



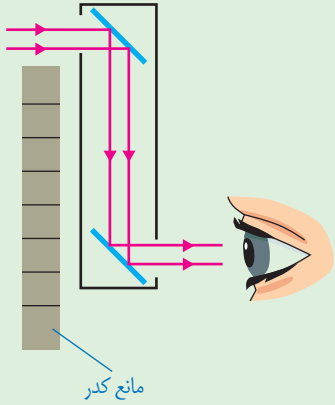
فعالیت

الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید

که به کمک آن بتوان نشان داد فاصله جسم از آینه تخت با فاصله تصویر از آینه برابر است.

ب) برای دیدن اجسامی که پشت یک مانع قرار دارند از وسیله ای به نام پیرابین یا پیرامون نما استفاده می شود. شکل روبه رو طراحی ساده از یک پیرابین را نشان می دهد که شامل دو آینه تخت است که نسبت به یکدیگر موازی اند.

پس از چند بار بازتاب، پرتوهای نور به چشم ناظر می رسند؟ یک کاربرد پیرابین را نام ببرید.



« آینه های کروی

همان طور که دیدیم، آینه تخت، تصویری تشکیل می دهد که درست به همان اندازه جسم است (شکل ۱۳- الف). ولی در موارد زیادی لازم است تصویر نسبت به جسم، بزرگ تر یا کوچک تر باشد (شکل ۱۳- ب و پ).

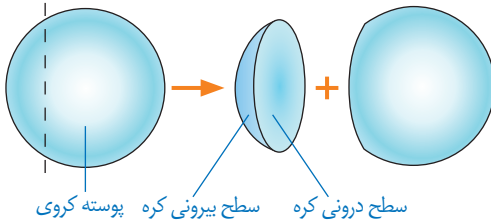


شکل ۱۳- به ویژگی های تصویر در هر کدام از آینه ها توجه کنید.

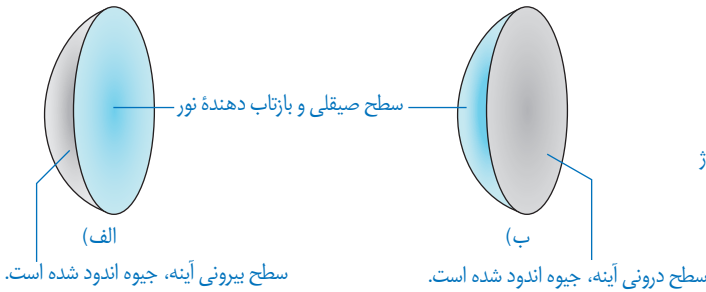
آینه هایی که مطابق شکل ۱۳- ب و پ تصویری بزرگ تر یا کوچک تر از جسم تشکیل می دهند، آینه کروی نامیده می شوند. سطح این آینه ها، قسمتی از سطح یک کره است (شکل ۱۴). اگر سطح بیرونی یک پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بپوشانیم، سطح درونی آن صیقلی و بازتاب دهنده نور خواهد بود.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

در این صورت به آن، آینهٔ مقعر یا کاو می‌گویند (شکل ۱۵-الف)؛ همچنین اگر سطح درونی پوستهٔ کروی را با لایهٔ نازکی از جیوه پیوشانیم به آن، آینهٔ محدب یا کوژ گفته می‌شود (شکل ۱۵-ب). در آینه‌های کوژ سطح بیرونی یا برآمده، صیقلی و بازتاب دهندهٔ نور است.



شکل ۱۴- آینه‌های کروی، قسمت کوچکی از سطح یک کره توخالی هستند.



شکل ۱۵-الف) آینهٔ کاو (ب) آینهٔ کوژ

« آینه‌های کاو

آزمایش کنید

هدف آزمایش: یافتن کانون آینهٔ کاو

مواد و وسایل: آینهٔ کاو و یک تکه مقوا یا ورقهٔ کاغذ

روش اجرا

- ۱- آینهٔ کاو را مقابل پرتوهای نور خورشید بگیرید.
- ۲- صفحه کاغذ را جلوی آینه جابه‌جا کنید تا لکهٔ روشنی روی آن مشاهده کنید.

۳- صفحه کاغذ را به آرامی حرکت دهید

تا لکهٔ نورانی تشکیل شده روی صفحهٔ کاغذ،

به بیشترین درخشندگی و کوچک‌ترین اندازهٔ

ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

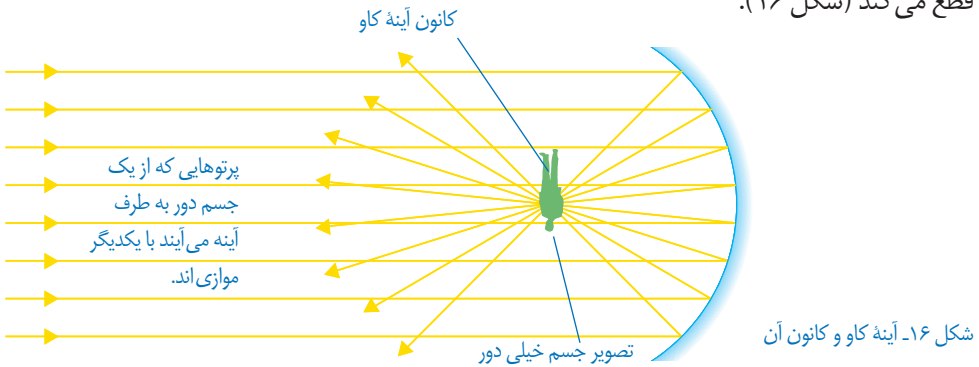
خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینهٔ کاو

تشکیل شده است.



توجه: اگر بخواهید این آزمایش را در کلاس انجام دهید، می‌توانید آزمایشی را مطابق شکل انجام دهید. پرده را آن قدر جابه‌جا کنید تا تصویر واضحی از جسم خیلی دور روی آن تشکیل شود. در این حالت می‌توان گفت تصویر حقیقی با تقریب خوبی در کانون آینه تشکیل شده است.

اگر بخواهیم نتیجهٔ آزمایش بالا را به کمک پرتوهای نور نشان دهیم، می‌توان گفت هرگاه جسمی در فاصلهٔ دوری از یک آینه قرار داشته باشد، پرتوهایی که از آن جسم به سطح آینه می‌تابند با یکدیگر موازی اند. این پرتوها پس از بازتاب از آینهٔ کاو، همگرا می‌شوند و یکدیگر را در نقطه‌ای به نام کانون آینه قطع می‌کند (شکل ۱۶).



شکل ۱۷- وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه کاو باشد، همواره تصویری مجازی و بزرگ‌تر درآینه تشکیل می‌شود.

آینه‌های کاو کاربردهای فراوانی دارند؛ برای مثال دندانپزشکان برای دیدن لکه‌های دندان از آینهٔ کاو استفاده می‌کنند. برای این کار، آینه را طوری پشت دندان‌ها قرار می‌دهند که دندان موردنظر در فاصلهٔ بین آینه و کانون آینه قرار گیرد. در این حالت تصویری مجازی و بزرگ‌تر از دندان در آینه تشکیل می‌شود (شکل ۱۷). برای بررسی ویژگی‌های تصویر در آینهٔ کاو، وقتی جسم خارج از کانون آینه قرار دارد، آزمایشی را که در ادامه آمده است، انجام دهید.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: تشکیل تصویر حقیقی در آینه کاو

مواد و وسایل: آینه کاو، شمع، پرده

روش اجرا

۱- شمع روشنی را بین آینه و پرده قرار دهید.

۲- شمع را آن قدر به آینه نزدیک کنید تا تصویر مجازی شمع را در

آینه ببینید؛ در این وضعیت شمع در فاصله کانونی آینه قرار دارد.

۳- اکنون شمع را به آرامی از آینه دور و به پرده نزدیک کنید. شمع

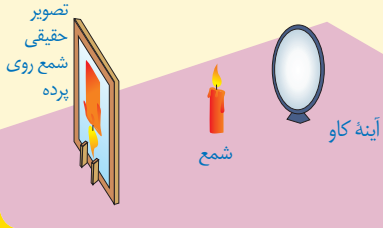
را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر واضحی از آن روی پرده

تشکیل شود (شکل روبه رو). به این تصویر که روی پرده

دیده می شود، تصویر حقیقی می گوییم.

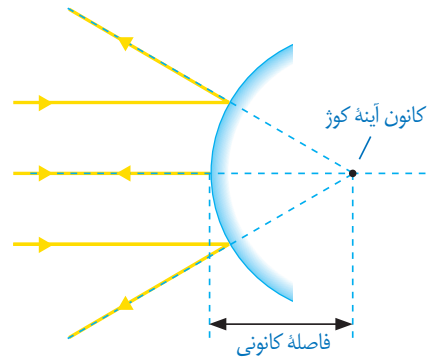
۴- ویژگی های تصویر را در مقایسه با جسم

بنویسید.



« آینه های کوژ

وقتی پرتوهای موازی نور به سطح یک آینه کوژ
بتابند، پس از بازتاب از آینه از یکدیگر دور یا واگرا
می شوند. امتداد این پرتوها در پشت آینه یکدیگر را
قطع می کنند (شکل ۱۸). به این نقطه کانون مجازی
آینه کوژ گفته می شود. فاصله کانون تا آینه، فاصله
کانونی نامیده می شود.



شکل ۱۸- کانون در آینه های کوژ

فعالیت



آینه کوژی را در برابر صورت خود بگیرید و آن را به آرامی به صورت خود دور

و نزدیک کنید. با توجه به ویژگی های تصویر تشکیل شده در آینه، عبارت زیر را کامل کنید.

تصویر در آینه های کوژ، همواره از جسم، و است.

فکر کنید

آینه‌های کوژ اغلب در وسایل نقلیه استفاده می‌شوند؛ همچنین از این آینه‌ها در فروشگاه‌های بزرگ و پیچ تند جاده‌ها استفاده می‌شود (شکل زیر). به نظر شما کدام ویژگی آینه‌های کوژ سبب کاربرد آنها در این موارد می‌شود؟



فصل

شکست نور

۱۵



هنگام حرکت مایل نور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر، مسیر آن تغییر می کند. این پدیده که شکست نور نامیده می شود، جلوه های بسیار زیبا و مهیجی در طبیعت پیرامون به وجود می آورد.

« شکست نور

در فصل قبل با انتشار نور در خط راست و تشکیل تصویر در آینه های مختلف در اثر بازتاب نور آشنا شدیم. در این فصل به آثار ناشی از شکست پرتوهای نور هنگام عبور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر خواهیم پرداخت (شکل ۱).



شکل ۱- هنگامی که نور به یک محیط شفاف وارد یا از آن خارج می‌شود در اثر شکست نور، اثرهای جالبی پدید می‌آید.

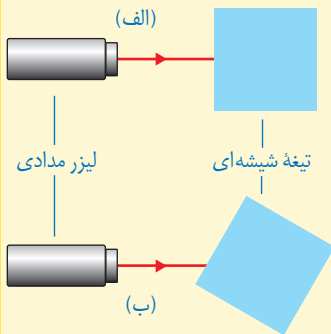
آزمایش کنید



هدف آزمایش: بررسی شکست نور در یک تیغه شیشه‌ای

مواد و وسایل: چراغ قوه یا لیزر مدادی، تیغه شیشه‌ای

روش اجرا



۱- تیغه شیشه‌ای را روی سطح میز قرار دهید و باریکه نور را به طور عمود بر یکی از وجوه آن بتابانید (شکل الف).

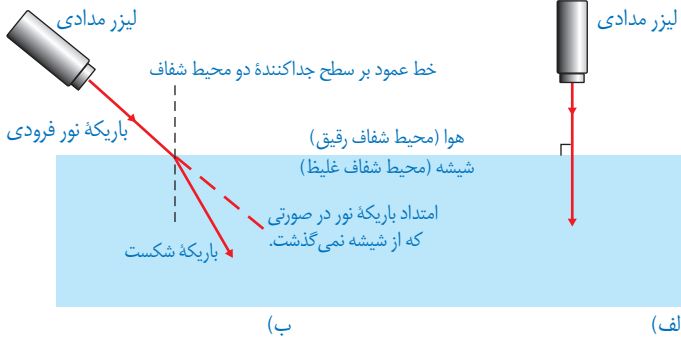
۲- با توجه به مسیر باریکه نور پس از عبور از تیغه شیشه‌ای، امتداد باریکه نور را در شکل الف کامل کنید.

۳- آزمایش را برای حالتی که مطابق شکل ب تیغه شیشه‌ای اندکی چرخیده است، انجام دهید. با توجه به نتیجه آزمایش، امتداد باریکه نور را روی شکل ب کامل کنید.

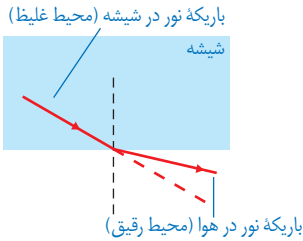
همان طور که با انجام دادن آزمایش بالا دیدید، وقتی باریکه نور به طور عمود بر سطح یک تیغه شیشه‌ای یا هر جسم شفاف دیگری بتابد، بدون شکست به مسیر خود ادامه می‌دهد (شکل ۲- الف) در حالی که اگر باریکه نور شکسته شود به آن **شکست نور** می‌گویند (شکل ۲- ب). این پدیده هنگام عبور نور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر رخ می‌دهد.

در آزمایشی که انجام دادید، دیدید که وقتی باریکه نور از تیغه شیشه‌ای وارد هوا می‌شود، دوباره شکسته می‌شود (شکل ۳). نکته مهمی که باید به آن توجه شود، این است که وقتی باریکه نور از شیشه (محیط غلیظ) بخواهد وارد هوا (محیط رقیق) شود از خط عمود بر سطح دور می‌شود.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

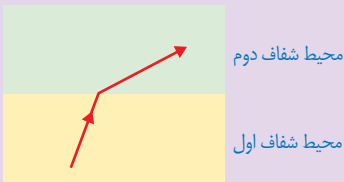


شکل ۲- الف) هرگاه باریکه نور به طور عمود بر سطح جدایی دو محیط شفاف بتابد، شکسته نمی شود.
ب) وقتی نور از محیطی رقیق وارد محیطی غلیظ می شود، باریکه نور به طرف خط عمود بر سطح شکسته می شود.



شکل ۳- شکست نور هنگام عبور باریکه نور از شیشه به هوا

خود را بیازمایید



شکل روبه رو مسیر پرتو نوری را در دو محیط شفاف متفاوت نشان می دهد. با ذکر دلیل بیان کنید کدام یک از دو محیط رقیق تر است.

فعالیت



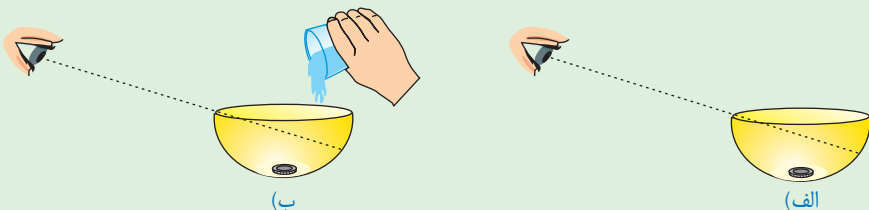
درون کاسه یا لیوان کدری که روی میز قرار دارد، سکه ای بیندازید. یکی از

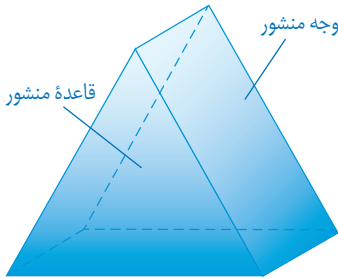
افراد گروه مطابق شکل الف آنقدر از میز دور شود تا بتواند سکه را درست از لبه کاسه ببیند.

سپس از دوست خود بخواهید تا کمی عقب تر برود به طوری که سکه درون کاسه را نبیند

(شکل الف). اکنون به آرامی درون کاسه آب بریزید (شکل ب) تا دوستان دوباره سکه را ببینند.

علت دیده شدن سکه را در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.





« شکست نور در منشور

منشور، قطعه‌ای شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک است که کاربرد زیادی در وسیله‌های نوری دارد. قاعده منشورها معمولاً به شکل مثلث است (شکل ۴).

شکل ۴- منشور با قاعده مثلث و سه وجه غیرموازی

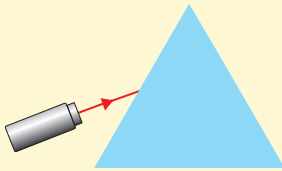
آزمایش کنید



هدف آزمایش: مسیر نور در منشور

مواد و وسایل: منشور، لیزر مدادی

روش اجرا: منشور را از طرف قاعده مثلثی شکل آن روی میز قرار دهید. لیزر مدادی را روشن کنید و باریکه نور را به طور مایل به یکی از وجه‌های آن بتابانید (شکل بالا). با توجه به مسیر نور در منشور، امتداد باریکه نور را کامل کنید.

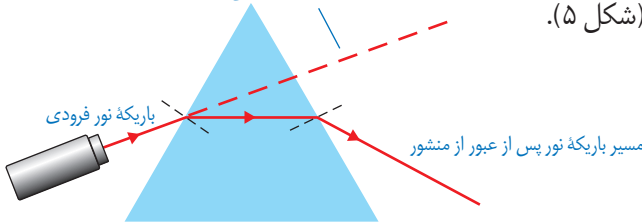


همان طور که با انجام دادن آزمایش دیدید، مسیر باریکه نور

پس از عبور از منشور تغییر می‌کند (شکل ۵).

شکل ۵- مسیر باریکه نور در منشور

امتداد باریکه نور در صورتی که از منشور نمی‌گذشت.



خود را بیازمایید

الف) جاهای خالی را با توجه به شکل ۵ و پدیده شکست نور پر کنید.

باریکه نور هنگام ورود از هوا به منشور، طوری شکسته می‌شود که به خط عمود شود. همچنین هنگام خروج باریکه نور از منشور به هوا، طوری شکسته می‌شود که از خط عمود شود.

فعالیت

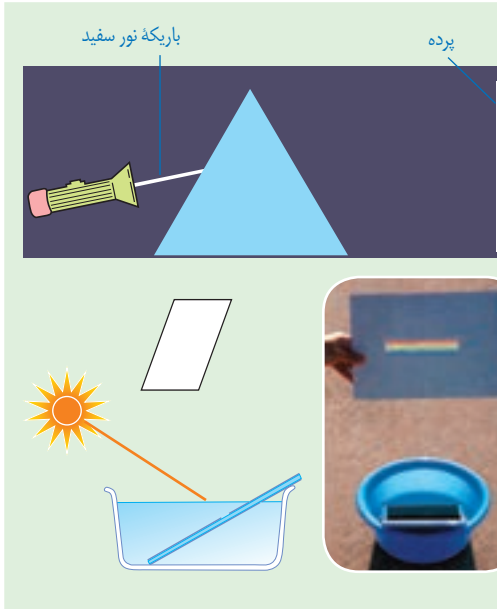


الف) باریکه نوری که توسط چراغ قوه تشکیل داده‌اید به یک وجه منشور

بتابانید. در طرف دیگر منشور، پرده یا یک ورق کاغذ سفید را در مسیر نور خروجی از منشور قرار دهید (مطابق شکل صفحه بعد). نتیجه فعالیت را در گروه خود به بحث بگذارید.

توجه: بهتر است این فعالیت در محیطی نسبتاً تاریک انجام شود.

هیاوا! تخصصی ترین سایت مشاوره کشور



ب) ظرف نسبتاً بزرگی را مطابق شکل روبه‌رو از آب پر کنید و آن را مقابل نور مستقیم آفتاب قرار دهید؛ سپس یک آینه تخت را به‌طور کج درون آب قرار دهید. در این حالت قسمتی از آب که جلوی آینه قرار دارد، مانند یک منشور عمل می‌کند. ظرف را آن قدر جابه‌جا کنید تا طیف نور خورشید روی یک مقوای سفید رنگ تشکیل شود.

همان‌طور که با انجام دادن فعالیت بالا دیدید، باریکه نور سفید پس از عبور از منشور به رنگ‌های مختلفی تجزیه می‌شود (شکل ۶- الف). این پدیده را **پاشندگی نور** می‌نامند. رنگ‌های تشکیل دهنده نور سفید، که در رنگ‌های حاصل از رنگین کمان نیز دیده می‌شوند در شکل ۶- ب نشان داده شده‌اند. به مجموعه رنگ‌های تشکیل دهنده نور سفید، طیف نور سفید می‌گویند.



(الف)

شکل ۶- الف) پاشندگی نور سفید در منشور ب) رنگ‌های تشکیل دهنده طیف نور سفید

فکر کنید

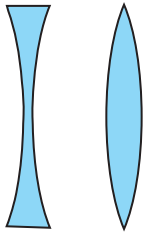
در پاشندگی نور سفید توسط منشور، کدام یک از رنگ‌های نور، بیشتر و کدام یک کمتر شکسته شده است؟



« عدسی ها

یکی از آشنا ترین وسیله های نوری که به طور گسترده ای استفاده می شوند، عدسی ها هستند (شکل ۷). عدسی ها از مواد شفافه یا پلاستیک فشرده ساخته می شوند.

شکل ۷. شخصی که هنگام مطالعه، عینک به چشم می زند در واقع از میان دو عدسی به نوشته های کتاب نگاه می کند.



(ب)

(الف)

شکل ۸- الف) عدسی کوز یا همگرا ب) عدسی کاو یا واگرا

وقتی یک عدسی را با دستمان لمس می کنیم، ممکن است وسط آن ضخیم تر از لبه های آن باشد؛ به این نوع عدسی، **عدسی همگرا** می گویند (شکل ۸- الف). ولی اگر لبه های عدسی از وسط آن ضخیم تر باشد به آن عدسی واگرا گفته می شود (شکل ۸- ب).

آیا می دانید؟

نخستین بار نیوتون دانشمند انگلیسی (۱۷۲۷-۱۶۴۲) با عبور دادن نور سفید

خورشید از یک منشور، نشان داد که نور سفید، آمیزه ای از نورهایی به رنگ های مختلف است که در رنگین کمان نیز دیده می شود. جالب است بدانید این آزمایش، باعث مشهور شدن نیوتون شد. نیوتون همچنین نخستین تلسکوپ بازتابی را در سال ۱۶۷۲ میلادی ساخت.



آزمایش کنید



هدف آزمایش: یافتن کانون و فاصله کانونی عدسی همگرا (ذره بین)
مواد و وسایل: عدسی همگرا، یک تکه مقوا و خط کش
روش اجرا

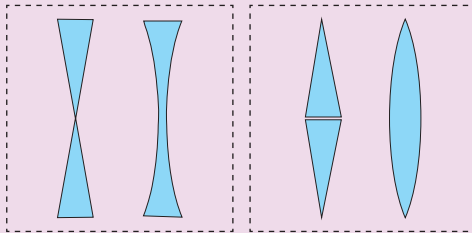
۱- ذره بین را مقابل نور مستقیم خورشید بگیرید.



۲- مقوا را روی زمین قرار دهید و ذره بین را به آرامی جابه جا کنید. هنگامی که لکه نورانی در سطح مقوا به کوچک ترین اندازه خود رسید، ذره بین را ثابت نگه دارید (شکل روبه رو).

۳- محل تشکیل لکه روشن را کانون عدسی همگرا می نامند. در این حالت فاصله بین وسط ذره بین تا مقوا را به کمک خط کش اندازه بگیرید. این فاصله را، فاصله کانونی عدسی می گویند.

فکر کنید



(ب)

(الف)

با توجه به چگونگی شکست نور در منشور، دریافت خود را از شکل های (الف) و شکل (ب) بیان کنید.

آیا می دانید؟

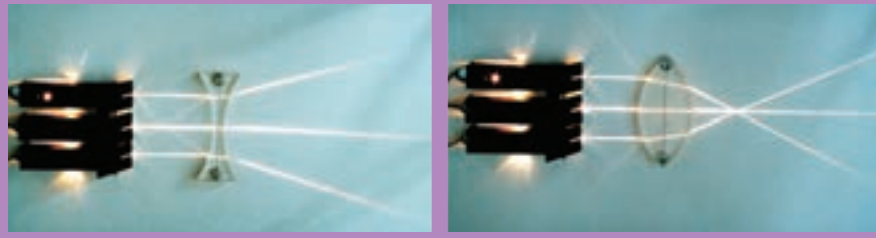


نزدیک بینی و دوربینی از جمله

عیب های رایج چشم است که با بهره گیری از عینک های مناسب می توان تا حدود زیادی آنها را برطرف کرد. شخص نزدیک بین در دیدن اجسام دور، مشکل دارد که به کمک عینکی با عدسی های واگرا این مشکل رفع می شود؛ همچنین شخص دوربین در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارد که به کمک عینکی با عدسی های همگرا این مشکل برطرف می شود.

خود را بیازمایید

شکل زیر دو عدسی همگرا و واگرا را نشان می‌دهد که یک دسته پرتو موازی نور به آنها تابیده شده است. با توجه به شیوه شکست نور، دلیل نام‌گذاری همگرا و واگرا بودن این عدسی‌ها را توضیح دهید.



آیا می‌دانید؟



ابن‌هشتم (۴۱۹-۳۴۴ هجری شمسی) در بصره متولد شد و از جمله دانشمندان بزرگ جهان اسلام است که در عصر طلایی علوم اسلامی زندگی می‌کرد. «المناظر» یکی از جمله کتاب‌های ماندگار وی است که در پیشرفت علوم در اروپای قرون وسطا بسیار مؤثر بود. این کتاب شامل هفت مقاله در بررسی ماهیت نور، رنگ و بینایی است که مبتنی بر اصول ریاضی و تجربی تألیف شده است. سال ۱۳۹۴ هجری شمسی (۲۰۱۵ میلادی) به دلیل گذشت هزار سال از تألیف این کتاب، توسط سازمان علمی فرهنگی یونسکو، به نام «سال جهانی نور» نام‌گذاری شده است.

فعالیت

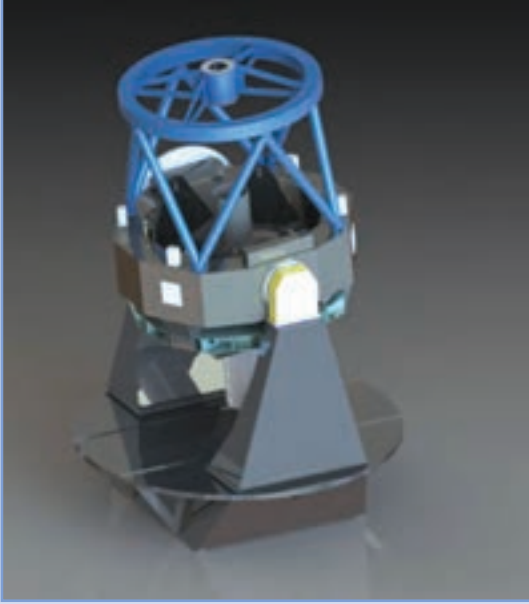


یک عدسی واگرا را در فاصله‌های مختلف از یک جسم بگیرید. با توجه به

ویژگی‌های تصویری که در عدسی واگرا می‌بینید، عبارت زیر را کامل کنید.

تصویر همه اجسام در عدسی واگرا از جسم و نسبت به جسم است.

آیا می‌دانید؟



تلسکوپ وسیله‌ای نوری است که این توانایی را به چشم انسان می‌دهد تا جرم‌های آسمانی دور را با وضوح بیشتری ببیند. هرچه قطر دهانه تلسکوپ بزرگ‌تر باشد، نور بیشتری جمع‌آوری می‌کند و در نتیجه، اطلاعات بیشتری را برای ما فراهم می‌کند.

شکل روبه‌رو طرحی از تلسکوپ رصدخانه ملی ایران با آینه‌ای به قطر سه متر و چهل سانتی‌متر را نشان می‌دهد. چنین تلسکوپی در

جهان جزو تلسکوپ‌های رده متوسط محسوب می‌شود؛ با وجود این، پس از ساخت و بهره‌برداری، قوی‌ترین تلسکوپ بازتابی در ایران و منطقه خواهد بود.

ساخت رصدخانه ملی ایران از اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی بر فراز قله‌ای مرتفع در حوالی قمصر کاشان شروع شده است و پیش‌بینی می‌شود تا پایان سال ۱۳۹۵ شروع به کار کند.

فهرست منابع

- جان هیثوم و مایکل باون، مجموعه دو جلدی پیش بینی-مشاهده-توضیح، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۳.
- بریان آرنولد، درک فیزیک با رویکرد تصویری، انتشارات مدرسه ۱۳۹۲.
- مارک الس - کریس هانیول، مجموعه ۴ جلدی فیزیک، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۰.
- کرنلیس کلاین و کرنلیوس هارلبوت، ترجمه فریرمر و مدبری، راهنمای کانی شناسی، جلد دوم، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳.
- فردریک لوتگن و ادوارد تاربوک، ترجمه رسول اخروی، مبانی زمین شناسی، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۳.

- Shipman, An Intruduction to Physical Science, 13th Edition, 2013.
- Tillery, Physical Science 9th Edition, 2012.
- Ostdiek. Inquiry into Physics, 6th Edition, 2008.
- Create model, Life Science Lesson Genetics Set: Asexual anad Sexual Reproduction, 2012.
- Robet Scleif, Genetics and Molecular Biology, 2nd Edition, 1993.
- Hewitt Lyons, Suchocki Yeh, Concepual Integrated Science, 2013.
- Biauca Franchi Martelli, New Focus on Science, 2011.
- Ann Fullick, A&A Science Biology, 2011.
- Sylvia S.Mader, Essential of Biology, 2007.
- Reece Campbell, Biology, 8th Edition, 2008.
- Eddaelman, CPO Science, Life Science, 2007.
- Bernard Pipkin, Geology and the Environmetnal, 5th Edition, 2008.
- Tarbuck & Lutgens, Erath: An Introduction to Physical Geology, 6th Edition, 1999.
- Silberg, General Chemistry, 2007.
- Thorners, Science, GCSE, Chemistry, 2010.
- Callister, An Introduction to Chemistry, 2007.
- Stacy, Living by Chemistry, 2010.

