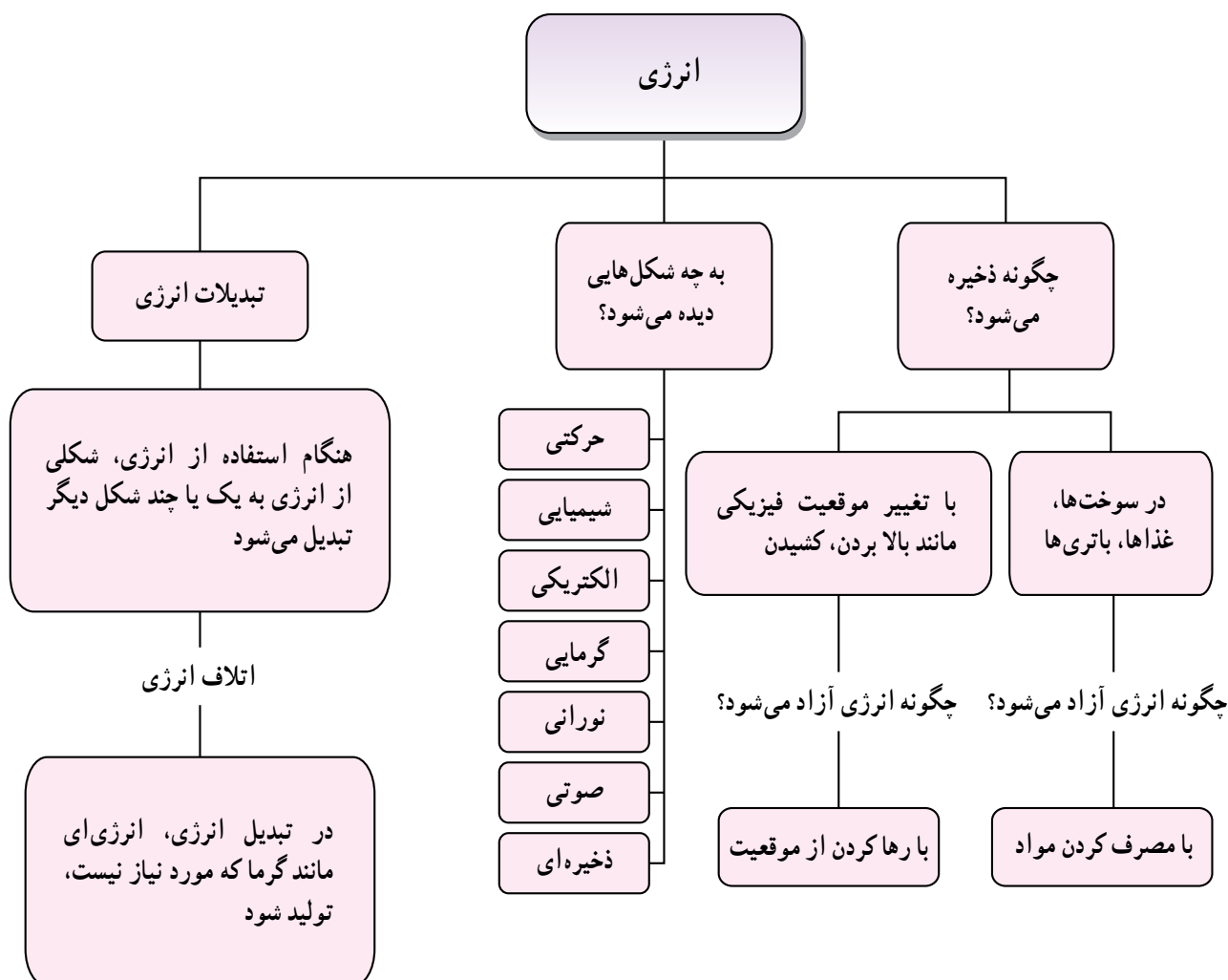


درس نهم: سفر انرژی



درس در یک نگاه

در این درس، دانش‌آموزان ابتدا به کمک انجام آزمایش، آموخته‌های سال سوم ابتدایی را درباره انرژی و تبدیلات آن تجربه می‌کنند. سپس با انجام فعالیت‌هایی درمی‌یابند که انرژی می‌تواند به روش‌های مختلف در مواد و وسایل ذخیره شود. در ادامه، سفر انرژی را از انرژی خورشید تا تبدیل به انرژی گرمایی در پدیده‌های مختلف، بررسی می‌کنند.



اهداف/ پیامدها: در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- فهرستی از انرژی‌های مختلف در زندگی روزمره و تبدیل آنها به یکدیگر را تهیه کنند.
- ۲- تبدیل انرژی را در وسایل محدود و ساده بیان کنند.
- ۳- تبدیل انرژی را در وسایل متنوع بیان کنند.
- ۴- تبدیل انرژی را در وسایلی که بیش از یک نوع تبدیل انرژی در آنها انجام می‌شود، بیان کنند.

مواد و وسایل آموزشی: فرفره، منبع گرما (شعله غیرمستقیم)، مداد، لیوان، چراغ قوه قابل شارژ با حرکت دست، توپ، اسباب‌بازی (دومینو)، طبل پلاستیکی، ظرف آب، سنگ کوچک، جسم فندار یا اسباب بازی کوکی.

دانستنی‌ها برای معلم

کلمه «انرژی» از زبان یونانی و به مفهوم «چیزی که در آن توانایی انجام کار وجود دارد»، گرفته شده است. یعنی انرژی چیزی است که موجب انجام کار می‌شود.

انرژی با کار و حرکت همراه است. هر قدر ما کار بیشتری انجام دهیم برای انجام آن، به انرژی بیشتری نیاز است. ما انرژی را به مصرف می‌رسانیم (تبدیل می‌کنیم) و با آن کارهایمان را انجام می‌دهیم. همچنین برای تغییر مواد مانند سوختن چوب، شکستن چوب و ذوب فلزات به انرژی نیاز داریم. منبع همه انرژی‌ها خورشید است.

انرژی به شکل‌های مختلفی مانند انرژی حرکتی، انرژی گرمایی، انرژی نورانی، انرژی الکتریکی و انرژی صوتی مشاهده می‌شود. در شرایط مناسب این انرژی‌ها به یکدیگر تبدیل می‌شوند.

انرژی شیمیایی یکی از شکل‌های انرژی است که در خوردنی‌ها و سوخت‌ها ذخیره شده است. این انرژی با مصرف کردن مواد به شکل‌های دیگر انرژی که مورد نیاز ماست، تبدیل می‌شود. انواع باتری‌ها که دست‌ساز انسان‌ها هستند، انرژی را در خود ذخیره می‌کنند و در موقع استفاده، انرژی مورد نیاز ما را فراهم می‌کنند.

همچنین قرار گرفتن در موقعیت‌های فیزیکی مانند قرار گرفتن در ارتفاع یا کشیده شدن، باعث می‌شود انرژی در جسم ذخیره شود. هنگامی که جسم رها می‌شود، به تدریج انرژی را که در خود ذخیره کرده به انرژی حرکتی تبدیل می‌کند.

در این درس، فقط به تعدادی از شکل‌های انرژی پرداخته می‌شود و بررسی انواع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل مورد نظر نیست. شکل‌های مختلف انرژی دائماً در حال تبدیل به یکدیگر هستند و این تبدیلات به ما کمک می‌کنند تا بتوانیم شکل‌های مورد نیاز انرژی را به دست آوریم. بخش عمده انرژی که ما مصرف می‌کنیم از نور خورشید است. گرمای خورشید ما را گرم نگه می‌دارد. همین گرمای که باد و باران را سبب می‌شود. انرژی نورانی خورشید، انرژی لازم برای رشد بسیاری از گیاهان را به وجود می‌آورد و همین انرژی است که مواد غذایی لازم را برای انسان‌ها و حیوانات فراهم می‌کند.

بسیاری از ماشین‌ها و تأسیسات توسط سوخت‌هایی مانند: بنزین، زغال و گاز طبیعی کار می‌کنند. این سوخت‌ها در طول میلیارد‌ها سال در زمین به وجود آمده است. این سوخت‌ها از تبدیل درختان و گیاهان و جانداران کوچکی که انرژی رشد و نمو خود را از خورشید کسب می‌کنند تشکیل شده است. این موجودات، پس از مردن و مدفون شدن در زیر زمین، تحت فشارهای زیاد و گذشت زمان به زغال و نفت و گاز تبدیل شده‌اند. این سوخت‌ها در طول زمان به وجود آمده‌اند و جبران‌نشده هستند.

انرژی کاهش نمی‌یابد و نابود نمی‌شود بلکه دائماً از شکلی به شکل دیگر تغییر و تبدیل می‌یابد. در بسیاری موارد، آغاز و پایان سفر انرژی نامشخص است. در اغلب پدیده‌ها و فعالیت‌ها، تبدیلات انرژی از انرژی نورانی خورشید شروع می‌شود و به انرژی گرمایی هوا خاتمه می‌یابد، لیکن هرگز نابود نمی‌شود.

علوم و تعالیم دینی

انسان وظیفه دارد همواره قدر دان نعمت‌های خدا باشد، چنان که خداوند در قرآن کریم در سوره بقره آیه ۵۲ می‌فرماید «ثُمَّ عَفَوْنَا عَنْكُمْ مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ» یا در سوره ابراهیم آیه ۷ می‌فرماید: «لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ»

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: اگر کسی نعمت خدا را تنها در خوراک و پوشاک بداند، او با نادانی خود کفران نعمت کرده است. یکی از نعمت‌های الهی، انرژی و مواد سوختی مانند برق، گاز، نفت، بنزین و... است که وظیفه دینی و انسانی اقتضا می‌کند در مصرف آنها اعتدال رعایت و از اسراف به طور جدی و دقیق پرهیز شود. شایسته است در مصرف سوخت و برق که از

نعمت‌های بزرگ مادی است صرفه‌جویی و به اندازه نیاز از آن بهره‌گیری شود. پیامبر اکرم (ص) در وصیت به علی (ع) می‌فرماید: ای علی، چهار چیز به هدر می‌روند: خوردن در حال سیری، افروختن چراغ در شب مهتابی، کشاورزی در زمین شوره‌زار و نیکی به کسی که شایسته نیست^۱.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

● در صفحه عنوانی، تصویر آب آشپاری بر روی توربین آورده شده است. هدف از این تصویر، آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با موضوع تغییرات انرژی است. انرژی از آب آشپار به توربین و از توربین به دستگاه مولد برق آبی منتقل می‌شود و سپس برق تولید می‌شود و تغییرات انرژی ادامه پیدا می‌کند. از دانش‌آموزان بخواهید بیان کنند چه تغییراتی در انرژی مشاهده می‌کنند؟ در این قسمت از درس، فقط شنونده نظرات آنها باشید و اصلاح و تکمیل را به ادامه تدریس این درس واگذارید.

● ما در زندگی روزمره، واژه انرژی را در جاهای مختلف به کار می‌بریم؛ عباراتی مانند «بحران انرژی در جهان»، «آن بچه چه قدر تحرک دارد، راستی این همه انرژی را از کجا آورده است؟»، «یخچالی که خریده‌ام، انرژی کمی مصرف می‌کند»، «امروز سرحال نیستم، خیلی انرژی ندارم» از جمله این موارد هستند.

در تصاویر صفحه ۶۵ هم سعی شده است چند مورد از کاربرد روزانه واژه انرژی به‌ویژه در زمینه ورزش آورده شود. در ابتدای درس، از دانش‌آموزان می‌خواهیم هر کدام واژه انرژی را در جمله یا عبارتی به کار ببرند و سعی کنند جملات گوناگونی در این باره بیان کنند. این فعالیت به ما کمک می‌کند تا بفهمیم که دانش‌آموزان از مفهوم انرژی چه چیزهایی در ذهن دارند و برداشت‌های درست و احتمالاً بدفهمی‌های آنها در چه زمینه‌هایی است. البته در این مرحله، فقط شنونده نظرات آنها هستیم و قضاوت و نتیجه‌گیری انجام نمی‌دهیم. لازم به ذکر است که به هیچ‌وجه تعریف واژه انرژی موردنظر نیست. احتمالاً دانش‌آموزان مطالبی از آموخته‌های سال سوم ابتدایی را در رابطه با انرژی، شکل‌ها و منابع آن به یاد می‌آورند، از آنها بخواهید مثال‌هایی در هر زمینه بیان کنند. همین موارد را در رابطه با دو سؤال دیگر ادامه دهید.

● هدف از «آزمایش کنید» صفحه ۶۵ یادآوری شکل‌های انرژی است که در پایه سوم ابتدایی آموخته‌اند. به دانش‌آموزان فرصت دهید تا خودشان، شکل و تبدیلات انرژی را پیدا کنند. در دومین آزمایش، دقت کنید دانش‌آموزان فرفره یا ماریچ چرخانی را که می‌سازند، نزدیک شعله قرار ندهند و حتی الامکان از منابع گرمایی مانند بخاری استفاده نکنند که شعله ندارد. در این آزمایش، انرژی گرمایی منبع گرما به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. در آزمایش سوم، انرژی حرکتی مواد به انرژی صوتی تبدیل می‌شود. در آزمایش چهارم، انرژی حرکتی دوباره به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. در آزمایش پنجم، انرژی حرکتی به انرژی صوتی و انرژی صوتی دوباره به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. در پایان، از دانش‌آموزان بپرسید آیا می‌توانند چند وسیله یا پدیده را نام ببرند که تبدیلات انرژی در آنها در حال انجام است؟

● هدف از موضوع «انرژی در چه موادی ذخیره می‌شود؟» آشنایی دانش‌آموزان با انرژی شیمیایی است. همه دانش‌آموزان، تجربه دریافت انرژی بعد از خوردن مواد خوراکی را داشته‌اند اما در مورد سایر موجودات زنده، ممکن است نیاز به بررسی داشته باشند. لذا در پاسخ به سؤال «ایستگاه فکر» از دانش‌آموزان می‌خواهیم همه جانوران و گیاهان را از نظر نیاز و تولید غذایی بررسی کنند.

می‌دانیم که گیاهان سبز به کمک نور خورشید، مواد غذایی تهیه می‌کنند و به این ترتیب، انرژی در خود ذخیره می‌کنند. به این



انرژی، انرژی شیمیایی می‌گوییم. زندگی همه موجودات زنده، اعم از گیاهان، جانوران و انسان به انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در غذاها بستگی دارد. گیاهان غذا ساز هستند و از این غذاها خودشان و جانوران و انسان استفاده می‌کنند. اما جانوران گوشتخوار، انرژی مورد نیاز خود را با خوردن جانوران گیاهخوار تأمین می‌کنند. می‌توانیم بگوییم زنجیره غذایی به نوعی همان زنجیره انرژی است. همان‌طور که در دانستنی‌های معلم گفته شد، بخش عمده انرژی مورد نیاز ما از انرژی خورشید است. پدیده باد و باران، سوخت‌ها و مواد غذایی، همه و همه از انرژی خورشید حاصل می‌شوند. لذا تصویر صفحه ۶۶ در نظر دارد تا هرچه بیشتر، دانش‌آموزان را با تغییرات انرژی در طی پدیده‌ها و فعالیت‌های محیط اطراف آشنا کند و نقش اساسی انرژی خورشید را نشان دهد.

مواد غذایی و سوخت‌ها، به‌طور طبیعی، انرژی شیمیایی را در خود ذخیره کرده‌اند اما باتری‌ها هم که ساخت انسان هستند، می‌توانند انرژی شیمیایی را در خود ذخیره کنند و در شرایط مناسب، انرژی ذخیره‌شده را به مصرف برسانند.

● دانش‌آموزان تجربه استفاده از باتری در اسباب بازی‌ها، ساعت‌ها و چراغ قوه‌های خانگی را داشته‌اند، اما درباره انواع بیشتر باتری‌ها شاید اطلاعات کاملی نداشته باشند. درباره «گفت‌وگو کنید» صفحه ۶۶ بهتر است از دانش‌آموزان بخواهید در صورت امکان، انواعی از باتری‌های معمولی، قلمی، نیم قلمی، کتابی، باتری‌های گرد (پولکی) و... را به کلاس بیاورند و به دوستانشان معرفی کنند.

● انرژی را می‌توان به روش‌هایی در اجسام ذخیره کرد؛ مانند بالا بردن و کشیدن جسم کشسانی. وقتی جسمی را از زمین بالا می‌بریم، انرژی در آن جسم ذخیره می‌شود و وقتی آن را رها می‌کنیم، انرژی ذخیره‌شده به تدریج به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. همین موضوع در رابطه با کشیدن جسم کشسانی صدق می‌کند. دانش‌آموزان با انجام آزمایش صفحه ۶۷، با روش بالا بردن جسم به منظور ذخیره‌سازی انرژی آشنا می‌شوند. به دانش‌آموزان فرصت دهید که همراه افراد گروه خود، شخصاً آزمایش‌ها را تجربه کنند. قبل از تکرار آزمایش از فواصل ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر از آنها پرسید «پیش‌بینی می‌کنید انرژی سنگ، این بار در برخورد با سطح آب چه تغییری کرده باشد؟» دانش‌آموزان را تشویق کنید که برای توضیح پدیده فوق، حتماً از واژه‌های انرژی و تبدیل انرژی استفاده کنند تا این مفاهیم بیشتر در فرهنگ لغات ایشان قرار بگیرد.

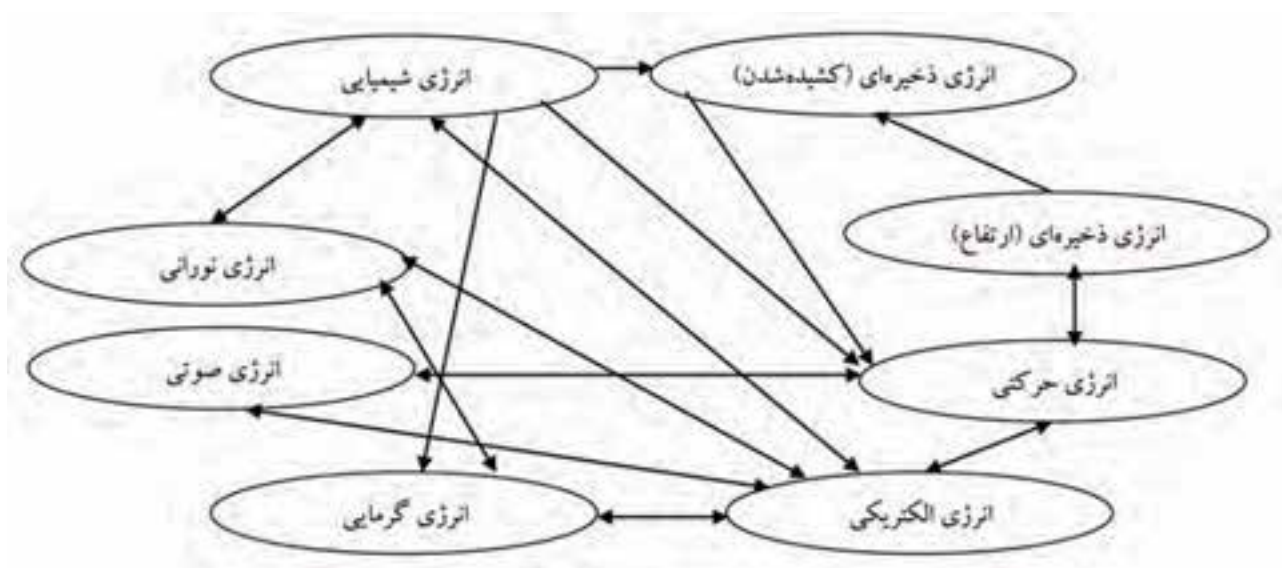
از دانش‌آموزان پرسید چه تجربه‌هایی مشابه آزمایش فوق داشته‌اند و چه وسایلی را می‌شناسند که با بالا رفتن، انرژی در خود ذخیره می‌کنند؟ همچنین به ورزش‌هایی اشاره کنند که هنگام انجام آنها، انرژی به این روش ذخیره می‌شود یا به مصرف می‌رسد.

● دانش‌آموزان با انجام آزمایش بعد، با روش دیگر ذخیره‌سازی انرژی آشنا می‌شوند. به جای جسم اسباب بازی کوکی یا فنردار، می‌توان از وسایلی که اجسام کشسانی داشته باشند استفاده کرد. از آنجا که هر جسم کشسانی ویژگی‌های خاصی دارد و تا حد معین، قابلیت کشیده شدن دارد، به دانش‌آموزان توضیح دهید که به این ویژگی توجه داشته باشند. همچنین دقت کنید فنر یا کش یا...

را با رعایت موارد ایمنی بکشند تا با رهاشدن بیش از حد، باعث ایجاد خطر برای خود یا دوستانشان نشوند. احتمالاً دانش‌آموزان تجربه‌هایی در رابطه با استفاده از اجسام کشسانی مانند تخت فنردار یا لوازم ورزشی فنردار داشته‌اند، از آنها بخواهید تجربه‌های خود را در این زمینه‌ها، در کلاس بیان کنند.

● مهم‌ترین هدف که در این بخش، به آن پرداخته می‌شود، آشنایی هرچه بیشتر دانش‌آموزان با تبدیلات انرژی است و از آنجا که دانش‌آموزان با انرژی شیمیایی و روش‌های ذخیره انرژی آشنا شده‌اند، پرداختن به تبدیلات انرژی که از این شکل‌های انرژی هم استفاده شود مورد توجه خاص می‌باشد.

نکته قابل توجه آن است که انرژی می‌تواند به روش‌های مختلف از یک شکل به شکل دیگر تبدیل شود. در بیشتر موارد، سفر انرژی از تابش خورشید شروع می‌شود و به انرژی گرمایی در هوا پایان می‌پذیرد. انرژی از بین نمی‌رود ولی دائماً از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود. با مصرف درست و بهینه انرژی می‌توان تبدیل انرژی‌ها را به انرژی گرمایی غیرمفيد محدود کرد.



مثلاً انرژی شیمیایی در بدن ورزشکار به انرژی ذخیره‌ای تبدیل می‌شود و او تیروکمان را می‌کشد، با رهاکردن تیروکمان، انرژی ذخیره‌ای به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود، این حرکت می‌تواند انرژی صوتی تولید کند و... شما چه تبدیلات دیگر انرژی در این تصویر مشاهده می‌کنید؟

● در فعالیت علم و زندگی صفحه ۶۸ از تک تک دانش‌آموزان بخواهید که هرکدام یک وسیله یا پدیده را شناسایی کرده و همراه خود به کلاس بیاورند و سپس تبدیل انرژی آن را به دوستان خود معرفی کنند. لازم به تذکر است که آن وسیله یا پدیده بهتر است بسیار ساده و قابل دسترس باشد، مهم آن است که دانش‌آموز، خود شخصاً آن را شناسایی کرده و در کلاس معرفی کند. این فعالیت، ضمن توجه به آموخته‌های علمی دانش‌آموزان، به پرورش برقراری ارتباط و خلاقیت آنها کمک می‌کند. در صورتی که دانش‌آموزان بتوانند خودشان وسیله ساده‌ای را درباره تبدیل انرژی طراحی کرده و بسازند، بسیار ارزشمند است. برای تشویق بیشتر آنها، از ایشان بخواهید ضمن نمایش دادن وسیله، طرح خود را روی کاغذ رسم کنند و آن را در کلاس برای دوستان خود توضیح دهند.

● دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۶۸ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.



● در مورد سؤال اول فعالیت «ایستگاه فکر» می‌توان از تبدیلات انرژی که یک انرژی به دو انرژی تبدیل می‌شود نام برد؛ مثلاً در سوختن چوب، انرژی شیمیایی به انرژی گرمایی و انرژی نورانی تبدیل می‌شود. همچنین گاهی دو تبدیل انرژی به صورت متوالی انجام می‌پذیرد؛ مثلاً وقتی انرژی شیمیایی چوب به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود، اگر ذرات غبار در مسیر حرکت هوای گرم قرار گیرد، انرژی گرمایی هوای گرم به انرژی حرکتی در ذرات غبار تبدیل می‌شود.

در رابطه با سؤال دوم، هدف فقط بی‌بردن دانش‌آموزان به اهمیت تغییرات انرژی در جهان است و تحقیق علمی موردنظر نیست. البته زمینه خوبی برای پرورش خلاقیت‌های فردی ایشان است.

● برای آن که دانش‌آموزان بتوانند با میزان انرژی موجود در غذاها و همچنین میزان انرژی موردنیاز روزانه بدن انسان آشنا شوند، واحد انرژی معرفی شده است. در کتاب‌های تغذیه از واحد کالری استفاده می‌شود. یک کالری غذایی معادل $4/2$ کیلوژول است. دانش‌آموزان با مفهوم انرژی در بسته‌های مواد غذایی، لوازم برقی خانگی و لامپ‌های روشنایی و... سروکار دارند و برای شناخت بیشتر آنها از لوازمی که در اختیار دارند به موضوع برچسب انرژی پرداخته شد. این موارد، در صورت داشتن فرصت، زمینه خوبی برای تحقیق‌های دانش‌آموزان می‌تواند باشد.

فعالیت‌های پیشنهادی

- ۱- به کمک دانش‌آموزان، مجموعه‌ای از انواع باتری‌ها تهیه کنید و اطلاعات مختصری درباره هر کدام به نمایش بگذارید.
- ۲- به کمک دانش‌آموزان، مجموعه‌ای از وسایل یا پدیده‌هایی که می‌توانند تبدیل انرژی را نشان دهند به نمایش درآورید یا با رسم تصویر، معرفی کنید.

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
تبدیل انرژی را در وسایلی که بیش از یک نوع تبدیل انرژی در آنها انجام می‌شود، بیان کند	تبدیل انرژی در وسایل متنوع را بیان کند	تبدیل انرژی در وسایل محدود و ساده را بیان کند	شناخت تبدیل انرژی