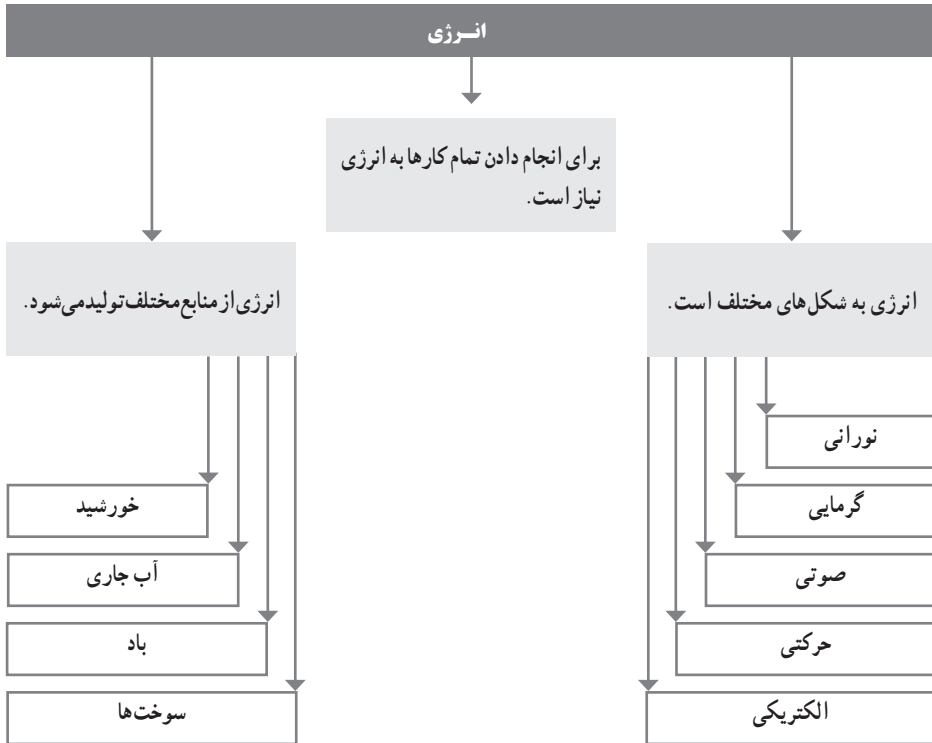


انرژی نیاز هر روز ما

درس سوم



نقشهٔ درس



مطالب مرتبط با انرژی در سال‌های قبل

سال اول

- در محیط اطرافمان بعضی از اجسام را در حال حرکت و بعضی را ساکن می‌بینیم.
- بعضی مکان‌ها گرم و بعضی مکان‌ها سرد هستند.
- بعضی از اجسام گرم و بعضی از اجسام سرد هستند.
- در بعضی شغل‌ها از گرما استفاده می‌شود.

سال دوم

—

سال سوم

- اجسام جامد بر اثر گرم شدن به مایع تبدیل می‌شوند.
- اجسام مایع بر اثر گرم شدن به گاز تبدیل می‌شوند.

اهداف یادگیری

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود، در فرایند آموزش این درس بتوانند با انجام فعالیت‌های مختلف مانند گفت‌وگو، آزمایش و فکر کنید :

- بی‌ببرند که برای انجام دادن همه کارها، به انرژی نیاز است .
- با شکل‌های مختلف انرژی و تبدیل آنها به یکدیگر آشنا شوند و تبدیل آنها به یکدیگر را در وسایل مختلف توضیح دهند.
- منابع انرژی را شناسایی کرده و برای حفظ این منابع راه‌هایی را پیشنهاد دهند و آن را به کار ببرند.

پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

در زندگی روزمره، شکل‌های مختلف انرژی و تبدیل آنها به یکدیگر در برخی وسایل را شناسایی و در حفظ منابع انرژی احساس مسئولیت کنند.

جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/ حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۱۵	.....	– گفت‌وگو درباره تصویر عنوانی و شرکت دادن تمام دانش‌آموزان در یک بحث عمومی درباره اهمیت انرژی در زندگی روزمره	۵ الف و ۵ ب	.....
۱۶	– برای انجام دادن همه کارها به انرژی نیاز است.	– گفت‌وگو درباره نیاز به انرژی بی‌بردن به نیاز ما به انرژی در انجام کارها	۵ الف و ۵ ب	.....	انرژی
۱۷	– انرژی به شکل‌های گوناگون است : حرکتی – نورانی – صوتی – الکتریکی – همه اجسامی که حرکت می‌کنند انرژی حرکتی دارند.	– معرفی و آشنایی با شکل‌های انرژی	۵ الف و ۵ ب	.....	شکل انرژی – انرژی حرکتی – انرژی نورانی – انرژی صوتی
۱۸	– با استفاده از انرژی حرکتی می‌توان جسمی را جابه‌جا کرد.	– ساخت فرفره و جابه‌جا کردن جسم به وسیله آن – فکر کنید درباره استفاده از انرژی باد – تشخیص کاربرد انرژی باد در بعضی وسایل	۲ الف و ۲ ب و ۲ پ و ۲ ت و ۴ و ۹ ۵ الف و ۵ ب	.....	.....

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۱۹ و ۲۰	<ul style="list-style-type: none"> – باد دارای انرژی است. – انرژی باد استفاده‌های مختلف دارد. – آب جاری دارای انرژی است. 	<ul style="list-style-type: none"> – از طریق انجام فعالیت و مشاهده بی‌می‌برد که باد انرژی دارد – از طریق ساخت چرخ آبی و کار با آن بی‌می‌برد که آب جاری انرژی دارد 	۲ الف و ۲ ب و ۲ پ و ۲ ت و ۴ و ۹		.....
۲۰ و ۲۱	<ul style="list-style-type: none"> – از انرژی آب جاری استفاده‌های گوناگونی می‌شود. – انرژی از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود. – انرژی گرمایی یکی از شکل‌های انرژی است 	<ul style="list-style-type: none"> – از طریق مشاهده به انرژی گرمایی بی‌می‌برد. 	۸ الف و ۸ ب ۴ و ۱	تبدیل انرژی – انرژی گرمایی	
۲۱ و ۲۲	<ul style="list-style-type: none"> – انرژی از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود. 	<ul style="list-style-type: none"> – ساخت ماریج کاغذی – فکر کنید دربارهٔ تبدیل انرژی در خودرو – بی‌بردن به تبدیل انرژی در خودروها – گفت‌وگو دربارهٔ استفاده از انرژی گرمایی در خانه – آشنایی با کاربرد انرژی گرمایی 	۷ الف ۵ الف و ۵ ب ۵ الف و ۵ ب		.....
۲۲ و ۲۳	<ul style="list-style-type: none"> – نور تابش شده دارای انرژی است به آن انرژی نورانی می‌گویند. – خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی نورانی و گرمایی است. 	<ul style="list-style-type: none"> – مشاهدهٔ تبدیل انرژی حرکتی به انرژی گرمایی – بی‌بردن به اینکه انرژی حرکتی می‌تواند به انرژی گرمایی تبدیل شود – «فکر کنید» دربارهٔ تبدیل انرژی حرکتی به انرژی گرمایی 	۲ پ و ۴ و ۵ الف و ۵ ب ۵ الف و ۵ ب و ۴		.....
۲۴	<ul style="list-style-type: none"> – صدا انرژی دارد به آن انرژی صوتی می‌گویند. 	<ul style="list-style-type: none"> – مشاهدهٔ انرژی صوتی – انجام بازی دربارهٔ شکل‌های مختلف انرژی در وسایل خانگی هدف تشخیص شکل‌های مختلف انرژی در وسایل و لوازم خانگی 	۲ پ و ۴ و ۵ الف و ۵ ب ۵ الف و ۵ ب	انرژی صوتی	
۲۵	<ul style="list-style-type: none"> – باید در حفظ منابع انرژی تلاش کنیم. 	<ul style="list-style-type: none"> – پیشنهاد برای حفظ منابع انرژی هدف احساس مسئولیت در حفظ منابع انرژی 	۵ الف و ۵ ب		.....

دانستنی‌های ویژه معلم

انرژی: کلمه انرژی را برای اولین بار در سال ۱۸۰۷ میلادی توماس یانگ دانشمند انگلیسی به کار برد. او کلمه انرژی را از عبارتی یونانی به مفهوم «چیزی که در آن توانایی انجام کار وجود دارد» گرفت. یعنی انرژی چیزی است که موجب انجام کارها می‌شود. انرژی با کار و حرکت همراه است. برای انجام کار بیشتر به انرژی بیشتری نیاز داریم. همچنین برای تغییر مواد مانند سوختن چوب، شکستن چوب، ذوب فلزات و انجام هر نوع کاری به انرژی نیاز است.

شکل‌های انرژی: انرژی به چند شکل وجود دارد: انرژی گرمایی، انرژی نورانی، انرژی الکتریکی، انرژی صوتی، انرژی شیمیایی، انرژی ذخیره‌ای (پتانسیل) و انرژی حرکتی (جنبشی).

انرژی شیمیایی، انرژی موجود در مواد غذایی، در باتری‌ها و در سوخت‌هاست. مواد غذایی بر اثر سوخت‌وساز در بدن، انرژی آزاد می‌کنند. سوخت‌ها هم بر اثر سوختن و تغییر شیمیایی انرژی زیادی به صورت گرما آزاد می‌کنند. انرژی حرکتی یا جنبشی به حرکت جسم، جرم جسم و سرعت آن بستگی دارد. انرژی ذخیره‌ای، انرژی است که یک فنر فشرده یا کشیده شده دارد.

منابع انرژی: منبع تمام انرژی‌ها خورشید است. به طور مثال انرژی حرکتی یک دوچرخه‌سوار بر اثر خوردن مواد غذایی حاصل می‌شود. این مواد غذایی از گیاهان به دست می‌آیند که با استفاده از نور خورشید این مواد را ساخته‌اند (مثل برنج، نان) و یا از بدن جانوران به دست می‌آید که گیاهان را می‌خورند.

منبع انرژی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر: منابع انرژی تجدیدناپذیر، منابعی هستند که پس از مصرف انرژی حاصل از آنها، تمام می‌شوند مانند سوخت‌ها. این منابع در زمانی بسیار طولانی (طی میلیون‌ها سال) ممکن است دوباره تولید شوند. منابع انرژی تجدیدپذیر، منابعی هستند که پس از مصرف انرژی حاصل از آنها، دوباره تولید می‌شوند و تمام شدنی نیستند مثل انرژی خورشید، آب جاری، باد، امواج دریا و جذر و مد. امروزه از انرژی حاصل از این منابع برای تولید الکتریسیته استفاده می‌کنند. این انرژی‌ها پاک هستند و در محیط‌زیست آلودگی ایجاد نمی‌کنند.

نیرو و انرژی: ممکن است دانش‌آموزان نیرو و انرژی را اشتباه به کار ببرند. برای وارد کردن نیرو به اجسام، به انرژی نیاز است. به طور مثال دوچرخه‌سوار با پای خود به پدال دوچرخه نیرو وارد می‌کند. او برای وارد کردن نیرو به انرژی نیاز دارد. از طرفی دیگر نیرو جهت دارد ولی انرژی جهت ندارد. با ضربه‌زدن به توپ به آن نیرو وارد می‌کنیم، ضربه را در جهت‌های مختلف می‌توان وارد کرد ولی تویی که حرکت می‌کند در تمام جهت‌ها انرژی حرکتی دارد.

راهنمای آموزش

از گروه‌ها بخواهید وسایل مربوط به فعالیت‌ها و آزمایش‌ها را با مشارکت یکدیگر قبل از جلسه درس تهیه کنند.

شروع: هر درس اغلب با یک پرسش شروع می‌شود. فرصت فکر کردن و پاسخ دادن را به دانش‌آموزان بدهید. دانش‌آموزان ممکن است با مشورت با یکدیگر به پرسش‌ها پاسخ دهند یا با انجام دادن فعالیت و آزمایش به پاسخ پرسش‌ها برسند.

صفحه ۱۵

هدف تصویر عنوانی، ایجاد انگیزه و آمادگی در دانش‌آموز برای درک موضوع نیاز به انرژی در زندگی روزمره است. بعد از مشاهده تصویر، پرسش‌هایی مانند پرسش‌های زیر را مطرح کنید و دانش‌آموزان را در یک گفت‌وگوی کلاسی شرکت دهید.

- چه وسیله‌هایی را در تصویر می‌بینید؟
- آیا این وسیله‌ها بدون انرژی کار می‌کنند؟
- برای استفاده از کدام یک از این وسایل، به برق نیاز داریم؟
- چرا به غذا خوردن نیاز داریم؟ آیا بدون غذا خوردن می‌توان زندگی کرد؟

صفحه ۱۶

برای آموزش این صفحه می‌توانید دانش‌آموزان را به حیاط مدرسه ببرید و یک مسابقه دو یا طناب‌بازی برای آنها ترتیب دهید. خط پایان مسابقه یا زمان پایان آن را مشخص کنید. بازی را تا چند دقیقه بعد از اینکه بعضی از دانش‌آموزان به علت خسته شدن یا نفس نفس زدن از بازی کنار رفتند، ادامه دهید. با این روش که از دانش‌آموزان بخواهید تصویر کتاب را خوب مشاهده کنند سپس از دانش‌آموزان پرسید چرا در تصویر مسابقه دو برخی بچه‌ها به مرور عقب می‌مانند؟ چرا بعضی از شما زودتر از دیگران از بازی دست کشیدید؟ پاسخ‌های دانش‌آموزان را بشنوید. بدیهی است انتظار نداریم دانش‌آموزان به انرژی اشاره کنند. اما جملاتی مثل خسته شدید؛ توان نداریم و... احساس آنها را به خوبی بیان می‌کند. اشاره آنها ضرورت غذا خوردن و استراحت کردن، برای کسب انرژی یا توان لازم برای ادامه مسابقه ما را به هدف می‌رساند. خوردن غذا و انرژی گرفتن از آن برای دانش‌آموزان قابل درک است.

در فعالیت «گفت‌وگو» اجازه بدهید دانش‌آموزان، پرسش‌ها را در گروه خود به بحث بگذارند و پاسخ‌های گروه خود را در کلاس مطرح کنند.

تصویرهای پایین صفحه انجام کارهای مختلف را نشان می‌دهد، هدف آنها، نشان دادن نیاز ما به انرژی برای انجام دادن همه کارهایی است که در زندگی روزانه انجام می‌دهیم.

صفحه ۱۷

تصویر بالای این صفحه وسیله‌های مختلفی را نشان می‌دهد که برای کار کردن به انرژی نیاز دارند. در پایین این صفحه، شکل‌های انرژی مانند انرژی حرکتی، انرژی گرمایی، انرژی نورانی و انرژی صوتی، که در این درس به آن پرداخته می‌شود، معرفی می‌شوند و بچه‌ها بی‌می‌برند که انرژی‌ها مثل هم نیستند.



صفحه ۱۸

دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت این صفحه نتیجه می‌گیرند، اجسامی که حرکت دارند دارای انرژی حرکتی هستند و می‌توانند کار انجام دهند. آنها به طور گروهی یک فرفره کاغذی درست می‌کنند با فوت کردن به آن گیره کاغذ را بالا می‌برند.

در ساخت فرفره

دانش‌آموزان بعد از درست کردن فرفره باید آن را با یک پونز به نی چوبی وصل کنند و تکه نخ‌کی که به یک انتهای آن گیره متصل است را به این نی چوبی، ببندند. نی چوبی را درون نی پلاستیکی قرار بدهند. طول نی پلاستیکی باید تقریباً یک سوم طول نی چوبی باشد یک دانش‌آموز باید با دست نی پلاستیکی را نگه دارد و به فرفره فوت کند. در این فعالیت دانش‌آموزان بی‌می‌برند که فرفره چرخان انرژی حرکتی دارد و می‌تواند کار انجام دهد و گیره را بالا ببرد و منبع انرژی فرفره چرخان، باد است. انرژی حرکتی فرفره از انرژی باد به دست می‌آید. دانش‌آموزان می‌توانند با استفاده از بادبزن، سشوار و یا دیدن فرفره را بچرخانند.

صفحه ۱۹ و ۲۰

فعالیت فکر کنید

از انرژی باد برای به حرکت درآوردن قایق با بادبان و به هوا فرستادن کایت و بادبادک استفاده می‌شود. دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت این صفحه بی‌می‌برند آب جاری انرژی دارد و می‌تواند کار انجام دهد. در انجام فعالیت این صفحه نکات زیر را مورد توجه قرار دهید:

- دانش‌آموزان فعالیت را به طور گروهی انجام دهند.
- چرخ سبک از جنس اسفنج را برای هر گروه خودتان از قبل تهیه کنید و در اختیار گروه‌ها قرار دهید.

زیرا ساخت آن برای دانش‌آموزان مشکل است.

- حداقل از ۸ قاشق یک بار مصرف برای پره‌های چرخ آبی استفاده کنید.
 - در این فعالیت از هدر رفتن آب جلوگیری کنید. بعد از استفاده از آب در فعالیت، از آن برای آبیاری گلدان یا باغچه استفاده کنید.
 - از دانش‌آموزان بخواهید پیش‌بینی کنند، چگونه چرخ آبی می‌تواند بار بیشتری را بالا ببرد.
- پیش‌بینی آنها می‌تواند موارد زیر باشد:
- زیاد کردن تعداد پره‌ها، ریختن آب از ارتفاع بالاتر، ساختن فرفره بزرگ‌تر
 - دانش‌آموزان باید با انجام آزمایش به درست یا نادرست بودن پیش‌بینی‌هایشان پی ببرند.

صفحه ۲۱

- در فعالیت این صفحه دانش‌آموزان با انرژی گرمایی و تبدیل انرژی‌ها به یکدیگر آشنا می‌شوند.
- در این فعالیت دانش‌آموزان یک ماریچ کاغذی را مطابق دستور کار می‌سازند. اگر ماریچ را بالای یک منبع گرمایی مثلاً شوقاژ یا شمع روشن قرار دهند، ماریچ به سمت بالا حرکت می‌کند. این موضوع تبدیل انرژی گرمایی به انرژی حرکتی را نشان می‌دهد.
- در این فعالیت ماریچ را بالای یک منبع گرم مانند شوقاژ داغ و یا شعله شمع قرار داد تا حرکت کند. انرژی گرمایی سبب حرکت ماریچ می‌شود و انرژی گرمایی به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود.

صفحه ۲۲

فکر کنید

- در خودروها انرژی گرمایی که بر اثر سوختن بنزین تولید می‌شود به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود.
- در فعالیت «گفت‌وگو» دانش‌آموز باید منبع انرژی گرمایی خانه خود را در کلاس بیان کند. انرژی گرمایی در اغلب خانه‌ها از سوخت‌ها تأمین می‌شود.
- انرژی گرمایی به جز گرم کردن و بخت‌ویز کاربردهای دیگری هم دارد. از آن در صنعت‌هایی مانند ذوب فلزات، شیشه‌گری، جوشکاری و ریخته‌گری استفاده می‌شود.
- در فعالیت این صفحه انرژی حرکتی دست‌ها به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

صفحه ۲۳

- در فعالیت «فکر کنید» با تکان دادن ماسه‌ها انرژی حرکتی تبدیل به انرژی گرمایی می‌شود. در صورت امکان دانش‌آموزان این فعالیت را عملاً انجام دهند.
- تاکنون دانش‌آموزان پی‌بردند باد و آب جاری و سوخت‌ها انرژی دارند و می‌توانند اجسام را به حرکت درآورند. باد و آب جاری و سوخت‌ها و خورشید منبع انرژی هستند.

صفحه ۲۴

دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت این صفحه بی‌می‌برند، صدا انرژی دارد. زیرا سبب حرکت دانه‌های برنج می‌شود. آنها می‌توانند مقداری برنج را روی کاغذ بریزند و کاغذ را روی رادیو قرار دهند. با روشن کردن رادیو، دانه‌های برنج به حرکت در می‌آیند. در فعالیت «فکر کنید» انرژی صوتی به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود و شیشه را می‌لرزاند.

صفحه ۲۵

فعالیت پایین صفحه یک بازی است. انجام این بازی، خوب گوش کردن، تمرکز و همکاری گروهی را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند. بچه‌ها این بازی را باید به صورت گروهی انجام دهند هر دانش‌آموز نام وسیله‌هایی که در خانه از آن استفاده می‌کنند و شکل انرژی که به ما می‌دهد را روی یک کارت می‌نویسد. گروهی برنده بازی است که تعداد وسیله‌های بیشتری در فهرست اعضای آن باشد و وسیله‌هایی که نام می‌برند تکراری نباشد.

صفحه ۲۶

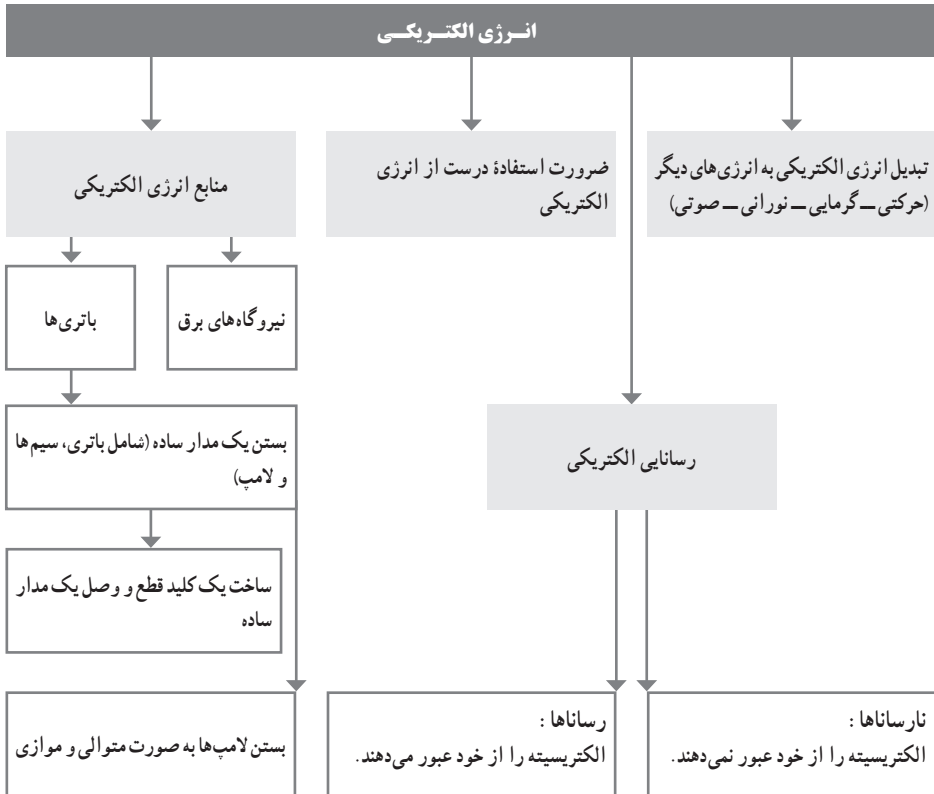
در پایان درس از دانش‌آموزان پرسیده شده که در حفاظت از منابع انرژی چه سهمی می‌توانند داشته باشند در این باره دانش‌آموزان را در یک بحث عمومی شرکت دهید.

انرژی الکتریکی

درس چهارم



نقشه درس



مطالب مرتبط با انرژی الکتریکی

سال اول

-

سال دوم

-

سال سوم

-

اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند:
- با انجام فعالیت‌های گوناگون مانند گفت‌وگو، مقایسه کنید، به کاربردهای انرژی الکتریکی در خانه و تبدیل این انرژی به سایر انرژی‌ها پی ببرند.
 - برای درست مصرف کردن این انرژی راه‌های عملی پیشنهاد کرده و اجرا کنند.
 - یک مدار ساده الکتریکی را بدون دستورالعمل ببندند و یک کلید قطع و وصل طراحی و در مدار قرار دهند.
 - لامپ‌ها را به طور موازی و متوالی بسته و ویژگی‌های این دو مدار را با هم مقایسه کنند.
 - با انجام آزمایش، اجسام رسانا و نارسانای الکتریکی را تشخیص دهند.

پیامد

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس پایان این درس بتوانند:
- تبدیل این انرژی به سایر انرژی‌ها و منابع انرژی الکتریکی را در زندگی روزمره شناسایی کنند و در استفاده درست از انرژی الکتریکی، احساس مسئولیت کنند.

جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۲۷	.....	– گفت‌وگو درباره تصویر عنوانی هدف شرکت همه دانش‌آموزان در یک بحث عمومی درباره تصویر عنوانی است.	۵ (الف) و (ب)	.....	انرژی الکتریکی
۲۸	– انرژی الکتریکی یکی از شکل‌های انرژی است. – انرژی الکتریکی یکی از پرمصرف‌ترین شکل‌های انرژی است. – انرژی الکتریکی به شکل‌های دیگر انرژی تبدیل می‌شود.	– گفت‌وگو درباره اهمیت انرژی الکتریکی در زندگی هدف پی‌بردن به اهمیت انرژی الکتریکی در زندگی روزمره	۵ (الف) و (ب)	.....	انرژی الکتریکی نیروگاه‌های برق

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزنیمایی	فعالیت های پیشنهادی	واژه های علمی
۲۹	– باتری ها انرژی الکتریکی را ذخیره می کنند. – باتری ها گوناگون اند و کاربردهای مختلف دارند.	– فعالیت درباره تشخیص وسایلی که با انرژی الکتریکی کار می کنند و تشخیص تبدیل انرژی الکتریکی در این وسایل به سایر انرژی ها – انجام فعالیت برای آشنایی با انواع باتری ها – آشنایی با تبدیل این انرژی به سایر انرژی ها در وسایل الکتریکی	۵ (الف) و (ب) ۹	.....	باتری
۳۰	– مدار الکتریکی ساده شامل باتری و لامپ و سیم ها است.	– با بستن یک مدار ساده لامپی را روشن می کنند. – با یک سیم و یک باتری لامپی را روشن می کنند. – یک کلید قطع و وصل در مدار قرار می دهند.	۷ (الف) و (ب) ۹ ۷ (الف) و (ب) ۹ ۷ (الف) و (ب) ۹		مدار الکتریکی
۳۱ و ۳۲	– در مداری که لامپها متوالی بسته شده اند با باز کردن یک لامپ همه لامپها خاموش می شوند. – در مداری که لامپها موازی بسته شده اند با باز کردن یک لامپ سایر لامپها خاموش نمی شوند	– آشنایی با بستن لامپها در یک مدار الکتریکی به صورت متوالی و موازی – پیش بینی و طراحی و اجرای آزمایش با هدف آشنایی با ویژگی های مدارهای متوالی و موازی – طراحی و ساخت چراغ راهنما	۷ (الف) و (ب) ۹ و ۴ ۸ (الف) و (ب) ۹ و ۴ ۷ (الف) و (ب)	.....
۳۳ و ۳۴	– بعضی مواد الکتریسیته را به خوبی از خود عبور می دهند آنها را رسانای الکتریکی می نامند. – بعضی مواد الکتریسیته را به خوبی از خود عبور نمی دهند آنها را نارسانای الکتریکی می نامند.	– با قرار دادن مواد مختلف در مدار الکتریکی رسانایی الکتریکی این مواد را تشخیص می دهند. – طبقه بندی مواد به دو دسته رسانا و نارسانا	۲ (الف) و (ب) ۲ و (پ) (ت) و ۹ و ۴		رسانای الکتریکی و نارسانای الکتریکی
۳۵ و ۳۶	در حفاظت از انرژی و کاهش آلودگی سهم بانسیم.	– گفت و گو درباره راه های حفاظت از منابع انرژی – ارائه پیشنهاد عملی برای استفاده درست از انرژی الکتریکی و اجرای آن هدف احساس مسئولیت در مصرف درست انرژی الکتریکی	۵ (الف) و (ب) ۹	.....

دانستنی‌های ویژه معلم

انرژی الکتریکی: انتقال انرژی یکی از مسائل اصلی جامعه‌های صنعتی امروز است. انرژی الکتریکی حاصل از انرژی ذخیره شده آب پشت سدها، سوخت‌ها، باد، خورشید و... را می‌توان با سرعت زیاد و اتلاف بسیار اندک به نقاط دور دست منتقل کرد. بنابراین یکی از مناسب‌ترین شکل‌های انرژی برای انسان، انرژی الکتریکی است. به ویژه که انرژی الکتریکی را می‌توان به سهولت به انرژی‌های دیگر مانند نور، گرما، حرکت و صوت تبدیل کرد. هیچ یک از شکل‌های دیگر انرژی این قابلیت را ندارند. بنابراین کارآمدترین شکل انرژی، انرژی الکتریکی است.

الکتریسیته (برق): کلمه «الکتریسیته» توصیف جریان یافتن الکترون‌ها یا جابه‌جا شدن آنها از جسمی به جسم دیگر است. الکترون کوچک‌ترین بار الکتریکی است. الکترون واژه‌ای یونانی و به معنای «کهریا» است. **بار الکتریکی:** پیش از آنکه ساختار اتمی شناخته شود، مردم از وجود دو نوع بار الکتریکی در طبیعت باخبر بودند. یکی از این دو «بار» را می‌توان از طریق مالش میله شیشه‌ای با پارچه‌ای ابریشمی تولید کرد. بار تولید شده در میله شیشه‌ای را مثبت می‌خوانند. نوع دیگر را می‌توان از طریق مالش میله لاک‌ی با پارچه پشمی تولید کرد. این نوع بار را بار منفی می‌نامند. به آسانی می‌توان فهمید که این دو نوع بار با هم تفاوت دارند. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که دو بار هم نوع (دو بار مثبت یا دو بار منفی) یکدیگر را دفع می‌کنند و دو بار غیرهم نوع (مثبت و منفی) یکدیگر را جذب می‌کنند.

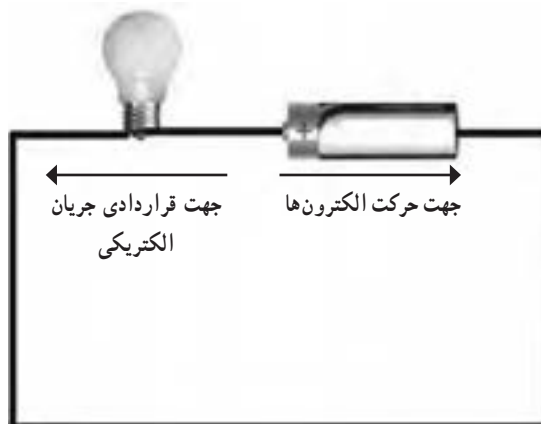
بارهای درون اتم: همهٔ موارد (جامدها، مایع‌ها، گازها) از اتم‌ها درست شده‌اند. بخشی از اتم که در مرکز آن قرار دارد، هسته نامیده می‌شود و دارای بار مثبت است. قسمت اعظم حجم اتم‌ها را فضای خالی تشکیل می‌دهد. الکترون‌ها در این فضا به دور هسته در حال حرکت هستند. الکترون‌ها ذرات بسیار کوچک با بار منفی هستند. مقدار بار مثبت هسته دقیقاً با مجموع بارهای منفی تمام الکترون‌های موجود در اتم برابر است. در نتیجه از نظر الکتریکی اتم خنثی است، مگر آنکه بر اثر عواملی مثل مالش دادن شیشه با پارچه ابریشمی، اتم‌ها الکترون از دست بدهند و یا الکترون بگیرند، در این صورت اتم‌ها دارای بار مثبت یا منفی خواهند شد. هسته شامل دو ذره است که آن را پروتون و نوترون می‌نامند. جرم پروتون و نوترون از جرم الکترون بسیار بزرگ‌تر است. بنابراین جرم الکترون را به حساب نمی‌آورند. ذره نوترون بار الکتریکی ندارد، اما پروتون دارای بار مثبت است. بزرگی بار پروتون با بزرگی بار الکترون برابر است. در یک اتم خنثی تعداد الکترون‌ها با تعداد پروتون‌های هسته یکسان است.

رسانا و نارسانا (عایق‌ها): در بسیاری از جامدات و مایعات، اتم‌ها الکترون‌هایشان را به شدت در قید خود نگه می‌دارند. بارهای اتمی آزاد نیستند و نمی‌توانند از نقطه‌ای به نقطه دیگر بروند. موادی که تعداد

الکترون‌های آزاد و متحرک در آنها ناچیز است را نارسانای الکتریکی می‌نامند. برای نمونه پلاستیک، شیشه، چوب، نارسانا هستند و جریان برق را یا از خود عبور نمی‌دهند یا به سهولت عبور نمی‌دهند. برخی از اجسام جامد مانند فلزات با وجود اینکه در آنها اتم‌ها به آسانی نمی‌توانند به اطراف حرکت کنند اما هر یک از اتم‌ها، در حالت کلی، یک یا دو الکترون از دست می‌دهند، در این صورت این الکترون‌ها آزادند تا در محیط فلز حرکت کنند. این الکترون‌ها در حرکت از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر بار منفی شان را با خود حمل می‌کنند. اجسامی که تعداد الکترون‌های آزاد متحرک در آنها زیاد است، رسانای الکتریکی نام دارند. در این اجسام الکتریسته به سهولت جریان می‌یابد. امروزه بعضی مواد وجود دارند که از نظر رسانایی الکتریکی بین اجسام رسانا و نارسانا قرار دارند، این موارد را نیمه‌رسانا می‌نامند و در صنعت الکترونیک اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند، مثل عنصرهای ژرمانیوم و سیلیسیوم.

جریان الکتریکی: وقتی با یک لامپ و سیم‌های رابط و باتری یک مدار ساده را تشکیل می‌دهید، مشاهده می‌کنید که لامپ روشن می‌شود. در واقع در این مدار، جریان الکتریکی دارید. باتری با انرژی‌ای که به الکترون‌ها می‌دهد، موجب جاری شدن آنها در مدار می‌شود. این انرژی در اجزای مختلف مدار به انرژی‌های دیگر تبدیل می‌شود، مثلاً در لامپ به انرژی گرمایی و نورانی تبدیل می‌شود. انرژی الکتریکی باتری‌ها از انرژی شیمیایی که دارند، تأمین می‌شود.

جهت جریان در یک مدار ساده: جهت جریان الکتریکی (الکتریسته) در مدار به دو صورت نشان داده می‌شود. جهت واقعی جریان الکتریسته از قطب منفی باتری به قطب مثبت است. اما در مدار، جهت قراردادی جریان را به کار می‌برند که از قطب مثبت باتری به منفی است. علت آن است که فیزیکدانان در ابتدا گمان می‌کردند در رساناها تنها بارهای مثبت می‌توانند جاری شوند. به همین علت، جهت جریان الکتریکی را براساس حرکت بارهای مثبت انتخاب کردند در صورتی که جریان واقعی همان جهت حرکت الکترون‌هاست.



راهنمای آموزش

آمادگی از قبل: یک هفته قبل از شروع آموزش از گروه‌های دانش‌آموزی بخواهید با کمک شما وسیله‌های مربوط به فعالیت‌های این درس را تهیه کنند.

صفحه ۲۷

در این درس به انرژی الکتریکی که یک انرژی مهم و پرمصرف است پرداخته می‌شود، در تصویر عنوانی سیم‌های برق دیده می‌شود که انرژی الکتریکی از راه این سیم‌ها و کابل‌ها به خانه‌ها، مدرسه‌ها و کارخانه‌ها ... منتقل می‌شود. دانش‌آموزان را در یک بحث عمومی درباره تصویر عنوانی شرکت دهید و از آنها بخواهید پرسش‌هایی را درباره این تصویر طرح کنند.

صفحه ۲۸

با این پرسش که اگر برق نباشد با چه مشکلاتی روبه‌رو خواهید شد، دانش‌آموزان را در یک گفت‌وگوی کلاسی درباره اهمیت انرژی الکتریکی در زندگی روزمره شرکت دهید. پاسخ‌ها را بشنوید، از آنها بخواهید وسیله‌هایی که در خانه با برق کار می‌کنند را نام ببرند.

صفحه ۲۹

در این صفحه دانش‌آموزان فعالیتی را به‌طور گروهی انجام می‌دهند. آنها باید در جدولی که داده شده، نام وسایل برقی خانه خود را بنویسند و مشخص کنند انرژی الکتریکی به کدام انرژی تبدیل می‌شود؟ در بعضی وسایل، ممکن است انرژی الکتریکی به دو یا چند شکل دیگر تبدیل شود، مثلاً در تلویزیون، انرژی الکتریکی به انرژی نورانی، صوتی و گرمایی تبدیل می‌شود. از دانش‌آموزان بپرسید: چه وسایلی را می‌شناسند که با باتری کار می‌کند؟ چند نوع باتری می‌شناسند؟

قبل از آموزش این درس از دانش‌آموزان بخواهید وسایلی که به باتری نیاز دارند مثل اسباب‌بازی، چراغ قوه و ... را به کلاس بیاورند. از آنها بخواهید محل قرار گرفتن باتری‌ها را نشان بدهند. بپرسید چرا بعضی از این وسایل به تعداد بیشتری باتری نیاز دارند؟ آنها را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که باتری‌ها انرژی دارند و می‌توانند در مدار، انرژی الکتریکی تولید کنند و سبب حرکت، تولید نور و ... بشوند.

صفحه ۳۰

هدف فعالیت این صفحه ساخت یک مدار ساده است. دانش‌آموزان با بستن لامپ و باتری و به وسیله سیم‌های رابط لامپ را روشن می‌کنند: قبل از جلسه فهرست وسایل لازم را با گروه‌ها مرور کنید تا همه گروه‌ها برای انجام فعالیت آماده باشند. اجازه دهید دانش‌آموزان به اندازه کافی حالت‌های ممکن برای روشن کردن لامپ را تجربه کنند.

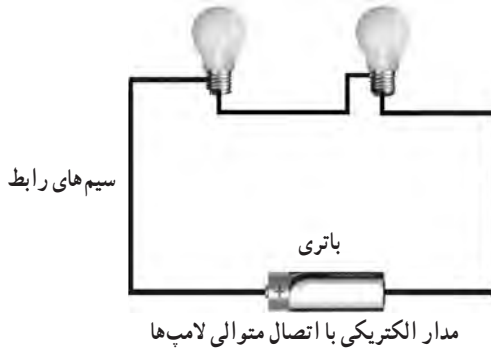
بهرتر است روکش انتهای بعضی سیم‌ها را جدا کنید و بعضی سیم‌ها روکش داشته باشند تا دانش‌آموزان خود به نحوه استفاده از سیم و نقش آن پی ببرند.

از گروه‌هایی که توانستند لامپ را روشن کنند بخواهید شکل بسته شدن لامپ و باتری و سیم را در دفتر علوم خود بکشند. اجازه بدهید گروه‌ها از تجربه‌های یکدیگر استفاده کنند تا اشکالات کار را خودشان برطرف کنند. این کار اعتماد به نفس آنان را افزایش می‌دهد.

به دانش‌آموزان آموزش دهید که آنها یک مدار الکتریکی ساخته‌اند. اکنون بدون آنکه دانش‌آموزان را راهنمایی کنید اجازه دهید با یک سیم و لامپ و یک باتری لامپ را روشن کنند. از دانش‌آموزان بخواهید در مداری که ساخته‌اند لامپ را خاموش و روشن کنند و از آنها بخواهید یک کلید قطع و وصل مانند مدار شکل کتاب بسازند و با آن لامپ را خاموش و روشن کنند. از گروه‌ها بخواهید طرح دیگری برای ساخت کلید ارائه دهند. از آنها بخواهید شکل مدار با کلیدی که طراحی کرده‌اند را رسم و آن را اجرا کنند و در معرض تماشای همه کلاس قرار دهند.

صفحه ۳۱

از گروه‌های دانش‌آموزی، بخواهید مداری را رسم کنند که با آن بتوان دو لامپ را روشن کرد. و شکل مدار گروه خود را بکشند و با شکل‌های کتاب مقایسه کنند. از گروه‌های داوطلب بخواهید شکل مدار خود را به کلاس ارائه کنند.



دانش‌آموزان باید دو مدار که لامپ‌ها در یکی به صورت متوالی و در دیگری موازی هستند را ببینند و پیش‌بینی گروهشان را آزمایش کنند. آنها باید به این نتیجه برسند که در مدار با لامپ‌های متوالی، اگر یک لامپ را بردارند، همه لامپ‌ها خاموش می‌شوند. در مدار لامپ‌های موازی اگر یک لامپ را بردارند، سایر لامپ‌ها روشن می‌مانند.

صفحه ۳۲

فکر کنید

از سمت راست: در مدار دوم و سوم لامپ روشن می‌شود و در مدار سوم لامپ پرنورتر است.

صفحه ۳۳

دانش‌آموزان با انجام آزمایش و بستن مدار ساده، اجسام رسانا و نارسانا را شناسایی و به دو گروه طبقه‌بندی می‌کنند. از آنها بخواهید مداری مطابق شکل کتاب ببندند و قبل از آنکه موادی را بین دو سر سیم قرار دهند، پیش‌بینی کنند که با قراردادن کدام یک از مواد در مدار، لامپ روشن نمی‌شود و پیش‌بینی خود را در دفتر علوم یادداشت کنند.

مثلاً

- ۱ پیش‌بینی می‌کنم اگر پاک‌کن یا سکه یا مداد را در مدار بگذاریم، لامپ روشن می‌شود.
 - ۲ پیش‌بینی می‌کنم اگر گیره کاغذ یا قاشق فلزی را در مدار بگذاریم، لامپ روشن نمی‌شود.
- پس از آزمایش، نتیجه درست را در جدولی مثل جدول کتاب این صفحه کتاب وارد کنند. سپس از گروه‌ها بخواهید پیش‌بینی‌های خود را بخوانند و جدول را به کلاس ارائه دهند و بگویند کدام پیش‌بینی ایشان درست بوده است؟ سپس مفهوم مواد رسانا و نارسانا را آموزش دهید.

فعالیت پیشنهادی

از دانش‌آموزان بخواهید در خارج از کلاس آزمایش صفحه ۳۳ را با مواد دیگر تکرار کنند و اجسام رسانا و نارسانا را در محیط زندگی خود شناسایی کرده و جدول صفحه ۳۳ را کامل کنند. سپس جدول تکمیل شده را به کلاس ارائه یا به دیوار کلاس نصب کنند.

صفحه ۳۴: فکر کنید

- سیم برق را از مواد رسانا مانند فلزات (مس، آلومینیم و...) می‌سازند. روکش سیم برق را از مواد غیررسانا مانند پلاستیک می‌سازند.
- برای انتقال الکتریسیته باید از مواد رسانا استفاده کرد و جهت حفظ ایمنی، روکش سیم‌ها را از مواد غیررسانا می‌سازند.

صفحه‌های ۳۵ و ۳۶

برای انجام این فعالیت اجازه بدهید بچه‌ها در گروه خود راه‌هایی برای صرفه‌جویی در مصرف برق و سوخت‌ها ارائه دهند و همه در یک گفت‌وگوی کلاسی شرکت کنند. از آنها بخواهید وقتی فیش برق را دریافت کردند، صرفه‌جویی را شروع کنند و مبلغ و مقدار مصرف را با فیش دوره بعدی مقایسه کنند. آنها از کار خود یک گزارش کامل تهیه کرده و به کلاس ارائه دهند. در این گزارش آنها باید رونوشت فیش‌ها را نیز ارائه کنند. این فعالیت، زمان طولانی لازم دارد. از دانش‌آموزان بپرسید اگر همه خانواده‌های محله شما این صرفه‌جویی را انجام دهند، چه مقدار در هزینه و مصرف برق صرفه‌جویی می‌شود؟ این پرسش را به همه شهرها و کشور تعمیم دهید تا دانش‌آموزان به اهمیت مصرف درست انرژی، پی ببرند.

نمونه ارزشیابی این درس

برای ارزشیابی عملکرد دانش‌آموزان از آموزش صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۲۹ می‌توانید از جدول ارزشیابی زیر استفاده کنید. این جدول قسمتی از جدول ارزشیابی است که در بخش کلیات کتاب ارائه شده است و شامل شناسه‌های ارزشیابی مربوط به فعالیت این صفحه است. جدول زیر برای یک گروه از دانش‌آموزان به طور فرضی کامل شده است.

جدول ارزشیابی فعالیت‌های صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ دانش‌آموزان گروه الف

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد/مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد.	در ارائه گزارش گفت‌وگو کنید	۵
	*				ب) در بررسی گزارش/نظرات/ایده‌های دیگران مشارکت فعال دارد.		
	*				ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/رعایت نوبت/فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	ضوابط کار گروهی	۹