

انرژی و تبدیل‌های آن



هدف کلی پیامد محور

انرژی به شکل‌های متفاوتی وجود دارد و مهم‌ترین ویژگی آن، تبدیل آسان از شکلی به شکل دیگر است.

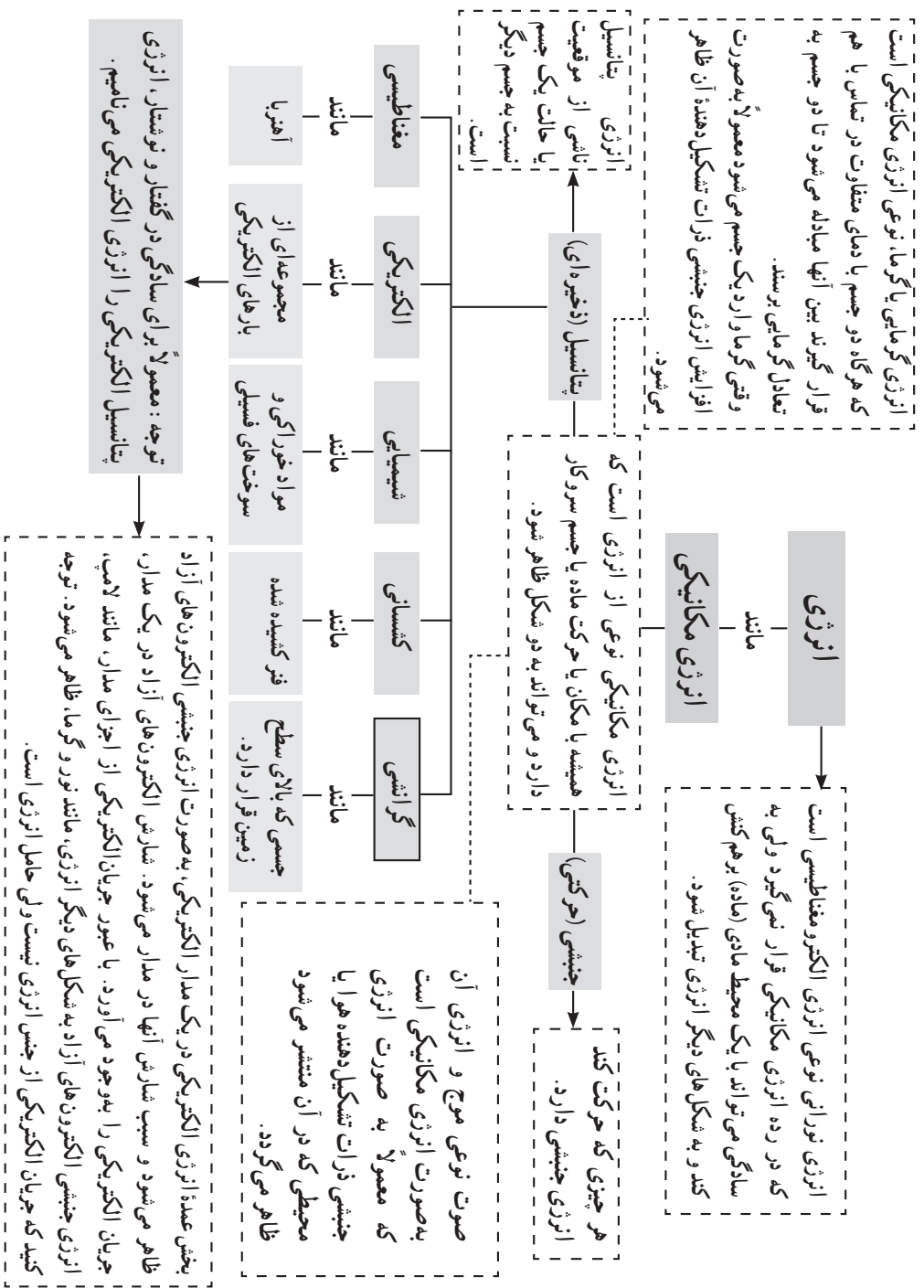
فصل در یک نگاه

مطالعه و شناخت مفهوم انرژی، شکل‌های متفاوت آن و نحوه تبدیل شکل‌های متفاوت انرژی به یکدیگر، این امکان را برای ما فراهم می‌سازد تا درک بهتری از پدیده‌های فیزیکی و زیستی پیرامون خود داشته باشیم. افزون بر این، آنچه سبب می‌شود تا انرژی جسمی از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود، یا از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، به دلیل کاری است که انجام می‌شود. با انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر، شکل انرژی می‌تواند نسبت به شکل اولیه انرژی متفاوت باشد. برای مثال، وقتی تویی را شوت می‌کنیم، انرژی شیمیایی بدن ما به توپ منتقل می‌شود (زیرا ما به توپ نیرو وارد می‌کنیم و روی آن کار انجام می‌دهیم) و توپ دارای انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی می‌شود.

نیروی نسبتاً بزرگی به توپ در زمان کوتاهی وارد می‌شود. این نیرو سبب می‌شود که توپ جابه‌جا و روی آن کار انجام شود. کار انجام شده روی توپ، انرژی شیمیایی بدن ما را به توپ منتقل می‌کند و پس از انتقال انرژی به توپ، به صورت انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود. سرانجام پس از توقف توپ، تمام انرژی آن به محیط داده می‌شود.



نقشه مفهومی انرژی



هدف‌های فصل

- ۱- آشنایی با مفهوم کار و عامل‌های مؤثر در آن
- ۲- آشنایی با انرژی جنبشی و عامل‌های مؤثر در آن
- ۳- آشنایی با انرژی پتانسیل گرانشی و عامل مؤثر در آن
- ۴- آشنایی با انرژی پتانسیل کشسانی و شیمیایی
- ۵- آشنایی با قانون پایستگی انرژی
- ۶- آشنایی با انرژی ذخیره شده در مواد خوراکی و نیاز متفاوت افراد مختلف به انرژی کار، انرژی را منتقل می‌کند.

کار و انرژی

مفهوم کار، از جمله مفاهیمی است که تعریف آن در علوم با تعریف رایج آن در زبان روزمره به طور کامل متفاوت است. برای شروع، توصیه می‌شود از دانش‌آموزان بخواهید ابتدا فعالیت زیر را به طور گروهی انجام دهند؛ سپس از هر گروه درسی بخواهید تا یک جمله را بیان کنند.

به دانش‌آموزان فرصت دهید تا با بحث در گروه خود، فعالیت را تکمیل کنند. ممکن است گروه‌های مختلف پاسخ‌های متفاوتی بنویسند که تمامی آنها نیز قابل قبول باشند. در ادامه، «فکر کنید» آمده است که پاسخ آن معطوف به همین فعالیت است. به احتمال بسیار زیاد دانش‌آموزان در پاسخ فعالیت، جملاتی را اشاره می‌کنند که در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌شود و با توجه به مفهوم کار در علوم، قابل اندازه‌گیری نیستند! برای مثال اگر در یکی از گروه‌ها دانش‌آموزی بنویسد که: «عمومی من در کارگزینی آموزش و پرورش ناحیه ۲ مشهد کار می‌کند؛ از نظر علوم نمی‌توان به محاسبه و اندازه‌گیری این نوع کار پرداخت.

در ادامه، از گروه‌های کلاس درس بخواهید تا «آزمایش کنید» را انجام داده و جدول آن را کامل کنند. برای انجام این آزمایش از اجسام مختلفی می‌توان استفاده کرد. در صورتی که نیروسنج در اختیار نداشته باشید به سادگی می‌توانید به کمک کش، لوله خودکار و یک قطعه نخ و یک قلاب، نیروسنج ساده‌ای بسازید و آن را مدرج کنید.

ابداع مفهوم انرژی یکی از برجسته‌ترین خلاقیت‌های بشر در زمینه علمی است. مطالعه دنیای فیزیکی پیرامون، از هر نوعی که باشد در نهایت سر از مفاهیم ماده و انرژی در می‌آورد. این دو مفهوم در کنار یکدیگر، همان چیزی است که عالم را تشکیل می‌دهد. درک شهودی ما از ماده در همان سال‌های آغازین زندگی شکل می‌گیرد و حتی برخی از جنبه‌های کمی آن را نیز شامل



می‌شود. اما در مقابل، ایده یا پندارهٔ مربوط به انرژی، ظریف‌تر و انتزاعی‌تر است. ما عموماً نمی‌توانیم انرژی را مستقیماً حس یا لمس کنیم، ببینیم، و یا بشنویم. در عوض معمولاً انرژی را در جسمی (یا موجی) که با جسم دیگری برهم‌کنش دارد، احساس می‌کنیم. مثلاً انرژی موجود در یک موج صوتی را هنگامی که موج صوتی مطابق شکل روبرو یک جام شیشه‌ای را می‌شکند حس می‌کنیم.

تقریباً غیرممکن است که بتوانیم مفهوم انرژی را بدون در نظر گرفتن مفهوم کار، که رابطهٔ تنگاتنگی با آن دارد، به تصور درآوریم. انرژی را به کمک مقدار کاری که می‌تواند انجام دهد اندازه‌گیری می‌کنند. از این رو درک روشن مفهوم انرژی مستلزم درک روشن مفهوم کار است. از آنجا که نیرو یکی از این عوامل است و دانش‌آموزان در علوم سال ششم با این مفهوم آشنا شده‌اند، برای دقایقی توجه دانش‌آموزان را به شکل ۱ جلب کنید. در این شکل اثرهای نیرو معرفی و یادآوری شده است. به عبارت «ممکن است» در توضیح هر قسمت از شکل توجه کنید.

توجه: نیرو یک مفهوم انتزاعی است و بهترین راه برای درک مفاهیم انتزاعی در علوم، از طریق اثرها و مصادیق مفهوم است. به عبارت دیگر، اگر دانش‌آموزان را به اثرهای یک مفهوم انتزاعی آشنا سازیم (مشابه شکل ۱ برای مفهوم نیرو)، درک بهتری از آن مفهوم برای دانش‌آموزان به وجود می‌آید. در ادامه، به دیگر عامل مؤثر در انجام کار، یعنی جابه‌جایی اشاره کنید. با ذکر مثال‌هایی از جمله توجه دادن دانش‌آموزان به شکل ۲ سعی کنید تا عامل‌های مؤثر در انجام کار به خوبی برای آنها تبیین شود.

توجه: علاوه بر عامل‌های ذکر شده در کتاب درسی، زاویهٔ بین جهت نیرو و جهت جابه‌جایی نیز در انجام کار مؤثر است. از آنجا که در این کتاب تنها به حالت خاص می‌پردازیم، به این عامل اشاره نشده است و توصیهٔ اکید می‌شود معلمان عزیز نیز وارد بحث این عامل نشوند. مفهوم و رابطهٔ

کار به طور کامل تر در کتاب فیزیک متوسطه دوره دوم بررسی می شود.

در این مرحله به معرفی رابطه کار برای حالت خاصی که نیرو و جابه جایی در یک جهت اند، بپردازید و با حل چند مثال و از جمله مرور مثال کتاب، توانایی دانش آموزان را در حل مسئله افزایش دهید.

توجه: هر چند در کتاب درسی رابطه کار به صورت نمادین مطرح نشده است ولی اگر دانش آموزان کلاس شما به اندازه کافی با حروف انگلیسی آشنایی دارند، می توانید نمادهای استاندارد هریک از کمیت ها را معرفی کنید و رابطه کار را به صورت $W = Fd$ به آنها معرفی کنید.

$$W = \text{work} \qquad F = \text{force} \qquad d = \text{displacement}$$

دانش آموزان هنگام حل مسئله های کمی در علوم، لازم است یکای مربوط به هر کمیت را به طور دقیق در محاسبه خود بنویسند. برای مثال در حل مسئله های مربوط به کار باید به دانش آموزان گوشزد کنید که یکای کار ژول (J)، نیرو، نیوتون (N) و جابه جایی متر (m) است. همچنین این نکته مهم را نیز به دانش آموزان بگویید که بنا به استنادی که در علوم وجود دارد، یکای کمیت هایی که مربوط به اسم یک دانشمند است، حتماً باید با حروف بزرگ نوشته شود، برای مثال یکای انرژی باید به صورت J نوشته شود نه j.

توجه: همواره باید توجه داشته باشیم که مقصود از حل یک مسئله در علوم تنها به دست آوردن یک عدد یا رابطه نیست؛ بلکه مقصود آن است که درک بهتری نسبت به موضوع به دست آید. به همین دلیل پس از حل یک مسئله، لازم است همواره از خود بپرسیم: «آیا این پاسخ با معناست؟». برای مثال اگر در حل یک مسئله، کار انجام شده برای جابه جایی یک اتومبیل 5J به دست آمده باشد، تردید نداشته باشیم که چیزی در فرایند حل مسئله ما نادرست است. در این شرایط لازم است بازگردیم و گام های خود را ارزیابی و راه حل خود را برحسب نیاز اصلاح کنیم.

در حاشیه این صفحه اشاره شده است که اگر نیرو و جابه جایی بر هم عمود باشند، کاری انجام نمی شود. این عبارت را با ذکر چند مثال برای دانش آموزان توضیح دهید؛ مثلاً به حرکت ماهواره به دور زمین اشاره کنید که نیروی جاذبه زمین روی ماهواره کاری انجام نمی دهد؛ زیرا جابه جایی و جهت نیرو بر هم عمودند (شکل ۱- الف) یا می توانید به شخصی اشاره کنید که حجمی را گرفته و در مسیری مستقیم در حال حرکت است. در اینجا فقط کار نیروی دست که به جعبه وارد شده و بر جابه جایی عمود است مورد نظر بوده است. به جعبه نیروهای دیگری نیز وارد می شود که در این کتاب محاسبه کار مربوط به آنها مورد نظر ما نیست.

پاسخ فکر کنید: بزرگی نیرویی که شخص به دیوار خانه وارد می کند آنقدر نیست که سبب

جابه‌جایی دیوار شود؛ بنابراین کار انجام شده توسط شخص صفر است. ممکن است دانش‌آموزان بپرسند نیرویی که شخص به دیوار وارد می‌کند، چه می‌شود؟ پاسخ آن است که منشأ این نیرو از انرژی شیمیایی ذخیره شده در بدن شخص است و به صورت انرژی گرمایی در دیوار و بدن او تلف می‌شود. پاسخ فکر کنید: وقتی وزنه بردار، وزنه را برای چند ثانیه یا بیشتر بالای سر خود نگه می‌دارد، چون وزنه جابه‌جا نمی‌شود، در نتیجه کاری صورت نمی‌گیرد. توجه کنید که در این شرایط نیرو وجود دارد ولی جابه‌جایی صفر است ($d=0$).

پاسخ خود را بیازمایید

نیروی وارد شده 325 N

جابه‌جایی در امتداد نیرو 2 m

کار انجام شده روی جعبه ؟

با توجه به رابطه کار داریم :

$$W = F \times d = (325\text{ N}) \times (2\text{ m}) = 650\text{ J}$$

تمرین‌های پیشنهادی:

۱- عبارت‌های درست یا نادرست را تعیین کنید.

وقتی جسمی را با نیروی کوچک‌تری جابه‌جا کنیم کار انجام شده بیشتر است. (درست/

نادرست)

اگر امتداد نیروی وارد شده و جابه‌جایی یک جسم برهم عمود باشند کار انجام شده الزاماً

صفر است. (درست/ نادرست)

دو جسم مشابه را به یک اندازه جابه‌جا می‌کنیم اگر نیرو در امتداد جابه‌جایی باشد کار انجام

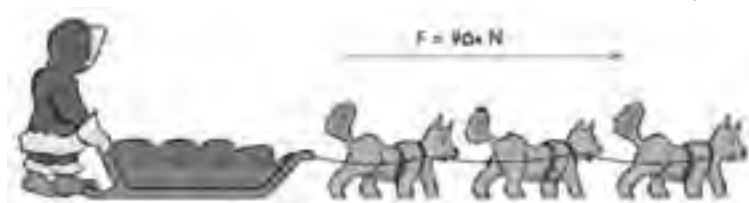
شده به بزرگی نیرو بستگی ندارد. (درست/ نادرست)

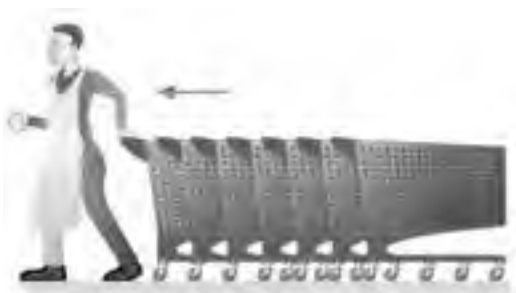
وقتی جسمی به طرف زمین سقوط می‌کند نیروی جاذبه زمین روی جسم کاری انجام

نمی‌دهد. (درست/ نادرست)

۲- پس از 1 کیلومتر جابه‌جایی سورت‌مه در جهت نیروی وارد شده (شکل زیر)، کار انجام شده

توسط این نیرو چقدر است؟





۳- یک کارگر فرودگاه تعدادی چرخ دستی را با وارد کردن نیروی افقی به بزرگی 150 N می کشد (شکل روبرو). پس از چند متر جابه جایی، کار انجام شده روی چرخ دستی‌ها به 1800 J می رسد؟

هرچیزی که حرکت کند، انرژی دارد: پیش از معرفی انرژی حرکتی یا همان انرژی جنبشی، توصیه می شود ابتدا با توجه به آنچه دانش آموزان در علوم سال ششم فراگرفتند، نگاهی به تبدیل های انرژی داشته باشید. به همین دلیل علاوه بر بررسی شکل ۴ کتاب درسی به کمک دانش آموزان از آنها بخواهید تا مثال های دیگری بیان کنند.

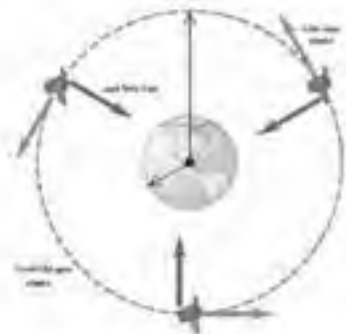
توجه: در این کتاب انرژی جنبشی صرفاً به صورت کیفی بیان شده است و توصیه اکید می شود رابطه آن را برای دانش آموزان ارائه نکنید.

دانش آموزان در همین حد که بدانند انرژی جنبشی جسم به جرم و سرعت حرکت جسم بستگی دارد، کافی است، سپس می توانید مثال هایی برای آنها بیان کنید که از طریق مقایسه بتوانند انرژی جنبشی کمتر یا بیشتر را تشخیص دهند.

پیشنهاد:



۱- یک بازیکن فوتبال یک بار توپی را به آرامی و بار دیگر به شدت شوت می کند (شکل روبرو). در کدام حالت انرژی جنبشی توپ بیشتر است؟



۲- ماهواره ای با سرعت ثابت دور زمین می چرخد (شکل روبرو). انرژی جنبشی ماهواره را در هر سه حالت نشان داده شده با هم مقایسه کنید.

پاسخ پرسش ۲: انرژی جنبشی ماهواره در هر سه حالت یکسان است؛ زیرا جرم و بزرگی سرعت (تندی) ماهواره تغییری نکرده است.

پاسخ فکر کنید

(الف) چون جرم هر دو اتومبیل یکسان است ولی اتومبیل سبزرنگ تندتر حرکت می‌کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد.

(ب) چون سرعت اتومبیل و کامیون یکسان است ولی جرم کامیون بیشتر از اتومبیل است، در نتیجه انرژی جنبشی کامیون بیشتر است.

بررسی فعالیت: انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از بحث در گروه خود اشاره کنند که کار انجام شده روی جسم به شکل انرژی جنبشی در جسم تبدیل می‌شود. هر جسم در حال حرکت نیز می‌تواند، انرژی خود را به اجسام دیگر منتقل کند و روی آنها کار انجام دهد.



وقتی اتومبیلی سرعت می‌گیرد، به دلیل کاری که روی آن انجام می‌شود انرژی جنبشی پیدا می‌کند یا وقتی اتومبیل متحرکی، سرعتش کند می‌شود، برای کاهش انرژی جنبشی آن کار انجام می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت:

تغییر انرژی جنبشی جسم = کار انجام شده روی جسم

کار برای تغییر انرژی جنبشی است. این قضیه کار و انرژی است که دانش‌آموزان در کتاب‌های فیزیک دوره متوسطه دوم با آن آشنا خواهند شد. در این قضیه، کار برابر کار خالص – یعنی کار مبتنی بر نیروی خالص – است. مثلاً اگر جسمی را هل دهید و اصطکاک نیز بر جسم اثر کند، تغییر انرژی جنبشی جسم برابر کاری است که نیروی خالص انجام می‌دهد که عبارت است از نیروی دست شما (که جسم را هل می‌دهد) منهای نیروی اصطکاک (که با حرکت جسم مخالفت می‌کند). در این مثال، بخشی از کاری که انجام می‌دهید، سبب تغییر انرژی جنبشی جسم می‌شود. بقیه را اصطکاک جذب می‌کند و به گرما تبدیل می‌شود. اگر نیروی اصطکاک مساوی و در جهت مخالف هل دادن شما باشد، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است و کار خالص انجام نمی‌شود. در این صورت تغییر انرژی جنبشی صفر است. قضیه کار و انرژی در مورد کم شدن سرعت نیز به کار می‌رود. وقتی روی ترمز اتومبیل می‌کوبید، باعث سرخوردن آن می‌شوید و جاده روی اتومبیل

کار انجام می‌دهد. این کار نیروی اصطکاک ضرب در فاصله‌ای است که در آن نیروی اصطکاک بر اتومبیل وارد می‌شود.

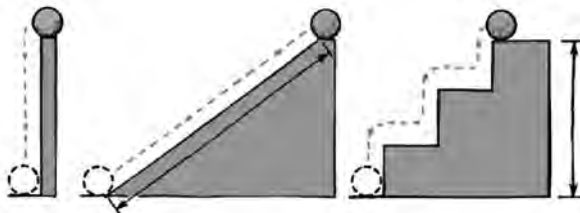
انرژی می‌تواند ذخیره شود: در این قسمت دانش‌آموزان می‌بینند که هرگاه روی جسمی کار انجام دهیم، الزاماً سبب تغییر انرژی جنبشی آن نمی‌شود؛ بلکه می‌تواند در جسم ذخیره شود و به صورت انرژی پتانسیل ظاهر شود. با مثال کتاب شروع کنید و انرژی پتانسیل گرانشی را که هر جسم می‌تواند به واسطه مکانش نسبت به سطح زمین در خود ذخیره کند، معرفی کنید.

پیش از معرفی رابطه انرژی پتانسیل گرانشی، مطابق آزمایش کتاب درسی، دانش‌آموزان را با عامل‌های مؤثر در انرژی پتانسیل گرانشی آشنا سازید. توصیه می‌شود دانش‌آموزان این آزمایش را نیز مثل آزمایش‌های دیگر به طور گروهی انجام دهند و نتیجه را پس از بحث در گروه خود در کلاس نیز مطرح کنند. دانش‌آموزان در انجام این آزمایش باید دقت کنند که در هر مرحله گلوله آونگ را بدون سرعت اولیه رها کنند تا بتوان نتیجه هر آزمایش را با یکدیگر مقایسه کرد.

توجه: افزون بر آزمایش کتاب، اگر آزمایش دیگری طراحی کرده‌اید یا می‌شناسید که بتواند این عامل‌ها را به خوبی نشان دهد، می‌توانید این آزمایش را نیز با دانش‌آموزان مطرح کنید. در این قسمت نیز در صورتی که دانش‌آموزان با حروف و نمادهای انگلیسی آشنایی کافی دارند، می‌توانید رابطه انرژی پتانسیل گرانشی را به صورت نمادین برای آنها مطرح کنید. **پاسخ فکر کنید:** در این شکل تبدیل انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی نشان داده شده است. انتظار می‌رود دانش‌آموزان به تبدیل‌های انرژی در این فعالیت اشاره کنند.

تمرین پیشنهادی

۱- جسمی را از سه مسیر متفاوت مطابق شکل زیر از سطح زمین تا ارتفاع معینی جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل گرانشی جسم را در این سه وضعیت با هم مقایسه کنید.



لازم است در پاسخ به این تمرین دانش‌آموزان توجه کنند که انرژی پتانسیل گرانشی جسم به ارتفاع آن از سطح زمین بستگی دارد و به مسیری که برای رسیدن به این ارتفاع پیموده است، بستگی ندارد.

در ادامه این قسمت به معرفی دو شکل دیگر انرژی پتانسیل، یعنی انرژی پتانسیل شیمیایی و انرژی پتانسیل کشسانی بپردازید. از آنجا که دانش آموزان کم و بیش از دوره ابتدایی با این موضوع آشنایی دارند، توصیه می‌شود با طرح پرسش‌هایی دانش آموزان را درگیر موضوع کنید.

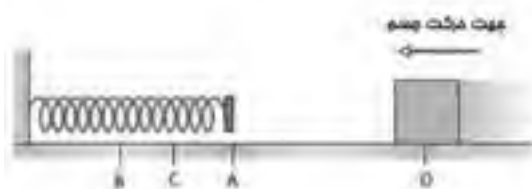


انرژی شیمیایی سوخت‌ها نیز انرژی پتانسیل است. در واقع، این انرژی مربوط به مکان در مقیاس میکروسکوپی است. این انرژی وقتی در اختیار قرار می‌گیرد که مکان بارهای الکتریکی داخل و بین مولکول‌ها تغییر کند؛ یعنی وقتی تغییر شیمیایی صورت گیرد هر ماده‌ای که بتواند از طریق کنش شیمیایی کار انجام دهد، دارای انرژی پتانسیل است. انرژی پتانسیل را می‌توان در سوخت‌های فسیلی، باتری‌های الکتریکی و غذایی که مصرف می‌کنیم، یافت.

تمرین پیشنهادی: تمام تبدیل‌های انرژی را در شکل زیر به ترتیب بیان کنید.



تمرین پیشنهادی: جسمی مطابق شکل زیر با سرعت ثابت روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است. جسم به فنر برخورد می‌کند و در نقطه B، فنر به حداکثر فشردگی می‌رسد. اگر در نقطه A طول فنر در حالت عادی باشد، جمله‌های صفحه بعد را کامل کنید.



الف) در نقطه C انرژی جسم از نقطه D و از نقطه B است.

ب) در نقطه D انرژی جسم از نقطه B ... است.

پ) انرژی جسم در نقطه‌های و با هم برابر است و انرژی ذخیره شده در فنر

هنگامی که جسم به آن برخورد نکرده است، برابر ... است.

ت) انرژی فنر در نقطه C از نوع است و مقدار آن از نقطه B ... است.

ث) انرژی فنر در نقطه پیشینه و در نقطه ... کمینه است.

پاسخ: الف) کمتر، بیشتر (ب) کمتر

پ) D و A، صفر (ت) کشسانی، کمتر

ث) B و A



یک جسم به دلیل برهم کنش‌هایی با جسم‌های دیگر که به آن نیرو وارد می‌کنند، انرژی جنبشی به دست می‌آورد یا از دست می‌دهد. تغییر در انرژی جنبشی ذره در حین هر برهم کنش برابر است با کل کار انجام شده روی جسم توسط نیروهایی که بر آن وارد می‌شوند.

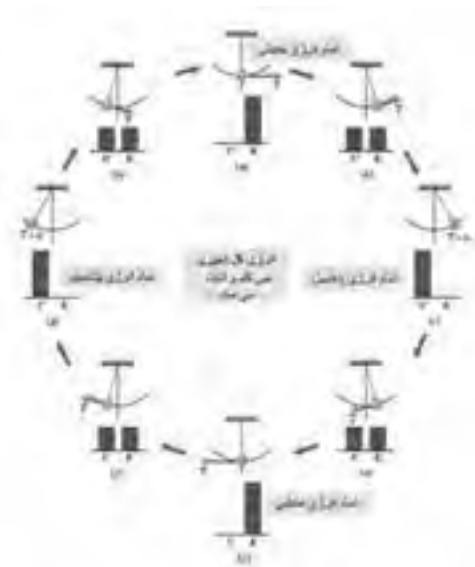
در بسیاری وضعیت‌ها این گونه به نظر می‌رسد که گویی انرژی در دستگاهی ذخیره می‌شود تا بعدها از آن استفاده شود. به عنوان مثال برای بالا بردن سنگی به بالای سر خود، باید کار انجام دهیم. این منطقی به نظر می‌آید که هنگام بالا بردن سنگ در آن انرژی ذخیره می‌کنیم؛ انرژی‌ای که بعداً به هنگام رها کردن سنگ و سقوط آن به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.

این مثال ساده بر این نظر اشاره دارد که انرژی به مکان جسم‌ها در یک دستگاه (سیستم) بستگی دارد. این نوع انرژی معیاری است از پتانسیل یا امکان انجام کار. هنگامی که سنگی را در هوا بالا می‌بریم، این پتانسیل وجود دارد که نیروی دست‌ها روی آن کار انجام دهد، ولی تنها به این شرط که سنگ بتواند به زمین سقوط کند. به این دلیل انرژی وابسته به مکان را انرژی پتانسیل می‌نامند. اگر این امکان مربوط به وزن جسم و ارتفاع آن از سطح زمین باشد، به آن انرژی پتانسیل گرانشی می‌گویند. اگر این مکان مربوط به فاصله اتم‌ها و مولکول‌های یک جسم نسبت به یکدیگر باشد، به آن انرژی پتانسیل شیمیایی می‌گویند و اگر این امکان (از دید ماکروسکوپی) مربوط به فشردگی یا کشیدگی یک حجم کشسان باشد، به آن انرژی پتانسیل کشسانی می‌گویند. همچنین

می‌توان گفت وقتی فنری را می‌کشیم یا می‌فشاریم، پیوندهای الکتریکی میان اتم‌های آن را تغییر شکل می‌دهیم (از دید میکروسکوپی) و فنر دارای انرژی پتانسیل کشسانی می‌شود.

مقدار کل انرژی ثابت می‌ماند: در اوایل قرن نوزدهم میلادی ولتا فیزیکدان ایتالیایی (با اختراع پیل الکتریکی) نشان داد که انرژی الکتریکی را می‌توان از واکنش‌های شیمیایی تولید کرد. پس از مدت کوتاهی معلوم شد که انرژی الکتریکی را می‌توان به شکل‌های دیگری از انرژی‌هایی مانند نور و گرما تبدیل کرد.

در این قسمت قانون پایستگی انرژی که یکی از مهم‌ترین قوانین حاکم بر پدیده‌های دنیای پیرامون است، بررسی می‌شود. برای شروع، توصیه می‌شود ابتدا توجه دانش‌آموزان را به



تبدیل‌های انرژی در یک پدیده مثلاً حرکت یک آونگ جلب کنید. شکل روبرو وضعیت آونگ و انرژی آن را در ۸ وضعیت مختلف نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود، در وضعیتی که انرژی جنبشی بیشینه است انرژی پتانسیل آونگ صفر است و در جایی که انرژی پتانسیل گرانشی آونگ بیشینه است، انرژی جنبشی آن صفر است. با وجود این آنچه در حین حرکت آونگ ثابت و پایسته می‌ماند، انرژی کل آونگ است. در این مثال ساده فرض شده است که اتلاف انرژی وجود ندارد؛ یعنی آونگ بخشی از انرژی خود را به مولکول‌های هوا نمی‌دهد.

پس از آن شکل ۸ کتاب درسی را بررسی کنید و سرانجام موضوع را به تبیین قانون پایستگی انرژی بکشید. گفتنی است که درک درست قانون پایستگی انرژی می‌تواند کمک بسیار زیادی به دانش‌آموزان در حل مسائل مختلف فیزیکی و زیستی کند، زیرا امروزه باور بر این است که کشف قانون‌های پایستگی (مانند قانون پایستگی انرژی) یکی از مهم‌ترین دستاوردهای علوم است. این قانون ابزاری باارزش و نیرومند برای تحلیل مسائل اند.

پاسخ خود را بیازمایید: با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم :

انرژی گرمایی $900\text{ J} +$ انرژی جنبشی $300\text{ J} =$ انرژی سوخت 1200 J

بدن ما به انرژی نیاز دارد: این بخش را می توان با چند پرسش شروع کرد؛ مثلاً می توان از دانش آموزان پرسید آیا تا به حال آنقدر احساس خستگی کرده اید که دیگر نتوانید یک قدم بردارید؟ آیا در چنین وضعیتی حاضرید در یک مسابقه ورزشی شرکت کنید؟ برای رسیدن به یک حالت مطلوب به چه چیزی نیاز دارید؟ با جمع بندی پاسخ دانش آموزان به این پرسش ها درس را مطابق کتاب درسی ادامه دهید.

هر چند در این کتاب یکای انرژی بر حسب ژول (J) یا کیلوژول (kJ) به کار رفته است ولی روی بسیاری از بسته های مواد خوراکی همچنان از یکای کیلو کالری (kcal) استفاده می شود که با توجه به آنچه در کتاب درسی نیز آمده است، داریم $1\text{ kcal} = 4200\text{ J}$ ،
گفتنی است اگر کالری با C بزرگ (یعنی Cal) نوشته شود، منظور کیلو کالری است. به عبارت دیگر $1\text{ Cal} = 1\text{ kcal} = 4200\text{ J}$

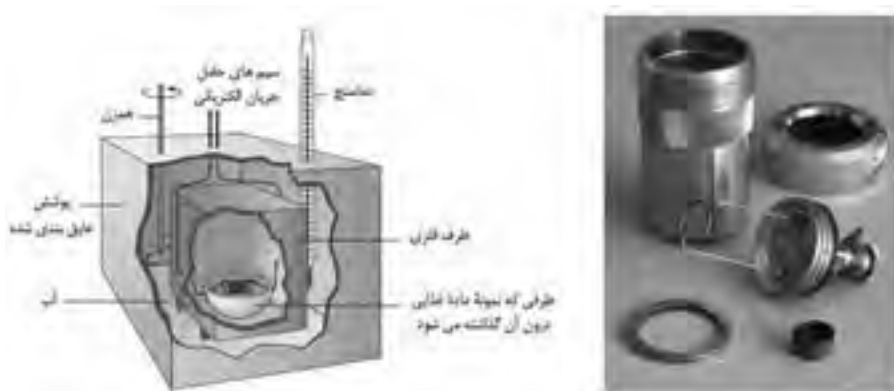
فعالیت پیشنهادی

از دانش آموزان بخواهید تا با جستجو در اینترنت یا محیط پیرامون خود تصاویری جذاب در خصوص نیاز همه جانداران به غذا تهیه کنند و آن را به کلاس درس ارائه دهند. این فعالیت می تواند حاصل خلاقیت هنری دانش آموزان به شکل کاریکاتور و غیره نیز باشد.



برای تعیین انرژی شیمیایی موجود در یک ماده غذایی از دستگاهی مانند شکل استفاده می شود که ژول سنج (کالری سنج) مواد غذایی نامیده می شود. به این منظور، جرم معینی از یک ماده غذایی را درون ظرف کوچکی در پایین دستگاه قرار می دهند. با آتش زدن ماده غذایی درون ظرف و عبور اکسیژن از مجاورت آن اجازه می دهند تا ماده غذایی به طور کامل بسوزد.

با اندازه‌گیری دمای آب، پیش و پس از سوزاندن کامل ماده غذایی، مقدار گرمایی که ماده غذایی به آب منتقل کرده است را محاسبه می‌کنند.



پاسخ فکر کنید: انتظار می‌رود دانش‌آموزان اشاره کنند که خورشید منبع اصلی انرژی مصرفی ماست که به‌طور غیرمستقیم در مواد غذایی که مصرف می‌کنیم، ذخیره می‌شود.

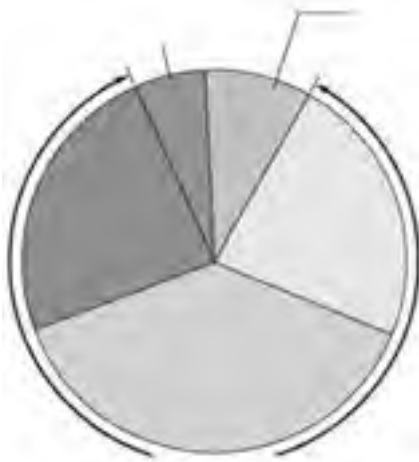
پاسخ خود را بیازمایید: با توجه به جدول ۱ به سادگی می‌توان انرژی شیمیایی ذخیره شده در هریک از مواد ذکر شده را به دست آورد. برای مثال با توجه به اینکه انرژی موجود در تخم مرغ $6/7 \text{ kJ/g}$ است، برای یک تخم مرغ 60 گرمی داریم:

$$\text{انرژی تخم مرغ} = (6/7 \text{ kJ/g}) (60 \text{ g}) = 402 \text{ kJ}$$

به همین ترتیب می‌توان برای سایر مواد غذایی، انرژی ذخیره شده را حساب کرد و برای به‌دست آوردن انرژی کل، مجموع این انرژی‌ها را به دست آورد.

پاسخ فکر کنید: همان‌طور که دیده می‌شود، انرژی کل وعده غذایی 1577 kJ است و با توجه به اینکه یک نوجوان در حال رشد حدود 10 تا 12 هزار کیلو ژول انرژی نیاز دارد، 1577 kJ برای یک وعده صبحانه ناکافی است. توجه کنید که وعده صبحانه بسیار مهم است و دست کم باید یک سوم انرژی مورد نیاز یک روز را فراهم کند.

منابع انرژی



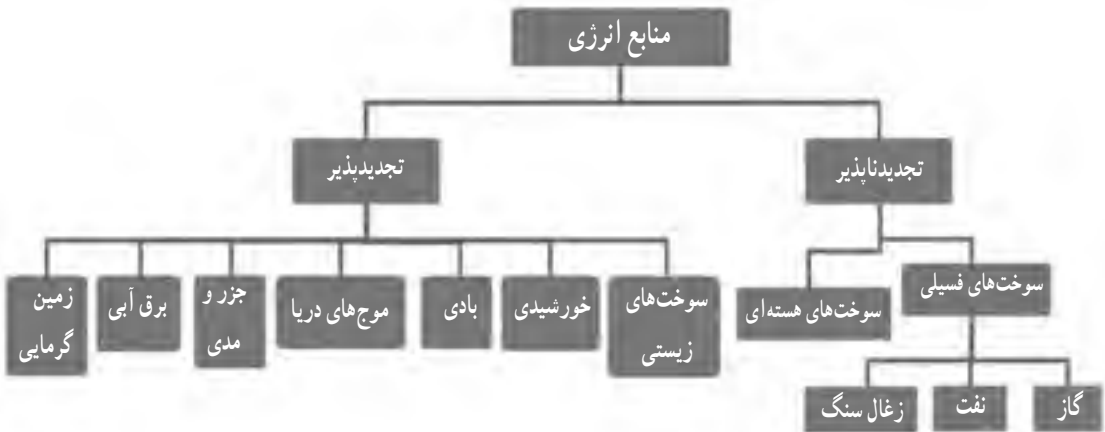
هدف کلی پیامد محور

منابع انرژی و استفاده درست و بهینه از آنها نقش مهمی در توسعه پایدار و تداوم زندگی بشر دارد.

فصل در یک نگاه

در این فصل، دانش آموزان با منابع انرژی از دو منظر تجدیدناپذیر و تجدیدپذیر آشنا می‌شوند. منابع تجدیدناپذیر، که هم اینک نزدیک به ۹۰٪ از مصرف انرژی جهان را دربرمی‌گیرند، دارای مخاطرات جدی زیست محیطی‌اند. منابع انرژی تجدیدپذیر که اهمیت بهره‌برداری از آنها روبه رشد است، به جهت تنوع وضعیت جغرافیایی در نقاط مختلف کشورمان، می‌تواند به عنوان یکی از مهم‌ترین گزینه‌های توسعه پایدار مورد توجه قرار گیرد.

نقشه مفهومی



هدف‌های فصل

- ۱- آشنایی با گوناگونی منابع انرژی در جهان
- ۲- آشنایی با منابع انرژی‌ای که می‌توانند تمام شوند (شامل سوخت‌های فسیلی و هسته‌ای)
- ۳- آشنایی با منابع انرژی‌ای که می‌توانند جایگزین شوند (شامل: انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی موج‌های دریا، انرژی برق آبی، انرژی زمین گرمایی و سوخت‌های زیستی)
- ۴- آشنایی با وضعیت بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

منابع انرژی گوناگون اند: در این بخش که در واقع شامل یک فعالیت است، دانش‌آموزان با تنوع منابع انرژی و همچنین میانگین درصد استفاده از آنها در کل جهان آشنا می‌شوند. باید فرصتی فراهم شود تا دانش‌آموزان به طور گروهی روی هریک از پرسش‌های مطرح شده در فعالیت با یکدیگر بحث کنند و نتیجه را در کلاس مطرح نمایند.

در کنار فعالیت کتاب، پیشنهاد می‌شود دانش‌آموزان با جست‌وجو در اینترنت با درصد مصرف انرژی‌های گوناگون در ایران آشنا شوند. این فعالیت می‌تواند به صورت یک فعالیت گروهی بیرون از کلاس انجام شود و نتیجه به کلاس ارائه شود. همچنین دانش‌آموزان می‌توانند در خصوص سرانه و مصرف انرژی در ایران نسبت به سرانه جهانی انرژی تحقیق کنند و راهکارهایی را برای کاهش آن پیشنهاد کنند.

منابع انرژی می‌توانند تمام شوند: در این قسمت دانش‌آموزان با منابع انرژی تجدیدناپذیر آشنا می‌شوند. با توجه به عنوانی که برای این بخش انتخاب شده است، پیشنهاد می‌شود ابتدا از دانش‌آموزان بخواهید تا در یک فعالیت گروهی درباره مفهوم عبارت «منابع انرژی می‌توانند تمام شوند» و همچنین «منابع انرژی تجدیدناپذیر» با یکدیگر بحث کنند و نتیجه را به کلاس ارائه دهند. پس از انجام این فعالیت، به جمع‌بندی موضوع پردازید.

توجه: همان‌طور که در کتاب درسی نیز اشاره شده است، فرایند تشکیل منابع انرژی تجدیدناپذیر، میلیون‌ها سال به طول انجامیده است؛ بنابراین واژه تجدیدناپذیر، معطوف به این زمان طولانی است که در مقایسه با حیات کوتاه بشر، بسیار زیاد است.

سوخت‌های فسیلی: در شکل ۱ کتاب درسی به مراحل تشکیل سوخت‌های فسیلی اشاره شده است. همان‌طور که در شکل نیز دیده می‌شود، دانش‌آموزان باید توجه کنند که منشأ این سوخت‌ها خورشید است؛ به طوری که بقایای برخی از گیاهان خاص پس از ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیون سال به زغال‌سنگ و بقایای جانداران بسیار ریز که به طور عمده در اقیانوس‌ها زندگی می‌کردند، به نفت خام تبدیل شده است. این موضوع با جزئیات بیشتری در شکل زیر نشان داده شده است.



فعالیت پیشنهادی: از دانش آموزان بخواهید تا به طور گروهی درباره جنبه های مختلف سوخت های فسیلی، به خصوص از منظر زیست محیطی و گرمایش جهانی تحقیق کنند و موضوع را در کلاس ارائه دهند. در این فعالیت، دانش آموزان می توانند به راهکارهایی برای مصرف کمتر این سوخت ها نیز اشاره کنند.

پاسخ فعالیت کتاب درسی: در این فعالیت انتظار می رود تا دانش آموزان با توجه به شکل به مراحل تولید انرژی الکتریکی از طریق سوخت های فسیلی اشاره کنند. این نیروگاه ها که بخش عمده ای از برق مصرفی ایران را تولید می کنند، حدود ۳۵ درصد بازدهی دارند و نزدیک به ۶۵ درصد انرژی حاصل از سوخت های فسیلی را به صورت گرما و گازهای گرم زائد به محیط می دهند.

همان طور که در شکل نیز دیده می شود، آب درون مخزن با دریافت گرما از سوخت، به صورت بخار پرفشار درمی آید و این بخار، توربینی را می چرخاند که به یک مولد وصل است. مولد با تولید انرژی الکتریکی، آن را در اختیار خطوط انتقال انرژی قرار می دهد. پس از آنکه بخار، توربینی را می چرخاند، در دستگاهی به نام چگالنده به آب تبدیل می شود و چرخه ادامه می یابد.

پاسخ فعالیت کتاب درسی: هدف از فعالیت: آشنایی با شیوه های انتقال نفت خام و فرآورده های آن در سطح کلان و توجه به نکات ایمنی. در این خصوص از همکاران عزیز تقاضا داریم دانستی هایی که در ادامه آمده است را مطالعه نموده تا اهداف این فعالیت را بهتر بتوانید تحقق بخشید.



مزیت های انتقال نفت خام و فرآورده های نفتی با خطوط لوله

همان طور که می دانیم کشور ما در حال توسعه و صنعتی شدن است و لازمه آن وجود زیربنای مناسب است. زیربناها عبارت اند از زیرساخت های انرژی، مخابرات، علمی و ... بدیهی است توسعه به خصوص صنعتی و کشاورزی بدون تأمین انرژی امکان پذیر نیست. انرژی اصلی مورد نیاز صنعت و کشاورزی و خدمات، از نفت و مشتقات آن و برق که آن هم به نفت وابسته است تأمین می گردد. لازم به ذکر است نقاطی که در آنجا تولید نفت خام انجام می گیرد اغلب در حاشیه جنوبی زاگرس در استان های ایلام، خوزستان، کرمانشاه و کهگیلویه و بویراحمد واقع شده و مناطق مصرف انرژی به وسعت پهناور ایران است. بدیهی است انتقال و تأمین این حجم عظیم نفت مورد نیاز با روش های معمول مثل جاده و تانکر نفت کش به هیچ وجه امکان پذیر نیست؛ چرا که حمل و نقل میلیاردها لیتر نفت و



فرآورده‌های نفتی از طریق ناوگان جاده‌ای، هم بسیار پر هزینه و هم بسیار خطرناک می‌نماید. تصور کنید کاروانی از تانکرهای نفتکش در جاده‌ای در حال حرکت باشد. هر لحظه خطرناک جاده‌ای سرنگونی، تصادف

و... این محموله‌ها را تهدید می‌کند. به خاطر همین مشکلات از سالیان قبل خطوط لوله در سراسر کشور احداث شد تا نفت و مشتقات آن را از مبادی تولید و پالایشگاه‌ها به مبادی مصرف و شهرها و روستاها در اقصی نقاط مملکتمان منتقل کند.

هزینه حمل از طریق خطوط علاوه بر ارزانی فوق‌العاده بسیار ایمن، همیشگی و تمیز، بدون آلودگی محیط زیستی است؛ بدون اشغال سطح جاده‌ای (در مقایسه حمل با تانکر) بوده و بازده آن بسیار بالا است. چنانچه بخواهیم مقایسه‌ای به لحاظ هزینه حمل مواد نفتی با لوله و تانکر انجام دهیم حداقل نسبت آن، یک به ده است؛ یعنی هزینه حمل با تانکر ده برابر هزینه با لوله است که صد البته ضریب بالای ایمنی و حفظ محیط زیست حمل مواد نفتی با لوله را با هیچ عدد و رقمی نمی‌توان تشریح نمود.

حریم عملیاتی و حریم ایمنی خطوط لوله مواد نفتی

همان‌طور که می‌دانیم یک خط لوله حمل نفت در داخل زمین مدفون است. جهت احداث این خط لوله که مدفون در زمین است ابتدا لازم است مبدأ و مقصد مشخص شود سپس با توجه به کوتاهترین فاصله، مسیری انتخاب شود. جهت اجرای خط لوله و احداث آن نیازمند ماشین‌آلات ساختمانی از قبیل بولدوزر، بیل مکانیکی لودر و کمپرسی و جرثقیل مخصوص یا سایه بوم و سایر ملزومات از قبیل موتور جوشکاری و ... می‌باشیم. این ماشین‌آلات جهت کار و فعالیت نیاز به فضای مناسبی دارند که با توجه به قطر لوله، عرض این زمین، متغیر می‌باشد. این عرض از ۱۱ متر شروع می‌شود و تا ۲۵ متر افزایش می‌یابد. این فضا یا حریم به نام حریم عملیاتی هر خط لوله نامیده می‌شود که در این محدوده عملیات احداث، رفت و آمد ماشین‌آلات و تعمیرات خط لوله بازدید و بررسی‌های منظم پایشی انجام می‌گردد. به این محدوده یعنی حریم عملیاتی نمی‌توان وارد شد، در آن فعالیت عمرانی، ساخت و ساز و رفت و آمد انجام داد، خاکبرداری و یا ریختن زباله و نخاله در آن ممنوع بوده، ساخت و ساز در خارج از این حریم و در مجاورت حریم، نیاز به مجوز شرکت خط لوله دارد. این حریم در نزد دادگاه‌ها و مراجع قضایی کشور به عنوان ملک و دارایی شرکت خطوط لوله

و مخابرات شناخته شده و هرگونه احداث بنا، تعرض و ساخت و ساز در آن با حکم دادگاه قلع و قمع می گردد. همچنین هر خط لوله نفتی به دلیل ماهیت وجودی آن که حامل مواد نفتی شدیداً آتش زاست و با فشار و حجم بسیار بالا در حال عملیات است محدوده حریم ایمنی از ۲۵ متر تا حدود ۱۰۰ متر هم می تواند باشد. البته شرکت خطوط لوله و مخابرات، مالکیتی برای این محدوده ندارد ولی توصیه هایی برای ایمن ماندن و مصون ماندن ساکنین این محدوده دارد و معمولاً این حریم در طراحی شهرک های جدید الاحداث که خط لوله در آن واقع می گردد مدنظر گرفته می شود.

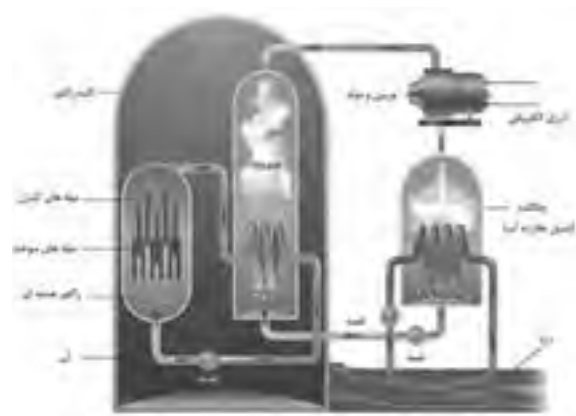


به عنوان مثال بهتر است در این محدوده اماکن و یا فضاهای حیاتی مثل بیمارستان، صنایعی که واجد حرارت بالا و یا آتش هستند و همچنین مجتمع های مسکونی که به لحاظ جمعیت متراکم هستند احداث نگردند. در هر صورت توصیه هایی که شرکت خطوط لوله و مخابرات در این محدوده دارد مستقیماً به جهت ایمنی و سلامتی و حفظ جان و مال ساکنین مجاور آن است.

سوخت های هسته ای: در این قسمت، دانش آموزان تنها با ساز و کار تولید انرژی از طریق سوخت های هسته ای که نزدیک به ۶۰ سال است در برخی از کشورها به کار می رود آشنا می شوند. لازم نیست جزئیات مربوط به شکافت هسته ای و نوع اتم هایی که در این امر دخیل اند، مطرح شود. مهم ترین مزیت سوخت های هسته ای این است که حجم بسیار کمی از آنها می تواند مقدار بسیار زیادی انرژی تولید کند. به طوری که در اثر فرایند شکافت هسته ای ۱kg اورانیوم، گرمایی معادل با سوختن ۳۰۰۰ تن زغال سنگ آزاد می شود. همچنین رآکتورهای هسته ای آلاینده هایی مانند کربن دی اکسید و گوگرد دی اکسید تولید نمی کنند.

با وجود این، در اثر واکنش های هسته ای درون یک رآکتور، پسماندهای خطرناکی تولید می شود که به شدت پرتوزا (رادیواکتیو) هستند و برای سلامتی انسان و هر موجود زنده دیگر بسیار زیانبارند. به همین جهت نیروگاه های هسته ای باید به دقت طراحی و ساخته شوند تا این پسماندهای پرتوزا را محصور نگهدارند. با مصرف سوخت های هسته ای، زباله های پرتوزای باقی مانده باید به جای ایمنی

برده شوند و برای صدها سال، تا وقتی که خاصیت پرتوزایی آنها کاملاً از بین برود، نگهداری شوند. پاسخ فعالیت کتاب درسی: این فعالیت دانش‌آموزان را به طور واقعی به اهمیت صرفه‌جویی در مصرف برق آشنا می‌سازد. دانش‌آموزان خواهند دید که حتی خاموش کردن یک لامپ اضافی، در واقع چه کمکی به صرفه‌جویی انرژی می‌کند. از همکاران عزیز تقاضا داریم تا جایی که ممکن است توجه دانش‌آموزان را به این فعالیت و اهداف آن جلب کنید.



شکل روبرو طرح یک نیروگاه شکافت هسته‌ای را نشان می‌دهد. آب تحت فشار زیاد، از قلب رآکتور می‌گذرد و گرمای آزاد شده از سوخت هسته‌ای را دریافت می‌کند. سپس این آب داغ، یک دستگاه ثانویه را گرم می‌کند که در واقع بخار داغ را به توربین تحویل می‌دهد.

فرایند همجوشی هسته‌ای، عکس فرایند شکافت هسته‌ای است؛ یعنی با جوش خوردن (ترکیب) دو هسته سبک (مانند هسته اتم‌های هیدروژن) و ایجاد یک هسته سنگین‌تر، مقدار بسیار زیادی انرژی آزاد می‌شود. منشأ تولید انرژی در خورشید و دیگر ستارگان، فرایند همجوشی هسته‌ای است. تولید انرژی از طریق فرایند همجوشی هسته‌ای موضوع پژوهش‌های جدی در بسیاری از آزمایشگاه‌های فیزیک در سراسر نقاط دنیا و از جمله برخی از دانشگاه‌های ایران است. پژوهشگران امیدوارند در طی ۱۰ سال آینده به راه‌حلی دست یابند که بتوانند از طریق همجوشی هسته‌ای به تأمین نیازهای ما به انرژی الکتریکی کمک کنند.

منابع انرژی می‌توانند جایگزین شوند: در این قسمت دانش‌آموزان با برخی از منابع انرژی تجدیدپذیر و اهمیت آنها در توسعه پایدار کشورها آشنا می‌شوند. این فعالیت به همراه نمودار آن، می‌تواند روی نگرش دانش‌آموزان نسبت به موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر در دنیای امروز تأثیر مثبتی داشته باشد.

پاسخ فعالیت: انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از این فعالیت گروهی بتوانند به هریک از قسمت‌های الف و ب آن پاسخ دهند.

الف) بیش از ۶۰ برابر (یا ۶۰۰ درصد رشد)

ب) در پاسخ به این قسمت، انتظار می‌رود دانش‌آموزان به جنبه‌های مختلفی از جمله زیست‌محیطی، قیمت سوخت‌های فسیلی، ارزان شدن فناوری‌های جدید برای بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر و در دسترس بودن برخی از آنها اشاره کنند.

ممکن است دانش‌آموزی دربارهٔ اینکه چرا در سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۷۹ رشد سرمایه‌گذاری تقریباً صفر بوده است، سؤال کنند. در پاسخ باید گفته شود که در این ۲ سال، به دلیل رکود اقتصادی حاکم بر بسیاری از کشورهای دنیا (از جمله کشورهای توسعه یافته) رشد سرمایه‌گذاری در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر ناچیز بوده است.

انرژی خورشیدی: یکی از فراگیرترین انرژی‌های تجدیدپذیر در بیشتر کشورهای دنیا و حتی بیرون اتمسفر زمین، انرژی خورشیدی است. ابتدا توجه دانش‌آموزان را به اهمیت این انرژی و سهولت بهره‌برداری از آن جلب کنید. همچنین به دانش‌آموزان یادآوری کنید که منشأ تقریباً تمامی انرژی‌های مورد استفادهٔ بشر، انرژی خورشیدی است.



اندازه‌گیری انجام شده توسط فضاییماهای خارج از اتمسفر زمین، توان تابش خورشید را به‌ازای هر متر مربع 1360 J/s برآورد کرده‌اند؛ یعنی در هر ثانیه به سطحی برابر 1 m^2 بیرون از اتمسفر زمین، انرژی‌ای برابر 1360 J می‌رسد. با توجه به این مقدار با یک محاسبه ساده می‌توان نشان داد میانگین انرژی‌ای که در هر شبانه‌روز (۲۴ ساعت) سطحی با مساحت 1 m^2 از زمین دریافت می‌کند، تقریباً $10^7 \times 1/44$ یا حدود ۴ کیلو وات ساعت است.

فعالیت پیشنهادی: از دانش‌آموزان بخواهید به صورت گروهی، تحقیق کنند که چه نقاطی از ایران برای استفاده از انرژی خورشیدی دارای شرایط بهتری است.

فعالیت پیشنهادی: می‌دانیم که عشاير در طول سال به نقاط مختلف کوچ می‌کنند و در یک محل به مدت طولانی نمی‌مانند. از دانش‌آموزان بخواهید تحقیق کنند که چگونه می‌توان از انرژی خورشیدی برای تأمین بخشی از انرژی مورد نیاز آنها استفاده کرد.

انرژی باد: این قسمت را می‌توانید با این پرسش که: «منشأ انرژی باد کجاست و به چه صورت ایجاد می‌شود؟» آغاز کنید. از دانش‌آموزان بخواهید با توجه به مفاهیمی که از سال‌های گذشته فراگرفته‌اند، تلاش کنند به این پرسش، پاسخ دهند (توصیه می‌شود ابتدا دانش‌آموزان به صورت گروهی روی این پرسش به بحث بپردازند و آنگاه پاسخ خود را به کلاس ارائه دهند). پس از آن، با توجه به شکل ۶ کتاب درسی به جمع بندی موضوع بپردازید. همان‌طور که در این شکل نیز نشان داده شده، منشأ انرژی باد نیز خورشید است.

فعالیت پیشنهادی: هر چند در کتاب درسی نمونه‌ای از کاربرد انرژی باد در دوران گذشته نشان داده شده است؛ اما از دانش‌آموزان بخواهید تا تحقیق کامل‌تری درباره بهره‌برداری از انرژی باد در گذشته یا حال انجام دهند. در این تحقیق به وضعیت و قابلیت بهره‌گیری از این انرژی در محل یا استانی که زندگی می‌کنند، اشاره کنند. اگر دانش‌آموزان به اندازه کافی به زبان انگلیسی آشنایی دارند، می‌توانید از آنها بخواهید تا به کمک کلید واژه‌های (Wind energy. swf) و جست‌وجو در اینترنت، شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای را درباره شیوه بهره‌برداری از انرژی باد بیابند و به کلاس ارائه دهند (توجه کنید که swf پسوند فایل‌های شبیه‌سازی است که با فرمت فلش تولید می‌شوند).

پاسخ فکر کنید: انتظار می‌رود با درکی که دانش‌آموزان از منشأ و چگونگی ایجاد انرژی باد پیدا کرده‌اند، به سادگی بتوانند به این «فکر کنید»، پاسخ دهند؛ هر چند به پاسخ آن در صفحه قبل اشاره شده است.

فعالیت پیشنهادی: توربین‌های بادی معمولاً از سه پره به طول 30 m ساخته می‌شوند (شکل زیر). هر توربین بادی با این ویژگی در شرایطی که وزش باد مناسب باشد، می‌تواند در هر ثانیه حدود ۲ میلیون ژول انرژی الکتریکی تولید کند (یعنی توان الکتریکی آن ۲ مگاوات است). الف) نیروگاه برق شهید رجایی در نزدیکی شهر قزوین حدود 2000 مگاوات توان الکتریکی از طریق مصرف سوخت‌های فسیلی تولید می‌کند. در شرایطی که وزش باد مناسب باشد، برای تولید این مقدار انرژی الکتریکی به چه تعداد توربین بادی نیاز داریم؟



ب) این تعداد توربین بادی بر محیطی که در آن ساخته می‌شود چه تأثیری خواهد داشت؟

پاسخ فعالیت

الف) ۱۰۰۰ توربین

ب) انتظار می‌رود دانش‌آموزان به مشکلات زیست محیطی و چشم انداز طبیعی محلی که این توربین‌ها در آنجا نصب می‌شوند، اشاره کنند. در برخی مواقع نیز گزارش شده است که این توربین‌ها سبب آسیب رسیدن به پرندگانی شده که در مجاورت آنها در حال پرواز بوده‌اند. صدای تولید شده توسط توربین‌هایی که در نزدیکی مناطق مسکونی مستقر شده‌اند، می‌تواند به عنوان یک عامل محدود کننده باشد. توربین‌های بادی همچنین می‌توانند روی امواج الکترومغناطیسی (رادئویی و تلویزیونی) پارازیت ایجاد کنند.



انرژی باد همان انرژی ذخیره شده خورشیدی است. اتمسفر زمین درصد کمی از تابش خورشید را که به زمین می‌رسد، جذب می‌کند و گرم شدن ناموزون هوا باعث چرخش‌های بزرگ مقیاس آن می‌شود. البته همه این انرژی برای کاربرد ما در دسترس نیست. محاسبه مقدار انرژی‌ای که باد منتقل می‌کند، کار نسبتاً ساده‌ای است. با توجه به اینکه جرم هر متر مکعب هوا چیزی حدود $1/3$ کیلوگرم است، انرژی آن در سرعت 9 m/s به اندکی بیش از 5 J می‌رسد. از آنجا که انرژی جنبشی جرم معینی از هوا به مجذور سرعت و جرم انتقال یافته هوا در هر ثانیه بستگی دارد، با دوبرابر شدن سرعت باد، انرژی جنبشی 4 برابر می‌شود.

توربین‌های بادی: مفهوم کلی آسیابادی با وجود تنوع در شکل و اندازه آنها، همواره یکسان است. انرژی باد، پره‌ها یا بادبان‌ها را به حرکت درمی‌آورد و محور آنها به چرخش درمی‌آید و در نتیجه، این انرژی به ماشین‌هایی که پره‌ها باید آنها را به کار بیندازند، منتقل می‌شود.

پیش از انقلاب صنعتی، انرژی باد به میزان زیادی مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفت. تلمبه‌های بادی برای استخراج آب از درون چاه‌ها و آسیاب‌های بادی از جمله کاربردهای آنها در گذشته محسوب می‌شد.

در حین انقلاب صنعتی، سوخت‌های فسیلی به دلیل ارزانی و قابلیت دسترسی فراوان، به تدریج جایگزین انرژی باد شدند. با وجود این، از حدود سال 1980 میلادی به این سو، رشد چشمگیری در

احداث نیروگاه‌های بادی در جهان رخ داده است. برای نمونه ظرفیت نصب شده توربین‌های بادی در سال ۱۹۹۰ در آلمان ۲۳ مگاوات بود؛ در حالی که در پایان سال ۲۰۱۲ به حدود ۳۰۰۰۰ مگاوات رسید و هم اکنون رشد سالانه آن حدود ۲۰ درصد است.

انرژی موج‌های دریا: دریاها و اقیانوس‌ها با فرایندهای مختلف فیزیکی، انرژی را دریافت و ذخیره و سپس آن را به نوع دیگری تبدیل می‌کنند. این انرژی به صورت امواج، جزر و مد، اختلاف دما و حتی اختلاف غلظت نمک در اعماق مختلف دریا وجود دارد که می‌توان از هر یک از آنها بهره‌برداری کرد. در این کتاب تنها بهره‌برداری از انرژی موج‌های دریا بررسی می‌شود. دانش‌آموزان باید به این شناخت برسند که منشأ انرژی‌های موج‌های دریا خورشید است. در واقع بادهایی که در حین وزیدن و تماس با سطح آب دریا، انرژی جنبشی خود را به آب دریا می‌دهند، سبب ایجاد این امواج می‌شوند؛ زیرا انرژی جنبشی باد به صورت انرژی پتانسیل گرانشی در آب دریا ذخیره می‌شود و پس از مدت کوتاهی آن را به شکل موج‌هایی که دارای حرکت‌اند (انرژی جنبشی دارند) تبدیل می‌کند.

پرسش پیشنهادی: میزان انرژی موج‌های دریا به چه عواملی بستگی دارد؟

پاسخ مورد انتظار: به سرعت باد و جهت وزش باد نسبت به سطح آب دریا



در اثر وزش طوفان‌های شدید در نواحی دور از ساحل و عمیق دریا، امواج پر انرژی‌ای به وجود می‌آید که در حین نزدیک شدن به طرف ساحل، انرژی خود را بسیار آرام از دست می‌دهند. به همین جهت، موج‌های دریا در نزدیکی ساحل، انرژی خود را هم از بادهای ساحلی (که در نزدیکی ساحل می‌وزند) و هم از طوفان‌های شدیدی که روزهای قبل در نقاط دور دست اتفاق افتاده‌اند، به دست می‌آورند. فکر استفاده از انرژی موج‌های دریا در طی ۱۵۰ سال گذشته، برای بسیاری مطرح بوده است. ولی کوشش جدی برای بنیان‌گذاری یک فناوری مؤثر، از اواسط دهه ۱۹۷۰ میلادی شروع شد. از آن زمان تا کنون پژوهش‌هایی در برخی از کشورهای جهان انجام شده و دستگاه‌ها و ماشین‌آلات بسیاری ساخته شده‌اند (در کتاب درسی آخرین نمونه این دستگاه که از سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۸م) در سواحل کشور پرتغال مورد استفاده قرار می‌گیرد، نشان داده شده است). چگونگی مهار انرژی امواج دریا، عرصه مناسبی برای اختراع و حتی پروژه‌های دانش‌آموزی برای

شرکت در جشنواره‌های خوارزمی محسوب می‌شود. برای مثال در دوره‌های ۸۵-۱۹۷۴ بیش از ۲۰۰ دستگاه از این نوع فقط در انگلستان آزمایش شده‌اند.

شکل زیر، یکی از روش‌های مهار انرژی موج‌های دریا را از دو نمای متفاوت نشان می‌دهد. در این روش در اثر برخورد موج‌های دریا به بادامک‌ها و حرکت گهواره‌های آنها، انرژی موج‌های دریا سرانجام توسط یک مبدل، به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.



روشی برای تبدیل انرژی موج‌های دریا به انرژی الکتریکی

انرژی برق آبی: بشر قرن‌های متمادی است که از انرژی آب‌های در حال ریزش از بلندی، ابتدا در شکل مکانیکی (چرخاندن سنگ آسیا برای آرد کردن گندم) و سپس از اواخر قرن نوزدهم با تبدیل آن به انرژی الکتریکی استفاده کرده است. به این ترتیب توصیه می‌شود پیش از مطرح ساختن انرژی برق آبی، ابتدا از دانش‌آموزان بخواهید تا نظر خود را درباره استفاده بشر از آب به عنوان یک منبع انرژی و تبدیل‌هایی که در حین آن رخ می‌دهد، بگویند. پس از آن با توجه به شکل ۹ کتاب درسی به موضوع انرژی برق آبی (انرژی هیدروالکتریکی) بپردازید و از دانش‌آموزان بخواهید نمودار تبدیل‌های انرژی را با توجه به این شکل رسم کنند.

فعالیت پیشنهادی: از دانش‌آموزان بخواهید در خصوص بازده یا کارایی نیروگاه‌های برق آبی تحقیق کنند و بازده این نیروگاه‌ها را با نیروگاه‌های سوخت فسیلی مقایسه کنند. همچنین دانش‌آموزان می‌توانند با جست‌وجو در اینترنت ببینند چه تعداد نیروگاه برق آبی در ایران در حال کار است و میزان تولید انرژی الکتریکی آنها چقدر است.

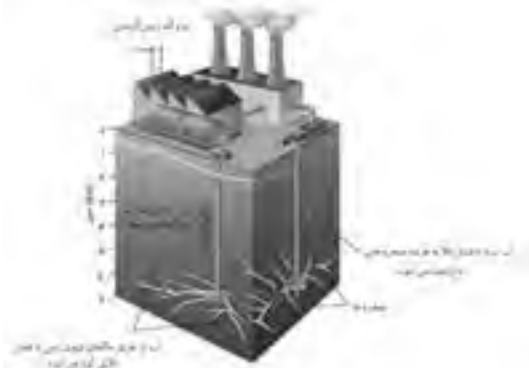
توجه: نیروگاه‌های برق آبی با بازده بیش از ۹۰ درصد یکی از بهترین انواع نیروگاه‌های تولید انرژی الکتریکی‌اند. در مقایسه، بازده نیروگاه‌های سوخت فسیلی به طور میانگین به حدود ۳۵ درصد می‌رسد. همچنین نیروگاه‌های برق آبی را به سادگی می‌توان از مدار خارج کرد تا در مواقعی که در شبکه برق مازاد وجود دارد کار نکنند.

فعالیت پیشنهادی: دانش‌آموزان کلاس شما در صورت آشنایی به زبان انگلیسی، می‌توانند به کمک کلید واژه‌های (hydroelectric power station. swf) شبیه‌سازی‌های مناسبی از نحوه

تولید انرژی برق توسط نیروگاه‌های برق آبی پیدا کنند و در کلاس به نمایش بگذارند (دوباره یادآوری می‌شود که SWF پسوند فایل‌های با فرمت فلش است که معمولاً از آن برای ساختن شبیه‌سازی‌های آموزشی استفاده می‌شود).

انرژی زمین گرمایی: همان طور که در شکل ۱۱ کتاب درسی نیز دیده می‌شود، منشأ این انرژی از خورشید نیست و به سنگ‌های داغی مربوط است که در اعماق زمین و عمدتاً در نواحی آتشفشانی وجود دارد. به همین دلیل لازم است دانش‌آموزان توجه کنند که برخلاف منابع انرژی که تاکنون بررسی کردیم، منشأ انرژی زمین گرمایی، مانند سوخت‌های هسته‌ای خورشید نیست. **توجه:** اگرچه نقاط خاصی از جهان از لحاظ تمرکز منابع انرژی زمین گرمایی نسبت به سایر نقاط غنی‌ترند؛ اما در اغلب کشورها، منابع ارزشمندی از این نوع انرژی وجود دارد که می‌تواند به‌عنوان منابع انرژی بومی آن کشور در نظر گرفته شود.

شیوه بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی در حاشیه کتاب درسی به صورت «آیا می‌دانید؟» آمده است که بهتر است در کلاس بررسی شود، اما در ارزشیابی از آن پرسشی مطرح نشود. شکل زیر شیوه بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی را با جزئیات بیشتری نشان می‌دهد.



شکل زیر بزرگ‌ترین نیروگاه زمین گرمایی جهان را در ایالت کالیفرنیا آمریکا نشان می‌دهد که با توان ۱۵۰۰ مگاوات و توان تولیدی میانگین ۹۵۵ مگاوات انرژی الکتریکی تولید می‌کند.



به طور متوسط دمای زمین به ازای هر ۱۰۰ متر عمق، ۳ درجهٔ سلسیوس افزایش می‌یابد. این بدان معناست که اگر در عمق ۲ کیلومتری سطح زمین، دما 7°C باشد، آنگاه در عمق ۳ کیلومتری دما به حدود 100°C می‌رسد. با وجود این در برخی از مناطق زمین، حرکت ورقه‌های درون زمین سبب جاری شدن گدازه‌های داغ یا مذاب به سمت سطح زمین و تشکیل منابعی با دمای بالا می‌شود. بهره‌برداری و استفادهٔ عملی از این انرژی گرمایی مستلزم وجود واسطه‌ای جهت انتقال گرما به طرف سامانه (سیستم) دریافت گرماست. این واسطه در واقع همان سیالات زیرزمینی است که به شکل آبگیرهای داغ داخل صخره‌های نفوذناپذیر به وجود آمده است. این آبگیرها یا مخازن آب، میدان‌های هیدروترمال (گرمایی) نامیده می‌شوند. چشمه‌های هیدروترمال به طور گسترده ولی غیریکنواخت در سراسر کرهٔ زمین پراکنده‌اند. در مناطقی که این چشمه‌ها وجود داشته باشد، با هزینه کمتری می‌توان از انرژی زمین گرمایی حاصل از آنها بهره‌برداری کرد.

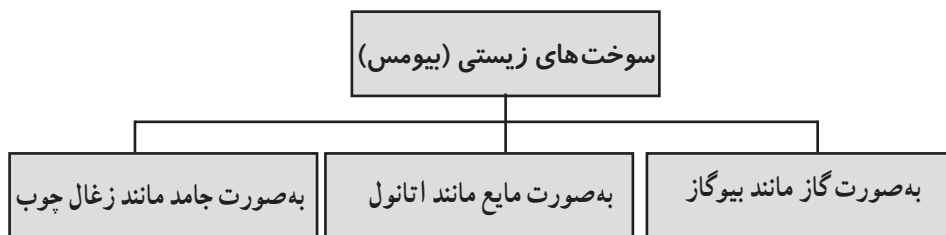
فعالیت پیشنهادی: تا پیش از سال ۱۹۷۰ میلادی، به دلیل استفادهٔ سنتی از انرژی زمین گرمایی، در بیشتر نقاط جهان، مشکلات زیست محیطی فراوانی به وجود می‌آمد. از جملهٔ این مشکلات می‌توان به آزاد شدن مستقیم بخار (شامل گازهای کربن دی اکسید، سولفید هیدروژن و سولفید جیوه) و همچنین جاری شدن آب‌های گرم به داخل رودخانه‌ها اشاره کرد.

با توجه به موضوع بالا، از دانش‌آموزان بخواهید تا به صورت گروهی و همچنین با توجه به شکل کتاب در خصوص نحوهٔ بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی، توضیح دهند، هم اکنون چگونه مشکلات زیست محیطی ناشی از استفاده از این نوع انرژی را به حداقل می‌رسانند.

انتظار می‌رود دانش‌آموزان به اینکه آب چرخه‌ای بسته را از حوضچهٔ آب به درون زمین و بیرون از زمین طی می‌کند، نیز اشاره کنند.

سوخت‌های زیستی: سوخت‌های زیستی یا بیومس (Biomass) اصطلاحی در زمینهٔ انرژی است که برای توصیف یک رشته از محصولات که از فتوسنتز به دست می‌آیند، به کار می‌رود. هر سال از طریق فتوسنتز، معادل چندین برابر مصرف سالانهٔ جهانی انرژی، انرژی خورشیدی در برگ‌ها، تنه و شاخه‌های درختان ذخیره می‌شود؛ بنابراین، در میان منابع انرژی تجدیدپذیر، سوخت‌های زیستی از جهت ذخیرهٔ انرژی خورشیدی منحصر به فرد است. افزون بر این، سوخت‌های زیستی، تنها

منبع تجدیدپذیر کربن اند و می توانند به سوخت های جامد، مایع و گازی مناسب تبدیل شوند. در کتاب درسی تنها به نوع گازی آن، که می تواند از پسماند محصولات کشاورزی در شرایط بی هوازی متصاعد شود، اشاره شده است. به این ترتیب توصیه می شود ابتدا اشاره ای به مقدمه بالا داشته باشید و سپس به بررسی شکل ۱۳ کتاب درسی بپردازید. همچنین از سوخت های زیستی به شکل مایع، می توان به اتانول اشاره کرد که در برخی کشورها به جای بنزین در خودروها استفاده می شود و نوع جامد سوخت های زیستی شامل زغال چوب است.



اغلب اوقات، ضایعات آلی کارخانه ها، برای حیوانات و انسان ها به عنوان یک دردرس تلقی می شود؛ اما این ضایعات، به صورت بالقوه حاوی مقدار کافی انرژی جهت تأمین انرژی مناطق زیادی به خصوص مناطق روستایی در کشورهای در حال توسعه است.

کشور چین، بیش از ۶۰ سال برای توسعه این فناوری تلاش کرده است. در حال حاضر نزدیک به ۱۰ میلیون ایستگاه تولید بیوگاز خانگی در استان های جنوبی این کشور در حال فعالیت است.

هند، کشور دیگری است با سابقه طولانی در استفاده از بیوگاز که تاریخ اولین گزارش های آن به اواخر سال ۱۸۰۰ میلادی برمی گردد. هند با صدها میلیون رأس گله، ظرفیت خیلی زیادی برای استفاده از بیوگاز دارد.

در سال های اخیر، هدف فناوری بیوگاز از «بازیابی انرژی» به «حفاظت محیط زیست» تغییر یافته است. این پیشرفت در کشورهای توسعه یافته ای نظیر دانمارک و هلند که محصولات کشاورزی انبوه و کشت و صنعت پیشرفته ای دارند، اثبات شده است. در طی دو دهه گذشته، فناوری کارخانه های بزرگ بیوگاز در دانمارک با استفاده از کود مزارع، توسعه یافته است. این کارخانه ها، در حال حاضر به تولید گاز با مقدار بالا و تثبیت شده ای دست یافته اند. امروزه کارخانه هایی که

به‌طور صنعتی بیوگاز تولید می‌کنند، علاوه بر مزایای بیوگاز از نظر انرژی و محیط زیست، نیاز مزارع را به کودهای شیمیایی نیز کمتر کرده‌اند. به عبارت دیگر کارخانه‌های بیوگاز برای به عمل آوردن فضولات آلی از نقطه نظر چرخش مجدد آن در کشتزار بسیار مناسب‌اند.

خوب است بدانید: سوخت‌های گیاهی چهارمین منبع بزرگ انرژی جهان‌اند. سوخت‌های گیاهی حدود ۱۴ درصد انرژی اولیه جهان را فراهم می‌کنند. در کشورهای در حال توسعه که حدود ۷۵ درصد جمعیت جهان در آن زندگی می‌کنند، این مقدار به ۳۵ درصد انرژی مصرفی می‌رسد.

گرما و بهینه سازی مصرف انرژی



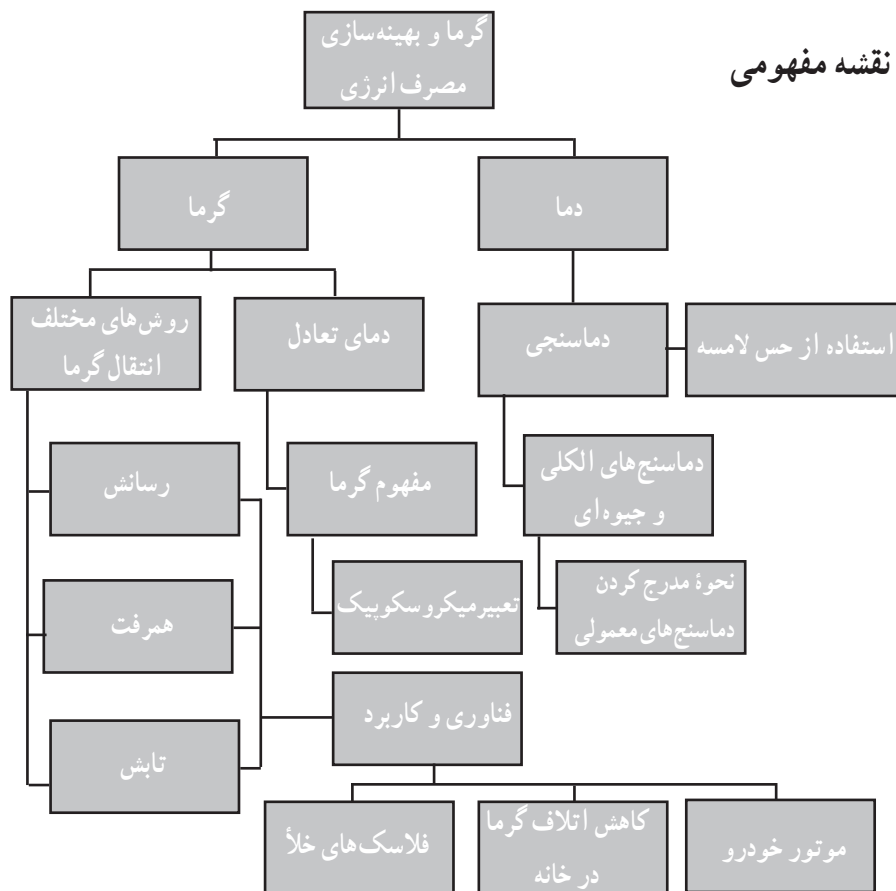
هدف کلی پیامد محور

دانش آموزان با مفاهیم دما، گرما و روش های انتقال گرما آشنا شوند، به نقش گرما در زندگی پی ببرند و مهارت استفاده از دماسنج را پیدا کنند.

فصل در یک نگاه

این فصل ابتدا به اهمیت دما در حیات جانداران می‌پردازد؛ سپس آموزش مفهوم دما و دماسنجی را پیگیری می‌کند. در این مبحث به نحوهٔ مدرج کردن دماسنج و این موضوع که با حس لامسه نمی‌توان مقدار دمای اجسام را تشخیص داد، پرداخته می‌شود. در ادامه، آموزش مفاهیم گرما، دمای تعادل و انتقال انرژی از جسم گرم به سرد (گرما) و دیدگاه میکروسکوپ مطرح می‌شود و روش انتقال گرما یعنی؛ رسانش، همرفت و تابش بیان می‌گردد. در انتهای فصل به فناوری و کاربرد مفاهیم درس داده شده در زندگی می‌پردازد و نقش تنظیم دما در موتور خودرو، جلوگیری از اتلاف گرما در منزل و فلاسک‌های خلأ مورد بحث قرار می‌گیرد.

در آموزش این فصل می‌توان از فراخوانی تجربه‌های آموزشی دانش‌آموزان، فعالیت‌های فکری و عملی، آزمایش‌ها و جمع‌آوری اطلاعات و تحقیق و پژوهش استفاده کرد. برخی از آزمایش‌ها و فعالیت‌ها حتماً باید در حضور معلم یا اولیا انجام شود.



آموزش صفحه به صفحه

● **توصیه و پیشنهاد:** از دانش‌آموزان بخواهید به شکل ابتدای فصل توجه کنند، متن زیر آن را به دقت بخوانند، برداشت خود را در گروه مطرح کنند و پس از بحث و گفت‌وگو با اعضای گروه خود، در مورد منظور متن به یک جمع‌بندی برسند؛ سپس نظر خود را دربارهٔ متن درس بیان کنند و گروه‌های دیگر نیز نظر خود را در مورد نظر گروه ارائه کنند، مطرح کنند و با بحث و گفت‌وگو به اهمیت و نقش دما در زندگی بپردازند.

نقش آب در حیات بسیار جدی است و در اغلب موارد آب در حالت مایع در زندگی نقش دارد. آب در صورتی مایع است که دمای آن مناسب باشد، مثلاً در فشار ۱ atm، آب در دمای صفر درجهٔ سلسیوس و بالاتر از آن (تا 100°C) می‌تواند به صورت مایع وجود داشته باشد.

● **توصیه و پیشنهاد:** از دانش‌آموزان می‌خواهیم که در گروه‌های خود دربارهٔ نوع و نحوهٔ لباس پوشیدن خود در فصل‌های مختلف با هم بحث و گفت‌وگو کنند و دلایل آن را توضیح دهند؛ سپس در مورد شکل گیاهان و جانوران در مناطق گرمسیری و سردسیری بحث کنند. با این فعالیت می‌توان دانش‌آموزان را به اهمیت دما در زندگی جانداران بیشتر آشنا کرد.

دانش‌آموزان به طور مقدماتی با مفهوم دما آشنا هستند. در اینجا می‌خواهیم این مفهوم به صورت عمیق و گسترده‌تر برای آنها قابل درک شود.

پیشنهاد: یک فنجان آب گرم و یک فنجان آب سرد را به کلاس می‌بریم. از دانش‌آموزان می‌خواهیم با دست زدن به فنجان‌ها بگویند دمای کدام یک بیشتر است؟ پس از پاسخ دادن از آنها می‌خواهیم بگویند دمای آب درون هر یک از فنجان‌ها چقدر است؟ دانش‌آموزان نمی‌توانند به این سؤال پاسخ دهند و این مقدمه‌ای برای این بحث می‌شود که با حس لامسه نمی‌توان مقدار دمای یک جسم را تعیین کرد و فقط می‌توان به طور نسبی میزان سردی و گرمی دو جسم را با هم مقایسه کرد (البته در مواردی نیز این تشخیص دچار اختلال می‌شود).



کمیتی که نشان می‌دهد هر جسم با مقیاس استاندارد چقدر گرم یا سرد است، دما خوانده می‌شود. اولین «سنجهٔ گرمایی» اندازه‌گیری دما یا همان دماسنج را گالیله در سال ۱۶۰۲ میلادی اختراع کرد. دماسنج‌های معمولی جیوه‌ای ۷۰ سال بعد از آن کاربرد گسترده‌ای یافت (انتظار

می‌رود که طی سال‌های آینده دماسنج‌های جیوه‌ای به سبب خطر مسموم شدن با جیوه از رده خارج شوند). دمای مقداری از ماده را با عددی مشخص می‌کنیم که نظیر درجه گرمی و سردی آن در مقیاس خاص است. تقریباً تمام مواد با افزایش دما منبسط و با کاهش آن منقبض می‌شوند. دما در اغلب دماسنج‌ها با انبساط یا انقباض یک مایع (معمولاً جیوه یا الکل رنگی) در لوله شیشه‌ای مدرج اندازه گرفته می‌شود.

آزمایش کنید صفحه ۸۳: هدف این آزمایش آن است که دانش‌آموزان متوجه شوند فقط نباید به حس لامسه اعتماد کرد. در این آزمایش یکی از دست‌ها، آب ولرم را سرد حس می‌کند و دست دیگر آب ولرم را گرم حس می‌کند. در اصل حس لامسه دست بر اساس مقایسه دمای آب با دمای دست تشخیص می‌دهد که آب سردتر از دست است یا گرم‌تر از آن.

با این آزمایش و موضوع قبل دانش‌آموزان آماده می‌شوند تا بفهمند چرا از دماسنج‌ها برای تعیین دما استفاده می‌کنیم. از دانش‌آموزان می‌خواهیم درباره کاربرد دماسنج‌ها و افرادی که دائم با آن سروکار دارند بحث کنند و نتیجه بحث خود را بیان کنند؛ مثلاً اندازه‌گیری دمای بدن بیمار توسط پزشک یا پرستار یک ضرورت است.

با آوردن دماسنج، آب داغ، آب سرد و قراردادن مخزن دماسنج در آنها دانش‌آموزان را با حرکت مایع درون دماسنج (انبساط و انقباض) آشنا می‌کنیم و توضیح می‌دهیم که دماسنج‌ها چگونه کار می‌کنند. درباره مدرج کردن دماسنج در کلاس بحث می‌کنیم و از دانش‌آموزان می‌خواهیم فعالیت صفحه بعد را در منزل انجام دهند.



مدرج کردن: هدف از فعالیت صفحه ۸۴ درگیر کردن عملی دانش‌آموزان با ساخت یک وسیله است که به نظر ساده می‌رسد. در ساخت این وسیله بهتر است از الکل و کمی رنگ استفاده شود و به هیچ وجه از جیوه استفاده نشود (جیوه بسیار سمی است). مخزن دماسنج باید نسبتاً بزرگ و لوله آن نازک باشد و هوای بالای لوله خالی شود تا اختلالی در اندازه‌گیری به وجود نیابد.

شیوه اندازه‌گیری دما توسط دماسنج را آموزش می‌دهیم (تماس مخزن دماسنج با جسم مورد نظر و مدتی صبر کردن تا اینکه ارتفاع مایع ثابت شود و خواندن درست عدد، چشمان ما باید با سطح مایع در یک تراز باشد).

فعالیت: هدف از فعالیت دوم صفحه ۸۴ آن است که :

۱- دانش‌آموزان با برخی از دماهای مهم در زندگی روزمره آشنا شوند.

- ۲- مقدار دما را پیش‌بینی و تخمین خود را محک بزنند.
- ۳- بتوانند دمای یک جسم را به درستی اندازه‌گیری کنند.

دانستنی‌های معلم

دماسنج‌ها چگونه کار می‌کنند؟ وقتی دمای جسمی تغییر می‌کند، برخی از ویژگی‌های فیزیکی جسم نیز تغییر می‌کند، مثلاً افزایش دمای جسم در اغلب موارد سبب افزایش حجم جسم می‌شود. رنگ برخی از جسم‌ها با تغییر دما عوض می‌شود (کریستال‌های مایع) و همچنین خواص الکتریکی برخی از اجسام با تغییر دما، تغییر می‌کند. این تغییرات مبنایی برای اندازه‌گیری دما محسوب می‌شوند؛ مثلاً تغییر حجم یک جسم مانند الکل یا جیوه داخل دماسنج معمولی، سبب اندازه‌گیری دما می‌شود یا تغییر رنگ کریستال‌های مایع در دماسنج‌های نواری سبب اندازه‌گیری دمای بدن یک بیمار یا یک آکواریوم می‌شود. در دماسنج‌های الکترونیکی تغییر مقاومت الکتریکی دماسنج عامل اندازه‌گیری است.



دماسنج پزشکی نوعی دماسنج است که در آن از انبساط مایع استفاده می‌شود. این دماسنج دارای سه ویژگی زیر است.

الف) درست در بالای مخزن دماسنج، خمیدگی باریکی در لوله ایجاد شده است تا مایع درون دماسنج (الکل یا جیوه) در هنگام انقباض در لوله حبس شود؛ بنابراین پس از آنکه دماسنج از بیمار گرفته شد، می‌توان دما را خواند. تکان دادن دماسنج باعث برگشتن مایع درون آن به مخزن می‌شود. ب) گستره درجه‌های موجود روی این دماسنج از 35°C تا 42°C است و لوله بسیار باریک آن، این امکان را می‌دهد که تغییر دمای 0.1°C را اندازه‌گیری کنیم.

پ) برش عرضی گلابی شکل دماسنج در یک جهت مانند ذره بین عمل می‌کند تا دیدن باریکه مایع درون آن آسان‌تر دیده شود.

آزمایش کنید صفحه ۸۵: هدف از انجام این آزمایش، رسیدن به مفهوم دمای تعادل و گرما است. توصیه می‌شود هنگام انجام این آزمایش حتماً موارد ایمنی آن به‌طور کامل رعایت شود. به‌جای انبرک می‌توان از دم باریک یا انبردست نیز استفاده کرد. به گروه‌های دانش‌آموزی فرصت لازم برای پاسخ دادن به سؤالات بند (الف و ب) داده شود؛ زیرا پاسخ به این سؤالات و بحث درباره آنها ما را با مفهوم دمای تعادل و مفهوم گرما رهنمون می‌سازد.

در شکل پایین صفحه ۸۵ جسم گرم با رنگ زرد و جسم سرد با رنگ آبی نشان داده شده است. وقتی دو جسم گرم و سرد در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، پس از تبادل انرژی (گرما) به دمای تعادل می‌رسند؛ یعنی دمای هر دو به یک مقدار می‌رسد که این دما از دمای جسم گرم، کمتر و از دمای جسم سرد، بیشتر است؛ بنابراین در این وضعیت هر دو جسم با یک رنگ (سبز) نشان داده شده‌اند.

پس از تعریف گرما، دوباره به سؤالات آزمایش صفحه ۸۵ برمی‌گردیم و از آنها می‌خواهیم که بگویند وقتی میخ داغ را درون آب سرد می‌اندازیم، کدام جسم گرما از دست داده و کدام جسم گرما گرفته است؟ مثلاً وقتی در زمستان بخاری روشن می‌کنیم، پس از مدتی هوای اتاق گرم می‌شود. هوای اتاق گرما از دست داده و یا گرما گرفته است؟ بخاری چگونه؟

توجه داریم وقتی دو جسم سرد و گرم در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، مثلاً وقتی یک قطعه یخ را در آب می‌اندازیم به طور طبیعی گرما از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود، یعنی آب گرما می‌دهد و یخ گرما می‌گیرد و به همین دلیل یخ آب می‌شود.

در پاراگراف سوم صفحه ۸۶ از نظر دیدگاه میکروسکوپی جسم گرم و سرد مورد بحث قرار گرفته‌اند. در این مدل از بررسی، هر چه جسم گرم‌تر باشد، جنب و جوش مولکول‌های آن بیشتر است.



الف) جنب و جوش مولکول‌های قطعه A بیشتر از جنب و جوش مولکول‌های قطعه B است. ب و پ) وقتی قطعه داغ A و قطعه سرد B را در تماس با یکدیگر قرار می‌دهیم، جنبش مولکولی قطعه A کم و جنبش مولکولی قطعه B زیاد می‌شود و این عمل آن قدر ادامه پیدا می‌کند تا به طور متوسط جنبش مولکولی دو جسم یکسان شود.

انتقال خود به خود گرما همواره از اجسام گرم‌تر به اجسام سردتر صورت می‌گیرد. اگر چند جسم نزدیک به هم دماهای متفاوتی داشته باشند، اجسام گرم‌تر، خنک‌تر و اجسام خنک، گرم‌تر می‌شوند، تا تمام آنها دارای دمای یکسان شوند. این تساوی دما به سه روش صورت می‌گیرد: رسانش، همرفت و تابش.

در آموزش رسانش می‌توانیم از فراخوانی تجربه آموزشی دانش‌آموزان استفاده کنیم. اغلب دانش‌آموزان تجربه کباب درست کردن و داغ شدن سیخ‌ها را دارند.

بعد از بیان اینکه سر سیخ یا میله که از آتش دور است، نیز داغ می‌شود و این نوع انتقال گرما،

رسانش گرمایی نام دارد، از دانش‌آموزان می‌خواهیم توضیح دهند چرا این اتفاق می‌افتد و آنها را راهنمایی می‌کنیم تا به این موضوع اشاره کنند که جنبش مولکولی قسمت گرم شده بیشتر است.



رسانش خوب گرما در یک جسم به پیوندهای ساختار اتمی یا مولکولی آن جسم بستگی دارد. اجسام جامدی که از اتم‌های با یک یا چند الکترون خارجی «سُست» تشکیل شده باشند، گرما و الکتریسیته را به خوبی هدایت می‌کنند. فلزها، «سست‌ترین» الکترون‌های خارجی را دارند که می‌توانند انرژی را آزادانه از طریق برخورد در فلز منتقل کنند. بدین دلیل آنها رساناهای عالی گرما و الکتریسیته هستند. رسانندگی نقره بسیار خوب است و رسانندگی مس پس از آن قرار دارد. در میان فلزهای معمولی آلومینیم و آهن در مرتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. از طرف دیگر، پشم، چوب، کاه و کاغذ، چوب پنبه و پلاستیک رسانای ضعیف گرما محسوب می‌شوند. الکترون‌های خارجی این مواد پیوند محکمی با اتم‌های خود دارند.

آزمایش کنید صفحه ۸۷: هدف از این آزمایش بررسی آهنگ رسانندگی گرمایی در مواد مختلف است. این آزمایش نشان می‌دهد رسانندگی گرمایی مس، فولاد و آهن بسیار زیاد است و رسانندگی گرمایی شیشه بسیار کم است. همین‌جا می‌توانیم نارساناها یا عایق‌ها را معرفی می‌کنیم. گازها رساناهای بسیار ضعیف گرما هستند. در واقع آنها نارسانا‌های خیلی خوبی‌اند و اغلب برای ممانعت از انتقال گرما از آنها استفاده می‌شود. یک مثال خوب برای این مورد شیشه دو جداره است.

نارسانا بودن لایه هوایی که بین دو جداره شیشه محبوس شده است، اتلاف گرما را از طریق پنجره، کاهش می‌دهد. گرمایی را که از طریق سقف یک خانه تلف می‌شود، می‌توان با استفاده از عایق پشم شیشه یا یونولیت به شدت کاهش داد. مقدار زیادی هوا درون پشم شیشه محبوس شده است. این نارسانا بودن هواست که از اتلاف گرما به روش رسانش جلوگیری می‌کند.



هدف از انجام فعالیت صفحه ۸۸ طراحی و ساخت یک نوع ظرف عایق رسانندگی گرمایی است. ظرف حتماً باید در داشته باشد تا مانع انتقال گرما از طریق رسانش و همرفت بشود. چون

می‌توان دمای آب را در شروع و یک ساعت پس از آن اندازه‌گیری کرد. ارزشیابی از این فعالیت به‌طور کمی امکان‌پذیر است.

تحقیق پیشنهادی: در مورد رسانایی برف و اقامتگاه‌های سنتی اسکیموها تحقیق کرده و به کلاس گزارش دهید. سعی کنید گزارشتان به صورت Power Point بوده و از تصاویر مناسب نیز استفاده شود.

در این تحقیق دانش‌آموزان به این نتیجه می‌رسند که رسانندگی برف و یخ بسیار کم است و اسکیموها از همین موضوع برای طراحی اقامتگاه‌های خود استفاده می‌کنند.

برف و برفک نیز به علت محبوس کردن هوا، عایق گرمایی محسوب می‌شود. جمع شدن مقدار زیادی برفک در داخل یخچال سبب کاهش انتقال گرما می‌شود و بازدهی یخچال را پایین می‌آورد. امروزه یخچال‌ها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که در آنها برفک تولید نشود.

📌 **توصیه:** می‌توانیم با مقدمه زیر، آموزش همرفت را شروع کنیم. انتقال گرما از مایع‌ها و گازها به روش رسانش بسیار دشوار است. با این حال وقتی در یک گوشه اتاق بخاری روشن می‌کنیم، تمام اتاق گرم می‌شود. با توجه به شکل زیر چگونه این اتفاق می‌افتد؟ به دانش‌آموزان فرصت کافی داده شود تا در مورد انتقال هوا توضیح دهند.

هوای بالای بخاری گرم می‌شود و انبساط می‌یابد. در این حالت چگالی آن کمی کمتر از چگالی هوای اطراف بخاری می‌شود و در نتیجه هوای گرم رو به بالا از بخاری فاصله می‌گیرد. هوای سرد که چگالی بیشتری دارد، جای هوای گرم را که بالا می‌رود، می‌گیرد. هوای سرد نیز گرم می‌شود و این فرایند انتقال گرما به تمام قسمت‌های اتاق ادامه می‌یابد. این روش انتقال هوا جریان همرفتی نامیده می‌شود.

آزمایش کنید صفحه ۸۸: با این آزمایش می‌توان مشاهده کرد که چگونه مایع گرم شده به سمت بالا حرکت می‌کند و مایع سرد، جای آن را می‌گیرد و با تکرار این فرایند همه آب گرم می‌شود. از دانش‌آموزان می‌خواهیم در مورد علت حرکت مایع در این آزمایش توضیح دهند.



با انجام فعالیت دوم صفحه ۸۸ در می‌یابیم ماسه خیلی سریع تر از آب گرم می‌شود و دمایش بالا می‌رود. بعد از انجام این فعالیت از دانش‌آموزان می‌خواهیم توضیح دهند که چرا در روز از طرف دریا به طرف ساحل باد و نسیم می‌وزد.

انرژی خورشید می تواند عامل جریان های همرفتی باشد. این موضوع به ویژه در ساحل دریا قابل توجه است. در طول روز، خشکی نسبت به دریا سریع تر گرم می شود و هوای بالای خشکی به طرف بالا حرکت می کند و هوای سرد از دریا به طرف خشکی حرکت می کند و جایگزین هوای گرمی که بالا می رود، می شود.

در طول شب، خشکی نسبت به دریا سریع تر سرد می شود و دریا نسبت به خشکی گرم تر است و هوای بالای آن را گرم می کند. هوای سرد از خشکی به طرف دریا حرکت می کند و جای هوای گرمی را که بالا می رود، می گیرد.

فکر کنید صفحه ۸۹: با توجه به توضیحی که درباره علت جهت نسیم و باد در روز به طرف ساحل و در شب به طرف دریا داده شد، در روز هوا به طرف ساحل حرکت می کند و دود ناشی از آتش به طرف خشکی کشیده می شود و در شب پدیده عکس اتفاق می افتد؛ یعنی هوا به طرف دریا حرکت می کند و دود نیز به تبع این جریان هوا به طرف دریا کشیده می شود.

خود را بیازمایید صفحه ۸۹: هوای بالای رادیاتور گرم می شود و انبساط پیدا می کند و چگالی آن کم می شود؛ در نتیجه به طرف بالا حرکت می کند و هوای سرد بالا و اطراف که چگالی آنها بیشتر است، به طرف پایین حرکت می کند و به رادیاتور نزدیک می شود. این هوای سرد نزدیک شده نیز گرم و منبسط می شود و چگالی آن کم می شود و به طرف بالا حرکت می کند. بدین ترتیب گردش هوا در خانه اتفاق می افتد و هوای قسمت های دور از رادیاتور نیز گرم می شود.

● **توصیه و پیشنهاد:** برای شروع یادگیری تابش، روی سؤال های کتاب درسی یعنی؛ «انرژی خورشید چگونه به زمین می رسد؟»، «آیا این انرژی با فرایند رسانش به زمین می رسد؟»، «آیا ممکن است این انرژی به روش همرفت به زمین برسد؟» تمرکز می کنیم و از گروه های درسی می خواهیم در مورد آنها بحث کرده و نتیجه را به کلاس گزارش کنند و گروه های دیگر نیز در مورد روش آنها اظهار نظر نمایند، تا به یک جمع بندی برسیم که: به علت اینکه فضای زیادی بین زمین و خورشید خالی از هوا و ماده است (خلاً) امکان رسیدن انرژی خورشید به روش همرفت و رسانش وجود ندارد. بنابراین انرژی خورشید به روش دیگری به زمین می رسد و سپس این روش انتقال انرژی را معرفی می کنیم.

هر جسم داغی قسمتی از انرژی اش را به صورت تابش منتقل می‌کند. با این آزمایش، دانش‌آموزان با روش انتقال انرژی به روش تابش آشنا می‌شوند. وقتی دستمان را زیر اتوی داغ و در فاصله مناسب قرار می‌دهیم، امکان انتقال انرژی به روش همرفت وجود ندارد؛ زیرا در روش همرفت هوای گرم شده به طرف بالا حرکت می‌کند نه به طرف پایین. هوا، رسانای بسیار ضعیف گرماست؛ بنابراین دست به روش رسانش نیز گرم نشده است و تنها به روش تابش گرم می‌شود.

هشدار: این آزمایش حتماً در حضور معلم یا والدین صورت گیرد.



اجسام معمولاً در هر دمایی (بالتر از صفر مطلق) گرما تابش می‌کنند. یکی از روش‌های تعیین دما استفاده از تابش گرمایی است. تابش گرمایی، تابش گسترده‌ای از طیف امواج فرسرخ است. هنگامی که دمای جسم افزایش می‌یابد، شدت تابش آن نیز بیشتر می‌شود. یک دوربین گرمایی فرسرخ با تجهیزات حساس به تابش فرسرخ، می‌تواند امواج فرسرخ را که از قسمت‌های مختلف جسم تابش می‌شود، ثبت کند. اطلاعات ثبت شده از طریق یک مانیتور رنگی به عکس تبدیل می‌شود. عکسی که در آن تابش گرما به نور قابل رؤیت، تبدیل شده است.

هر جسمی در هر دمایی دارای تابش گرمایی است. حتی کتاب درسی نیز از خود تابش گسیل می‌کند؛ اما هر چه جسم بیشتر گرم باشد، میزان تابش آن نیز بیشتر است. وقتی جسمی در معرض تابش قرار می‌گیرد، (مثلاً تابش خورشید یا تابش ناشی از یک جسم گرم) قسمتی از پرتوهای تابیده شده به جسم، جذب و قسمتی نیز بازتاب می‌شود و ممکن است قسمتی نیز از جسم عبور کند.

توصیه و پیشنهاد: بهتر است آزمایش را به‌طور کامل برای دانش‌آموزان توضیح دهیم و سپس از آنها بخواهیم که بگویند از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرند و فرصت لازم به گروه‌ها داده شود تا با بحث و گفت‌وگو نتیجه را به کلاس گزارش کنند و گروه‌های دیگر نیز نظرات خود را بیان کنند. پس از نتیجه‌گیری می‌توانیم متن کتاب را به صورت سؤال مطرح کنیم؛ مثلاً صبح زود و قبل از طلوع خورشید، یک آینه روی سطح آسفالت قرار می‌دهیم. پس از طلوع خورشید به نظر شما سطح آسفالت گرم‌تر می‌شود یا سطح آینه؟ علت را توضیح دهید.

سؤال‌های پیشنهادی: در بسیاری از کشورهایی که هوا گرم است، نمای خانه‌ها را به رنگ سفید درست می‌کنند. رنگ سفید بیرون خانه‌ها چگونه به خنک نگه داشتن خانه کمک می‌کند؟



اجسامی که بیش از انرژی دریافتی تابش کنند، خنک می‌شوند. این موضوع در شب، یعنی هنگامی رخ می‌دهد که انرژی خورشید وجود ندارد. جسمی که در شب بیرون گذاشته شود، به فضا، انرژی تابش می‌کند و در نبود اجسام گرم‌تر در آن حوالی، انرژی بسیار کمی از فضا دریافت می‌کند. پس بیش از مقدار انرژی دریافتی از خود انرژی گسیل می‌کند و خنک می‌شود.

آزمایش کنید صفحه ۹۰: هدف از انجام این آزمایش آن است که دریابیم میزان تابش دو جسم هم‌دما به رنگ و برخی از ویژگی‌های سطح دو جسم بستگی دارد. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم آب داغ در قوری یا لیوان سفید و براق دیرتر سرد می‌شود؛ در حالی که در قوری یا لیوان سیاه و مات زودتر سرد می‌شود. به همین دلیل معمولاً رنگ قوری‌ها را نقره‌ای یا سفید انتخاب می‌کنند.

پرسش پیشنهادی: به نظر شما چرا جانوران قطبی مانند خرس قطبی، روباه و... به رنگ سفیدند؟

جلوگیری از افزایش دما از یک حد مشخصی در بسیاری از دستگاه‌ها الزامی است؛ مثلاً اگر دما در کیس رایانه از یک حدی بالاتر رود، سبب سوختن ترانزیستورها و... می‌شود. یکی از وسایلی که باید دمای آن را به صورت جدی کنترل کنیم، موتور خودرو است. اگر دمای موتور از یک حد بالاتر رود، انبساط سیلندر سبب مخلوط شدن آب و روغن و مواد سوختنی می‌شود و موتور خودرو از کار می‌افتد. از این رو انتقال گرما از موتور خودرو یک امر اساسی است. بدین منظور سامانه خنک‌کننده خودروها طراحی و ساخته می‌شود.

می‌توانیم از گروه‌های دانش‌آموزی بخواهیم در مورد سؤالات زیر فکر کنند: چرا سامانه خنک‌کننده خودروها طراحی می‌شود؟ این سامانه چگونه کار می‌کند؟ نقش رادیاتور، آب و فن‌ها چیست؟ دانش‌آموزان نظرات خود را یادداشت کنند. هنگام شنیدن نظرات گروه‌ها بهتر است عبارتهای غیر تکراری مربوط به هر گروه را روی تخته یادداشت کنیم و بر اساس همین یادداشت‌ها

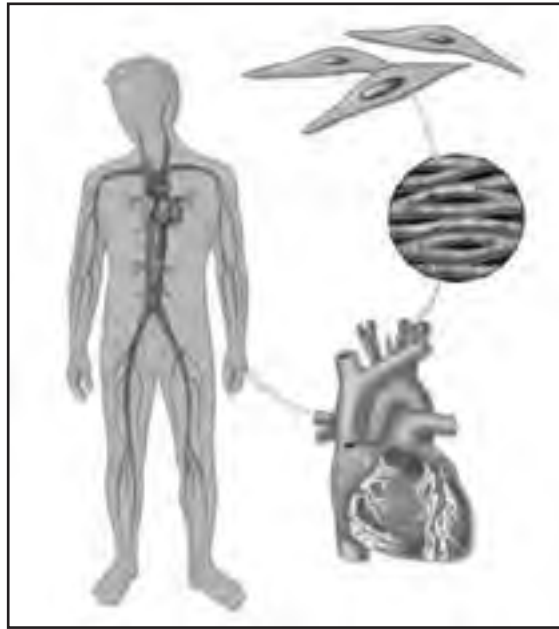
به جمع بندی موضوع و در صورت نیاز به کامل کردن آنها بپردازیم. هدف کاهش اتلاف گرما در خانه، آشنایی با عایق بندی گرمایی و نقش آن در صرفه جویی در مصرف انرژی است.

ابتدا از دانش آموزان می خواهیم در گروه های خود، شکل کتاب درسی را به دقت مشاهده کرده و نظرات خود را در قالب چند جمله یا عبارت بیان کنند. هنگام شنیدن نظرات گروه ها، عبارت های غیر تکراری مربوط به هر گروه را روی تخته یادداشت می کنیم و بر اساس همین یادداشت ها، به جمع بندی موضوع و در صورت نیاز به کامل کردن آنها می پردازیم. میزان اتلاف انرژی در هر قسمت به طور مقایسه ای بیان می شود. در جریان این فعالیت می توانیم از دانش آموزان بخواهیم، موضوع اتلاف گرما را در منزل یا مدرسه خود بررسی کنند.

بهتر است از دانش آموزان بخواهیم در گروه های خود درباره عوامل مؤثر بر اتلاف انرژی بحث کنند مثلاً به نوع مصالح ساختمانی، درز پنجره ها و درها، آجرهای تک لایه و ... اشاره کنند. در طراحی فلاسک ها به گونه ای عمل می شود تا گرما نتواند از جداره آن عبور کند. می دانیم گرما از سه روش رسانش، همرفت و تابش انتقال پیدا می کند. بنابراین در طراحی فلاسک ها باید به گونه ای عمل شود تا جلوی عبور گرما از هر سه طریق گرفته شود. می توانیم از گروه های درسی بخواهیم به شکل فلاسک و اجزای آن به دقت نگاه کنند و در مورد نقش قسمت های مختلف جداره در گروه خود بحث کنند و نظر خود را درباره آنها بگویند. (مثلاً بگویند چرا درپوش فلاسک پلاستیکی، توخالی انتخاب می شود؟ چرا بین دیواره های شیشه ای خلأ است؟ و ...)

فصل ۱۱

سلول و سازمان‌بندی آن



هدف کلی پیامد محور

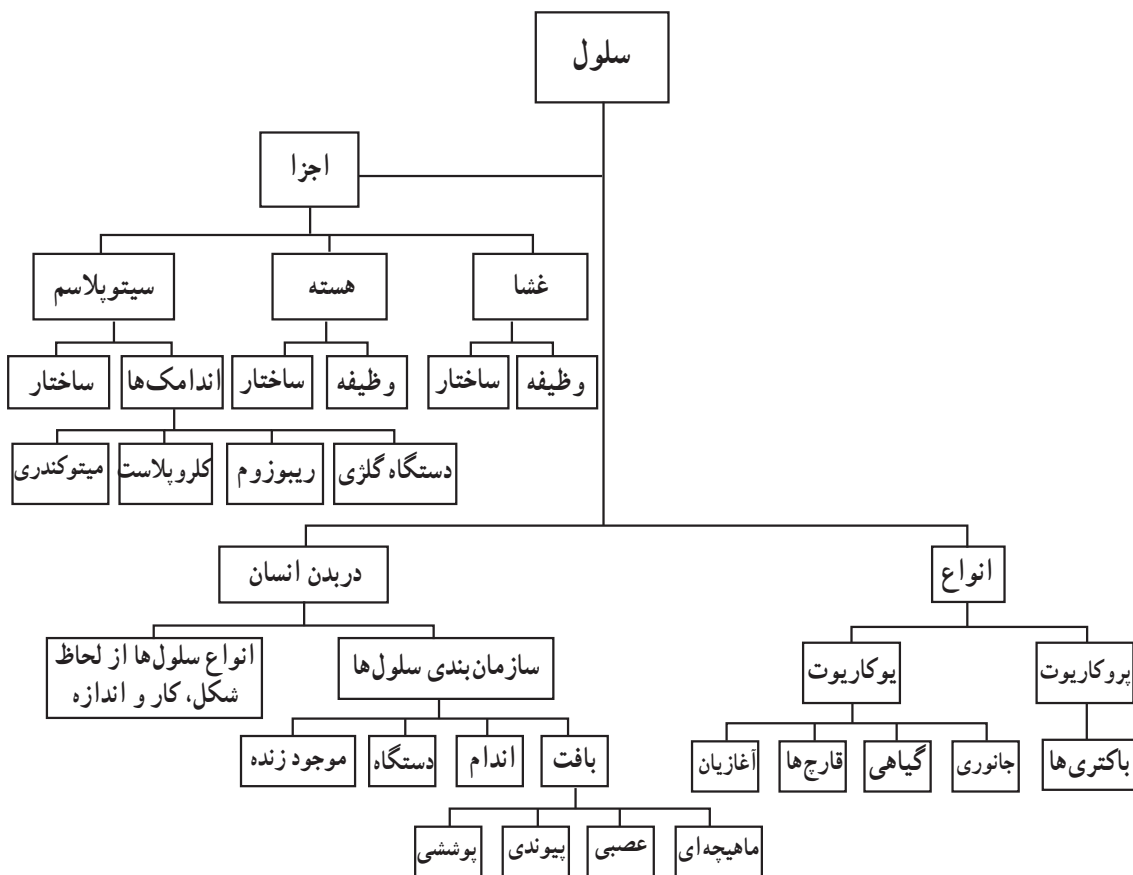
آشنایی با شباهت موجودات زنده مختلف، از نظر ساختار سلولی و عملکرد. این شباهت حاکی از وجود نظم و یکپارچگی در طبیعت و شاهدهی برای حاکمیت تدبیر الهی است.

فصل در یک نگاه

در این فصل دانش آموزان با انجام فعالیت‌هایی ضمن آشنایی بیشتر با انواع سلول‌ها، به شباهت و تفاوت‌های بین سلول‌های پروکاریوت پی می‌برند.

در ادامه درس، با مقایسه یک سلول با یک کارخانه، اجزای سلول را بهتر می‌شناسند و با نقش آنها آشنا می‌شوند و سلول‌های گیاهی و جانوری را نیز از نظر نوع اندامک‌ها با هم مقایسه می‌کنند. با تشکیل بافت اندام و دستگاه‌های مختلف نیز در قسمت سازمان‌بندی سلول‌ها آشنا می‌شوند.

نقشه مفهومی



هدف‌های فصل

- ۱- آشنایی بیشتر با سلول به عنوان کوچک‌ترین واحد زنده در بدن خود و دیگر موجودات زنده
- ۲- دانش‌آموز بتواند ضمن کار با میکروسکوپ و مشاهده انواعی از سلول‌ها، شایستگی‌های خود را افزایش دهد و به نظم حاکم بر ساختار موجودات زنده در طبیعت پی ببرد.
- ۳- ضمن مقایسه سلول‌های مختلف با یکدیگر به شباهت‌ها و تفاوت‌های بین آنها پی ببرد.
- ۴- با بعضی از روش‌های آموزش علوم تجربی، درباره مشاهده سلول‌ها آشنا شود.
- ۵- با اجزای درون سلول آشنا شود و بتواند وظیفه هر یک از آنها را در سلول مشخص کند.
- ۶- با سازمان بندی سلول‌ها در موجودات پرسلولی آشنا شود و بتواند ارتباط بین سطوح مختلف آن را توضیح دهد.

آموزش صفحه به صفحه

- امکانات موجود در مدرسه از جمله میکروسکوپ‌های سالم و وسایل لازم برای کار با آن را در مدرسه بررسی کنید.
- فیلم اجزای میکروسکوپ و چگونگی کار با آن را در صورت نیاز تهیه کنید.
- می‌توانید با طرح تعدادی پرسش شفاهی وضعیت دانش‌آموزان را درباره کار با میکروسکوپ بسنجید.

- تعدادی برگ گیاهان مختلف و پیاز را به کلاس بیاورید و از دانش‌آموزان بخواهید رو پوست برگ‌ها و پوست داخلی و خارجی پیاز را در میکروسکوپ مشاهده و شکل سلول‌های آنها را رسم کنند.

پس از انجام فعالیت تدریس را ادامه دهید.

معرفی انواعی از سلول‌ها مطابق شکل صفحه ۹۴ و معرفی سلول به عنوان واحد ساختار و عمل در موجودات زنده.

با انجام فعالیت، دانش‌آموزان را به گفت‌وگو درباره شباهت سلول‌ها با یکدیگر تشویق کنید. در مورد شباهت سلول‌ها با یکدیگر از گروه‌های مختلف سؤال کنید. پاسخ‌های دانش‌آموزان را جمع‌بندی و آنها را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که همه سلول‌ها در داشتن سه قسمت غشا، هسته و سیتوپلاسم با یکدیگر شباهت دارند.

درباره نقش انتخابی غشا در ورود و خروج مواد با توجه به شکل توضیح دهید. از دانش‌آموزان

سؤال کنید آیا هر کسی می‌تواند از ایست بازرسی عبور کند. درباره ساختار غشاء با توجه به شکل توضیحاتی ارائه کنید.

ماده اصلی تشکیل دهنده غشا لیپید (چربی) است که به صورت مولکول‌های فسفولیپید در دو لایه قرار گرفته‌اند. در بین آنها مولکول‌های پروتئین به صورت داخلی و محیطی قرار دارند. نقش اصلی این پروتئین‌ها به عنوان ناقل و کانال‌هایی است و بعضی از آنها نقش گیرنده‌های غشایی را نیز برعهده دارند. در ساختار غشا همچنین مولکول‌های قند یا کربوهیدرات نیز به کار رفته است. در درون غشا، سیتوپلاسم وجود دارد که درون آن اندامک‌هایی به شکل‌های مختلف وجود دارند که هر کدام وظیفه‌ای را در سلول برعهده دارند. همچنین نمک‌ها و آنزیم‌ها و مواد دیگر نیز در سیتوپلاسم وجود دارد.

قسمت اعظم سیتوپلاسم آب است که مواد در آن حل شده‌اند. هسته به عنوان فرمانده سلول، فعالیت‌ها و ویژگی‌های آن را کنترل می‌کند. بعضی هسته را به عنوان بزرگ‌ترین اندامک درون سلول معرفی می‌کنند. در درون هسته ماده وراثتی (DNA) قرار دارد که به همراه پروتئین به صورت رشته‌هایی به نام کروموزوم سازماندهی شده‌اند.

در گفت‌وگو کنید صفحه ۹۵ گروه‌های کلاس را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که اگر چه سلول‌ها با هم تفاوت‌هایی دارند ولی همه آنها سه قسمت غشا، هسته و سیتوپلاسم را دارند.

در مورد اطلاعات جمع‌آوری کنید این صفحه بزرگ‌ترین سلول‌ها سلول‌های تخم (زیگوت) هستند که با داشتن ذخیره غذایی اندازه بزرگی دارند، مثلاً تخم مرغ یا شترمرغ و... همه یک سلول هستند که مقدار زیادی ذخیره غذایی به صورت زرده و سفیده دارند. البته بعضی از سلول‌های عصبی نیز طول زیادی دارند. حتی بعضی از آنها به بیش از یک متر می‌رسد؛ مثلاً نورون‌های حسی نوک انگشتان تا نخاع ادامه دارند. البته این سلول‌ها نیز به دلیل نازک بودن (قطر کم) با چشم دیده نمی‌شوند. تقسیم‌بندی سلول‌ها: در بعضی سلول‌ها مواد درون هسته توسط غشای پوشاننده‌ای احاطه شده است؛ بنابراین در این سلول‌ها هسته کاملاً واضح است، مثل سلول‌های گیاهان، جانوران، آغازیان و قارچ‌ها. به این سلول‌ها یوکاریوت می‌گویند.

ولی در سلول‌های پروکاریوت غشای پوشاننده هسته وجود ندارد و مواد هسته‌ای در سیتوپلاسم پخش است؛ بنابراین در این سلول‌ها هسته، زیر میکروسکوپ دیده نمی‌شود. فقط باکتری‌ها پروکاریوت‌اند بعضی جلبک‌های سبز آبی را نیز مطرح می‌کنند که نام دیگر آنها سیانوباکتری‌هاست.

نگاهی به درون سلول

در این قسمت بخش‌های مختلف یک کارخانه تولید مواد غذایی به اندامک‌های یک سلول تشبیه شده‌اند تا با برقراری این تشابه با بخش‌های مختلف سلول و وظایف آنها آشنا شوند. مهمترین بخش‌هایی که در سلول‌های مختلف دیده می‌شوند، عبارت‌اند از:

- ۱- غشای پلاسمایی: کنترل ورود و خروج، حفاظت از سلول
- ۲- میتوکندری: با انجام تنفس سلولی از مواد غذایی انرژی تولید می‌کند.
- ۳- ریبوزوم: ساختن پروتئین که خود وظایف مختلفی را در سلول انجام می‌دهد.
- ۴- دستگاه گلژی: بسته‌بندی، نشانه‌گذاری و پخش پروتئین‌ها در سلول
- ۵- واکوئل: کیسه‌های پر از آب و مواد مختلف غذایی یا دفعی است که در تنظیم میزان آب و مواد موجود در سلول دخالت دارد. این اندامک‌ها در سلول‌های گیاهی خیلی بزرگ و به آن واکوئل مرکزی می‌گویند.

۶- هسته: با داشتن مواد وراثتی و ساخت ملکول‌هایی، تمام فعالیت‌های سلول را کنترل و مدیریت می‌کند.

اندامک‌های دیگری نیز در سلول وجود دارند که در کتاب نوشته نشده است و جهت اطلاع دبیران محترم بیان می‌شود.

۷- لیزوزوم‌ها: با داشتن آنزیم‌های مختلف باعث گوارش مواد غذایی و اندامک‌های پیر و فرسوده در سلول می‌شوند.

۸- شبکه آندوپلاسمی: کیسه‌ها و لوله‌های مرتبط به هم که بین بخش‌های مختلف سلول ارتباط برقرار می‌کنند.

۹- اسکلت سلولی: لوله‌ها و رشته‌های پروتئینی در سیتوپلاسم که باعث استحکام و شکل‌دهی به سلول می‌شوند. ثبات یا حرکت اندامک‌ها و مواد بسته‌بندی شده نیز با کمک اسکلت سلولی انجام می‌شود.

رنگ آمیزی سلول‌ها و مشاهده اندامک‌ها: رنگ‌های موجود در آزمایشگاه را بررسی و درباره آنها اطلاعاتی را کسب کنید.

آبی متیل (Methylene blue) و لوگول (Lugol Iodine) معمولاً در آزمایشگاه‌ها وجود دارد. در غیراین صورت تهیه آن از فروشگاه‌های مواد شیمیایی آسان است.

گیاه خزه در محل‌هایی که رطوبت دائمی وجود دارد، به صورت سبز رنگ و حالت مخمل مانند

دیده می‌شود. دانش‌آموزان را راهنمایی کنید و مقداری خزه را به کلاس بیاورید و برگ‌های آن را در زیر میکروسکوپ ببینید. لکه‌های سبز رنگی که در سلول‌ها دیده می‌شوند، همان کلروپلاست‌ها هستند. — با ریختن آبی متیل یا لوگول روی سلول‌های پوشش دهان هسته و غشای آن‌ها مشخص‌تر می‌شود. با بزرگ‌نمایی زیادتر سلول‌های مشابه شکل کتاب را می‌توانید ببینید.

— در سلول‌های سیب زمینی تعداد زیادی پلاست ذخیره‌ای وجود دارد. با کشیدن لُبّه کارد، روی سیب زمینی این‌ها را جدا می‌کنیم و چون درون آنها نشاسته وجود دارد، با لوگول به رنگ تیره در می‌آیند.

مقایسه سلول‌های گیاهی و جانوری: دانش‌آموزان سلول‌های گیاهی (روپوست، نگهبان روزنه) و سلول‌های جانوری (پوشش دهان) را دیده‌اند. می‌توان با مقایسه شکل آنها درس را شروع کرد.

سپس با توجه به شکل‌های کتاب مقایسه را تکمیل کرد.

سلول‌های گیاهی دیواره سلولی، کلروپلاست و واکوئل مرکزی دارند؛ ولی بقیه اندامک‌ها مثل ریبوزوم، میتوکندری، دستگاه گلژی، همچنین غشای پلاسمایی در همه سلول‌ها مشترک است.



لیزوزوم بیشتر در سلول‌های جانوری وجود دارد. در سلول‌های گیاهی واکوئل مرکزی کار لیزوزوم را انجام می‌دهد.

معمولاً سلول‌های فعال‌تر کوچک‌ترند و چون سلول‌های جانوری از سلول‌های گیاهی فعال‌ترند، اندازه آنها کوچک‌تر از سلول‌های گیاهی است.

سازمان‌بندی سلول‌ها: دانش‌آموزان در سال گذشته بعضی موجودات تک سلولی را در قطره آب برکه و... مشاهده کرده‌اند. همچنین جلبک اسپیروژیر را که از جلبک‌های سبز رشته‌ای است، دیده‌اند. می‌توان با مقایسه این‌ها درس را شروع نمود.

در کلنی اسپیروژیر و ولوکس فقط سلول‌ها در کنار هم قرار گرفته‌اند و هیچ ارتباطی بین آنها وجود ندارد و سلول مستقلاً به فعالیت‌های خود ادامه می‌دهد. حتی اگر آنها را از هم جدا کنیم و در محیط مساعد قرار گیرند، هر سلول با تولید مثل خود تبدیل به کلنی جدید می‌شود.

ولی در پرسلولی‌ها مثل گیاهان و جانوران تقسیم کار صورت گرفته است. بعضی از سلول‌های

همکار و مشابه در کنار هم جمع می‌شوند و وظیفه‌ای را برعهده می‌گیرند و بافت را تشکیل می‌دهند. از اجتماع بافت‌ها اندام یا عضو و از اجتماع اندام‌ها دستگاه تشکیل می‌شود و دستگاه‌ها در کنار هم موجود زنده را می‌سازند.



مهم‌ترین بافت‌های موجود در بدن ما و جانوران :

- ۱- بافت پوششی که خود به صورت تک لایه و چند لایه یا مرکب دیده می‌شود و از لحاظ شکل، سلول‌ها انواع سنگفرشی، مکعبی و استوانه‌ای دارند.
- ۲- بافت پیوندی که خود شامل بافت‌های خونی، استخوانی، غضروفی، چربی، رشته‌ای و پیوندی سست می‌شوند.

۳- بافت ماهیچه‌ای که به سه شکل مخطط، قلبی و صاف دیده می‌شوند.

- ۴- بافت عصبی که نورون‌ها و نوروگلیاها یا سلول‌های پشتیبان در آن قرار دارند. در گیاهان نیز سازمان‌بندی مشابهی وجود دارد.
- مهم‌ترین بافت‌های گیاهی عبارت‌اند از :

- ۱- بافت روپوستی
- ۲- بافت زمینه‌ای
- ۳- بافت آوندی

از کنار هم قرار گرفتن این بافت‌ها اندام‌هایی مثل ساقه، ریشه، برگ و گل و... تشکیل می‌شوند و این اندام‌ها دو نوع دستگاه گیاهی را می‌سازند: دستگاه زایشی که وظیفه تولیدمثل را برعهده دارد و دستگاه رویشی که رشد و نمو گیاه را برعهده دارد.

ارزشیابی

عملکردی

- ۱- انجام فعالیت‌های به صورت گروهی یا فردی
- ۲- تهیه گزارشی از فعالیت‌های انجام شده به صورت پاسخ به پرسش‌ها، رسم شکل و...
- ۳- شرکت در گروه به صورت فعال و هدایت گروه به سمت فعالیت بیشتر

شفاهی: پاسخ به پرسش‌هایی که از طرف معلم یا اعضای گروه‌های در کلاس مطرح می‌شود.

کتبی:

۱- کوئیزهای هفتگی

۲- آزمون‌های ماهیانه

۳- آزمون پایانی

فصل ۱۲

سفره سلامت



هدف کلی پیامد محور

دانش آموزان ضمن آشنایی با مفاهیم مورد نیاز، اصول تغذیه سالم را در زندگی

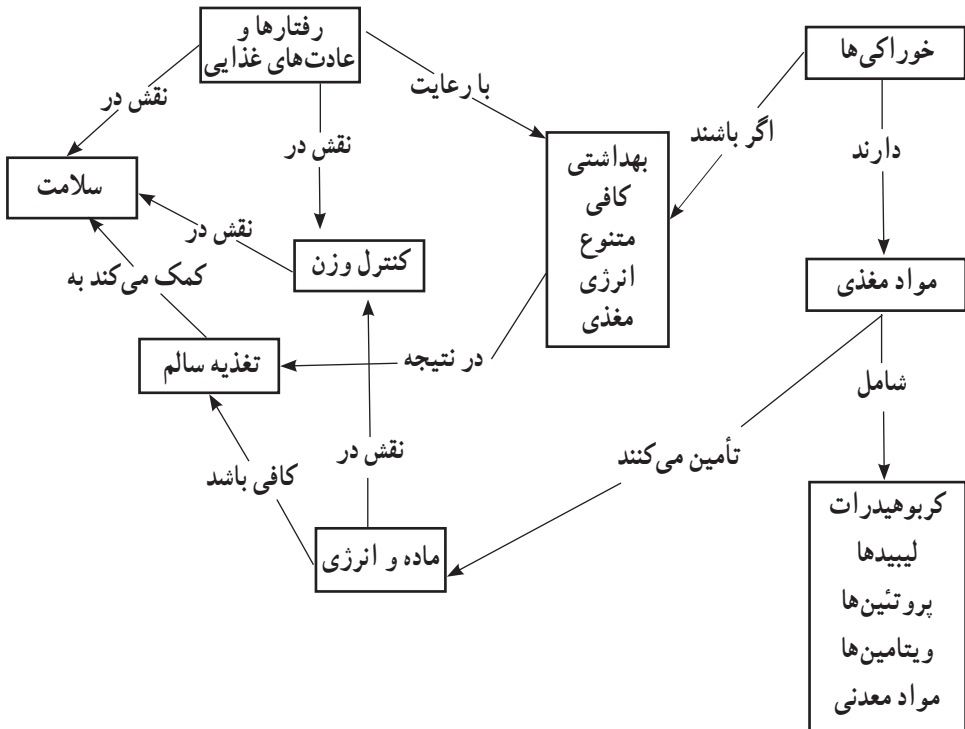
به کار می گیرند.

فصل در یک نگاه

در این فصل دانش آموزان با مفاهیم و دانش اساسی درباره تغذیه سالم آشنا می‌شوند. مفاهیم این درس به دانش آموزان کمک می‌کند در انتخاب مواد خوراکی دقت کنند و بدانند که چگونه می‌توانند با انتخاب درست مواد خوراکی، سلامت خود را حفظ کنند. فعالیت‌ها، گفت‌وگو کنید و سایر کادرهای این درس به منظور تعمیق آموخته‌های قبلی و جدید و همچنین گسترش این آموخته‌ها و کاربرد آنها در زندگی روزمره، تدوین شده‌اند.

توجه: دانش آموزان پایه هفتم با موضوع فعالیت جسمانی و تغذیه در کتاب تربیت بدنی و سلامت آشنا می‌شوند.

نقشه مفهومی



هدف‌های فصل

در پایان این فصل انتظار می‌رود دانش‌آموزان :

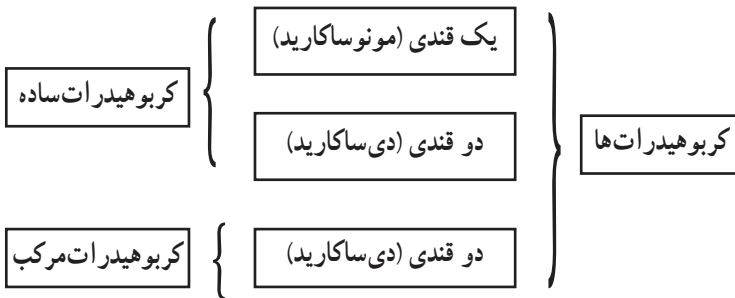
- ۱- انواع مواد مغذی و تأثیر آنها را در حفظ سلامت بدن گزارش کنند.
 - ۲- اصول تغذیه سالم را گزارش کنند و آن را در زندگی فردی خود به کار گیرند.
 - ۳- مثال‌هایی از ارتباط بین غذا و فرهنگ در محل زندگی خود گزارش کنند.
- پرسش‌های آغاز فصل را از دانش‌آموزان پرسید می‌توانید برای جلب توجه دانش‌آموزان، جدولی مانند جدول زیر روی تابلو بکشید و آن را با پاسخ‌هایی که دانش‌آموزان می‌دهند، پر کنید.

غذاهای مورد علاقه	از چه موادی درست شده‌اند	چه تأثیری بر سلامت بدن دارند
قیمه	گوشت، لپه، پیاز و...	تأمین پروتئین در نتیجه رشد بدن...

ممکن است پاسخ دانش‌آموزان در بعضی موارد نادرست باشد. در این مرحله اصراری بر تصحیح پاسخ آنها نداشته باشید. چنین فعالیتی دانش‌آموزان را متوجه نقش غذاها در بدن می‌کند. دانش‌آموزان از دوران ابتدایی می‌دانند که خوراکی‌های متفاوت در رشد و تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن ما نقش دارند. همچنین آنها در فصل هشت با مفهوم تولید انرژی از غذا آشنا شده‌اند. با پرسش‌های متفاوت، دانش‌آموزان را به این مفهوم هدایت کنید که رشد ماحاصل رشد سلول‌ها و افزایش تعداد آنهاست؛ بنابراین غذاهایی که می‌خوریم، باید مواد مورد نیاز برای ساخته شدن سلول‌های جدید و رشد سلول‌های قبلی را داشته باشند. از دانش‌آموزان بخواهید به یاد آورند که سلول‌ها از چه موادی ساخته شده‌اند (ارجاع به فصل ۱۱). آنها در پاسخ کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها و آب را نام می‌برند.

همراه با انجام فعالیت اول صفحه ۱۰۲ مواد مغذی را برای دانش‌آموزان معرفی کنید. دانش‌آموزان با انجام آزمایش کنید صفحه ۱۰۲ به وجود نشاسته در خوراکی‌ها پی می‌برند. آنها در کتاب علوم ششم ابتدایی با محلول ید، وجود نشاسته را در برگ بررسی کرده‌اند. ساختن مدلی از نشاسته، دانش‌آموزان را با این مفهوم که «نشاسته از مولکول‌های کوچکی به نام گلوکز ساخته شده است»، آشنا می‌کند.

کربوهیدرات‌ها منبع تولید فوری انرژی‌اند؛ گرچه نقش ساختاری نیز دارند؛ مثلاً در دیواره سلولی گیاهان یا در ساختارهای سلول. در این فصل برای ساده کردن مفهوم و کاهش اصطلاحات، کربوهیدرات‌ها را در دو دسته ساده و مرکب قرار داده‌ایم. طرح زیر تقسیم‌بندی دیگری از کربوهیدرات‌ها و تناسب آن با تقسیم‌بندی ذکر شده در این فصل را نشان می‌دهد.



قند و شکر در واقع نوعی کربوهیدرات به نام ساکارزند. ساکارز نوعی دو قندی است و از دو یک قندی به نام گلوکز و فروکتوز ساخته شده است. فروکتوز بعداً در بدن ما به گلوکز تبدیل می‌شود. مالتوز که در ماء الشعیر وجود دارد، نوعی دو قندی است که از دو گلوکز ساخته شده است. توجه! اگر بدن ما زمانی که این قندها را می‌خوریم، به انرژی نیاز نداشته باشد، گلوکز را به چربی تبدیل و ذخیره می‌کند. به همین علت زیاده‌روی در خوردن شیرینی سبب افزایش وزن می‌شود.

سلولز نوعی کربوهیدرات ساختاری است و به فراوانی در دیواره سلول‌های گیاهی وجود دارد. سلولز فراوان‌ترین کربوهیدرات و همچنین فراوان‌ترین ماده آلی در طبیعت است. وجود آنزیم سلولاز برای تجزیه سلولز ضروری است. پستانداران حتی آنهایی که گیاه خوارند، این آنزیم را ندارند.

توجه! شاید دانش‌آموزان بپرسند اگر سلولز انرژی ندارد، جانوران گیاه خوار انرژی موردنیاز را چگونه به دست می‌آورند. باکتری‌هایی که درون دستگاه گوارش این جانوران زندگی می‌کنند، با تجزیه سلولز انرژی موردنیاز را برای خود و میزبان فراهم می‌کنند.

آزمایش کنید صفحه ۱۰۳ برای درگیر کردن دانش‌آموزان با مفهوم چربی‌ها طراحی شده

است. کاغذ با مواد چرب، شفاف می‌شود. چربی‌ها نقش ساختاری و انرژی‌زایی دارند، ممکن است دانش‌آموزان از شما دربارهٔ چربی‌های اشباع شده و چربی‌های اشباع نشده، بپرسند.



چربی‌های اشباع نشده، معمولاً حالت مایع دارند و احتمال رسوب آنها در رگ‌ها کمتر است؛ در حالی که چربی‌های اشباع شده، حالت جامد دارند و احتمال رسوب آنها در رگ‌ها بیشتر است.

مبحث ماهیچه‌های قوی، دانش‌آموزان در این قسمت با پروتئین‌ها و آمینواسیدها آشنا می‌شوند. دانش‌آموزان با انجام فعالیت صفحه ۱۰۵ درمی‌یابند که پروتئین در هر دو نوع غذاهای گیاهی و جانوری وجود دارد. با توجه دادن دانش‌آموزان به شکل ۴ و آیا می‌دانید صفحه ۱۰۵ آنها را به این مفهوم توجه دهید که مصرف کافی پروتئین نه فقط در سلامت ماهیچه‌ها بلکه در سلامت استخوان‌ها، مفاصل (غضروف) و مو اهمیت دارد. با بررسی شکل ۵ دانش‌آموزان را برای ساختن مفاهیم زیر هدایت کنید:

- * پروتئین‌ها مولکول‌های بزرگ و مرکب‌اند.

- * پروتئین‌ها برای این که وارد سلول‌ها شوند، ابتدا باید در دستگاه گوارش تجزیه شوند.

- * آمینواسیدها مولکول‌های کوچک‌تری‌اند که می‌توانند وارد سلول‌ها شوند.



پروتئین‌ها علاوه بر نقش ساختاری، نقش آنزیمی، انتقال مواد (هموگلوبین) و دفاعی (پادتن) نیز دارند. تعداد آمینواسیدها را معمولاً ۲۰ عدد گزارش می‌کنند. از بین این تعداد نه آمینو اسید را ضروری می‌دانند. به این معنی که این آمینواسیدها باید در غذاهایی که می‌خوریم، وجود داشته باشند. انواع لوبیا منبع مناسبی برای تأمین پروتئین‌اند؛ اما برای اطمینان از دریافت آمینواسیدهای ضروری، آنها را باید با غلاتی مانند گندم و برنج مصرف کرد.

در پاسخ به فکر کنید، صفحه ۱۰۶ دانش‌آموزان باید با توجه به موضوع آمینواسیدهای ضروری و نقص گیاهان در داشتن این آمینواسیدها اشاره کنند. افرادی که غذای جانوری مصرف نمی‌کنند، ممکن است دچار کمبود پروتئین و مشکلات مربوط به آن شوند. این افراد باید هر روز غذاهایی بخورند

که با حبوبات و غلات درست شده باشند؛ مثلاً غذاهایی مانند لوبیاپلو و عدس پلو، همچنین انواع آش که در آن حبوبات و غلاتی مانند گندم به کار رفته است.

در مبحث شاداب و سلامت به معرفی ویتامین‌ها و نقش بعضی از آنها می‌پردازیم. ابتدا فعالیت صفحه ۱۰۶ را که نوعی ارزیابی آغازین دربارهٔ دانسته‌های دانش‌آموزان است، انجام دهید. حجم اطلاعاتی که هر گروه دارد، یا درستی این اطلاعات مدنظر نیست؛ بلکه این فعالیت شروعی برای ارائهٔ مفاهیم و تصحیح باورهای نادرست دانش‌آموزان است. در انجام این فعالیت از دانش‌آموزان بپرسید که این اطلاعات را از چه منبعی به دست آورده‌اند. سپس آنها را به منابع معتبر کسب اطلاعات علمی، مانند کتاب، افراد متخصص و پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر توجه دهید. این مبحث فرصتی برای تأکید بر مصرف میوه، سبزی و لبنیات برای حفظ سلامتی دانش‌آموزان است.



ویتامین‌های k و E دو ویتامین دیگر از گروه محلول در چربی هستند. البته ویتامین K نوع محلول در آب نیز دارد (همان نوعی که از رودهٔ بزرگ جذب می‌شود). فولیک اسید که در درمان نوعی کم خونی به کار می‌رود، از ویتامین‌های گروه B است. این ویتامین در گوشت پرندگان، غلات کامل (سبوس‌دار)، انواع لوبیا و سبزی‌های برگ سبز وجود دارد.

در مبحث از خاک تا بدن ما به نقش عناصر معدنی می‌پردازیم. ابتدا از دانش‌آموزان دربارهٔ نقش مواد معدنی مانند کلسیم و آهن بپرسید. می‌توانید دربارهٔ کم خونی و یوکی استخوان از آنها سؤال و سپس عناصر معدنی را مطرح کنید. با انجام فعالیت صفحهٔ ۱۰۸ دانش‌آموزان به منبع مواد معدنی و چرخهٔ مواد پی می‌برند. همچنین وابستگی ما به محیط را در می‌یابند. این فعالیت فرصت مناسبی برای طرح مسائل زیست محیطی و ایجاد حساسیت در دانش‌آموزان نسبت به حفظ محیط زیست نیز است. در این فعالیت می‌توانید به اهمیت سالم بودن آب و خاک در حفظ سلامت نیز بپردازید. در ادامه ید و سدیم مطرح شده‌اند. مصرف بیش از حد سدیم ارتباط مستقیم با بیماری‌هایی مانند فشار خون و گرفتگی رگ‌ها و در نتیجه سکت‌های قلبی و مغزی دارد. با توجه به همین موضوع و الگوی نامناسب مصرف نمک در ایران، دانش‌آموزان را نسبت به مصرف مقدار مناسب نمک و تصحیح عادت غلط، حساس و علاقه‌مند کنید. اهمیت مصرف ید را از جهت تأثیری که بر رشد مغز و بدن دارد، بیان کنید.

فعالیت دوم صفحه ۱۰۸ برای پی بردن دانش آموزان به این مفهوم است که خوراکی های متفاوت بخشی از آب بدن ما را تأمین می کنند. اجرای این فعالیت می تواند در خانه باشد. دانش آموزان با خشک کردن میوه ها می توانند خوراکی زنگ تفریح خود را نیز آماده کنند. تفاوت نتایج گروه ها در موارد یکسان، به میزان خشک کردن و روش خشک کردن آنها بستگی دارد. مثلاً در صورتی که در هوای آزاد خشک شده باشد، همچنان مقداری آب در آن مانده است.

در پاسخ به قسمت «ب» این فعالیت، دانش آموزان باید به مواردی مانند تفاوت فعالیت افراد، تفاوت آب و هوا و... اشاره کنند.

در انتهای این فصل معیارهایی برای تغذیه سالم ارائه شده است. هدف از ارائه این مبحث ایجاد حساسیت در دانش آموزان نسبت به نوع تغذیه و ایجاد نگرش مثبت نسبت به انتخاب خوراکی ها و میان وعده های سالم است. در قسمت الف فعالیت صفحه ۱۰۹ دانش آموزان با توجه به اطلاعاتی که روی هر نوشیدنی نوشته شده است، ضمن قضاوت درباره ارزش غذایی آنها به تأثیر این نوشیدنی در سلامت نیز می پردازند. قسمت ب این فعالیت در جهت ایجاد ارتباط دانش آموزان با فرهنگ، انگیزش های هنری، زمینه سازی برای خلاقیت و ایجاد ارتباط مؤثر با محیط اجتماعی و فرهنگی طراحی شده است.

پیشنهاد می شود بعد از پایان این فصل متخصصان تغذیه را به کلاس دعوت کنید تا دانش آموزان ضمن آشنایی با این شغل، با موضوع تغذیه بیشتر آشنا شوند.

ارزشیابی: به صورت عملکردی و آزمون های شفاهی و کتبی انجام می شود. در ارزشیابی عملکردی، میزان مشارکت و چگونگی فعالیت دانش آموزان در انجام فعالیت های گروهی، ارائه گزارش، انجام آزمایش ها و مشارکت در گفت و گوها، بررسی و دانش آموزان در این موارد با همدیگر و خود مقایسه می شوند. آزمون ها به صورت پرسش های شفاهی، آزمون های کتبی میانی و پایانی برگزار و مجموع آنها در ارزیابی دانش آموزان به کار گرفته می شود.

سفر غذا

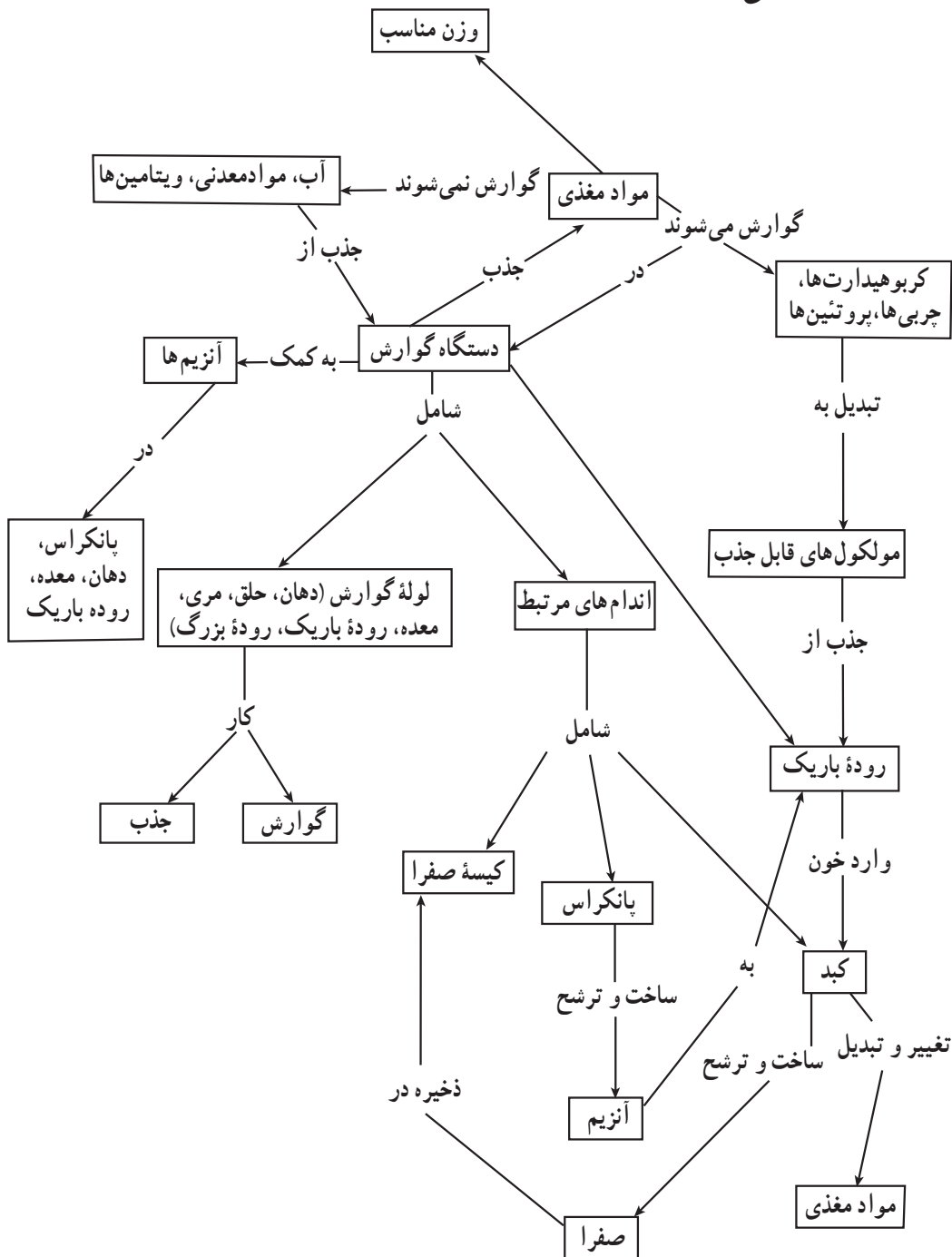


هدف کلی پیامد محور

دانش آموزان ضمن آشنایی با دستگاه گوارش، آموخته‌هایشان را در حفظ سلامت دستگاه گوارش و سلامت کلی بدن خود به کار می‌گیرند.

در این فصل دانش‌آموزان با مفهوم گوارش و ضرورت وجود آن در بدن جانوران پیچیده‌تر، آشنا می‌شوند. همچنین آنها با بخش‌های متفاوت دستگاه گوارش انسان و کار هر بخش آشنا و نسبت به حفظ سلامت آن حساس می‌شوند. فعالیت‌ها، گفت‌وگو کنید و کادرهای این درس به منظور تعمیق آموخته‌های قبلی و جدید و همچنین گسترش این آموخته‌ها و کاربرد آنها در زندگی روزمره، تدوین شده‌اند.

نقشه مفهومی



هدف های فصل

در پایان این فصل انتظار می‌رود دانش‌آموزان :

- ۱- مفهوم گوارش و ضرورت وجود دستگاه گوارش را در جانوران پرسلولی گزارش کنند.
- ۲- جای تقریبی بعضی از بخش‌های لوله گوارش و اندام‌های گوارشی را در بدن خود نشان دهند.
- ۳- نمونه‌هایی از ارتباط بین ساختار و عمل در دستگاه گوارش، گزارش کنند.
- ۴- از مفاهیم این درس در حفظ سلامت و بهداشت دستگاه گوارش خود، استفاده کنند.

آموزش صفحه به صفحه

ابتدا نظر دانش‌آموزان را درباره این موضوع که «مواد مغذی چگونه به سلول‌های بدن می‌رسند»، بررسی کنید. آنها به بخش‌هایی از دستگاه گوارش اشاره می‌کنند. در مبحث گوارش غذا دانش‌آموزان را با ارجاع به فصل سفره سلامت به این مفهوم هدایت کنید که بسیاری از مواد مغذی باید به اجزای (مولکول‌های) قابل جذب تبدیل شوند. از دانش‌آموزان بخواهید فکر کنید صفحه ۱۱۰ را انجام دهند و در صورت امکان نظر خود را به شکل یک طرح ترسیم کنند. این کار به تعمیق آموخته‌ها و تصحیح افکار دانش‌آموزان درباره دستگاه گوارش کمک می‌کند. سپس فرایند گوارش را با تمرکز بر شکل یک برای آنها توضیح دهید. در ادامه به توضیح اجزای دستگاه گوارش بپردازید.

لوله‌ای پریپچ و خم: برای آموزش دو بخش اصلی دستگاه گوارش (لوله گوارش و اندام‌ها) و اجزای آنها از مولاژ و تصویر (کاغذی یا الکترونیکی) استفاده کنید. استفاده از مولاژ در این بخش اهمیت دارد؛ زیرا دانش‌آموزان می‌توانند با درآوردن و جاگذاری مجدد قطعات، درک بهتری از اجزای دستگاه گوارش و همچنین موقعیت هر یک از آنها، در بدن خود داشته باشند. در آموزش هر یک از اجزا از دانش‌آموزان بخواهید تا موقعیت تقریبی هر یک از اجزا را به صورت شفاهی بیان کنند و همچنین جای آن را با دست در بدن خود نشان دهند. در فعالیت اول صفحه ۱۱۲ دانش‌آموزان را به این مفهوم هدایت کنید که بنا به نیاز هر جانور، دستگاه گوارش آن با جانوران دیگر تفاوت‌هایی دارد. در این فعالیت فقط دستگاه گوارش پرنده آمده است؛ اما در صورت امکان می‌توانید این مفهوم را گسترش دهید و تصاویری از دستگاه گوارش جانوران دیگر نیز به آنها نشان دهید.

برای آموزش از دهان تا معده، پیشنهاد می‌شود از دانش‌آموزان بخواهید تا نوعی خوراکی سالم به کلاس بیاورند و قبل از شروع آموزش، آن را به آرامی بخورند. قبل از آن پرسش‌هایی مانند

این پرسش‌ها روی تابلوی کلاس بنویسید یا به هر نحوی در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید: هنگام جویدن خوراکی چه اتفاقی می‌افتد؟ زبان شما چه کاری انجام می‌دهد؟ خوراکی چه تغییری می‌کند؟ سپس مفاهیم را آموزش دهید. برای آموزش غده‌های بزاق و ترشح بزاق می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید که به یک خوراکی ترش فکر کنند یا اینکه در صورت امکان آن را بخورند. توجه: آنزیم‌ها هم در تجزیه هم در ترکیب شدن مولکول‌ها نقش دارند؛ اما در اینجا فقط نقش آنها در تجزیه مواد مغذی بیان شده است.

انجام طراحی آزمایش که در فعالیت دوم صفحه ۱۱۲ خواسته شده است، نشان می‌دهد که دانش‌آموزان تا چه حد مفاهیم قبلی را آموخته‌اند. در انجام این فعالیت، دانش‌آموزان باید به خاطر بیاورند که معرف نشاسته معرف ید است. طرح آزمایش می‌تواند مبتنی بر ریختن بزاق روی محلول نشاسته و استفاده از محلول ید و پیش‌بینی تغییر رنگ آن باشد. یا به‌طور ساده بگویند اگر نان را مدتی در دهان نگاه داریم، مزه آن شیرین می‌شود که نشان‌دهنده تجزیه نشاسته و تبدیل آن به قند ساده است. فکر کنید صفحه ۱۱۳ به منظور توجه دادن دانش‌آموزان به اهمیت وجود هر نوع دندان، حفظ بهداشت و سلامت آنها طراحی شده است. همچنین در مبحث وقتی شیرینی ترش می‌شود! دانش‌آموزان به ارتباط بین خوردن شیرینی و پوسیدگی دندان پی می‌برند. از این مبحث برای ایجاد حساسیت در دانش‌آموزان برای حفظ سلامت دندان‌ها استفاده کنید.

بعد از آموزش حلق با تکیه بر شکل ۴، به فکر کنید صفحه ۱۱۳ بپردازید تا فهم کار حلق و اهمیت ورود غذا به مری برای دانش‌آموزان تثبیت شود. همچنین با استناد به تجارب شخصی دانش‌آموزان در این باره به اهمیت آرام غذا خوردن و سخن نگفتن هنگام جویدن لقمه اشاره کنید. با استفاده از شکل ۵ چگونگی حرکت لقمه غذا از مری به معده را آموزش دهید. می‌توانید با یک لوله پلاستیکی انعطاف‌پذیر و گلوله‌های پلاستیکی یا فلزی، حرکت مری را مشابه‌سازی کنید.



مراکز عصبی، عمل بلع را کنترل می‌کنند. بینی، نای و مری به حلق باز می‌شوند که با احتساب دهان گفته می‌شود که لقمه غذا در حلق بر سربک چهارراه قرار می‌گیرد. غذا با بالآمدن زبان و چسبیدن آن به سقف دهان (کام) به سمت حلق رانده می‌شود. زبان کوچک به سمت بالا می‌رود و راه بینی بسته می‌شود. راه نای با بالا رفتن حنجره و پایین آمدن عضوی ماهیچه‌ای به نام اپی‌گلوت

بسته می‌شود. بلع ابتدا ارادی است؛ اما بعداً کاملاً غیر ارادی و در اختیار مراکز عصبی است. هنگام بلع غذا به مدت یک لحظه تنفس قطع می‌شود.

در آموزش نقش معده در گوارش با استفاده از شکل معده در آیا می‌دانید صفحه ۱۱۴ از دانش‌آموزان بخواهید محل سلول‌های پوشش معده را که شیره گوارشی ترشح می‌کنند، بگویند. دانش‌آموزان با جمع‌آوری اطلاعات به مفاهیم و نکات بهداشتی درباره حفظ سلامت معده پی می‌برند.



اسید معده، کلریدریک اسید است؛ ماده لزجی (مخاط) که سطح داخلی معده را می‌پوشاند، از سلول‌هایی در سطح داخلی معده ترشح می‌شود. این ماده قلیایی است و لایه ضخیم و چسبنده‌ای ایجاد می‌کند که مانع از اثر اسید معده بر دیواره معده می‌شود. نوعی باکتری در کاهش موضعی این ماده و در نتیجه ایجاد زخم معده نقش دارد.

دانش‌آموزان در بخش گوارش نهایی به این مفهوم پی می‌برند که گرچه بعضی مواد مغذی در معده گوارش می‌شوند؛ اما بیشترین گوارش و گوارش نهایی در روده باریک انجام می‌شود؛ زیرا انواع آنزیم‌ها برای گوارش چربی‌ها، پروتئین‌ها و قندها در روده باریک وجود دارند. بیشترین آنزیم‌ها در پانکراس ساخته می‌شوند و از طریق لوله‌ای وارد ابتدای روده باریک یا دوازدهه می‌شوند (شکل ۶). حدود ۹۰ درصد گوارش و جذب مواد مغذی در روده باریک انجام می‌شود (شکل ۷). فکر کنید صفحه ۱۱۵ بار دیگر دانش‌آموزان را با مفهوم ارتباط بین ساختار و عمل درگیر می‌کند. نه فقط سطح روده به تکرار چین خورده است، بلکه سطح سلول‌های پوششی روده نیز پرزهایی دارد که در افزایش سطح سلول‌ها نقش دارند. شما می‌توانید با چندین بار تازدن کاغذ این وضعیت را مشابه سازی کنید. از آیا می‌دانیدهای صفحه ۱۱۵ برای تأکید بر مصرف میوه، سبزی و لبنیات استفاده کنید.

در مبحث آنچه به‌جا می‌ماند دانش‌آموزان را متوجه این مفهوم کنید که بعضی مواد مغذی مانند آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی نیاز به گوارش ندارند و می‌توانند از سلول‌های پوششی روده عبور کنند و از آنجا نیز وارد خون شوند. در پاسخ به پرسش ابتدای این مبحث، دانش‌آموزان باید به سلولز

و نبود آنزیم تجزیه کننده آن در بدن ما اشاره کنند.



مصرف آنتی بیوتیک‌های خوراکی ممکن است سبب مرگ باکتری‌های مفید روده شود. به همین علت در چنین مواردی گاهی پزشکان به بیمار مولتی ویتامین می‌دهند. این مسئله اهمیت خودداری از مصرف بی‌رویه آنتی بیوتیک‌ها را یادآوری می‌کند. ویتامین k محلول در آب از طریق روده بزرگ جذب می‌شود. موادی که جذب خون می‌شوند، از طریق سیاهرگی به نام سیاهرگ باب، وارد کبد می‌شوند. مولکول‌های مواد مغذی در کبد تغییر می‌یابند. کبد با استفاده از این مولکول‌ها، انواع مولکول‌ها و مواد مورد نیاز بدن را می‌سازد. صفرايي که در کبد ساخته می‌شود، در گوارش چربی‌ها نقش دارد. صفرا سبب می‌شود که چربی‌ها به صورت قطره‌های ریزی در آیند. در این وضعیت دسترسی آنزیم‌ها به مولکول‌های چربی بیشتر می‌شود.

مبحث قندهایی که چربی می‌شوند، به منظور ایجاد حساسیت در دانش‌آموزان نسبت به حفظ سلامت بدن از طریق تغذیه مناسب تدوین شده است. از مشکلات تغذیه‌ای زمان حاضر مصرف بی‌رویه کربوهیدرات‌ها در شکل‌های متفاوت است که اغلب نیز، افراد به آن آگاه نیستند. ایجاد حساسیت نسبت به وزن مناسب و نقش آن در سلامت بدن، دانش‌آموز را نسبت به نوع تغذیه‌اش آگاه و مسئول می‌کند.

در گفت‌وگو کنید صفحه ۱۱۶ دانش‌آموزان بی‌می‌برند که اگر چه بعضی موارد که در وزن مؤثرند، در اختیار ما نیست؛ اما می‌توانیم با تغذیه و فعالیت مناسب وزن خود را در شرایط متعادل نگه داریم. فعالیت پایانی فصل به علت اهمیت دیابت طراحی شده است. توجه! منظور از دیابت در این فصل دیابت بزرگسالی (نوع دو) است و دیابت‌های دیگر مد نظر نیست.



چربی‌ها و قندها قابلیت تبدیل به یکدیگر را دارند. به همین علت بیماران دیابتی علاوه بر کنترل مصرف کربوهیدرات‌ها باید در مصرف چربی‌ها نیز دقت کنند. به همین علت پزشکان بیماران دیابتی را نسبت به مصرف گوشت قرمز و چربی‌های جانوری هشدار می‌دهند. تحقیقات نشان می‌دهد

افرادی که اضافه وزن دارند و کم تحرک اند، بیشتر در معرض دیابت بزرگسالی قرار دارند. همچنین مصرف قند و شکر که به فراوانی در آماده سازی انواع شیرینی، نوشابه، شکلات، کیک و بستنی به کار می‌روند، در چاقی و ابتلای افراد به دیابت بزرگسالی و حتی سرطان نقش دارند. به همین علت بهتر است میل به خوردن شیرینی را با مصرف شیرینی‌های طبیعی پاسخ داد.

ارزشیابی

به صورت عملکردی و آزمون‌های شفاهی و کتبی انجام می‌شود. در ارزشیابی عملکردی میزان مشارکت و چگونگی فعالیت دانش‌آموزان در فعالیت‌ها و تکالیف خواسته شده، ارائه گزارش، انجام فعالیت‌ها و مشارکت در گفت و گوها مدنظر است. در این ارزشیابی دانش‌آموزان در مقایسه با همدیگر و نیز در مقایسه با خود، ارزیابی می‌شوند. آزمون‌ها به صورت پرسش‌های شفاهی، آزمون‌های کتبی میانی و پایانی برگزار می‌شوند و مجموع آنها در ارزیابی دانش‌آموزان به کار گرفته می‌شود.

گردش مواد

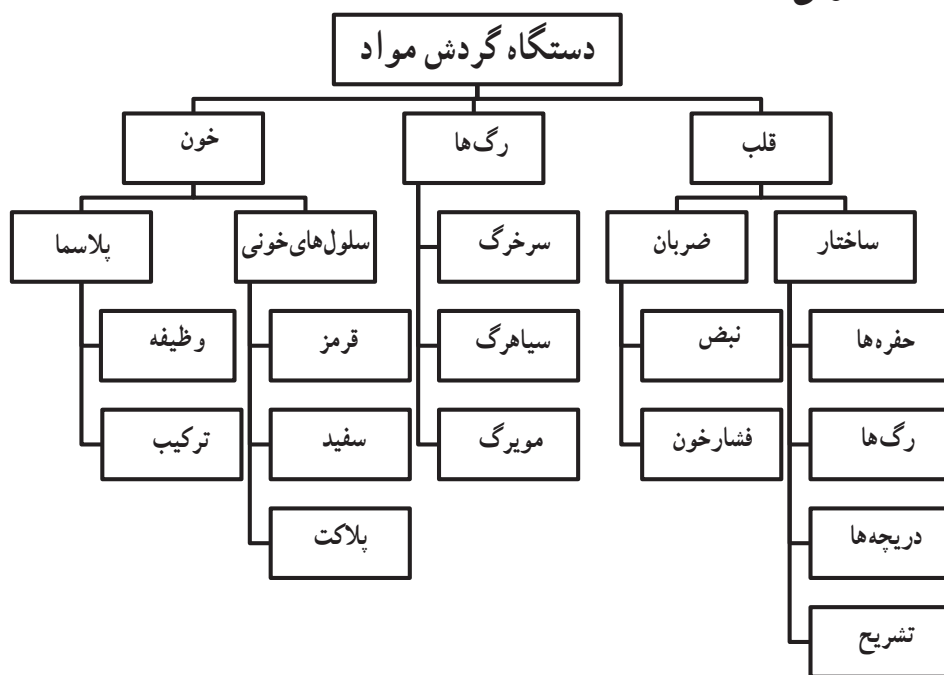


هدف کلی پیامد محور
آشنایی با دستگاه گردش مواد در بدن انسان و مهندسی دقیق آن که شاهدهی
برای تدبیر الهی است.

فصل در یک نگاه

در این فصل دانش آموزان با دستگاه گردش مواد به عنوان رابط بین دستگاه‌های مختلف بدن آشنا می‌شوند. در مورد سه بخش مهم این دستگاه یعنی قلب، رگ‌ها و خون مطالبی ارائه می‌شود و یادگیری هر قسمت با انجام فعالیت‌هایی تکمیل تر می‌شود. در این درس به نبض و فشار خون به عنوان علائم حیاتی بدن اشاره‌ای می‌شود و با بیان مهمترین وظایف خون، موضوع گردش مواد خاتمه می‌یابد.

نقشه مفهومی



هدف های فصل

- ۱- آشنایی با دستگاه گردش مواد به عنوان رابط بین همه دستگاه‌های بدن.
- ۲- آشنایی با ساختار و کار قلب، حفرات، دریچه‌ها و رگ‌های ورودی و خروجی.
- ۳- آشنایی با انواع رگ‌ها در بدن و توانایی مقایسه آنها از لحاظ ساختار و کار با یکدیگر.
- ۴- افزایش توانایی کار عملی خود با تشریح قلب و علاقه‌مند کردن دانش آموز به علوم تجربی به ویژه مباحث زیستی.

۵- اطلاعات خود درباره علائم حیاتی مثل نبض و فشار خون را با اندازه‌گیری نبض در نقاط مختلف بدن افزایش دهد.

۶- آشنایی با اجزای خون و شناسایی وظیفه هر قسمت

۷- افزایش شایستگی‌های خود در علوم تجربی با انجام فعالیت‌ها و جمع‌آوری اطلاعات

آموزش صفحه به صفحه

در مقدمه فصل در این صفحه موجودات تک سلولی با پرسلولی با هم مقایسه شده‌اند و به نیاز موجودات پرسلولی به دستگاه گردش مواد اشاره‌ای شده است.

در شکل پایین صفحه ارتباط بین دستگاه گردش مواد و دستگاه‌های دیگر بدن نشان داده شده است. معلم می‌تواند با توضیح همین شکل اهمیت دستگاه گردش مواد در بدن را توضیح دهد.

دستگاه گردش مواد شامل چه بخش‌ها و مشخصاتی باید باشد؟

با طرح این سؤال باب گفت‌وگو را در بین افراد و گروه‌ها باز می‌کنیم و نظرات هر گروه را

می‌رسیم.

با جمع‌بندی نظرات به این نتیجه می‌رسیم که این دستگاه باید از سه بخش تشکیل شده باشد:

۱- قلب، پمپ‌کننده خون

۲- رگ‌ها، مرتبط‌کننده بخش‌های مختلف به صورت یک شبکه

۳- خون، مایعی که در رگ‌ها و قلب جریان دارد و می‌تواند مواد را در خود حل کند.

در حاشیه کتاب در مورد جانورانی که به جای خون، آب در بدنشان گردش می‌کند، توضیحاتی داده شده است. می‌توان با تهیه شکل‌هایی از اسفنج‌ها و کیسه تنانی مثل عروس دریایی و ساختار درونی آنها در این مورد بیشتر توضیح داد. علاوه بر این دو گروه، در بدن خارتنان مثل ستاره دریایی نیز دستگاه گردش آب وجود دارد.

قلب: به عنوان تلمبه یا پمپاژکننده نیز مطرح می‌شود. با آوردن گوشی پزشکی به کلاس و گوش کردن به صدای قلب می‌توان محل قلب را تشخیص داد.

تعداد ضربان قلب در یک فرد بالغ بین 70° تا 80° بار در دقیقه است. ممکن است ضربان قلب دانش‌آموزان از این تعداد بیشتر باشد.

پزشکان تعداد ضربان را در زمان کمتر مثلاً ۱۵ ثانیه می‌شمارند و در ۴ ضرب می‌کنند.

قلب آدمی، پستانداران، پرندگان و بیشتر خزندگان ۴ حفره دارد. دو حفره بالایی دهلیز و دو حفره پایینی بطن نامیده می‌شوند. دهلیزها دریافت کننده خون از بدن هستند و بطن‌ها خون را به بیرون پمپ می‌کنند. در بین دهلیز و بطن چپ دریچه دولختی (دولتی) یا میترال قرار دارد و بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی (سه لتی) قرار دارد. وظیفه کلی دریچه‌ها در دستگاه گردش خون یک طرفه کردن جهت جریان خون است.

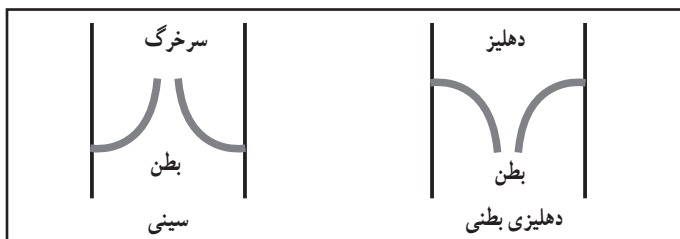
قلب در دوزیستان سه حفره‌ای و قلب ماهی‌ها دو حفره‌ای است.

از بطن چپ بزرگ‌ترین سرخرگ بدن یعنی آئورت خارج می‌شود و خون را به تمام بدن می‌رساند. از بطن راست سرخرگ ششی خارج می‌شود و خون را برای تبادل گاز به شش‌ها می‌برد. در ابتدای سرخرگ آئورت و ششی دریچه‌های سینی قرار دارند که جریان خون را یک طرفه می‌کنند و اجازه می‌دهند خون هنگام انقباض بطن وارد سرخرگ‌ها شود ولی هنگام استراحت قلب این دریچه‌ها بسته می‌شوند و جلوی بازگشت خون به بطن را می‌گیرند.

خونی که توسط سرخرگ آئورت به تمام بدن رفته، پس از عبور از مویرگ‌ها و انجام تبادلات غذایی و گازی با سلول‌های بدن وارد سیاهرگ‌ها می‌شوند. سیاهرگ‌های کوچک‌تر با هم جمع می‌شوند و دو سیاهرگ بزرگ به نام بالایی و پایینی (فوقانی و تحتانی) را می‌سازند که خون را به دهلیز راست بر می‌گردانند. این خون تیره است؛ چون CO_2 آن زیاد و اکسیژن آن کم است.

بنابراین سمت راست قلب خون تیره دارد. این خون از طریق دریچه سه لختی وارد بطن راست می‌شود و از طریق سرخرگ ششی به شش‌ها فرستاده می‌شود تا CO_2 خود را تحویل شش‌ها دهد و به جای آن O_2 دریافت کند.

این خون که رنگ روشن دارد، از طریق ۴ سیاهرگ ششی وارد دهلیز چپ می‌شود؛ بنابراین سمت چپ قلب، خون روشن دارد. خون روشن از طریق دریچه دولختی وارد بطن چپ می‌شود تا این گردش دوباره ادامه یابد. طرز کار دریچه‌های سینی و دهلیزی بطنی در شکل زیر مقایسه شده است.



تدریس مطالبی که در صفحات بعدی کتاب آمده است، با استفاده از شکل‌های کتاب انجام می‌شود. توضیحات لازم با نظر معلم محترم و استفاده از راهنما انجام شود. همان‌طور که می‌دانید سرخرگ‌ها خون را از بطن خارج می‌کنند و به اندام‌های بدن می‌برند؛ ولی سیاهرگ‌ها خون را از اندام‌های بدن خارج می‌کنند و به دهلیز برمی‌گردانند. همهٔ سرخرگ‌ها خون روشن دارند؛ به جز سرخرگ ششی که خون تیره دارد. همهٔ سیاهرگ‌ها خون تیره دارند به جز سیاهرگ‌های ششی که خون روشن دارند. بنابراین تعریف صحیح سرخرگ و سیاهرگ به تیرگی و روشنی خون آن ارتباطی ندارد.

سرخرگ خون را از قلب خارج و به اندام‌های دیگر وارد می‌کند. سیاهرگ خون را از اندام‌های دیگر خارج و به قلب وارد می‌کند. در عین حال ساختار دیوارهٔ آنها نیز متفاوت است. تشریح قلب (جهت تکمیل شدن اطلاعات معلم): در صورتی که DVD تشریح قلب به دستتان رسیده باشد، قبلاً آن را مشاهده کنید.

– از وجود وسایل تشریح مثل قیچی و سونند در مدرسه مطلع شوید.
– سعی کنید قلبی سالم را که رگ‌های آن از انتهای نزدیک به قلب بریده نشده باشد، تهیه کنید. اگر امکان آن وجود دارد، برای هر گروه یک قلب تهیه کنید.
– برای تشخیص جلو و عقب قلب معیارهای مختلفی وجود دارد؛ از جمله:
۱– سطح جلویی حالت محدب ولی سطح عقبی حالت مسطح دارد.
۲– رگ‌های کرونر در سطح جلویی اریب ولی در سطح عقبی به صورت عمودی است (شکل صفحهٔ ۱۱۹).

۳– در سطح شکمی بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند ولی در سطح پشتی بیشتر سیاهرگ‌ها دیده می‌شوند.

– برای تشخیص چپ و راست قلب نیز معیارهایی وجود دارد؛ از جمله:
۱– ضخامت دیوارهٔ بطن چپ از بطن راست بیشتر است.
۲– با وارد کردن سونند به سرخرگ‌ها و تشخیص اینکه به کدام حفره متصل‌اند، می‌توان سمت چپ و راست قلب را تشخیص داد.

در سطح شکمی همیشه اولین رگ سرخرگ ششی و در پشت آن سرخرگ آئورت قرار دارد. در صورتی که سونند را وارد سرخرگ ششی کنید، به بطن راست منتهی می‌شود و سرخرگ آئورت به بطن چپ راه دارد.

۳– سرخرگ کرونر در سطح شکمی که حالت اریب دارد، روی دیوارهٔ وسط قلب قرار گرفته

است. سطح شکمی قلب را به سمت جلو بگیرید و قلب را روی سینه خود قرار دهید؛ چپ و راست قلب مشخص می‌شود.

– سرخرگ‌های آئورت و ششی را با هم مقایسه کنید. سرخرگ ششی ممکن است با دو شاخه و سرخرگ آئورت با چند انشعاب دیده شوند.

– سیاهرگ‌ها که بیشتر آنها در سطح پشتی دیده می‌شوند، دیواره نازکی دارند. تشخیص هر کدام از سیاهرگ‌ها در مراحل بعدی تشریح انجام می‌شود.

– تشریح را از سرخرگ ششی آغاز کنید. با کمک سوند و قیچی سرخرگ ششی را کمی برش دهید تا دریچه سینی مشاهده شود. به چگونگی باز و بسته شدن آن توجه کنید.

برش را به موازات سرخرگ کرونر شکمی ادامه دهید تا به انتهای بطن راست برسید. درون بطن راست پايك‌های قلبی و طناب‌های وتری را مشاهده می‌کنید. پايك‌های قلبی سه نوع اند. نوع اول یک طرف طناب‌های وتری به آن وصل اند. نوع دوم دوطرف بطن را به هم متصل می‌کند تا زیاد باز نشود. نوع سوم به صورت چین خوردگی‌هایی در دیواره بطن وجود دارند که به انقباض دیواره کمک می‌کنند.

طناب‌های وتری که بیشتر از بافت پیوندی محکمی تشکیل شده‌اند، از یک طرف به‌لت‌های دریچه‌ها وصل اند و از طرف دیگر به پايك نوع اول. این طناب‌ها نمی‌گذارند دریچه‌ها به سمت بالا باز شوند. با فاصله دادن دیواره بطن دریچه ۳ لختی (۳ لت آن) مشخص می‌شود که بین بطن راست و دهلیز راست قرار دارند.

با عبور دادن یک سوند از این دریچه به دهلیز راست وارد می‌شویم. با گردش در آن می‌توانیم سیاهرگ‌های زیرین و زیرین را تشخیص دهیم.

با قیچی دریچه سه لختی و دیواره بطن را ببرید تا به دهلیز راست برسیم. بخش ماهیچه‌ای و چروک‌دار دهلیز را گوشک گویند. بقیه آن سینوس‌های سیاهرگی هستند.

به دهلیز راست علاوه بر سیاهرگ زیرین و زیرین، سیاهرگ کرونری نیز وارد می‌شود که معمولاً در کتاب‌ها به آن اشاره نمی‌شود. محل قرار گرفتن سیاهرگ‌ها به ترتیب از بالا به پایین زیرین، زیرین و کرونری می‌باشند.

بزرگ سیاهرگ زیرین خون را از بالاتنه (سر، گردن و دست‌ها) و بزرگ سیاهرگ زیرین خون را از بخش‌های پایین تنه به قلب برمی‌گرداند. سیاهرگ کرونری خون سرخرگ‌های کرونری را جمع‌آوری و وارد دهلیز راست می‌کند.

تشریح را با ایجاد برش در سرخرگ آئورت ادامه می‌دهیم. با بریدن دیواره آن، ابتدا دریچه

سینی آئورتی را می بینیم که در بالای آنها ۲ مدخل سرخرگ های کرونری دیده می شوند.
 دریچه های سینی پس از برش شبیه حرف (س) دیده می شوند. به همین دلیل به آن سینی
 گویند. برش را به موازات سرخرگ کرونری سطح شکمی و تا انتهای بطن چپ ادامه می دهیم. بطن
 چپ را با بطن راست مقایسه کنید. دیواره بطن چپ ضخامت ۴ الی ۵ برابری بطن راست را دارد؛
 چرا؟ چون بطن چپ با انقباض قوی خود باید خون را به تمام بدن برساند.

در بطن چپ پایک نوع ۲ دیده نمی شود؛ ولی پایک های نوع اول و سوم ضخامت بیشتری
 دارند. دریچه دولختی (میترال - دولتی) در بین بطن و دهلیز چپ دیده می شود. با عبور سوند از
 آن وارد دهلیز چپ شده، با گردش در آن سیاهرگ های ششی را تشخیص می دهیم. سیاهرگ های
 ششی ۴ عدد هستند که دوتا دوتا به یک سینوس سیاهرگی وارد می شوند. ممکن است در اثر
 بریده شدن، این رگ ها با هم یکی شده باشند و همه آنها دیده نشوند.

با بریدن دریچه دولختی همراه با دیواره بطن وارد دهلیز چپ می شویم. درون آن کوشک چپ
 و سینوس های سیاهرگی و تعدادی از سیاهرگ های ششی قابل تشخیص اند.

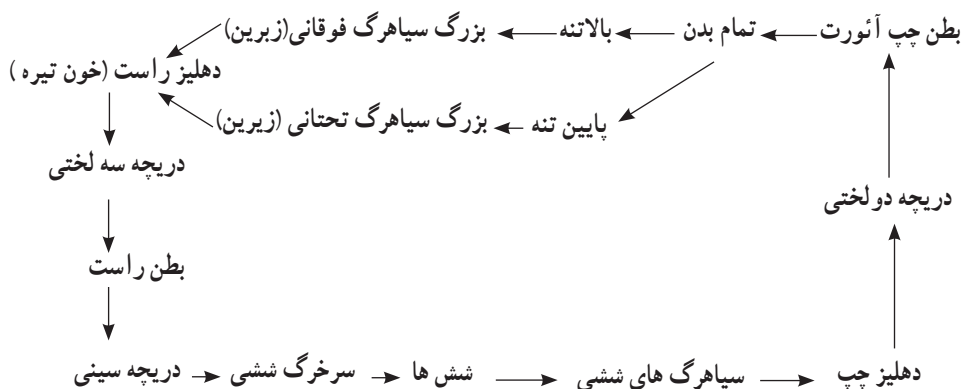
تیره و روشن: درباره این مبحث با استفاده از شکل کتاب و یا ترسیم شکلی از قلب و
 رگ های آن و نشان دادن مسیر عبور خون می توان روشن بودن خون در سمت چپ و تیره بودن آن
 در سمت راست قلب را نشان داد.

در این مبحث می توانیم انواع مسیر گردش خون یعنی گردش ششی و گردش عمومی را

توضیح دهیم.



مسیر خواسته شده برای مثال می تواند به این صورت رسم شود.



ضربان قلب: هر ضربان قلب ۳ مرحله دارد که در شکل نشان داده شده است.

۱- **انقباض دهلیزها:** در این مرحله خون وارده به دهلیزها از طریق دریچه‌های دهلیزی بطنی وارد بطن‌ها می‌شود این مرحله حدوداً $\frac{1}{8}$ ثانیه طول می‌کشد.

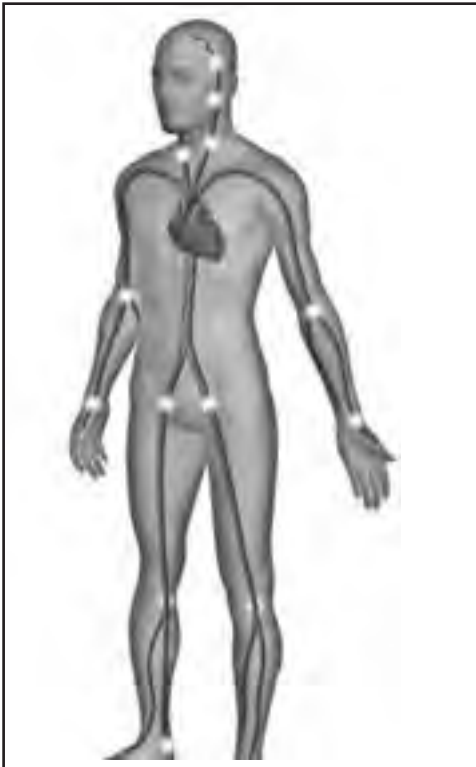
۲- **مرحله انقباض بطن‌ها:** در اثر انقباض بطن‌ها خون از دریچه‌های سینی عبور می‌کند و وارد سرخرگ‌های آئورت و ششی می‌شود. دریچه‌های دولختی و سه لختی در این مرحله بسته‌اند تا خون به دهلیزها برنگردد. این مرحله حدوداً $\frac{3}{4}$ ثانیه طول می‌کشد.

۳- **استراحت عمومی:** دهلیزها و بطن‌ها به مدت $\frac{4}{4}$ ثانیه استراحت می‌کنند. در این مرحله دریچه‌های دولختی و سه لختی باز ولی سینی‌ها بسته‌اند.

مجموعه این مراحل که $\frac{8}{8}$ ثانیه طول می‌کشد، یک ضربان قلب نامیده می‌شود.

رگ‌های بدن

درباره سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ توضیحاتی داده می‌شود. فقط در مویرگ‌ها تبادل مواد صورت می‌گیرد. مویرگ‌ها برای انجام تبادل، ساختار خاصی دارند و در واقع از یک لایه بافت پوششی نازک و نفوذپذیر تشکیل شده‌اند.



بعضی از جانوران مویرگ ندارند؛ مثل حشرات، خرچنگ‌ها (سخت پوستان) عنکبوتیان. در این موجودات خون از طریق سرخرگ وارد محوطه ای به نام سینوس می‌شود که سلول‌ها در اطراف آن قرار دارند. سلول‌ها تبادلات خود را با این سینوس انجام می‌دهند؛ سپس خون یا وارد سیاهرگ می‌شود و به قلب برمی‌گردد یا مستقیماً از طریق دریچه‌هایی به قلب برمی‌گردد.

محل‌های اندازه‌گیری نبض: در بدن هر جا که سرخرگ از روی یک استخوان عبور کند، نبض به خوبی حس می‌شود. شکل مقابل این محل‌ها را نشان می‌دهد.

بهرتر است بعضی از این محل‌ها به دانش‌آموزان معرفی شود. تعداد نبض با تعداد ضربان قلب برابر است؛ چون در هر ضربان قلب یک موج نبضی ایجاد می‌شود.

فشار خون: میزان نیرویی است که از طرف خون به جدار سرخرگ‌ها وارد می‌شود تا خون را در سراسر بدن به گردش درآورد. این فشار ابتدا ناشی از انقباض بطن‌ها و سپس ناشی از خاصیت ارتجاعی رگ‌هاست.

میزان فشار خون با دو عدد نشان داده می‌شود. عدد اول را فشار سیستول یا ماکزیمم می‌گویند که حداکثر فشاری است که خون می‌تواند به دیواره رگ وارد کند و عدد دوم فشار دیاستول یا مینیمم، میزان فشاری است که در حالت عادی به دیواره رگ وارد می‌شود. اندازه‌گیری فشار خون با واحد میلی‌متر جیوه است؛ مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰ ولی گاهی آن را با سانتی‌متر جیوه نیز نشان می‌دهند؛ مثلاً ۱۲ روی ۸۰.

خون: اگر مقداری خون را در یک لوله آزمایش قرار دهیم، در شرایط عادی و هوای آزاد خون لخته و به دو بخش لخته و سرم تقسیم می‌شود. حجم عمده خون را لخته تشکیل می‌دهد. ولی اگر خون را در یخچال قرار دهیم یا از موادی استفاده کنیم که جلوی لخته شدن آن را بگیرد و سپس آن را سانتریفوژ کنیم، در این حالت خون به دو بخش تقسیم می‌شود: پلاسما که حدوداً ۵۵٪ خون است در بالا و سلول‌های خونی که حدوداً ۴۵٪ آن است؛ در پایین قرار می‌گیرند. تفاوت پلاسما با سرم این است که پروتئین موجود در پلاسما خیلی بیشتر از سرم است. نقش اصلی خون انتقال مواد غذایی و گازها از محل جذب به کنار سلول‌ها و انتقال مواد دفعی آنها به اندام‌های دفعی است که وظیفه انتقال توسط پلاسما و با کمک گلبول‌های قرمز انجام می‌شود. همچنین خون نقش دفاعی نیز دارد که برعهده گلبول‌های سفید است.

انعقاد خون که از هدر رفتن آن، هنگام خون‌ریزی جلوگیری می‌کند، نیز با همکاری پلاکت‌ها و پروتئین‌های پلاسما انجام می‌شود.

درباره تعداد سلول‌های خونی، گلبول‌های قرمز ۶-۵ میلیون، گلبول‌های سفید ۷-۶ هزار و پلاکت‌ها ۲۵۰ هزار در میلی‌متر مکعب خون می‌باشند؛ بنابراین حجم اصلی سلول‌های خون را گلبول‌های قرمز تشکیل می‌دهند که ۷۰٪ برابر گلبول‌های سفید و ۲۰٪ برابر پلاکت‌ها هستند.

برای مشاهده سلول‌های خونی، گلبول‌های قرمز بدون رنگ آمیزی در زیر میکروسکوپ قابل مشاهده‌اند. کافی است قطره خون را روی لام به خوبی پخش کنیم یا به اصطلاح گسترش تهیه کنیم. ولی برای مشاهده گلبول‌های سفید باید رنگ آمیزی خاصی به نام گیمسا انجام شود که در

آن هسته و سیتوپلاسم گلبول‌های سفید رنگ و مشخص می‌شوند و از روی شکل هسته و دانه‌های سیتوپلاسم انواع آن را تشخیص می‌دهند.

شکل سلول‌های خونی:

RBC مخفف Red blood cells و WBC مخفف White blood cells است.

نوتروفیل (هسته چندقسمتی سیتوپلاسم دانه‌دار)

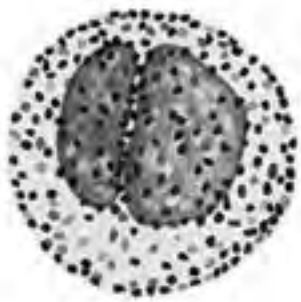
اُوزینوفیل یا اسیدوفیل (هسته دمبلی شکل، سیتوپلاسم دانه‌دار)



نوتروفیل



اُوزینوفیل



بازوفیل



لنفوسیت



مونوسیت

بازوفیل (هسته دو قسمتی روی هم افتاده، سیتوپلاسم دانه دار)
لنفوسیت (هسته یک قسمتی گرد، سیتوپلاسم بدون دانه)
مونوسیت (هسته یک قسمتی و لوبیایی شکل، سیتوپلاسم بدون دانه)

ارزشیابی

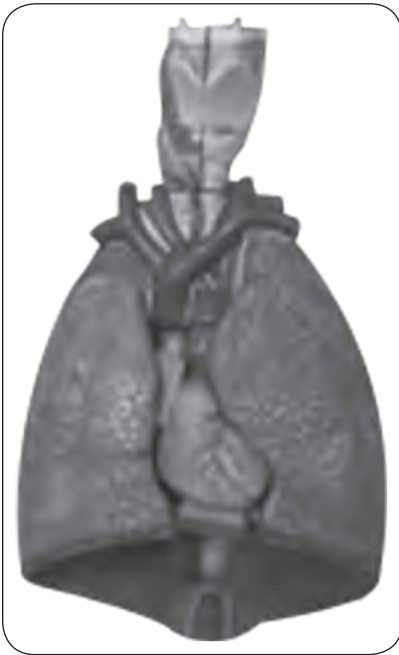
عملکردی

- ۱- انجام فعالیت‌ها به صورت گروهی یا فردی
 - ۲- تهیه گزارشی از فعالیت‌های انجام شده به صورت پاسخ به پرسش‌ها و رسم شکل
 - ۳- شرکت در گروه به صورت فعال و هدایت گروه به سمت فعالیت بیشتر
- شفاهی: پاسخ به پرسش‌هایی که از طرف معلم یا اعضای گروه‌ها در کلاس مطرح می‌شود.

کتبی :

- ۱- کوئیزهای هفتگی
- ۲- آزمون‌های ماهیانه
- ۳- آزمون پایانی

تبادل با محیط



هدف کلی پیامد محور

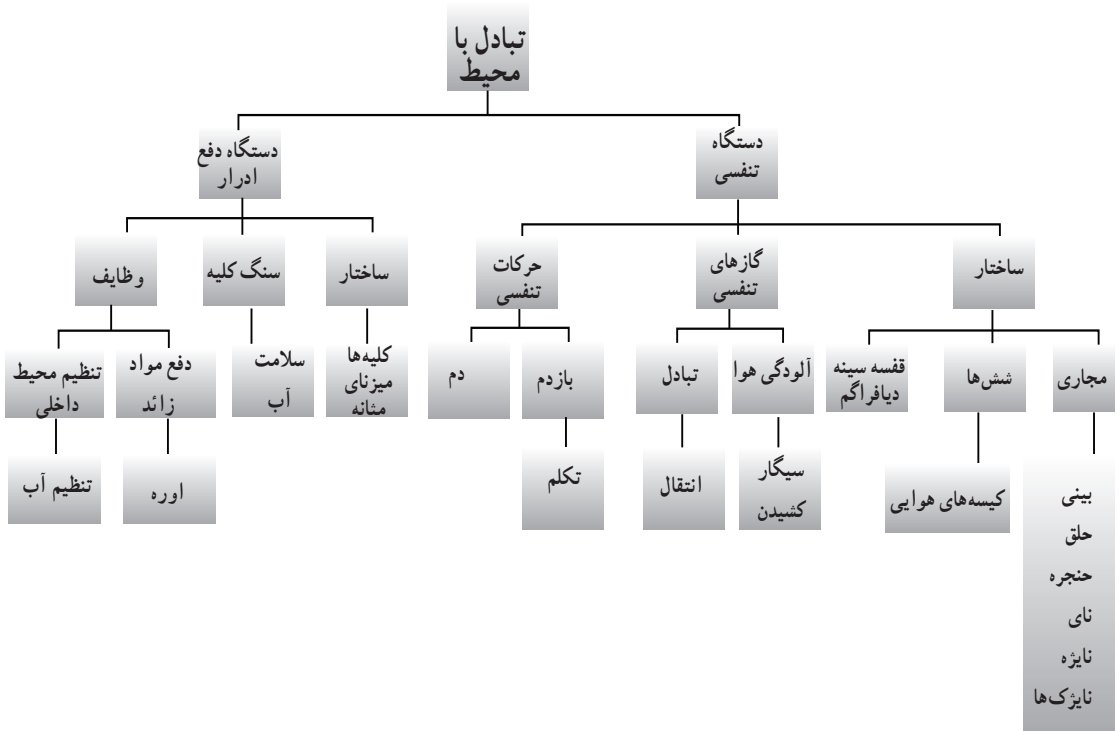
آشنایی با دستگاه‌های تنفس و دفع، و اهمیت آنها در بدن انسان

فصل در یک نگاه

در این فصل دانش‌آموزان ابتدا با دستگاه تنفس و اجزای آن آشنا می‌شوند و با انجام فعالیت‌هایی همچون شبیه‌سازی حرکات تنفسی و تشریح شش با چگونگی انجام دم و بازدم و مسیر عبور هوا در دستگاه تنفس بیشتر آشنا می‌شوند. سپس دربارهٔ مسیرهای انتقال انواع گازهای تنفسی در خون مباحثی ارائه می‌شود.

در ادامهٔ این فصل دربارهٔ دستگاه دفع ادرار، اجزا و چگونگی عمل آنها توضیحاتی داده می‌شود که با انجام فعالیت‌هایی همچون تشریح کلیه، یادگیری مبحث تکمیل‌تر می‌شود.

نقشهٔ مفهومی



هدف‌های فصل

- ۱- آشنایی با دستگاه تنفس به عنوان یکی از دستگاه‌های بدن که اهمیت حیاتی دارد.
- ۲- آشنایی با مسیرهای عبور هوا و اهمیت استفاده صحیح از آنها برای سالم ماندن
- ۳- مقایسه بخش‌های مختلف مجاری تنفسی با همدیگر و بی بردن به شباهت‌ها و تفاوت‌های

آنها

- ۴- انجام تشریح شش و تکمیل یادگیری اجزای دستگاه تنفسی
- ۵- آشنایی با مسیرهای انتقال گازهای تنفسی در خون و چگونگی انجام آن
- ۶- آشنایی با حرکات تنفسی (دم و بازدم) و چگونگی انجام آن
- ۷- آشنایی با دستگاه دفع ادرار به عنوان یکی از دستگاه‌های بدن که اهمیت حیاتی دارد.
- ۸- آشنایی با اجزای دستگاه دفع ادرار و چگونگی عمل آنها
- ۹- آشنایی با نفرون به عنوان واحد ساختار و عمل در کلیه‌ها و چگونگی عمل آن در تولید ادرار و تنظیم محیط داخلی
- ۱۰- انجام تشریح کلیه و تکمیل یادگیری بخش‌های مختلف کلیه‌ها
- ۱۱- آشنایی با بعضی از بیماری‌های دستگاه دفع ادرار و راه‌های پیشگیری از آنها

آموزش صفحه به صفحه

در مقدمه فصل به نقش دستگاه تنفس و دفع ادرار اشاره ای شده است. می‌توان با جلب توجه دانش‌آموزان به تصاویر ورودی، انگیزه اولیه لازم را در دانش‌آموزان ایجاد کرد. در ادامه ضمن توجه به شکل این صفحه ساختار دستگاه تنفسی توضیح داده می‌شود و مسیر عبور هوا را در شکل بی می‌گیریم.

هوا ضمن عبور از مجاری تنفسی دما و رطوبت آن متناسب می‌شود و مواد زائد آن مثل گرد و غبار و میکروب‌های آن تا حدی گرفته می‌شود.

نفس کشیدن از بینی بهتر از نفس کشیدن از طریق دهان است؛ چون بینی با داشتن موها، مویرگ‌های خونی فراوان و... می‌تواند هوای ورودی به شش را مطبوع‌تر کند؛ ولی هنگام عبور هوا از مسیر دهان، این تغییرات صورت نمی‌گیرد.

تبادل هوا بین خون و شش‌ها فقط در کیسه‌های هوایی صورت می‌گیرد و آن هم به علت وجود ساختار خاصی است که دیواره‌های نازک با مویرگ‌های فراوان در اطراف خود دارند.

در کنار کیسه‌های هوایی، O_2 به داخل خون و CO_2 به درون کیسه‌های هوایی منتشر می‌شوند. روش انتقال هوا فقط انتشار است و علت آن اختلاف میزان فشار این گازها در دو طرف است.

در کیسه‌های هوایی فشار اکسیژن بیشتر از خون است و برعکس میزان فشار CO_2 در خون بیشتر از کیسه‌های هوایی است.



تشریح شش: در صورتی که DVD حاوی تشریح شش را دریافت کرده باشید، قبلاً آن را مشاهده کنید.

سعی کنید یک یا تعدادی شش سالم را به کلاس بیاورید. قصاب‌ها یا کارشناسان دامپزشکی معمولاً برای اطمینان از سالم بودن شش‌ها آن را سوراخ می‌کنند؛ ولی می‌توان شش‌ها را به صورت سفارشی و سالم نیز تهیه کرد.

ابتدا شش‌ها، نای و نایژه‌ها را از خارج بررسی کنید و وجود غضروف‌ها را در آنها حس کنید. به محل قرار گرفتن مری توجه کنید. در گوسفند و بقیه پستانداران نای در جلو و مری در عقب آن قرار گرفته است. در دیواره نای غضروف‌های هلالی شکلی وجود دارند که مری در جلوی دوسر هر هلال قرار گرفته است. با کمک همین غضروف‌ها می‌توان جلو و عقب شش و چپ راست آن را تشخیص داد. وقتی نای را طوری نگه داریم که دو سر غضروف‌های هلالی به سمت عقب

باشد، دست چپ و راست ما، شش چپ و راست را نشان می‌دهند.

البته تعداد قطعات یا لوب‌های شش‌ها نیز متفاوت است که در شش راست بیشتر است. پس از بررسی ظاهری مجاری و شش‌ها، لبه لوله نای را تمیز کنید و با استفاده از دستمال تمیز یا یک قطعه شیلنگ درون شش‌ها بدمید. افزایش حجم و تغییر رنگ شش‌ها بسیار جالب است.

ظرفیت کلی شش‌ها حدود ۶ لیتر است ولی در بعضی ورزشکاران تا چندین برابر افزایش پیدا کرده است.

سپس با یک قیچی تعدادی از غضروف‌های نای را جدا کنید و به شکل آنها توجه نمایید. غضروف‌های هلالی فقط در قسمت نای وجود دارد.

نای را در قسمت بدون غضروف به سمت شش‌ها ببرید تا به نایژه‌ها برسید. در گوسفند لوب کوچک شش راست یک نایژه جداگانه دارد. ابتدا به این نایژه می‌رسید. در ادامه نای دو شاخه شده که دو نایژه اصلی را نشان می‌دهند. در دیواره نایژه‌ها غضروف‌های حلقوی وجود دارند. برش را به درون نایژه‌ها ادامه می‌دهیم تا به انتهای شش‌ها می‌رسیم. به انشعابات نایژه‌ها، نایژک گویند که تعداد و انشعابات خود آنها زیاد است. در بعضی متون نوشته شده که هر نایژک حدود ۲۰ بار انشعاب پیدا می‌کند و نهایتاً به کیسه‌های هوایی می‌رسد.

پس از برش نایژه‌ها می‌توان قطعه‌ای از شش را جدا کرد و در ظرف آب قرار داد. شناور بودن آن نشان دهنده جرم حجمی کم به دلیل وجود هوا در کیسه‌های هوایی آن است. در هر قطعه علاوه بر نایژک که با وجود قطعات غضروفی زیر احساس می‌شوند، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های ششی نیز دیده می‌شوند که از روی ضخامت دیواره و باز یا بسته بودن مجرای آنها شاید قابل تشخیص باشند.

در مولاژ شش، نایژک‌ها به رنگ آبی روشن، سرخرگ‌ها به رنگ آبی تیره و سیاهرگ‌ها به رنگ قرمز نشان داده شده‌اند (دقت کنید).

تفاوت رنگ رگ‌ها در اینجا با بقیه قسمت‌های بدن به دلیل تیره بودن خون در سرخرگ ششی است که دلیل وجود CO_2 زیاد در آن است و روشن بودن آن در سیاهرگ‌های ششی به دلیل O_2 زیاد می‌باشد.

حرکات تنفسی

دم: به ورود هوا از محیط به درون شش‌ها «دم» گفته می‌شود که عامل اصلی آن دیافراگم

است. دیافراگم در پایین قفسه سینه قرار دارد. برای انجام دم، دیافراگم که در حالت عادی گنبدی شکل است، منقبض می شود و به صورت صاف در می آید. در نتیجه حجم قفسه سینه افزایش می یابد و شش ها باز می شوند و هوا وارد آن می شود.

البته در حالت عادی و تنفس معمولی نقش اصلی با دیافراگم است، ولی ماهیچه های بین دنده ای خارجی (دمی) نیز می توانند با بالا بردن دنده ها به افزایش حجم قفسه سینه کمک کنند. بین شش ها و قفسه سینه، پرده دوجداره جنب قرار دارد که یک لایه آن روی شش ها و لایه دیگر به قفسه سینه چسبیده است. بین دو لایه مایع جنب قرار دارد که در حالت عادی فشار آن منفی ۳ میلی متر جیوه است و وجود همین فشار منفی باعث می شود شش ها و کیسه های هوایی جمع نشوند.

با پایین آمدن دیافراگم و بالا رفتن قفسه سینه دوجدار پرده جنب از هم فاصله می گیرند و فشار آن به ۶- میلی متر جیوه می رسد که این حالت باعث کشیده شدن هوا به درون شش ها یعنی دم می شود.

بازدم: به خروج هوا از شش ها دم گفته می شود. در حالت عادی و تنفس معمولی، پرده دیافراگم با به استراحت درآمدن حالت گنبدی پیدا می کند و در نتیجه حجم قفسه سینه کاهش می یابد (از ۶- به ۳-) و شش ها نیز به تبعیت از قفسه سینه به حالت اول برمی گردند و هوا از آنها خارج می شود.

البته ماهیچه های بین دنده ای داخلی (بازدمی) نیز با پایین آوردن دنده ها از حجم قفسه سینه می کاهند. همان طور که گفته شد، در تنفس عادی نقش اصلی با دیافراگم است، ولی ماهیچه های بین دنده ای داخلی و خارجی در تنفس نقش کمکی دارند و در تنفس عمیق فعال تر می شوند. حتی در تنفس عمیق ماهیچه های شکم نیز با ماهیچه های دیگر همکاری می کنند.

شبیه سازی حرکات تنفسی: مطابق شکل، شماره ۱- نای ۲- نایزه ۳- شش ها ۴- پرده دیافراگم ۵- قفسه سینه می باشد.

وقتی شماره ۴ پایین کشیده می شود، هوا وارد بادکنک (شش) می شود و باز می شود و وقتی رها می شود، دوباره جمع می شود و هوا از آن خارج می شود. پایین آمدن دیافراگم شبیه دم و رها شدن آن شبیه بازدم است. مرکز تنظیم دستگاه تنفسی به صورت غیر ارادی در بصل النخاع و به صورت ارادی در قشر مخ قرار دارد.



راه‌های کاهش آلودگی هوای شهرهای بزرگ

- ۱- استفاده از وسایل نقلیه عمومی به جای وسیله نقلیه شخصی
- ۲- استفاده از وسایل نقلیه غیرموتوری مثل دوچرخه
- ۳- استفاده از سوخت‌های مناسب‌تر و با آلودگی کمتر مثل برق و گاز به جای بنزین و گازوئیل
- ۴- استفاده از وسایل نقلیه‌ای که آلودگی کمتری ایجاد می‌کنند، مثل مترو و گسترش آنها
- ۵- انجام معاینه فنی خودروها به طور دقیق‌تر و احساس مسئولیت بیشتر
- ۶- افزایش و گسترش امکانات رفاهی در سراسر کشور برای جلوگیری از افزایش تراکم جمعیت در شهرهای بزرگ

۷- گسترش وسایل نقلیه عمومی و برنامه‌ریزی منظم آنها

۸- استفاده از فیلترهای تصفیه‌کننده در محل‌هایی که گاز آلوده خارج می‌شود.

۹- افزایش فضای سبز و کاشت درختان برگ‌پهن

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در مورد سیگار: دود سیگار ضمن ضرر رساندن به خود شخص برای اطرافیان نیز مضر است و ممکن است باعث بیماری‌های مختلف قلبی و تنفسی شود؛ از جمله این بیماری‌ها که در افراد سیگاری بیشتر دیده می‌شود، عبارت‌اند از:

- سرطان‌های ریه، دهان، حنجره، پانکراس، مثانه و...
- ناراحتی‌های تنفسی مثل آسم، آمفی‌زم، کاهش ظرفیت تنفسی و تحریک مخاط دهان، بینی و گلو

- اختلالات گوارشی و کم‌اشتهایی که نتیجه آن لاغری و... است.

- احتمال سقط جنین در زنان سیگاری بیشتر است.

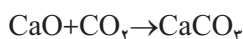
تولید صدا: هنگام بازدم و عبور هوا از حنجره، در طناب‌های صوتی لرزشی ایجاد می‌شود که در اثر آن صدا تولید می‌شود. این صدا با کمک زبان، دندان و لب‌ها به صورت واژه‌هایی درمی‌آید که به آن واژه‌سازی می‌گویند. برای تدریس این مطلب می‌توانید از مولاز حنجره استفاده کنید و همچنین صدای حروف مختلف را با کمک لب و زبان ایجاد کنید.

گفت و گو کنید: خون، O_2 وارد شده به کیسه‌های هوایی را از طریق انتشار، دریافت و به کنار بافت‌های مختلف بدن منتقل می‌کند و CO_2 را از کنار بافت‌های بدن به شش‌ها می‌آورد و از طریق انتشار وارد کیسه‌های هوایی می‌کند تا در طی بازدم وارد محیط شود. O_2 در سلول‌های بدن صرف تنفس سلولی و آزاد کردن انرژی مواد مغذی مثل قندها و چربی‌ها می‌شود و در طی این فرایند CO_2 تولید می‌شود که وارد خون می‌گردد.



وقتی آهک را در آب می‌ریزیم، مقداری از آن در آب حل می‌شود و مقداری به صورت رسوب در ته ظرف باقی می‌ماند. برای تهیه آب آهک یکنواخت و شفاف بهتر است محلول را از کاغذ صافی عبور دهیم.

وقتی با یک نی یا لوله شیشه‌ای درون این محلول می‌دمیم، کم‌کم محلول حالت کدر پیدا می‌کند. علت آن، واکنش بین CO_2 موجود در بازدم و آهک (CaO) است که باعث ایجاد رسوب می‌شود. این رسوب با داشتن ذرات ریز، محلول را از حالت شفاف به کدر تبدیل می‌کند.



دستگاه دفع ادرار: با ذکر مقدمه‌ای به وظایف و اجزای دستگاه دفع اشاره می‌کنیم. برای جلب توجه بیشتر می‌توان شکل کتاب یا مشابه آن را به دانش‌آموزان نشان داد.

به این موضوع تأکید می‌شود که دستگاه دفع با دستگاه گردش خون در ارتباط است و این که خون از طریق انشعابی از آئورت به نام سرخرگ کلیوی وارد کلیه‌ها می‌شود و پس از تصفیه از طریق سیاهرگ کلیوی وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.

بیشترین ترکیب ادرار آب است که بیش از ۹۰٪ آن را تشکیل می‌دهد و مواد دفعی دیگر مثل اوره، نمک‌های اضافی و... در آن حل می‌شوند. گفتنی است که در ادرار هیچ‌گونه قند، پروتئین یا اسیدهای آمینه وجود ندارد. اثبات وجود این مواد در ادرار که با آزمایش‌های طبی مشخص می‌شود، خود نشان دهنده نوعی بیماری است؛ مثلاً در بیماری دیابت در ادرار قند دیده می‌شود. جهت افزایش کیفیت تدریس می‌توانید از مولاژ دستگاه دفع استفاده کنید و در مولاژ نیم تنه محل قرارگیری کلیه‌ها، مثانه و... را نشان دهید. در یک فرد عادی وسالم تمام خون روزانه حدود ۶۰ بار از کلیه‌ها عبور می‌کند و مواد زائد آن گرفته می‌شود.

تشریح کلیه: سعی کنید کلیه را همراه با چربی‌های اطراف آن تهیه کنید تا پوشش‌ها، رگ‌ها

و میزناى را به خوبى بتوانید از هم تشخیص دهید.

چربى‌هاى اطراف کلیه، از آن محافظت مى‌کنند و از بین آنها میزناى، سرخرگ و سیاهرگ کلیوى عبور مى‌کنند. قبل از جدا کردن چربى‌ها این قسمت‌ها را از هم تشخیص دهید. میزناى حالت نرم و تقریباً توپرى دارد که ممکن است سریعاً از کلیه جدا شود. سرخرگ دیواره ضخم و قابل ارتجاع با دهانه باز و سیاهرگ دیواره نازک، شفاف و روى هم افتاده دارد که درون آن مقدارى خون دیده مى‌شود. با جدا کردن چربى‌ها به کپسول داخلى کلیه‌ها مى‌رسیم که از بافت پیوندی است و چون هیچ انشعابى از آن به درون بافت‌هاى کلیه نرفته، به راحتی جدا مى‌شود. با یک قیچی یا اسکالپل قسمتى از آن را ببرید و با انگشتان دست همه آن را در اطراف ناف کلیه جمع کنید.

کلیه را از طول برش دهید و بریدگى را عمیق تر کنید تا به یک بخش توخالی درون کلیه برسید؛ سپس با فشار انگشت شصت دو نیمه کلیه را کنار بزنید تا به یک بخش سفید رنگ برسید. بخش سفید رنگ لگنچه و دو بخش مرکزی و قشرى قابل تشخیص اند.

بخش قشرى به دلیل تجمع مویرگ‌هاى خونى تیره تر و بخش مرکزی روشن تر دیده مى‌شود. در وسط لگنچه سوراخى دیده مى‌شود که ابتدای میزناى است. کناره‌هاى لگنچه حالت کاسه‌مانندى دارد که به آنها کالیکس یا جام مى‌گویند.

از لگنچه انشعابات سفید رنگى به سمت بخش مرکزی امتداد مى‌یابد که به آنها ستون‌هاى کلیوى مى‌گویند. اگر با یک قیچی در امتداد این ستون‌ها در بخش مرکزی برش‌هاى ایجاد کنیم، هرم‌هاى کلیوى مشخص مى‌شوند که بین دوازده و هجده عدد مى‌باشند.

به هر هرم و بخش قشرى مقابل آن یک لوب کلیه گفته مى‌شود. درون ستون‌هاى کلیوى سرخرگ و سیاهرگ بین هر مى عبور مى‌کنند که به رگ‌هاى قوسى وصل مى‌شوند و بین بخش مرکزی و قشرى قرار دارند.

از رگ‌هاى قوسى، رگ‌هاى دیگرى منشعب مى‌شوند که نهایتاً به واحد ساختار و عمل در کلیه‌ها یعنی نفرون‌ها مى‌رسند.

نفرون – لوله ادرارى: در هر کلیه میلیون‌ها نفرون کار تصفیه خون را انجام مى‌دهند که هر کدام دارای بخش‌هاى زیرند:

کپسول بومن، لوله پیچیده نزدیک، لوله U شکل هنله و لوله پیچیده دور که به لوله جمع کننده ادرار وصل مى‌شوند. تعداد زیادى از این لوله‌ها به هم متصل مى‌شوند و لوله بزرگ تری را مى‌سازند

که دهانه آن به صورت یک منفذ در انتهای هر هرم به جام‌های لگنچه باز می‌شوند. در رأس هر هرم که به آن پایی گفته می‌شود، حدود ۲۰ منفذ قرار دارد.

کپسول بومن لوله‌های خمیده نزدیک و دور در بخش قشری قرار دارند و اطراف آنها مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارد. لوله‌هنگله و جمع‌کننده ادرار در بخش مرکزی قرار دارند و به آن منظره مخطط روشن می‌دهند.

سرخ‌رگ کلیوی در کلیه‌ها انشعابات متعددی پیدا می‌کند و در نهایت شبکه مویرگی اول را درون کپسول بومن تشکیل می‌دهد. همین سرخ‌رگ در اطراف بقیه بخش‌های نفرون، شبکه مویرگی دوم را می‌سازد.

تقریباً تمامی ترکیبات پلاسما در شبکه مویرگی اول وارد کپسول بومن می‌شود؛ به جز پروتئین‌های درشت مولکول و سلول‌های خونی؛ مواد مفید آن مثل آب، قند، آمینواسیدها و یون‌های مفید توسط شبکه دوم مویرگی بازجذب می‌شوند.

بنابراین فقط مواد دفعی اضافی در نفرون باقی می‌ماند که به همراه آب به صورت ادرار وارد لگنچه می‌شود.

ادرار از لگنچه از طریق میزنای وارد مثانه می‌شود و در آنجا ذخیره می‌شود و هنگامی که حجم آن به حدود ۴۰۰ cc رسیده، با کمک دستگاه عصبی احساس دفع به شخص دست می‌دهد (البته در افراد مختلف این مقدار متفاوت است).

اطلاعات جمع آوری کنید: پوست بدن ما به عنوان اندام دفعی است و می‌تواند آب، نمک، چربی و بعضی از یون‌های اضافی در بدن را دفع کند.

تنظیم محیط داخلی: منظور از محیط داخلی همه مایعات اطراف سلول‌هاست که مبادلاتی را با هم انجام می‌دهند؛ مثل خون، آب میان‌بافتی و لنف.

برای سالم ماندن و انجام عملکرد صحیح سلول‌ها، ترکیب محیط داخلی باید ثابت داشته باشد.

کلیه در ثابت نگه داشتن شرایط محیط داخلی از جمله تنظیم آب، میزان نمک (یون‌ها)، میزان فشار اسمزی، اسیدیته یا pH نقش اساسی دارد. کلیه با تغییر و تنظیم دفع بعضی از مواد این کار را انجام می‌دهد؛ مثلاً با افزایش آب خون میزان دفع آب را افزایش می‌دهد و با کاهش آب بدن میزان دفع آن را به صورت ادرار کاهش می‌دهد.

تنظیم اسیدیته خون با تنظیم میزان دفع یون‌هایی مثل هیدروژن و بیکربنات توسط کلیه

انجام می‌شود.

دفع آب در بدن از طریق ادرار و عرق انجام می‌شود و آب مورد نیاز بدن از طریق نوشیدن آب و مایعات دیگر و خوردن مواد غذایی آبدار تأمین می‌شود.

همیشه میزان آب مصرفی و دفعی بدن یکسان نیست؛ مثلاً در هنگام ورزش دفع آب بیشتر است ولی هنگام استراحت دفع آب کمتر است.

اگر چه کلیه در تنظیم آب محیط داخلی در شرایط مختلف مؤثر است و با کم و زیاد کردن دفع آب به همراه ادرار تعادل نسبی ایجاد می‌کند ولی ما می‌توانیم با مصرف آب بیشتر به ویژه در هنگام فعالیت، به کلیه کمک کنیم تا در اثر فعالیت زیاد، آسیب نبیند.

مصرف آب بیشتر و دارای مواد معدنی مناسب و استاندارد، در جلوگیری از بیماری‌هایی مثل سنگ کلیه و مثانه و ... می‌تواند مؤثر باشد.

نگه داشتن ادرار به مدت طولانی ممکن است باعث رسوب بعضی مواد مثل آهک - اگزالات کلسیم و ... در مثانه شود که همان سنگ مثانه است.

