



بنام خالق بی همتا

درسنامه درس علوم تجربی

پایه هفتم دوره اول متوسطه

نویسنده رسول ابراهیمی قیری

استان فارس - آموزش و پرورش ناحیه سه شیراز

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فصل اول: تجربه و تفکر

کلمات کلیدی: نوآوری‌های متخصصان ایرانی، علم، روش علمی، فناوری و شاخه‌های علوم تجربی



کنجکاوی یکی از ویژگی‌های انسان از بدو تولد و خلقت است. انسان‌ها با کنجکاوی و با روش‌های مختلف سعی کرده‌اند مسائل زندگی خود را حل کنند. بعضی از این روش‌ها عبارت‌اند از: تجربه، دیدگاه صاحب‌نظران، روش علمی و تجربه، ابتدایی‌ترین راه‌حل مسائلی است که انسان انتخاب کرده است. بیشتر روش‌ها علاوه بر مزایایی که دارند، دارای معایبی هستند که ممکن است ما را دچار اشتباه کنند؛ اما در بین این روش‌ها، روش علمی از بقیه روش‌ها مطمئن‌تر است. در این فصل با نقش تجربه، تفکر و روش علمی حل مسئله و نحوه تولید علم آشنا خواهیم شد.



چند نمونه از نوآوری‌های متخصصان ایرانی

روزانه شاهد پیشرفت سریع علم و فناوری در سراسر جهان هستیم. برخی نوآوری‌ها و علوم جدید در اختیار کشورهای معدودی از دنیا است. دانشمندان کشورمان نیز در برخی از علوم جدید پیشرو هستند. از جمله نوآوری‌های متخصصان ایرانی عبارت‌اند از:

- 1- ساخت سد کرخه: بزرگ‌ترین سد خاورمیانه
 - 2- ساخت پهپاد (پرنده هدایت‌پذیر از راه دور)
 - 3- داروهای زیست‌فناوری
 - 4- اولین گوساله شبیه‌سازی شده در خاورمیانه، به نام بنیانا
- متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های گوناگون در برخورد با مسائل زندگی، علوم تجربی را توسعه بخشیده‌اند.

علم چیست؟

علم، به‌کارگیری حواس پنج‌گانه، برای آشنایی با محیط اطراف و روشی برای حل مسائل زندگی است. فعالیت‌های علمی در آزمایشگاه، بیابان، جنگل، دریا و هر مکان دیگری می‌تواند صورت گیرد. سؤال کردن و یافتن جواب مهم‌ترین نکته در علم است. فرآیند روش علمی نیز با سؤال کردن آغاز شده و در آخر با یافتن جواب پایان می‌پذیرد.

مراحل روش علمی:

- 1- مشاهده و احساس مسئله: مشاهده به معنای دریافت اطلاعات از جهان بیرون به‌وسیله حواس و یا ثبت داده‌ها به‌وسیله ابزارهای علمی است.
- 2- جمع‌آوری اطلاعات و تعریف مسئله
- 3- فرضیه‌سازی: فرضیه عبارت است از راه‌حل پیشنهادی پژوهشگر برای پاسخ به مسئله
- 4- انجام آزمایش
- 5- نتیجه‌گیری.

برای به‌کارگیری روش علمی، باید از مهارت کافی برخوردار باشیم. مشاهده دقیق، اندازه‌گیری، استنباط، تحلیل و ... از مهارت‌های لازم برای انجام روش علمی است.

نکته: (برای حفظ زانت ترتیب مراحل اگر حروف اول مراحل را به هم بپسبانیم می‌شود؟.....)

هر فردی که اطلاعات بیشتری داشته باشد، می‌تواند فرضیه بهتری را صورت‌بندی کند؛ بنابراین سن، هوش و ... در صورت‌بندی فرضیه نقش کمتری نسبت به تخصص در صورت‌بندی فرضیه دارد.



علم و کنجکاوی

فرض کنید وارد آزمایشگاه شده‌اید. در آزمایشگاه موادی مانند نفت، گوگرد، جوهر نمک، براده آهن، اتانول (الکل) و نمک را مشاهده می‌کنید. به نظر شما کدام یک از این مواد در آب حل می‌شوند؟ اکنون می‌خواهیم با روش علمی این مسئله را حل کنیم.

1- مشاهده و طرح سؤال: مواد ذکرشده را مشاهده نمودیم. کدام یک از مواد فوق در آب حل می‌شود؟

2- جمع‌آوری اطلاعات: در این مرحله می‌توانیم به تجربیات خود، دیگران و مطالعه، رجوع کنیم؛ سپس مواد و وسایل لازم را برای انجام آزمایش مهیا کنیم.

3- فرضیه‌سازی: همه مواد فوق در آب حل می‌شوند.

نکته: فرضیه‌ها می‌توانند متفاوت، درست یا نادرست باشند.

4- انجام آزمایش: هریک از مواد را در یک بشر محتوی مقداری آب ریخته و به هم می‌زنیم و مشاهدات خود را یادداشت می‌کنیم. بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی پیش‌بینی، طراحی و انجام دادن آزمایش است.

5- نتیجه‌گیری: نفت، گوگرد و براده آهن در آب حل نمی‌شوند؛ اما اتانول، جوهرنمک و نمک در آب حل می‌شوند. به‌طورکلی موادی که مستقیماً از تقطیر نفت خام به دست می‌آیند، در آب حل نمی‌شوند.

فناوری

بعضی از علوم در شاخه‌های مختلف به ساخت ابزار و وسایل می‌انجامد. ابزارهایی مانند بیل، خودکار و دستگاه‌هایی مانند تلفن، خودرو، هواپیما و ... مثالی از فناوری هستند. تبدیل علم به عمل را فناوری گویند.

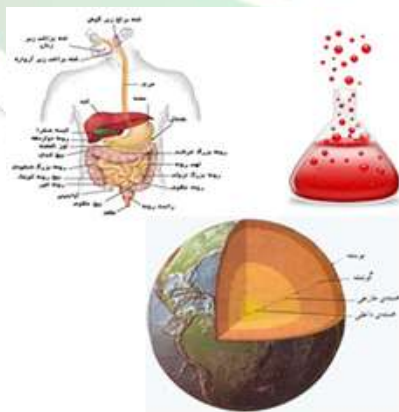
شاخه علوم تجربی عبارت‌اند از:

1- فیزیک: علمی طبیعی است که هدف آن مطالعه ماده و توصیف حرکت‌ها و رفتارهای آن در درون فضا- زمان است.

2- شیمی: مطالعه ساختار و خواص ماده است.

3- زیست‌شناسی: علم شناخت حیات است و در مورد موجودات زنده مطالعه می‌کند.

4- زمین‌شناسی: علم مطالعه زمین می‌باشد. زمین‌شناسی موضوعاتی مانند ماهیت سیاره زمین و تاریخ آن، ساختمان پوسته آن و اجزای درون آن و انواع سنگ‌ها و سنگواره‌ها را بررسی می‌کند.



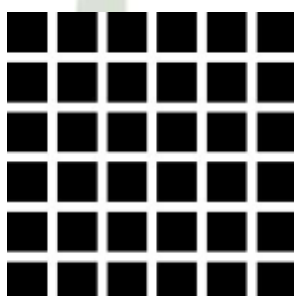
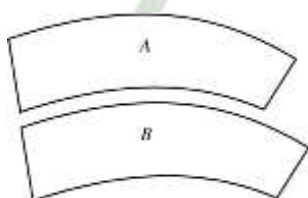


فصل دوم: اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

کلمات کلیدی: استاندارد، یکا، جرم، وزن، طول، چگالی، زمان

برای اینکه به سلامتی و میزان رشد خود پی ببریم، لباس بدوزیم، کمد بسازیم، به میزان دمای آب و هوا پی ببریم و ... به اندازه‌گیری نیاز داریم؛ بنابراین زندگی به اندازه‌گیری وابسته است. برای اندازه‌گیری به ابزارهای اندازه‌گیری نیاز داریم و باید بتوانیم یکاها و ابزارهای اندازه‌گیری را به‌طور مناسب به‌کارگیریم.

اندازه‌گیری



به تصاویر روبرو نگاه کنید. آیا استفاده از حواس به‌تنهایی، برای اندازه‌گیری کافی است؟ اندازه‌گیری، یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است. اندازه‌گیری، به ما نشان می‌دهد که یک چیز چقدر بزرگ و چقدر کوچک است؛ همچنین به ما کمک می‌کند تا اشیاء را باهم مقایسه کنیم. بیان ساختمان بلند و ساختمان کوتاه، اطلاعات دقیق و کافی به ما نمی‌دهد. به همین خاطر برای اندازه‌گیری، در علوم از عدد و رقم استفاده می‌کنیم. هر چیزی که در فیزیک دارای مقدار و اندازه باشد و ما بتوانیم با عدد آن را بیان کنیم، **کمیت** نام دارد؛ مانند وزن، جرم، زمان. اگر به‌جای ساختمان بلند و کوتاه بگوییم، ساختمان بلند، 1000 و جیب و ساختمان کوتاه، 500 و جیب است، اطلاعات نسبتاً بیشتری به دست می‌آوریم؛ اما باز هم اندازه و جیب افراد مختلف، باهم فرق دارد؛ بنابراین لازم است به‌جای وجب، مقدار ثابتی تعریف کنیم که برای همه یکسان و اندازه‌ها بر اساس آن قابل مقایسه باشد. به همین خاطر دانشمندان، مقدار ثابت و مشخصی را برای هر کمیت تعریف نموده‌اند برای مثال .که به آن **یکا** می‌گویند؛ بنابراین یکای هر کمیت، مقداری معین و ثابت، از آن کمیت است یکای طول، متر و یکای جرم، کیلوگرم و یکای زمان، ثانیه است. این یکاها اولین یکاهایی هستند که استانداردسازی شده‌اند. استاندارد، درواقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری است؛ بنابراین در اندازه‌گیری، یک کمیت فیزیکی با یک اندازه استاندارد ثابت، مقایسه می‌شود. (مانند سانتی‌متر)

اجسام از ماده تشکیل شده‌اند.

برای خرید برنج، میوه، طلا و با جرم سروکار داریم. جرم، مقدار ماده تشکیل‌دهنده جسم است. جرم را با ترازو اندازه می‌گیرند. یکای اصلی جرم، کیلوگرم است؛ اما گاهی برای اینکه مقدار عددی جرم برحسب کیلوگرم، بسیار کوچک یا بسیار بزرگ نشود، از یکاهای فرعی دیگری مانند تن، گرم و ... نیز استفاده می‌کنیم. هر گرم، معادل 0/001 کیلوگرم و هر تن، معادل 1000 کیلوگرم است. مقدار جرم یک جسم در همه‌جا ثابت است؛ زیرا با تغییر مکان، مقدار مواد تشکیل‌دهنده آن تغییر نمی‌کند.



نکته: کیلو یعنی هزار

(کمک به حافظه: 1- وسیله اندازه گیری جرم: ترازو 2- واحد جرم: کیلوگرم)

بنابراین همه مواد چون از ذرات کوچکی ساخته شده اند، هم دارای جرم هستند و هم فضا را اشغال می کنند و حجم دارند.



وزن



آن چیزی که باعث افتادن توپ به زمین یا حرکت آب به سمت گودی های زمین می شود، نیروی گرانشی است که از طرف زمین، بر آن ها وارد می شود. اجسام بر روی زمین با شدت $9/8$ کیلوگرم بر نیوتون و روی ماه با شدت $1/6$ کشیده می شوند؛ اما در فضاپیماها (خارج از جو زمین) شدت جاذبه، صفر بوده و به حالت معلق باقی می مانند (وزنی ندارند)؛ بنابراین وزن اجسام بر حسب فاصله آن ها از زمین، تغییر می کند.

وزن: نیروی گرانشی که بر جسم وارد می شود. (یکا: نیوتون). وزن را با نیروسنج اندازه می گیرند.

(نکته اشتباه رایج: به طور عامیانه مردم، به جای کلمه جرم از وزن استفاده می کنند.)

شدت جاذبه (کیلوگرم/ نیوتون) $\times$ جرم (کیلوگرم) = وزن (نیوتون)

شدت جاذبه زمین برابر $9/8$ کیلوگرم بر نیوتون یا $9/8$ متر بر مجذور ثانیه است..

طول

برای اندازه گیری سیم، پارچه، زمین، لوله و ... با طول سروکار داریم. طول، فاصله پاره خط مستقیمی است که دو نقطه را به هم وصل می کند. یکای اصلی طول، متر است. از کیلومتر، میلی متر و سانتی متر نیز به عنوان یکای طول، بسیار استفاده می شود. (میلی یعنی یک هزارم و سانتی یعنی یک صدم). متر و خط کش از جمله ابزارهای اندازه گیری طول هستند که بر حسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده اند. در هنگام اندازه گیری طول به وسیله خط کش باید به فاصله خالی ابتدا و انتهای آن توجه کنیم و چشمان در راستای عمود با اندازه ای که خط کش نشان می دهد، باشد.

در کهکشان برای اندازه گیری فاصله بین ستارگان، از یکای سال نوری استفاده می شود. هر سال نوری معادل مسافتی است که نور در طول یک سال می پیماید.

حجم

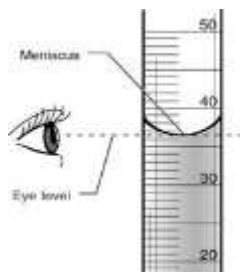
در خرید بنزین، دوغ، عرقیات، گاز، آب و بیشتر مایعات با حجم سروکار داریم. حجم، مقدار فضایی است که جسم اشغال می کند. (یکای اصلی، مترمکعب است. سایر یکاها، لیتر، میلی لیتر یا سی سی یا سانتی مترمکعب است).

1 لیتر = 1000 سانتی مترمکعب (مکعبی با ابعاد 10 سانتی متر)

1 مترمکعب = 1000 لیتر



برای اندازه‌گیری حجم اجسام با شکل هندسی منظم مانند مکعب، می‌توانیم از خط‌کش یا متر و قواعد محاسبه حجم در ریاضی استفاده کنیم؛ اما حجم اجسام جامدی که شکل منظمی ندارند (مانند مایعات)، می‌توان با استفاده از ظروف مدرج مانند استوانه مدرج به دست آورد. برای مثال برای اندازه‌گیری حجم یک کلید، به کمک استوانه مدرج، ابتدا تا حد معینی درون استوانه مدرج، آب می‌ریزیم و حجم را یادداشت می‌کنیم. سپس کلید را داخل استوانه انداخته و حجم جدید را یادداشت می‌کنیم و از حجم قبلی (آب) کم می‌کنیم. عدد حاصل حجم کلید می‌باشد. سطح مایعات درون استوانه مدرج به‌صورت بسته به نوع مایع، به‌صورت هلالی برآمده (مثل جیوه) یا فرورفته (مثل آب) است. هنگام خواندن حجم بایستی چشم در راستای سطح قرار گیرد و عدد هم‌راستی وسط هلال را بخوانیم.



چگالی



یک تنه درخت یا کشتی، باوجود جرم و حجم زیاد و سنگین بودن، در آب فرو نمی‌روند؛ اما یک سنگ کوچک، باوجود جرم و حجم کم، در آب فرو می‌رود. عاملی که باعث فرورفتن سنگ و فرونرفتن کشتی در آب می‌شود، چگالی است. چگالی یعنی نسبت جرم به حجم جسم (یکای چگالی: گرم بر سانتی‌مترمکعب یا کیلوگرم بر مترمکعب چگالی آب، 1 گرم بر سانتی‌مترمکعب است؛ یعنی هر گرم آب یک سانتی‌مترمکعب حجم دارد یا هر کیلوگرم آب یک لیتر حجم دارد. چگالی هر جسمی بیش‌تر از چگالی آب باشد در آب فرو می‌رود و چگالی هر جسمی کمتر از آب باشد روی آب قرار می‌گیرد. همچنین اگر چگالی جسمی در یک محیط مایع یا گاز کمتر از چگالی آن مایع یا گاز باشد، جسم پس از رها شدن در آن محیط، خودبه‌خود بالا می‌رود (مثل بادکنک پر از گاز هلیوم).

چگالی اجسام خالص مقدار ثابتی است و با بیشتر یا کمتر شدن مقدار ماده، چگالی آن تغییری نمی‌کند؛ بنابراین چگالی یک لیوان آب خالص با چگالی یک دریا آب خالص باهم برابر است.

ناخالصی‌ها چگالی ماده را تغییر می‌دهند. چنانچه چگالی ناخالصی، کمتر از چگالی ماده اصلی باشد و تراکم مخلوط را زیاد نکند، میزان چگالی ماده را کاهش می‌دهد و برعکس. به‌طور مثال در یونولیت، هوا به پلاستیک اضافه‌شده و چگالی آن کم شده است. همچنین در کشتی‌ها، مواد چوبی و پلاستیکی و هوا، به فولاد اضافه‌شده است.

$$\text{یا } \rho = \frac{m}{V} \text{ در این رابطه علامت } \rho, (r) \text{ تلفظ می‌شود. چگالی فرمول چگالی: } \rho = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

نکته مهم 1: قبل از محاسبه مسائل، برآوردی با توجه به شواهد تجربی، برای جواب داشته باشید. برای مثال یخ روی آب قرار می‌گیرد، پس باید چگالی آن کمتر از عدد 1 شود.

نکته مهم 2: در پایان حل مسئله، جواب را کنترل کنید. جواب شما بایستی منطقی باشد.

مثال: جرم یک کلید 30 گرم و حجم آن 20 سانتی‌مترمکعب است. چگالی آن را حساب کنید.

$$\text{جرم} = 30 \text{ گرم} \quad \text{سانتی‌مترمکعب} = 20 \text{ حجم}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} = \frac{30}{20} \text{ چگالی}$$

زمان

برای آن که کارهایمان را به موقع انجام دهیم، باید به زمان توجه کنیم. زمان، فاصله بین دو رویداد است. ساعت یا زمان سنج، وسیله‌های اندازه‌گیری زمان هستند. یکای اصلی اندازه‌گیری زمان در محاسبات فیزیکی، ثانیه است. از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، ماه، سال و ... نیز در زندگی روزمره استفاده می‌شود.

دقت در اندازه‌گیری

گیری‌ها مقداری خطا وجود دارد. دقت در اندازه‌گیری مقدار این خطا را کاهش می‌دهد. دقت اندازه‌گیری، به دقت همواره در اندازه شخص و دقت وسیله اندازه‌گیری، بستگی دارد. برای آن که دقتمان در آزمایش، بالاتر رود، آزمایش را چندین بار تکرار کرده و از نتایج، میانگین می‌گیریم.

تبدیل واحدها

نکته مهم: 1- برای تبدیل واحد کوچک‌تر به واحد بزرگ‌تر: بر عددی مشخص تقسیم می‌کنیم.
2- برای تبدیل واحد بزرگ‌تر به واحد کوچک‌تر: در عدد مشخص ضرب می‌کنیم.

مثال 1: برای تبدیل گرم به کیلوگرم، عدد را بر 1000 تقسیم می‌کنیم.
 $15 \text{ g} = 0.015 \text{ kg}$ (گرم $\div 1000 =$ کیلوگرم)
برای تبدیل کیلوگرم به گرم، عدد را در 1000 ضرب می‌کنیم.
 $12 \text{ kg} = 12000 \text{ g}$ (کیلوگرم $\times 1000 =$ گرم)

مثال 2: برای تبدیل مترمربع به سانتی مترمربع عدد را در 100×100 ، یعنی در 10000 ضرب می‌کنیم.
 $7 \text{ m}^2 = 70000 \text{ cm}^2$ (مترمربع $\times 10000 =$ سانتی مترمربع)
برای تبدیل سانتی مترمربع به مترمربع، عدد را بر 100×100 ، یعنی بر 10000 تقسیم می‌کنیم.
 $700 \text{ cm}^2 = 0.07 \text{ m}^2$ (سانتی مترمربع $\div 10000 =$ مترمربع)

مثال 3: برای تبدیل مترمکعب به سانتی مترمکعب، عدد را در $100 \times 100 \times 100$ ، یعنی در 1000000 ضرب می‌کنیم.
 $21 \text{ m}^3 = 21000000 \text{ cm}^3$ (مترمکعب $\times 1000000 =$ سانتی مترمکعب)
مترمکعب (مترمکعب به مترمکعب، عدد را بر $100 \times 100 \times 100$ ، یعنی بر 1000000 تقسیم می‌کنیم.
 $5000 \text{ cm}^3 = 0.005 \text{ m}^3$ (سانتی مترمکعب $\div 1000000 =$ مترمکعب)

مثال 4: برای تبدیل کیلوگرم بر لیتر، به کیلوگرم بر مترمکعب، عدد را در 1000 ضرب می‌کنیم.
نکته: همان‌طور که می‌دانیم یک لیتر آب، یک کیلوگرم است و یک مترمکعب آب، 1000 کیلوگرم است.
برای تبدیل کیلوگرم بر مترمکعب، به کیلوگرم بر لیتر، عدد را بر 1000 تقسیم می‌کنیم.

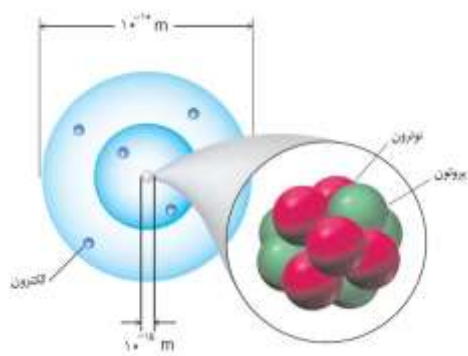
میلی لیتر = سی سی = سانتی مترمکعب

کیلوگرم بر لیتر = گرم بر سانتی مترمکعب = گرم بر سی سی = گرم بر میلی لیتر



فصل سوم: اتم، الفبای مواد

کلمات کلیدی: اتم، عنصر، مولکول، ترکیب، فلز و نافلز، ذرات اتم



جهان اطراف ما پر از اشیای گوناگون است. بسیاری از مواد نامشابه، وجوه مشترکی دارند. برای مثال بخش‌های زیادی از تلویزیون و بسیاری از ظروف آشپزخانه، از پلاستیک ساخته شده‌اند. چوب، پلاستیک و فلزات، نمونه‌ای از مواد هستند. سه حالت از مواد که به آسانی مشخص است عبارت‌اند از: جامد، مایع و گاز. هر ماده‌ای در طبیعت به یک یا دو حالت یافت می‌شود؛ اما آب در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارد.

مواد

همان‌طور که در فصل قبل اشاره کردیم، به چیزهایی که دارای جرم و حجم هستند، ماده می‌گوییم. بعضی از موادی که روزانه با آن‌ها سروکار داریم از یک نوع ماده یکنواخت و بسیاری از مواد، مخلوطی از دو یا چند ماده هستند. مواد گوناگون به دلیل ویژگی‌های خاص خود کاربردهای متفاوتی دارند. به عنوان مثال از سنگ مرمر در مجسمه‌سازی و نمای اماکن مذهبی استفاده می‌شود؛ زیرا سنگ مرمر زیباست و به مدت طولانی بدون تغییر باقی می‌ماند. از نفت خام، مواد گوناگونی مانند لاستیک، سم، پلاستیک، دارو، رنگ و ... به دست می‌آید. همچنین از نمک خوراکی، در صنایع غذایی، سرم‌سازی (دارویی)، ذوب برف خیابان‌ها و ... استفاده می‌شود.

مواد از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

لوسیپوس و دموکریتوس در قرن پنجم قبل از میلاد، معتقد بودند که در اثر تقسیم پی‌درپی مواد، به ذرات کوچکی می‌رسیم که قابل تقسیم نیستند. این ذرات کوچک «تقسیم‌ناپذیر» در زبان یونانی، اتم نام دارند؛ اما ارسطو در قرن چهارم قبل از میلاد، نظریه اتمی را نپذیرفت. او معتقد بود که اتم تا بی‌نهایت، قابل تقسیم شدن است؛ بنابراین ماده را به صورت یکپارچه و پیوسته تصور می‌نمود. این دو نظریه نه بر عمل و انجام آزمایش‌های علمی، بلکه بر اندیشه و تفکر صرف، استوار بود. تا اینکه دانشمندان بر اساس طراحی آزمایش، نظریه اتمی را تأیید نمودند. بر اساس این نظریه، مواد از ذره‌های ریزی به نام اتم ساخته شده‌اند. اتم، کوچک‌ترین واحد تشکیل‌دهنده یک عنصر است؛ که خواص ویژه آن عنصر را دارد. اتم به حدی ریز است که حتی با میکروسکوپ قابل دیدن نیست؛ بنابراین دانشمندان با روش‌های غیرمستقیم، به وجود آن و خواص آن، پی برده‌اند. برای مثال، وجود بخارآب در یک اتاق، قابل دیدن نیست؛ اما اگر یک ظرف پر از یخ را در اتاق بگذاریم، پس از چند دقیقه در اطراف آن، قطرات ریز آب، تشکیل می‌شود؛ که نشانه وجود بخارآب در هوا است.



همه مواد موجود در جهان، تقریباً از 90 نوع اتم ساخته شده‌اند. مابقی اتم‌ها، به صورت مصنوعی در آزمایشگاه ساخته شده‌اند. موادی که از واحدهای (ذرات) یکسان ساخته شده‌اند، مواد خالص هستند. این مواد خود به دو گروه عنصر و ترکیب تقسیم می‌شوند. عنصرها، مواد خالصی هستند که از یک نوع اتم ساخته شده‌اند. (مانند مس)

هر اتم، مانند یک حرف، از یک زبان می‌باشد. مولکول، مانند کلمات که از اتصال حروف به وجود می‌آیند، از اتصال اتم‌ها به هم به وجود آمده است. ترکیب‌ها، مواد خالصی هستند که از دو یا چند نوع اتم مختلف به نسبت ثابت ساخته شده‌اند. (مانند آب) عناصر سازنده ذرات، یا واحدهای تشکیل دهنده ترکیب که خواص ترکیب را دارند، با یکدیگر پیوند شیمیایی دارند. به طور مثال در مولکول آب دو نوع عنصر هیدروژن و اکسیژن وجود دارد که باهم پیوند شیمیایی دارند. اتم‌های موجود در ذرات مواد مرکب، همیشه نسبت‌های ثابتی دارند. در آب، نسبت اتم‌های هیدروژن به اکسیژن، 2 به 1 است. عناصر، از نظر میزان رسانایی الکتریکی و گرمایی، درخشندگی و چکش‌خواری با یکدیگر تفاوت دارند. به طور کلی فلزات، مانند طلا، مس و نقره، رسانا، چکش‌خوار، درخشنده و عموماً دارای چگالی بیشتری نسبت به نافلزات هستند؛ ولی نافلزات، مانند کربن و گوگرد، نارسانا، شکننده و مات هستند.

گلوله‌های کروی، مدلی برای نمایش ترکیب‌ها، عنصرها و اتم‌ها

عنصرها از نظر ذرات سازنده دودسته‌اند:

1- عنصرهای اتمی مانند مس، طلا، آلومینیم (فلزات)

2- عنصرهای مولکولی مانند گوگرد، گازهای کالر، اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن.

بیشتر مواد موجود مورد استفاده ما و در طبیعت، مخلوط هستند. مخلوط‌ها از عناصر مختلف یا مواد مرکب مختلف یا هر دوی آنها ساخته شده‌اند. بیش از 12000 ماده مرکب معدنی شناخته شده است و بیش از 14 میلیون ماده مرکب ساخته شده یا از منابع معدنی به دست آمده است. خواص مواد مرکب با خواص عناصر تشکیل دهنده این مواد کاملاً متفاوت است. برای مثال ذرات آب از 2 نوع عنصر (دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن)، متان (گاز شهری) از دو نوع عنصر (یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن) و گاز کربن دی‌اکسید از دو نوع عنصر (یک اتم کربن و دو اتم اکسیژن) ساخته شده است. در این مواد واحد سازنده که خواص آن ماده را دارند، مولکول است. مولکول‌ها از پیوند شیمیایی دو یا چند اتم با یکدیگر به وجود می‌آیند. واحدهای سازنده بعضی از عناصر (نافلز) نیز مولکول است؛ مانند گاز اکسیژن، کالر و ...

چون اتم‌ها قابل دیدن نیستند، دانشمندان برای درک بهتر رفتار مواد و بررسی آنها، مدلی برای نمایش مواد ارائه کرده‌اند. در این مدل، اتم‌ها به شکل گلوله کروی نشان داده می‌شوند.



گوگرد



متان

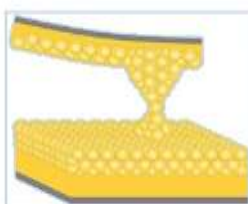


گاز کلر

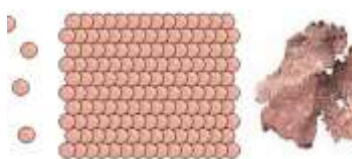


مولکول کربن دی اکسید

ذرات سازنده عنصرهای فلزات، اتم است؛ مانند آهن، طلا و مس.



اتمهای طلا

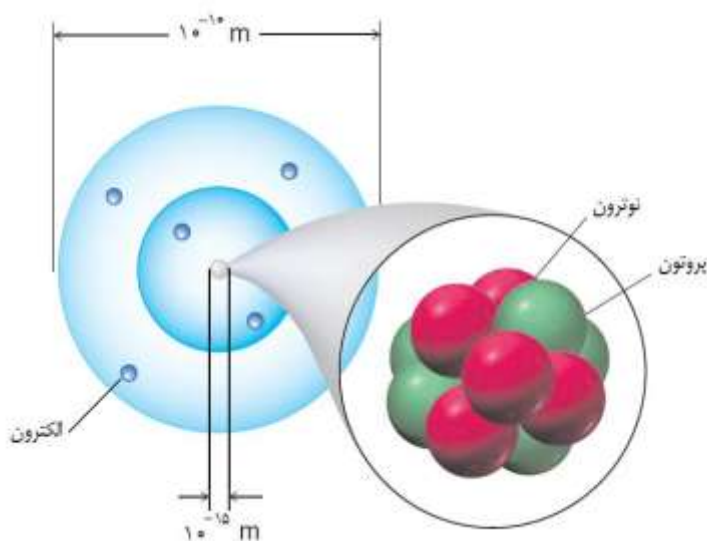


اتمهای مس

ذرات ریزتر اتم (ذرات زیراتمی)

هر ماده از تعداد معینی اتم ساخته شده‌اند. اتم‌ها نیز خود از ذرات ریزتری به نام پروتون، الکترون و نوترون ساخته شده‌اند. تعداد این ذرات در اتم‌های مختلف یکسان نیست. به همین علت اتم‌های عناصر مختلف باهم تفاوت دارند. در شکل زیر تعداد اتم‌های سازنده و تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها نشان داده شده است.

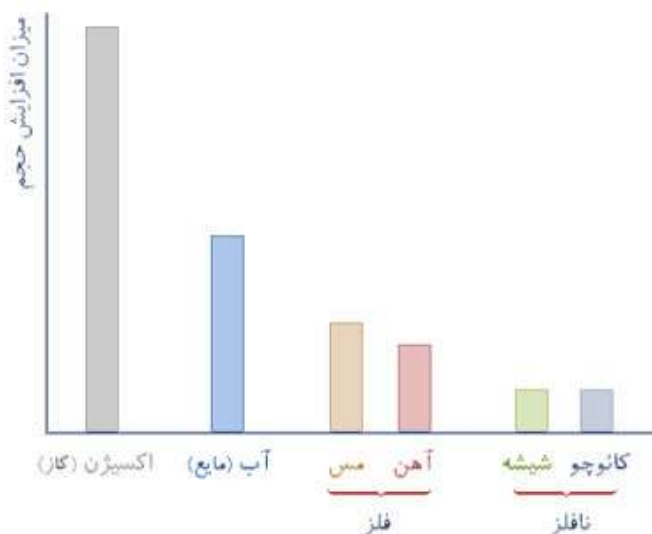




همان‌طور که در شکل اتم مشاهده می‌کنید، اتم‌ها چند ویژگی کلی دارند.

- 1- اتم‌ها دارای هسته‌اند.
- 2- نوترون‌ها و پروتون‌ها درون هسته جای دارند.
- 3- الکترون‌ها خارج از هسته قرار دارند.
- 4- تعداد الکترون‌ها با تعداد پروتون‌ها برابر است.
- 5- بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل داده است.

حجم کمتر حجم بیشتر



اگر مقداری گاز وارد هوا شود، ذرات آن به سرعت پراکنده خواهند شد؛ اما مواد جامد و مایع جای معینی را اشغال می‌کنند. به همین دلیل می‌گوییم مواد جامد و مایع دارای حجم معینی بوده؛ اما گازها حجم معینی ندارند.

شما می‌توانید جرم یک توپ بسکتبال خالی را به وسیله ترازو اندازه‌گیری کنید؛ سپس آن را پر از باد کنید و مجدداً جرم آن را اندازه بگیرید. اکنون اگر جرم اولی را از جرم دومی کم کنید، جرم هوای درون توپ به دست می‌آید. شاید حدود 2 تا 5 گرم هوا وارد توپ شده باشد. اکنون جرم 5 گرم شکر و 5 گرم آب را نیز اندازه بگیرید. با اندازه‌گیری جرم این سه ماده متوجه خواهید شد که در صورت

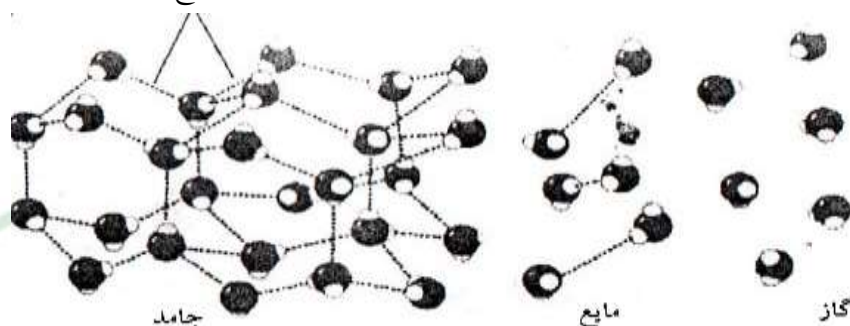
برابر بودن جرم مواد جامد، مایع و گاز، حجم گازها بیشتر است؛ زیرا فاصله بین ذرات گاز بیشتر از مایع و جامد است. به همین علت حجم زیادی از گاز را می‌توان با فشار وارد ظرف کوچکی کرد؛ ولی در مورد مواد مایع و جامد امکان‌پذیر نیست. پس می‌توان گفت گازها خاصیت تراکم‌پذیری (کم شدن حجم در اثر فشار) دارند.

اگر مواد با حالت‌های مختلف را به یک اندازه گرم کنیم، میزان انبساط (افزایش حجم) گازها بیشتر از مایعات و جامدات بیشتر از مواد جامد خواهد بود. از بین مواد جامد نیز انبساط و انقباض جامدهای فلز بیشتر از جامدهای نافلز است.

گرما و تغییر حالت ماده



اگر یخ را حرارت دهیم، جنبش مولکول‌های آن بیشتر شده و ذوب می‌شود. با ادامه حرارت، جنبش مولکول‌های آب بیشتر شده و آب بخار می‌شود. همان‌طور که قبلاً اشاره شده فاصله مولکول‌های گاز بیشتر از مایع و جامد است.





فصل چهارم: مواد پیرامون ما

کلمات کلیدی: انعطاف‌پذیری، سختی، چکش‌خواری، استحکام، آلیاژ، مواد هوشمند



طبیعت، تنها منبع مواد مورد استفاده در زندگی ماست. هر ماده‌ای ویژگی‌های مخصوصی دارد. با توجه به افزایش جمعیت و محدود بودن منابع، روزبه‌روز نیاز به مواد مصنوعی و باکیفیت بیشتر می‌شود. علوم تجربی به ما کمک می‌کند تا ویژگی‌های مواد را بیشتر شناخته و بتوانیم موادی با ویژگی مناسب تولید کنیم.

طبیعت منبع مواد است.

منبع موادی که ما از آن استفاده می‌کنیم از هوا، آب و سنگ‌کره است. به‌عنوان مثال اکسیژن، نیتروژن و آرگون را از هوا به دست می‌آوریم. نمک را از آب‌کره و مواد نفتی، فلزات و مصالح ساختمانی را از سنگ‌کره زمین به دست می‌آوریم. بعضی از مواد مانند نمک، گوگرد، الماس و طلا را مستقیماً از طبیعت جدا کرده و مورد استفاده قرار می‌دهیم.

گوگرد، به‌صورت بلورهای زرد و کدر در دهانه آتشفشان‌های خاموش و نیمه فعال وجود دارد. طلا، به‌صورت تکه‌ها یا رگه‌های فلزی درخشان در لابه‌لای برخی خاک‌ها و سنگ‌ها وجود دارد. الماس، به‌صورت بلور درخشان در سنگ آتشفشانی یافت می‌شود. نمک خوراکی، از تبخیر آب دریا و دریاچه‌ها می‌توان به دست آورد.

اکثر مواد به‌طور خالص در طبیعت یافت نمی‌شوند؛ بلکه به‌صورت ترکیب یا مخلوط با دیگر مواد می‌باشند؛ بنابراین پس از تغییرات فیزیکی و شیمیایی توسط انسان، مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مانند پلاستیک، آهن، مس، شیشه.

وسیله‌ها و اجسام مختلف از چه موادی ساخته شده‌اند؟

وسایل مختلف، از مواد متفاوتی ساخته شده‌اند. برای مثال سکه از مواد فلزی، لیوان از شیشه، عصا از چوب، کیف و کفش از چرم، لباس از پارچه، بعضی ظروف از پلاستیک و نگین از سنگ ساخته شده است.

مواد ویژگی‌های معینی دارند.

هر ماده دارای ویژگی‌های خاصی است. به خاصیتی که ظاهر ماده و رفتار آن را در یک تغییر فیزیکی نشان می‌دهد، خاصیت فیزیکی می‌گویند؛ مانند رنگ، رسانایی، چگالی، نقطه ذوب و ... برای بیان ویژگی‌های مواد از واژه‌هایی چون سخت یا نرم، چکش‌خوار یا شکننده، انعطاف‌پذیر یا انعطاف‌ناپذیر، جاذب آب یا غیر جاذب آب، شفاف یا کدر، رسانای الکتریسیته یا نارسانای الکتریسیته و غیره استفاده می‌کنند. در زیر بعضی از ویژگی‌های مواد آمده است.



- 1- سختی: سختی یعنی مقاومت ماده در برابر ایجاد خراش. الماس، سخت‌ترین ماده در طبیعت است. وقتی می‌گوییم یک ماده از ماده دیگر سخت‌تر است، یعنی اگر آن‌ها را روی هم بکشیم، ماده سخت روی ماده نرم خراش ایجاد می‌کند، یا ماده نرم ساییده می‌شود. مثال: مغز مداد از کاغذ نرم‌تر است؛ وقتی مداد را روی کاغذ می‌کشیم، مداد ساییده می‌شود نه کاغذ.
- 2- چکش‌خواری: چکش‌خواری یعنی قابلیت ورقه شدن در اثر ضربه. بسیاری از فلزات خالص چکش‌خوارند؛ مانند طلا و آهن؛ زیرا اتم‌های فلزات، گرد و هم‌اندازه بوده به راحتی روی هم سر می‌خورند.
- 3- انعطاف‌پذیری: انعطاف‌پذیری نشان می‌دهد که ماده چقدر می‌تواند در اثر وارد شدن نیرو، خم، کشیده یا جمع شود و پس از برداشتن نیرو، دوباره به حالت اول برگردد؛ مانند فنر.
- 4- استحکام: مقدار نیرویی که لازم است تا یک ماده در اثر کشیدن، پاره شود. معمولاً استحکام فلزات از نافلزات بیشتر است. از فولاد

به دلیل



استحکام زیاد در پل‌سازی و اسکله‌های فلزی استفاده می‌شود؛ اما فلزات، چگالی نسبتاً زیادی دارند. البته چگالی فلزات با یکدیگر تفاوت دارد. در صنعت هواپیماسازی به ماده‌ای با استحکام زیاد و چگالی کم نیاز داریم. به همین خاطر از فلز آلومینیم که چگالی کمی دارد و به فلز سبک شهرت دارد، استفاده می‌شود.

- 5- اجسام کدر: به اجسامی که نور را از خود عبور نمی‌دهند، اجسام کدر گویند.
- 6- اجسام شفاف: به اجسامی که نور را از خود عبور می‌دهند و اجسام پشت آن‌ها به وضوح دیده می‌شوند، اجسام شفاف می‌گویند؛ مانند هوا، شیشه و الماس.
- 7- اجسام نیم‌شفاف: به اجسامی که نور را از خود عبور می‌دهند ولی اجسام از پشت آن‌ها به وضوح دیده نمی‌شوند، اجسام نیم‌شفاف می‌گویند؛ مانند کاغذ نفتی، شیشه‌های طرح دار.
- 8- رسانایی الکتریکی: اجسامی که برق را از خود عبور می‌دهند، رسانای الکتریکی هستند؛ مانند نقره، مس، طلا. (در فلزات الکترون آزاد وجود دارد).
- 9- نارسانایی الکتریکی: اجسامی که برق را از خود عبور نمی‌دهند، عایق یا نارسانای الکتریکی هستند؛ مانند پلاستیک، پارچه.
- 10- رسانایی گرمایی: یعنی قابلیت عبور گرما از خود دارند. فلزات، رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارند.

چه ماده‌ای به کار می‌برید؟

هر وسیله کاربرد معینی دارد؛ بنابراین با توجه به کاربرد هر وسیله، بایستی به ویژگی‌های مواد سازنده آن توجه کرد. برای مثال سیم برق بایستی رسانایی الکتریکی خوبی داشته باشد. پس آن را از جنس مس می‌سازند و روکش آن بایستی نارسانا باشد. پس جنس روکش آن را از پلاستیک می‌سازند.



در ساخت یک وسیله علاوه بر ویژگی فیزیکی مواد، ویژگی شیمیایی، قیمت و فراوانی آن نیز اهمیت دارد. برای مثال، فلز آهن با اینکه از آلومینیم کمیاب تر است، اما به دلیل ارزان بودن این فلز، کاربرد گسترده‌ای دارد.

چگونه موادی با خواص بهتر تولید کنیم؟

انسان‌ها برای ساختن وسایل باکیفیت، روش‌های گوناگونی را از دیرباز به کار بسته‌اند. با ترکیب، تجزیه، مخلوط کردن و خالص‌سازی می‌توان موادی جدید با خواص بهتر تولید کنیم. برای مثال در گذشته برای ساخت بناهای خشتی، مقداری آهک به گل اضافه می‌کردند تا استحکام آن بیشتر شود. ماده اصلی مغز مداد، کربن یا گرافیت است. گرافیت، نافلزی نرم و سیاه‌رنگ است؛ به دلیل نرمی بیش‌ازحد بسیار شکننده است؛ پس برای ساختن مغز مداد و افزایش سختی، به آن مقداری خاک رس، اضافه می‌کنند. هر چه میزان خاک رس مغز مداد بیشتر باشد سختی آن بیشتر و رنگ آن کمتر می‌شود.

آلیاژ

آلیاژ، مخلوط یا محلول جامد فلزی، متشکل از یک فلز اصلی (که آن را فلز پایه می‌گویند)، با یک یا چند عنصر فلزی و یا غیرفلزی است؛ مانند فولاد، چدن، برنز، برنج. برای ساخت آلیاژ، مواد تشکیل‌دهنده (فلزها) را ذوب کرده و باهم مخلوط می‌کنند. در اثر این عمل، اتم‌های سازنده آلیاژ، لایه‌لای یکدیگر پخش می‌شوند. آلیاژها ویژگی‌های جدیدی دارند. به‌طور مثال با افزودن مقدار کمی کربن (با نسبت‌های متفاوت)، به فلز آهن، انواعی از فولاد را می‌سازند؛ که هرکدام ویژگی‌های خاصی دارد. برای نمونه افزودن کروم و نیکل به آهن، سبب تولید فولاد زنگ‌نزن (استیل) می‌شود که استحکام و سختی بالاتری نسبت به آهن دارد؛ بنابراین از فولاد زنگ‌نزن در ساخت قاشق، چنگال و ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود. چدن که از مخلوط کربن و آهن به نسبت خاصی به دست می‌آید، سخت‌تر از آهن بوده و در ساخت زودپز، تبر و چرخ‌گوشت دستی از آن استفاده می‌شود.

مواد هوشمند



مواد هوشمند، موادی هستند که با عملکردی هوشمندانه در مقابل تغییرات محیط می‌توانند مانند موجودات زنده خود را با شرایط محیطی منطبق سازند. برخی از این مواد، هر نوع خدشه و خرابی در ساختار خود را پیش‌بینی کرده و نقایص خود را برطرف می‌کنند؛ مانند شیشه‌های خودشو. قاب عینک‌های هوشمند در برابر فشار، مچاله شده و دوباره به حالت اول برمی‌گردند. فنر ارتودنسی از مواد هوشمند ساخته شده است. این وسیله با وارد کردن نیرو به دندان‌ها آن‌ها را مرتب می‌کند.



فصل پنجم: از معدن تا خانه

کلمات کلیدی: خالص سازی آهن، بتن، سیمان، محافظت از منابع طبیعی

بسیاری از مواد مورد استفاده ما در زندگی، از مواد مصنوعی ساخته شده اند. منبع مواد مصنوعی، مواد طبیعی هستند. مواد مصنوعی موجب بهبود بهداشت، کیفیت زندگی، اشتغال و غیره شده است. تولید مصالح مقاوم، مانند سیمان و فولاد از جمله مواد مصنوعی مورد استفاده ما در زندگی امروزی است.



اندوخته های زمین

بیشتر عناصر موجود در طبیعت به صورت ترکیب وجود دارند. انسان برای استفاده از این مواد ناگزیر است آن ها را خالص سازی کرده و از مواد دیگر جدا نماید.

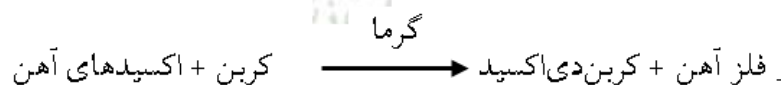
چگونه می توان به آهن دست یافت؟

یکی از موادی که در زندگی ما کاربرد فراوان دارد، آهن می باشد که در طبیعت با اکسیژن ترکیب شده است. جدا کردن مواد از ترکیب آن ها یک تغییر شیمیایی است و با صرف انرژی زیادی همراه است.

مراحل استخراج فلز آهن از معدن آن به ترتیب عبارت است از: 1- شناسایی معدن و بیرون آوردن سنگ معدن از زمین 2- خالص سازی سنگ معدن 3- گرما دادن مخلوط سنگ آهن، کربن و سنگ آهک 4- تولید ورقه یا شمش فلز آهن.

برای جدا کردن اتم های اکسیژن از آهن، سنگ معدن را به همراه کربن (زغال گک)، در کوره های مخصوص حرارت می دهند. در اثر این عمل، اتم های اکسیژن از سنگ معدن جدا شده و به صورت کربن دی اکسید خارج می شوند. در نتیجه فلز آهن به حالت مذاب در ته کوره باقی می ماند. آهن مذاب را در قالب ریخته و به شکل های مختلف درمی آورند.

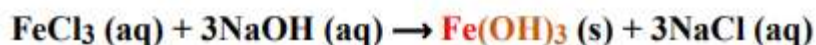
معادله جداسازی آهن:



فلز آهن به صورت خالص، نسبتاً چکش خواری بالایی دارد و در اثر ضربه خم می شود؛ بنابراین بیشتر به صورت آلیاژ مورد استفاده قرار می گیرد.



نکته 1) سختی آهن در مقیاس موس برابر 4 و سختی سنگ معدن آهن (هماتیت: 5/5-6 و مگنتیت: 5-6 می باشد).
نکته: آهن (III) کلرید در واکنش با سدیم هیدروکسید رسوب آجری رنگ تشکیل می دهد که نشان دهنده وجود آهن (III) است.



به دنبال سرپناهی ایمن

وجود پدیده های طبیعی مانند سیل، زلزله، باد، آتشفشان و ... باعث شده تا انسان ها همواره به فکر سرپناهی ایمن باشند. شاید در گذشته اهمیت عایق بودن خانه ها حتی از استحکام آن ها نیز بیشتر بود؛ زیرا انسان ها با تنظیم دمای خانه ها به طور دائم درگیر بودند؛ اما با اختراع برق و کشف نفت، مشکل سرمایش و گرمایش خانه ها رفع شد و مسئله مقابله با زلزله در اولویت قرار گرفت. نیاز به مصالح محکم، به جای خشت و گل، روزبه روز بیشتر احساس شد. تا اینکه بتن و مصالح فولادی برای استفاده در ساخت منازل به کار گرفته شدند. بتن مخلوطی از سیمان، ماسه و آب است. برای تولید بتن از سنگریزه، شن، آب و ماسه استفاده می کنند و آنها را خوب با هم مخلوط می کنند. به تدریج سیمان سفت و محکم می شود و آجرها را به هم می چسباند. در فرایند سفت شدن بتن دمای بتن هم کمی افزایش می یابد. در حین سفت شدن بتن فرایند شیمیایی روی داده است؛ زیرا ماده جدیدی به وجود می آید. سیمان، مخلوطی از آهک و خاک رس است و در طبیعت یافت نمی شود. بلکه آن را از سنگ آهک موجود در طبیعت به دست می آورند. برای این منظور، سنگ آهک را در دمای بالا گرما می دهند تا به آهک تبدیل شود؛ سپس آهک حاصل را با خاک رس مخلوط می کنند. مخلوط آب آهک را به عنوان ضد عفونی کننده در ورودی استخرها، گاوداری ها و مرغداری ها به کار می برند. این ماده خاصیت بازی دارد.

اندوخته طبیعی و ظروف آشپزخانه

ماده اولیه کارد و چنگال و ظروف فلزی از معادن فلزاتی چون آهن به دست می آید. ماده اصلی ظروف سفالی و چینی، از خاک رس و ماده اصلی شیشه، از ماسه است.
برای تولید ظروف سفالی، ابتدا خاک رس را با آب خیس کرده و گل کوزه گری را تهیه می نمایند. سپس با روش های مختلف به خمیر شکل می دهند و در پایان ظروف را پخته و لعاب می دهند.

پختن و لعاب دادن



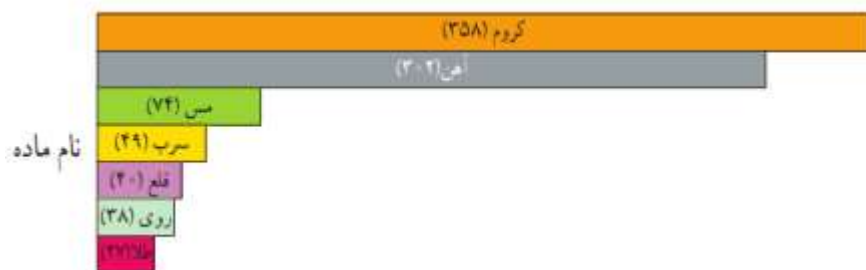
شکل دادن به خمیر



تهیه گل کوزه گری

در تولید ظروف سفالی رنگی از اکسید فلزهای مختلفی مانند آهن، کروم، مس، طلا و ... استفاده می شود. به طور مثال برای رنگ سبز از اکسید کروم استفاده می شود.
برای ساخت شیشه، ماسه را با مواد شیمیایی خاصی، مخلوط کرده و حرارت می دهند تا به شکل خمیر درآید، سپس آن را در قالب ریخته یا با فوت کردن درون خمیر با شیوه خاصی به شکل مورد نظر درمی آورند.

سرعت مصرف منابع



با توجه به استفاده بیش از حد از منابع طبیعی، این نگرانی وجود دارد که آن‌ها روزی تمام می‌شوند. پیش‌بینی دانشمندان نشان می‌دهد که اگر انسان با همین روند منابع را مصرف کند تا 100 سال آینده بسیاری از منابع شناخته‌شده به پایان خواهد رسید؛ بنابراین

باید ضمن بهره‌برداری از منابع، آن‌ها را برای نسل آینده نیز حفظ کرد. بیشتر منابع طبیعی در نقاط خاصی به نام معدن قرار دارند؛ پس از استخراج و تبدیل به وسایل مورد نیاز انسان، در سراسر زمین پراکنده می‌شوند. چنانچه پس از فرسوده شدن بتوانیم دوباره آن‌ها را جمع‌آوری کنیم و از آن‌ها استفاده نماییم، توانسته‌ایم در مصرف منابع اولیه صرفه‌جویی نماییم.

سه راه محافظت از منابع طبیعی

1- بازیافت: بازیافت به معنی استفاده از مواد مصرف‌شده برای تولید و ساخت مجدد همان کالا یا کالای قابل استفاده دیگر است، مثل ساخت کاغذ تازه از کاغذهای باطله.

2- کاهش مصرف: انتخاب روش‌ها و الگوهایی برای مصرف منابع که در آن، منابع کمتر هدر روند.
مثال: استفاده از پنجره دوجداره برای کاهش مصرف سوخت.

3- مصرف دوباره: استفاده مجدد از وسایل کهنه. مثال: استفاده از شیشه‌ترشی برای نگهداری حبوبات.

...



فصل ششم: سفر آب روی زمین

کلمات کلیدی: آب کره، بارش، برف، تگرگ، هواشناسی، آبشار، دریاچه، آبتاز، جزر و مد، یخچال

آب در طبیعت به حالت‌های مختلفی (جامد، مایع و گاز) وجود دارد. شاید همه شما از اهمیت و نقش آب در زندگی اطلاع داشته باشید. دانشمندان امکان حیات در سیارات و قمرها را وابسته به وجود آب در آن کره‌ها می‌دانند. به همین علت در پی کشف آب در آن سیارات هستند؛ بنابراین آب از مهم‌ترین عامل‌های حیات است.



آب، فراوان اما کمیاب



باینکه بیش از 75 درصد سطح کره زمین را آب فراگرفته است. به مجموعه آب‌های موجود در اتمسفر، سطح و درون زمین که به‌صورت جامد، مایع و بخار می‌باشند، آب کره گفته می‌شود. آب کره شامل اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آب‌های زیرزمینی، رطوبت هوا و یخچال‌ها است.

کمتر از 3 درصد از کل آب‌ها شیرین است و 97 درصد دیگر شور بوده و در دریاها و اقیانوس‌ها جای دارند. از 3 درصد آب شیرین، حدود 2/15

درصد آن به‌صورت یخچال است و 0/65 بقیه در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آب‌های زیرزمینی و آب‌های جوی است.

با افزایش جمعیت و استفاده بی‌رویه و نادرست از آب‌های شیرین و زیرزمینی باعث شده تا منابع آب خصوصاً در کشورهای خشک و نیمه‌خشک مانند کشورمان در مدت کوتاهی به‌شدت کاهش یابد.

شاید یک کارگاه عرقیات گل را از نزدیک دیده باشید. آب شیرین در طبیعت شبیه به گلاب‌گیری به وجود می‌آید. ابتدا با گرمای خورشید آب بخار شده و وارد هوا کره (اتمافر) می‌شود. با افزایش ارتفاع و سرد شدن، بخار آب متراکم شده و به‌صورت بارش به سطح زمین می‌رسد. بارش در مناطق مختلف به دلیل اختلاف دما و ارتفاع، وجود رشته‌کوه، مسیر ابرها و ... متفاوت است.

باران چگونه تشکیل می‌شود؟



با تابش پرتوهای خورشید به سطح اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها، آب‌ها تبخیر می‌شوند و به ارتفاعات صعود می‌کنند. بخار آب در آنجا به دلیل کاهش دما، متراکم و به ابر تبدیل می‌شود. با روند تدریجی کاهش دما، اگر درصد رطوبت و میزان دمای هوا به حد مناسبی برسد، بارش رخ می‌دهد. چنانچه در طی متراکم شدن ابرها، دمای هوا خیلی کم باشد، رطوبت هوا به شکل برف به سطح زمین می‌ریزد. در صورتی که دمای هوا در هنگام تراکم، بالاتر از صفر درجه سلسیوس باشد به شکل باران به سطح زمین می‌ریزد. اگر قطرات باران در مسیر پایین آمدن به سطح زمین از توده هوای سرد عبور کنند، به تگرگ تبدیل می‌شوند. هواشناسی، دانشی است که درباره شناخت جو و هوای اطراف کره زمین به مطالعه و تحقیق می‌پردازد. یکی از مهم‌ترین کارهای هواشناسی اندازه‌گیری مقدار بارندگی است که در ایستگاه‌های باران‌سنجی برحسب میلی‌متر انجام می‌شود.

باران کجا می‌رود؟

پس از بارش، آب‌ها به صورت‌های زیر درمی‌آیند:

1- بخشی از آب تبخیر شده و به اتمسفر صعود می‌کنند.

2- قسمتی از آن در سطح زمین، جاری می‌شوند.

3- بخش باقیمانده به داخل زمین نفوذ می‌کند.

آب‌های جاری

اگر هنگام بارش باران، مسیر آب روی زمین را دنبال کرده باشید، متوجه می‌شوید که آب به سمت نقاط گود (پست) می‌رود. شاید در اطراف شهر شما دریا، دریاچه یا رودخانه‌ای وجود داشته باشد. سطح این مکان‌ها پایین‌تر از زمین‌های اطراف است؛ بنابراین آب باران به سمت این مکان‌ها می‌رود. منطقه‌ای مرتفع (مانند شهر شما) که آب‌های سطحی آن توسط یک رود به سمت نواحی پست‌تر (گودتر) هدایت می‌شود، حوضه آبریز نام دارد.

انسان‌ها با احداث سد و مهار آب رودخانه‌ها سعی می‌کنند تا از ورود آب شیرین به دریاها و شور شدن آن جلوگیری کنند. برای مثال با مهار آب رودخانه آمازون، بزرگ‌ترین رودخانه جهان، در یک روز، تقریباً آب 9 سال شهر نیویورک تأمین می‌شود. باید بدانیم احداث سد علاوه بر مزایا، مشکلاتی نیز ایجاد خواهد کرد که گاهی این مشکلات بیش از مزایای سد خواهد بود.

سرعت آب رودخانه‌ها باهم تفاوت دارد و به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله عوامل تأثیرگذار مهم در سرعت آب رودخانه عبارت‌اند از: 1- شیب زمین 2- شکل، اندازه و ناهمواری‌های مسیر 3- مقدار آب رودخانه.

اگر شیب زمین زیاد باشد (مانند مناطق کوهستانی)، رودخانه با سرعت و انرژی زیاد خود موانع را از سر راه برمی‌دارد و مسیرش درگذر زمان مستقیم می‌شود؛ اما اگر شیب زمین کم باشد (مانند مناطق بیابانی)، مسیر رودخانه مارپیچ خواهد بود.

آبشار

آبشار، یکی از پدیده‌های زمین‌شناسی است که در آن آب یک رودخانه، از یک فلات یا ارتفاع، با سرعت زیاد به پایین یک دره یا دامنه می‌ریزد.





علت تشکیل آبشار: عبور رودخانه در ابتدا از زمین سخت و سپس از زمین نرم، باعث شسته شدن زمین نرم شده و آبشار به وجود می‌آید.

آلودگی رودخانه‌ها

در گذشته بسیاری از زباله‌ها در رودخانه‌ها رهاسازی می‌شد. درحالی که کمترین آلودگی رودخانه‌ها باعث ایجاد مسائل زیست‌محیطی، مرگ و میر جانوران و ماهی‌ها و بیماری و مرگ انسان‌ها می‌شود؛ بنابراین از رودخانه‌ها به دلیل اینکه بخشی از محیط‌زیست بوده و قسمت عمده‌ای از آب آشامیدنی، صنعتی و کشاورزی را تأمین می‌کنند، باید در برابر آلودگی محافظت شود. کود و سم کشاورزی، فاضلاب شهری و صنعتی از عمده منابع آلوده‌کننده رودخانه‌ها هستند.

دریاچه‌ها

بخش نسبتاً بزرگی از آب‌کره که در سطح خشکی واقع شده است و به‌طور طبیعی به آب‌های آزاد، راه ندارد، دریاچه نامیده می‌شود. دریاچه‌ها از نظر تأمین مواد غذایی، مواد معدنی، ذخایر نفت و گاز، گردشگری، تعدیل آب‌وهوای منطقه، حمل‌ونقل، کشتی‌رانی اهمیت دارند.

بزرگ‌ترین دریاچه جهان، دریاچه خزر است که به علت وسعت زیاد به آن دریا گفته می‌شود.

دریاچه‌ها از لحاظ نحوه ایجاد به دو گروه تقسیم می‌شوند: 1- طبیعی 2- مصنوعی (به‌وسیله احداث سد).

دریاچه‌های طبیعی به دلایل مختلفی ایجاد شده‌اند. برای مثال دریاچه خزر، باقیمانده دریای قدیمی تیتیس است، دریاچه ارومیه حاصل شکستگی قسمتی از سنگ‌کره، دریاچه سبلان در دهانه آتشفشان و دریاچه درون غار علیصدر به دلیل بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی از کف غار است. برخی از دریاچه‌ها در پشت سدها به وجود می‌آیند. از آب ذخیره‌شده در این دریاچه‌ها برای تولید برق، کشاورزی و آب آشامیدنی استفاده می‌شود؛ مانند سد لتیان که در شمال شهر تهران واقع شده است. گاهی دریاچه‌های در اطراف شهرها به‌منظور تعدیل دمای هوا، حفظ محیط‌زیست و توسعه گردشگری ایجاد می‌شوند مانند دریاچه مصنوعی شهدای خلیج فارس که در منطقه چیتگر تهران احداث شده است.

دریاها و اقیانوس‌ها

حدود 97 درصد حجم آب‌کره در دریاها و اقیانوس‌ها قرار دارد. تقریباً $\frac{3}{4}$ سطح زمین را آب‌ها می‌پوشانند؛ به همین دلیل سیاره زمین از فضا، به رنگ آبی دیده می‌شود.

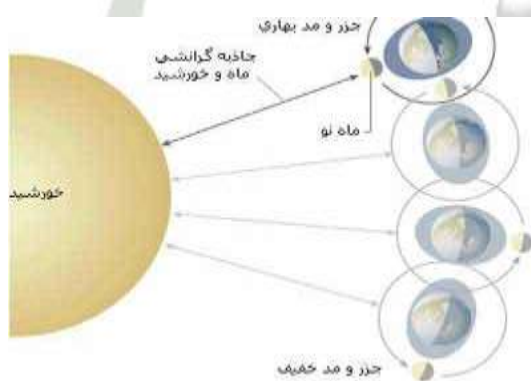


در قسمت‌هایی که جنس سنگ‌های ساحلی در برابر فرسایش مقاوم هستند، شکل ساحل به صورت صخره‌ای و پرتگاهی است. در قسمت‌هایی که سنگ‌های ساحلی مقاومت کمتری دارند، شکل سواحل به صورت هموار و ماسه‌ای می‌باشد. به حرکت آب به سمت بالا و پایین، موج آب گفته می‌شود.

حرکات آب دریا

آب دریا به طور دائم در حال حرکت است. این حرکات به صورت امواج، جزر و مد و جریان‌های دریایی است. به حرکت آب به سمت بالا و پایین، موج آب گفته می‌شود.

به امواج بزرگی در دریا که بر اثر زلزله یا آتش‌فشان زیر دریا به وجود می‌آید، آبتاز یا سونامی می‌گویند. به بالا آمدن آب و حرکت آن به سمت ساحل مد و به پایین رفتن آب در سواحل، جزر گفته می‌شود. جزر و مد بر اثر نیروی گرانشی ماه و خورشید ایجاد می‌شوند. برخی کشورها از جزر و مد در تولید انرژی الکتریسیته و ماهیگیری استفاده می‌کنند. در دوران دفاع مقدس، رزمندگان برای عبور از اروندرود از پدیده جزر و مد استفاده کردند.



یخچال‌ها

یخچال‌ها توده‌های بزرگی از یخ و برف می‌باشند؛ در مناطقی که آب‌وهوا سرد و یخبندان است، تشکیل می‌شوند. برای تشکیل یخچال علاوه بر وجود سرما حتماً ریزش زیاد برف نیز لازم است. از انباشته شدن برف، طی سال‌های متمادی، یخچال تشکیل می‌شود. انواع یخچال‌ها: 1- قطبی: در نواحی قطب شمال و جنوب قرار دارند. 2- کوهستانی: در نواحی مرتفع سطح خشکی‌ها تشکیل می‌شوند.



فصل هفتم: سفر آب درون زمین

کلمات کلیدی: نفوذپذیر، نفوذناپذیر، سطح ایستابی، سفره‌های آب زیرزمینی، آب سخت، قنات، چرخه آب

آب‌های زیرزمینی در همه جای کره زمین وجود دارند. از تمام آب‌های جهان، فقط 0/6 درصد به صورت آب زیرزمینی است. آب‌های زیرزمینی تقریباً 3000 برابر آب تمام رودخانه‌ها و 20 برابر مجموع آب رودخانه‌ها و دریاچه‌هاست. بعد از یخچال‌ها، آب‌های زیرزمینی بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین زمین محسوب می‌شوند.



آب‌های زیرزمینی

آب‌های زیرزمینی از نفوذ آب باران و برف در کف رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و زمین‌های نفوذپذیر مانند کوهستان‌ها به وجود می‌آیند. بخش عمده آب مصرفی مردم از راه بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی است. امروزه حفر چاه، رایج‌ترین راه دستیابی به آب‌های زیرزمینی است؛ اما در گذشته حفر قنات نیز رواج داشته است.

عوامل متعددی از جمله اندازه ذرات خاک، شیب زمین، جنس زمین منطقه، شدت بارندگی، نوع و پوشش گیاهی، در نفوذ آب به درون زمین نقش دارند.

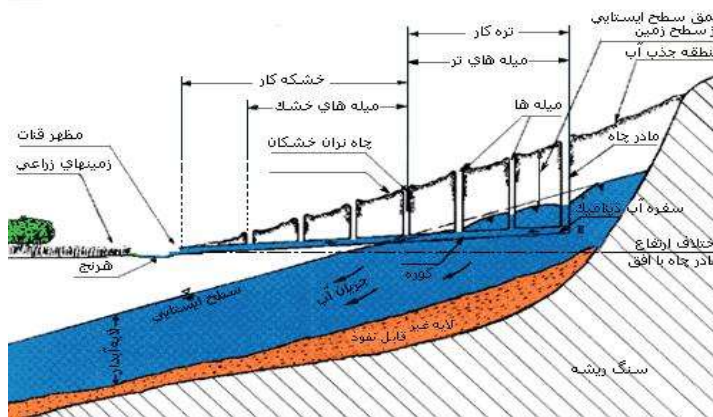
به خاکی که آب را به راحتی از خود عبور می‌دهد، خاک نفوذپذیر می‌گویند؛ مانند شن و ماسه. به خاکی که آب را از خود عبور نمی‌دهد، خاک نفوذناپذیر می‌گویند؛ مانند خاک رس

میزان فضای خالی و نفوذپذیری در آبرفت‌ها زیاد است؛ اما رس‌ها گرچه دارای فضای خالی هستند؛ اما به دلیل دانه‌ریز بودن برای بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی مناسب نیستند.

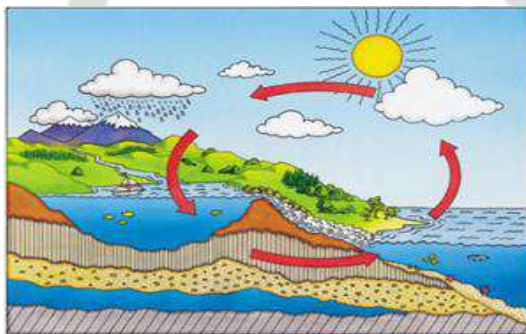
سرعت آب‌های زیرزمینی از 0/5 متر تا 500 متر در سال متغیر است. آب‌های زیرزمینی، هنگام نفوذ در سنگ‌های آهکی، آن‌ها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می‌کند. با ادامه این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ‌تر شده و غارهای آهکی را به وجود می‌آید.

آب‌هایی که به اعماق بیشتر نفوذ می‌کنند، به جایی می‌رسند که در آن تمام فضاهای خالی موجود در رسوبات یا سنگ‌ها با آب پر شده است؛ این منطقه، منطقه اشباع است. بالاتر از منطقه اشباع، منطقه غیراشباع نام دارد که فضای بین ذرات آن از هوا و رطوبت پر شده است. حد بالای منطقه اشباع، سطح ایستابی نام دارد.

قنات یا کاریز: تونلی است زیرزمینی که به وسیله چندین چاه به سطح زمین راه دارد و آب را به سطح زمین منتقل می‌کند. غارهای آهکی، در اثر نفوذ باران اسیدی به درون زمین و حل کردن سنگ‌های آهکی در خود، به وجود می‌آیند.



چرخه آب



به جریان آب بین اقیانوس‌ها، دریاها، هوا کره و خشکی‌ها چرخه آب گفته می‌شود. انرژی خورشید و نیروی جاذبه زمین در ایجاد این چرخه نقش دارند.



فصل هشتم: انرژی و تبدیل‌های آن

کلمات کلیدی: انرژی، نیرو، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل و انواع آن

انرژی یکی از مفاهیم مهم در علوم تجربی است. بدون انرژی قادر به انجام هیچ کاری نیستیم. مهم‌ترین ویژگی انرژی، قابلیت تبدیل آسان آن از یک‌شکل به شکل دیگر است. در همه‌چیز و همه‌جا انرژی وجود دارد؛ اما زمانی به وجود انرژی پی می‌بریم که انرژی منتقل شود یا تبدیل شود.

کار و انرژی

اکنون که در جای خود نشسته‌اید و کتاب را مطالعه می‌کنید، کارتان درس خواندن است. بسیاری از فعالیت‌ها و الفاظی که مردم برای کار استفاده می‌کنند، از نظر فیزیک‌دانان کار نیست. کار از نظر فیزیک‌دانان، توسط یک نیرو انجام می‌شود که باعث جابه‌جایی جسم می‌شود. با این تعریف اولاً بدون نیرو هیچ کاری انجام نمی‌شود. ثانیاً نیرو شرط لازم، نه کافی برای انجام کار است. کار فقط زمانی انجام می‌شود که جسم در اثر نیرو جابه‌جا شود. نیرویی باعث انجام کار می‌شود که در راستای جابه‌جایی جسم باشد. جابه‌جایی، برداری مستقیم، از نقطه شروع تا نقطه پایان حرکت جسم است.

وارد کردن نیرو به یک جسم ممکن است سبب شروع حرکت یا توقف حرکت، تغییر سرعت، تغییر جهت یا تغییر شکل آن جسم شود. علاوه بر این ممکن است باعث تغییر وضعیت یا موقعیت جسم شود. چنانچه جسمی در جهت نیروی وارد شده، حرکت کند، یا سرعت یا جهت حرکتش تغییر کند، در این موارد کار انجام شده است.

اندازه کار انجام شده به سه عامل بستگی دارد: 1- اندازه نیرو 2- اندازه جابه‌جایی 3- راستای بین نیرو و جابه‌جایی. هرچه نیروی وارد شده در جهت حرکت جسم بیشتر باشد و یا هرچه جابه‌جایی جسم در اثر نیرو بیشتر باشد، مقدار کار بیشتر است مقدار کار از رابطه مقابل به دست می‌آید. $\text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$

در این رابطه کار، برحسب ژول (J)، نیرو برحسب نیوتون (N) و جابه‌جایی برحسب متر (m) محاسبه می‌شود. (یکاهایی که نام دانشمند است را با حرف بزرگ می‌نویسند).

نکته: در رابطه بالا منظور از نیرو، نیرویی است که در جهت حرکت بر جسم وارد می‌شود.



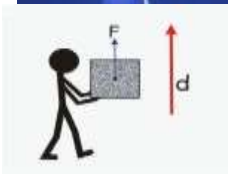
نیروهایی که کار انجام نمی‌دهند.

حسین رضازاده، قهرمان سنگین‌وزن وزنه‌برداری جهان و المپیک است. او کار زیادی را برای بالا بردن این وزنه بر روی سر خود انجام داده است؛ اما از نظر فیزیک‌دانان وقتی وزنه را بالای سر خود نگه می‌دارد، اگرچه ماهیچه‌هایش خسته می‌شوند؛ اما هیچ کاری انجام نمی‌دهد؛ زیرا در راستای نیروی عمودی وزنه جابه‌جا نمی‌شود.



همچنین اگر یک کتاب را روی دست بگیرید و به سمت جلو حرکت کنید، نیروی رو به بالا کاری انجام نمی‌دهد؛ زیرا جسم در جهت نیرو جابه‌جا نمی‌شود.

در شکل مقابل، نیروی رو به بالای F در صورتی می‌تواند کار انجام دهد که جسم در راستای نیرو حرکت کند؛ اما اگر راستای نیرو بر راستای جابه‌جایی عمود باشد، مقدار کار صفر است. (زمانی که جسم روی دست شخص باشد و به سمت جلو حرکت کند، نیروی رو به بالا کاری انجام نمی‌دهد؛ مانند حرکت ماهواره‌ها در اطراف زمین.



هر چیزی که حرکت کند، انرژی دارد.

به اطراف خود نگاه کنید. آیا چیزی حرکت می‌کند؟ آیا می‌توانید چیزی را ببینید؟ یا صدایی را بشنوید؟ یا احساس کنید؟ البته ... همان‌طور که مشاهده می‌کنید، بعضی از چیزها این پدیده و رخدادها را به وجود می‌آورند. در اینجا توان و کار وجود دارد. ما این قدرت یا توانایی را که باعث ایجاد این رخدادها می‌شود، انرژی می‌نامیم. دانشمندان، انرژی را توانایی انجام کار تعریف کرده‌اند. هر چیزی که حرکت می‌کند، دارای انرژی است. انرژی شکل‌های گوناگونی دارد مانند حرکتی، گرمایی، صوتی، شیمیایی، الکتریکی و ...

انرژی می‌تواند از شکلی به شکل دیگری تبدیل شود. مثال: در پنکه انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. معمولاً انرژی حرکتی را انرژی جنبشی می‌نامند.

مقدار انرژی جنبشی به دو عامل بستگی دارد: 1- مقدار جرم جسم 2- مقدار سرعت جسم (مجذور سرعت) هر چه جرم جسمی سنگین‌تر باشد و تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد. کار می‌تواند انرژی جنبشی یک جسم را زیادتیر یا کمتر کند (تغییر دهد).

انرژی می‌تواند ذخیره شود.

وقتی کتابی را با سرعت ثابت به سمت بالا حرکت می‌دهیم، انرژی جنبشی آن تغییر نمی‌کند؛ در صورتی که به آن انرژی وارد می‌شود. در این حالت اگر کتاب را رها کنیم، خودبه‌خود به سمت پایین سقوط می‌کند. کتاب در واقع انرژی را در خود ذخیره کرده است و هنگام رها شدن انرژی آن آزاد می‌شود. در این حرکت، انرژی جنبشی جسم تغییر نمی‌کند؛ ولی انرژی در جسم ذخیره می‌شود. به انرژی ذخیره‌شده در اجسام، انرژی پتانسیل می‌گویند. به انرژی‌ای که در اجسام بر اثر بالا رفتن از سطح زمین ذخیره می‌شود، انرژی پتانسیل گرانشی می‌گویند.

انرژی پتانسیل گرانشی به دو عامل بستگی دارد: 1- وزن جسم 2- ارتفاع جسم از سطح زمین



هر چه وزن یا ارتفاع جسم از سطح زمین بالاتر باشد، انرژی پتانسیل گرانشی آن بیشتر خواهد بود. انرژی پتانسیل به شکل های دیگری نیز می تواند در اجسام ذخیره شود. انرژی شیمیایی موجود در چوب و غذا، انرژی پتانسیل کشسانی در اجسام انعطاف پذیر فشرده، خم شده یا کشیده شده از جمله انرژی های پتانسیل هستند.

مقدار کل انرژی در جهان ثابت است.

مقدار کل انرژی در جهان ثابت است؛ یعنی انرژی هرگز به وجود نمی آید یا از بین نمی رود، بلکه تنها از صورتی یا نوعی به صورت یا نوع دیگری تبدیل می شود. به این قانون، قانون پایستگی انرژی می گویند. برای مثال وقتی 10 ژول انرژی الکتریکی وارد لامپ می شود و 10 ژول آن به نور تبدیل می شود، مابقی آن یعنی 90 ژول آن به گرما تبدیل می شود.

بدن ما به انرژی نیاز دارد.

همان طور که یک خودرو برای حرکت به بنزین نیاز دارد، بدن ما نیز به انرژی نیاز دارد و انرژی خود را از راه خوردن غذاها تأمین می کند. بدن ما حتی در حالت خواب نیز فعالیت می کند و موادی در آن جابه جا می شوند؛ بنابراین حتی در حالت خواب نیز به انرژی نیاز داریم. البته هرچه فعالیت جسمی ما بیشتر باشد به انرژی بیشتری نیاز داریم. به طور معمول مردان به انرژی بیشتری نسبت به زنان نیاز دارند. همچنین هر چه جثه فرد بزرگ تر می شود، انرژی بیشتری نیاز دارد؛ بنابراین خوردن غذای بیشتر از نیاز بدن، باعث چاقی و کم خوری، باعث لاغری می شود.

انرژی ذخیره شده در خوراکی ها به شکل انرژی شیمیایی است و آن را با واحد کیلوژول یا کیلوکالری بیان می کنند. به این ترتیب انرژی هر گرم ماده خوراکی را مشخص نموده و با یکای کیلوژول بر گرم (kJ/g) بیان می کنند. به عنوان مثال انرژی شیمیایی سیب زمینی 3/9 کیلوژول بر گرم است؛ یعنی هر گرم سیب زمینی 3/9 کیلوژول انرژی دارد.

هر کیلوکالری برابر با 4200 ژول یا 4/2 کیلوژول است.

دبیرخانه کشوری کیفیت بخشی به فرآیند آموزش درس علوم تجربی - استان فارس



فصل نهم: منابع انرژی

کلمات کلیدی: منابع انرژی و انواع آن، معایب و مزایای هر منبع انرژی

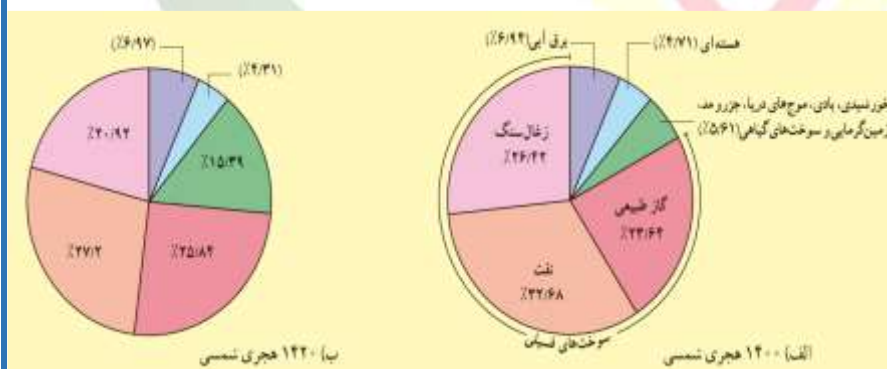


در فصل گذشته آموختید که برای انجام هر کاری به انرژی نیاز داریم؛ اما باید بدانیم منابع انرژی کدام‌اند. هر چه منابع انرژی ما فراوان‌تر و ارزان‌تر باشند، تولید، توسعه و رفاه ما نیز بیشتر خواهد شد. بسیاری از وسایل مورد استفاده ما از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنند. انرژی الکتریکی بدون آلودگی بوده و به راحتی به سایر انرژی‌ها تبدیل می‌شود؛ بنابراین در بیشتر موارد سایر انرژی‌ها به انرژی الکتریکی تبدیل شده و در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد. در این فصل با منابع مختلف انرژی و ارتباطشان با تولید الکتریسته آشنا خواهیم شد.

منابع انرژی گوناگون‌اند.

تقریباً منبع همه انرژی‌ها خورشید است. نور و گرمای خورشید به زمین می‌رسد. گیاهان با فتوسنتز انرژی نور خورشید را در خود به صورت شیمیایی ذخیره می‌کنند. جانوران با خوردن گیاهان، این انرژی را دریافت می‌کنند. در ادامه متوجه وابستگی بسیاری از منابع انرژی به انرژی خورشید خواهیم شد.

نمودارهای الف و ب پیش‌بینی مصرف انرژی‌های گوناگون را در جهان و به ترتیب در سالهای ۱۴۰۰ و ۱۴۲۰ هجری شمسی نشان می‌دهد.



همان‌طور که مشاهده می‌کنید قسمت عمده منبع انرژی ما را سوخت‌های فسیلی تشکیل می‌دهند؛ اما این منبع انرژی، به سرعت رو به پایان است. ضمن اینکه آلودگی‌های زیادی نیز بر اثر سوختن این سوخت‌ها ایجاد شده است؛ بنابراین بهتر است، انرژی‌های دیگری جایگزین این انرژی شوند.

منابع انرژی تمام می‌شوند.

بیش از ۹۰ درصد انرژی مصرفی کل جهان از منابعی است که برای تولید آن‌ها میلیون‌ها سال زمان لازم است. به منابعی از انرژی که فقط یک‌بار قابلیت مصرف دارند و تمام‌شدنی هستند، یا تولید آن‌ها بسیار کند و طی میلیون‌ها سال است، منابع تجدیدناپذیر می‌گویند؛ مانند سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های هسته‌ای.



سوخت‌های فسیلی

هرگاه بقایای جانداران با لایه‌هایی از گل‌ولای درون دریا پوشیده شوند، طی میلیون‌ها سال در اثر تراکم و فشار زیاد و دمای مناسب، این بقایا به سوخت‌های فسیلی تبدیل می‌شوند. زغال‌سنگ از گیاهان و نفت خام و گاز بیشتر از جانداران ذره‌بینی که روی سطح اقیانوس‌ها فراوان‌اند به وجود می‌آید.

از مزایای سوخت‌های فسیلی قابلیت تبدیل آسان آن به گرما و حمل‌ونقل آسان است. از این انرژی در بیشتر مکان‌ها و زمان‌ها می‌توان استفاده کرد؛ اما از عیب‌های عمده آن تجدید ناپذیری و آلوده کردن آب‌وهواست.

سوخت‌های هسته‌ای

وقتی هسته اتم‌ها شکسته شوند یا چند هسته به هم پیوند بخورند، انرژی گرمایی زیادی آزاد می‌کنند که به این انرژی، انرژی هسته‌ای می‌گویند. در نیروگاه‌های هسته‌ای از شکستن هسته اتم‌های بزرگ، برای تولید برق استفاده می‌کنند. متأسفانه بخش عظیمی از انرژی ذخیره‌شده در منابع هنگام تبدیل و انتقال از نیروگاه‌ها به مصرف‌کنندگان تلف می‌شود؛ بنابراین باید سعی شود میزان تلفات انرژی را با روش‌های مختلف و بهینه‌سازی دستگاه‌ها کاهش دهیم.

منابع انرژی می‌توانند جایگزین شوند

منابع انرژی دو نوع‌اند: 1- تجدیدپذیر 2- تجدید ناپذیر

بیش از 87 درصد انرژی مورد استفاده ما از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. همان‌طور که اشاره شد، این منبع رو به پایان بوده و هوا و اقیانوس‌ها را آلوده می‌کند؛ بنابراین بایستی به دنبال منابع انرژی پاک‌تر و تجدیدپذیر باشیم. به منابع انرژی‌هایی که هیچ‌وقت تمام نمی‌شوند و به‌طور مداوم جایگزین می‌شوند، منابع تجدیدپذیر می‌گویند؛ مانند انرژی خورشید، باد، برق آبی (هیدرولیک)، موج دریا، جزر و مد، انرژی زمین‌گرمایی، سوخت‌های زیستی (گیاهی) و هیدروژن.

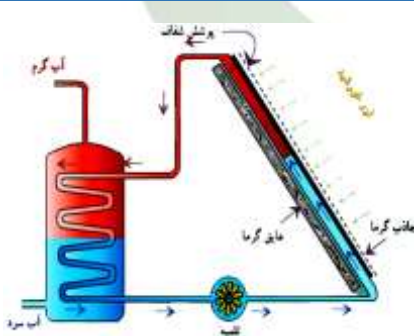
انرژی خورشید

در مرکز خورشید به‌طور مداوم واکنش‌های هسته رخ می‌دهد. این واکنش‌ها انرژی بسیار زیادی را آزاد می‌کنند و به شکل نور و گرما به زمین می‌رسند.

صفحه‌های خورشیدی که از موتاز سلول‌های خورشیدی به وجود می‌آیند، انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. بیشتر صفحه‌های خورشیدی امروزی، تنها 20 درصد انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. از صفحه‌های خورشیدی در ماشین حساب، ساعت، چراغ راهنمایی و رانندگی، خانه‌های مسکونی، ایستگاه فضایی و هواپیماهای کوچک استفاده می‌شود.

در آب‌گرم‌کن‌های خورشیدی، سطح لوله‌های تیره‌رنگ، انرژی گرمایی خورشید را جذب کرده و همچنین انرژی نورانی را به انرژی گرمایی تبدیل می‌کنند. گرمای جذب‌شده باعث گرم شدن آب درون لوله‌ها تا حدود دمای 60 تا 70 درجه سانتی‌گراد می‌شود.

انرژی باد





در گذشته از توربین‌های بادی برای آسیاب کردن گندم و بالا کشیدن آب از چاه استفاده می‌شد؛ اما امروزه برای تولید برق از آنها استفاده می‌شود.

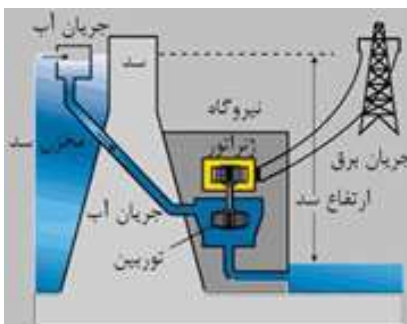
باد، همان هوای در حال حرکت است که در اثر گرم شدن نابرابر سطح زمین به وسیله خورشید به وجود می‌آید. هر چه زاویه بین تابش نور خورشید و سطح زمین به 90 درجه (عمود) نزدیک‌تر شود، آن منطقه گرم‌تر خواهد شد. از مزایای انرژی بادی تجدیدپذیر بودن آن و آلوده نکردن هواست. ولی عیب آن این است که در همه جا و به طور دائم و با سرعت ثابت باد نمی‌وزد.

انرژی موج‌های دریا

وزش باد در سطح آب دریا، سبب می‌شود تا انرژی جنبشی باد به شکل انرژی پتانسیل گرانشی در آب دریا ذخیره شود و پس از مدت کوتاهی به شکل انرژی جنبشی (موج) آن را پس دهد. برای تبدیل انرژی ذخیره‌شده در موج‌های دریا به انرژی الکتریکی، به توربین‌هایی نیاز داریم که روی سطح دریا شناورند.

انرژی برق‌آبی

تبدیل انرژی پتانسیل گرانشی آب، پشت سدها به انرژی الکتریکی، انرژی برق‌آبی می‌گویند. انرژی برق‌آبی یکی از پاک‌ترین روش‌های تولید برق است.



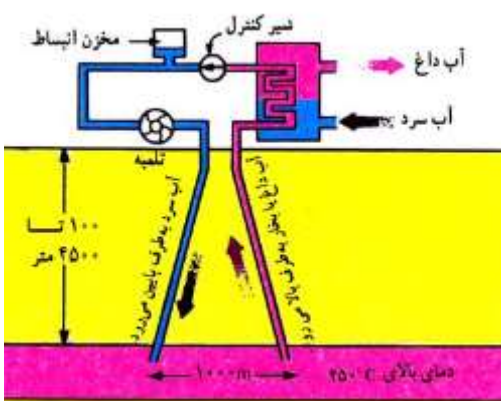
انرژی زمین‌گرمایی

انرژی گرمایی ذخیره‌شده در زیر سطح زمین را انرژی زمین‌گرمایی می‌نامند.

انرژی زمین‌گرمایی حاصل از گرمای سنگ‌های داغ اعماق زمین است؛ که در نواحی آتشفشانی عمق آن کمتر است. از نشانه‌های وجود انرژی زمین‌گرمایی می‌توان به چشمه‌های آب گرم و آب‌های داغ در حال فوران (آبفشان) در برخی از نقاط کره زمین اشاره کرد.

برای استفاده از انرژی زمین‌گرمایی آب را از طریق لوله به درون زمین تزریق کرده، آب در زیر زمین داغ شده و به همراه بخار با فشار از لوله‌ای دیگر خارج می‌شود. انرژی زمین‌گرمایی افزون بر تولید انرژی الکتریکی، کاربردهای دیگری از قبیل

گرمایش ساختمان‌ها، فعالیت‌های صنعتی و ایجاد مراکز گردشگری برای بهره‌مندی از خواص درمانی آب‌های گرم درون زمین دارد. نخستین نیروگاه زمین‌گرمایی ایران در استان اردبیل و در دامنه کوه سبلان در مشکین‌شهر احداث شده است.





سوخت‌های زیستی

انرژی نورانی خورشید از طریق فتوستنز در فتوستنز کننده‌ها (مانند گیاهان و جلبک‌ها) به انرژی شیمیایی تبدیل و ذخیره می‌شود. منظور از سوخت زیستی، محصولاتی هستند که از طریق فتوستنز به دست می‌آیند. سوخت‌های زیستی به سه شکل جامد (چوب و زغال)، مایع (باقیمانده و تفاله نیشکر) و گاز (زیست‌گاز) مورد استفاده قرار می‌گیرند. از سوخت زیستی مایع در خودروها برای حمل‌ونقل می‌توان استفاده کرد.

هرگاه پسماند یا باقیمانده محصولات کشاورزی در شرایط بی‌هوازی (نبود هوا) قرار بگیرند، پس از مدتی گازهایی از آن‌ها متصاعد می‌شود که آن را زیست‌گاز می‌نامند. (زیست‌گاز مخلوطی از متان و کربن‌دی‌اکسید است). از زیست‌گاز می‌توان در مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

از معایب سوخت‌های زیستی آلوده کردن هواست؛ اما چون زباله‌ها به هر ترتیب باعث آلودگی محیط‌زیست خواهند شد، استفاده از آن‌ها به‌عنوان زیست‌گاز، در مجموع از آلوده شدن طبیعت می‌کاهد. ضمن اینکه از باقی‌مانده زباله‌ها به‌عنوان کود می‌توان استفاده کرد.

جدول مزایا و معایب منابع انرژی

معایب	مزایا	منابع انرژی	
نبودن در شب و هوای ابری	تمام‌نشدنی، بدون آلودگی هوا	خورشید	تجدید پذیر
نوزیدن در تمام مکان‌ها و زمان‌ها	تمام‌نشدنی، بدون آلودگی هوا	باد	
نبودن رودخانه در تمام مکان‌ها، کمبود بارندگی	تمام‌نشدنی، بدون آلودگی هوا	برق آبی	
دور بودن دریا از بعضی نقاط	تمام‌نشدنی، بدون آلودگی هوا	موج دریا	
عمیق بودن گرمای زمین در بیشتر نقاط	تمام‌نشدنی، بدون آلودگی هوا	زمین‌گرمایی	
آلودگی هوا	تمام‌نشدنی، قابل حمل‌ونقل، آزاد شدن آسان انرژی، تولید انرژی به‌صورت شبانه‌روزی	سوخت زیستی	تجدید ناپذیر
تمام‌شدنی، آلودگی محیط‌زیست	قابل حمل‌ونقل، آزاد شدن آسان انرژی، تولید انرژی به‌صورت شبانه‌روزی	سوخت فسیلی	
تمام‌شدنی، مشکل دفع زباله، نیاز به فناوری بسیار پیچیده،	تولید انرژی بسیار زیاد باوجود حجم کم، تولید انرژی به‌صورت شبانه‌روزی	سوخت هسته‌ای	

...



فصل دهم: گرما و بهینه‌سازی انرژی

کلمات کلیدی: گرما، دما، دماسنج، تعادل گرمایی، روش‌های انتقال گرما، اقلان گرما



حیات جانداران به دما وابسته است. دمای سیاره زهره چنان زیاد است که حتی برخی فلزات روی آن ذوب می‌شوند و دمای مریخ چنان سرد است که بسیاری از مایعات روی زمین، در آنجا منجمد می‌شود. در صورت وجود آب به حالت مایع روی سیارات دیگر نشان‌دهنده دمای مناسب آنجاست. ما بر روی زمین نیز نیاز داریم تا دمای محیط زندگی خود را با روش‌های مختلفی کنترل و تنظیم کنیم.

دما

دمای محیط و اجسامی که با آن سروکار داریم، تأثیر زیادی در کار و فعالیت ما دارد. ما در زمستان از لباس‌های گرم و بخاری و در تابستان از کولر و لباس‌های خنک استفاده می‌کنیم. حتی گیاهان و جانوران سردسیری و گرمسیری با دمای محل زندگی خود سازگار شده‌اند. برای مثال خرس قطبی سفیدرنگ ولی در مناطق دیگر به رنگ قهوه‌ای یا تیره است. با گرم کردن اجسام، دمای آن‌ها افزایش یافته یا حالت آن‌ها تغییر می‌کند. با افزایش دما میزان جنبش ذرات ماده افزایش می‌یابد. با استفاده از حس لامسه نمی‌توانیم دمای اجسام را به‌طور دقیق اندازه‌گیری کنیم. ما می‌توانیم دمای هوا و برخی اجسام را حس کنیم؛ اما قادر نیستیم دقیقاً بگوییم دمای آن‌ها چند درجه است و یا دماهای بسیار بالا و بسیار پایین را حس کنیم؛ حتی گاهی در تشخیص سردی و گرمی دچار اشتباه می‌شویم. برای این منظور از دماسنج استفاده می‌کنیم؛ بنابراین به‌وسیله‌ای برای اندازه‌گیری دقیق دما نیازمندیم.

دماسنج

دماسنج وسیله اندازه‌گیری دما است و انواع متفاوتی دارد. رایج‌ترین دماسنج‌ها الکلی (قرمز رنگ) و جیوه‌ای (نقره‌ای رنگ) است. مایع دماسنج‌های الکلی و جیوه‌ای در محیط گرم، منبسط شده و از مخزن بالا می‌آید و در محیط سرد، منقبض شده و پایین می‌رود. در این حالت ارتفاع مایع پس از توقف دمای محیط را نشان می‌دهد. برای درجه‌بندی دماسنج‌های الکلی و جیوه‌ای، ابتدا مخزن آن‌ها را در یخ در حال ذوب قرار می‌دهند و سطح جیوه یا الکل را با صفر نشانه‌گذاری می‌کنند؛ سپس دماسنج را در بخار آب در حال جوش قرار داده و سطح مایع درون دماسنج را با عدد 100 علامت‌گذاری می‌کنند. بین این دو عدد (صفر تا 100) را به صد قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند و هر قسمت را یک درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) می‌نامند. (البته در فشار یک اتمسفر که برابر است با فشار هوای کنار دریا، این عمل انجام می‌شود).



برای اندازه‌گیری دمای یک جسم، مخزن دماسنج را با جسم موردنظر تماس می‌دهند تا زمانی که ارتفاع مایع درون دماسنج تغییر نکند و در یک نقطه ثابت بماند؛ آنگاه عددی که در راستای سطح بالایی مایع دماسنج است را می‌خوانیم. این عدد نشان‌دهنده دمای جسم است.

دماسنجهای نواری با تغییر رنگ، دما را نشان می‌دهند؛ اما دماسنجهای جیوه‌ای و الکلی با تغییر حجم مایع درون آن‌ها، دما را نشان می‌دهند.

گرما

وقتی یک قطعه یخ را دست می‌گیریم، دمای دستمان کاهش می‌یابد و هرگاه یک ظرف داغ را با دست جابه‌جا می‌کنیم، دمای دستمان افزایش می‌یابد. پس می‌توان نتیجه گرفت که وقتی یک جسم گرم را با یک جسم سرد تماس می‌دهیم، جسم گرم، گرما می‌دهد و جسم سرد گرما می‌گیرد؛ در نتیجه دمای هر دو برابر می‌شود. به این دما، دمای تعادل می‌گویند.

اگر آب خیلی سرد را در لیوان بریزیم و سپس این لیوان را روی میز اتاق بگذاریم آب گرم می‌شود تا اینکه به دمای هوای اتاق برسد. به همین ترتیب اگر آب داغ را در لیوان بریزیم و لیوان روی میز بگذاریم آب خنک می‌شود تا اینکه به دمای هوای اتاق برسد. این گرمتر یا سردتر شدن در ابتدا به سرعت رخ می‌دهد و سپس با آهنگ کمتری ادامه می‌یابد تا اینکه دمای آب با دمای اتاق یکسان گردد.

به مقدار انرژی‌ای که بر اثر اختلاف دما از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود، گرما می‌گویند. به‌طور طبیعی گرما همواره از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود. گرما نوعی انرژی است که به علت اختلاف دما بین دو جسم در تماس باهم منتقل می‌شود؛ بنابراین یکای آن ژول است. سرما انرژی نیست. ما معمولاً به اجسامی که دمایشان کمتر از دمای بدن است جسم سرد می‌گوییم.

انتقال گرما

گرما نیز مانند انرژی‌های دیگر منتقل می‌شود. انتقال گرما به سه روش امکان‌پذیر است. 1- رسانش 2- همرفت 3- تابش

رسانش

وقتی یک سیخ کباب بدون دسته را روی شعله جابه‌جا می‌کنیم، ممکن است دستمان بسوزد. درواقع گرما از وسط سیخ به انتهای آن منتقل شده است. گرما در سیخ به روش رسانش منتقل شده است. در رسانش، انتقال گرما (جنبش)، از طریق ضربه زدن ذرات ماده به ذرات مجاور صورت می‌گیرد؛ مانند انتقال حرکت در قطعات دومینو، با این تفاوت که ذرات جسم هرگز به حالت سکون در نمی‌آیند. رسانش گرمایی فلزات از نافلزات بیشتر است. میزان رسانش گرمایی فلزات مختلف باهم تفاوت دارد. برای مثال رسانش گرمایی مس بیشتر از آلومینیم و آلومینیم بیشتر از آهن است.

به اجسامی که گرما را به راحتی از خود عبور می‌دهند رسانای گرما می‌گویند؛ مانند فلزات (مس، آلومینیم، آهن) به اجسامی که گرما را به راحتی از خود عبور نمی‌دهند نارسانای گرما می‌گویند؛ مانند نافلزات (هوا، آب، پلاستیک، چوب و ...). پشم شیشه، پشم، پر، یونولیت و فایبرگلاس به علت داشتن هوای محبوس در خود، نارسانای خوبی به شمار می‌روند.

گاز > مایع > جامد نافلز > جامد فلز

مقایسه رسانایی حالت‌های مختلف ماده



با افزایش فاصله بین ذرات ماده، رسانایی کاهش می‌یابد. به همین علت از گازها و هوا در عایق‌بندی استفاده می‌شود. لباس‌های پشمی، شیشه‌های دوجداره و یونولیت، نمونه‌هایی از عایق‌بندی هستند که در آنها از هوای محبوس برای کاهش رسانش استفاده شده است.

همرفت

چنانچه قسمتی از یک مایع یا گاز گرم شود جنبش و برخورد ذرات و فاصله آنها زیاد شده و در نتیجه چگالی آن قسمت کم شده و آن قسمت به دلیل چگالی کم، به سمت بالا حرکت می‌کند؛ و قسمت‌های دیگر مایع جای آن را پر می‌کنند به این طریق جابه‌جایی گرما، همرفت می‌گویند؛ بنابراین در همرفت، گرما همراه با انتقال ماده جابه‌جا می‌شود. سه شرط ایجاد جریان همرفتی:

1- ماده، مایع یا گاز باشد. 2- در مایع یا گاز، اختلاف دما وجود داشته باشد. 3- نقطه گرم، پایین‌تر از نقطه سرد باشد. باد در اثر جریان همرفتی به وجود می‌آید. در روز، خشکی زودتر از دریا گرم شده؛ در نتیجه هوای نزدیک خشکی بالا رفته و هوای خنک‌تر دریا به سمت خشکی می‌وزد ولی در شب، خشکی زودتر سرد شده و هوای گرم دریا بالا رفته و هوای سرد خشکی به سمت دریا می‌وزد.

تابش

انرژی گرمایی خورشید از طریق تابش به ما می‌رسد. در انتقال گرما به روش تابش نیازی به وجود ماده نیست و گرما به وسیله امواج منتقل می‌شوند؛ مانند انتقال گرمای خورشید به زمین به وسیله امواج فروسرخ و نور. خلاصه: به فضایی که ماده وجود ندارد (حتی هوا) خلا می‌گویند. اجسام گرم‌تر، انرژی گرمایی بیشتری از خود تابش می‌کنند. اجسام تیره و ناهموار (ناصاف) نسبت به اجسام روشن و هموار، سریع‌تر گرمای تابشی را جذب و دفع می‌کنند. اجسام روشن و براق، بازتابش یا انعکاس گرمای تابشی بیشتری دارند.

فناوری و کاربرد

موتور خودرو

اگر دمای موتور خودرو را کنترل (واپایش) نکنیم، موتور به سرعت خراب می‌شود. به همین منظور سامانه خنک‌کننده خودرو طراحی و ساخته شده‌اند تا گرمای موتور را به رادیاتور منتقل کند. رادیاتورها به صورت پهن با سطوح زیاد (پره‌دار یا شبکه‌ای) ساخته می‌شوند. این طراحی سبب از دادن سریع‌تر گرما به صورت همرفت و تابش خواهد شد. آب سرد رادیاتور، از طریق لوله‌ها وارد موتور شده و در اطراف سیلندرها به گردش درمی‌آید و موتور را خنک می‌کند. رادیاتورها معمولاً در جلو خودرو نصب می‌شوند تا در برابر جریان هوای ناشی از حرکت خودرو قرار گیرند. علاوه بر این خودروها، پنکه یا فن خنک‌کننده نیز دارند که در هنگام گرم شدن رادیاتور، روشن می‌شود و سبب دور شدن هوای گرم اطراف رادیاتور می‌شود.

کاهش اتلاف گرما در خانه



دمای مناسب برای محل کار یا مدرسه حدود 18 تا 20 درجه سانتی گراد است. در روزهای سرد مقدار زیادی گرما به طرق مختلف از خانه خارج شده و در روزهای گرم نیز گرمای زیادی وارد خانه می شود؛ بنابراین بایستی با روش های خاصی مانع از انتقال گرما به درون خانه یا بیرون از خانه شویم.

دمابان (فلاسک) خلأ



وقتی چای درست می کنیم و می خواهیم تا مدتی داغ بماند آن را درون فلاسک یا دما بان دم می کنیم. قسمت اصلی دما بان یک شیشه دوجداره نقره اندود که بین آن خلأ است، می باشد. این شیشه مانع انتقال گرما به روش تابش و رسانش می شود. درب و اشتر دار یا پلاستیکی آن نیز از انتقال گرما به روش همرفت جلوگیری می کند.

به طور کلی برای عایق بندی به روش زیر عمل می کنیم.

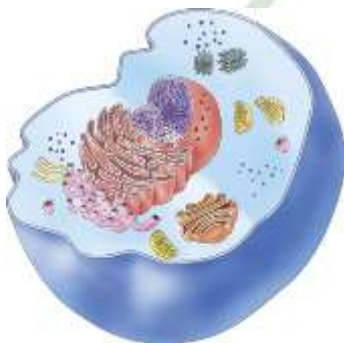
- 1- محیطی خلأ در اطراف جسم مورد نظر ایجاد می کنیم. (کاهش رسانایی)
 - 2- استفاده از هوا (گاز) در اطراف جسم مورد نظر در صورت دشواری مورد اول. (کاهش رسانایی)
 - 3- استفاده از مواد نافلز در اطراف جسم در صورت دشواری اجرای موارد 1 و 2. (کاهش رسانایی)
 - 4- قرار دادن جسم در محیطی کاملاً بسته. (جلوگیری از همرفت)
 - 5- استفاده از رنگ روشن و براق (نقره اندود کردن) در اطراف جسم مورد نظر. (کاهش تابش)
- نکته 1: برای انتقال گرما در فلزات روش رسانایی، مایعات و گازها روش همرفت و خلأ روش تابش مناسب ترند.
- نکته 2: رسانایی و همرفت در محیط خلأ به صفر می رسد و در گازها بسیار اندک است.



فصل یازدهم: یاخته و سازمان بندی آن

کلمات کلیدی: سلول، بخش های اصلی سلول، سلول گیاهی و جانوری، بافت، اندام، دستگاه

بدن همه ما از واحدهایی به نام یاخته (سلول) ساخته شده است. بعضی جانداران مانند باکتری ها تنها از یک یاخته و بعضی جانداران از تعداد زیادی یاخته ساخته شده اند. درون یاخته ها، اجزای مختلفی وجود دارد که هر کدام وظایف خاصی را بر عهده دارند.



یاخته

یاخته کوچک ترین واحد زنده است. بدن همه جانداران (به جز ویروس ها) از یاخته ساخته شده است. یاخته واحد ساختار و عمل در موجودات زنده است. یاخته های بدن شباهت بسیاری باهم دارند؛ باین حال یاخته های بافت های مختلف بدن، ساختار منحصر به فردی دارند. هر ساختار زنده ای که در بدن جاندار وجود دارد از یاخته ساخته شده است. به همین دلیل یاخته را واحد ساختار و عمل در موجودات زنده می نامند.

شباهت یاخته ها

یاخته های بدن بر اساس وظیفه ای که دارند به شکل های مختلفی درآمده اند. باین حال همه یاخته ها ویژگی های مشترکی دارند. همه یاخته ها از سه بخش اساسی ساخته شده اند:

1- غشای پلاسمایی

2- میان یاخته (سیتوپلاسم)

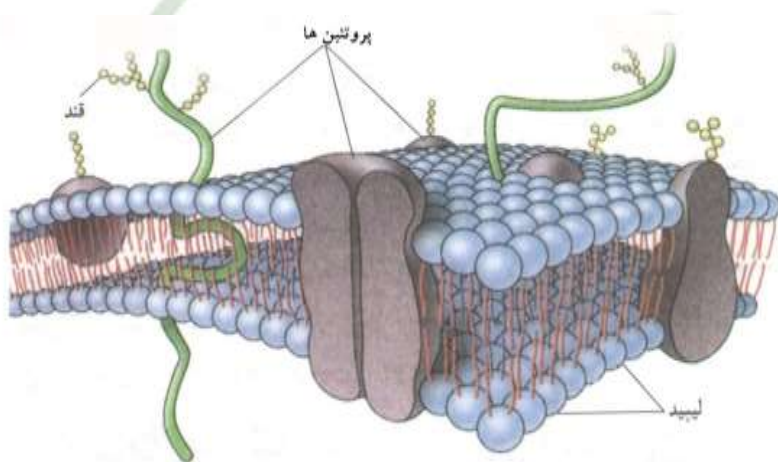
3- هسته



غشای پلاسمایی، پوششی است که یاخته را احاطه کرده است. قسمت عمده غشا، از لیپید (چربی) ساخته شده است. همچنین انواعی از مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات نیز در غشا وجود دارند. وظیفه غشای پلاسمایی، محافظت از یاخته و کنترل ورود و خروج مواد از یاخته است.

غشای پلاسمایی مانند صافی عمل نمی‌کند که تنها مواد ریز را عبور دهد، بلکه فعالانه موادی را وارد یاخته می‌کند که مورد نیاز یاخته است.

سیتوپلاسم یا میان‌یاخته، مایع درون‌یاخته‌ای متشکل از آب، نمک‌ها، آنزیم‌ها و مواد مورد نیاز برای بقای یاخته است که اندامک‌های یاخته در آن شناورند. اندامک‌ها، ساختارهایی درون یاخته‌اند که برای فعالیت‌های مختلف به صورت جدا به یاخته کمک می‌کنند. اندامک‌های همه یاخته‌ها باهم مشابه نیستند. هسته بخشی از یاخته است که فعالیت‌ها، اندازه، شکل و تقسیم شدن یاخته را کنترل می‌کند (بخش فرماندهی).

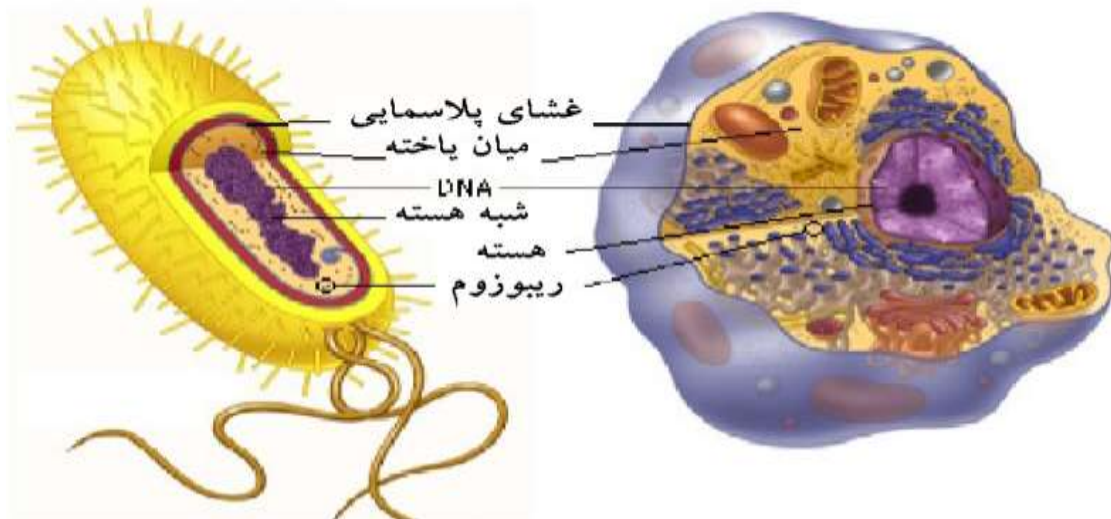


یاخته‌ها را بر اساس وضعیت هسته در دو گروه قرار می‌دهند: 1- بدون هسته مشخص 2- با هسته مشخص

یاخته‌هایی که هسته مشخصی ندارند، هسته آن‌ها بدون غشا است. یاخته باکتری‌ها، هسته مشخصی ندارند. یاخته‌هایی که دارای غشای هسته بوده و هسته آن‌ها کاملاً مشخص است؛ مانند یاخته قارچ‌ها، گیاهان، جانوران و آغازیان.

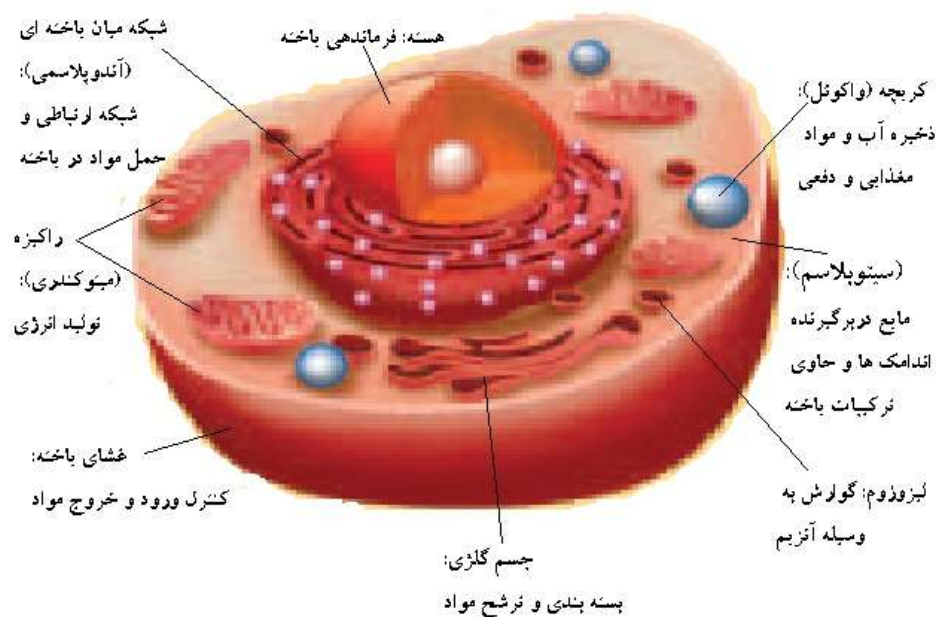
باکتری

یاخته جانوری



نگاهی به درون یاخته

یاخته شبیه کارخانه تولید مواد غذایی است. قسمت‌های مختلف یاخته و وظایف آن‌ها: 1- هسته: فرماندهی یاخته 2- کریچه (واکوئل): ذخیره آب، مواد غذایی و دفعی 3- رناتن (ریبوزوم): پروتئین‌سازی 4- میان‌یاخته (سیتوپلاسم): مایع دربرگیرنده اندامک‌ها و حاوی ترکیبات یاخته‌ای 5- غشای سلولی: کنترل ورود و خروج مواد 6- راکیزه (میتوکندری): تولید انرژی 7- جسم گلژی: بسته‌بندی و ترشح مواد 8- شبکه درمیان‌یاخته‌ای (آندوپلاسمی): شبکه ارتباطی و حمل‌ونقل مواد در یاخته



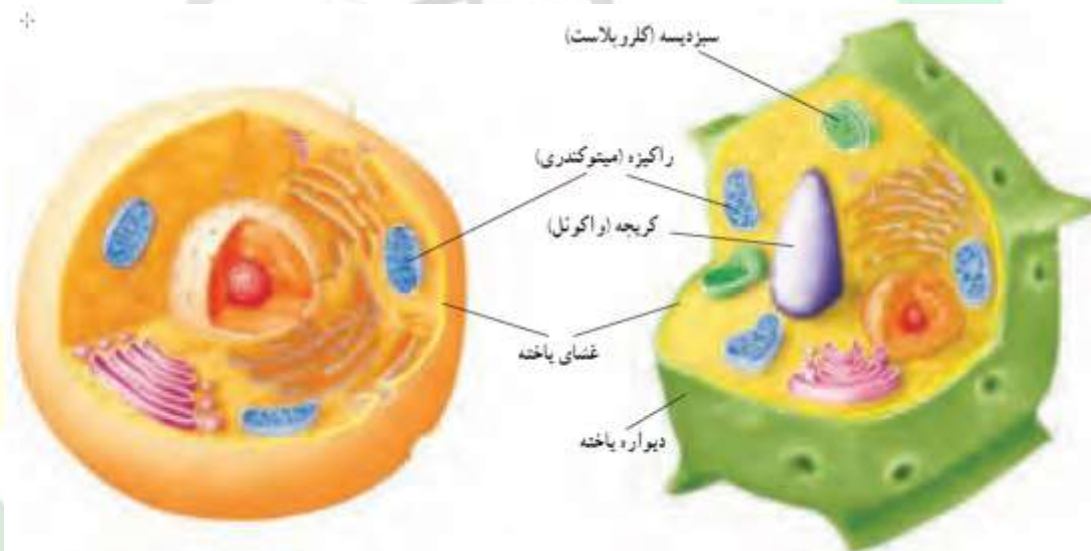
رنگ آمیزی یاخته‌ها و مشاهده اندامک‌ها

یاخته پوشش دهان و روپوست گیاهان مانند پیاز، بدون رنگ آمیزی و به آسانی قابل مشاهده است؛ اما همه یاخته ها بدون رنگ آمیزی قابل دیدن نیستند. برای مشاهده بهتر یاخته در زیر میکروسکوپ، یاخته را باید رنگ کرد. رنگ ها به ترکیبات اصلی یاخته می چسبند و آن ها را به خوبی واضح می کنند. مثلاً آبی متیل به پروتئین های غشا و هسته یاخته می چسبند و آن ها را واضح تر می کند.

مقایسه یاخته های گیاهی و جانوری

یاخته های گیاهی، دارای دیواره یاخته ای و کریچه (واکوئل) بزرگ و سبزیسه (کلروپلاست) بوده؛ اما یاخته های جانوری، دارای کریچه (واکوئل) کوچک و بدون کلروپلاست و دیواره یاخته ای هستند.

یاخته های گیاهی به دلیل داشتن دیواره یاخته ای، شکل منظم تری دارند.



سازمان بندی یاخته ها

به جاندارانی که از تعداد زیادی یاخته مشابه ساخته شده و هر یک می تواند به طور مستقل زندگی کند، پریاخته ای ساده می گویند؛ مانند جلبک ها.

به جاندارانی که یاخته هایی متفاوت داشته و هر یاخته وظیفه خاصی بر عهده دارد، پریاخته ای پیچیده می گویند؛ مانند گیاهان و جانوران.

شکل یاخته های جانداران پریاخته ای بر اساس نوع کاری که انجام می دهند، تفاوت دارند. مثال یاخته پوست، به هم فشرده و ضخیم، یاخته های خونی، برای آسانی حرکت، گرد هستند و یاخته های عصبی دراز و کشیده اند تا پیام را منتقل کنند. در گیاهان نیز چنین وضعی وجود دارد. مثال آوندها دراز و لوله مانند هستند.



از اجتماع تعدادی یاخته همکار و مشابه در جانداران پریاخته‌ای، بافت به وجود می‌آید؛ مانند بافت‌های پوششی، پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای که 4 نوع بافت اصلی بدن هستند. منظور از بافت پیوندی، بافتی است که یاخته‌های آن در یک ماده زمینه‌ای قرار دارند. وظیفه بافت پیوندی، حمایت و پشتیبانی از بافت‌های دیگر بدن است. این بافت بیشترین بافت بدن می‌باشد. استخوان، غضروف، خون، چربی، بافت پیوندی سست (پوست را به ماهیچه وصل می‌کند) و بافت پیوندی رشته‌ای (در رباط‌ها و زردپی‌ها) از جمله بافت‌های پیوندی محسوب می‌شوند.

از کنار هم قرار گرفتن چند بافت عضو (اندام) به وجود می‌آید؛ مانند معده، قلب، کلیه، پوست، استخوان، مغز. اندام‌ها در کنار هم و با همکاری یکدیگر دستگاه را به وجود می‌آورند؛ مانند دستگاه گوارش، انتقال مواد، عصبی، تنفس و اسکلتی. موجود زنده از جمع شدن و همکاری چند دستگاه به وجود می‌آید.



فصل دوازدهم: سفره سلامت

کلمات کلیدی: مواد مغذی، نشاسته، گلوکز، سلولز، آمینواسید، ویتامین، مواد معدنی، تغذیه سالم



خوردن غذا چه فایده‌ای برای ما دارد؟ شما به چه غذاهایی علاقه بیشتری دارید؟

چه موادی مفیدی در غذاها وجود دارد؟ آیا می‌دانید چه غذاهایی برای سلامتی شما مفید است؟
در این فصل با مواد مغذی و نقش آن‌ها در سلامت بدن آشنا می‌شوید.

موادی که غذاها دارند

غذاها نیاز بدن ما را به ماده و انرژی تأمین و سلامت ما را حفظ می‌کنند. بدن ما برای رشد و بازسازی به ماده نیاز دارد. تمام فعالیت‌های انسان و حتی انجام تنفس، نیاز به انرژی دارد. به مواد موردنیاز انسان، مواد مغذی می‌گویند.

مواد مغذی شامل: 1- کربوهیدرات‌ها

2- چربی‌ها (لیپیدها)

3- پروتئین‌ها

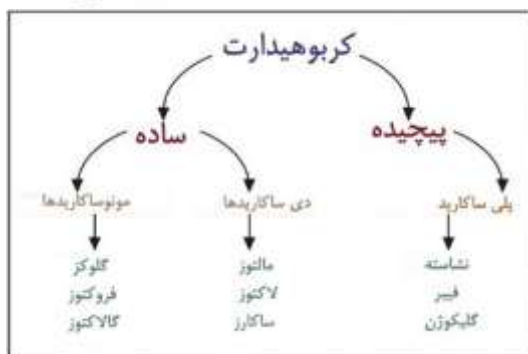
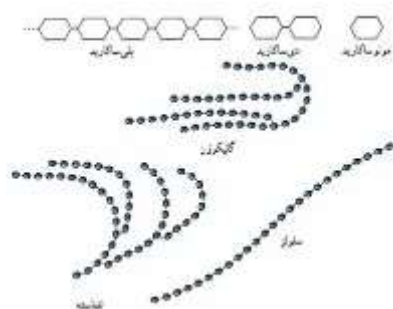
4- ویتامین‌ها

5- مواد معدنی

6- آب، هستند.

کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها گروهی از مواد مغذی‌اند که انرژی موردنیاز بدنمان را تأمین می‌کنند. به کربوهیدرات‌ها، قند نیز می‌گویند. نشاسته نوعی کربوهیدرات است و در گیاهان ساخته می‌شود. گیاهان در فتوسنتز، ابتدا قندی به نام گلوکز می‌سازند، سپس با وصل کردن مولکول‌های

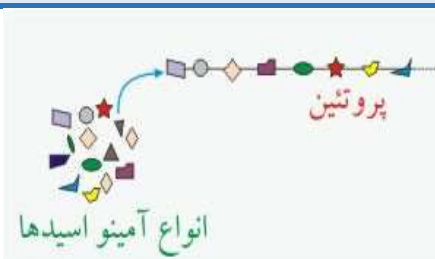


گلوکز به هم نشاسته می سازند. نشاسته نوعی کربوهیدرات مرکب و گلوکز نوعی کربوهیدرات ساده است. قندهای ساده شیرین اند و به فراوانی در میوه ها و سبزی های شیرین وجود دارند. گیاهان، کربوهیدرات مرکب دیگری نیز می سازند. این کربوهیدرات، سلولز نام دارد. سلولز در همه غذاهای گیاهی وجود دارد و مانند نشاسته از مولکول های گلوکز ساخته می شود. میوه ها و سبزی ها مقدار زیادی سلولز دارند. گرچه بدن ما از انرژی سلولز نمی تواند استفاده کند؛ اما خوردن غذاهایی که سلولز دارند، به حرکت مواد در دستگاه گوارش کمک می کنند.

چربی ها

نقش چربی ها در بدن: 1- در ساختمان غشای سلول ها 2- اندام ها را از آسیب و ضربه حفظ می کند. 3- انرژی زایی؛ انرژی هر گرم چربی تقریباً دو برابر یک گرم کربوهیدرات است. 4- به عنوان عایق گرما عمل می کند. چربی ها خطر تنگ شدن رگ ها و سکتة قلبی را افزایش می دهند. چربی ها دو نوع، گیاهی و جانوری دارند. چربی های گیاهی در دمای معمولی مایع اند، در حالی که چربی های جانوری در این دما، معمولاً جامدند. احتمال رسوب چربی های جامد در رگ ها بیشتر از چربی های مایع است. به همین دلیل پزشکان توصیه می کنند که از چربی های جامد کمتر استفاده کنیم.

پروتئین ها



بافت ماهیچه ای به ما کمک می کند تا سریع تر بدویم. برای ساخت این بافت بدن به پروتئین نیاز دارد. غذاهایی مانند گوشت، تخم مرغ و حبوبات دارای پروتئین هستند. پروتئین ها از اتصال مولکول هایی به نام آمینواسید ساخته شده اند. حدود 20 نوع آمینواسید برای ساخت پروتئین های بدن لازم است. تعدادی از آمینواسیدها توسط بدن ساخته می شود. به این آمینواسیدها، غیرضروری می گویند. تعدادی از آمینواسیدها که بدن نمی تواند آن ها را بسازد و باید در غذای ما باشد، آمینواسید ضروری می گویند.



شاداب و سلامت

ویتامین‌ها رشد و تنظیم کار دستگاه‌ها را باعث می‌شوند. ویتامین‌ها در دو گروه کلی قرار دارند: 1- محلول در چربی 2- محلول در آب

ویتامین‌های محلول در آب عبارت‌اند از: 1- ویتامین‌های گروه B 2- ویتامین C

ویتامین‌های محلول در چربی عبارت‌اند از: 1- ویتامین A 2- ویتامین D 3- ویتامین K 4- ویتامین E

ویتامین‌های محلول در آب، در بدن ما ذخیره نمی‌شوند و مقدار اضافی آن‌ها از طریق ادرار دفع می‌شود؛ اما مقدار اضافی ویتامین‌های محلول در چربی در بدن ذخیره شده و باعث بیماری می‌شوند.

ویتامین C در سلامت پوست و لثه نقش مهمی دارد. (C با صدای س و لثه و پوست هم دارای صدای س)

ویتامین‌های گروه B در پیشگیری از کم‌خونی و ریزش مو نقش دارند. (B = بی مو و بی خون)

ویتامین A در سلامت چشم و بینایی ما به‌ویژه در نور کم نقش دارد. (A شبیه صدای eye یعنی چشم)

جگر و تخم‌مرغ منابع مهم ویتامین A هستند؛ اما خوردن هویج و گوجه‌فرنگی نیز این ویتامین را برای بدن فراهم می‌کنند زیرا ماده‌ای دارند که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود.

اگر ویتامین D بدن شما به اندازه کافی نباشد، استخوان‌هایتان به اندازه کافی کلسیم جذب نمی‌کنند و نرم می‌مانند و حتی شاید تغییر شکل نیز بدهند (پای پرانتری). بدن ما می‌تواند این ویتامین را با استفاده از آفتاب بسازد.

از خاک تا بدن

موادی که در ترکیب خاک وجود دارند و از موجودات طبیعی و غیرزنده به دست می‌آیند، مواد معدنی نامیده می‌شوند؛ مانند سدیم، کلسیم و آهن. در مقابل مواد شیمیایی که به‌وسیله بدن موجودات زنده ساخته می‌شوند، مواد آلی نامیده می‌شوند. (البته بعضی از مواد آلی مانند اوره را می‌توان در آزمایشگاه‌ها ساخت). کلسیم و فسفر از مواد اصلی استخوان است.

آهن در ساختار سلول‌های قرمز خون وجود دارد. (زنگ آهن قرمز ← خون قرمز)

ترکیبات ید در غذاهای دریایی فراوان است. این ماده معدنی در تنظیم فعالیت سلول‌ها، رشد و سوخت‌وساز نقش دارد. به علت کمبود غذاهای دریایی در رژیم غذایی مردم بعضی از کشورها مانند ایران، به نمک ید اضافه می‌کنند.

تقریباً در همه مواد غذایی، به‌خصوص میوه‌ها و سبزی‌ها وجود دارد. سدیم در نمک خوراکی وجود دارد، مصرف زیاد سدیم (نمک) خطر ابتلا به فشارخون و پوکی استخوان را در بزرگ‌سالی افزایش می‌دهد.

تغذیه سالم

سه شرط تغذیه سالم: 1- داشتن مواد مغذی کافی 2- تأمین انرژی موردنیاز بدن 3- سالم و بهداشتی

هرچه تنوع مواد مغذی یک خوراکی بیشتر باشد، ارزش غذایی آن بیشتر است.

....

فصل سیزدهم: سفر غذا

کلمات کلیدی: گوارش، لوله گوارش، غده‌های گوارشی، آنزیم، دندان، پانکراس، کبد

مواد غذایی برای ورود به بدن ابتدا خرد و ریز شده و سپس بلعیده می‌شوند. این مواد به اندازه کافی ریز و کوچک نیستند که بتوانند

از دیواره روده و معده عبور کنند؛ بنابراین لازم است تا در طول مسیر خود به اندازه کافی ریز و قابل جذب شوند. اندام‌های مختلفی در گوارش غذا نقش دارند که در این فصل با آن‌ها آشنا خواهیم شد.



گوارش غذا

تبدیل غذا به مولکول‌های قابل جذب را گوارش می‌نامند.

گوارش دو نوع است: 1- فیزیکی: خرد شدن به ذرات کوچک‌تر 2- شیمیایی: شکستن مولکول‌ها

لوله گوارش

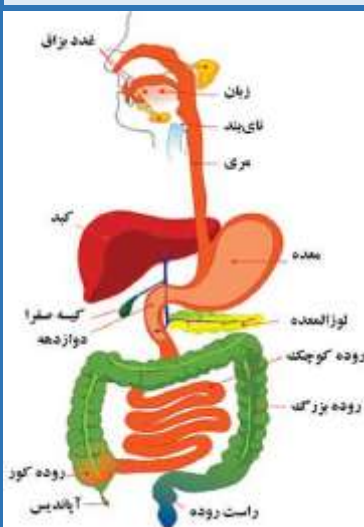
دستگاه گوارش شامل دو بخش است:

الف: لوله گوارش: لوله‌ای پرپیچ‌وخم است که از دهان شروع و به مخرج ختم می‌شود. لوله گوارش (حدود 9 متر) شامل: 1- دهان 2- حلق 3- مری (35 سانتی‌متر) 4- معده 5- روده باریک (حدود 7 متر)

6- روده بزرگ (حدود 1/5) 7- مخرج است.

ب: غده‌های گوارش: بخشی از دستگاه گوارش هستند که مواد شیمیایی لازم جهت گوارش غذا را در لوله گوارش، ترشح می‌کنند. غده‌های گوارشی شامل: غده‌های بزاقی، غده‌های دیواره معده و روده، پانکراس و کبد است.

لوله گوارش در جانوران از بخش‌های متفاوتی ساخته شده است. در پرندگان به جای دندان منقار بوده و یک نوع روده مشاهده می‌شود. بعضی از پرندگان دارای سنگدان و چینه‌دان می‌باشند.





از دهان تا معده

غذا در دهان به وسیله دندان‌ها خرد شده و به وسیله بزاق به صورت خمیر درمی‌آید (گوارش فیزیکی). همچنین مقدار کمی از نشاسته به وسیله آنزیم بزاق (آمیلاز) شکسته شده و به قند ساده تبدیل می‌شود (گوارش شیمیایی). اگر مقداری نان را به مدت نیم ساعت در دهان نگه‌داریم، طعم آن شیرین می‌شود که حکایت از تجزیه نشاسته و تبدیل آن به قند ساده را دارد.

غده‌های بزاقی شامل زیربانی، زیر آرواره و بناگوشی هستند که بزاق را در دهان ترشح می‌کنند. بزاق دهان دارای آب، آنزیم و ... است. بعضی از کارهای بزاق شامل:

• مرطوب نگه‌داشتن مخاط دهان که تکلم و جویدن غذا را تسهیل می‌کند.

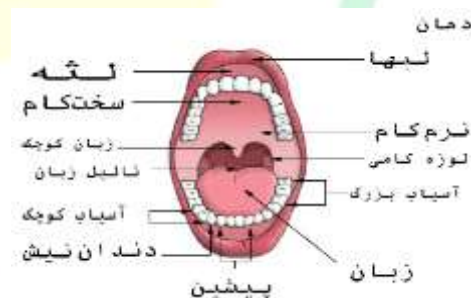
• عمل حفاظتی با داشتن آنتی‌بادی و عوامل ضد باکتریایی.

• هضم اولیه مواد قندی با داشتن آمیلاز.

آنزیم‌ها مولکول‌هایی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را زیاد می‌کنند ولی خود دست‌نخورده باقی می‌مانند. بعضی آنزیم‌ها تجزیه مواد غذایی را سرعت می‌بخشند.

کبد بزرگ‌ترین غده بدن است. از جمله کارهای کبد ذخیره قند و ترشح صفرا است. صفرا آنزیم نیست؛ اما چربی‌ها را حل کرده و به گوارش آن‌ها کمک می‌کند. قند (گلوکز) خون توسط کبد به صورت رشته‌های گلیکوژن درآمده و در آن ذخیره می‌شود. مقدار اضافی قند در بدن، توسط کبد به چربی تبدیل می‌شود. در هنگام گرسنگی قند خون کاهش یافته و کبد بلافاصله گلیکوژن را به صورت گلوکز وارد خون می‌کند.

پانکراس (لوزالمعده)، بیشترین آنزیم‌های لازم برای گوارش مواد مغذی را می‌سازد و ترشحات خود را مانند صفرا در ابتدای روده باریک (دوازدهه) می‌ریزد.



وقتی شیرینی ترشی می‌شود

مواد قندی غذای باکتری‌هایی است که در دهان وجود دارند. این باکتری‌ها اسید تولید می‌کنند. اسید مینای دندان را از بین می‌برد و در نتیجه سبب پوسیدگی دندان می‌شود. حلق چهارراهی بین دهان، بینی، نای و مری است. هنگام بلعیدن غذا، راه مری باز و راه‌های دیگر در حلق بسته می‌شوند. راه دهان با زبان، راه بینی با کام نرم و راه نای با اپی‌گلوت (برچاکنای) بسته می‌شود.



ماهیه‌های معده با زیر و رو کردن غذا باعث ریزتر شدن غذا می‌شوند (گوارش فیزیکی). شیره گوارشی معده از سلول‌های پوششی معده ترشح می‌شود و آنزیم و اسید دارد. اسید معده ضمن میکروب‌کشی غذا باعث فعال شدن آنزیم‌های معده می‌شود. آنزیم سرعت گوارش شیمیایی را افزایش می‌دهد.

گوارش نهایی غذا



روده باریک محل گوارش نهایی غذاست. این کار با کمک آنزیم‌های خاصی انجام می‌شود که از پانکراس ترشح می‌شوند. تنها بخشی از لوله گوارش که همه مواد مغذی از آن جذب و وارد خون می‌شوند، باریک‌روده است. سطح درونی روده باریک دارای چین‌خوردگی‌های فراوانی است. روی این چین‌خوردگی‌ها نیز برجستگی‌های کوچک پرزمانندی وجود دارد و روی پرزها نیز به نوبه خود ریز پرز وجود دارد. اگر همه این چین‌ها باز شود مساحت روده در حدود 240 مترمربع خواهد شد. این مساحت زیاد به سرعت جذب مواد غذایی کمک می‌کند.

روده بزرگ (فراخ‌روده)

موادی مانند سلولز که در روده باریک گوارش نیافته‌اند وارد فراخ‌روده می‌شوند. این مواد مقدار زیادی آب و مواد معدنی دارند. بخشی از آب و مواد معدنی توسط روده بزرگ جذب می‌شود. کار روده بزرگ:

- 1- مواد اضافی که گوارش نشده‌اند را از بدن خارج می‌کند (دفع مدفوع).
- 2- آب و مواد معدنی را جذب می‌کند (جذب آب و مواد معدنی).
- 3- باکتری‌هایی درون روده بزرگ زندگی می‌کنند که از سلولز تغذیه می‌کنند و بعضی ویتامین‌های گروه B و K را می‌سازند؛ که توسط روده بزرگ جذب خون می‌شود (جذب بعضی ویتامین‌های گروه B و K).

کبد مخزنی بزرگ

مواد مغذی پس از عبور از دیواره روده وارد خون می‌شوند. این رگ ابتدا وارد کبد شده و کبد بسیاری از مواد مغذی آن را گرفته و در خود ذخیره می‌کند. به عنوان مثال با ذخیره گلوکز به صورت گلیکوژن و تبدیل آن به گلوکز، در هنگام گرسنگی و کاهش قند خون، به بدن کمک می‌کند. کبد همچنین با مواد گرفته شده از خون ضمن تصفیه خون، صفرا تولید می‌کند. صفرا در کیسه صفرا ذخیره شده و در زمان مناسب به باریک‌روده می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. صفرا آنزیم نیست ولی چربی‌ها را در خود حل کرده و باعث می‌شود تا آنزیم‌ها بهتر بتوانند بر چربی اثر کنند.



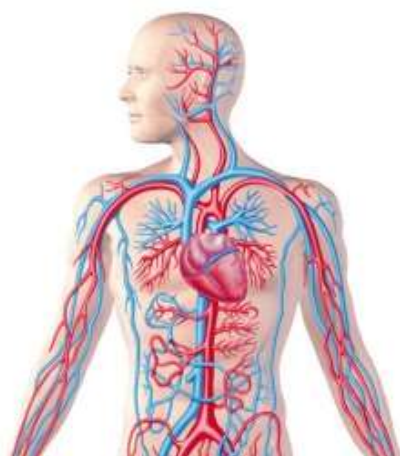
قندهایی که چربی می شوند

چون کبد کربوهیدرات های اضافی را به چربی تبدیل می کند؛ بنابراین هم در خوردن بیش از حد چربی و هم کربوهیدرات ها باید مراقب باشیم. خطر فشارخون زیاد و بیماری های قلبی در افرادی که اضافه وزن دارند، بیشتر است. از طرفی احتمال پوکی استخوان در افرادی که کمبود وزن دارند، بیشتر است.



فصل چهاردهم: گردش مواد

کلمات کلیدی: بخش‌های دستگاه گردش مواد، قلب، رگ، نبض، فشارخون، سلول‌های خون، پلاسما



یاخته‌های جانداران تک‌یاخته و پریاخته‌ای ساده به‌طور مستقیم مواد موردنیاز خود را از محیط می‌گیرند؛ اما یاخته‌های بسیاری از جانداران پریاخته‌ای پیچیده با محیط اطراف خود تماس ندارند؛ بنابراین لازم است تا دستگاهی در بدن آن‌ها مواد لازم را به یاخته‌ها برساند و مواد زائد را دور کند. پس از آن‌که مواد مغذی در بدن ما جذب خون شدند، توسط یک دستگاه به‌تمامی یاخته‌های بدن می‌رسند. همان‌طور که برای تأمین منازل مسکونی یک شهر از سیستم آب‌رسانی استفاده می‌شود، در بدن نیز دستگاه گردش مواد، شبیه به سیستم آب‌رسانی، آب، مواد غذایی و گازهای لازم را به یاخته‌ها می‌رساند.

رابط بین همه دستگاه‌های بدن

یاخته‌ها انرژی موردنیاز خود را از ترکیب اکسیژن و مواد غذایی به دست می‌آورند. همانند انرژی خودروها که از ترکیب سوخت با اکسیژن به دست می‌آید. اکسیژن‌رسانی و بردن مواد مغذی به تک‌تک سلول‌ها، دور کردن کربن‌دی‌اکسید و دفع مواد زائد از سلول‌ها بر عهده دستگاه گردش مواد است. دستگاه گردش مواد شامل قلب، رگ‌ها و خون است. به لوله‌هایی که خون در آن‌ها جریان دارد، رگ‌های خونی می‌گویند.

قلب

قلب تلمبه‌ای ماهیچه‌ای و توخالی است و چهار حفره دارد، دو حفره در بالا (دهلیزها) و دو حفره در پایین (بطن‌ها). قلب کمتر از 300 گرم جرم دارد. به هریک از دو حفره بالایی قلب دهلیز می‌گویند. دهلیزها خون سیاهرگ‌ها را دریافت می‌کنند. دیواره دهلیزها از دیواره بطن‌ها بسیار نازک‌تر است و فشارخون در آن‌ها پایین است. به هر یک از دو حفره پایینی قلب، بطن می‌گویند. دیواره بطن‌ها خصوصاً بطن چپ قطور است؛ وجود ماهیچه قطور در بطن‌ها باعث می‌شود تا خون با فشار زیادی از قلب خارج شده و به تمام اندام‌ها برسد.

دریچه‌های قلب

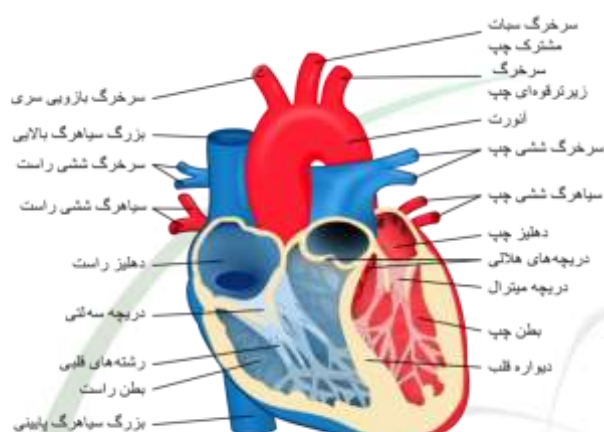
1- دریچه بین دهلیز راست و بطن راست (دریچه سه لختی): این دریچه مانع برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست می‌شود.

2- دریچه بین دهلیز چپ و بطن چپ (دریچه دولختی یا میترال): این دریچه مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود.

3- دریچه ابتدای سرخرگ ششی (دریچه سینی ششی): مانع برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست می‌شود.

4- دریچه ابتدای سرخرگ آئورت (دریچه سینی آئورت): مانع برگشت خون از سرخرگ آئورت به بطن چپ می‌شود.

کار قلب، پمپ کردن و به گردش درآوردن خون در رگ‌ها است. درواقع قلب ما دارای دو پمپ است که به‌طور هم‌زمان خون را پمپ می‌کنند. سمت چپ قلب، خون را به تمام نقاط بدن و سمت راست، خون را به شش‌ها پمپ می‌کند.

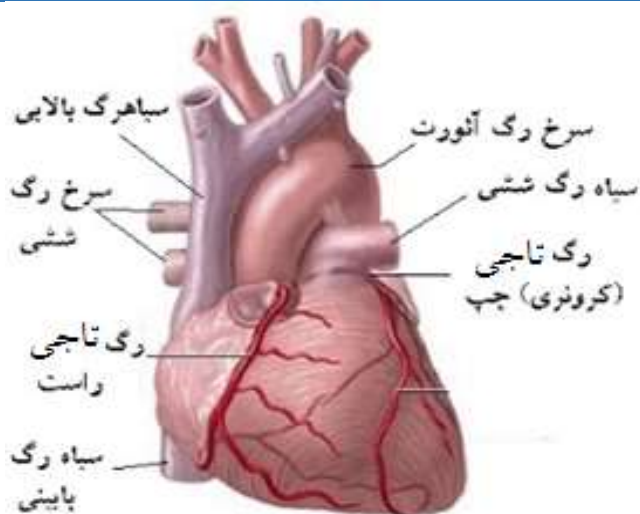


بافت‌های تشکیل دهنده قلب

بیشتر قلب، از نوعی بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است که به آن ماهیچه قلبی می‌گویند. درون حفره‌های قلب را بافت پوششی می‌پوشاند که در تشکیل دریچه‌های قلبی نیز شرکت می‌کند. وجود بافت پیوندی در اطراف قلب نیز به حفاظت از آن کمک می‌کند.

رگ‌های قلب

در شکل مقابل مهم‌ترین رگ‌های قلب را مشاهده می‌کنید. سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج و سیاهرگ‌ها خون را به قلب باز می‌گردانند. رگ‌های تاجی (کرونر) به بافت‌های قلب خون‌رسانی می‌کنند.



خون تیره و روشن

در سمت چپ قلب خون روشن (دارای اکسیژن بیشتر) است. این خون از بطن چپ به درون سرخرگ آئورت پمپ شده و به تمام بدن فرستاده می شود تا نیاز سلول های بدن را به مواد مغذی و اکسیژن تأمین کند و سپس توسط سرخرگ های بالایی و پایینی به دهلیز راست برمی گردد (گردش عمومی خون).

در سمت راست قلب، خون تیره (دارای کربن دی اکسید) جریان دارد. این خون را بزرگ سیاهرگ ها به دهلیز راست می آورند. این خون که اکسیژن کمتری دارد وارد بطن راست می شود و از طریق سرخرگ ششی، به شش ها می رود تا از آنجا اکسیژن را جذب کند و به دهلیز چپ برگردد (گردش ششی خون).

سرخرگ و سیاهرگ های سمت راست قلب دارای خون تیره و سرخرگ و سیاهرگ های سمت چپ قلب دارای خون روشن هستند؛ بنابراین روشن یا تیره بودن خون ارتباطی با نام سرخ یا سیاه ندارد.

کار قلب شامل سه مرحله استراحت عمومی، انقباض دهلیزها و انقباض بطن هاست. به مجموع این سه مرحله، ضربان قلب می گویند.

- 1- استراحت عمومی: در این مرحله خون از اندام ها توسط سیاهرگ ها و از قلب می شود.
- 2- انقباض دهلیزها: در این مرحله، خون از دهلیزها وارد بطن ها می شود.
- 3- انقباض بطن ها: در این مرحله خون از بطن ها وارد سرخرگ ها می شود.

رگ های بدن

انواع رگ های دستگاه گردش مواد: سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ.

سرخرگ یا شریان (به عربی) به رگ هایی که خون را از قلب (بطن ها) به سایر اندام ها منتقل می کنند، می گویند. سرخرگ ها به دلیل ضخامت زیاد دیواره حالت ارتجاعی داشته و باز هستند. (مانند شیلنگ پلاستیکی آب). نکته مهم: معنی رگ قرمز رنگ در مولاژ قلب خون روشن است نه سرخرگ. بعضی سرخرگ ها خون تیره (سرخرگ ششی) دارند. سیاهرگ یا ورید (به عربی)، رگی است که خون را از اندام ها به قلب (دهلیزها) بازمی گرداند. دیواره سیاهرگ نازک تر از سرخرگ است و خاصیت ارتجاعی کمتری دارد. (مانند شیلنگ پارچه ای آتش نشانی) نکته مهم: معنی رگ آبی رنگ در مولاژ قلب خون تیره است نه سیاهرگ. بعضی سیاهرگ ها خون روشن (سیاهرگ ششی) دارند.

مویرگ‌ها رگ‌های بسیار ظریفی هستند. دیواره مویرگ‌ها فقط از یک لایه بافت پوششی بسیار نازک ساخته شده است. مواد می‌توانند از این لایه عبور کنند.



نبض

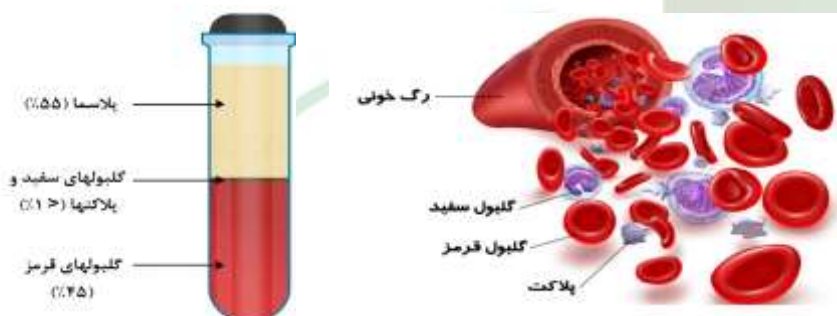
سرخرگ‌ها خون را از قلب به دیگر نقاط بدن می‌رسانند. برای آنکه خون بتواند در این عروق به جریان در آید، نیاز به فشار مناسبی دارد. این فشار جریان خون در سرخرگ‌های بدن یعنی فشاری که در هر انقباض عضله قلب در اثر برخورد خون به دیواره سرخرگ وارد می‌شود، فشارخون نام دارد. فشارخون طبیعی $\frac{120}{80}$ میلی‌متر جیوه است. خونی که با هر ضربه قلب وارد سرخرگ‌ها می‌شود، به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها حرکت می‌کند؛ بنابراین با هر ضربه قلب یک موجی در طول شریان به راه می‌افتد و به صورت نبض قابل احساس خواهد بود. در هر قسمتی از بدن که شریان از روی استخوان عبور می‌کند، با ایجاد فشار مختصر بر روی شریان می‌توان این نبض را لمس کرد؛ بنابراین در مواردی که قلب دارای ضربان منظم باشد تعداد نبض با تعداد ضربان قلب برابر خواهد بود. در افرادی که مبتلا به برخی از عوارض قلبی که به ناتوانی قلب در پمپ کردن کارآمد قلب در هر انقباض می‌انجامد، سرعت نبض ممکن است پایین‌تر از سرعت ضربان قلب باشد؛ اما چنین مواردی استثنا هستند.

خون

خون نوعی بافت پیوندی است که در رگ‌های بدن جریان دارد. خون از یک بخش مایع به نام پلاسما و بخش سلولی ساخته شده است. حدود 5 لیتر خون در بدن جریان دارد. پلاسمای خون قسمت مایع خون و فاقد سلول‌های خونی است. پلاسما ۵۵ درصد خون را تشکیل می‌دهد. مایعی است که ۹۱ درصد آن را آب، ۱ درصد آن را املاح و یون‌های معدنی، ۷ درصد آن را پروتئین‌های پلاسما و ۱ درصد باقی‌مانده را ویتامین‌ها، مواد قندی و لیپیدی، هورمون‌ها، اسیدهای آمینه، گلوکز و چربی و مواد دفعی تشکیل می‌دهند.

وظایف خون

- 1- اکسیژن رسانی به سلول‌ها که توسط هموگلوبین انجام می‌شود.
- 2- انتقال مواد مغذی همچون اسیدهای آمینه، گلوکز و اسیدهای چرب.
- 3- گرفتن مواد زائد همچون دی‌اکسید کربن، اوره و اسیدلاکتیک از بدن.
- 4- عملکردهای ایمنی با حمل گویچه‌های (گلبول‌های) سفید و کشف مواد خارجی با استفاده از آنتی‌بادی‌های محلول در آن.
- 5- انعقاد خون که یکی از عملکردهای خود بهبودی بدن است.
- 6- ارتباط بین دستگاه‌ها و پیام‌رسانی که با انتقال هورمون‌ها و پیام‌دهی در آسیب بافتی انجام می‌شود.
- 7- تنظیم پی‌اچ بدن
- 8- تنظیم دمای بدن



سلول‌های خون: 1- گویچه (گلبول) قرمز، 5 تا 6 میلیون 2- گویچه (گلبول) سفید، 6 تا 7 هزار 3- گرده‌ها (پلاکت‌ها)، حدود 250 هزار عدد در هر میلی مترمکعب خون هستند.

مقایسه سلول‌های خون از نظر شکل و کار

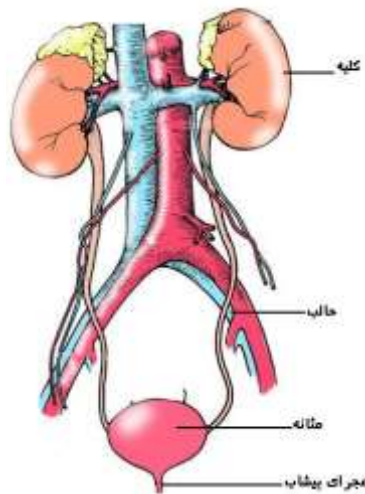
نوع یاخته	شکل	کار
گویچه قرمز	سکه مانند با وسط فرورفته	انتقال گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) در خون
گویچه سفید	تقریباً کروی شکل	دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه مثل میکروب‌ها
پلاکت‌ها	بسیار ریز و شکل به خصوصی ندارند.	دخالت در انعقاد خون در هنگام خون‌ریزی و جلوگیری از هدر رفتن خون



فصل پانزدهم: تبادل با محیط

کلمات کلیدی: دستگاه تنفس، دم و بازدم، دستگاه دفع ادرار، نفرون

پس از آن که مواد مغذی وارد خون شد، به وسیله خون به تمام یاخته‌ها می‌رود. برای آزاد شدن انرژی مواد مغذی اکسیژن لازم است.



از ترکیب اکسیژن با کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها انرژی آن‌ها آزاد می‌شود. اکسیژن لازم برای یاخته‌ها به وسیله دستگاه تنفس تأمین می‌شود. در اثر واکنش‌های شیمیایی در بدن، مواد زائدی مانند اوره تولید می‌شود که در اثر تجمع این مواد در بدن سرعت واکنش‌های شیمیایی کاهش می‌یابد؛ بنابراین این مواد به همراه یون‌ها و آب اضافی بدن توسط دستگاه دفع ادرار از بدن دفع می‌شوند.

ساختار دستگاه تنفس

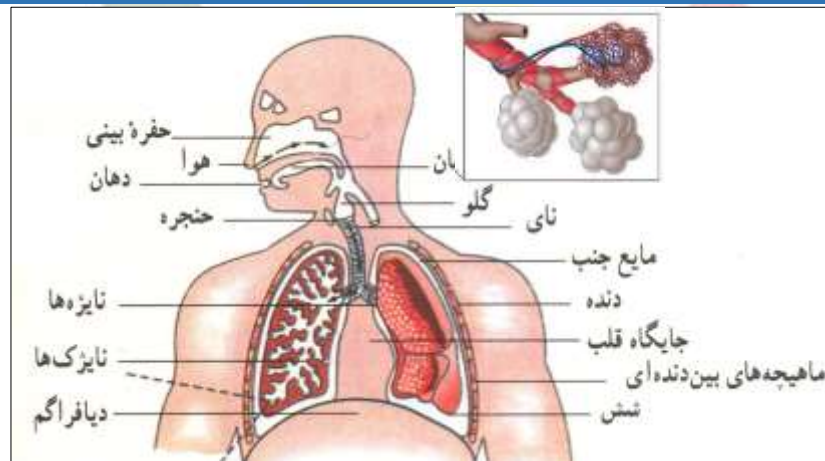
دستگاه تنفس شامل:

الف: مجاری تنفسی (1- بینی 2- حلق 3- حنجره 4- نای 5- نایژه 6- نایژک‌ها)

ب: شش‌ها (کیسه‌های هوایی)

ج: ماهیچه‌های تنفسی (قفسه سینه و دیافراگم)

هوا ابتدا از طریق بینی یا دهان وارد حلق شده و سپس وارد نای می‌شود. نای هنگام ورود به شش‌های چپ و راست دو شاخه شده که به آن‌ها نایژه



می‌گویند. نایژه‌ها مانند ریشه گیاه به لوله‌های کوچک‌تری متصل‌اند که در سراسر شش‌ها پراکنده شده‌اند. به این لوله‌ها کوچک‌تر نایژک می‌گویند. در انتهای نایژک‌ها کیسه‌های هوایی وجود دارد.



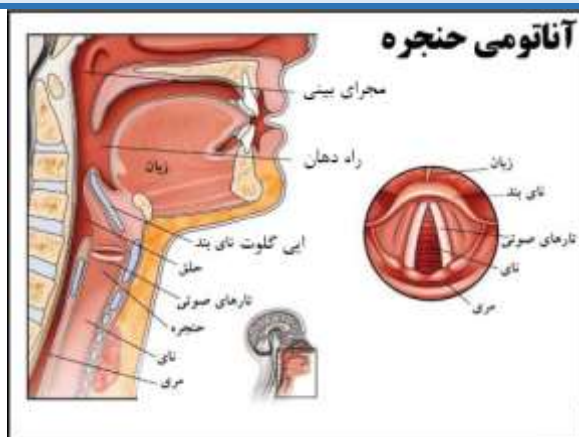
تبادل هوا

کیسه‌های هوایی در انتهای نایژک‌ها قرار دارند. هر شش دارای میلیون‌ها کیسه هوایی بسیار نازک است. در اطراف کیسه‌های هوایی مویرگ‌های فراوانی وجود دارد. بین کیسه‌های هوایی و این مویرگ‌ها تبادل گازهای تنفسی صورت می‌گیرد. (در مجموع مساحت کیسه‌های هوایی بین 70 تا 100 مترمربع است).

دم و بازدم

ورود هوا از محیط بیرون به درون شش‌ها را دم و خروج آن از شش‌ها را بازدم گویند. قفسه سینه از 24 دنده تشکیل شده است که از پشت به 12 مهره و از جلو به استخوان جناغ متصل‌اند. کف قفسه سینه، پرده دیافراگم قرار دارد. این پرده محفظه شکم را از محفظه سینه جدا می‌کند. قفسه سینه ضمن محافظت از شش‌ها با انقباض ماهیچه‌های خود، در باز و جمع شدن آن‌ها نیز نقش دارد. پرده دیافراگم نیز با تغییر شکل خود باعث دم و بازدم می‌شود. در هوای سالم و بدون آلودگی حدود 21٪ اکسیژن وجود دارد. در شهرهای صنعتی و بزرگ به دلیل آلودگی هوا، درصد اکسیژن هوا کاهش یافته است.

تولید صدا



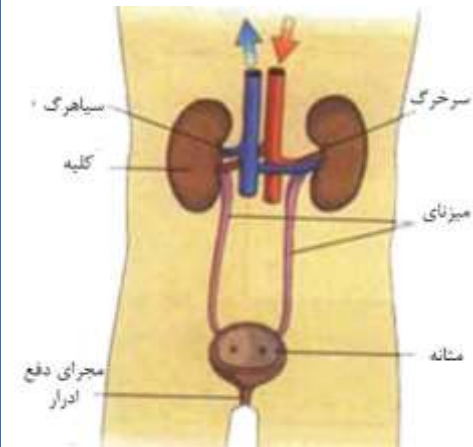
حنجره بعد از حلق و ابتدای نای قرار دارد. درون آن دو پرده ماهیچه‌ای وجود دارد که به آن تارهای صوتی گویند. عبور هوا از میان این قسمت باعث ارتعاش و تولید صدا می‌شود. وقتی صحبت می‌کنید کف دست خود را در نزدیکی جلو دهانتان بگیرید. در این حالت هوایی که از دهان خارج می‌شود را حس می‌کنید. پس می‌توان گفت هنگام صحبت کردن بازدم انجام می‌دهیم. (بیشتر بدانید: در بعضی پرندگان مانند مرغابی به حنجره جعبه صدا نیز می‌گویند).

انتقال گازها

خون با کمک گلبول‌های (گویچه) قرمز و پلاسما (خوناب) گازهای تنفسی را انتقال می‌دهد. چون درصد اکسیژن هوای جو بیشتر از خون است، در کیسه‌های هوایی اکسیژن از هوا وارد خون می‌شود و کربن‌دی‌اکسید خون وارد کیسه هوایی و جو می‌شود. اکسیژن از طریق خون به یاخته می‌رسد وقتی که اکسیژن با مواد غذایی ترکیب شد، کربن‌دی‌اکسید تشکیل می‌شود. کربن‌دی‌اکسید تولیدشده در یاخته‌ها، وارد خون می‌شود تا از طریق بازدم از بدن خارج شود. برای شناسایی گاز کربن‌دی‌اکسید، از محلول آب‌آهک شفاف استفاده می‌شود. اگر با یک نی درون آب‌آهک شفاف بدمیم، رنگ آب‌آهک شیری می‌شود.



دستگاه دفع ادرار



علاوه بر کربن دی اکسید مواد زائد دیگری مانند اوره نیز در بدن تولید می شود، این مواد با فعالیت کلیه ها از خون گرفته شده و به همراه نمک های اضافی و مازاد آب بدن به صورت ادرار از بدن خارج می شوند.

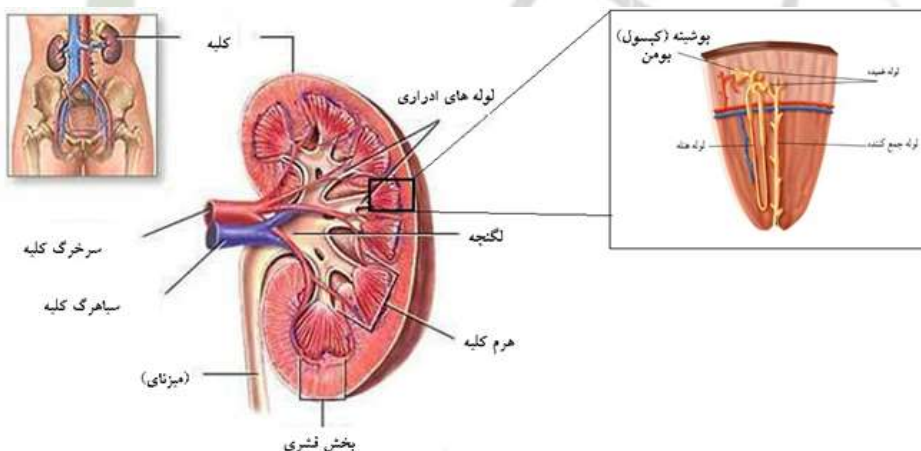
دستگاه دفع ادرار شامل: 1- کلیه ها 2- میزنای: ادرار را از کلیه ها به مثانه می برد. 3- مثانه: به عنوان مخزن ادرار 4- مجرای دفع ادرار (میزراه) که ادرار را از مثانه خارج می کند.

کلیه ها به صورت دو اندام لوبیایی شکل در طرفین ستون مهره ها و در بالای ناحیه کمر قرار دارند. به هر کلیه یک سرخرگ که از انشعابات سرخرگ آئورت است وارد می شود.

خون در کلیه ها تصفیه شده و به وسیله یک سیاهرگ از کلیه خارج می شود و به بزرگ سیاهرگ زیرین می ریزد.

چگونگی کار کلیه

در ساختار میکروسکوپی کلیه میلیون ها لوله پیچ در پیچ وجود دارد که به آن ها لوله ادراری یا گردیزه (نفرون) گویند. کار اصلی کلیه ها را این لوله ها انجام می دهند؛ یعنی خون را تصفیه و مواد زائد مثل اوره و نمک های اضافی خون را به همراه مقداری آب از مویرگ ها می گیرند و ادرار را می سازند. ادرار



تشکیل شده در نفرون ها به لگنچه می ریزد و از آنجا از طریق میزنای به مثانه وارد و در آنجا ذخیره می شود. وقتی حجم ادرار در مثانه به حد معینی رسید، احساس دفع ادرار ایجاد می شود.

بیشتر بدانید: در هر شبانه روز حدود 180 لیتر مایع وارد کلیه ها می شود. از این مقدار حدود یک یا 2 لیتر به صورت ادرار دفع می شود.

تنظیم محیط داخلی

یاخته های بدن در میان مایعی بین یاخته ای قرار دارند که به مجموع آن، محیط داخلی می گویند. نوع و مقدار این مایع باید ثابت بماند تا یاخته ها بتوانند کارهای خود را به درستی انجام دهند. از جمله مواد محیط داخلی آب و نمک های مختلف است؛ که با خوردن و آشامیدن و از طرفی دفع، مقدارشان تنظیم می شود. همان طور که گفتیم کلیه ها در دفع این مواد نقش اساسی دارند.

یکی از مهم ترین کارهای کلیه تنظیم میزان آب بدن است. کلیه ها با کم و زیاد کردن دفع آب به صورت ادرار این تنظیم را انجام می دهند.



ورود بیش از حد مواد معدنی و مواد پروتئینی به بدن، بی تحرکی، قرار گرفتن در محیط های گرم، ننگه داشتن ادرار و کمبود آب بدن، ممکن است باعث تشکیل سنگ در کلیه ها و مثانه شود.

...

