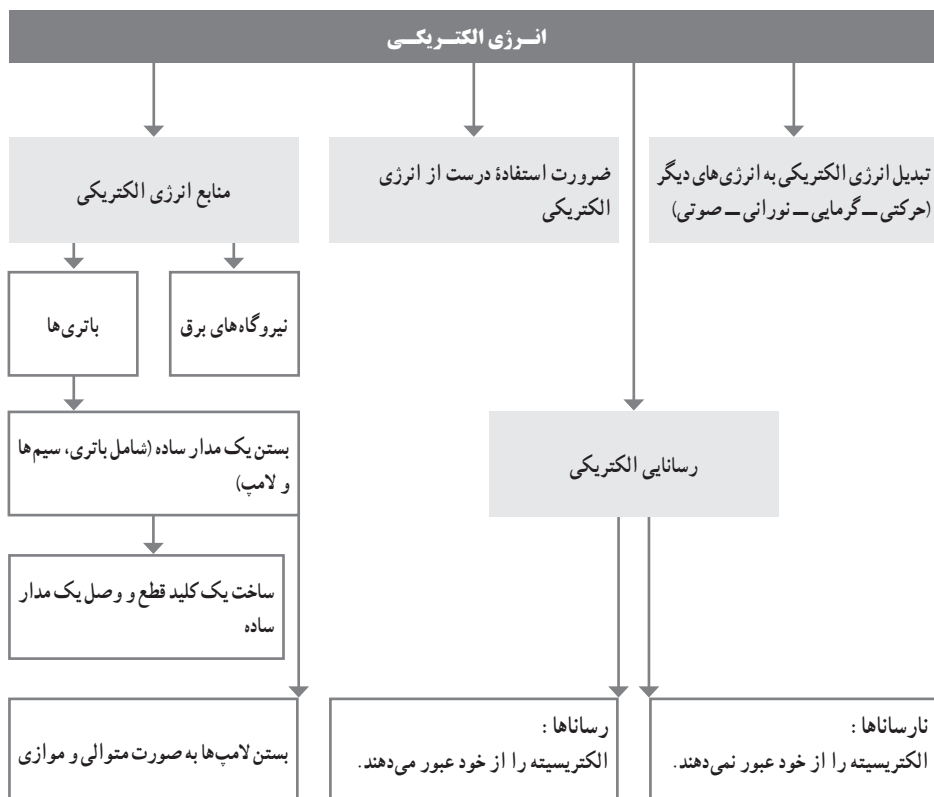


انرژی الکتریکی

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 و 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 از پایان این درس بتوانند :
- منابع انرژی الکتریکی را در زندگی روزمره و تبدیل انرژی الکتریکی به سایر انرژی‌ها را شناسایی کرده و در استفاده درست از انرژی الکتریکی، احساس مسئولیت کنند و به دیگران نیز توصیه کنند.

جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/ حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۲۷		شرکت همه دانش‌آموزان در یک بحث عمومی درباره تصویر عنوانی است.	۵ (الف - ب)		انرژی الکتریکی
۲۸	- انرژی الکتریکی یکی از شکل‌های انرژی است. - انرژی الکتریکی یکی از پر مصرف‌ترین شکل‌های انرژی است. - انرژی الکتریکی به شکل‌های دیگر انرژی تبدیل می‌شود.	- گفت‌وگو درباره اهمیت انرژی الکتریکی در زندگی	۵ (الف - ب)		انرژی الکتریکی

صفحه	مفاهیم/ حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۲۹	در نیروگاه‌های برق، انرژی گرمایی حاصل از سوختن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.	– فعالیت دربارهٔ تشخیص وسایلی که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند و تشخیص تبدیل انرژی الکتریکی در این وسایل به سایر انرژی‌ها	۵ (الف – ب) و ۱۰		نیروگاه برق
۳۰ و ۳۱	– باتری‌ها انرژی الکتریکی را ذخیره می‌کنند. – باتری‌ها گوناگون‌اند و کاربردهای مختلف دارند. – مدار الکتریکی ساده شامل باتری و لامپ و سیم‌ها است. – با قرار دادن یک کلید می‌توان لامپ را خاموش و روشن کرد.	گفت‌وگو دربارهٔ علت این که چرا وسایلی بیشتر از یک باتری نیاز دارند؟ – با بستن یک مدار ساده لامپی را روشن می‌کنند. – پیشنهاد دادن دربارهٔ خاموش و روشن کردن لامپ در یک مدار ساده با ایجاد تغییر در مدار – ساختن یک کلید قطع و وصل در مدار ساده الکتریکی	۵ (الف – ب) و ۱۰ ۲ (الف – ب) ۵ (الف – ب) ۲ (الف – ب) و ۱۰		باتری مدار الکتریکی
۳۲	– در مداری که لامپ‌ها متوالی بسته شده‌اند با باز کردن یک لامپ همهٔ لامپ‌ها خاموش می‌شوند. – در مداری که لامپ‌ها موازی بسته شده‌اند با باز کردن یک لامپ سایر لامپ‌ها خاموش نمی‌شوند	– آشنایی با بستن لامپ‌ها در یک مدار الکتریکی به صورت متوالی و موازی – پیش‌بینی و طراحی و اجرای آزمایش به منظور آشنایی ویژگی‌های مدارهای متوالی و موازی – گفت‌وگو دربارهٔ تصاویر مدارهای مختلف	۲ (الف – ب) – پ ۸ (الف – ب) ۵ (الف – ب)		مدار الکتریکی
۳۳ و ۳۴	– بعضی مواد الکتریسیته را به خوبی از خود عبور می‌دهند آنها را رسانای الکتریکی می‌نامند. – بعضی مواد الکتریسیته را به خوبی از خود عبور نمی‌دهند آنها را نارسانای الکتریکی می‌نامند.	– طراحی و ساخت چراغ راهنما – با قرار دادن جسم‌های مختلف در مدار الکتریکی رسانایی الکتریکی این اجسام را تشخیص می‌دهند. – گفت‌وگو دربارهٔ فعالیت «فکر کنید»	۲ (الف – ب) پ – ت ۲ (الف – ب) پ – ت ۵ (الف – ب)		رسانای الکتریکی و نارسانای الکتریکی
۳۵ و ۳۶	در حفاظت از انرژی و کاهش آلودگی سهمی داریم. – انرژی الکتریکی یکی از پرمصرف‌ترین انرژی‌ها در جهان است. – باید از مصرف بی‌رویه سوخت‌ها خودداری کنیم. – با انجام دادن کارهای درست، در حفاظت از منابع انرژی و کاهش آلودگی هوا سهمی داریم.	– گفت‌وگو دربارهٔ راه‌های حفاظت از منابع انرژی – ارائه پیشنهاد عملی برای استفادهٔ درست از انرژی الکتریکی و اجرای آن	۵ (الف – ب) ۵ (الف – ب)		

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 دوردست 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 یا پارچه‌ای ابریشمی تولید کرد. بار تولید شده در میله شیشه‌ای را مثبت می‌خوانند. نوع دیگر را می‌توان از طریق مالش میله لاک‌ی یا 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 : همه مواد (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.

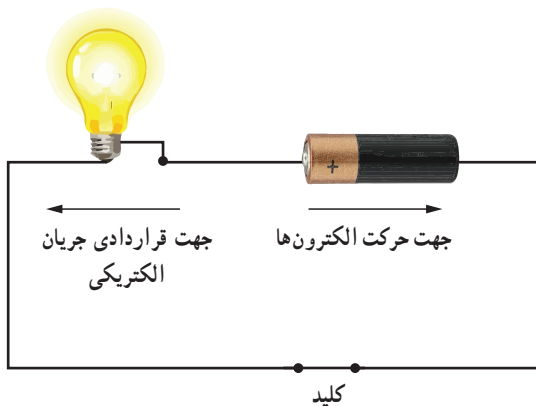
رسانا و نارسانا (عایق‌ها) : در بسیاری از جامدات و مایعات، اتم‌ها الکترون‌هایشان را به شدت در قید

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 نقطه دیگر بار منفی‌شان را با خود حمل می‌کنند. اجسامی که تعداد الکترون‌های آزاد متحرک در آنها زیاد است، رسانای الکتریکی نام دارند. در این اجسام الکتریسیته 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 (الکتریسیته) در مدار به دو صورت نشان داده می‌شود. جهت واقعی جریان الکتریسیته 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

یک هفته قبل از شروع آموزش این فصل، 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 فعالیت‌هایی 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، چراغ‌قوه 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.

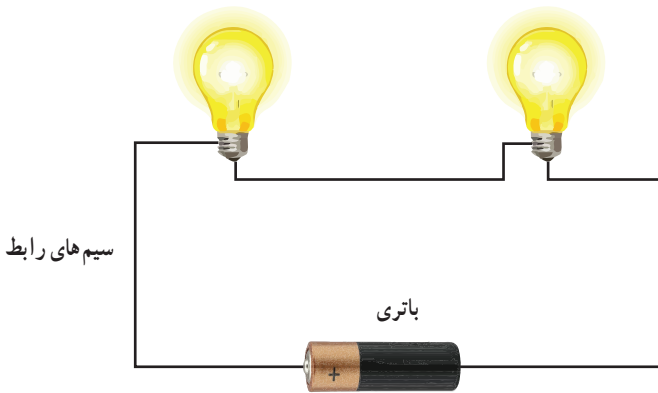
بهرتر است روکش انتهای بعضی سیم‌ها را جدا کنید و بعضی سیم‌ها روکش داشته باشند تا دانش‌آموزان خود به نحوه استفاده از سیم و نقش آن پی ببرند.

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.



مدار الکتریکی با اتصال متوالی لامپ‌ها

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 می شود و در مدار سوم لامپ پرنورتر است.

صفحه ۳۳

دانش آموزان با انجام آزمایش و بستن مدار ساده، اجسام رسانا و نارسانا را شناسایی و به دو گروه طبقه بندی می کنند. از آنها بخواهید مداری مطابق شکل کتاب ببندند و قبل از آنکه موادی را بین دو سر سیم قرار دهند، پیش بینی کنند که با قرار دادن کدام یک از مواد در مدار، لامپ روشن نمی شود و پیش بینی خود را در دفتر علوم یادداشت کنند.

مثلاً

۱ پیش بینی می کنم اگر پاک کن یا سکه یا مداد را در مدار بگذاریم، لامپ روشن می شود.

۲ پیش بینی می کنم اگر گیره کاغذ یا قاشق فلزی را در مدار بگذاریم، لامپ روشن نمی شود.

پس از آزمایش، نتیجه درست را در جدولی مثل جدول کتاب این صفحه کتاب وارد کنند. سپس از گروه ها بخواهید پیش بینی های خود را بخوانند و جدول را به کلاس ارائه دهند و بگویند کدام پیش بینی ایشان درست بوده است؟ سپس مفهوم مواد رسانا و نارسانا را آموزش دهید.

فعالیت پیشنهادی

از دانش آموزان 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 رسانای فلزی (مس، آلومینیم و...) می سازند. روکش سیم برق را از مواد غیررسانا مانند پلاستیک، لاستیک و تفلون می سازند.

■ برای انتقال الکتریسیته باید از مواد رسانا استفاده کرد و جهت حفظ ایمنی، روکش سیم ها را از مواد غیررسانا می سازند.

صفحه های ۳۵ و ۳۶

برای انجام این فعالیت اجازه بدهید بچه ها در گروه خود راه هایی برای صرفه جویی در مصرف برق و سوخت ها ارائه دهند و همه در یک گفت و گوی کلاسی شرکت کنند. از آنها بخواهید وقتی فیش برق را دریافت کردند، صرفه جویی 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 صرفه جویی 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

جدول اهداف، نشانه‌های تحقق و سطوح عملکرد درس «علوم تجربی» پایه چهارم دوره ابتدایی
سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

سطوح عملکرد	
خیلی خوب	فهرست متنوعی از وسایلی که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند، به همراه تبدیل انرژی در آنها تهیه می‌کند. مدارهای الکتریکی ساده را به چند صورت مختلف درست می‌کند. مدارهای متوالی و موازی را می‌سازد و آنها را از هم تشخیص می‌دهد و به کمک آزمایش، اجسام مختلف را به دو دسته رسانا و نارسانا طبقه‌بندی می‌کند. راه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی را بیان می‌کند و پیشنهادهای خود را نیز ارائه می‌دهد.
خوب	فهرستی از وسایلی که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند، به همراه تبدیل انرژی در آنها تهیه می‌کند. مدارهای الکتریکی ساده را حداقل به دو صورت مختلف درست می‌کند. مدارهای متوالی و موازی را می‌سازد و آنها را از هم تشخیص می‌دهد و به کمک آزمایش، بیشتر اجسام اطراف خود را به دو دسته رسانا و نارسانا طبقه‌بندی می‌کند. راه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی را بیان می‌کند و پیشنهاد خود را نیز ارائه می‌دهد.
قابل قبول	فهرستی از برخی وسایل که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند، به همراه تبدیل انرژی در آنها تهیه می‌کند. یک مدار الکتریکی ساده را درست می‌کند. با راهنمایی معلم مدارهای متوالی و موازی را می‌سازد و همچنین به کمک آزمایش، برخی از اجسام را به دو دسته رسانا و نارسانا طبقه‌بندی می‌کند. راه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی را بیان می‌کند.
نیازمند آموزش	برای تهیه فهرست برخی وسایلی که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند و ساخت یک نوع مدار الکتریکی ساده همچنین دسته‌بندی برخی اجسام به رسانا و نارسانا به کمک معلم نیاز دارد.



نشانه‌های تحقق	شناسایی وسایلی که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند و تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی‌های دیگر، بستن یک مدار ساده به صورت‌های گوناگون و طبقه‌بندی اجسام به رسانا و نارسانا، ارائه راه‌هایی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی
شماره درس	۴
اهداف کلی	آشنایی با انرژی الکتریکی و کاربردهای آن
عناوین کارنامه	انرژی الکتریکی
	حرکت و انرژی