

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی عَلٰی بْنِ مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



علوم تجربی

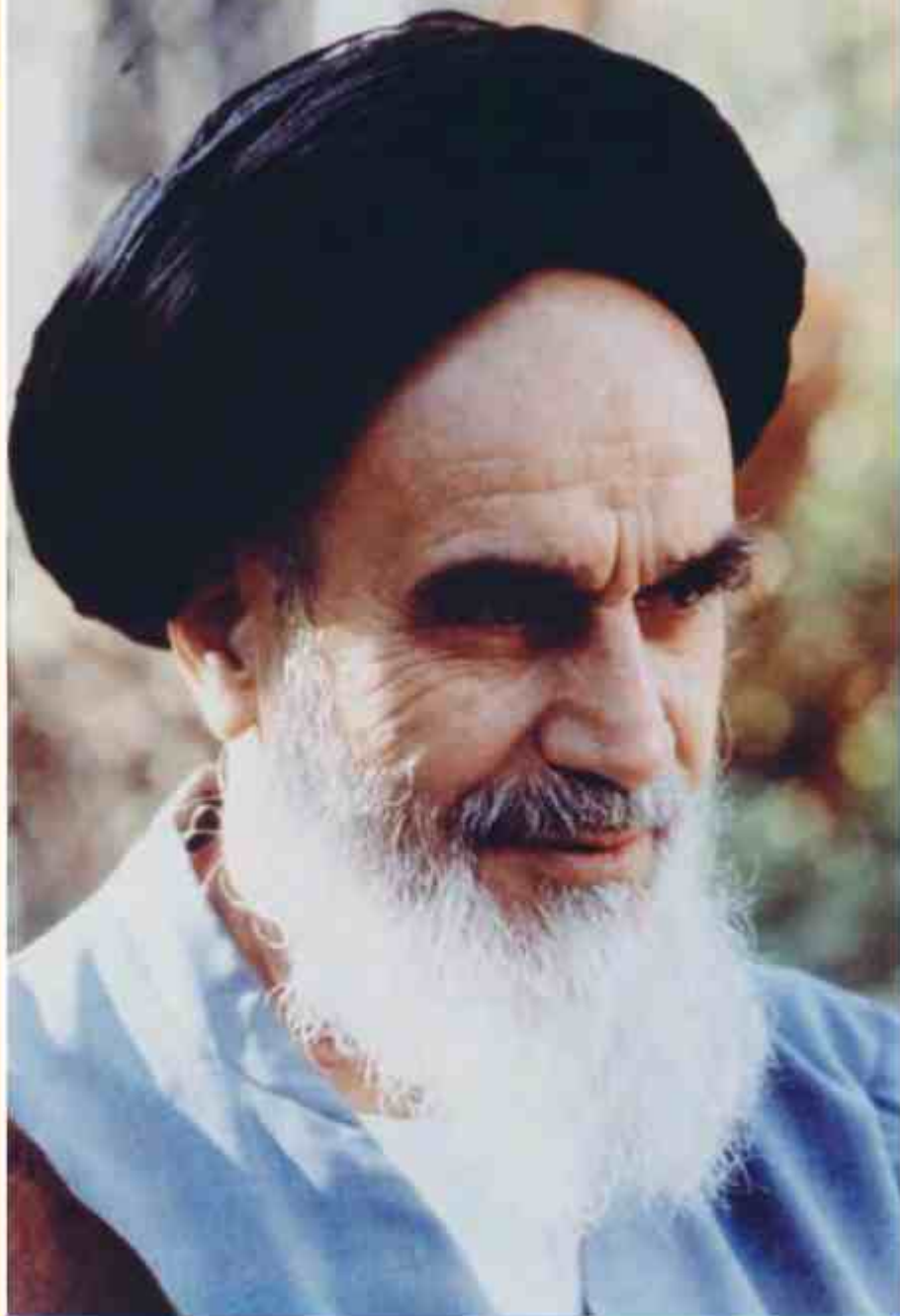
محتوای تکمیلی ویژه مدارس استعدادهای درخشان

پایه نهم، دوره اول متوسطه



این کتاب، به منظور فراهم کردن مواد آموزشی تکمیلی مورد نیاز مدارس استعداد‌های درخشان، توسط سازمان ملی پرورش استعداد‌های درخشان و دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری طراحی و تألیف شده است.

نام کتاب:	علوم تجربی - محتوای تکمیلی ویژه مدارس استعداد‌های درخشان پایه هفتم دوره اول متوسطه - ۷۲۴
شناسه افزوده برنامه ریزی و تألیف:	محمود امینی طهرانی، محمد لستوه، کورش امیری نیا، سیده طاهره آقایی، رضا گلشن مهرجری، عباسعلی مظفری و ناصر جعفری (اعضای شورای برنامه ریزی) امیر بنی اسدی، محمدوفا پورجاوید، سید محمد جعفری، حمید حاجیان، رضا مازمند و حلرضا منسوب بصیری (اعضای گروه تألیف) گروه تحقیق، توسعه و آموزش علوم دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری انقازت - محمد رضا پورجاوید (ویزاستار علمی) - سید اکبر میرجعفری (ویزاستار ادبی)
شناسه افزوده آماده‌سازی:	احمدوفا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - آزاده رمشمی - حامد مشفق آرانی (طراح گرافیک، طراح جلد و صفحه آرایی)
نشانی سازمان:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۳۵۹ وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
ناشر:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، تهران - کیلوبومر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پنخس) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۹-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۹، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (سهامی خاص)
سال انتشار و نوبت چاپ:	چاپ دهم ۱۴۰۲
	حق چاپ محفوظ است.



بنیان‌گذار کبیر جمهوری اسلامی، حضرت امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)
ما در شرایط جنگ و محاصره توانستیم آن همه هنرآفرین و اختراعات و پیشرفت‌ها داشته باشیم.
آن‌شاید در شرایط بهتر، زمینه کافی برای رشد استعداد و تعقیبات را در همه امور فراهم می‌سازیم.
سازره علمی برای جوانان، زنده کردن روح حسنه و جو و کثیف و لغیت‌ها و حقیقت‌هاست.

سخنی با همکاران بزرگوار

شاید بتوان اهداف کلی آموزش علوم را کسب «دانستن‌ها»، «مهارت‌ها» و «نگرش‌های ضروری» دانست. در سال‌های اخیر، تأکید بر روش‌هایی بوده که در آن «یادگیرنده» نقش فعالی دارد و اوست که فرآیند یاددهی - یادگیری را پیش می‌برد. در این نگاه، محتوای آموزشی همراه با ابزارها و تجهیزات مورد استفاده، در رابطه با فعالیت یادگیرنده، معنا و مفهوم واقعی خود را پیدا می‌کنند. در عین حال همواره نقش «معلم» به‌عنوان «جهت‌دهنده» به فعالیت‌های یادگیرنده در چارچوب مناسب با اهداف درس، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در روش‌های نوین آموزش علوم تجربی، فرآیند اکتشاف، پژوهش و حل مسئله نقش غیر قابل‌انکاری دارد و در مقایسه با قبل به استفاده از روش‌های تدریس سنتی بر فرآیند حل مسئله و مهارت‌های تفکر، توجه بیشتری شده است.

مطلب ارثه شده در این «کتاب»، در راستای اجرای محشی از سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و به منظور استفاده دانش‌آموزان توانمند و تیزهوش به رشته تحریر درآمده‌اند. با توجه به اهداف از پیش تعیین شده، شاید این مجموعه را به‌عنوان «کتابی مستقل» از کتاب درسی در نظر گرفت؛ بلکه تلاش نگارندگان بر غنی‌سازی مطالب با تولید قطعات مناسب استوار بوده است. پُر واضح است که با توجه به محدودیت‌های موجود، مجال پرداختن به تمام بخش‌های کتاب نبوده و تنها برخی از مباحث بررسی شده‌اند. قبل از ارائه محتوای هر قطعه نیز مشخصات آن شامل نوع قطعه، موضوع مطرح شده و شماره صفحه ارجاعی به کتاب درسی درج شده است. لذا همکاران محترم با توجه به نشانی مربوط به هر یک از قطعات، می‌توانند موارد مطرح شده را مورد استفاده قرار دهند.

سال گذشته با یاری خداوند تعالی و تلاش فراوان همکاران، نخستین دستاورد تألیفی مشترک بین مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان و دانش‌پژوهان جوان و سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تهیه شد. فارغ از پیچیدگی‌های امور اجرایی و تلاش در توجه به سلیقه‌های گوناگون، همدلی و همپایی اعضای محترم دفتر تألیف کتاب‌های درسی نیز مزید امتثال گردید. در سال جاری با توجه به بازآموردی‌های دریافتی از مراکز آموزشی و همچنین نظرات مؤلفان، تغییراتی در این مجموعه صورت گرفت که در این راستا کوشش نگارندگان و ناظران محترم در بهبود هرچه بیشتر کیفیت کتاب قابل‌تقدیر است. به یقین مجموعه حاضر نیز حثلی از اشکال نبوده و نیازمند اصلاح و بازنگری است و گمان‌کنان طرح نظرات و پیشنهادات همکاران ارجمند و اهالی فن راه‌گشا خواهد بود.



... هل یمتوی الذین یعلیون و الذین لا یعلیون ...

آیا کسانی که می‌دانند با کسانی که نمی‌دانند یکسانند ...

سوره زمر، آیه ۹

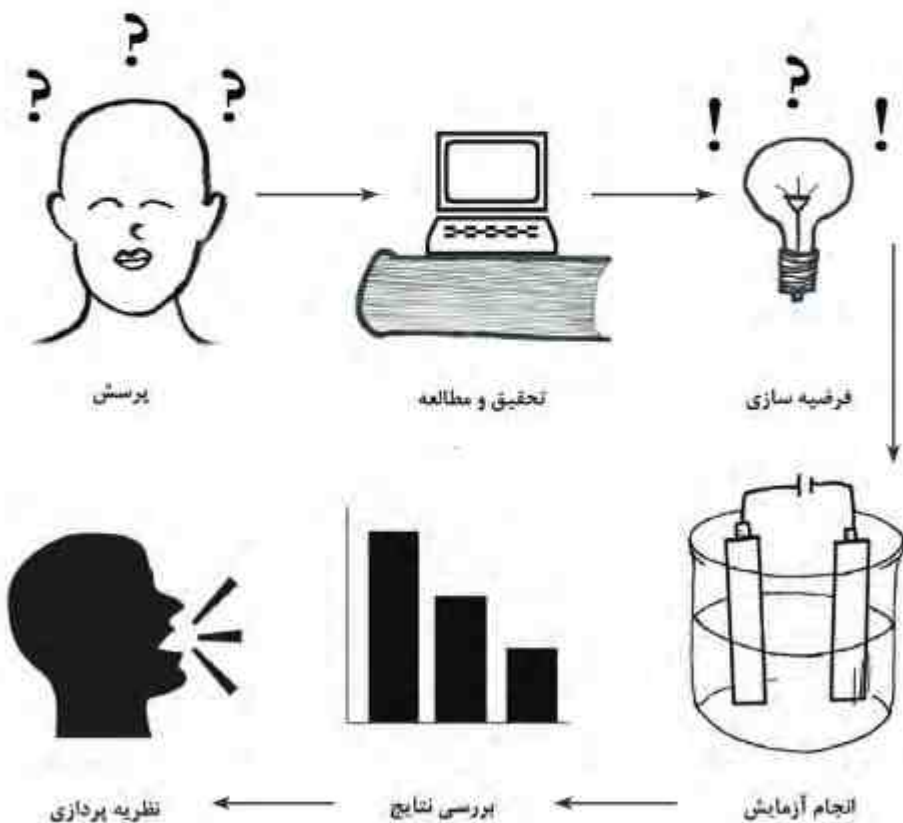
علوم و ابزارهای آن

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

فصل ۱- تجربه و تفکر

فصل ۲- اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

با وجود اینکه مراحل روش علمی امروزه بسیار ساده و مدیعی به نظر می‌رسند، انسان زمان بسیار زیادی را برای آموختن این روش صرف کرده است. در طول تاریخ، انسان همواره سعی در توجیه پدیده‌های دنیای اطراف خود داشته است. استفاده از یک روش درست و عقلی مهم‌ترین شرط رسیدن به کشفیات صحیح و قابل اطمینان است. انسان امروزی برای شناخت و بررسی دنیای اطراف خود از روش علمی استفاده می‌کند. با وجود تأثیر مهمی که افرادی مانند گالیله، نیکن، دکارت، نیوتن و ... در به وجود آمدن روش علمی داشته‌اند، نمی‌توان از شخص خاصی به عنوان ابداع کننده این روش نام برد. روش علمی حاصل تلاش تعداد زیادی از دانشمندان است که از هزاران سال پیش به دنبال یافتن پاسخ برای پرسش‌های گوناگون خود بوده‌اند. امروزه نظریه‌هایی که مراحل روش علمی را به درستی طی نکرده باشد مورد قبول سایر دانشمندان قرار نخواهد گرفت.



ابتدا کلاس را گروه‌بندی کرده و در هر گروه بر اساس یکی از موارد زیر نمایشنامه‌ای تهیه کنید که در آن افراد گروه با استفاده از مراحل روش علمی در یافتن پاسخ صحیح نازند. بعد از تمرین و تدارکات لازم، نمایش خود را در کلاس برای سایر دانش‌آموزان اجرا کنید. توجه داشته باشید که در نمایش خود بیش از یک فرضیه را آزمایش کنید تا به فرضیه درست برسید. (برای مثال دو فرضیه اول نادرست بوده و رد می‌شوند)

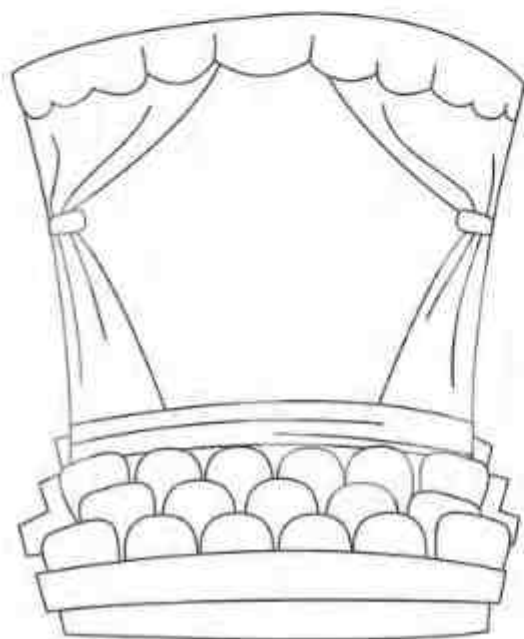
۱- در زمان‌های قدیم که امکانات تشخیص پزشکی امروزی وجود نداشت، بیماری ناشناخته‌ای در شهر مشاهده شده و پزشکان سعی دارند تا عامل آن را پیدا کنند.

۲- خودروی دانشمندانی که قصد انجام یک سفر علمی را دارند روشن نمی‌شود. دانشمندان به دنبال یافتن علت خرابی خودرو هستند.

۳- چراغ کلاس روشن نمی‌شود و دانش‌آموزان سعی می‌کنند تا دلیل آن را بیابند.

۴- عده‌ای گردشگر به روستایی می‌رسند که مردهای ساکن در آن قد بسیار بلندی دارند. گردشگران می‌خواهند عامل بلندی قد مردان روستا را پیدا کنند.

۵- تعداد گریه‌های محله نان بسیار بیشتر از گذشته شده است. با دوستان خود سعی کنید تا علت این موضوع را کشف کنید.



تجربه و تفکر

صفحه ۴

روش علمی

فصل ۱

علوم تجربی

فکر کنید

ابتدا داستان کوتاه زیر را بخوانید:

پیرمرد ماهیگیری هر روز برای گرفتن ماهی به رودخانه‌ای در اطراف روستای محل سکونت خود می‌رفت. یک روز پیرمرد برای دیدن دوست خود به روستایی در همان نزدیکی رفت.



او متوجه شد دوستش که شب‌ها به صید ماهی می‌رود بسیار بیشتر از او ماهی می‌گیرد. بر اساس این مشاهده ماهیگیر حدس زد که شب‌ها ماهی بیشتری برای صید وجود دارد. او تصمیم گرفت تا برای آزمایش درستی حدس خود، ماهیگیری در شب را امتحان کند. ما فرا رسیدن شب، به دلیل تاریکی هوا پیرمرد نمی‌توانست درست ببیند. بنابراین به محل دیگری از رودخانه رفت تا در نزدیکی نور چراغ‌های جامه بتواند قلاب خود را به آب بیندازد. آن شب ماهیگیر تعداد زیادی ماهی گرفت و با خود نتیجه گرفت که احتمالاً شب‌ها ماهی بیشتری برای صید وجود دارد.

پیرمرد ماهیگیر در انجام آزمایش خود دچار چه اشتباهاتی شده است؟ به نظر شما یک آزمایش علمی قابل قبول باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟

تجربه و تفکر

صفحه ۵

تاریخ امروز

فصل ۱

علوم تجربی

پیشنهادات

امروزه تقریباً همه اختراعات و اکتشافات مهم انسان حاصل همکاری تعداد زیادی دانشمند از شاخه‌های مختلف علم است. در انجام سفرهای فضایی ممکن است صدها و یا حتی هزاران متخصص در زمینه‌های فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، رایانه، ریاضی، پزشکی و ... با یکدیگر همکاری کنند.

به نظر شما در تولید هر یک از موارد زیر افراد متخصص در چه رشته‌هایی با یکدیگر همکاری داشته‌اند؟

✱ بعد از اتمام سال تحصیلی سعی کنید دوباره به این سؤال پاسخ دهید. آیا پاسخ شما تغییر کرده است؟ ✱



تجربه و تفکر

صفحه ۵

نیاز امروز

فصل ۱

علوم تجربی

بحث کنید

نخستین زده می‌شود که تا ابتدای قرن بیستم به‌طور متوسط هر صده سال یک بار مقدار کل دانش انسان‌ها دوبرابر شده است. این عدد (مدت زمان لازم برای دوبرابر شدن مقدار کل دانش انسان) تا پایان جنگ جهانی دوم به ۲۵ سال و هم اکنون به ۱۳ ماه رسیده است. البته باید توجه داشت که این عدد میانگین رشته‌های مختلف علم بوده و سرعت پیشرفت علمی در هر زمینه متفاوت است. برای مثال در شاخه فناوری نانو این عدد هم اکنون به دو ماه رسیده است. پیش‌بینی می‌شود که با کمک اینترنت و رشد سریع وسایل ارتباطی، این عدد در آینده نزدیک به ۱۲ ساعت خواهد رسید. در کلاس با دوستان خود امکانات آموزشی و علمی که امروزه در اختیار دارید را با گذشته مقایسه کنید. در ادامه بحث کنید که وجود این ابزار نوین چگونه به سرعت رشد علمی انسان‌ها کمک می‌کند؟



تجربه و تفکر

صفحه ۵

انتهای فصل

فصل ۱

علوم تجربی

فکر کنید



آزمایش پیشنهاد دهید که بتواند درستی فرضیه زیر را ثابت کند.
فرضیه: «اطلاعات قلبی فرد از ناز و یا عبادت بودن یک خوراکی روی سبزی‌های گند هتکام خنوردن آن‌ها حس می‌کند تأثیر دارد»

تجربه و تفکر

صفحه ۸

طول

تصل ۲

علوم تجربی

پیشتر بدانید

برای بیان فاصله‌های بسیار زیاد از واحد سال نوری استفاده می‌شود. سال نوری مسافتی است که نور در یک سال در خلا طی می‌کند. این مسافت تقریباً برابر 9460528400000 کیلومتر است. بعد از خورشید، نزدیکترین ستاره به زمین در فاصله ۴ سال نوری از آن قرار گرفته است. تخمین زده می‌شود که کهکشان راه شیری قطری در حدود صد هزار سال نوری دارد. با تحقیق در منابع اینترنتی فاصله دورترین اجسام رصد شده از زمین را بر حسب سال نوری پیدا کنید.



اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

صفحه ۹

چگالی

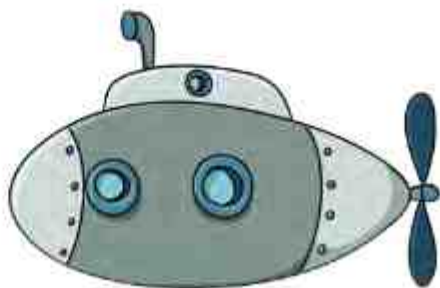
تصل ۲

علوم تجربی

تحقیق کنید



در مورد طرز کار بالن‌ها و بنا شیوه تغییرصفتی زیردریایی‌ها تحقیق کرده و نتیجه را به صورت پوستر در کلاس ارائه دهید.



مسابقه تخمین زدن

در محیط کلاس خود تعدادی از کمیت‌های قابل تخمین را انتخاب کنید. به عنوان مثال طول تخته کلاس و یا جرم کیف یکی از دانش‌آموزان می‌تواند برای کمیت‌های طول و جرم انتخاب شوند. برای کمیت زمان نیز یکی از دانش‌آموزان به عنوان داور شروع و پایان بازه‌های زمانی را اعلام و با زمان سنج مقدار آنها را اندازه‌گیری و یادداشت می‌کند. هر یک از دانش‌آموزان تخمین خود از مقدار کمیت‌ها را در جدولی مانند جدول زیر یادداشت می‌کند. در پایان با اندازه‌گیری دقیق کمیت‌های تعیین شده به محدیتی که به واقعیت نزدیکتر باشد امتیاز داده می‌شود. دانش‌آموزی برنده مسابقه خواهد بود که بیشترین امتیاز را کسب کرده باشد.

برای تمرین جهت آمادگی در این مسابقه می‌توانید در محیط خانه و یا مدرسه با تخمین و سپس اندازه‌گیری موارد مختلف از این کمیت‌ها، قدرت تخمین زدن خود را بالا ببرید.

نام دانش آموز:

کمیت

مقدار تخمین زده شده

مقدار اندازه‌گیری شده

مساحت تخته

ارتفاع سقف

جرم کیف

بازه زمانی شماره ۱

بازه زمانی شماره ۲



اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

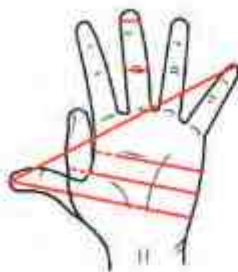
صفحه ۶

اندازه‌گیری

فصل ۶

علوم تجربی

تحقیق کنید



در مورد واحدهایی که به‌طور سنتی در کشورها برای اندازه‌گیری مقدار کمیت‌های مختلف به‌کار برده می‌شاند تحقیق کرده و در کلاس یا دوستان خود در مورد معایب احتمالی آنها بحث کنید.

اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

صفحه ۱۰

نمای فصل

فصل ۶

علوم تجربی

فکر کنید

به نظر شما چگونه می‌توان تعداد اجسام ریز داخل یک ظرف بزرگ را تخمین زد؟





دل هر ذره را که بشکافی آفتابش در میان بینی

مواد؛ الفبای زندگی

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

فصل ۳- اتم‌ها، الفبای مواد

فصل ۴- مواد پیرامون ما

مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۱۵

بخش دوازدهم: مواد و عناصر

فصل ۳

علوم تجربی

آزمایش کنید

کهن‌ترین کنجکاوی بشر در مورد ماده

انتشار و پخش ذره‌ها در یک مایع

با کمک یک فاشنک مقدار کمی از بلورهای پتاسیم پرمنگنات را بردارید و آنها را به آرامی در انتهای یک بشر آزمایشگاهی دارای آب قرار دهید. حال به مدت چند دقیقه به داخل بشر نگاه کنید.

- چه چیزی را مشاهده می‌کنید؟
- توضیح دهید که به نظر شما چه اتفاقی برای ذره‌های ارغوانی رنگ می‌افتد.

مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۱۵

موردی بر تاریخچه اتم

فصل ۳

علوم تجربی

متن تکمیلی

اتم و عنصر از درجه تاریخ

از گذشته دور فیلسوفان و دانشمندان کنجکاو بودند بدانند که مواد از چه درست شده‌اند. در یک دوره زمانی دانشمندان بر این باور بودند که کل مواد روی زمین از عناصر ساده‌ای به وجود آمده‌اند. اولین باری که عده‌ای دربارهٔ عاده کنکاش کردند، بیش از دوهزار و پانصد سال پیش بود. در آن زمان تمپدوکلس فیلسوف یونانی آب، خاک، باد و آتش را عناصر اصلی و سازندهٔ جهان معرفی کرد. ایدوکلس بر این باور بود که این چهار عنصر قابل تبدیل به یکدیگر نیستند.

از سوی دیگر در همان زمان فیلسوف دیگری به نام دموکریت معتقد بود که دنیا از ذرات ریز و غیر قابل تقسیم به نام اتم ساخته شده است.

این دیدگاه‌ها با تغییرات اندک تا همین دوپست سال قبل وجود داشت تا اینکه در سال ۱۸۰۸ «جان دالتون» تئوری اتمی ماده را مطرح کرد. دالتون با نظریهٔ خود آغازگر یک جنبش علمی و تجربی برای شناخت هرچه بیشتر اتم شد.



مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۱۵





































مروری بر تاریخچه علم

فصل ۳

علوم تجربی

مشق تکمیلی

از نظر دالتون اتم‌ها ...

								
Oxygen	Hydrogen	Nitrogen (Azote)	Carbon	Sulphur	Phosphorus	Gold	Platinum (Platina)	Silver
								
Mercury	Copper	Iron	Nickel	Tin	Lead	Zinc	Bismuth	Antimony
								
Arsenic	Calcium (Chaux)	Manganese	Uranium	Tungsten	Titanium	Cerium	Potassium (Potash)	Sodium (Soda)
								
Calcium	Magnesium (Magnesia)	Barium (Barytes)	Strontium	Aluminium	Silicon	Yttrium	Beryllium	Zirconium

شبهه ساخته‌های رمز فلزی‌اند و قابل شکافته شدن نیستند. او این ذره‌ها را اتم نامید.

دالتون معتقد بود فقط چند نوع محدود اتم در طبیعت وجود دارد و تمام مواد از همین چند نوع محدود ساخته شده‌اند. او به سادگی توانست وجود میلیون‌ها ماده مختلف را توجیه کند. از نظر دالتون، اتم‌ها به صورت‌های مختلفی با یکدیگر ترکیب می‌شوند و مواد جدیدی را می‌سازند. البته حتی هنوز هم بعضی از مواردی را که دالتون مطرح کرده بود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. جالب است بدانید که تاکنون یکصد و هجده عنصر در مجامع علمی به رسمیت شناخته شده‌اند. از میان این یکصد و هجده عنصر، فقط نود عنصر در طبیعت یافت می‌شوند که هشاد و چهار عنصر آن را اصطلاحاً عناصر دیرینه به حساب می‌آورند. عصر عناصر دیرینه از سن زمین بیشتر است.

سؤال:

دموکریس که بیان‌گذار مکتب اتم‌گرایی بود، باور داشت: «دنیا از ذرات ریز و غیر قابل تقصیح به نام اتم ساخته شده است» و او برای توجیه ویژگی‌های منحصر به فرد یک ماده می‌گفت: «شکل اتم‌های سازنده مواد مختلف با هم فرق دارد. برای مثال اتم‌های مواد نریش به شکل لوزی هستند و لبه تیز و درنده دارند، درحالی که اتم‌های آب نروبی شکل‌داد. با توجه به این توضیحات بگویید کدام بخش از نظریات دالتون با دموکریس شباهت داشت و کدام بخش از نظرات این دو فیلسوف و دانشمند متفاوت بود.

مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۱۷

مدل اولیه برای نمایش ترکیبها

تصل ۳

علوم تجربی

فعالیت

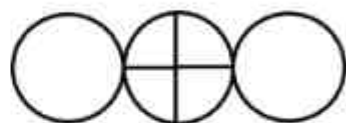
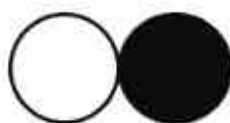
دانش‌آموزانی از معروف‌ترین شیمی‌دان‌های دو قرن گذشته است. او فهرستی از موادی را که تصور می‌کرد عنصرند، تهیه کرده و به هر یک از آنها نماد خاصی نسبت داده بود.

آ) در حال حاضر ما می‌دانیم که برخی از این مواد (مانند هیدروژن، کربن، اکسیژن و روی) عنصرند. نام دو ماده‌ی دیگر را از این فهرست که عنصرند بنویسید.

ب) در شکل‌های زیر، فرمول سه ترکیب با استفاده از نمادهای اتمی دانش‌آموزان مشخص شده است. نام هر یک از آنها را در جاهای خالی بنویسید:



روی اکسید



پ) نمادهای شیمیایی دانش‌آموزان را با کاغذهای دایره‌ای شکل تهیه کنید و مولکول‌های آمونیاک (سه هیدروژن و یک نیتروژن)، آب (دو هیدروژن و یک اکسیژن) و نیتروژن دی‌اکسید (یک نیتروژن و دو اکسیژن) را با استفاده از این نمادها بسازید.

وسایل مورد نیاز:

- جمعی کفش
- کاغذ شطرنجی
- میل پلنی
- نخ‌کش یا متر
- رایانه و نرم افزار مایکروسافت اکسل

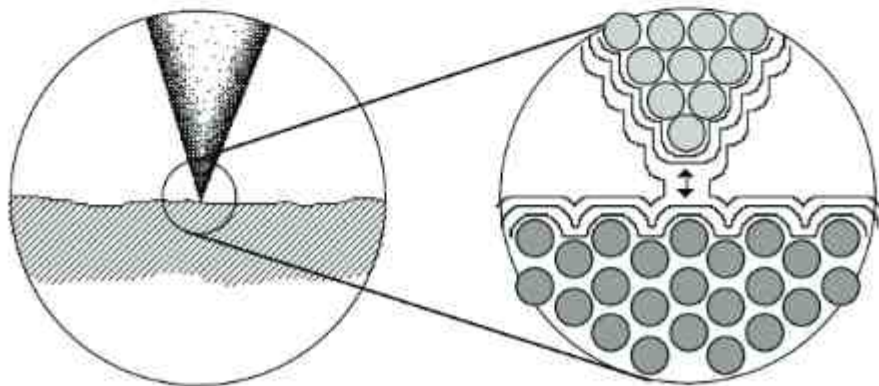
مراحل فعالیت

شبه‌سازی کف دریا که با استفاده از پردازش داده‌ها صورت می‌گیرد، مدت‌هاست که در تحقیقات و مطالعات اقیانوس‌شناسی به کار می‌رود. اقیانوس‌شناسان اولیه، به انتهای کابل‌های بلند وزنه‌هایی می‌آویختند و نه دریا می‌فرستادند. این وزنه‌ها کف دریا را می‌بومند و ناهمواری‌ها و شیارهای آن را از طریق کابل‌ها روی کاغذهای شطرنجی نقش می‌کردند.

اقیانوس‌شناسان جدید، کابل و وزنه را به کناری نهادند و از فناوری رادار کمک گرفتند. آنها نواح صوتی را از یک کشتی اقیانوس‌یصا به کف دریا می‌فرستند و با ثبت فاصله کف با منبع گسیل‌کننده ناهمواری‌های کف را ترسیم می‌کنند.

عوارضات هم با حدس روشن می‌تواند نواحی را به عمق ناساخته فضا بفرستند و با محاسبه زمان رفت و برگشت، فواصل را اندازه بگیرند.

برای مشاهده سطح ارض مواد با دقت بسیار زیاد، از لیزاری به نام میکروسکوپ نیروی ارض استفاده می‌شود که این امکان را با مشاهده غیر مستقیم فراهم می‌کند.



مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۱۸

شیمیاری میکروسکوپ
تیروی تیر

تصل ۳

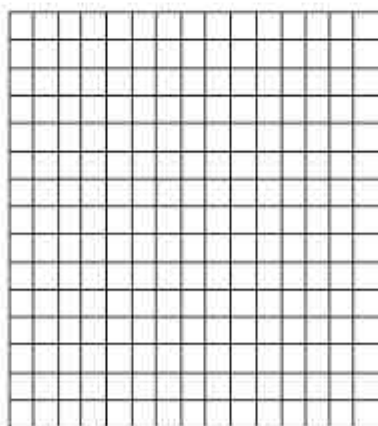
علوم تجربی

فعالیت

در این جا فعالیتی را معرفی می‌کنیم که شما را با رفتار یک میکروسکوپ تیروی انبی آشنا می‌سازد. با این آزمایش می‌توانید بدون دیدن مستقیم، داده‌هایی را از درون یک جعبه درسته استخراج کنید و با استفاده از آنها تصاویری دو و سه‌بعدی از سطح درونی آن رسم کنید.



۱. جعبه کفش خالی را بردارید و از دوستان بخواهید، یک وسیله مجهول را درون جعبه، درست وسط آن بچسباند و در آن را هم محکم ببندد. حالا کاغذ شطرنجی را روی آن بچسبانید.



مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۸

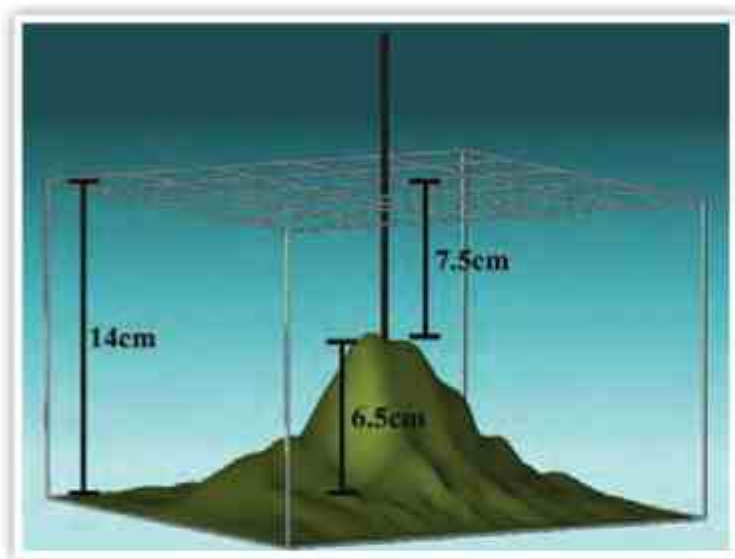
اصول مکتوب
تجزیه و تحلیل

تصل ۳

علوم تجربی

فعالیت

پس با یک میل بافتنی صفحه را سوراخ سوراخ کنید و با کمک همان میل بافتنی ارتفاع شیء مجهول از کف جعبه را در نقاط مختلف اندازه بگیرید. حواستان را جمع کنید که فقط ارتفاع میل بافتنی فرورفته در داخل جعبه را اندازه بگیرید؛ بلکه ارتفاع جعبه را هم محاسبه کنید. مثلاً اگر ارتفاع جعبه ۱۴ سانتی متر است و میل بافتنی در آن نقطه ۷/۵ سانتی متر فرورفته است، باید ۷/۵ را از ۱۴ کم کنید تا ارتفاع شیء مجهول از کف جعبه به دست آید.



پس از این که ارتفاع‌های نقاط متفاوت را اندازه گرفتید، کافی است به ازای هر اندازه‌ای که ثبت کرده‌اید، یک رنگ در نظر بگیرید و مناظر آن نقطه روی جعبه نقش یک مربع را در کاغذ شطرنجی رنگی کنید. برای این کار می‌توانید از نرم افزار مایکروسافت اکسل نیز استفاده کنید. به این منظور اطلاعات به دست آمده از هر نقطه را در یک جدول در برنامه اکسل وارد و نمودار میل‌های آن را رسم کنید. جدول ۱۵×۱۵ نرم افزار اکسل، در واقع همان کاغذ شطرنجی است که شما روی جعبه چسباندید. کافی است که ارتفاع شیء مجهول را در هر نقطه به کمک میل بافتنی اندازه بگیرید و آن را در خانه مناظر آن در فایل Excel ذخیره کنید. (مطابق شکل صفحه بعد)

مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

صفحه ۸

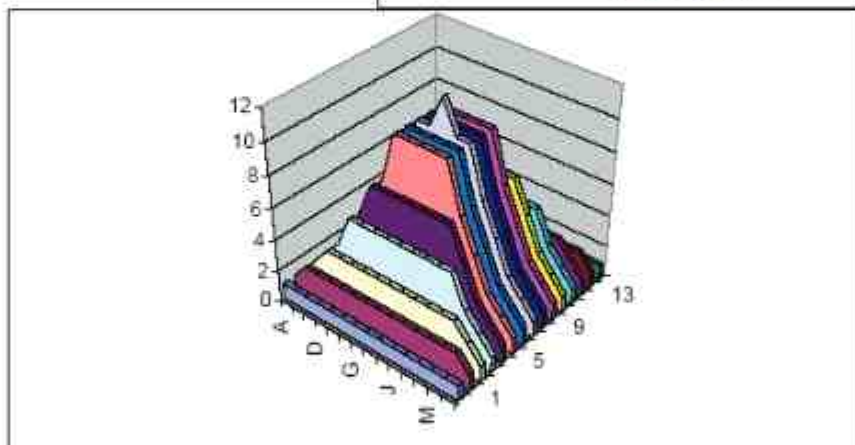
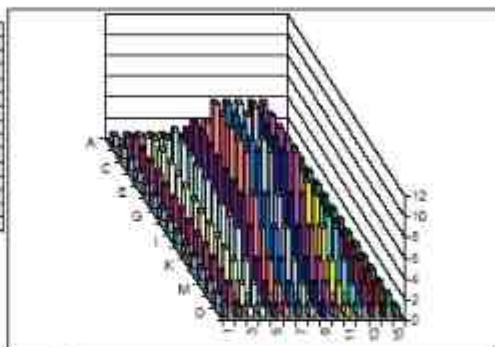
شماره میکروسکوپ
جدیدی است

تصویر ۳

علوم تجربی

فعالیت

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1



شکل بالا نتیجه خام آزمایش معینه درسته برای یک جسم هرم مانند است.

با کمک تصویری که روی کاغذ شطرنجی رسم کرده‌اید یا نموداری که از نرم افزار اکسل به دست آورده‌اید، می‌توانید جدولی بسازید که داخل معینه چه چیزی وجود دارد.

ترکیب‌ها، عنصرها و اتم‌ها

خود را بیازمایید

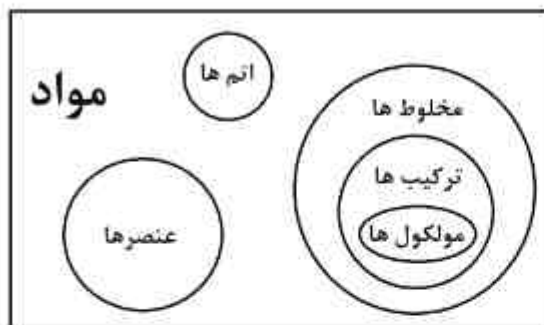
علوم تجربی

فصل ۳

طبقه‌بندی مواد

صفحه ۲۰

دانش‌آموزی سعی کرد با رسم یک شکل رابطه بین اتم‌ها، عنصرها، ترکیب‌ها، مخلوط‌ها و مولکول‌ها را نشان دهد. طرحی که او رسم کرده در زیر نشان داده شده است:



آ) این طرح چند تشابه دارد. این تشابه‌ها را مشخص کنید.

ب) طرح مورد نظر خود را دربارهٔ ارتباط این مفاهیم با یکدیگر ترسیم کنید.

پ) نام هر یک از مواد داده شده در فهرست زیر را در قسمت مناسبی از طرح خود جای دهید: هوا، آب، آمونیاک، اکسیژن، نفت خام، کلسیم، نیتروژن، فسفر، سولفوریک اسید.

به نمودارهای دایره‌ای مشابه نمودار بالا، نمودار (اون) می‌گویند. در هر دایره چیزهایی که ویژگی مشابه دارند، قرار می‌گیرد. گاهی اوقات چند دایره با هم در بخش‌هایی همپوشانی دارند و حتی ممکن است دایره‌ای درون دایرهٔ دیگر قرار گیرد که به نوعی مفاهیمی مانند اشتراک مجموعه‌ها و زیرمجموعه‌ها را بیان می‌کند.

سعی کنید با استفاده از این نمودارها تقسیم‌بندی‌های مختلفی از مواد ارائه دهید و دسته‌بندی‌های خود را با همکلاسی‌هایتان در میان بگذارید.

گرمای فاصله بین ذرات

متن تکمیلی

علوم تجربی

فصل ۴

جنبش ذرات

صفحه ۲۲

ذرات یک ماده جنبش دارند.

در آزمایش «کهن‌ترین کنجکاو» بشر در مورد ذرات «آموختید که ذرات یک ماده دارای حرکت هستند که به آن جنبش مولکولی یا جنبش اتمی می‌گویند. این جنبش به چه صورت است؟ ذرات هر ماده بسته به حالت فیزیکی (جامد، مایع یا گاز بودن) می‌توانند جنبش‌های مختلفی داشته باشند. در گازها ذرات از آزادی بیشتری برخوردارند. در نتیجه انواع جنبش‌ها را دارند که عبارت است از: الف) ارتعاشی ب) چرخشی ج) انتقالی

در حرکت ارتعاشی، ذرات در جایی که قرار دارند لرزش می‌کنند درست مانند تپش صندلی در حالت ویریه قرار دارد و در جیب شما می‌لرزد. در حرکت چرخشی، ذرات سازنده مدام دور خودشان می‌چرخند و جاه‌جایی ندارند مانند فردی که روی یک صندلی چرخدار مدام دور خودش می‌چرخد. در سومین نوع حرکت که به جنبش انتقالی معروف است، ذرات در جای خود ثابت نمی‌مانند و مدام تغییر جا می‌دهند مانند فردی که در اتاقی حرکت می‌کند.

سؤال) چه پدیده‌های دیگری را می‌توان با نظریه جنبش ذرات ماده توجیه کرد؟

گرما و فاصله بین ذرات

آزمایش کنید

علوم تجربی

فصل ۳

جنبش ذرات

صفحه ۲۳

فعالیت صفحه ۱۴ کتاب را که یادتان هست... می‌خواهیم دوباره آن را تکرار کنیم.

این بار آن را در شرایط متفاوت تکرار کنید.

در بشر اول بلورهای یتاسیم پرمسکات را در آب سرد و در بشر دوم بلورهای یتاسیم پرمسکات را در آب خیلی گرم (نزدیک به دمای جوش) قرار دهید. سرعت انتشار ذرات یتاسیم پرمسکات را در شرایط مختلف بررسی کنید.

بار دیگر یک بشر حاوی آب سرد را آهسته روی شعله ملایم قرار دهید و یتاسیم پرمسکات را در تنهای طرف قرار دهید.

مشاهدات خود در شرایط مختلف را با هم مقایسه کنید.

این آزمایش را به شیوه‌های مختلف می‌توانید تکرار کنید...

محلول غلیظ یتاسیم پرمسکات در آب تهیه کنید. چند قطره از آن را درون آب سرد و آب گرم بریزید و سعی کنید از مشاهدات خود نتیجه بگیرید.

گرما و فاصله بین ذرات

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۳

جنبش ذرات

صفحه ۲۳

ابتدا چهار نفری در صفی کنار هم بایستید. هر کدام از شما جای خود را با گچ روی زمین علامت بزنید. سپس طول صف را اندازه بگیرید.

بعد با انجام فعالیت‌های «درجا» جنبش خودتان را زیاد کنید مثلاً حرکت ورزشی پروانه را انجام دهید.

برای اینکه راحت‌تر حرکت در جای پروانه انجام دهید، باید کسی از هم فاصله بگیرید... پس هر کدام از شما جای خود عوض شده است. دوباره محل‌های جدید خود را علامت بزنید و این بار نیز طول صفی را که در آن کنار هم ایستاده‌اید علامت بزنید.

چه مشاهده می‌کنید؟ به نظر می‌آید که فاصله بین شماها زیاد شده است. اکنون طول اولیه صف را از طول ثانویه کم کنید. بار دیگر بازی قبل را تکرار کنید این بار به جای چهار نفر، هفت نفری در کنار هم یک صف را تشکیل دهید (طول اولیه صف را اندازه بگیرید. حرکت پروانه انجام دهید و دوباره طول صف را اندازه بگیرید و سپس طول ثانویه را از طول ثانویه کم کنید).

در کدام حالت انجام حرکت ورزشی پروانه باعث شده است که بیشتر به طول صف اضافه شود؟

چرا این اتفاق افتاد؟

همان‌طور که می‌دانید میزان انبساط یک ماده در اثر گرما به جنس ماده و طول اولیه آن بستگی دارد. این بازی که شما انجام دادید، کدام مورد را شبیه‌سازی می‌کرد؟

گرما و فاصله بین ذرات

صفحه ۲۴

تجرباتی که در هنگام جوشیدن

فصل ۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

اگر جوشیدن را خیلی دقیق بررسی کنید عملاً دمای یک مایع را پیش از رسیدن به نقطه جوش با پایان جوشیدن و تبدیل شدن به بخار تحت نظر بگیرید. یکی از پدیده‌هایی که مشاهده خواهید کرد ثابت ماندن دمای مایع هنگام جوشیدن است. وقتی مایع هنوز نجوشیده است با گرفتن گرما دماش بالا می‌رود اما وقتی مشغول جوشیدن و قل‌قل کردن است دمای آن ثابت می‌ماند.

این پدیده را چگونه می‌توان توجیه کرد؟

گرما و فاصله بین ذرات

صفحه ۲۴

تجرباتی که در هنگام جوشیدن

فصل ۳

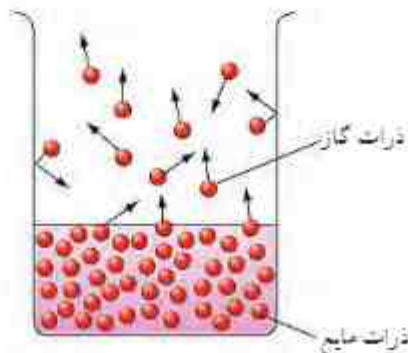
علوم تجربی

متن تکمیلی

تبخیر و جوشیدن دو تلاش متفاوت برای تغییر حالت

تغییر حالت از مایع به گاز همیشه در اثر جوشیدن اتفاق نمی‌افتد. آنی که روی زمین می‌ریزد و خشک می‌شود یک پدیده تبخیر است که در آن بدون آنکه مایع بجوشد تغییر حالت می‌دهد. به این رخداد تبخیر سطحی می‌گویند. تفاوت تبخیر سطحی و جوشیدن این است که جوشیدن فقط در دمای مشخصی که به دمای جوش معروف است اتفاق می‌افتد اما تبخیر سطحی در هر دمایی اتفاق می‌افتد. تفاوت دیگری که جوشیدن و تبخیر سطحی دارند این است که جوشیدن از همه نقاط مایع اتفاق می‌افتد اما تبخیر سطحی فقط مربوط به ذراتی از مایع است که در سطح قرار دارند. باد زدن یک مایع یا فوت کردن آن باعث می‌شود سرعت تبخیرش بیشتر شود. یک مایعی که در لوله آزمایش با در کوچک است خیلی دیرتر از مایعی که درون یک ظرف با دهانه گشاد است تبخیر می‌شود. اگر مایع را درون نعلبکی (یا ظرف آزمایشگاهی شیشه ساعت) ریخته باشید، خیلی سریعتر دچار تبخیر سطحی می‌شود.

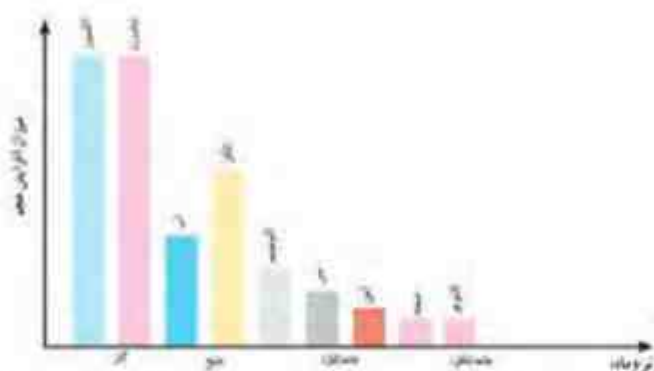
در هوای گرم و خشک تبخیر سطحی خیلی سریعتر اتفاق می‌افتد و در هوای سردی و مرطوب تبخیر سطحی دیر رخ می‌دهد برای همین است که در شهرهای مرطوب و ساحلی کشور لباس دیرتر خشک می‌شود. راستی خشک شدن پارچه و کاغذ مرطوب در اثر پدیده تبخیر سطحی است.



• چگالی یک ماده با استفاده از فرمول زیر تعیین می‌شود:

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

به نمودار زیر نگاه کنید:



نمودار ۲ - مقایسه میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چت ماده در اثر افزایش دما به مقدار یکسان

آ) در این نمودار اگر محور عمودی چگالی باشد، نمودار آن را در زیر رسم کنید



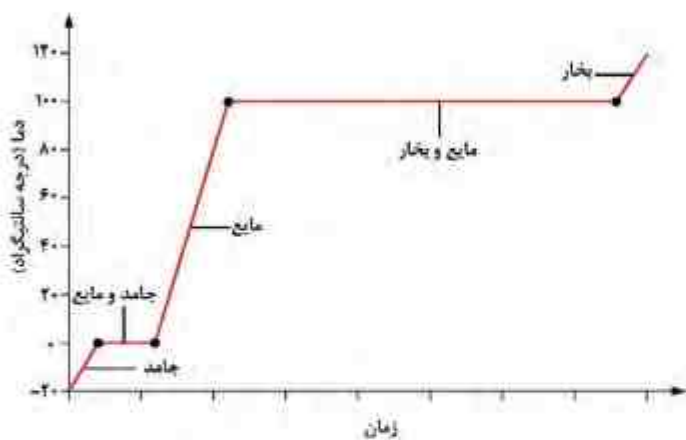
ب) حالت فیزیکی هر یک از این عناصرها در دمای 25°C چگونه است؟

پ) علت اختلاف زیاد در چگالی عناصرهای داده شده را توضیح دهید.

ت) چرا برای بیان چگالی اکسیژن و نیتروژن حتماً باید دما و فشار مشخص باشد؟

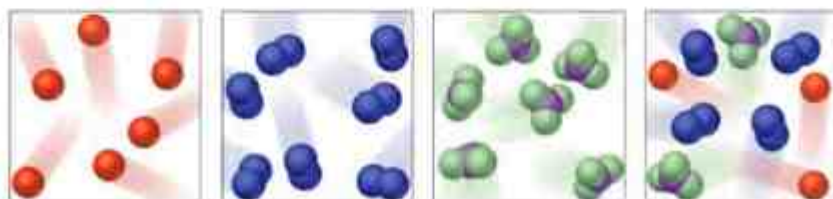
- علت هر یک از پدیده‌های زیر را توضیح دهید:
 (آ) گاهی اوقات هنگام قدم زدن در کنار خیابان، بوی سبب زمینی سرخ کرده یا گوشت کباب شده را احساس می‌کنید.
 (ب) شکر در آب دایج با سرعت بیشتری نسبت به آب سرد حل می‌شود.

- مقداری از یک مادهٔ خالص را که به صورت جامد است، داخل یک لولهٔ آزمایش می‌ریزم و به آرامی حرارت می‌دهیم تا به مایع تبدیل شود. سپس حرارت دادن را ادامه می‌دهیم تا مایع به دست آمده نیز تبخیر شود. تغییرات دمایی در طول این فرآیند به شکل زیر است:



- (آ) دمای ذوب این ماده چند درجه است؟
 (ب) در کدام قسمت از نمودار، ماده به‌طور کامل به صورت مایع خواهد بود؟
 (پ) شکل نمودار به دست آمده را تفسیر کنید.

- به شکل‌های زیر دقت کنید:



- مشخص کنید کدام یک از آنها نشان دهندهٔ یک عنصر (اتم یا مولکول)، ترکیب خالص و یا یک مخلوط است.

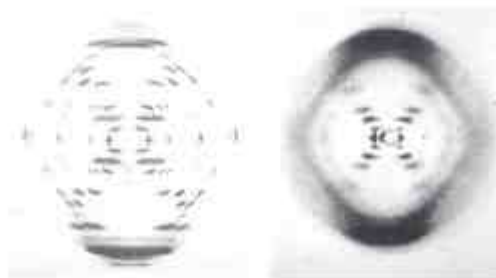
اینکه چگونه اتم‌ها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و اجزای تشکیل دهنده یک ماده مرکب (مانند مولکول‌ها) را می‌سازند، از سؤالاتی بوده است که زمانی نه چندان دور ذهن دانشمندان و شیمی پیشه‌های زمانه را به خود درگیر کرده بود و امروزه نیز ابهام‌های زیادی درباره شکل و ساختار ذرات سازنده مواد مرکب وجود دارد. از آنجا که دیدن اتم و مولکول‌های کوچک به تنهایی با هیچ وسیله‌ای به صورت مستقیم ممکن نیست، همیشه شواهد غیرمستقیم کمک کرده است که دانشمندان شکل مولکول‌ها و حتی تدریجی بودن اتم را حدس بزنند. یکی از این روش‌ها و ابزارهای مشاهده غیرمستقیم، استفاده از اشعه ایکس است. همان اشعه‌ای که در رادیولوژی برای تصویر برداری از استخوان‌ها و دندان‌های انسان استفاده می‌شود.

فرض کنید یک پارچه نازک را جلوی یک لامپ قوی قرار داده‌اید و به آن نگاه می‌کنید، در این صورت نواحی تاریک و روشن



به کار رفته در داخل آن را بهتر مشاهده خواهید کرد و می‌بینید که ساختار پارچه برخلاف تصور ابتدایی شما کاملاً صاف و یکنواخت نیست. بعضی از جاهای آن نازک‌تر یا ضخیم‌تر از قسمت‌های دیگرند، در حالی که بدون کمک لامپ روشن متوجه این موضوع نشده بودید. اشعه X نیز در مطالعه ساختار مواد چنین نقشی را دارد و می‌تواند اطلاعات دقیقی‌تری را درباره چگونگی قرار گرفتن ذره‌های سازنده ماده در اختیار ما قرار دهد.

در ابتدا از اشعه X برای عکس برداری از بدن انسان استفاده می‌شده اما امروزه به کمک این اشعه ساختار مواد را پیش‌بینی می‌کنند.



به تصویر اشعه X مربوط به DNA انسان توجه کنید. نظم موجود در ساختار آن به راحتی قابل مشاهده است. DNA ماده‌ای است که ویژگی‌های ژنتیکی ما را تعیین می‌کند.

مشع مواد

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۲

مواد خام

صفحه ۲۶

مواد خام و انواع آن

هر آنچه در پیرامون ما وجود دارد، ماده است و این مواد خود از مواد دیگری ساخته شده‌اند که به آن ماده خام می‌گویند. مواد خام انواع مختلفی دارند و بنا به ماهیت، اینکه کجا استفاده می‌شود و یا چگونه در ساخت مواد دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد، انواع مختلفی دارد یا می‌توان آن را در دسته‌های مختلفی طبقه‌بندی کرد. برای یک دسته‌بندی خوب باید معیار مناسب داشت. جدول زیر را با توجه به معیارهای طبقه‌بندی برای مواد خام پر کنید:

	معیار طبقه‌بندی	دسته‌های طبقه‌بندی
ماده خام	منشأ	طبیعی - مصنوعی
		استفاده مستقیم - استفاده
		تجزی -
	ذره‌های سازنده - ترکیب -
		جبرال‌پذیر - جبرال‌ناپذیر

مواد ویژگی‌های معیشتی دارند

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۲

بزرگی مری یک عصر

صفحه ۲۷

تصور کنید که شما کاشف یک عنصر جدید هستید و می‌خواهید این عنصر را به صورت یک مقاله علمی معرفی کنید. این مقاله را در دو صفحه بنویسید و در کلاس بخوانید:

قبل از نوشتن مقاله به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) ساختار اتمی عنصر تازه کشف شده را توصیف کنید.

ب) این عنصر در کدام دسته‌ها از طبقه‌بندی‌های مرسوم جا می‌گیرد؟

ج) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی عنصر را لیست کنید.

د) این عنصر چه ویژگی خاص و منحصر به فردی دارد که با آن معرفی می‌شود؟

ه) کاربردهای این عنصر را بنویسید.

— چند سؤال دیگر هم خودت به لیست اضافه کن و جواب بده. این سؤالات حتماً تو را در نوشتن مقاله معرفی عنصر خیلی کمک می‌کند.

ایزادی ندارد عنصرت تجبیلی باشد و وجود نداشته باشد اما نباید با قواعد علمی سازگار باشد.

مواد ویژگی‌های معینی دارند

صفحه ۲۷

تجربات فیزیک و شیمیایی

فصل ۲

علوم تجربی

آزمایش کنید

همان‌طور که از سؤال‌های قبل به یاد دارید، تغییرهای شیمیایی تفاوت‌های زیادی با تغییرهای فیزیکی (مانند ذوب‌شدن) دارند.

در تغییرهای فیزیکی معمولاً اندازه، شکل یا حالت ماده (جامد، مایع یا گاز) دچار تغییر می‌شوند، اما ماهیت ماده ثابت و بدون تغییر باقی خواهد ماند. در یک تغییر شیمیایی، ماده‌ای جدید تولید خواهد شد که خواص و ویژگی‌های متفاوتی با مواد اولیه دارد. این واکنش‌ها معمولاً با تغییر رنگ، تغییر دما، آزاد شدن گاز و یا تولید یک رسوب همراه است.

مقداری از مواد موجود در جدول زیر را در لوله‌های آزمایش جداگانه به آرامی حرارت دهید. اگر علامت خاصی از تغییر مشاهده نکردید، می‌توانید ماده را با شدت بیشتری حرارت دهید. اتفاقاتی را که هنگام حرارت دادن می‌افتد، به دقت مشاهده و نتایج را در جدول زیر یادداشت کنید:

مشاهده‌ها		ماده مورد آزمایش
پس از حرارت دادن	در هنگام حرارت دادن	
		مس (II) کربنات
		روی اکسید
		موم
		مس (II) سولفات
		شکر و نمک

- به نظر شما کدام یک از این تغییرها فیزیکی‌اند؟
- آیا ماده‌ای وجود دارد که هیچ‌گونه نشانه‌ای از تغییر را نشان ندهد؟
- کدام یک از تغییرهای انجام گرفته شیمیایی‌اند؟ توضیح دهید که علت انتخاب شما چیست؟

کاهیکل ماده‌ای مخلوط از گاه و گل است که در گذشته از مواد اصلی سرامیک‌سازی در ایران بوده است. در قدیم ابتدا برای ساختن خمانه از گل استفاده می‌کردند؛ اما چون گل بعد از خشک شدن ترک می‌خورد (چرا؟)، مقداری گاه به آن می‌افزودند تا حفره‌ها را پر کنند و مانع از ترک خوردن گل شود. در واقع گل به‌شبهایی و پس از خشک شدن ترک می‌خورد. گاه با خواص ارتجاعی خود این نقص گل را برطرف می‌کند؛ بنابراین، مقداری از آن را به گل می‌افزایند. بعدها نمونه‌های بیشتری از این شیوه بهبود خواص مشاهده شد که امروزه به این مخلوط‌ها کامپوزیت گفته می‌شود. کامپوزیت عبارت است از ترکیب فیزیکی دو ماده با خواص متفاوت. بنابراین، کامپوزیت‌ها از دو قسمت تشکیل شده‌اند: قسمت زمینه (ماده اول که در بعضی از خواص نقص دارد) و قسمت تقویت‌کننده (ماده دومی که به ماده اول اضافه می‌شود تا خواص آن را بهبود بخشد) به کامپوزیت در برخی کتاب‌های فارسی، چندسازه نیز گفته شده است.

در واقع در کامپوزیت‌ها، برای اینکه خواص بد یک ماده را برطرف کنند، ماده دیگری را که تکمیل خواص ماده اولیه است، به آن می‌افزایند.



بهبود خواص مواد

صفحه ۳۳

تیمی ژله

فصل ۴

علوم تجربی

آزمایش کنید

حصان‌طور که تجربه کردید، ژله هموراکس از استحکام خیلی کمی برخوردار است و اگر روی آن فشار وارد شود، از هم باز می‌شود. با اگر روی زمین بپنجه پخش می‌شود. حال قرار است با افزودن یک ناخالصی به ژله استحکام آن را افزایش دهیم.

برای این آزمایش باید دو بسته پودر ژله را مطابق دستورالعمل آن تهیه کرد. یکی از ژله‌ها را که نمونه شاهد است، بدون هیچ تغییری درون قالب بریزید و داخل یخچال بگذارید تا شکل بگیرد. قالب مخلوط دوم را بیش از آنکه از مخلول ژله پر کنید، با تعدادی جویب نازک خلال دندان پر کنید. سعی کنید خلال‌ها را طوری در ظرف قرار دهید که همه فضای قالب را بگیرد. حال مایع ژله را درون قالب بریزید و در یخچال قرار دهید.

حال دو ژله را از نظر تفاوت در برابر فشار، ضربه و افتادن از ارتفاع مقایسه کنید. شاید لازم بود تعداد بیشتری ژله درست کنید تا خواص ژله را بیشتر مشاهده کنید.

بهبود خواص مواد

صفحه ۳۳

خلیج‌رگزیس

فصل ۴

علوم تجربی

فعالیت

در جدول زیر رکوردهای ثبت شده در مسابقات پرش ارتفاع جهان از سال ۱۹۲۰ تا سال ۱۹۹۰ را مشاهده می‌کنید:

سال	۱۹۲۰	۱۹۳۰	۱۹۴۰	۱۹۵۰	۱۹۶۰	۱۹۷۰	۱۹۸۰	۱۹۹۰
ارتفاع پرش (بر حسب متر)	۴/۲	۴/۳	۴/۵	۴/۶	۴/۸	۵/۳	۵/۷	۶/۱

آ) با رسم یک نمودار، چگونگی تغییر ارتفاع در طی سال‌های مختلف را بررسی کنید.

ب) در کدام دهه اختلاف ارتفاع بیشتری حاصل شده است؟



تصور نکنید که در طی این سال‌ها یک جهش ژنتیکی رخ داده است و انسان‌های پرنده به دنیا آمده‌اند! بلکه مهم‌ترین دلیل تغییر رکوردهای پرش ارتفاع، تغییر جنس نیرهمایی است که در این رشته از آنها استفاده می‌شود. نیرهمایی که در سال‌های اخیر به کار گرفته شده‌اند، معمولاً از جنس «فایبرگلاس» بوده‌اند. فایبرگلاس یک «چند سازه» (کامپوزیت) است. چند سازه‌ها موادی‌اند که از دو یا چند ماده مختلف ساخته شده‌اند. فایبرگلاس از ترکیب کردن لیاف شیشه‌ای با پلاستیک تهیه می‌شود و در نتیجه استحکام و انعطاف پذیری اجزای خود را دارد. تا قبل از سال ۱۹۶۰، نیرهمایی که در مسابقات پرش ارتفاع از آنها استفاده می‌شد، آلومینیومی بودند. قبل از آن نیز از چوب بامبو برای این منظور استفاده می‌شد. در دهه ۱۹۸۰ لیاف کربنی جایگزین لیاف شیشه‌ای شدند و نتایج بهتری را ایجاد کردند.

ب) کدام یک از اجزای فایبرگلاس باعث ایجاد استحکام در آن می‌شوند و کدام جزء عامل انعطاف پذیری آن می‌شود؟

ت) به نظر شما چرا نیرهمایی ساخته شده از فایبرگلاس مناسب‌تر از نیرهمایی آلومینیومی هستند؟

ث) دلیل شما برای این که نیرهمایی آلومینیومی بهتر از چوب بامبو عمل می‌کردند، چیست؟

ج) تحقیق کنید که چه ویژگی‌هایی از لیاف کربنی، آنها را به مواد مناسبی برای ساخت نیرهمایی تبدیل کرده است.

ممکن است تا به حال سفر با هواپیما را تجربه کرده باشید. پرواز این پرنده فلزی غول‌آسا در ارتفاع بسیار زیادی از سطح زمین تعجب‌آور است! اما باید به این نکته توجه کرد که بخش‌های زیادی از هواپیما توسط فلز آلومینیم تهیه شده‌اند.

• دلیل اصلی استفاده از آلومینیم برای این کار چیست؟

دقت داشته باشید که آلومینیم یکی از اجزای اصلی سازنده هواپیماست و مواد دیگری هم در این کار نقش دارند.

• اگر تمام قسمت‌های یک هواپیما از آلومینیم ساخته شوند، چه مشکلاتی به وجود خواهند آمد؟ برای هر یک از دلایل پاسخ خود مثال بزنید.

آلومینیم خالص، فلزی قوی و محکم نیست و نمی‌تواند فشارهای وارد شده به هواپیما را در هنگام پرواز تحمل کند. پس چطور می‌توان قدرت لازم برای استفاده از آلومینیم را به این فلز داد تا بتوان از آن در ساخت هواپیما استفاده کرد؟ پاسخ این پرسش در تهیه آلیاژها نهفته است.

یک آلیاژ فلزی مخلوطی از یک فلز با یک یا چند فلز یا نافلز دیگر است.

با افزودن مقدار کمی از یک فلز مناسب به آلومینیم می‌توان استحکام آن را بیشتر کرد. برای این کار ابتدا فلزها را ذوب و سپس با یکدیگر مخلوط می‌کنند. توجه داشته باشید که فلزها هیچ‌گاه با یکدیگر واکنش نمی‌دهند (در واقع آنها ترکیب جدیدی را نمی‌سازند، بلکه فقط یک مخلوط را تشکیل می‌دهند).

خواص آلیاژها

در یک فلز خالص، تمام اتم‌ها با یکدیگر هم اندازه‌اند و لایه‌ها می‌توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند. در واقع وقتی با یک جسمکش به فلزی ضربه وارد می‌کنید همین اتفاق می‌افتد و لغزش اتم‌ها بر روی یکدیگر باعث تغییر شکل آن خواهد شد. حال می‌خواهیم ببینیم وقتی اتم‌هایی با اندازه‌های متفاوت به یک فلز اضافه و یک آلیاژ ساخته شود، چه اتفاقی خواهد افتاد.

در این حالت دیگر اتم‌های فلزی نمی‌توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند! زیرا در جای خود محکم شده‌اند. این آلیاژها نسبت به فلزهای معمولی دارای استحکامی بیشتر و محکم‌ترند.



در یک فلز خالص لایه‌های اتمی به راحتی بر روی هم می‌لغزند.



در یک فلز خالص لایه‌های اتمی به راحتی بر روی هم می‌لغزند.

آزمایش حوضچه حباب



با استفاده از یک سرنگ، چند ردیف حباب کوچک را داخل ظرفی ایجاد کنید. برای این کار سرنگ باید آهسته و پیوسته فشرده شود تا اندازه حباب‌ها یکسان شوند. هر کدام از این حباب‌ها می‌توانند مثالی از ام‌های موجود در یک قطعه فلز باشند. سعی کنید ظرف به وسیله حباب‌های تولید شده پر شود.

- آیا حباب‌ها به صورت مرتب در کنار هم قرار دارند؟
- اگر یک حباب بترکد، یا حذف شود، مانند این است که یک ام فلز برداشته شده است. در صورت ترکیدن یک حباب چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ آیا لغزیدن ردیف‌های حباب در کنار یکدیگر به راحتی صورت می‌گیرد؟

اکنون یک حباب بزرگ‌تر در وسط ظرف ایجاد کنید. این کار مانند اضافه کردن امی از یک فلز داخل ام‌های یک فلز دیگر است. به این ترتیب شما یک آلیاژ حبابی ساخته‌اید!

- افزودن حباب بزرگ چگونه باعث از بین رفتن الگوی منظم حباب‌ها خواهد شد؟

انواع آلیاژها

آلیاژهای طلا

طلای خالص فلزی بسیار گرانبها و البته به همان میزان نرم است؛ فقط کافی است کمی فکر کنید که انگوها و نگشترهای ساخته شده از طلا که در معرض ضربه و کشش‌های متعددی قرار دارند، باید چه استحکامی داشته باشند. این فلز در صورت آلیاژ شدن با مس به استحکام و مقاومت بیشتری می‌رسد.

حتماً تا به حال بارها شنیده‌اید که هنگام صحبت از نوع زیورآلات، از عیار آن سخن می‌گویند. عیار هر طلایی نشان می‌دهد که چه مقدار مس به آن افزوده شده است. هر قدر عیار طلا بالاتر باشد، مقدار مس موجود در آن کمتر است. طلای ۲۴ عیار یک طلای خالص است؛ در حالی که طلای ۹ عیار آلیاژی است که دو سوم آن از مس ساخته شده و فقط یک سوم آن را طلا تشکیل داده است!

آلیاژهای مس

آیا تاکنون یک گروه از کبوتر نظامی را دیده‌اید؟ به وسایل موسیقی آنها دقت کرده‌اید؟ این وسایل عموماً از آلیاژ برنج ساخته شده‌اند که دارای دو فلز مس و روی است. این آلیاژ می‌تواند حجم صدای تولید شده را به مقدار خیلی زیادی افزایش دهد؛ از طرفی شکل دادن آن به صورت‌های مختلف و ساختن وسایل گوناگون نیز به راحتی انجام می‌شود.

آلیاژ برنج خواص مفید دیگری نیز دارد. این آلیاژ نسبت به مس و روی، قدرت و استحکام بیشتری دارد. از طرفی نقطه ذوب آن، از مس و روی کمتر است؛ بنابراین ذوب کردن و قالب ریزی این آلیاژ راحت‌تر و با هزینه کمتری انجام می‌شود.

شاید تاکنون دربارهٔ «عهد برنز» نیز چیزهایی شنیده باشید. مردم هزاران سال از این آلیاژ (که از مس و قلع ساخته شده است) استفاده می‌کردند. برنز امکان ساختن وسایل پُر مصرف و جنگ افزارهای مختلف را فراهم آورده بود.

آلیاژهای سرب

گاهی اوقات برای اتصال قطعات فلزی به یکدیگر، از لحیم کاری استفاده می‌کنند. لحیم در اتصال دادن فلزهای موجود در مدارهای الکترونیکی کاربرد بسیار زیادی دارد. این آلیاژ از سرب و قلع ساخته شده و در مقایسه با این فلزها نقطه ذوب پایین‌تری دارد؛ اما چرا این خاصیت برای لحیم اهمیت دارد؟

لحیم به صورت سیم‌های نازک (مفتول) در آمده و در محل اتصال فلزها ذوب می‌شود. به این ترتیب امکان اتصال آنها به یکدیگر را فراهم می‌کند.

آلیاژهای جیوه

جیوه تنها فلز مایع در دمای 25°C است. این فلز برای آلیاژ سازی بسیار مفید است؛ زیرا بدون نیاز به ذوب شدن می‌تواند فلزهای دیگر را در خود «حل» کند؛ یکی از معروف‌ترین کاربردهای آن در پُر کردن دندان است. دندان پزشکان از آمالگام جیوه برای پُر کردن دندان استفاده می‌کنند. این ماده به سرعت سخت می‌شود. البته مردم نگران سستی بودن جیوه‌اند، اما برای پُر کردن دندان از مواد پلاستیکی مخصوصی نیز می‌توان استفاده کرد. آمالگام دارای ۵۰ درصد جیوه است که به همراه آن نقره، مس، قلع و روی نیز وجود دارند.



• فهرستی از نام پر مصرف‌ترین فلزها را همراه با خواص عمومی آنها تهیه کنید:

آ) نام هر فلزی را که خواص عمومی سایر فلزها را ندارد، بنویسید.

ب) کدام یک از خواص عمومی در همه فلزها وجود دارد؟

• جدولی مشابه با جدول زیر را درباره چند آلیاژ تهیه کنید:

کاربردها	فلزهای موجود در آلیاژ (در صورت امکان درصد هر فلز نیز نوشته شود)	نام آلیاژ

• فرض کنید نمونه‌هایی از آلومینیم، مس و آلیاژی از این دو فلز را در اختیار دارید که به صورت عیله‌های کوچک فلزی، سیم و شمش هستند:

آ) آلیاژهای آلومینیم و مس چگونه ساخته می‌شوند؟

ب) پیش ازین شما درباره سختی این مواد چیست؟ توضیح دهید.

پ) آزمایش‌هایی طرح کنید که با انجام آنها بتوان مشخص کرد کدام یک از این سه ماده:

(۱) سخت‌تر است؟

(۲) بیشترین میزان انعطاف را دارد؟

(۳) در مقابل خوردگی و فرسایش مقاوم‌تر است؟

به شکل بلورهای یک دانه برف توجه کنید:



- آ) برف از چه ماده‌ای ساخته شده و ذره‌های سازنده آن از چه نوعی (اتم، مولکول) هستند؟
 ب) به نظر شما علت یکسان نبودن شکل بلورهای برف چیست؟



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

سوره مؤمنون، آیه ۱۸

منابع خدادادی در خدمت ما

همة ما روی کره زمین زندگی می‌کنیم و نیازهای خود را به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از آن به‌دست می‌آوریم. خداوند منابع زیادی را در زمین برای ما قرار داده است. معادن و آب‌ها از جمله منابع زمین‌اند. در این بخش با معادن، آب‌ها و کاربرد آنها در توسعه زندگی بیشتر آشنا می‌شوید.

فصل ۵- از معدن تا خانه

فصل ۶- سفر آب در روی زمین

فصل ۷- سفر آب در درون زمین

معدن:

معدن محدوده‌ای است که از آن یک یا چند ماده معدنی استخراج شده یا من‌گردد که به دو دسته تقسیم می‌شود.

۱- معدن زیرزمینی (معدن من قلعه زری)

۲- معدن سطحی (معدن من سرچشمه)

کانسار: کانسار به یک محدوده که در آن برای استخراج یک یا چند ماده معدنی مطالعات تکمیلی صورت می‌گیرد گفته می‌شود.

هر معدن دارای اطلاعات عمومی نظیر مشخصات معدن، موقعیت جغرافیایی، راه‌های دسترسی، اطلاعات مربوط به زیر، ابعاد، ذخیره، وضعیت فعلی معدن، روش استخراجی، نام بهره بردار و غیره با امکان انتخاب یک استان، نوع ماده معدنی می‌باشد.

نشانه معدنی (لندیس): لندیس به معنی محدوده‌ای است که در آن آثار یک یا چند ماده معدنی صرفاً نظر از اقتصادی بودن آن، مشاهده شده باشد.

سنگ معدن برخی از فلزات:

نام سنگ معدن	نام عنصر
گالن	سرب
مالاشیت و آزوریت	مس
طلا	طلا
سیلر	جیوه
بوکسیت	آلومینوم
هماتیت و لیمونیت	آهن

استخراج: مرحله‌ای که طی آن سنگ‌ها از معدن به مرحله تبدیل به مواد اولیه برسد را استخراج می‌گویند. با توجه به نوع معدن (سطحی یا زیرزمینی) روش‌های مختلفی برای برداشت سنگ‌ها یا کانی‌های آنها وجود دارد مانند ساخت بل‌های مناسب برای معدن سطحی به کمک ماشین آلات سنگین (معدن من سرچشمه) و یا روش‌های حفار تونل‌های استخراجی و حفار چاه‌های استخراجی برای برداشت معدن زیرزمینی (مانند برداشت از معدن طلا).



فلزات از عواد اولیه و پرمصرفی است که از معادن استخراج می‌شود اما فرایند استخراج همه آنها به یک صورت نیست. فلزات را معمولاً به یکی از سه شیوه زیر استحصال می‌کنند.

- ۱- تجزیه سنگ معدن با کمک جریان برق
- ۲- تبدیل سنگ معدن به اکسید آن فلز و جداسازی فلز به کمک آلومینیم یا کربن مولیباکسید
- ۳- حرارت دادن سنگ معدن

روش استخراج	نام فلز
تجزیه سنگ معدن با کمک جریان برق	پاشیم K
	کلسیم Ca
	سدیم Na
	منیزیم Mg
	آلومینیم Al
تبدیل سنگ معدن به اکسید آن فلز و جداسازی فلز به کمک آلومینیم یا کربن مولیباکسید	منگنز Mn
	روی Zn
	کروم Cr
	آهن Fe
	بلع Sn
	سرب Pb
	مس Cu
حرارت دادن سنگ معدن	نقره Ag
	جیوه Hg
	طلا Au

استخراج فلزهایی با واکنش پذیری کم

همان‌طور که قبلاً گفته شد، بیشتر فلزها در طبیعت به‌صورت سنگ‌های معدنی وجود دارند که در آنها با سایر عناصرها پیونده شیمیایی برقرار کرده‌اند. البته فلزهای واکنش ناپذیر که در انتهای جدول واکنش پذیری قرار دارند، به‌صورت عنصری در این سنگ‌ها یافت می‌شوند. در واقع می‌توانیم مس، نقره، طلا و پلاتین را به‌صورت فلزی در طبیعت پیدا کنیم (البته مس و نقره به‌صورت ترکیب با سایر عناصر در چند سنگ معدن وجود دارند).

با وجودی که طلا در طبیعت به‌صورت خالص وجود دارد، اما این عنصر بسیار گران قیمت است، زیرا دست پیدا کردن به طلای خالص بسیار سخت است. به‌عنوان مثال مقدار بسیار زیادی طلا در دریاها وجود دارند، اما این مقدارها در سراسر جهان پراکنده شده‌اند. این موضوع باعث شده است که استخراج آن از این منبع بسیار پرهزینه باشد.



طلا به‌صورت فلز خالص در طبیعت یافت می‌شود.



در این سنگ معدن مس به‌صورت شیمیایی با گوگرد پیوند یافته است. برای استخراج مس لازم است این سنگ معدن حرارت داده شود.

حرارت دادن سنگ معدن

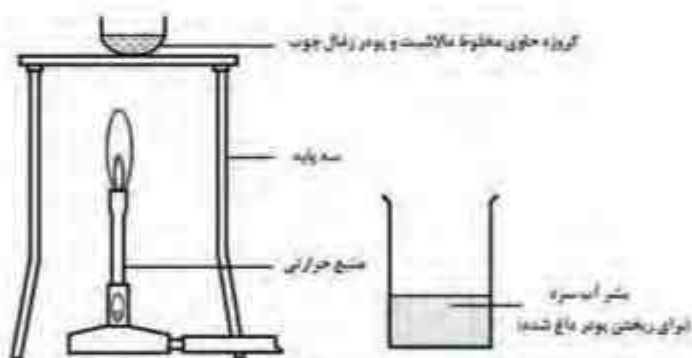
بسیاری از سنگ‌های معدنی دارای ترکیب‌های اکسیدی (اکسیژن دار) یا سولفیدی (گوگرد دار) فلزها هستند. مس در یک سنگ معدن به نام مالکوزیت یافت می‌شود. داخل این سنگ معدن ترکیبی از مس و گوگرد وجود دارد. تنها با حرارت دادن این سنگ معدن در معرض هوا، می‌توان از آن مس به دست آورد. به معادله زیر توجه کنید:



آزمایش استخراج مس

مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ۱- یک فاشفک از سنگ معدن مس (سنگ معدن مالاشیت) بودر شده یا به همین مقدار مس کربنات (CuCO_3) را روی یک تکه کاغذ یا داخل یک لیوان کوچک بریزید.
- ۲- دو فاشفک بودر کربن یا بودر زغال به آن اضافه کنید.
- ۳- مقداری از این مخلوط را بردارید و داخل یک کروزه (ظرف کوچک آزمایشگاهی که مقاومت بسیار زیادی در برابر حرارت دادن از خود نشان می‌دهد) بریزید و روی آن چند تکه زغال خوب قرار دهید.
- ۴- با استفاده از یک سه پایه و توری نسوز آن را به شدت حرارت دهید. البته در انجام این آزمایش حتماً از معلم خود کمک بگیرید و آزمایش را در زیر هواکش آزمایشگاهی (هود) انجام دهید.
- ۵- یک بشر (لیوان آزمایشگاهی) را تا نیمه آن آب کنید و با استفاده از گیره مخصوص، کروزه را داخل آب قرار دهید تا عود داخل آن وارد آب شوند. اگر لازم است مقدار بیشتری آب در بشر بریزید تا عود به‌طور کامل وارد آب شود. ذره‌های فلزی در ظرف آب قابل مشاهده‌اند.



- حالایش در واقع مس کربنات (CuCO_3) است که در اثر حرارت دادن، گاز کربن دی اکسید (CO_2) تولید می‌کند. معادله واکنش تجزیه مالاشیت را بنویسید.
- نقش بودر زغال در این فرآیند چیست؟

بیشتر بدانید:

گاز گوگرد دی اکسید یکی از آلاینده‌های محیط زیست به شمار می‌رود بنابراین باید مانع از ورود آن به جو (اتمسفر) زمین شد. معمولاً این گاز را به‌صورت لوله‌کشی وارد دستگاه‌هایی می‌کنند که در آنها سولفوریک اسید (H_2SO_4) ساخته می‌شود.

- سرب به صورت ترکیبی به نام سرب سولفید (PbS) در یک سنگ معدن به نام گالنا یافت می‌شود. برای استخراج سرب، ابتدا سنگ معدن آن را می‌سوزانند سپس آن را در مجاورت کربن قرار می‌دهند:
 - آ) تحقیق کنید که در این فرآیند چه گازی تولید خواهد شد؟
 - ب) از گاز تولید شده هنگام حرارت دادن سرب سولفید چه ماده مفیدی را می‌توان تولید کرد؟
 - پ) چرا لازم است از ورود گاز آزاد شده در این فرآیند به اتمسفر جلوگیری شود؟
 - ت) توضیح دهید که نقش کربن در استخراج سرب چیست؟ در پاسخ خود از یک معادله نوشتاری استفاده کنید.
- مهم‌ترین روش صنعتی تولید آهن استفاده از کوره بلند است. با انجام تحقیق درباره این فرآیند مشخص کنید:
 - آ) کدام ماده مهم‌ترین عامل در استخراج آهن است؟
 - ب) در یک کوره بلند، چه محصولات یا فرآورده‌های جانبی دیگری تولید می‌شوند؟
 - پ) عمده‌ترین ناخالصی موجود در آهن به دست آمده از کوره بلند چیست؟



جداسازی فلزات

صفحه ۳۸

جداسازی فلزات

فصل ۵

علوم تجربی

متن تکمیلی

استخراج فلزهایی با واکنش پذیری متوسط

سرب در مجموعه واکنش پذیری در بالای مس قرار دارد. استخراج این فلز از سنگ معدن سرب سولفید انجام می‌شود. در بحث قبل دیدیم که با حرارت دادن مس سولفید می‌توان فلز مس را از آن به دست آورد؛ اما اگر سرب سولفید را حرارت دهیم، سرب تولید نمی‌شود؛ چرا که به‌جای این فلز، ترکیب سرب اکسید (به همراه گوگرد دی‌اکسید) خواهیم داشت:



در واقع بین محل قرار گرفتن یک فلز در واکنش پذیری و میزان آسانی یا سختی استخراج آن رابطه مستقیمی وجود دارد. فلزهای فعال و واکنش پذیر (که در بالای مجموعه واکنش پذیری قرار دارند) تنابلی دارند که با فلزها به‌صورت شیمیایی پیوند دهند و هنگامی یک ترکیب را تشکیل می‌دهند، نمی‌خواهند مجدداً به فلز تبدیل شوند؛ اما فلزهایی با واکنش پذیری کمتر، چنین حالتی را ندارد و ترکیب‌های حاصل از آنها آسان‌تر شکسته خواهند شد.

هر قدر یک فلز واکنش پذیرتر باشد، استخراج آن سخت‌تر خواهد بود.

بعد از انجام واکنش قبل، سرب اکسید در اختیار خواهیم داشت. حال چطور می‌توانیم سرب را از سرب اکسید جدا کنیم؟ در این جا است که از کربن استفاده می‌کنیم.

استخراج فلزها با کربن

کربن می‌تواند حاشین فلزهایی شود که در مجموعه واکنش پذیری در پایین آلومینیوم قرار دارند. محصولاً کربن را از زغال سنگ می‌گیریم. زغال سنگ ارزان است و در حال حاضر مقدار زیادی از آن در طبیعت وجود دارد؛ بنابراین استخراج فلزها با کربن به هزینه زیادی نیاز ندارد. در آزمایش بعد، مس و سرب را از اکسیدهای آنها استخراج خواهیم کرد.

جداسازی فلزات

صفحه ۳۸

استخراج سرب

فصل ۵

علوم تجربی

آزمایش کنید

استخراج سرب

یک قاشقک (اسپاتول) بودر کربن را با همین مقدار سرب اکسید مخلوط کنید.

ابتدا این مخلوط را به آرامی حرارت دهید و سپس این کار را با شدت بیشتری انجام دهید. به دنبال پیدا کردن نشانه‌هایی از انجام یک واکنش شیمیایی در لوله آزمایش باشید.

• آیا می‌توانید دانه‌های نقره‌ای رنگی را که بعد از انجام واکنش تولید می‌شوند، ببینید؟

کربن واکنش پذیرتر از سرب است؛ بنابراین می‌تواند حاشین آن در سرب اکسید شود:



توجه داشته باشید برای انجام این آزمایش از ماسک و عینک استفاده کنید تا دچار آلودگی سرب نشوید.

استخراج فلزات

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۵

استخراج فلزات

صفحه ۳۸

یکی از شاخه‌های علم زمین‌شناسی زمین‌شناسی اقتصادی می‌باشد که در مورد استخراج معادن و برداشت از آن صحبت می‌کند.

ایران با توجه به اینکه سرزمینی غنی از مواد معدنی می‌باشد ثبت معدن و استخراج از آن برای عموم مردم آزاد می‌باشد فقط معادن طلا و اکتشاف ثبت چون بعنوان سرمایه ملی می‌باشد در اختیار دولت قرار دارد.

از مواد اولیه تا فرآورده

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۵

رمزاد اولیه تا فرآورده

صفحه‌های ۳۸ و ۳۹

در کتاب مثال‌هایی در مورد فرایند تبدیل سنگ معدن به مواد مصرفی آورده شده است در این قسمت می‌خواهیم در مورد فراوان‌ترین ترکیب اکسیدی پوسته زمین بحث و گفتگو کنیم.

سیلیس یا اکسید سیلیسیم با فرمول شیمیایی SiO_2 فراوان‌ترین ترکیب اکسیدی موجود در پوسته زمین است. سیلیس در طبیعت به صورت آزاد و یا به صورت ترکیب با سایر اکسیدها وجود دارد. به طور کلی موارد مصرف سیلیس عبارت است از:

شیشه سازی، چینی سازی، تولید فروسیلیس، سرامیک سازی، تولید آجر عماره آهکی، ریخته گری، تولید سیلیکات سدیم، تولید دیگر مواد سیلیسی، به عنوان نیمه هادی در صنعت الکترونیک و تولید پشم شیشه.

مقادیر قابل توجهی از عماره سنگ خرد شده به عنوان مصالح ساختمانی بکار می‌رود.

سیلیس مصرفی در هر یک از این صنایع باید کیفیت خاصی داشته باشد. ترکیب شیمیایی، ساختمان کاتی شیمیایی و خواص فیزیکی سیلیس، تعیین کننده کیفیت و موارد مصرف آن در هر یک از صنایع مذکور می‌باشند. ترکیب شیمیایی سیلیس در واقع عبارت است از درصد SiO_2 موجود در سنگ و نیز درصد هر یک از اکسیدهای دیگر که معمولاً به همراه SiO_2 در کانسارهای مختلف وجود دارند و در صورتی که درصد هر یک از آنها از حد تعیین نه‌اول نماید، کاربرد آن را در صنایع مختلف محدود و یا غیر ممکن می‌سازد.

تقسیم بندی انواع سیلیس بر اساس درصد SiO_2 و مصرف:

سیلیس درجه ۱:

این نوع سیلیس دارای حداقل ۹۶ درصد SiO_2 است و در شیشه سازی، لعاب، صنایع شیمیایی، فروسیلیس، پشم شیشه، سیلیکات سدیم، فروکروم و عماره تست سیمان به کار می‌رود.

سیلیس درجه ۲:

این نوع سیلیس دارای ۹۵-۸۵ درصد SiO_2 است و در عماره ریخته گری، عماره سیمان، فیلتراسیون و دبرگداها به کار می‌رود.

سیلیس درجه ۳:

این نوع سیلیس دارای ۸۵-۷۰ درصد SiO_2 است و در آجر عماره آهکی و آجر سبک، کارخانه‌جات تولید سیمان و بتن سنگ به کار می‌رود.



راه‌های حفاظت از منابع طبیعی:

مهم‌ترین راه حفاظت از منابع معدنی درست استفاده کردن می‌باشد منظور از درست استفاده کردن یعنی نوع استخراج و برداشت طبق اصول و استانداردهای سازمان زمین‌شناسی باشد.

راه دیگر بازیافت می‌باشد (یعنی استفاده مجدد از مواد) این روش می‌تواند کمک زیادی در حفاظت از منابع معدنی انجام دهد.

عورد دیگری که می‌تواند در حفاظت منابع طبیعی کمک کند کاهش مصرف توسط مصرف‌کنندگان می‌باشد این صرفه‌جویی فواید زیر را دارد می‌باشد.

- ۱- کاهش هزینه‌های اقتصادی
- ۲- کاهش استخراج منابع طبیعی
- ۳- کمک به محیط زیست و کاهش آلودگی محیط زیست

تحقیق کنید

به نظر شما چه موارد دیگری به حفاظت از منابع طبیعی کمک می‌کند آنها را در کلاس ارائه دهید.

آب گره

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۶

آب گره

صفحه ۴۴

آب گره یا هیدروسفر:

زمین تنها سیاره منظومه شمسی است که دارای مقادیر زیادی آب مایع در سطح خود می‌باشد. آب، رکن اساسی تشکیل و ادامه حیات در زمین، دارای خواص فیزیکی و شیمیایی می‌باشد که این خواص در هیچ یک از گونه‌های دیگر مواد دیده نشده است: آب توانایی برای جذب گرما دارد. اقیانوس‌ها بیشتر گرمایی را که زمین از خورشید می‌گیرد در خود ذخیره می‌کنند. بارهای الکتریکی موجود در مولکول‌های آب منجر به جذب اتم از مواد دیگر می‌شود. این توانایی آب باعث حل شدن مواد زیادی می‌گردد. قدرت حل‌کنندگی زیاد آب باعث حفره شدن و حل شدن سنگ‌ها و صخره‌ها می‌شود. آب مایع نه تنها بر روی زمین تأثیرگذار است بلکه بر لایه‌های زیرین زمین نیز تأثیر می‌گذارد. آب موجود در سنگ‌ها دمای ذوب آنها را پایین می‌آورد. آب به‌طور هیجان‌انگیزی سنگ‌ها را ضعیف کرده و باعث حل شدن آنها در لایه‌های زیرین سطح می‌گردد. حدود ۷۱ درصد از سطح زمین پوشیده از آب است که بیشتر آن در اقیانوس‌ها موجود می‌باشد. آب اقیانوس‌ها برای تولیدن شور است. تنها ۳ درصد از آب‌های سطح زمین برای نوشیدن مناسبند که بیشتر این میزان به راحتی برای انسان قابل دسترسی نیست. زیرا بیشتر آن به شکل یخ در کوه‌های قطب‌ها و یا در زیر زمین می‌باشد. مناطق قطبی و کوهستان‌های بلند آشفتر سرد می‌باشند که آب در این مناطق به‌طور دائمی به شکل یخ باقی می‌ماند.

چرخه‌ی آب

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۶

چرخه‌ی آب

صفحه ۴۷

چرخه آب که چرخه آب‌شناسی هم نامیده می‌شود، سفری است که آب انجام می‌دهد. در طی این سفر، آنها از زمین به آسمان می‌روند و دوباره به زمین برمی‌گردند. آب از امراها به زمین می‌آید، به اقیانوس‌ها می‌رسند و دوباره به امراها برمی‌گردد. بارش برف و باران، تبخیر، انجماد، ذوب شدن و تظطیر همه بخشی از چرخه آب‌شناسی هستند.

گرمای خورشید، انرژی لازم برای تبخیر آب را از سطح زمین (اقیانوس‌ها، دریاچه‌ها و غیره) فراهم می‌کند. گیاهان هم ایشان را به سوی هوا از دست می‌دهند. به‌کار آب در نهایت به هم فشرده می‌شود و قطرات ریزی را در امراها تشکیل می‌دهد. مواقعی که امراها در هوای بالای زمین خنک می‌شوند، می‌بارند (به‌صورت باران، برف، تگرگ) و به زمین یا دریا برمی‌گردند. بعضی از بارش‌ها به داخل زمین فرو می‌روند. بعضی از آب‌هایی که به زیر زمین می‌روند بین صخره‌ها یا لایه‌های خاک رس گیر می‌افتند. این آب، آب زیرزمینی نامیده می‌شود. اما بیشتر آب در نهایت روی زمین یا زیر زمین به سرالین می‌افتد و در نهایت به دریاها که نمک‌دار هستند برمی‌گردد.

فرایند بارندگی:

چرخه آبی در اتمسفر سه مرحله مجزا از هم را تشکیل می‌دهند که عمدتاً عبارت است از تبخیر-تراکم-بارندگی به‌طور کلی بارندگی را به‌عنوان هر رطوبتی که متراکم شده و به سطح زمین ریزش کند تعریف می‌کنند.

اشکال بارندگی

باران: باران حالتی از بارندگی به‌صورت مایع است باران‌هایی با شدت خفیف که مرکب از ذرات قطرات بسیار کوچکند به سطحی به سطح زمین می‌رسند. بنابراین (باران ریز) نامیده می‌شوند. در اغلب شرایط قطرات کوچک آب قبل از رسیدن به سطح زمین تماماً تبخیر می‌گردند این حالت را (Mist) می‌گویند.

برف: زمانی که تراکم در هوای در حال صعود، که درجه حرارت آن زیر نقطه انجماد است به‌وقوع پیوندد بلورهای یخ شش بری تشکیل می‌گردد که ممکن است به‌صورت اشکال متفرد یا چسبیده تشکیل دانه‌های برف با انواع مختلف و تنوعی را بدهند در نتیجه پیوند بلورهای شش بر، اشکال زیبای برف به انواع خیلی زیاد به‌ظهور می‌رسد.

باران یخ‌زده: اگر قطرات در حال ریزش از ابرها یا لایه‌هایی که دارای دمای زیر نقطه انجماد است برخورد کنند، اغلب به‌صورت «سلیت» یا مخلوطی از آب و برف در می‌آید. این امر حکایت از وارونگی حرارت در لایه‌ای از هوا دارد هر چند که میزان آن اندک باشد.

تگرگ: تگرگ حاصل حرکات قائم شدید، قطرات باران است که در طولان‌های رعد و برق مشاهده می‌گردد در چنین حالتی، قطرات آب درون یک توده هوا در نتیجه حرکات قائم سریع به سطح زیر نقطه انجماد رسیده و به سرعت انجماد شده و با تابشگی از برف و آب در سطوح مختلف رشد می‌کنند این چنین حرکات قائم سریع، به‌ویژه در ابرهای از نوع کومولونیمبوس به‌وجود می‌آید که دارای سرعت دوازده تا سی متر در ثانیه می‌باشند بعضاً تگرگ دارای اندازه‌ای در حدود پنج و نیم میلی‌متر و شکلی شبیه به برف را داشته و منشکل از دانه‌های گرد و تیره است و گاهی نیز تگرگ به‌صورت دانه‌هایی با قطر پنج تا پنجاه میلی‌متر و یا به‌صورت پارچه‌ای از یخ فرو می‌ریزد.

باران بسیار سرد: وقتی باران بر روی اشیاء و یا زمینی که دارای دماهای زیر نقطه انجمادند، فرو بریزد به‌صورت پوشش و یا پهنه‌ای از یخ در می‌آید که به نام «گلیز» یا باران بسیار سرد نامیده می‌شود.

آب در هواگزه

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۶

آب در هواگزه

صفحه ۴۹

هوای دورگزه زمین را هواگزه یا انستمر می‌گویند. هوایی که ما نفس می‌کشیم، جایی که پرندگان در آن پرواز می‌کنند و بالاتر از آن جایی که هواپیماها در آن پرواز می‌کنند و حتی بالاتر از آن همه جزو هواگزه‌اند. وضعیت آب و هوا نیز وابسته به اتفاقاتی است که در هواگزه می‌افتد. یکی از این اتفاقات میزان رطوبت یا آب موجود در هواگزه است. میزان رطوبت در جاهای مختلف زمین متفاوت است. جاهایی از زمین بسیار مرطوب است و جاهای دیگری نیز وجود دارد که بسیار خشک است.

وقتی رطوبت هوا زیاد می‌شود و دمای آن به حد مناسب کاهش پیدا کند، امر تشکیل می‌شود. اگر این شرایط در سطح زمین ایجاد شود، باعث تشکیل مه می‌شود.

آب موجود در هوایی تواند باعث رخدادهای آب و هوایی متفاوتی مانند باران، سیل و... شود.

یخ پوشه شفاف

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۶

یخ پوشه شفاف

صفحه ۴۹

وقتی باران بر روی اشیاء یا زمینی یبارد که دمای آن زیر نقطه انجماد است، به‌صورت لایه‌های یخ درمی‌آید که به آن یخ پوشه شفاف (glaze) گفته می‌شود. اگر این پوشش یخ ضخیم شود، در اثر وزن زیاد اثر تخریب شدیدی در بر خواهد داشت.



مرداب و باتلاق در اثر جمع شدن آب روی سطح زمین به وجود می‌آیند و تفاوت زیادی با دریاچه دارند. هر دوی این‌ها زیستگاه گیاهان و جانورانند اما تفاوت‌های زیادی با هم دارند. در کشور ما تالاب ارومیه و باتلاق گاوخونی خیلی معروفند. علاوه بر این هور با مانداب نیز از دیگر عارضه‌های طبیعی‌اند که توسط آب به وجود می‌آیند. با جست‌وجو در منابع مختلف تفاوت‌های باتلاق، مرداب، هور و دیگر عارضه‌های این چنینی را پیدا کنید.

چرخه آب‌های سطحی

آب‌های سطحی در اثر تبخیر ناشی از گرمای نور خورشید وارد جو می‌شوند؛ سپس به صورت نزولات جوی مانند برف، باران و نگرگ به زمین باز می‌گردند و به منابع آبی روی زمین می‌پیوندند و دوباره در معرض گرمای خورشید قرار می‌گیرند تا تبخیر شوند و به جو بروند و این چرخه همین‌طور ادامه پیدا می‌کند.

- چرا آب تبخیر شده از حد معینی بالاتر نمی‌رود و از جو خارج نمی‌شود؟
- تغییرات که در این چرخه رخ می‌دهد، شیمیایی است یا فیزیکی؟



مرفولوژی رودخانه

شناختن شکل و ساختمان رودخانه مرفولوژی رودخانه نامیده می‌شود به عبارتی به کمک مرفولوژی رودخانه می‌توان اطلاعاتی از شکل هندسی آبراهه، شکل بستر و پروفیل طولی رودخانه به دست آورد.

مرفولوژی یک رودخانه تحت تأثیر عوامل متفاوتی مثل سرعت جریان فرسایش و نحوه‌ی رسوب‌گذاری قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی، در این تقسیم‌بندی ما رودخانه‌های جوان، کامل، مسن مواجه هستیم.

رودخانه‌های جوان؛ رودخانه‌هایی هستند که در شیب‌های تند جریان دارند. دره این رودخانه‌ها به شکل و فرسایش در این رودخانه‌ها تا حدی که بستر به حالت تعادل نسبی نرسد ادامه دارد.

رودخانه‌های کامل؛ این نوع رودخانه‌ها در دره‌های پهن‌تری جریان داشته و از شیب نسبتاً عمایمی برخوردارند. فرسایش دیواره‌ها در این نوع رودخانه‌ها جایگزین فرسایش بستر گردیده است. چراکه بستر قبلاً به یک حالت تعادل نسبی رسیده است.

رودخانه‌های مسن؛ این رودخانه‌ها در دره‌های بسیار پهن جریان داشته، بسترشان دارای شیب عمایمی است و در مسیر آنها آبشاری وجود ندارد. مسیرهای نعل‌اسبی در حاشیه رودخانه‌ها یکی از تغییر مسیر بیخ‌های رودخانه در طول زمان می‌باشد. رودخانه‌کارون در ایران مثال خوبی از این نوع رودخانه‌هاست. در رودخانه‌های کامل فرسایش دیواره‌ها جایگزین فرسایش بستر می‌گردد. چراکه بستر قبلاً به یک حالت تعادل نسبی رسیده است.

آلودگی آب‌ها

آبی که دارای عوامل بیماری‌زای عفونی یا انگلی، مواد شیمیایی سمی، ضایعات و فاضلاب خانگی و صنعتی باشد را آب آلوده گویند. آلودگی آب از فعالیت‌های انسانی، نشأت می‌گیرد. رودخانه‌ها و دریاچه‌ها با زباله یا مواد شیمیایی سمی، که مستقیماً به درون آنها می‌ریزند، آلوده شده‌اند. امکان آلودگی آب‌های زیرزمینی نیز با بنزین و دیگر ضایعات زیان آور که به درون زمین نفوذ می‌کنند، وجود دارد. برخی کودهای شیمیایی یا حشره‌کش‌های مورد مصرف در مزارع یا چمنزارها هم به درون خاک راه می‌یابند، از طرف دیگر قیاتوس، که محل زندگی جانداران بی‌شمار است، مدت‌هاست که به مکانی برای تحلیه زباله و سموم شیمیایی تبدیل شده است و دارد آلوده می‌شود.

منابع آلاینده آب عبارتند از:

(الف) گندآب که عوامل زنده بیماری‌زا و مواد آلی تجزیه پذیر را در بر دارد.

(ب) مواد زائد تجاری و صنعتی در بر دارنده عوامل سمی از نمک‌های فلزی یا مواد شیمیایی پیچیده مصنوعی.

(ج) آلاینده‌های کشاورزی نظیر کودها و آفت‌کش‌ها.

(د) آلاینده‌های فیزیکی مانند گرما (آلودگی حرارتی) و مواد پرتوزا.

دریاچه‌ها و محیط‌زیست

خود را بیازمائید

علوم تجربی

فصل ۴

دریاچه‌ها و محیط‌زیست

صفحه ۵۱

با یک تجربه ساده در خانه می‌توانید به یکی از ویژگی‌های آب می‌سازید این ویژگی سبب می‌شود دریاچه‌ها باعث تعدیل دمای هوا شوند.

ابتدا یک قلیحه را وزن کنید و سپس معادل وزن قلیحه آب درون آن بریزید و روی اجاق گاز بگذارید تا جوشد. بلافاصله بعد از شروع جوشیدن آن را از روی اجاق بردارید و آب آن را درون لیوان یا پارچ شیشه‌ای خالی کنید. قلیحه داغ و ظرف آب را کنار هم روی میز قرار دهید و هر پنج دقیقه دمای آنها را اندازه بگیرید. براساس مشاهدات خود سعی کنید توضیح دهید که چگونه دریاچه‌ها باعث تعدیل دمای هوا می‌شوند.

آب و سنگ‌ها

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۴

آب و سنگ‌ها

صفحه ۵۱

هنگامی که آب‌های جاری روی زمین حرکت می‌کنند، با مواد جامد زیادی مواجه می‌شوند خیلی از این مواد ممکن است به ظاهر مانع عبور آب نیز باشند اما آب به راحتی از میان آنها عبور می‌کند. آب و مولکول‌های آن چه ویژگی‌ای دارند که سنگ‌های سخت و جامد را از پیش روی خود بر می‌دارند یا آنها را صاف و صیقلی می‌کنند؟

با یک تجربه ساده آزمایش‌خانه‌ای شما را با ویژگی‌های آب، بیشتر آشنا می‌کند. چند گرم آب را در درون ظرفی بریزید و به آن آرام آرام شکر اضافه کنید مخلوط آب و شکر را هم بزنید. هر بار که می‌خواهید شکر اضافه کنید، فیلش آن را وزن کنید و بعد به آب اضافه کنید. چقدر شکر در آب حل می‌شود؟ اگر آب را باز هم، هم بزنید می‌توانید شکر بیشتری به آب اضافه کنید. بین مولکول‌های آب فضای خالی وجود دارد. آب مایعی است که به سادگی مواد مختلف را در خود مخلوط می‌کند. جنب و جوش مولکول‌های آب به ذرات سنگ‌ها ضربه می‌زند و آنها را از هم جدا می‌کند و بسته به نوع و جنس سنگ و مواد جامد، ممکن است ذرات آن را تا کیلومترها با خود حمل کند.

قدرت زیاد آب در هنگام فرسایش و توانایی آن در انحلال سنگ‌ها در کنار چندین ویژگی مهم دیگر آن باعث می‌شود که خاک‌های حاصلخیز به وجود آیند. در واقع اگر آب روی کره زمین نبود، خاک نیز نبود و سرشار زمین را نخته سنگ‌های غول بیکر پوشانده بودند.

انواع حرکت آب دریاها

آب دریا، دائماً در حرکت بوده و این حرکت در بعضی از نقاط، افقی و در برخی دیگر عمقی و روبه پایین و در بعضی دیگر روبه بالا است. نرخ و آهنگ حرکت، در نقاط مختلف متفاوت می‌باشد. اما تخمین زده شده است که متوسط شدن کامل آب تمام اقیانوس‌ها، در هر ۲۰۰۰ سال یکبار بصورت می‌پذیرد. جریان‌های اقیانوسی، بر اثر جزر و مد، اختلاف چگالی آب دریا در نقاط مختلف و سیستم بادهای زمین، بوجود می‌آیند.

موج: از حرکت نوسانی آب دریا موج بوجود می‌آید. هر مولکول آب ضمن حرکت، تقریباً دایره‌ای رسم می‌کند. به قسمی که هر مولکول به‌طور مداوم تقریباً به یک جهت عبور می‌کند و این یک حرکت نوسانی می‌باشد که برخلاف حرکت انتقالی است. زیرا در حرکت انتقالی، مولکول‌ها به‌صورت منظم جابه‌جا می‌شوند. موجی که بوسیله باد بوجود می‌آید یک موج مادی است. و امواج متوالی ناشی از باد را امواج آزاد می‌گویند. اما این امواج خارج از فضایی منتشر می‌شوند که باد از آنها می‌وزد. امواج حاصل از باد به دو دسته امواج دریایی یا محلی و امواج اقیانوسی یا امواج طولانی تقسیم می‌شوند البته نوع دیگری از امواج نیز وجود دارد که متشابه آن باد نیست بلکه جابه‌جایی پوشه کف اقیانوسی (دریایی) و وقوع زلزله‌های دریایی سبب بروز آن می‌شود.

جریان‌های جزر و مدی؛ نیروهای جاذبی که بین خورشید، ماه و زمین عمل می‌کنند، آب اقیانوس‌های زمین را به حرکت در آورده و باعث ایجاد جریان‌های جزر و مدی می‌شوند. اگر شرایط محلی مناسب باشد، سرعت این جریان‌ها حتی ممکن است به چندین کیلومتر در ساعت برسد. جلی جزر و مدهای شدید در سیدور ناروز، که بین جزیره وان کوور و سرزمین اصلی بریتیش کلمبیا قرار دارد، سرعت‌هایی معادل ۲۰ کیلومتر در ساعت نیز ثبت شده است. جریان‌های جزر و مدی دارای نصف این سرعت، جریان‌های عادی به شمار می‌آیند.

جریان‌های ثقیل؛ چگالی آب دریا، همزمان با تغییرات میزان شوری، دما و مقدار مواد معلق، از نقطه‌ای به نقطه دیگر تغییر می‌کند. این تغییرات ثقیل، باعث حرکت آب دریا می‌شوند. بدین ترتیب که آب دارای شوری بالا، سنگین‌تر از آب دارای شوری پایین بوده و به زیر آن فرو می‌رود. آب سرد و سنگین نیز به زیر آب گرم‌تر و سبک‌تر و آب گل‌آلود سنگین‌تر به زیر آب صاف و سبک فرو می‌رود.

جریان‌های سطحی اصلی؛ حرکات اصلی آب در نزدیکی سطح اقیانوس، در جریان‌هایی مانند گلف استریم، جریان ژاپنی و جریان‌های استوایی، رخ می‌دهد. این جریان‌های عظیم، بر اثر عوامل مختلفی بوجود می‌آیند که عبارتند از:

- ۱- جریان بادهای غالب
- ۲- پرمخش زمین
- ۳- تغییر در چگالی آب دریا
- ۴- شکل حوضه اقیانوسی

تعریف جامع آب‌های زیرزمینی

صفحه ۵۲

تعریف جامع آب‌های
زیرزمینی

فصل ۷

علوم تجربی

متن تکمیلی

آب زیرزمینی آبی است که در زیر سطح زمین، درزها و فضا‌های حفره‌ای را در صخره‌ها و رسوبات پر می‌کند. اکثر آب‌های زیرزمینی بطور طبیعی خالص هستند. اکثر اوقات، آب‌های زیرزمینی سال‌ها حتی قرن‌ها قبل از مصرف دست نخورده باقی می‌مانند. بیش از ۹۰٪ آب آشامیدنی کل جهان از آب زیرزمینی است. مردم ما هر روز ۱۷۰۰ میلیارد لیتر آب مصرف می‌کنند. ۹۷٪ آب‌های کره زمین درون قیابوس‌ها است و ۲٪ آن یخ زده است. ما آب مورد نیاز خود را از ۱٪ باقیمانده تهیه می‌کنیم که از یکی از دو منبع زیر بدست می‌آید: سطح زمین (رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تهرها) و یا از آب‌های زیرزمینی. امروز حدود ۱۱۷ میلیون نفر، یعنی بیش از نیمی از جمعیت آمریکا متکی به آب‌های زیرزمینی به‌عنوان منبع آب آشامیدنی هستند. جای تعجب نیست که کشف آلودگی آب‌های زیرزمینی در تمام دنیا موجب بروز نگرانی‌های شدیدی شده است.



حالت‌های آب‌ها در درون زمین

صفحه ۵۵

حالت‌های آب‌ها
در درون زمین

فصل ۷

علوم تجربی

متن تکمیلی

فسمت عمده از آبی که به‌صورت برف و باران به زمین می‌رسد پس از نفوذ در زمین و رسیدن به طبقات زیرین کلیه درزها و شکاف‌ها و حخل و فرج بین ذرات سنگ‌ها را اشغال می‌نماید و پس از برخورد به سنگ‌های غیر قابل نفوذ معازن آب‌های زیرزمینی را می‌سازد. آب‌های زیرزمینی به‌صورت زیر دیده می‌شوند:

- آب محبوس: آبی است که به وسیله نیروی چسبندگی مولکول‌ها در حجم سنگ نگاهداری می‌شود و این نیرو همیشه بزرگتر از نیروی ثقل است.
- آب آزاد: عبارت از مقدار آبی است که در داخل حخل و فرج و یا فضا‌های آزاد سنگ‌ها تحت تاثیر نیروی ثقل جریان می‌یابد مشروط بر اینکه سنگ مزبور از آب اشباع شده باشد.
- آب اشباع: حداکثر مقدار آبی است که سنگ قابل نفوذ می‌تواند در حدود نگاهدارد. آب‌های محبوس از نظر کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی بسیار حائز اهمیت می‌باشند.

دی اکسید کربن گازی است که در هوا وجود دارد. محلول دی اکسید کربن در آب اسید کربنیک (H_2CO_3) تولید می‌کند. آب اسید دار هنگام حرکت روی رسوبات آهکی با کربنات کلسیم ترکیب می‌شود و تولید یون بی کربنات می‌کند.

آب محتوی بی کربنات کلسیم بنا به فوه جاذبه در مسیر درزها جریان می‌یابد و حاصل انحلال به داخل رودخانه‌های نزدیک که انتهای شکستگی‌ها است یا به صورت چشم‌هایی که در انتهای شکستگی‌ها است تخلیه می‌شود و تداوم این عمل طی میلیون‌ها سال و عمود شدن کربنات کلسیم به وسیله آب اسید دار و حمل آن به خارج باعث ایجاد فضای خالی می‌شود که غار نامیده می‌شود.



تحقیق کنید

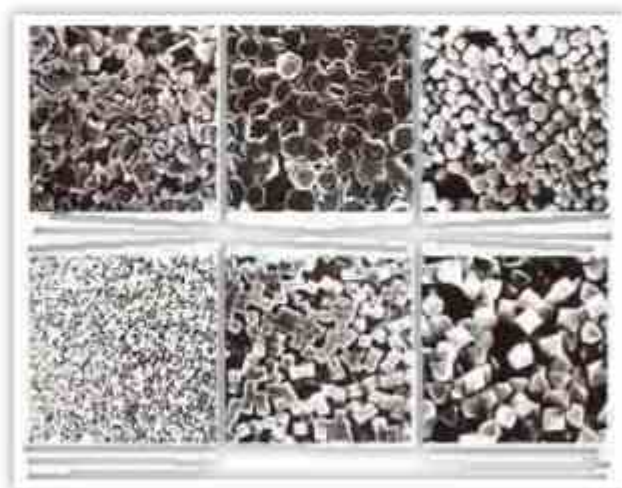
تحقیق کنید

به چه دلیل خاکه رس و شن و ماسه به نهایی برای کشاورزی خوب نمی‌باشند و ولی مقداری از هر کدام در خاکه برای کشاورزی مفید می‌باشد؟

(راهنمایی: ذرات تشکیل دهنده رس بسیار ریزند و به علت نبود فضاهاى خالی زیاد در بین ذرات آن نفوذپذیری بسیار کمی دارد. و ذرات نفوذ آب سریعاً به هم می‌چسبند در نتیجه برای کشاورزی مفید نیست. شن و ماسه تخلخل خوب و نفوذپذیری بالا دارند و در کشاورزی معمولاً در زمین‌های شن و ماسه‌ای نمی‌توان کشت نمود.)

بین ذرات خاک فضاهایی خالی وجود دارند که مقدار و اندازه آنها در خاک‌های مختلف متفاوت است و بین ۴۰ تا ۶۰ درصد کل حجم خاک را شامل می‌شود. میزان فضای خالی خاک، هم به ساختار و هم به بافت خاک بستگی دارد.

تخلخل عبارت است از تمام خلل و فرج‌های موجود در رسوب یا سنگ. از نظر اقتصادی هنگامی که از تخلخل صحبت می‌شود منظور آن قسمت از فضاهای خالی سنگ است که به‌صورت مجاری بهم مرتبط باشند. به‌درجه سهولت حرکت یک سیال (مانند آب) در داخل یک ماده متخلخل (مانند خاک)، اصطلاحاً نفوذپذیری می‌گویند. هر قدر اندازه دانه‌ها کاهش یابد، مقدار تخلخل زیاد ولی نفوذپذیری کم می‌شود. با افزایش اندازه دانه‌ها مقدار تخلخل مفید افزایش یافته و نفوذپذیری زیاد می‌گردد. زیرا در رسوبات دانه ریز، مجاری متصل کننده حفره‌ها بسیار کوچک است. شکل دانه‌ها اگر دانه‌ها دارای گردشگی و کروییت خوبی باشند، ملرز قرار گرفتن آنها به نحوی است که نزدیکتر بهم قرار می‌گیرند (آرایش متراکم) و مقدار تخلخل و نفوذپذیری را کاهش می‌دهد. لذا دانه‌هایی که کمین زاویه دار باشند برای تخلخل اولیه بهتر می‌باشند.



سفره آب به لایه یا منطقه قابل نفوذی در زیر سطح زمین گفته می‌شود که آب در آن می‌تواند جریان یابد. سفره آب همچنین باید قابلیت آبدهی حومی داشته باشد. سطح فوقانی سفره آب، یا سطح ایستایی همواره افقی نیست و به‌طور طبیعی از منطقه تغذیه آن، یعنی محل و منطقه‌ای که آب زیرزمینی را تأمین می‌کند، به طرف محل تخلیه دارای شیب است. بطور کلی شکل سطح ایستایی غالباً از شکل سطح زمین پیروی می‌کند. ولی برآمدگی‌های آن هموارتر است. بنابراین ایستایی در نواحی پست در نزدیک سطح زمین و در تپه‌ها و کوه‌ها در عمق زیادتر قرار دارد. بطور معمول در مناطق پرماران و در دست‌ها سطح ایستایی بالا و در مناطق خشک و کوهستانی پایین است. در مناطق مرطوب سطح ایستایی صاف است تا نزدیک سطح زمین بالا بیاید.

آبرفت‌ها، یعنی رسوباتی که توسط رودها در دره‌ها و دست‌ها برجای گذاشته می‌شوند، معمولاً سفره‌های آب زیرزمینی حومی تشکیل می‌دهند. رسوبات رسی گرچه از تحمل‌های زیادی برخوردارند، ولی چون قابلیت نفوذ کمی دارند، با وجود حجم آب زیادی که ممکن است در خود ذخیره کرده باشند، سفره آب زیرزمینی تشکیل نمی‌دهند و به‌عنوان مواد غیر قابل نفوذ در نظر گرفته می‌شوند.

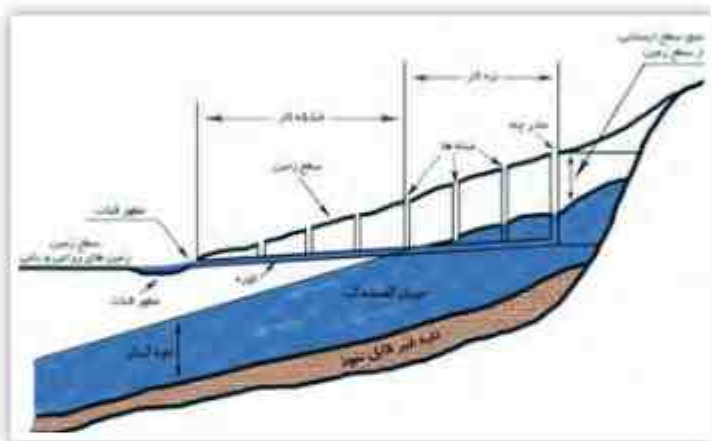
تقسیم‌بندی سفره‌های آب زیرزمینی:

سفره‌های آزاد: در سفره‌های آزاد سطح ایستایی، همان سطح فوقانی منطقه اشباع است. مقدار فشار در سطح ایستایی سفره‌های آزاد برابر فشار اتمسفر است. سطح ایستایی بسته به مقدار تغذیه یا تخلیه آن، آزادانه نوسان می‌کند، زیرا لایه غیر قابل نفوذی در بالای آن قرار ندارد. حالت خاصی از سفره‌های آزاد «سفره‌های محلی» هستند. این سفره‌ها معمولاً در داخل منطقه نهویه یا منطقه اشباع نشده خاک و در روی لایه‌های نفوذ ناپذیری که گسترش محدودی دارند، مثل عذسی‌های رسی، تشکیل می‌شوند. از این سفره‌ها مقدار کمی آب و آن هم بطور موقت می‌توان بدست آورد.

سفره‌های تحت فشار: سفره‌های تحت فشار یا محصور با آرژین در محلی تشکیل می‌شود که آب زیرزمینی بوسیله لایه‌ای نسبتاً نفوذناپذیر از بالا محدود شود و در نتیجه تحت فشاری بیش از اتمسفر است. علت آنکه در سفره‌های تحت فشار آب از محل خود بالاتر می‌آید آن است که محل تغذیه سفره، یعنی منطقه‌ای که از طریق آن آب سفره تأمین می‌شود، در ارتفاعی بالاتر از سطح فوقانی منطقه اشباع در محل حفره‌ها قرار دارد.

فناوری باستانی قنات

در تاریخ می‌خواهیم که تمدن‌های باستانی اغلب در مناطقی برآب و در کنار رودها شکل می‌گرفتند. مردم برای تأمین نیازهای اولیه خود به آب نیاز داشتند و به همین دلیل در کنار رودها زندگی می‌کردند. کشور ایران با وجود اینکه در بسیاری از مناطق از کم‌آبی رنج می‌برد، اما محل تشکیل یکی از تمدن‌های بسیار مهم در دنیا بوده است. ایرانیان باستان با هوش سرشاری که داشتند، سعی کردند، برای رفع مشکل کم‌آبی، از آبی که در زیر زمین وجود داشته استفاده کنند. از این رو برای اولین بار قنات یا کناریز را ابداع کردند.



آنها پی‌برده بودند که بعد از بارش باران، برف یا نگرگ، بخشی از آب روی زمین جاری می‌شود و بخشی از آب نیز هم دوباره بخار می‌شود اما مقدار قابل ملاحظه‌ای هم درون زمین فرو می‌رود. آبی که در زیر زمین وجود دارد را آب زیرزمینی می‌گویند.

مسئله این بود که چگونه می‌توان از این آب استفاده کرد؟ احتمالاً اولین راه حلی که به نظرشان رسیده این بوده که زمین را بکنند تا به آب برسند. کاری که امروزه در خیلی از مناطق رایج است و برای استفاده از آب زیرزمینی جاه می‌کنند اما چقدر باید زمین را حفر کنند تا به آب برسند؟

با وجود اینکه حفر جاه می‌توانست آب مورد نیاز مردم ایران باستان را تأمین کند؛ اما پس از مدتی جاه خشک می‌شد و دیگر قابل استفاده نبود. پس آنها به دنبال یک راه بهتر برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بودند. چشمه‌های طبیعی به آنها برای ابداع کناریز ایده داد. اگر در زیر زمین‌های شیب‌دار سفره‌ای آب زیرزمینی وجود داشته باشد، با کاهش شیب زمین عمق سطح ایستابی کم می‌شود. اگر شیب زمین آنقدر کم شود که لایه‌ی اشباع به سطح زمین برسد، چشمه تشکیل می‌شود. از این رو در پای کوه‌ها چشمه‌های زیادی را می‌توان مشاهده کرد. چشمه‌های آب گرم هم معمولاً در اطراف آتشفشان‌ها تشکیل می‌شوند.

با توجه به این موضوع، ایرانیان باستان قنات یا کناریز را در زمین‌های شیب‌دار ابداع کردند که آب زیرزمینی را به سطح زمین هدایت می‌کرد.



آلودگی آب‌های زیرزمینی:

به دلیل عدم شناخت صحیح و یا عدم درک میزان آسیب‌پذیری سریع آب‌های زیرزمینی، سهل‌انگاری‌های زیادی صورت گرفته است. اجازه داده ایم که بتزین و سایر مایعات خطر از معازن زیرزمینی به درون سفره‌های آب‌های زیرزمینی نفوذ کنند. آلاینده‌ها، از محل‌های دفن زباله یا سیستم‌های فاضلات که بطور غلطی ساخته شده اند، به داخل آن تراوش می‌کنند. آب‌های زیرزمینی از طریق زهاب حاصله از مزارع کشاورزی کود داده شده و مناطق مستعد، آلوده می‌شوند.

صاحبان خانه‌ها با ریختن مواد شیمیایی به داخل فاضلاب پاروی زمین آب‌های زیرزمینی را آلوده می‌کنند:



و أن ليس للإنسان إلا ما سعى
برای مردم پاداشی جز آنچه خود کرده اند، نیست.

سوره نجم، آیه ۳۹

انرژی نیاز همیشه

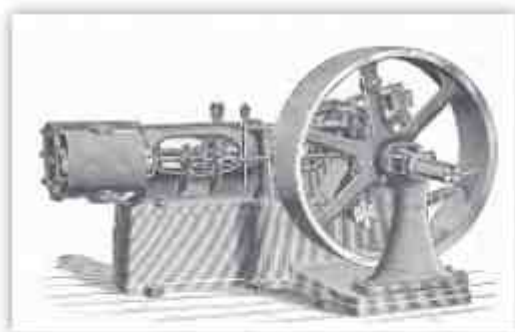
انرژی موضوع هجان انگیزی است و این امکان را فراهم می‌کند تا شما بتوانید بر خیزید و راه بروید؛ فکر کنید؛ گماهان رشد کنید و موتورها توان لازم را برای به حرکت درآوردن اتومبیل‌ها یا هواپیماها به دست آورند. انرژی به شکل‌های متفاوتی وجود دارد و مهم‌ترین ویژگی آن، تبدیل انسان از شکلی به شکل دیگر است. انرژی نیاز همیشگی بشر است و بر سر منابع آن تاکنون جنگ‌های بسیاری به راه افتاده است. با وجود این هر روزه مقدار زیادی انرژی تلف می‌کنیم.

فصل ۸- انرژی و تبدیل‌های آن

فصل ۹- منابع انرژی

فصل ۱۰- گرما و بهینه‌سازی انرژی

ماشین بخار و انقلاب صنعتی



یکی از مهم‌ترین وقایع تاریخ تمدن انسان‌ها انقلاب صنعتی است. اختراع ماشین بخار در قرن هجدهم یکی از مهم‌ترین عوامل انقلاب صنعتی بوده است. پیش از ماشین بخار، انسان برای انجام کارهای خود مانند حمل و نقل، شخم زدن زمین‌ها، چرخاندن چرخ آسیاب، بالا کشیدن آب از چاه، حفاری معادن و ... از نیروی خود یا حیوانات اهلی استفاده می‌کرد. بنابراین در انجام کارها با محدودیت زیادی روبه‌رو بود. برای مثال امکان حمل و نقل‌های گسترده و با مسافت‌های طولانی وجود نداشت. به همین دلیل در این دوره امکان رشد اقتصادی و تولید انبوه محصولات کشاورزی وجود نداشت. با اختراع ماشین بخار که توانایی انجام کار بیشتر و مدت زمان کار طولانی‌تری داشت (توانایی انسان نیز بسیار بیشتر از گذشته شد) با استفاده از نیروی بخار، قطارها و کشتی‌های بزرگ به حرکت در آمدند و حمل و نقل بسیار آسان‌تر شد. تولید محصولات کشاورزی افزایش یافت و کارخانه‌های بزرگ به وجود آمدند که در نهایت باعث ایجاد تغییرات گسترده‌ای در زندگی انسان و افزایش جمعیت کره زمین شد.



با کمک دوستان خود در مورد طرز کار ماشین بخار تحقیق کرده و نتیجه را به صورت پوستر و یا روزنامه‌دیواری در کلاس خود ارائه دهید.



انرژی و تبدیل‌های آن

فکر کنید:

علوم تجربی

فصل ۸

کار

صفحه ۶۶



یکی از اتفاقاتی که در حین انجام کار می‌افتد، انتقال انرژی از جسمی به جسم دیگری است. برای مثال هنگامی که ورزشکاری یک وزنه را بالای سر خود می‌برد، انرژی مصرف کرده و این انرژی را به وزنه منتقل می‌کند. در هر کدام از تصاویر زیر مشخص کنید که هنگام انجام کار، انرژی از کجا آمده و در نهایت به کدام جسم منتقل شده است.



انرژی و تبدیل‌های آن

فکر کنید:

علوم تجربی

فصل ۸

کار

صفحه ۶۶

هنگامی که فرد سینی را ثابت نگه می‌دارد روی آن کاری انجام نمی‌دهد. در واقع اصلاً انرژی از طرف فرد به سینی منتقل نمی‌شود. توضیح دهید که در این صورت چرا فرد بعد از مدتی احساس خستگی می‌کند؟



می‌دانیم که تمام اجسام در حال حرکت دارای انرژی جنبشی هستند. آیا حرکت تنها به معنی انتقال جسمی از جایی به جای دیگر است؟ به نظر شما هنگامی که لوح فشرده در رایانه به دور خود می‌چرخد انرژی جنبشی دارد؟



ما کتنگ دوستان خود در ماه نحوه تبدیل انرژی جنبشی باد به انرژی الکتریکی در توربین بادی تحقیق کرده و نتیجه را به صورت پوستر در کلاس ارائه دهید.



انرژی و تبدیل‌های آن

صفحه ۶۷

انرژی جنبشی

فصل ۸

علوم تجربی

فکر کنید

به نظر شما چرا با افزایش تعداد سرنشینان خودرو سوخت بیشتری مصرف خواهد شد؟



انرژی و تبدیل‌های آن

صفحه ۶۷

انرژی پتانسیل گرانشی

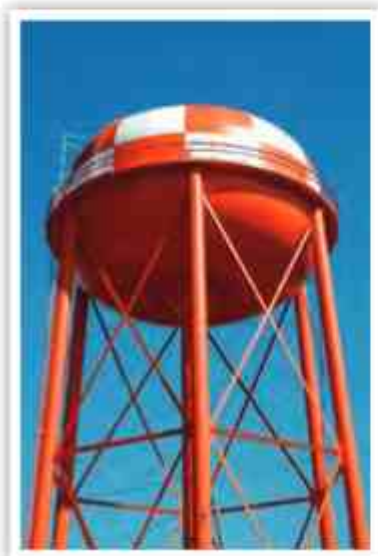
فصل ۸

علوم تجربی

خود را بیازمایید

به نظر شما دلیل نصب مخازن آب در ارتفاع بالا چیست؟

این مخازن یا استفاده از پمپ آب پر می‌شوند. برای به حرکت در آوردن آب در گذشته از پمپ‌های دستی و امروزه از پمپ‌های الکتریکی استفاده می‌شود. پمپ با دادن انرژی جنبشی به آب باعث می‌شود که آب بتواند به ارتفاع مورد نظر برسد (تبدیل انرژی جنبشی به پتانسیل گرانشی).



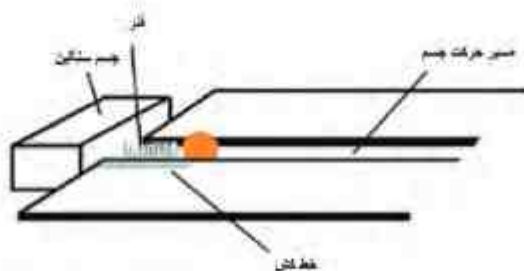
وسایل و مواد مورد نیاز:

نیروسنج - محفظه کش با منبر - سه نوع فنر مختلف - قوطی چوب کبریت و یا جسمی مشابه آن

روش انجام آزمایش:

- ۱- یک طرف فنر را به جسم سنگین وصل کنید تا در طول آزمایش جابه جا نشود.
- ۲- با استفاده از چند کتاب مسیر باریکی حول فنر به وجود آورید به شکلی که جسم بتواند در آن مسیر به‌طور مستقیم حرکت کند.
- ۳- محفظه کش را طوری قرار دهید که بتوانید میزان فشردگی فنر را اندازه بگیرید.
- ۴- فنر را به مقدارهای متفاوت فشرده کنید و با رها کردن آن، مسافتی که جسم تا توقف کامل طی می‌کند را اندازه‌گیری کنید. در این مرحله دقت داشته باشید که اگر طول فنرها متفاوت باشد، نقطه شروع حرکت نیز متفاوت خواهد بود.
- ۵- این کار را برای فنرهای مختلف تکرار کنید.

میزان فشردگی فنر (Cm)	مسافت طی شده (Cm)



با توجه به کار نیروی اصطکاکات توضیح دهید که مسافتی که جسم تا توقف کامل طی می‌کند چه ارتباطی با انرژی ذخیره شده در فنر دارد؟

با توجه به این آزمایش، مقدار انرژی ذخیره شده در فنر به چه مواردی بستگی دارد؟

انرژی پتانسیل شیمیایی موجود در مواد با انجام یک واکنش شیمیایی آزاد می‌شود. یکی از معروف‌ترین واکنش‌ها سوختن است. در حین سوختن انرژی موجود در سوخت (بنزین، گاز، زغال، چوب و...) به صورت گرما و نور آزاد می‌شود. تحقیق کنید که با سوختن مقدار معینی از هر کدام از مواد زیر چه مقدار انرژی پتانسیل شیمیایی آزاد می‌شود؟



انرژی و تبدیل‌های آن

صفحه ۷۰

بازده

فصل ۸

علوم تجربی

پیش‌زبان

محسان‌طور که می‌دانید، در وسایل مختلف همواره مقداری از انرژی هدر می‌رود. برای مثال در لامپ‌های کم‌مصرف از انرژی الکتریکی به‌جای تبدیل به انرژی نورانی به‌صورت گرما هدر می‌رود. در موتور خودرو نیز همواره مقداری از انرژی پتانسیل شیمیایی سوخت به‌جای تبدیل به انرژی جنبشی خودرو به‌صورت گرما هدر می‌رود. بازده یک وسیله نشان‌دهنده بخشی از انرژی اولیه (سوخته، الکتریسته و ...) است که به‌صورت مطلوب ما تبدیل می‌شود. در واقع هر چه بازده یک وسیله بالاتر باشد مقدار هدر رفتن انرژی در آن کمتر است.



ما پیشرفت فناوری انسان موفق شده تا وسایلی با بازده بالاتر بسازد. برای مثال لامپ‌های کم‌مصرف جدید بازده بسیار بالاتری نسبت به لامپ‌های معمولی دارند.

ما جست‌وجو در اینترنت در مورد بازده انواع خودروها تحقیق کرده و نتایج را در کلاس برای دوستان خود مطرح کنید.

انرژی و تبدیل‌های آن

صفحه ۷۲

مسیر انرژی

فصل ۸

علوم تجربی

فعالیت

بازی مسیر انرژی

مرحله	جسم ۱	جسم ۲	جسم ۳	جسم ۴
۱	خورشید	گیاه	گاو	انسان
۲	زغال سنگ	بخار	لوکوموتیو	مسافران
۳	خورشید	علف	گوسفند	گرگ
۴	نفت خام	بنزین	وانت	راننده
۵	زغال سنگ	ژنراتور	پنکه	موی سر
۶	نفت خام	گازوییل	جرثقیل	بار

انرژی همواره در حال انتقال از جسمی به جسم دیگر و یا تبدیل از صورتی به‌صورت دیگر است. ابتدا کلاس را به گروه‌های ۴ نفری تقسیم کرده و سپس کارت‌های زیر را تهیه کرده و در اختیار هر گروه قرار دهید. در هر مرحله از بازی با اعلام زمان شروع توسط داور اعضای گروه باید کارت‌های مربوط به آن مرحله را (که ترتیب آنها به هم ریخته) بین خود تقسیم کرده و به ترتیب درست پشت سر هم قرار بدهند. هر گروه که زودتر صفت را تشکیل دهد برنده آن مرحله خواهد بود. با انجام همه مراحل و ثبت

انتیازها گروه برنده مشخص خواهد شد. در ادامه می‌توانید با ساختن کارت‌های جدید مراحل بازی را تکرار کنید.

انرژی و تبدیل‌های آن

صفحه ۷۲

انرژی مورد نیاز بدن

فصل ۸

علوم تجربی

فعالیت

آهنگ مصرف انرژی (کیلوژول بر دقیقه)	نوع فعالیت
۵	خواب
۷/۱	نشستن در حالت استراحت
۷/۶	ایستادن در حالت معمولی
۱۲/۶	نشستن در کلاس
۱۶	به آرامی راه رفتن
۴۴	دوچرخه‌سواری آرام
۱۱۱/۳	دوچرخه‌سواری (مسابقه)
۲۸/۶	شنا (فوریانه)
۴۱/۲	بالا رفتن از پله
۴۷/۹	بسکتبال

جدول زیر مقدار انرژی مصرفی در هر دقیقه برای انجام فعالیت‌های مختلف را نشان می‌دهد. با یادداشت کردن دقیق فعالیت‌هایی که در طول یک روز انجام می‌دهید و زمانی که به انجام هر یک از آنها اختصاص می‌دهید، می‌توانید من برسد که در روز برای هر فعالیت چه مقدار انرژی مصرف کرده‌اید. برای پیدا کردن اطلاعات مربوط به فعالیت‌های روزمره‌ای که در جدول زیر موجود نیست، می‌توانید از کتاب‌ها و منابع اینترنتی استفاده کنید. در انتها نتایج خود را با دوستانان مقایسه کرده و شباحت‌ها و تفاوت‌های آن را پیدا کنید.

انرژی و تبدیل‌های آن

صفحه ۷۲

نتایج فصل

فصل ۸

علوم تجربی

فکر کنید



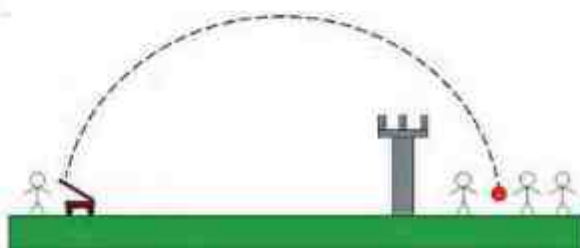
۱- با استفاده از مفاهیم کار و انرژی توضیح دهید که چرا راننده‌ای که مدام در حال افزایش سرعت و ترمزهای متوالی باشد سوخت بیشتری نسبت به راننده‌ای که با سرعتی متوسط و پیوسته حرکت کند مصرف خواهد کرد؟

۲- شکل زیر یک خودروی در حال ترمز گرفتن را نشان می‌دهد. نیروهای وارد بر ماشین در این حرکت را مشخص کرده و توضیح دهید که کار هر یک از آنها روی خودرو چگونه است؟



۳- منجیق سلاخی جنگی است که در گذشته برای پرتاب سنگ و گلوله مورد استفاده قرار می‌گرفته است. معمولاً انرژی به صورت پتانسیل کشسانی در منجیق ذخیره می‌شود. در هر یک از مراحل زیر تبدیل و یا انتقال انرژی را مشخص کنید:

- مرحله اول: سنگ در منجیق گرفته و افراد با وارد کردن نیروی زیاد به‌جوب پرتاب‌کننده را خم می‌کنند.
- مرحله دوم: منجیق آزاد می‌شود و به‌جوب به حرکت درآمده تا لحظه‌ای که سنگ از آن جدا شود.
- مرحله سوم: سنگ به سمت جلو و بالا حرکت کرده و تا ارتفاع مشخصی بالا می‌رود.
- مرحله چهارم: سنگ به سمت جلو و پایین حرکت می‌کند.
- مرحله پنجم: سنگ به هدف برخورد می‌کند.



منابع انرژی

صفحه ۷۳

منابع انرژی گوناگونند

فصل ۹

علوم تجربی

فعالیت



روزی را تصور کنید که خورشید طلوع نکند. دانش‌آموزان کوناچی نوشته و در آن شرح دهید که به نظر شما در چنین روزی چه اتفاقاتی در دنیای ما انسان‌ها رخ می‌دهد؟

منابع انرژی

صفحه ۷۴

سوغت‌های فسیلی

فصل ۹

علوم تجربی

من شکستنی

منابع انرژی انسان در طول تاریخ

تا پیش از انقلاب صنعتی، منابع انرژی مورد استفاده انسان بسیار محدود بود، او برای گرم کردن خانه خود از چوب درختان استفاده می‌کرد و کشاورزی و حمل و نقل با استفاده از نیروی انسانی و یا حیوانات اهلی انجام می‌گرفت. با شروع انقلاب صنعتی و به وجود آمدن کارخانه‌ها و شهرهای عظیم و مسیرهای طولانی حمل و نقل و تجارت، دیگر منابع حتی انرژی برای مصرف انسان‌ها کافی نبود. به همین دلیل آنها برای تأمین سوخت مورد نیاز کارخانه‌ها و شهرهای عظیم و همچنین وسایل حمل و نقل مانند کشتی و قطار دچار به منابع جدیدتر انرژی مانند زغال سنگ و سپس نفت روی آوردند که امکان استخراج و استفاده از آنها در ابعاد گسترده وجود داشت. دسترسی به این منابع عظیم طبیعت امکان پیشرفت و توسعه را برای انسان‌ها فراهم ساخت. در کنار مزایای گوناگون سوخت‌های فسیلی، استفاده از این سوخت‌ها معایبی نیز دارد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- ۱- سرعت جایگزینی بسیار آهسته این مواد توسط طبیعت
- ۲- توزیع غیر یکسان منابع سوخت‌های فسیلی در جهان
- ۳- آلودگی طبیعت و محیط زیست
- ۴- گرمایش زمین



با توجه به مشکلات مطرح شده، به نظر شما انسان در آینده چه مسیری را در زمینه مصرف سوخت‌های فسیلی پیش خواهد گرفت؟

منابع انرژی

صفحه ۷۴

مصرف کننده های انرژی

تصل ۹

علوم تجربی

بحث کتبی



در حال حاضر مصرف کنندگان انرژی به ۴ گروه بزرگ تقسیم می شوند. شکل زیر سهم هر یک از این گروه ها را در یک کشور صنعتی انرژی نشان می دهد.

- ۱- در کلاس با کمک دوستان خود سعی کنید برای هر یک از گروه های زیر چند مثال پیدا کنید. برای نمونه در گروه مصرف کنندگان مسکونی می توان از انرژی مورد نیاز برای گرم کردن خانه ها نام برد.
- ۲- به نظر شما شکل این نمودار در طول تاریخ چگونه تغییر کرده است؟

منابع انرژی

صفحه ۷۴

گرمایش زمین

تصل ۹

علوم تجربی

تحقیق کتبی



نمودار زیر تغییرات میانگین جهانی دما در دو قرن اخیر را نشان می دهد. در مورد اثرات پدیده گرمایش زمین بر زندگی انسان ها تحقیق کرده و نتیجه را به صورت روزنامه دیواری در کلاس ارائه دهید.

منابع انرژی

فکر کنید

علوم تجربی

فصل ۹

ساخت‌های فیزیکی

صفحه ۷۴

نقشه زیر مقدار مصرف انرژی به ازای هر نفر را در کشورهای مختلف دنیا نشان می‌دهد. میزان صنعتی بودن، آب و هوا، فرهنگ و میزان دسترسی به منابع انرژی تأثیر به‌سزایی در مصرف انرژی کشورها دارند. در کلاس با دوستان خود در مورد این نقشه بحث کرده و توضیحی دهید که به نظر شما در هر منطقه از جهان زیاد بودن و یا کم بودن مصرف سرانه انرژی به چه دلیل است؟



منابع انرژی

فکر کنید

علوم تجربی

فصل ۹

ساخت‌های فیزیکی

صفحه ۷۴

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، یکی از مهم‌ترین معایب انرژی‌های فسیلی، توزیع نابرابر آنها در دنیا است. برای مثال نقشه زیر توزیع منابع نفت خام در دنیا را نشان می‌دهد. در کلاس با کمک دوستان خود این نقشه را با نقشه مصرف انرژی در دنیا مقایسه کرده و در مورد آن بحث کنید.



منابع انرژی

صفحة ۷۹

انرژی بادی و خورشیدی

فصل ۹

علوم تجربی

پیشنهاد

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های برق خورشیدی و بادی این است که می‌توان آنها را در ایجاد کوچک نیز تولید کرد. در حال حاضر نیروگاه‌های عظیم فسیلی و یا آبی که عمده برق مصرفی کشور ما را تأمین می‌کنند، برق را توسط شبکه سراسری به مصرف‌کنندگان در نقاط مختلف می‌رسانند. مقدار زیادی از این انرژی الکتریکی تولید شده در شبکه توزیع به‌صورت گرما از طریق کابل‌ها هدر می‌رود. علاوه بر این، ارسال برق به مناطقی که هنوز دارای شبکه برق‌رسانی سراسری نیستند نیازمند صرف هزینه‌های گزاف برای توسعه خطوط برق رسانی است. یکی از راه‌حل‌های موجود برای حل این دو مشکل استفاده از برق خورشیدی و یا بادی است. «تولید در محل» به این معنی است که خانه‌ها و اماکن عمومی برق خود را از توربین بادی و یا صفحات خورشیدی کوچک که در همان محل نصب شده تأمین کنند. بدین ترتیب نیاز به شبکه سراسری برق از بین می‌رود و اتلاف انرژی در خطوط برق‌رسانی به حداقل می‌رسد.



منابع انرژی

صفحة ۸۱

انرژی باد و خورشیدی

فصل ۹

علوم تجربی

پیشنهاد

ایراد اصلی انرژی بادی و خورشیدی ثابت نبودن مقدار آنهاست. انرژی خورشیدی تنها در ساعات روشنایی در دسترس است. ضمناً در فصل‌های سرد سال مقدار آن کمتر می‌شود. انرژی در دسترس باد نیز مانند خورشید ثابت نداشتن و عدم در حال تغییر است. از طرفی نیاز انسان به انرژی همیشگی است و در همه ساعات شبانه روز نیاز به برق، گرما، سوخت و... وجود دارد. بنابراین دانشمندان به دنبال یافتن راه‌هایی برای ذخیره انرژی باد و خورشید هستند تا در زمان کمبود نیز بتوان از آنها استفاده کرد. به نظر شما با توجه به کاربردهای متنوع انرژی باد و خورشید، چه راه‌هایی برای ذخیره انرژی بادی و خورشیدی وجود دارد؟



تهیه کردن نقشه انرژی مدرسه

ابتدا نقشه مدرسه خود روی یک مقوای بزرگ کشیده و سپس سعی کنید تمامی مصرف‌کننده‌های انرژی را روی آن مشخص کنید. برای اینکار لازم است که پس از جست‌جو در محیط مدرسه، مشاهدات خود را در جدول زیر یادداشت کرده و سپس وارد نقشه کنید. همچنین مکان‌هایی از مدرسه که انرژی در حال هدر رفتن است را با علامت‌گذاری روی نقشه مشخص کنید (برای مثال چراغی که بی‌هدف روشن است). به نظر شما چه راه‌هایی برای کمتر کردن اتلاف انرژی در مدرسه‌تان وجود دارد؟ آیا می‌توان از انرژی‌های جایگزین در مدرسه شما استفاده کرد؟ می‌توانید گزارش خود را به صورت پیشنهادی در اختیار مسئولین مدرسه قرار دهید تا در صورت امکان، از آن جهت بهبود مصرف انرژی در مدرسه استفاده شود.

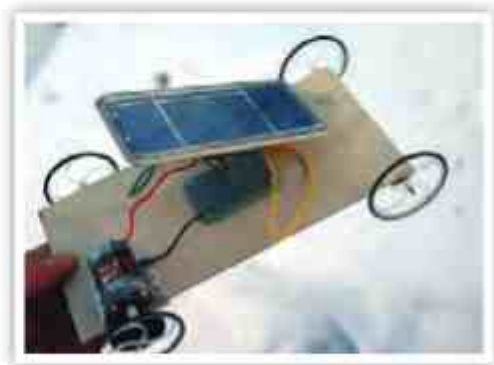
مکان	وسیله مصرف‌کننده انرژی	نوع انرژی مصرفی	آیا تجدید پذیر است؟	انرژی جایگزین پیشنهادی

جستجو و تجدیدپذیر

کلاس را گروه بندی کرده و هر گروه به انتخاب خود یکی از پروژه های زیر را برای ساختن انتخاب کند. بعد از اتمام مدت لازم برای ساخت پروژه ها در مدرسه خود یک نمایشگاه کوچک برگزار کرده و در آن با نمایش و معرفی پروژه خود به سایر دانش آموزان آنها را با انواع انرژی های تجدیدپذیر آشنا کنید. ضمناً برای پیدا کردن دستورالعمل ساخت پروژه ها می توانید در اینترنت جستجو کنید و یا از معلمین خود کمک بگیرید.

فهرست پروژه ها:

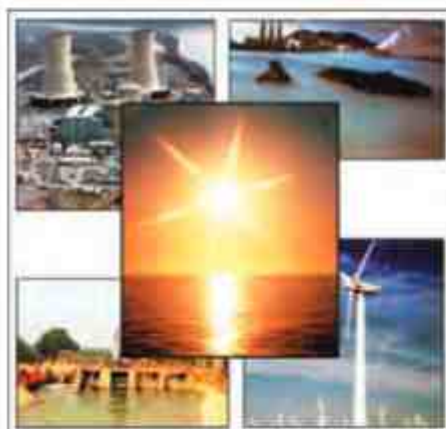
- ۱- ساخت سوسیس پز خورشیدی
- ۲- ساخت خودروی کوچک که برق آن از سلول های خورشیدی به دست می آید
- ۳- ساخت مدل نیروگاه برق آبی
- ۴- ساخت مدل نیروگاه نلمبه ای - ذخیره ای
- ۵- ساخت آبگرمکن خورشیدی کوچک
- ۶- ساخت توربین بادی کوچک
- ۷- ساخت ساعت نیروگاه زمین گرمایی



ما وجود اینکه منابع تجدیدپذیر در موارد زیادی از سوخت‌های فسیلی بهتر هستند، عموماً نیز بر سر راه استفاده از این منابع وجود دارد. مهم‌ترین مانع، قیمت بسیار بالای فناوری آنها است. برای مثال در کشور ما به دلیل وجود منابع سرشار نفت و گاز و ارزان بودن آنها، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در بسیاری از موارد از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. البته با افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی و همچنین کاهش قیمت تجهیزات فناوری‌های تجدیدپذیر، پیش‌بینی می‌شود که در آینده نزدیک استفاده از این منابع انرژی مقرون به صرفه خواهد شد. در حال حاضر، موارد دیگری نیز وجود دارد که مانع از حرکت آسان‌ها به سوی استفاده بیشتر از انرژی‌های نو هستند. از جمله:

- ۱- در صورتی که استفاده از سوخت‌های فسیلی متوقف شود افرادی که در صنایع مرتبط با آن کار می‌کنند شغل خود را از دست می‌دهند.
- ۲- حتی سوخت‌های تجدیدپذیر نیز در مواردی ممکن است به محیط زیست لطمه بزنند. برای مثال آلودگی صوتی تولیدی توسط توربین‌های بادی عظیم و یا تغییرات زیست محیطی به دلیل احداث سدهای بزرگ در مسیر رودها از جمله این موارد هستند.
- ۳- عده‌ای معتقدند که هنوز دلایل کافی برای اثبات اینکه گرمایش زمین به دلیل استفاده از سوخت‌های فسیلی در حال رخ دادن است، وجود ندارد.

ابتدا در کلاس به دو دسته تقسیم شوید. یک دسته نقش حامیان استفاده از انرژی‌های فسیلی و دسته دیگر نقش طرفداران استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را ایفا می‌کنند. با جست‌وجو در روزنامه‌ها، مجلات و منابع اینترنتی سعی کنید تا دلایل و شواهد کافی برای دفاع از انرژی پیشنهادی خود و یا انتقاد از انرژی پیشنهادی گروه مقابل را پیدا کنید. پس از اتمام زمان تعیین شده، در کلاس جلسه‌ای برگزار کنید و در آن هر گروه به دفاع از گزینه پیشنهادی خود برای منابع انرژی مصرفی آسان بپردازد.



۱- تصاویر زیر مربوط به نیروگاه‌های نلمبه‌ای - ذخیره‌ای هستند. در گروه خود سعی کنید تا طرز کار این نوع نیروگاه را توضیح دهید.



ساعات پر مصرف

ساعات کم مصرف



در کشور ما نیز یک نمونه از این نیروگاه در سیاه بیشه استان مازندران وجود دارد که ظرفیت تولید برق آن ۱۰۴۰ مگاوات است.



سوخت های زیستی



سوخت های فسیلی

۲- سوزاندن سوخت‌های زیستی نیز مانند سوخت‌های فسیلی باعث به وجود آمدن کربن دی اکسید می‌شود. با توجه به شکل زیر توضیح دهید که چرا بر خلاف سوخت‌های فسیلی، کربن دی اکسید متصاعد شده از سوزاندن سوخت‌های زیستی (در صورت کاشت دوباره گیاه) باعث گرمایش زمین نمی‌شود؟



۳- شکل زیر شمای کلی یک سیستم آب گرم‌کن خورشیدی خانگی را نشان می‌دهد. با کمک دوستان خود سعی کنید تا شیوه کارکرد آن را برای سایر دانش‌آموزان کلاس توضیح دهید.

وسایل و مواد مورد نیاز:

۲ عدد گرماده الکتریکی - ۲ عدد ظرف آزمایشگاهی - توری نسوز - ۲ عدد دما سنج - روغن خوراکی - آب - زمان سنج

آزمایش اول:

ابتدا در یک ظرف ۱۰۰ گرم و در ظرف دیگر ۲۰۰ گرم روغن ریخته و دمای اولیه آن را اندازه بگیرید. گرماده‌ها را روشن کرده و درجه آنها را برابر تنظیم کنید. سپس به‌طور همزمان دو ظرف را روی گرماده‌ها قرار دهید. دمای روغن موجود در هر دو ظرف را به‌صورت همزمان در فاصله‌های زمانی یکسان (۲ دقیقه یکبار) اندازه‌گیری کرده و در جدولی مانند جدول زیر یادداشت کنید.

آزمایش دوم:

مراحل آزمایش بالا را با استفاده از آب به‌جای روغن تکرار کنید.

ظرف شماره دو		ظرف شماره یک	
دما	زمان	دما	زمان

- در مورد نتایج آزمایش در کلاس با دوستان خود بحث کرده و توضیح دهید که مقدار افزایش دمای جسم بر اثر گرفتن انرژی گرمایی به چه عواملی بستگی دارد؟
- به نظر شما چه عواملی ممکن است باعث ایجاد خطا و کم شدن دقت این آزمایش شوند؟

گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی

صفحه ۸۷

انتقال حرارت و انتقال

فصل ۱۲

علوم تجربی

فکر کنید

عقدار انرژی که به روش رسانش حرارتی منتقل می‌شود علاوه بر جنس و ضخامت آن، به مدت زمان انتقال حرارت، مساحت انتقال حرارت و همچنین اختلاف دما نیز بستگی دارد. توضیح دهید در هر کدام از مثال‌های زیر تأثیر کدام یک از عوامل ذکر شده مشخص است؟



۱- وقتی دستمان به شیء داغی برخورد می‌کند، به‌صورت ناخودآگاه و با سرعت زیادی دستمان را از جسم دور می‌کنیم.

۲- توصیه می‌شود که در فصل‌های سرد سال در خانه لباس گرم بپوشیم و دمای درون خانه را روی درجه کمتری تنظیم کنیم تا اتلاف انرژی کمتر شود.



۳- در شرایط یکسان خانه‌ای که ابعاد بزرگتری دارد اتلاف حرارت بیشتری خواهد داشت.

گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی

صفحه ۸۸

انتقال حرارت

فصل ۱۲

علوم تجربی

فعالیت

تعداد زیادی سنگ را در مکان دلخواهی از حیاط مدرسه قرار داده و سپس به‌صورت گروهی آنها را به نقطه دیگری از مدرسه که از قبل مشخص شده، منتقل کنید. این کار را به دو روش زیر انجام دهید:

۱- در روش اول دانش‌آموزان به‌صورت چند صفت بین مکان ابتدایی سنگها و مکان نهایی آنها در کنار هم قرار می‌گیرند. سپس نفرهای اول هر صفت سنگها را یک به یک برداشته و به نفر بعد از خود می‌دهد. به این ترتیب بدون اینکه دانش‌آموزان از جای خود حرکت کنند، سنگها به نقطه انتهایی منتقل می‌شوند.



۲- در روش دوم هر دانش‌آموز سنگی را برداشته و با حرکت به سمت نقطه دوم سنگ را در آنجا قرار می‌دهد.

پرسش: با فرض اینکه دانش‌آموزان نقش ذرات ماده و سنگها نقش انرژی را ایفا می‌کنند، به نظر شما کدام روش با انتقال حرارت به روش همرفت و کداینک یا رسانش شباهت دارد؟

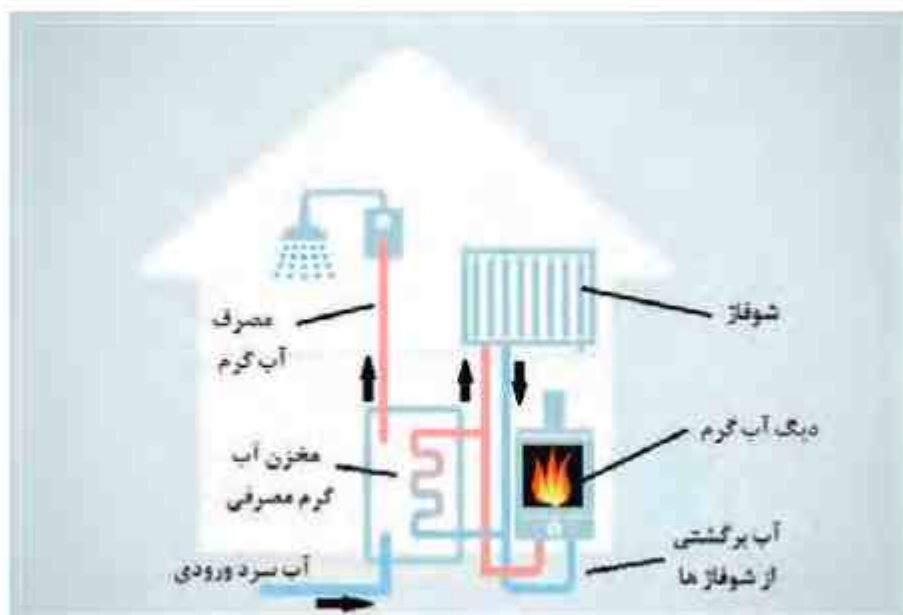
فن کویل نوعی وسیله‌ای گرمایشی- سرمایشی است که در فصل زمستان مانند رادیاتور باعث گرم شدن اتاق می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در گرمایش به وسیله رادیاتور، جریان همرفتی به دلیل اختلاف چگالی بین هوای گرم و سرد اتفاق می‌افتد. برعکس رادیاتور، فن کویل مولکول‌های هوا را توسط فن جابه‌جا می‌کند.

- ۱- به نظر شما به‌طور کلی کدام یک از این دو وسیله انتقال گرما به هوای اتاق را بهتر انجام می‌دهد؟
- ۲- فن کویل را می‌توان در قسمت‌های بالای اتاق نیز نصب کرد. به نظر شما اگر رادیاتور نیز در ارتفاع بالا و نزدیک سقف اتاق نصب شود، عملکرد مناسبی خواهد داشت؟



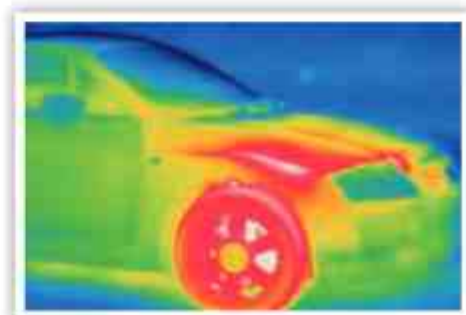
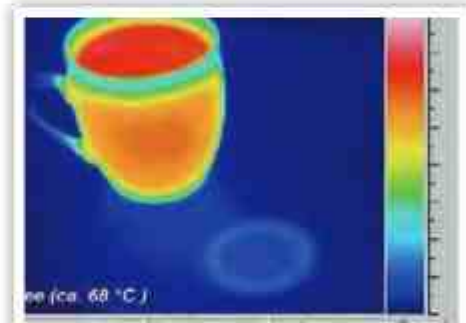
شکل زیر شمای کلی سیستم گرمایش شوفاژ سموتورخانه را نشان می‌دهد.

۱- سعی کنید با توجه به دانشی که در مورد گرما و انتقال آن پیدا کردید نحوه کارکرد این سیستم را توضیح دهید.



۲- با توجه به آزمایشی که در ابتدای فصل انجام دادید توضیح دهید که بین آب و روغن، کدامیک ماده بهتری برای انتقال گرما از سموتورخانه به شوفاژها است؟

دماسنج تشعشعی می‌تواند دمای اجسام را با توجه به میزان تابش حرارتی آنها پیدا کند. این دماسنج اطلاعات دماهای اندازه‌گیری شده را در تصویری مانند شکل زیر نشان می‌دهد. همان‌طور که در تصویر زیر دیده می‌شود نقاط داغ‌تر با رنگ روشن‌تر مشخص شده‌اند. یکی از مهم‌ترین عزیزت‌های این دماسنج‌ها این است که نیازی به تماس با جسم ندارند. بنابراین می‌توان با استفاده از آنها دمای اجسام خیلی داغ را که امکان قرار دادن دماسنج‌های معمولی در آنها وجود ندارد را اندازه گرفت.



گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی

فکر کنید:

علوم تجربی

فصل ۱۰

تبخیر

صفحه ۹۰

به دلیل نوع گازهای موجود در جو زمین، تنها بخش بسیار کمی از انرژی تابشی خورشید به‌طور مستقیم جذب هوا می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که تقریباً تمامی انرژی تابشی که وارد اتمسفر زمین می‌شود از آن عبور کرده و به سطح زمین می‌رسد. ما توجه به نکته فوق و تصویر زیر توضیح دهید که چگونه با وجود اینکه هوای اطراف زمین انرژی تابشی خورشید را جذب نمی‌کند، در طول روز گرم می‌شود؟



گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی

فکر کنید:

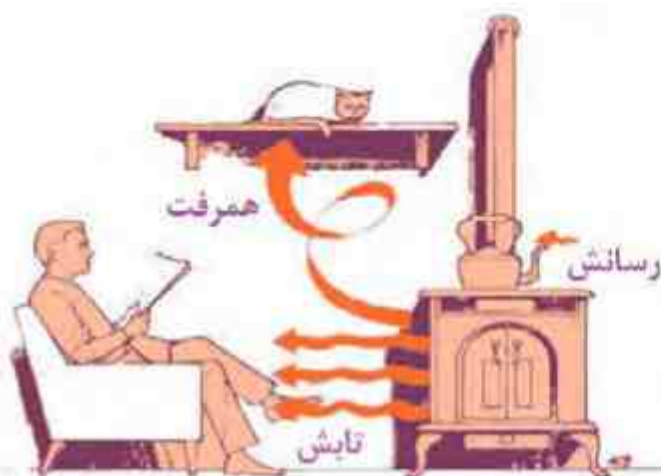
علوم تجربی

فصل ۱۰

تبخیر

صفحه ۹۰

در پدیده‌های روزمره زندگی ما انسان‌ها معمولاً انتقال حرارت به هر سه روش رسانش، همرفت و تابش به‌طور هم‌زمان وجود دارد. البته با توجه به شرایط ممکن هست هر کدام از آنها نسبت به دو روش دیگر اهمیت بیشتری پیدا کنند. برای مثال در اتاق مایکروویو نقش انتقال گرمایی تابشی از دو روش دیگر بسیار بیشتر است. ما دقت در پدیده‌های اطراف خود سعی کنید تا برای هر یک از روش‌های انتقال حرارت مثالی پیدا کنید که در آن نسبت به دو روش دیگر نقش و اهمیت بیشتری داشته باشد.



گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی

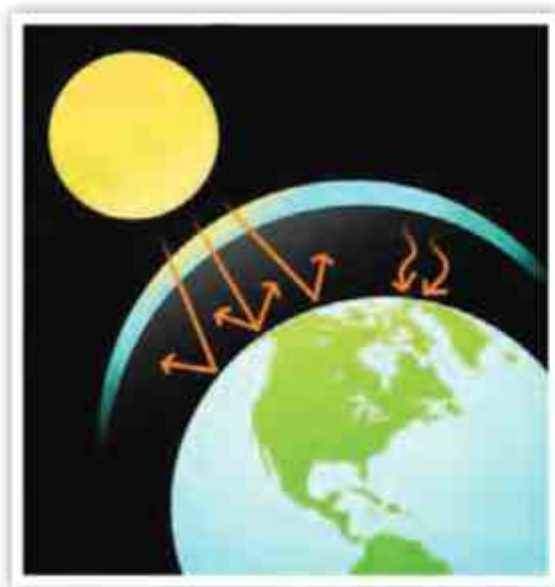
صفحه ۹۰

کش

فصل ۱۰

علوم تجربی

تحقیق کنید



در مورد ارتباط بین انتشار گازهای گلخانه‌ای در جو زمین و پدیده گرمایش زمین تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس برای همکلاسی‌هایتان ارائه دهید.

گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی

صفحه ۹۱

فناوری و کاربرد

فصل ۱۰

علوم تجربی

تحقیق کنید



نوع طراحی ساختمان می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر مطلوب بودن دمای داخل خانه در فصول مختلف سال و میزان مصرف انرژی آن داشته باشد. درباره معماری خانه‌های قدیمی شهر یزد تحقیق کرده و نتایج را به صورت پوستر و یا روزنامه‌دیواری در کلاس ارائه دهید.

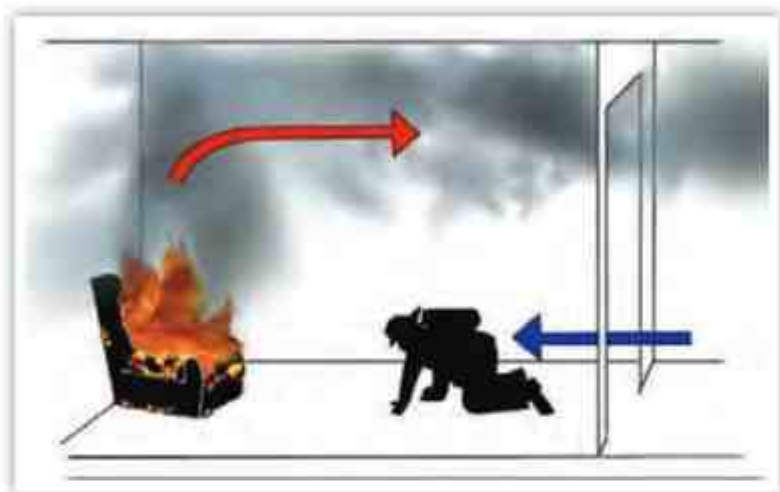
ما توجه به تصاویر زیر توضیح دهید که چگونه با استفاده از سایه بان مناسب برای پنجره‌ها می‌توان مصرف انرژی ساختمان را در فصل‌های مختلف سال کاهش داد؟



۱- ما توجه به مفاهیم انتقال گرما و تبدیل انرژی دلایل هر یک از پدیده‌های زیر را بیان کنید.

- هوایی که از شش انسان موقع «مازدم» بیرون می‌آید گرم‌تر از هوایی است که هنگام «دم» وارد شده است.
- هنگام اره کردن، چوب داغ می‌شود.
- وقتی انسان ورزش می‌کند دمای بدنش بالا می‌رود.
- آب یک استخر عمودی بعد از چند ساعت استفاده افراد گرم می‌شود.
- وقتی تعداد دانش‌آموزان کلاس زیاد می‌شود دمای هوای کلاس بالا می‌رود.

۲- ما توجه به شکل زیر توضیح دهید که چرا آتشش‌ها در چنین مواردی سحر می‌کنند تا در ارتفاع پایین‌تر حرکت کنند؟



۳- در هنگام سرمای شدید پنگوئن‌ها به شکل زیر در کنار هم قرار می‌گیرند. به نظر شما دلیل آن چیست؟





أَنَا خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ نَظْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا
ما انسان را از اختلاط نطفه آفریدیم و برای او گوش شنوا و چشم بینا قرار دادیم.

سوره دهر (انسان)، آیه ۲

دنیای درون من

بدن ما دنیایی از سلول‌ها و دستگاه‌هایی است که گرچه کارهای متفاوتی انجام می‌دهند؛ اما هماهنگ با هم کار می‌کنند و سبب سلامت ما می‌شوند. این در حالی است که بر بسیاری از این فعالیت‌ها آگاه نیستیم. در این بخش با برخی دستگاه‌های بدن و نقش آنها آشنا می‌شویم. همچنین می‌آموزیم که چگونه با تغذیه‌ای سالم قدرتان سلامت خود بمانیم.

فصل ۱۱ - سلول و سازمان‌بندی آن

فصل ۱۲ - سفره سلامت

فصل ۱۳ - سفر غذا

فصل ۱۴ - گردش مواد

فصل ۱۵ - تبادل مواد با محیط

شباهت‌ها و تفاوت‌ها در موجودات زنده

صفحه ۹۳

گروه‌گرم در موجودات زنده

فصل ۱۱

علوم تجربی

خود را بیازمائید

گیاهان



فانگ ها



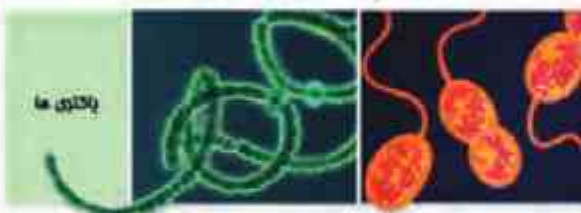
پستانداران



آبزیان



باکتری ها



۱- آیا می‌توانید دو موجود زنده مثال بزنید که هیچ شباهتی با یکدیگر نداشته باشند؟

۲- دو موجود زنده را مثال بزنید که بیشترین تفاوت را با هم‌دیگر داشته باشند آیا هیچ شباهتی بین این دو نمی‌توانید بیابید؟

بخشی از تنوع موجودات زنده

تنوع اندازه در موجودات زنده

صفحه ۹۳

کتابخانه در دسترس

فصل ۱۱

علوم تجربی

تحقیق کنید

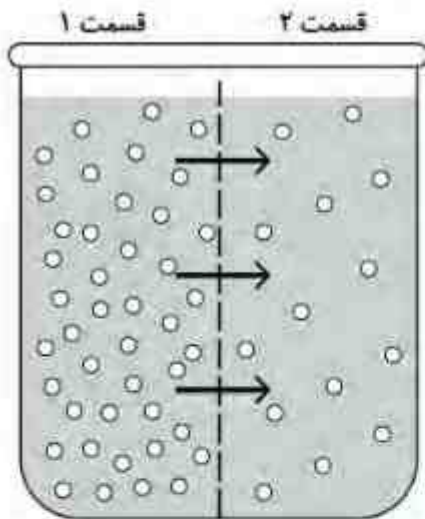
۳- درباره کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین موجودات زنده‌ای که تاکنون روی کره زمین زنده‌اند، تحقیق کنید. بزرگ‌ترین موجود زنده شناخته شده، چقدر برابر بزرگ‌تر از کوچک‌ترین موجود زنده شناخته شده است؟

یک محلول، از یک یا چند ماده حل شده و یک حلال تشکیل شده است. در محلول‌ها، ماده حل شده به‌طور یکنواخت در حلال پخش می‌شود. با وجود تنوع زیاد محلول‌ها به دلیل اینکه در سیستم‌های زیستی با محلول‌های آبی سروکار داریم، بر روی این نوع از محلول‌ها متمرکز می‌شویم. محلول‌های آبی، به محلول‌هایی گفته می‌شود که حلال آنها آب است. در فرایند الحلال، هیچ‌کدام از ماده‌های حل شده یا حلال، از نظر شیمیایی تغییر نمی‌کنند و با تبخیر حلال، می‌توان دوباره ماده حل شده را به دست آورد.

مقدار ماده حل شده‌ای که در مقدار مشخصی از آب حل می‌شود، غلظت محلول را تعیین می‌کند. هر مقدار ماده حل شده بیشتری در یک محلول وجود داشته باشد، غلظت آن ماده در محلول بیشتر خواهد بود. یکی از ساده‌ترین راه‌های بیان غلظت محلول‌ها استفاده از درصد جرمی است. به‌عنوان مثال، محلول دو درصد گلوکز به محلولی می‌گویند که در صد گرم از آن محلول، دو گرم گلوکز وجود داشته باشد. از آن‌جایی که یک سی سی آب، به‌طور تقریبی، یک گرم جرم دارد، برای تهیه محلول دو درصد ساکارز باید ابتدا با استفاده از ترازو، دو گرم ساکارز را وزن کرد و آنقدر آب رویش ریخت تا حجم محلول به صد سی سی برسد.

در صورتی که در قسمتی از محلول، غلظت ماده حل شده بیشتر از نقاط دیگر باشد، مولکول‌های ماده حل شده از محل پرتراکم به محل کم تراکم حرکت می‌کنند تا تراکم ماده حل شده در تمام نقاط محلول یکنواخت و برابر شود. به این فرایند، انتشار می‌گویند.



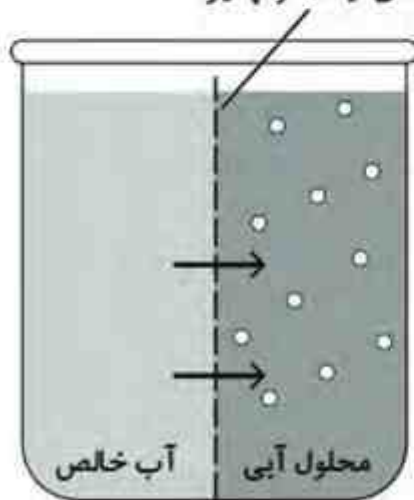


غشایی که به یک ماده اجازه عبور بدهد، غشای نفوذپذیر نامیده می‌شود. بر این اساس، اگر دو محلول با غلظت‌های متفاوت از یک ماده حل شده داشته باشیم که توسط یک غشای نفوذپذیر از هم جدا شده باشند، ماده حل شده از بین غشا در جهتی حرکت می‌کند که در نهایت، غلظت در دو سوی غشا برابر شود. در شکل مقابل، چون غلظت ماده حل شده در قسمت ۱ بیشتر از قسمت ۲ است، مولکول‌های ماده حل شده به سمت راست حرکت می‌کنند. این حرکت تا زمانی که غلظت در طرف غشا برابر شود، ادامه خواهد داشت.

همهٔ مولکول‌های شیبایی می‌توانند منتشر شوند. در زیست‌شناسی، انتشار آب در شرایط خاص را اسمز می‌نامیم. این شرایط خاص، از این قرار است:

در حجم یکسان از یک محلول آبی، هر چه غلظت ماده حل شده بیشتر باشد، جای کمتری برای مولکول‌های آب وجود خواهد داشت و در نتیجه، تعداد مولکول‌های آب در آن محلول، کمتر خواهد بود. بنابراین، در محلول‌ها می‌توان مانند ماده حل شده، برای آب هم غلظت تعریف کرد. بر این اساس، هر چه غلظت ماده حل شده در یک محلول بیشتر باشد، غلظت آب، کمتر خواهد بود.

غشای نیمه نفوذپذیر



اسمز

حال فرض کنید مانند شکل مقابل، یک ظرف داشته باشیم که توسط یک غشای نیمه نفوذپذیر به دو قسمت تقسیم شده باشد. این نوع از غشا به گونه‌ای است که به مولکول‌های آب اجازه عبور می‌دهد ولی جلولی عبور عود حل شده را می‌گیرد. در این صورت، اگر در یک سمت غشا، آب خالص (سمت چپ ظرف) و در سمت دیگر، محلولی از آب و یک ماده حل شده مانند ساکارز بریزیم (سمت راست ظرف)، مشاهده خواهیم کرد که مولکول‌های آب از محلی که تراکم زیادی دارند (سمت حاوی آب خالص، سمت چپ ظرف) به محلی که تراکم کمتری دارند (سمت حاوی محلول ساکارز، سمت راست ظرف) حرکت می‌کنند. به این فرایند اسمز گفته می‌شود. چون غشای استفاده شده در این آزمایش نسبت به ساکارز نفوذناپذیر است، مولکول‌های ساکارز نمی‌توانند بین دو قسمت ظرف جابه‌جا شوند.

نسبت سطح به حجم و کاربرد آن در دنیای زنده

صفحه ۵۵

سطح به حجم

فصل ۱۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

به نظر شما اندازه‌ی سلول قلب یک فیل با اندازه‌ی سلول قلب یک موش برابر است؟ به نظر شما چرا جانداران پسرولنی به‌جای اینکه از ده‌ها سلول بزرگ تشکیل شده‌باشند، از هزاران و یا میلیون‌ها سلول کوچک تشکیل شده‌اند؟ چرا جانداران تک‌سلولی از یک اندازه‌ی بزرگتر نمی‌شوند؟ برای پاسخ دادن به این سؤالات نیاز داریم تا نگاهی متفاوت به سلول بیندازیم.

هر جسم فیزیکی می‌تواند دارای یکسری ویژگی‌ها مانند مساحت یا سطح، طول، عرض، حجم، محیط، شعاع، قطر و غیره باشد. برای محاسبه یا اندازه‌گیری هر کدام از این ویژگی‌ها ابزار و روش‌هایی وجود دارد.



شما با برخی از این روش‌ها آشنا هستید. به‌عنوان مثال، برای محاسبه‌ی مساحت یک مربع، طول و عرض آن (که با هم برابر هستند) را در هم ضرب می‌کنیم. برای محاسبه‌ی حجم یک مکعب، طول، عرض و ارتفاع آن را در هم ضرب می‌کنیم. به‌عنوان مثال، شکل رویی را در نظر بگیرید.

برای مکعب سمت چپ، سطح یک وجه آن برابر است با ۴ سانتی‌متر مربع (۲ ضربدر ۲) که برای کل مکعب برابر خواهد شد با ۲۴ سانتی‌متر مربع (۶ ضربدر ۴، چون مکعب شش وجه دارد). حجم مکعب هم برابر خواهد بود با طول ضربدر عرض ضربدر ارتفاع، یعنی ۸ سانتی‌متر مکعب. اگر همان مکعب را به هشت مکعب کوچکتر سمت راست تقسیم کنیم، سطح هر مکعب کوچک ۶ سانتی‌متر مربع و حجم آن برابر با ۱ سانتی‌متر مکعب خواهد بود. اگر کل هشت مکعب کوچک را باهم در نظر بگیریم، سطح کل ۴۸ سانتی‌متر مربع (سطح هر مکعب ضربدر ۸) و حجم کل برابر با ۸ سانتی‌متر مکعب (حجم هر مکعب ضربدر ۸) خواهد بود. می‌بینید که ما تقسیم کردن مکعب بزرگ به مکعب‌های کوچکتر، سطح افزایش می‌یابد ولی حجم تغییری نمی‌کند. برای آسان کردن کار، از نسبت دو عدد یعنی نسبت سطح به حجم استفاده می‌شود. این نسبت برای مکعب بزرگ برابر با ۳ (۲۴ تقسیم بر ۸) و برای مکعب‌های کوچکتر ۶ (۶ تقسیم بر ۱) خواهد بود. به عبارت دیگر، با کاهش اندازه‌ی مکعب، نسبت سطح به حجم آن افزایش می‌یابد نکته‌ی دیگری که باید دقت کنید این است که با افزایش حجم سلول، سطح آن نیز افزایش می‌یابد ولی مقدار این افزایش به‌طور پیوسته کم می‌گردد. یعنی اگر یک مکعب مربع با ضلع‌های ۴ سانتی‌متری را در نظر بگیریم، نسبت سطح به حجم آن برابر با ۲ خواهد بود. حال شاید بپرسید این مسأله چه ارتباطی به سلول‌های زنده و اندازه‌ی آنها دارد؟ سطح سلول توسط غشا پوشانده شده‌است و تبادل گازها، یون‌ها، مواد غذایی و مواد دفعی بین درون سلول با محیط بیرون از طریق غشا صورت می‌گیرد. برای اینکه این تبادل به خوبی صورت گیرد، سلول باید از سطح کافی برخوردار باشد. همان‌طور که دیدیم، با افزایشبعاد سلول، نسبت سطح به حجم آن کاهش می‌یابد، یعنی دیگر سطح موجود پاسخگوی حجم موجود نیست و اگر افزایش حجم ادامه یابد، سلول خواهد مرد. به همین دلیل، سلول‌ها نمی‌توانند از اندازه‌ی خاصی بزرگتر شوند و جانداران به‌جای تعداد کمی سلول بزرگ از تعداد زیادی سلول کوچک تشکیل شده‌اند. سلول‌هایی که نیاز به تبادل زیاد مواد با محیط خود دارند، با روش‌های مختلف سعی می‌کنند تا ضمن حفظ حجم خود، تا حد امکان سطحشان را افزایش دهند. از این روش‌ها می‌توان به ایجاد چین‌خوردگی و زائده و نیز کاهش اندازه در حین افزایش تعداد سلول‌ها اشاره کرد. آیا می‌توانید بین مفهوم سطح به حجم و چین‌خوردگی‌های روده ارتباط برقرار کنید؟

- ۱- جعفدر نیومین را به صورت استوانه‌هایی با قطر ۱ سانتی‌متر بریزید و آنها را به مدت یک شب در یک بشر پر از آب مقطر قرار دهید.
- ۲- در روز آزمایش، ۵ بشر بزرگ را پر از آب مقطر کنید و با حرارت دادن، سعی کنید آنها را به دماهای ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ برسانید. می‌توانید به‌جای حرارت دادن از افزودن آب یخ و آب جوش برای تنظیم دما استفاده کنید. حتماً حدس زدید که برای این کار نیاز به ۵ عدد دماسنج نیز دارید.
- ۳- استوانه‌هایی که در طول شب درون آب مقطر قرار داشتند، اکنون قدری از رنگ خود را از دست داده‌اند. این استوانه‌ها را به قطعاتی با طول ۲ سانتی‌متر تقسیم کنید. برش دادن قطعات باید با احتیاط فراوان و نرمی صورت گیرد.
- ۴- پنج لوله آزمایش بردارید و به هر کدام ۵ سی‌سی آب مقطر اضافه کنید. در هر بشر (حمام آب گرم) یک لوله آزمایش قرار دهید و ۵ دقیقه صبر کنید تا دمای لوله با دمای آب درون بشر به تعادل برسد (برای درستی بیشتر نتایج، بهتر است در هر بشر یا حمام آب گرم، سه لوله در نظر بگیرید).
- ۵- قطعات جعفدر نیومین را با دستمال کاغذی خشک کنید. درون هر لوله، یک قطعه جعفدر نیومین قرار دهید.
- ۶- پس از ۳۰ دقیقه، لوله‌ها را به آرامی نکان دهید تا رنگ بیرون آمده از جعفدر با آب کاملاً مخلوط شود.
- ۷- یک صفحه کاغذ سفید را در پشت لوله‌ها نگه دارید تا تغییرات رنگ قابل مشاهده باشد. عمق و میزان رنگ را برآورد کنید. می‌توانید از اصطلاحاتی مانند بدون رنگ، صورتی کم‌رنگ، قرمز کم‌رنگ، صورتی تیره، قرمز تیره یا عبارتی مشابه با آنها استفاده کنید. بشرها را به ترتیب دما مرتب کنید و سعی کنید تا رابطه بین رنگ و دما را حدس بزنید.
- ۸- جدول زیر را برای آزمایش خود کامل کنید:

دمای بشر یا حمام آب گرم	مشاهده در لوله اول	مشاهده در لوله دوم	مشاهده در لوله سوم
صفر درجه			
۲۰ درجه			
۴۰ درجه			
۶۰ درجه			
۸۰ درجه			

سؤال: چه رابطه‌ای بین دما و میزان رنگ خارج شده مشاهده کردید؟ آیا می‌دانید علت این پدیده چیست؟
 نا توجه به اینکه رنگدانه‌های گیاه جعفدر نیومین بیشتر داخل واکنش‌دهنده مرکزی وجود دارند، افزایش دما چه تأثیری می‌تواند روی اندامک واکنش‌دهنده وجود سلول داشته باشد؟

سلول‌شناسی

تحقیق کنید

علوم تجربی

فصل ۱۱

تنوع اندازه در سلول‌ها

صفحه ۹۵

اندازه	نوع سلول
۰.۲ تا ۰.۵ میکرومتر	باکتریاسا
۱ تا ۱۰ میکرومتر	پروتیستا
۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر	فروپلانکت
۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر	سلول عصبی
۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر	سلول گیاهی

شکل روبرو، تنوع طول در انواع سلول‌ها را نشان می‌دهد.

الف- با مراجعه به منابع معتبر، تحقیق کنید کوچک‌ترین طول سلول نشان داده شده در این شکل، مربوط به چه گروهی از جانداران است؟

ب- بزرگ‌ترین طول سلول نشان داده شده در این شکل، چند برابر بزرگ‌تر از کوچک‌ترین طول سلول است؟

سلول‌شناسی

علوم تجربی

فصل ۱۱

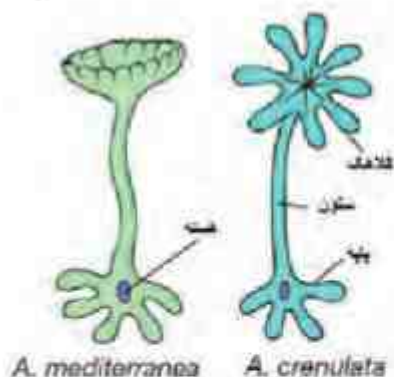
پروتیستا و پروکاریوت

صفحه ۹۵

هر سلولی دارای بعضی از مواد وراثتی است که هنگام تقسیم سلول به سلول‌های حاصل از تقسیم منتقل می‌شود. این مواد، به هسته سلول، قدرت کنترل سلول را می‌دهند. در سلول‌های باکتری‌ها، ماده وراثتی (مواد مربوط به هسته) درون غشای خاصی محصور نشده است و درون سیتوپلاسم قرار دارد. به همین سلول‌ها و جانداران دارای آنها در اصطلاح پروکاریوت می‌گویند (پرو یعنی اولیه و «کاریو» یعنی هسته). اگرچه این جانداران با نداشتن غشای هسته‌ای مشخص می‌شوند ولی مشخصات دیگری نیز دارند. به عنوان مثال، این سلول‌ها بسیار کوچک‌اند، همیشه تک سلولی‌اند و فاقد اندامک‌های غشادار سلولی‌اند.

در برخی دیگر از جانداران، ماده وراثتی سلول در داخل غشای مشخصی قرار گرفته است. این جانداران را پروکاریوت می‌گویند (پرو یعنی واقعی)، سلول‌های پروکاریوتی دارای اندامک‌های غشاداری مانند سیتوکندری و کلروپلاست نیز هستند. جانداران پروکاریوتی می‌توانند تک‌سلولی یا پرسلولی باشند. نوع تقسیم سلولی نیز در این جانداران با پروکاریوت‌ها متفاوت است. بیشتر اعضای چهار گروه اصلی جانداران یعنی گیاهان، جانوران، قارچ‌ها و آغازیان پروکاریوت‌اند ولی تمامی اعضای گروه باکتری‌ها پروکاریوت‌اند.

جلیک دریایی یوکاریوت و تک سلولی استابولاریا (*Acetabularia*) در قرن ۱۹ میلادی کشف شد. طول آن حدود ۵ سانتی متر است. استابولاریا به عنوان یک جاندار آمی، اندازه کوچکی دارد اما در ابعاد سلولی، یک سلول غول پیکر به شمار می آید. همان طور که در شکل مشاهده می کنید، این جلیک شامل یک پایه نگهدارنده، یک ستون استوانه ای و یک کلاهک فنجایی شکل است. هسته آن در بخش پایه که دورترین نقطه نسبت به کلاهک است قرار دارد. اگر در آزمایشگاه، کلاهک این جلیک را توسط قیچی جدا کنیم، پس از چند هفته دوباره کلاهک جدیدی به همان شکل قبلی می سازد. با توجه به شرح آزمایش های زیر و نتایج به دست آمده، به سؤالاتی که در پایان متن آمده است پاسخ دهید.



دو گونه مختلف از این جلیک را به نام های استابولاریا مدیترانه‌ای (*A. mediterranea*) که کلاهک آن شبیه چتر است و استابولاریا کربولانا (*A. crenulata*) که کلاهک آن شبیه ستاره چند رشته ای است، انتخاب می کنیم.

اگر هسته این جلیک ها را از سلول خارج کنیم و کلاهک شان را هم برش دهیم، سلول دوباره می تواند کلاهک جدیدی با همان ویژگی ها و دقیقا به همان شکل قبلی بسازد. اما اگر باز هم، کلاهک جدید را برش دهیم، دیگر نمی توانند کلاهک جدید بسازند.

پرسش ها:

الف) با توجه به مطالبی که درباره عملکرد هسته در سلول آموخته اید، بگویید چرا اگر کلاهک جدید را برای بار دوم از جلیک بدون هسته جدا کنیم، دیگر قادر به ساختن کلاهک نیست. به نظر شما علت این امر چیست؟

ب) در یک آزمایش دیگر، هسته یک جلیک *A. crenulata* را خارج می کنیم و دوباره کلاهکش را می پریم. سپس هسته یک جلیک *A. mediterranea* را به جای هسته جلیک مورد آزمایش قرار می دهیم. فکر می کنید در این صورت، آیا کلاهک جدیدی در *A. crenulata* تشکیل می شود؟ اگر پاسخ شما آری است، بگویید این کلاهک جدید، شبیه به کلاهک کدامیک از گونه های مورد مطالعه خواهد بود. چرا؟

نقش و ساختار اندامک میتوکندری در سلول

صفحه ۹۸

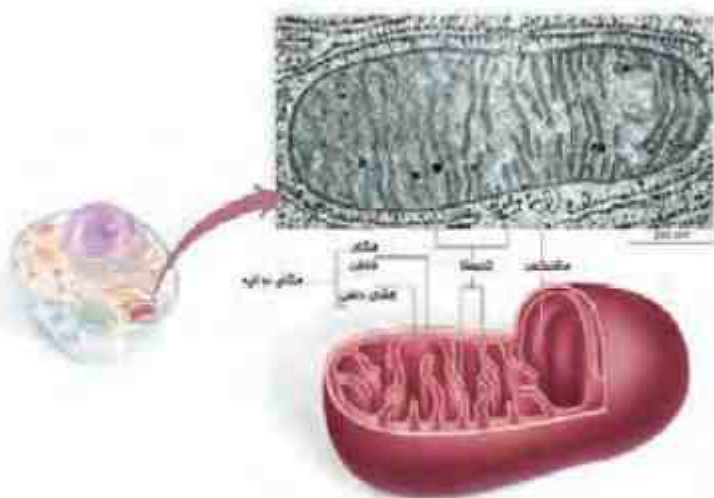
میتوکندری

فصل ۱۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

سلول‌های یوکاریوتی برای انجام کارهای خود، نیاز به یک منبع انرژی در دسترس دارند. اندامک میتوکندری تقریباً در تمام سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد و کار اصلی آن، تبدیل گلوکز به این منبع انرژی در دسترس برای استفاده سلول است. میتوکندری این کار را در حضور و با کمک مولکول اکسیژن انجام می‌دهد و کربن دی‌اکسید و آب آزاد می‌کند. می‌توان حدس زد که هر چه یک سلول به انرژی بیشتری نیاز داشته باشد میتوکندری بیشتری هم دارد. توجه؛ نیازی به حفظ کردن اسامی و جزئیات شکل نیست.



سلول‌شناسی

صفحه ۹۹

غشاهای درون سلولی

فصل ۱۱

علوم تجربی

خود را بیازمایید

یکی از ویژگی‌هایی که بین سلول‌های یوکاریوتی و سلول‌های پروکاریوتی متفاوت است، وجود سیستم غشاهای درونی (اندامک‌هایی که دارای غشای مخصوص به خود هستند) است. به نظر شما وجود این سیستم چه مزیت‌هایی برای سلول یوکاریوتی ایجاد می‌کند؟

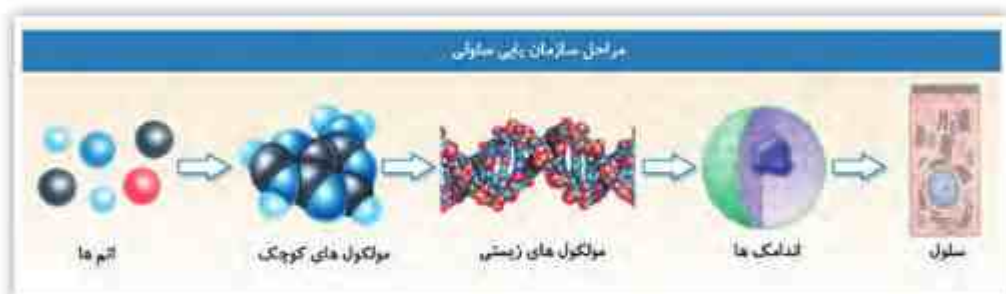
جمله زیر را با دقت بخوانید:

از طرفی، به لطف شیمی دانان، می دانیم که تمام موجودات مادی شناخته شده در جهان، از اتم و مولکول ساخته شده اند. از طرف دیگر، می دانیم که موجودات زنده، جزو موجودات مادی اند و در شن کتاب هم خواندیم که سلول، واحد ساختار و عمل در موجودات زنده است.

در نگاه اول، به نظر می رسد این دو جمله با همدیگر سازگار نیستند:

- موجودات زنده از سلول تشکیل شده اند یا از مولکول؟
- آیا می توان گفت که همه موجودات مادی، به نوعی، از سلول تشکیل شده اند؟ مثلاً آیا می توانیم از سلول های تشکیل دهنده سنگ خارا یا سلول های سازنده قطعات آهنی مسدلی مان صحبت کنیم؟
- آیا باید موجودات زنده را از موجودات مادی مستثنا کرد و گفت موجودات زنده به جای مولکول، از سلول تشکیل شده اند؟

با توجه به شکل زیر، چگونه می توانید توضیح دهید که به راستی، این دو جمله به ظاهر ناسازگار، با هم آشتی پذیرند و در واقع دو روی یک سکه را به ما نشان می دهند؟



اندامکها

آیا جمله زیر درست است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

گیاهان فقط در شب کربن دی اکسید تولید می کنند و در روز که نور خورشید وجود دارد، فقط اکسیژن تولید می کنند.

تنوع راه‌های تأمین غذا در موجودات زنده

صفحه ۱۰۲

مفهوم انرژی و انرژی‌زایی

فصل ۱۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

می‌دانید که جانداران، ماده و انرژی لازم برای رشد و نمو خود را از طریق غذا به دست می‌آورند. برخی از جانداران روی تکره زمین می‌توانند با استفاده از مواد با منشأ غیرزنده (معدنی)، غذای خود را بسازند. این جانداران اتوتروف نامیده می‌شوند («تو» به معنای خود و «تروف» به معنی غذاست). گیاهان، جلبک‌ها و بسیاری از باکتری‌ها جزو اتوتروف‌ها هستند. برای مثال، گیاهان با استفاده از آب، کربن‌دی‌اکسید و نور خورشید می‌توانند مواد غذایی بسازند. جانداران دیگر مانند جانوران نمی‌توانند غذای خود را با استفاده از مواد با منشأ غیرزنده بسازند. آنها مجبورند غذای خود را از طریق خوردن جانداران دیگر و به صورت آنی دریافت کنند. برای مثال، جانوران یا خوردن گیاهان (گیاهخوار)، جانوران دیگر (گوشتخوار) یا هر دو (همه‌چیزخوار) ماده و انرژی خود را به دست می‌آورند. این گروه از جانداران را که خود قادر به غذاسازی نیستند، هتروتروف می‌نامند. («هترو» به معنای دیگر است)

انواع مولکول‌ها در زیست‌شناسی

صفحه ۱۰۲

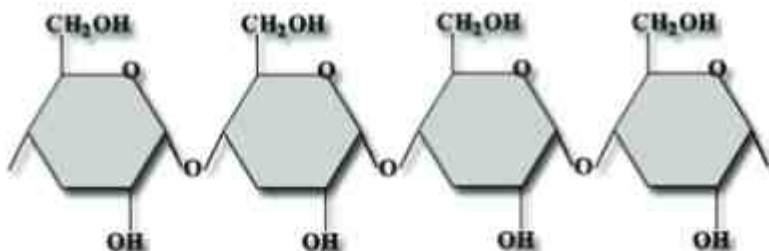
مفهوم مونومر و پلیمر

فصل ۱۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

شکل زیر، ساختار مولکول نشاسته را نشان می‌دهد. در اولین نگاه، کدام ویژگی این مولکول توجه شما را به خود جلب می‌کند؟ همان‌طور که حدس زدید، این مولکول از زیرواحد‌های مشابهی تشکیل شده است. به مولکول‌های بزرگی که از زیرواحد‌های متعدد و کمابیش مشابه تشکیل شده‌اند، پلیمر گفته می‌شود («پلی» به معنای چند و «مر» به معنی واحد است). برای مثال، نشاسته پلیمری است که از زیرواحد‌های گلوکز تشکیل شده است. هرکدام از زیرواحد‌ها را به تنهایی، مونومر می‌نامند («مونو» به معنی یک است). مولکول‌های زنجری مانند نشاسته، DNA و پروتئین از پلیمرهای بسیار مهم در عالم حیات محسوب می‌شوند. مونومرها توسط پیوندهای شیمیایی محکم به هم متصل می‌شوند. در اکثر موارد، در مولکول‌های پلیمری ویژگی‌هایی دیده می‌شود که در مولکول‌های مونومر دیده نمی‌شود. یکی از اتفاقات مهم در مراحل ابتدای پیدایش حیات، تبدیل مولکول‌های کوچک به مولکول‌های پلیمری بوده است.



مولکول‌های پلیمری در مواد غذایی

صفحه ۱۰۲

تجربه

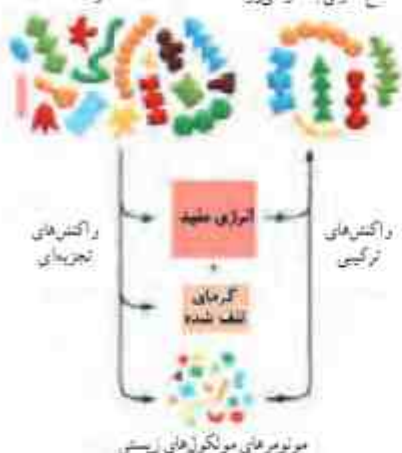
فصل ۱۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

مولکول‌های موجود
در غذا

مولکول‌هایی که به عنوان
مصالح سلولی به کار می‌روند



بدن ما برای ساختن سلول‌های جدید احتیاج به مصالح و مولکول‌های پلیمری جدید دارد که آنها را از غذاهای روزانه تأمین می‌کند. البته مولکول پلیمری موجود در غذا به‌طور مستقیم در ساخت سلول‌ها به کار نمی‌رود؛ بلکه ابتدا باید به مونومرهای سازنده‌اش تبدیل شود و سپس با استفاده از این مونومرها تریومر سلول‌هایمان پلیمرهای جدید ساخته شود.

مفهوم هتروتروفی و اتوتروفی

صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۹

سوره اتوتروفی و هتروتروفی

فصل ۱۱

علوم تجربی

خود را نیازماید

جدول زیر را کامل کنید.

جاندار	اتوتروف	هتروتروف - گیاهخوار	هتروتروف - گوشتخوار	هتروتروف - همه‌چیزخوار
انسان				
موش فاضلاب				
گاو				
درخت چنار				

تشخیص ویتامین C

صفحه ۱۰۶

تشخیص ویتامین C

فصل ۱۲

علوم تجربی

آزمایش در آزمایشگاه

در آزمایش صفحه ۱۰۲ این فصل آموختید که می‌توان از لوگول (محلول ید) برای تشخیص وجود نشاسته در غذا استفاده کرد. حالت بی‌حاست که رنگ ایجادشده توسط لوگول در حضور ویتامین C از بین می‌رود. در یک لوله آزمایش، ۲ سی‌سی آب بریزید و دو قطره محلول نشاسته به آن اضافه کنید. سپس، یک قطره محلول ید به آن اضافه کنید. در این مرحله، قطره قطره آب نارنج یا پرتقال به آن اضافه کنید و محلول حاصل را خوب هم بزنید. همین کار را با آب شکر و لیموسیرین انجام دهید.

- در مرحله ۲، محلول چه رنگی می‌شود؟
- در مرحله ۳، چمد قطره برای بی‌رنگ شدن محلول لازم است؟
- نتایج مراحل ۳ و ۴ را مقایسه کنید.

تعیین مقدار کالری غذا

آزمایش در آزمایشگاه

علوم تجربی

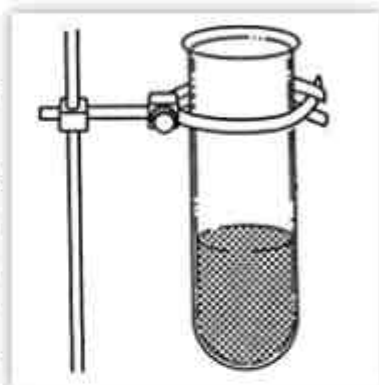
فصل ۱۲

تعیین مقدار کالری غذا

صفحه ۱۰۸

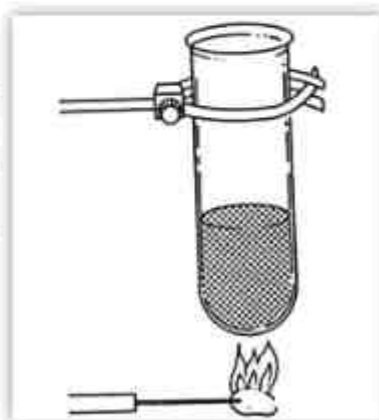
آزمایش مقدار انرژی موجود در غذاهای مختلف را محاسبه خواهید کرد. چند نوع غذا را به صورت خشک آماده کنید. برای مثال، زیتون را در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد به مدت سه روز نگه دارید. برای خشک کردن پیاز می‌توانید آن را روی دستمال کاغذی به مدت چند روز جلوی پنجره قرار دهید تا آب موجود در آن به صورت کامل بخار شود. غذاهای خشک‌شده را به قطعات کوچک با اندازه ۱ سانتی متر مربع تقسیم کنید. سپس به ترتیب، مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- با استفاده از انشوانهٔ مدرج، حدود ۲۰ سی سی آب را در لوله‌ی آزمایش بریزید (شکل روبرو).
- ۲- با یک دماسنج دمای آب را اندازه بگیرید و آن را در یک جدول ثبت کنید.
- ۳- یک تکه غذا را انتخاب کنید و با استفاده از ترازو آن را وزن کنید. وزن مورد نظر را در جدول خود ثبت کنید.
- ۴- تکهٔ غذا را با احتیاط به یک سوزن دسته‌دار متصل کنید. غذا را روی چراغ الکلی یا چراغ بوتزن نگه دارید تا شعله‌ور شود.



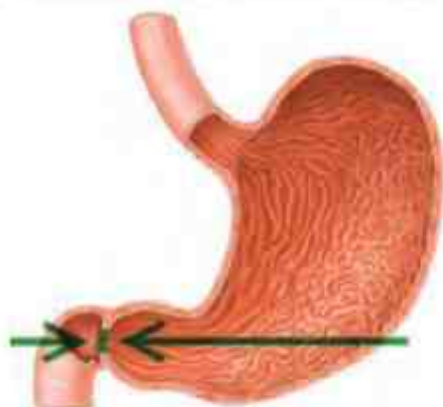
۵- به محض شعله‌ور شدن غذا، آن را مانند شکل زیر، در زیر لوله‌ی آزمایش بگیرید. سعی کنید حداکثر حرارت شعله به آب برسد. برای این کار، باید شعله در نزدیک‌ترین فاصلهٔ خود به لوله باشد. این مرحله را تا سوختن کامل غذا ادامه دهید. اگر شعله خاموش شد، خیلی سریع غذا را مجدداً روی چراغ بوتزن بگیرید و دوباره آن را شعله‌ور کنید.

- ۶- به محض سوختن کامل غذا، دمای آب را ثبت کنید. قبل از اندازه‌گیری، با دماسنج آب را هم بریزید و بالاترین دما را ثبت کنید.
- ۷- این عمل را برای غذاهای دیگر هم تکرار کنید.
- ۸- با استفاده از فرمول زیر، مقدار انرژی آزادشده را محاسبه کنید:



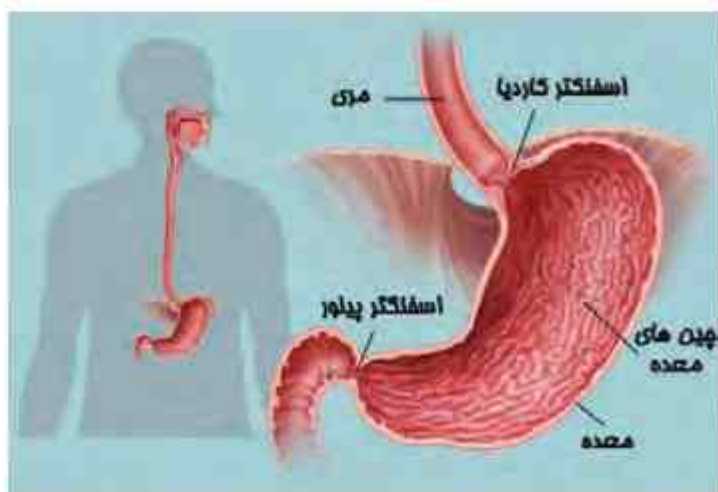
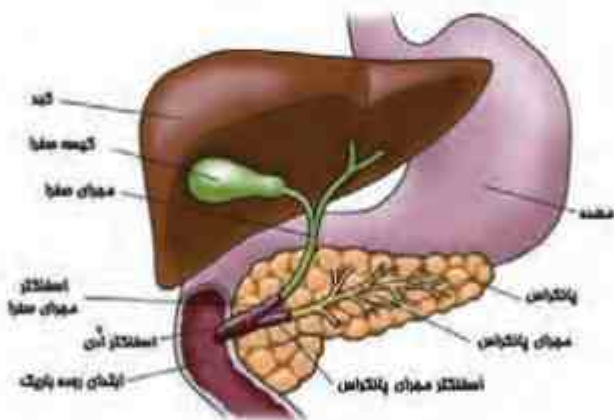
جرم غذا (گرم) / (۴۱۲ × میزان افزایش دما (درجه‌ی سانتی گراد) × جرم آب (گرم)) = انرژی آزادشده از هر گرم غذا (ژول)

۹- اگر عدد شما بیش از ۱۰۰۰ ژول بر گرم بود، می‌توانید آن را به صورت کیلوژول ثبت کنید. نتایج خود را با کلاس مقایسه کنید.



دریچه، عابجه‌ای حلقوی است که دور یک لوله را فرا گرفته و با انقباض و انبساط خود، مجرای لوله را بسته و باز می‌کند. در بدن ما تعداد زیادی دریچه وجود دارد که عبور مواد از لوله‌های داخل بدن را کنترل می‌کند. به عنوان مثال، دریچه پیلور، در محل اتصال معده به روده باریک وجود دارد و جریان مواد غذایی از معده به روده را کنترل می‌کند.

توجه: نیازی به حفظ کردن اسم دریچه‌ها نیست.



چند مثال از انواع دریچه در بدن انسان

گوارش

صفحة ۱۱۴

عده

فصل ۱۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

تپرازول دارویی شیمیایی است که تولید اسید معده را کاهش می‌دهد. چندی پیش، شخصی دچار ناراحتی گوارشی شد به‌صورتی که در مری خود احساس سوزش شدید می‌کرد. دکتر برای او داروی فوق را تجویز کرد.

الف) به نظر شما مشکل این فرد چیست؟

ب) آیا می‌توان از این دارو برای درمان بیماری زخم معده هم استفاده کرد؟

تبدیل گلوکز به مولکول‌های دیگر

صفحة ۱۱۶

متابولیسم

فصل ۱۳

علوم تجربی

متن تکمیلی

تبدیل گلوکز به انرژی، تنها سود حاصل از مولکول گلوکز نیست. مولکول‌های حد واسطی که در واکنش‌های سوختن گلوکز به وجود می‌آیند، بسته به شرایط می‌توانند برای تولید مولکول‌های دیگر مصرف شوند. در بدن ما از این طریق، مونومرهای سازنده مواد وراثتی، انواع چربی‌ها و حدود نیمی از آمینواسیدها می‌توانند به وجود بیایند. به‌عنوان مثال، در صورت وقوع انرژی در سلول، گلوکز اضافی به‌صورت مولکول‌های چربی درمی‌آیند و در بافت چربی ذخیره می‌شود.

گوارش و گردش مواد

صفحة ۱۱۶

سیاهرگ باب‌کبدی

فصل ۱۳

علوم تجربی

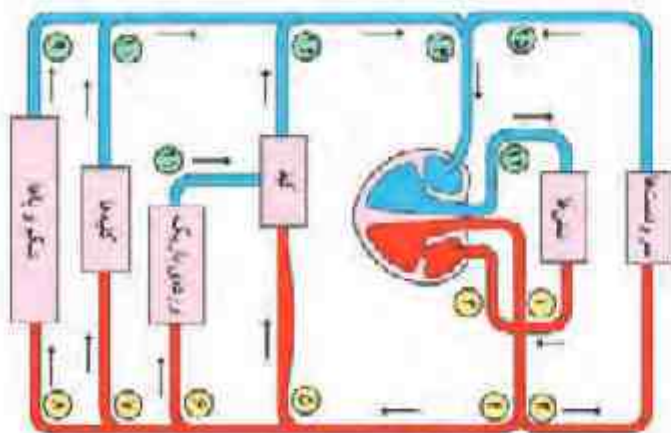
خود را بیازمایید

شکل زیر، طرحی از گردش خون در انسان را نشان می‌دهد.

الف- لباس رنگ آمیزی رگ‌های مختلف در این شکل چیست؟

ب- شماره ۱۱، رگی به نام سیاهرگ باب‌کبدی را نشان می‌دهد. بر اساس آنچه از اصول عمومی گردش خون آموخته‌اید، توضیح دهید این سیاهرگ از چه نظر غیر عادی است؟

ب- کار این رگ غیر عادی چیست؟



صفرا مایع سبز رنگ و فلیایی است و کمک می‌کند تا آمیزم‌های گوارشی بهتر بتوانند روی چربی‌ها عمل کنند.

- ۱- چهار لوله آزمایش انتخاب و به هر کدام ۳ سی‌سی آب و چند قطره روغن اضافه کنید.
- ۲- به لوله ۲ کمی جوش شیرین، به لوله ۳ یک قطره مایع ظرفشویی و به لوله شماره ۴ سه قطره صفرای گوسفندی اضافه کنید.
- ۳- در همه لوله‌ها را بستید و به شدت تکان دهید. لوله‌ها را به مدت ۱۰ دقیقه کنار بگذارید.

جدول زیر را کامل کنید:

مشاهده	شماره لوله
	۱
	۲
	۳
	۴

سؤال:

- ۱- کدام یک از لوله‌ها به هم شبیه‌ترین است؟
- ۲- با توجه به شباهتی که مشاهده کردید، به نظر شما صفرا چگونه به هضم چربی‌ها کمک می‌کند؟

برای شناسایی قندهای ساده مانند گلوکز از محلول بندیکت استفاده می‌شود. در صورت عدم وجود قند، رنگ محلول بندیکت آبی و در صورت وجود قند به ترتیب افزایش میزان قند، سبز، زرد، نارنجی و قرمز خواهد شد. برای شناسایی نشاسته هم از محلول ید یا لوگل استفاده می‌شود. این محلول در صورت وجود نشاسته آبی تیره یا سیاه می‌شود و هنگامی که نشاسته نداریم، رنگ آن زرد تا قهوه‌ای است.

- ۱- دهانتان را با آب مقطر دو یا سه بار بشویید.
- ۲- یک قطعه آدامس بدون شکر بجویید تا غده بزاقی تحریک شوند و ۴ میلی‌لیتر بزاق در یک ظرف کوچک جمع کنید. به همان اندازه آب مقطر به ظرف اضافه کنید تا بزاق رقیق شده داشته باشید.
- ۳- سه میلی‌لیتر از محلول نشاسته را که قبلاً تهیه کرده‌اید، در یک بشر کوچک بریزید و سه میلی‌لیتر محلول بزاق را به آن اضافه کنید و با یک میله شیشه‌ای آنها را مخلوط کنید.
- ۴- یک دقیقه صبر کنید. زمان را یادداشت کنید و یک قطره از مخلوط را درون یک ظرف شیشه‌ای دیگر بریزید و میزان نشاسته را با محلول لوگل (بر اساس میزان رنگ) اندازه بگیرید.
- ۵- در فواصل یک دقیقه‌ای، یک قطره از مخلوط را به همین روش آزمایش کنید تا دیگر حباب مثبت نبینید.
- ۶- پس از اینکه آزمایش نشاسته منفی شد، بقیه محلول را برای یافتن گلوکز آزمایش کنید. ۲ میلی‌لیتر از مخلوط را با ۲ میلی‌لیتر از محلول بندیکت در یک لوله آزمایش ریخته و به مدت ۵ دقیقه در حمام آب جوش قرار دهید.

سؤال:

- ۱- چه مدت طول کشید تا نشاسته هضم شود؟
- ۲- رنگ مخلوط شما در اثر اضافه کردن محلول بندیکت چه تغییری کرد؟ این تغییر رنگ نشانه چیست؟
- ۳- نتایج به دست آمده به چه معنا است؟

دندان و رژیم غذایی

پایان فصل

گزارش

فصل ۱۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

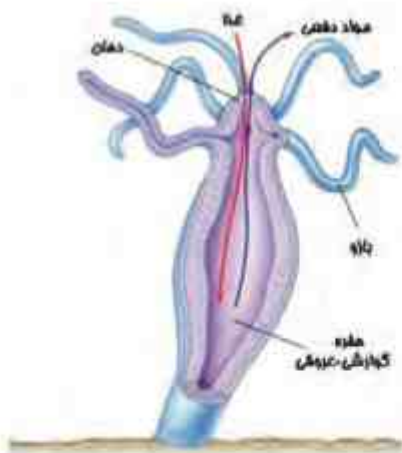
در سفری به عمق منطقه‌ای ناشناخته با تعدادی جسد جانور بر خورده کردیم. تصمیم گرفتیم که آنها را به آزمایشگاه منتقل کنیم و تحقیقاتی روی آنها انجام دهیم. به نظر دوستانمان یکی از دلایل مرگ این حیوانات کمبود غذا بوده است. برای پاسخ گویی به این سؤال لازم بود اول از رژیم غذایی آنها اطلاعاتی به دست آوریم. بدن اکثر آنها پوشیده بود و جیر زیادی مانی نمانده بود. تصمیم گرفتیم از دندان‌ها شروع کنیم. با رعایت نکات ایمنی و پوشیدن دستکش و ماسک شروع به شستن دندان‌ها کردیم.

می‌دانید که به‌طور کلی چهار نوع دندان اصلی از نظر کارکرد وجود دارد که عبارت‌اند از: پیش، نیش، آسیای کوچک و آسیای بزرگ. برای نشان دادن وضعیت دندان‌های یک موجود از یک فرمولی به نام فرمول دندانی استفاده می‌کنند. این فرمول تعداد دندان‌های مختلف را در بینی از فک (مخرف بالا یا پایین) نشان می‌دهد:

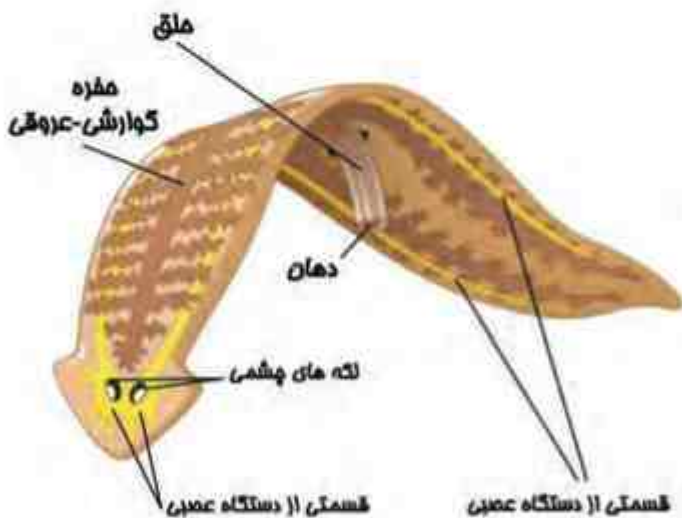
فرمول دندانی این موجودات را تهیه کردیم (جدول زیر) اما برای نشان دادن اندازه دندان هم، به‌صورت ابتکاری سعی کردیم اندازه نسی دندان را هم با حروفی نظیر S (کوچک)، m (متوسط) و b (بزرگ) نشان دهیم. اگر دندان خیلی بزرگ بود از xb استفاده کردیم. اعداد از چپ به راست به ترتیب دندان‌های پیش، نیش، آسیای کوچک و آسیای بزرگ را نشان می‌دهد.

سؤال: با توجه به فرمول‌های دندانی آنها، به نظر شما این موجودات چه نوع تغذیه‌ای (گیاهخوار، گوشتخوار، همه‌چیزخوار) داشته‌اند؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

نوع رژیم غذایی	فرمول دندانی	موجود
	$\uparrow(m), \uparrow(xb), \uparrow(b), \uparrow(m)$	۱
	$\uparrow(b), \uparrow(-), \uparrow(b), \uparrow(b)$	۲
	$\uparrow(m), \uparrow(m), \uparrow(m), \uparrow(m)$	۳



در کیسه‌نمان و برخی از جانوران دیگر نظیر کرم‌های پهن مثل پلانتاریا که بیشتر سلول‌های آنها به‌طور مستقیم در مجاورت محیط قرار می‌گیرند، نیازی به دستگاه گردش مواد جداگانه نیست. آبی که برای تغذیه وارد حفره گوارشی می‌شود، می‌تواند کار پخش کردن مواد در تمام بدن را هم انجام دهد. به همین دلیل به این حفره که هم در گوارش و هم در گردش مواد دخالت دارد: حفره گوارشی - عروقی می‌گوییم.



رابطه‌ی ساختار-کارکرد در رگ‌ها

صفحه ۱۲۱

گردش مواد

فصل ۱۲

علوم تجربی

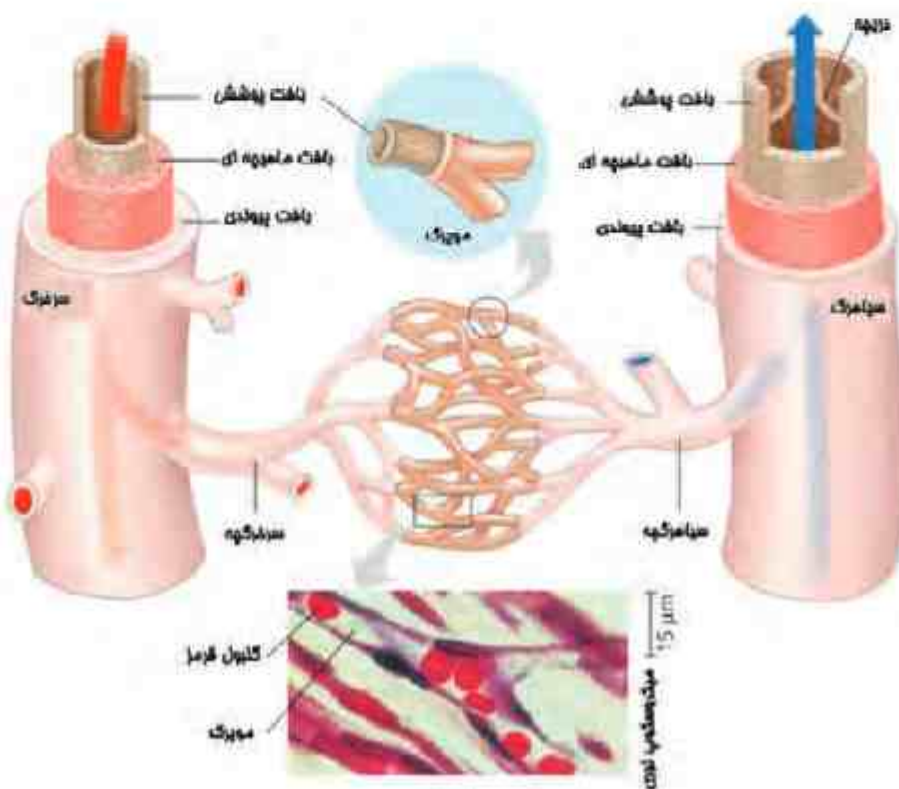
متن تکمیلی

از آنجا که کارکرد سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ با یکدیگر متفاوت است، ساختار آنها هم متناسب با کارشان طراحی شده است.

مویرگ‌ها که محل تبادل مواد بین خون و بافت‌ها هستند، کوچکترین قطر و نازکترین دیواره را دارند. قطر مویرگ‌ها تنها کمی از گلبول‌های قرمز بزرگتر است و دیواره آنها تنها از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است.

دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها علاوه بر لایه پوششی داخلی، لایه‌های ماهیچه‌ای و لایه‌ی بیرونی هم دارد. لایه‌ی ماهیچه‌ای بلافاصله بعد از لایه پوششی قرار گرفته و از سلول‌های ماهیچه صاف و رشته‌های کتان تشکیل شده است. لایه بیرونی که خارج‌ترین لایه است، رشته‌های کتان زیادی دارد که به رگ‌ها قابلیت کش آمدن و انقباض پذیری می‌دهد. وجود این تشابه در نوع لایه‌ها، دیواره سرخرگ‌ها از نظر طراحی، تفاوت‌های زیادی با دیواره سیاهرگ‌ها دارد. به عنوان مثال دیواره سیاهرگ‌ها برای آنکه بتواند خون پر فشاری را که از قلب تخلیه می‌شود، تحمل کند، ضخیم و محکم و در عین حال کتان است. لایه‌ی ماهیچه‌ای سرخرگ‌ها هم با انقباض و بساط‌های مناسب، باعث حفظ جریان و فشار خون در فاصله‌های ضریان قلب می‌شود.

دیواره سیاهرگ‌ها از دیواره سرخرگ‌ها نازکتر است و چون باید با فشار پایین تر، خون را به قلب بازگرداند لایه‌ی ماهیچه‌ای ضعیف تری دارد. داخل سیاهرگ‌ها برای یک‌طرفه کردن جریان خون به سمت قلب، دریچه‌هایی وجود دارد.



شبکه‌ی مویرگی

صفحه ۱۶۱

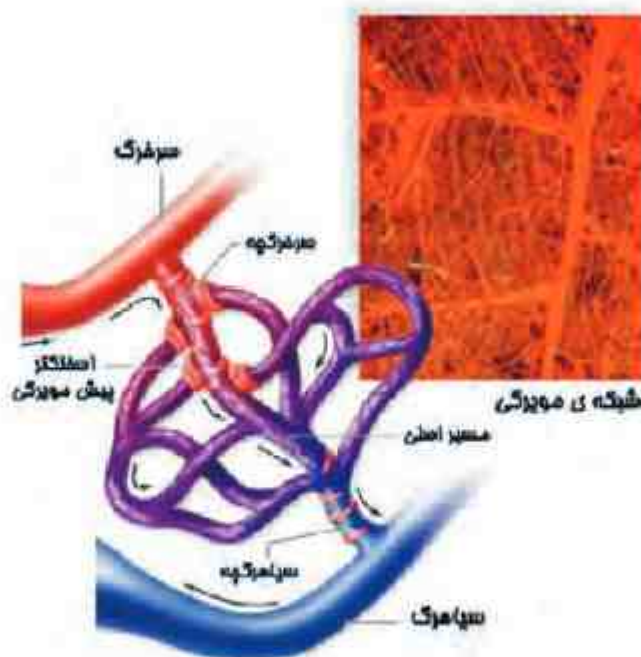
گردش مواد

فصل ۱۴

علوم تجربی

متن تکمیلی

سرخ‌رنگه‌های داخل اندام‌ها به مجموعه بسیار گسترده و پرشاخه‌ای از مویرگ‌ها تبدیل می‌شوند. در این مجموعه، مویرگ‌ها به صورت جایی هم به یکدیگر اتصال دارند و یک شبکه‌ی مویرگی را تشکیل می‌دهند که باعث می‌شود همه سلول‌ها در فاصله‌ای کمتر از ۱۰۰ میکرومتر از یک مویرگ قرار بگیرند.



گنجایش شبکه‌ی مویرگی

صفحه ۱۶۱

گردش مواد

فصل ۱۴

علوم تجربی

فعالیت

نخبدین زده می‌شود که یک انسان بالغ معمولی، حدود ۷ میلیارد مویرگ داشته باشد. همچنین برآورد می‌شود که هر مویرگ، به‌طور متوسط یک میلی‌متر طول دارد. قطر هر مویرگ هم حدود ۸ میکرومتر است. با این داده‌ها گنجایش کلی مویرگ‌های بدن را به‌طور تقریبی محاسبه کنید (برای سادگی در محاسبات، به‌جای شبکه‌ی مویرگی، تک مویرگ‌ها را در نظر گرفته‌ایم که باعث کاهش دقت محاسباتمان می‌شود).

مقایسه‌ی گردش خون در مهره‌داران

صفحه ۱۲۰

گردش مواد

فصل ۱۴

علوم تجربی

خود را بیازمایید

در شکل زیر، سمت راست، ساختمان شریخی قلب یک مهره‌دار غیر پستاندار و در سمت چپ، نمایان از گردش خون در همان جانور را می‌بینید.

توضیح ۱: منظور از گردش بزرگ، همان گردش عمومی خون و گردش کوچک، همان گردش ششی است.

توضیح ۲: در این جانور، اتصال بین رگ‌ها در خارج از قلب وجود ندارد. تصویر، عروسته نشان بدهد که رگ‌ها از روی هم عبور کرده‌اند.

گردش کوچک



گردش بزرگ



پرمش: مهم‌ترین شباهت و مهم‌ترین تفاوت گردش خون این جانور با پستانداران (مثل انسان) را بنویسید.

نقشه عروقی بدن

صفحه ۱۲۲

گردش مواد

فصل ۱۴

علوم تجربی

فعالیت

دستگاه گردش مواد در ارتباط نزدیک با سایر دستگاه‌های بدن است. این دستگاه مواد لازم را در بدن توزیع می‌کند. بنابراین، باید این دستگاه با سایر دستگاه‌ها از طریق رگ‌ها ارتباط برقرار کند. شما تا اینجا درباره دستگاه گوارش و خود دستگاه گردش مواد مطالبی آموخته‌اید. همچنین با مفهوم گردش خون عمومی و ششی بدن آشنا هستید. با توجه به آموخته‌هایتان و نکات کلیدی که در متن کتاب، فعالیت‌ها، آزمایش‌ها و سایر بخش‌ها ذکر شده است، سعی کنید یک نقشه جامع از رگ‌های اصلی بدن (سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها) که ارتباط بین سه دستگاه گوارش، تنفسی و گردش مواد را برقرار می‌سازند، تهیه کنید. در این نقشه، اندام‌های اصلی بدن مانند قلب، شش‌ها، روده، کبد و در صورت امکان کلیه نشان داده شود. از نکات مهم مثل جمله صفحه ۱۱۶ کتاب استفاده کنید؛ «خون موجود در رگ‌های اطراف روده باریک سرشار از مواد مغذی است. این خون ابتدا وارد کبد می‌شود. نقشه‌تان طوری باشد که در نهایت به رگ‌های اصلی قلب مانند آنورت و رگ‌های ششی یا بزرگ سیاهرگ‌ها ختم شوند. نحوه انجام این فعالیت توانایی شما را در ترکیب مفاهیمی که در فصل‌های مختلف آموخته‌اید، نشان می‌دهد.

عوامل محیطی می‌توانند روی اتفاقات درون بدن انسان اثر بگذارند. یکی از عوامل محیطی روزمره انسان، رنگ‌های مختلف موجود در محیط هستند. حتماً مطالبی دربارهٔ اثر رنگ‌ها روی وضعیت عصبی و روانی افراد خوانده یا شنیده‌اید. به‌عنوان مثال، در بسیاری از کتاب‌های روانشناسی، رنگ آبی را آرامش بخش فرض می‌کنند.

سؤال:

- آیا ارتباطی بین رنگ و فشار خون یا تعداد ضربان قلب افراد وجود دارد؟
- هر کدام از رنگ‌ها چه تأثیری روی فشار خون یا تعداد ضربان قلب دارند؟
- آیا می‌توان رنگ‌ها را بر اساس تری که بر روی فشار خون یا تعداد ضربان قلب دارند، طبقه‌بندی کرد؟

شما می‌توانید با یک طرح پژوهشی ساده و دقیق به این سؤال‌ها پاسخ دهید. به‌عنوان مثال می‌توان از افراد خواست تا برای مدت مشخصی به صفحهٔ ماتیتور که کاملاً یک رنگ خاص را نمایش می‌دهد نگاه کنند. در حالی دیگر، می‌توان صفحات رنگی یا کارتن‌های رنگی تهیه کرد که افراد به آنها خیره شوند یا سر خود را برای مدت خاصی داخل کارتن‌ها قرار دهند. شما می‌توانید برای این منظور از لامپ‌های رنگی نیز استفاده کنید. شما برای این طرح به فشارسنج پزشکی و افرادی با جنسیت‌ها و سن‌های مختلف نیاز خواهید داشت. مدت زمان نگاه کردن به رنگ‌ها می‌تواند متغیر باشد؛ ولی از ۲۰ دقیقه تا ۱ ساعت توصیه می‌شود. برای هر فرد می‌توانید یک اسطراحت کوتاه ۱۰ دقیقه‌ای بین رنگ‌ها در نظر بگیرید.



توزیع خون در اندامها

صفحه ۱۲۳

گردش مواد

فصل ۱۴

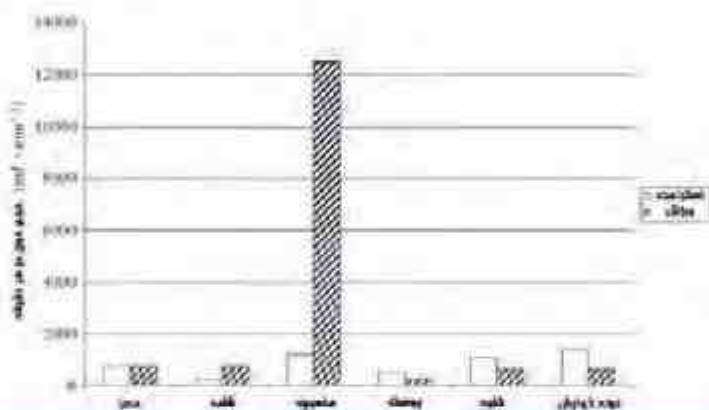
علوم تجربی

خود را بیازمایید

نمودار زیر تفاوت توزیع خون در اندامهای مختلف در زمان استراحت و ورزش کردن را نشان می‌دهد. واحد اعداد نشان داده شده «میلی لیتر در دقیقه» است.

الف- چرا هنگام ورزش کردن، خون مورد نیاز ماهیچه‌ها تا این اندازه افزایش می‌یابد؟ چگونه این تفاوت بارز را توجیه می‌کنید؟

ب- به روشی می‌توان دید که هنگام ورزش، خون فرستاده شده به ماهیچه‌ها بسیار بیشتر از مجموع خون کاهش یافته از اندامهای دیگر است. این «خون اضافه» از کجا آمده؟ اصلاً خون اضافه‌ای در کار هست؟



سطح تنفسی و تغییرات آن در طول زمان

صفحه ۱۲۳

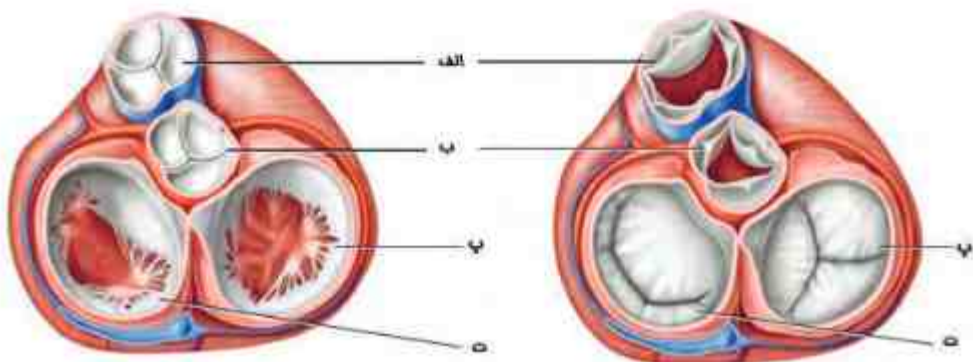
تبادل مواد با محیط

فصل ۱۴

علوم تجربی

خود را بیازمایید

شکل زیر درجه‌های قلبی را از بالا نشان می‌دهد. درجه‌های سینی را از درجه‌های دهلیزی-سطحی تشخیص دهید و در شکل مشخص کنید. برای تشخیص، می‌توانید به جهت باز شدن درجه‌ها دقت کنید.



ضریب قلب و اندازه‌ی بدن

پایان فصل

گذشتن مواد

فصل ۱۲

علوم تجربی

خود را بیازماینید

جدول زیر، برخی ویژگی‌های مهم چند جاندار خونگرم را نشان می‌دهد.

جاندار	وزن (گرم)	تعداد ضربان قلب (در دقیقه)	طول عمر (سال)	تعداد کل ضربان قلب در طول عمر (میلیارد ضربان)
انسان	۹۰۰۰۰	۶۰	۷۰	۲/۲۱
مخشیر	۶۰	۴۵۰	۳	۰/۷۱
سگ کوچک	۲۰۰۰	۱۱۰	۱۰	۰/۵۳
اسب	۱۲۰۰۰۰۰	۴۴	۴۰	۰/۹۳
فیل	۵۰۰۰۰۰۰	۳۰	۷۰	۱/۱
نهنگ بزرگ	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۲۰	۸۰	۰/۸۴

سؤال:

- چهار اصول کلی‌ای را می‌توان از این اعداد استخراج کرد؟
 - بین تعداد ضربان قلب با طول عمر
 - بین تعداد ضربان قلب با وزن
 - بین وزن با طول عمر
- آیا می‌توانید درباره‌ی طول عمر بالای لاک‌پشت عظیم‌الجثه‌ی آبی (بالای ۱۵۰ سال) فرضیه‌ای ارائه دهید؟



سطح تنفسی و تغییرات آن در طول زمان

صفحه ۱۲۵

تبادل مواد با محیط

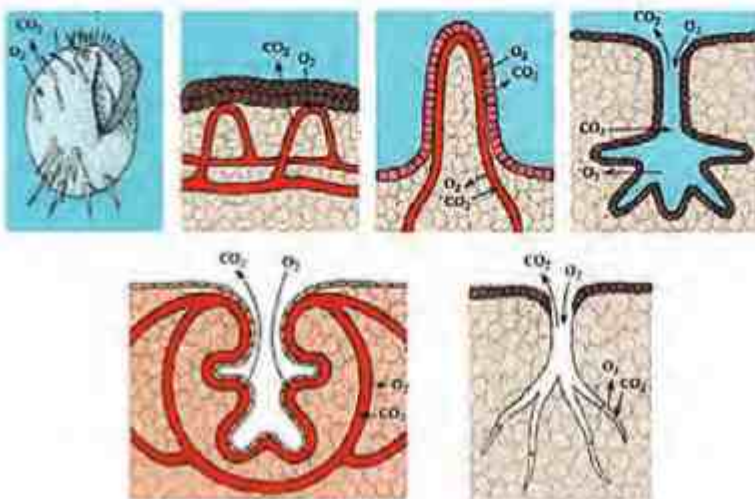
فصل ۱۵

علوم تجربی

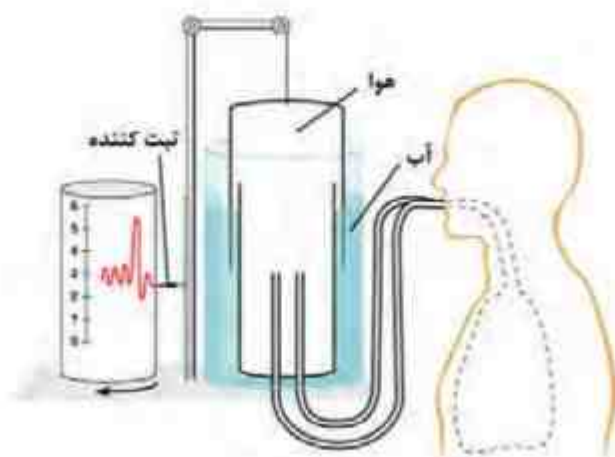
متن تکمیلی

تبادل گازهای تنفسی در جانداران تک‌سلولی از طریق غشای سلول صورت می‌گیرد. جمالیب این همانست که بیشتر این جانداران ساکن آب‌اند. به نظر شما چرا؟ یکی از ویژگی‌های لازم و حیاتی برای سطح تنفسی یعنی محلی که در آن تبادل گازها صورت می‌گیرد، مرطوب بودن آن است. گازهای تنفسی در واقع به صورت محلول در آب مبادله می‌شوند. البته باید به یاد داشت که برای جانداران تک‌سلولی، حتی یک قطره آب هم کافی است تا بتواند در داخل آن زندگی کنند. تبادل گازها از طریق انتشار صورت می‌گیرد، بنابراین در جانداران، هرچه سطح تنفسی نازک‌تر شود، عمل انتشار سریع‌تر و راحت‌تر انجام می‌شود. هرچه سطح تنفسی در یک جاندار افزایش یابد، نسبت به خشک شدن محیط هم آسیب‌پذیرتر می‌شود. با پرسلولی شدن جانداران، محس‌هایی از بدن آنها برای تبادل گاز اختصاصی یافته است؛ زیرا تمامی سلول‌ها قادر نیستند تا در تماس مستقیم با محیط قرار بگیرند. در طی تکامل جانوران - به مرور - دستگاه گردش مواد وظیفه رساندن گازها را بر عهده گرفت. بدن این جانداران به سستی رفت که سلول‌ها کمترین فاصله را از رگ‌ها داشته‌باشند. بنابراین، یک شبکه عریقی بسیار وسیع در بدن لازم بود تا گازهای تنفسی را در کمترین زمان به بیشترین تعداد سلول برساند.

اگر به شیوه تنفس جانداران مختلف دقت کنیم، بی می‌بینیم که ویژگی‌های سطح تنفسی در طول زمان تغییر چندانی نکرده‌است. مرطوب بودن، نازک بودن، در تماس مستقیم با هوا یا نزدیک به عویرگ بودن (در جانداران دارای گردش خون)، همگی در طول زمان ثابت مانده‌اند. شاید برسید که چرا دستگاه تنفسی جانداران مختلف باهم متفاوت است؟ باید گفت ویژگی‌های سطح تنفسی تغییری نکرده‌اند؛ ولی شیوه قرار گیری آنها تغییر یافته‌است. برای مثال، در یک کیسه هوایی در ریه انسان، تبادل گازها به همان شیوه‌ای صورت می‌گیرد که در یک جاندار تک‌سلولی صورت می‌گیرد؛ ولی، کیسه‌های هوایی ریه انسان دیگر در قسمت بیرونی بدن یا بیگانه انسان قرار نکرده‌اند. تعداد این کیسه‌ها افزایش یافته تا سطح تنفسی به حداکثر وسعت خود برسد. اگر دقت کنید، حتی در ریه انسان هم، کیسه‌های هوایی در تماس مستقیم با هوای بیرون که از طریق دم وارد ریه می‌شود، هستند. شش، آتش، نای‌های تنفسی و تنفس پوستی از جمله انواع روش‌های تبادل گازها با محیط‌اند.



- ۱- یک ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی ۴ لیتری انتخاب کنید. به یک طرف این ظرف از پایین تا بالا یک چسب کاغذی یا پهنای ۱ لی ۳ سانتی‌متر بچسباند.
- ۲- استوانه مدرج ۲۵۰ میلی‌لیتری را مدام از آب پر کنید و به داخل ظرف عمالی کنید. پس از هر بار آب ریختن، سطح آب را روی چسب کاغذی علامت بزنید. خطوط روی چسب در واقع مقادیر ۲۵۰ میلی‌لیتری خواهند بود. در شیشه را ببندید.
- ۳- یک لگن پلاستیکی یا حتی سینک ظرفشویی را تا نیمه پر از آب کنید. ظرف شیشه‌ای را به‌طور وارونه داخل لگن قرار دهید و در آن را باز کنید.
- ۴- از دوستانتان بخواهید ظرف شیشه‌ای را نگه دارد. دقت کنید که حباب هوا وارد ظرف شیشه‌ای نشود.
- ۵- یک لوله پلاستیکی به طول ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر را انتخاب کنید. یک انتهای آن را از محل دهانه ظرف شیشه‌ای وارد طرف کنید و انتهای دیگر آن را بیرون از آب نگه دارید. برای رعایت بهداشت، یک نی پلاستیکی کوچک در انتهای بیرونی لوله قرار دهید. می‌توانید فاصله بین نی پلاستیکی و لوله را به طریقی بچسباند تا هوا خارج نکند.
- ۶- نفس بکشید و از طریق نی پلاستیکی بازدم کنید. از روی علامت روی چسب کاغذی مقدار جابه‌جایی آب (هوای بازدمی خود) را ثبت کنید. این هوا را در اصطلاح هوای جاری می‌گویند.
- ۷- دوباره شیشه را با آب پر کنید. این بار پس از یک دم عمیق، یک بازدم عمیق انجام دهید. سعی کنید تا تمام هوای موجود در ریه‌های خود را تخلیه کنید. این هوا را در اصطلاح ظرفیت حیاتی می‌گویند.
- ۸- افرادی با ویژگی‌های جسمی مختلف را انتخاب کنید و مراحل فوق را برای آنها انجام دهید.
- ۹- سعی کنید رابطه‌ای بین هوای جاری و ظرفیت حیاتی افراد با ویژگی‌هایی مانند سن، فده، وزن، جفاقی، میزان ورزشکار بودن و سایر ویژگی‌ها برقرار کنید.



ساختار کلی یک اسپرومتر استاندارد

سطح تنفسی و تغییرات آن در طول زمان

صفحه ۱۲۵

تبادل مواد با محیط

فصل ۱۴

علوم تجربی

خود را بیازمایید

برخی می‌پویند که تنفس پویاست و بعضی‌ها نیز آن را ثابت می‌دانند. با توجه به آنچه دربارهٔ سطوح تنفسی آموختید، ویژگی‌های سطح تنفسی و تغییرات آن را در این دو گروه از جانداران توضیح دهید.

تبادل گازهای تنفسی

صفحه ۱۲۷

تبادل مواد با محیط

فصل ۱۵

علوم تجربی

خود را بیازمایید

تبادل گازهای تنفسی بین خون و شش و همچنین بین خون و بافت‌ها بر اساس انتشار صورت می‌گیرد. با این حساب:
 الف- آیا می‌توان گفت چون خون در شش تصفیه می‌شود و کربن دی‌اکسید از طریق بافت خارج می‌شود در خون سیاهرگ شش، دیگر کربن دی‌اکسید وجود ندارد؟
 ب- آیا می‌توان گفت چون بافت‌ها اکسیژن خون را دریافت کرده‌اند، دیگر در خون که اندام‌ها را ترک می‌کند اکسیژن وجود ندارد؟

نقش اندام‌های دفعی در ترکیب شیمیایی خون

صفحه ۱۲۸

تبادل مواد با محیط

فصل ۱۶

علوم تجربی

خود را بیازمایید

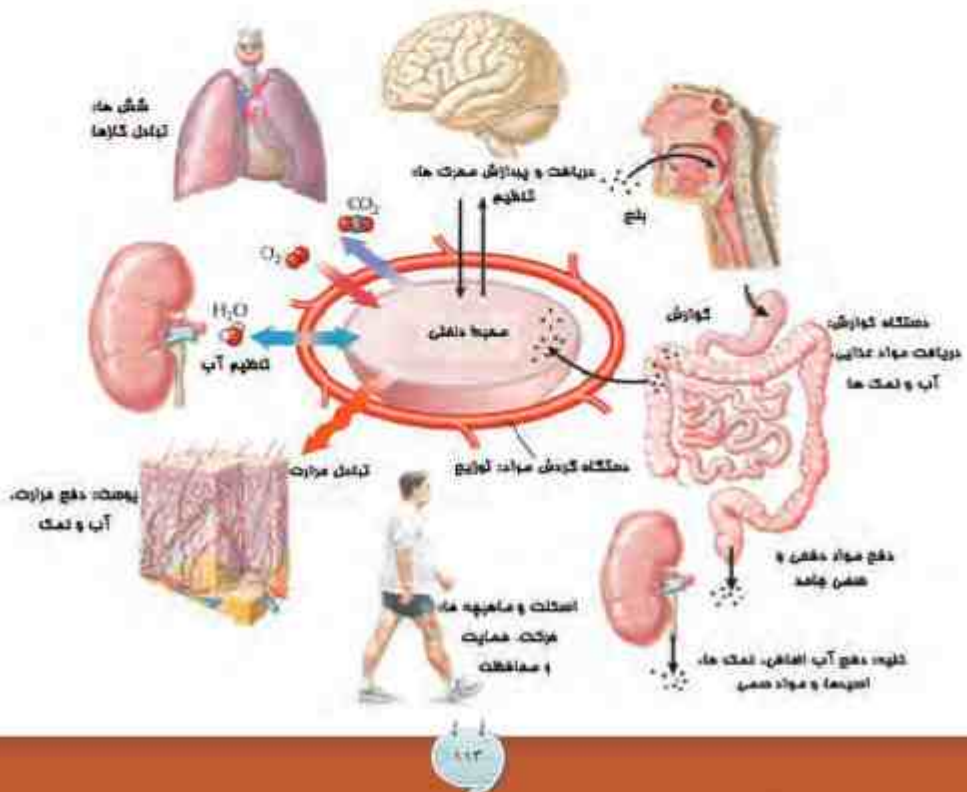
در جدول زیر، با استفاده از کلمه‌های بیشتر و کمتر تعیین کنید که در بدن شما، ترکیب خون سیاهرگ خارج شده از هر اندام، نسبت به خون وارد شده به آن اندام، چگونه تغییر کرده است. کلمه به‌عنوان نمونه نوشته شده است.

اندام	نمونه	CO ₂	O ₂	اوره	گلکز
کبد	بیشتر	بیشتر	کمتر	بیشتر	کمتر
کلیه					
شش					

کلیه انسان، غلیظترین ادراری که می‌تواند تولید کند ۶ گرم در لیتر سدیم دارد. آب دریا به‌طور متوسط ۱۲ گرم در لیتر سدیم دارد. توضیح دهید اگر فردی که در دریا گرفتار شده، از زور تشنگی از آب دریا بنوشد در کلیه‌هایش چه اتفاقی می‌افتد و چه سرنوشتی خواهد داشت؟

ثابت ماندن محیط داخلی بدن

در موجودات پرسلولی، ثابت ماندن محیط داخلی بدن برای کارکرد صحیح سلول‌ها بسیار ضروری است. در اصل، تمام دستگاه‌های بدن برای ثابت نگه داشتن این محیط داخلی فعالیت می‌کنند. وقتی گرسنه می‌شویم، وقتی در هوای گرم عرق می‌کنیم، وقتی در اثر عرق کردن تشنه می‌شویم یا وقتی در اثر نوشیدن آب زیاد، حجم ادرارمان افزایش می‌یابد در واقع شاهد مثال‌هایی از تلاش دستگاه‌های مختلف بدن برای ثابت نگه داشتن محیط داخلی مان هستیم. شکل زیر همکاری چند دستگاه بدن برای ثابت نگه داشتن محیط داخلی بدن را نشان می‌دهد.



معلمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - خیابان سپه قمری - بخش سعید - وزارت آموزش و پرورش - ساختمان مرحوم علاقمندان - طبقه پنجم - کد پستی ۵۸۱۱۱ - ۱۵۶۶۹ و یا ایمانه به نشانی sampad@medu.ir بفرستند.

سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان