

## درس هفتم: الکتریسیته

### درس در یک نگاه:

**دانش آموزان با انجام فعالیت های مختلف با جریان الکتریسیته، مدار الکتریکی، مدار متوالی و مدار موازی، اجسام رسانا و نارسانا آشنا می شوند و نیز به ضرورت صرفه جویی در مصرف برق پی می برند.**

**آن چه دانش آموزان در مورد «الکتریسیته» می دانند:**

**سال اول:** یک لامپ روشن دارای نور و گرما است.

**سال دوم:** –

**سال سوم:** انرژی الکتریکی در وسایل برقی مختلف می تواند حرکت و گرما و نور تولید کند.

**هدف ها:** انتظار می رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش آموز به هدف های زیر برسد :

نگرش ها	دانستنی ها و مهارت ها
۱- به ضرورت صرفه جویی در مصرف برق پی ببرد.	۱- فهرستی از وسایل برقی مورد استفاده در خانه و ساعت های مصرف هر کدام را تهیه کند.
۲- در انجام کارهای گروهی از خود علاقه مندی و احساس مسئولیت نشان دهد.	۲- گزارشی از نتیجه ی صرفه جویی در مصرف برق در خانه ی خود تهیه کند.
۳- بعد از انجام هر آزمایش، مواد و وسایل مربوط را جمع آوری کرده و عادت به رعایت نظم و نظافت کند.	۳- با استفاده از وسایل ساده یک مدار الکتریکی تشکیل دهد و یک لامپ را روشن کند ؛ و شکل مدار را نیز رسم نماید و چگونگی جاری شدن الکتریسیته در مدار را توضیح دهد.
۴- هنگام استفاده از الکتریسیته، نکات ایمنی را رعایت کند.	۳- با انجام آزمایش، اجسام رسانا و نارسانا را از هم جدا کند و خواص هر کدام را توضیح دهد.
	۴- با انجام آزمایش، طرز کار کلید را در یک مدار الکتریکی مشاهده کند و آن را توضیح دهد و برای ساخت کلید راه های جدید ارائه کند.
	۵- یک مدار متوالی و یک مدار موازی را ببندد و آن ها را با هم مقایسه کند.
	۶- درباره ی سیم کشی برق خانه توضیح دهد.
	۷- با انجام آزمایش تحقیق کند که باتری ها را چگونه می توان به هم وصل کرد تا روشنایی لامپ بیش تر شود.
	۸- چگونگی اتصال باتری ها به یک دیگر، در اسباب بازی ها را مورد بررسی قرار دهد.

## شناسنامه‌ی درس ۷ – الکتروسیسته

صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۵۸	– –	دانش‌آموز: – از طریق بحث و گفت‌وگو در کلاس به مطالعه‌ی درمورد الکتروسیسته علاقه‌مند شود.	دانش‌آموز: – درباره‌ی تصویر عنوانی گفت‌وگو می‌کند.	–	الکتروسیسته
۵۹	– ما در زندگی از انرژی الکتریکی استفاده‌های مختلف می‌کنیم.	– از طریق جمع‌آوری اطلاعات در مورد میزان مصرف برق به صرفه‌جویی در آن عادت کند. – در یادداشت کردن اطلاعات مهارت پیدا کند.	– جدولی تهیه می‌کند که در آن، نام وسایل مختلف الکتریکی، ساعت مصرف و نوع کار آن‌ها نوشته شده باشد. – برنامه‌ای برای صرفه‌جویی در مصرف برق خانگی تدوین و اجرا می‌کند. – فعالیت‌ها را گزارش می‌کند.	–	–
۶۰	– الکتروسیسته در یک مدار بسته به جریان درمی‌آید و ضمن عبور از لامپ آن را روشن می‌کند.	– با استفاده از وسایل ساده بتواند یک مدار الکتریکی را ببندد، لامپی را روشن کند و شکل مدار را بکشد.	– یک مدار الکتریکی ساده با استفاده از باتری، سیم و لامپ تشکیل می‌دهد و لامپ را روشن می‌کند.	باتری و سیم‌های رابط، چسب و لامپ	مدار الکتریکی
۶۱	– مواد رسانا الکتروسیسته را به‌خوبی از خود عبور می‌دهند ولی مواد نارسانا الکتروسیسته را از خود عبور نمی‌دهند.	– به کمک آزمایش، مواد رسانا و نارسانا را از هم جدا کند و خواص هر کدام را توضیح دهد.	– با بستن یک مدار ساده شامل باتری و لامپ و قراردادن مواد مختلف بین دو نقطه از مدار، اجسام را به دو گروه رسانا و نارسانا طبقه‌بندی می‌کند.	لامپ، باتری، موآد مختلف، (پاک‌کن، سکه و ۱۰۰۰ و سیم	رسانا، نارسانا

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
کلید در مدار الکتریکی	قطعه‌ی فلز، مسیخ، بستری، لامپ و تعدادی سیم.	– در یک مدار ساده (شامل باتری و لامپ و سیم)، توسط یک کلید ساده مدار را قطع و وصل می‌کند.	– از طریق آزمایش و مشاهده، طرز کار کلید را در مدار توضیح دهد و روش‌هایی برای ساخت کلید، پیشنهاد دهد.	– با قراردادن کلید در مدار می‌توان مدار را قطع و وصل کرد.	۶۲
مدار متوالی، مدار موازی	تعدادی لامپ، باتری و تعدادی سیم‌های رابط.	– یک مدار متوالی و یک مدار موازی ببندد که در هر کدام از دو لامپ استفاده می‌شود. روش‌نمایی لامپ‌ها را مقایسه می‌کند. سپس از هر مدار یک لامپ خارج کند و نتیجه را مشاهده و مقایسه می‌کند.	– ویژگی‌های مدار متوالی و موازی را در عمل با هم مقایسه کند. – نتایج حاصل از خارج کردن یک لامپ از مدار متوالی و موازی را پیش‌بینی کند.	– بستن مدار ممکن است موازی یا سری باشد، در یک مدار متوالی با قطع مدار، تمامی لامپ‌ها خاموش می‌شوند. اما در مدار موازی با قطع یکی از انشعاب‌ها لامپ فقط در آن انشعاب خاموش می‌شود.	۶۳
چند باتری، یک لامپ و چند سیم رابط.		– باتری‌ها را به صورت‌های مختلف به هم وصل کند، با آن یک لامپ را روشن نماید و حالت‌های مختلف روشنایی لامپ را با هم مقایسه می‌کند.	– تحقیق کند که در یک مدار الکتریکی باتری‌ها را چگونه به هم وصل کند تا روشنایی لامپ بیش‌تر شود.	– با بستن باتری‌ها به صورت متوالی، یعنی اتصال مثبت یک باتری به منفی باتری دیگر، می‌توان انرژی الکتریکی بیش‌تری از باتری‌ها گرفت.	۶۴
		– درباره‌ی مشکلاتی که در اثر نبودن الکتریسیته به وجود می‌آید فکر کرده و آن‌ها را بیان می‌کند. – درباره‌ی وسایل روشن کننده در قدیم قبل از اختراع لامپ اطلاعات جمع‌آوری می‌کند. – درباره‌ی ادیسون اطلاعات جمع‌آوری می‌کند و گزارش می‌دهد.	– درباره‌ی وسایلی که در قدیم از آن‌ها برای روشنایی استفاده می‌کردند، اطلاعاتی جمع‌آوری کند. – درباره‌ی ادیسون مخترع چراغ برقی، به جمع‌آوری اطلاعات بپردازد. – به اهمیت رعایت نکات ایمنی در استفاده از الکتریسیته پی ببرد.		۶۵

## دانستنی‌ها برای معلم

گردید که اتم‌ها، چنان‌که برخی می‌پنداشتند، گلوله‌هایی سخت نیستند بلکه قسمت اعظم حجم آن‌ها را فضای خالی تشکیل می‌دهد. که الکترون‌ها در این فضا به دور یک قسمت از اتم‌ها به نام هسته در حال چرخش هستند.

نخست باید توجه کرد که اتم از نظر الکتریکی خنثی است. مقدار بارهای مثبت و منفی اتم‌ها دقیقاً با هم برابرند. در اطراف هسته‌ی اتم، ذرات بسیار کوچکی با بار منفی قرار دارند که الکترون نامیده می‌شوند. بخشی از اتم در مرکز آن قرار دارد که هسته نامیده می‌شود و دارای بار مثبت است. مقدار آن دقیقاً برابر با مجموع بارهای منفی تمام الکترون‌های موجود در اتم است. بار کل هر اتم صفر است و از نظر الکتریکی، خنثی است. امروزه می‌دانیم که هسته خود شامل دو نوع ذره است که آن‌ها را پروتون و نوترون می‌نامند. جرم پروتون و جرم نوترون از جرم الکترون بسیار بزرگ‌تر است، و لذا جرم الکترون را به حساب نمی‌آورند. ذره‌ی نوترون هیچ بار الکتریکی ندارد اما پروتون دارای بار مثبت است. بزرگی بار الکترون با بزرگی بار پروتون برابر است اما نوع بار پروتون، مثبت و نوع بار الکترون، منفی است. در هسته‌ی اتم تعداد پروتون‌ها و تعداد الکترون‌ها با هم برابر است.

رساناها و نارساناها (عایق‌ها): مواد از تعداد بسیار زیادی از اتم‌ها تشکیل شده‌اند؛ اتم‌ها با آن‌که در جامدات و مایعات، تنگاتنگ کنار هم چیده شده‌اند ولی به صورت واحدهای جداگانه باقی می‌مانند. هر اتم انرژی گرمایی دارد. در نتیجه، اتم‌ها حرکت رفت و برگشت سریع دارند و می‌کوشند تا اتم‌های همسایه را کنار بزنند. در جامدات اتم به شدت می‌تواند اتم‌های دیگر را کنار بزند و خود جای آن‌ها را بگیرد. در مایعات، اتم‌ها بیش‌تر می‌توانند مواضع خود را تغییر دهند. فقط در گازهاست که اتم‌ها آزادانه می‌توانند مسافت‌های دور و درازی را پیمایند. در بسیاری از جامدات و مایعات، اتم‌ها الکترون‌هایشان را قویاً در قید خود نگه می‌دارند. بارهای اتمی آزاد نیستند و نمی‌توانند

انرژی الکتریکی: انتقال انرژی یکی از مسائل اصلی جامعه‌ی صنعتی امروز است. انرژی الکتریکی حاصل از سدها و نیروگاه‌ها را می‌توان با سرعت فراوان و اتلاف بسیار اندک به نقاط دور دست منتقل کرد؛ بنابراین، یکی از مناسب‌ترین شکل‌های انرژی برای انسان، انرژی الکتریکی است؛ به‌ویژه که انرژی الکتریکی را می‌توان به سهولت به انرژی‌های دیگر، مانند نور، گرما، حرکت و صوت تبدیل کرد.

هیچ‌یک از صورت‌های دیگر انرژی این قابلیت را ندارند؛ بنابراین، پاکیزه‌ترین و کارآمدترین شکل انرژی، انرژی الکتریکی است.

الکتریسیته: کلمه‌ی «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 «کهربا» است.

بار الکتریکی: از دیرباز، 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 میله‌ی شیشه‌ای با پارچه‌ی ابریشمی تولید کرد. بار تولید شده در میله‌ی شیشه‌ای را مثبت می‌خوانند. نوع دیگر را می‌توان از طریق مالش میله‌ی لاک‌ی با پوست خز تولید کرد. (میله لاک‌ی را از مواد کائوچویی و پلاستیکی سخت می‌سازند.) این نوع بار را بار منفی می‌نامند. به‌آسانی می‌توان فهمید که این دو نوع بار با هم تفاوت دارند. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که دو بار هم‌نوع، (دو بار مثبت یا دو بار منفی) یک دیگر را دفع می‌کنند و دو بار غیرهم‌نوع (مثبت و منفی) یک دیگر را جذب می‌کنند.

بارهای درون اتم: در نخستین سال‌های دهه‌ی ۱۹۰۰، به کمک آزمایش‌هایی که در آن‌ها اتم‌ها را تحت بمباران ذرات کوچک (مثل بمباران هسته‌های طلا با ذرات متشکل از هسته‌های هلیوم که توسط دانشمندی به نام راترفورد انجام گرفت) قرار دادند، اطلاعات زیادی درباره‌ی اجزای سازنده‌ی اتم‌ها بدست آمد و معلوم

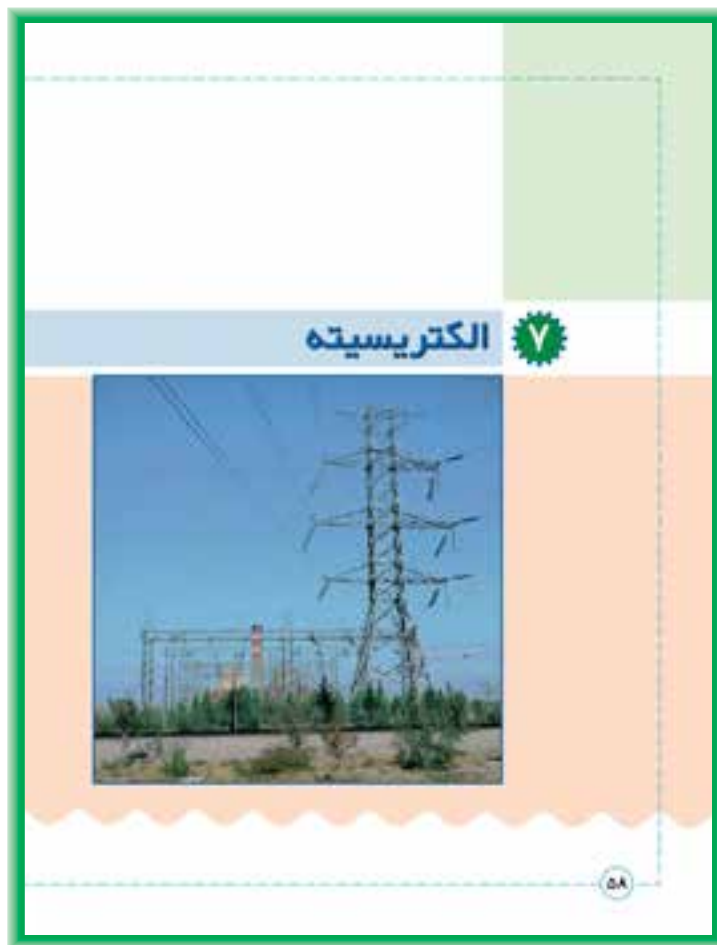
از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر بروند. موادی که تعداد الکترون‌های آزاد و متحرک در آن‌ها ناچیز است، نارسانای الکتریکی نامیده می‌شوند. برای نمونه بسیاری از پلاستیک‌ها، شیشه‌ها، چوب‌ها و روغن‌ها را می‌توان به‌عنوان نارسانا نام برد که جریان برق را یا از خود عبور نمی‌دهند یا به‌سهولت عبور نمی‌دهند. برخی اتم‌ها، هنگامی که در شبکه‌ی جامد و مایع قرار می‌گیرند، به آسانی یک یا دو الکترون خود را از دست می‌دهند. این اجسام از دسته‌ی فلزات هستند. در این‌گونه اجسام، چنان‌که گفتیم اتم‌ها به آسانی نمی‌توانند به اطراف حرکت کنند اما هریک از اتم‌ها، در حالت کلی، یک یا دو الکترون را ازدست می‌دهند؛ در این‌صورت، این الکترون‌ها آزادند تا در محیط فلز حرکت کنند. این الکترون‌ها در حرکت از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر بار منفی‌شان را با خود حمل می‌کنند. اجسامی که تعداد الکترون‌های آزاد متحرک در آن‌ها زیاد است، رسانای الکتریکی نامیده می‌شوند که الکتریسیته در آن‌ها به‌سهولت جریان می‌یابد؛ مانند بسیاری از فلزات. امروزه، موادی وجود دارد که از نظر رسانایی بار الکتریکی، بین اجسام رسانا و نارسانا قرار گرفته‌اند؛ آن‌ها را نیم‌رسانا می‌نامند. این مواد دارای اهمیت فنی فوق‌العاده زیادی هستند. هم‌چنان‌که از نام این مواد برمی‌آید، بارهای موجود در آن‌ها قابل حرکت است اما نه به آسانی رساناها؛ مثل: سیلیسیوم و ژرمانیوم. دسته‌ی دیگری از مواد از نظر رسانایی الکتریکی ابررساناها هستند. ابررساناها موادی هستند که رسانایی الکتریکی آن‌ها بی‌نهایت و مقاومت الکتریکی آن‌ها در مقابل عبور جریان، صفر است؛ مثلاً، اگر جیوه را تا دمای  $269^{\circ}\text{C}$  - سرد کنیم، تبدیل به یک ابررسانا می‌شود.

در سال ۱۹۸۷ میلادی (۱۳۶۶ ه.ش) که ابررسانایی در  $100^{\circ}\text{C}$  درجه بالای صفر مطلق ( $273^{\circ}\text{C}$  -) امکان یافت، هیجان

زیادی ایجاد شد. اینک دانشمندان به دنبال پیدا کردن اجسامی هستند که در دمای عادی ابررسانا باشند. این به معنی سریع کار کردن دستگاه‌هایی مانند رایانه‌ها با صرف توان کم‌تر است. هم‌چنین، در این صورت آهن‌رباهای الکتریکی بزرگ که در اسکترهای پزشکی در بیمارستان‌ها به‌کار می‌روند نیز برق کم‌تری مصرف خواهند کرد.

**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، یک 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. باتری‌ها انرژی الکتریکی خود را از انرژی شیمیایی که دارند تأمین می‌کنند. آن‌ها قادر نیستند به آن مقدار که بتوانند انرژی الکتریکی وسایل برقی خانه را تأمین کنند، انرژی در خود ذخیره کنند. برق منازل و شهر از نیروگاه‌های برق تأمین می‌شود.

**جهت جریان برق در یک مدار ساده:** جهت جریان 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 به‌کار می‌برند که از قطب مثبت باتری به منفی است. علت این امر، آن است که پژوهشگران و فیزیک‌دانان در ابتدا گمان می‌کردند در رساناها تنها بارهای مثبت می‌توانند جاری شوند. به همین دلیل، جهت جریان الکتریکی را براساس حرکت بارهای مثبت انتخاب کردند در صورتی که جریان واقعی همان جهت حرکت الکترون‌هاست.



### راهنمای تدریس

**شروع کنید:** کلمه‌ی «الکتریسیته» را روی تابلوی کلاس بنویسید. از دانش‌آموزان بخواهید در یک صفحه از دفتر علوم خود، جدول «می‌دانم، می‌خواهم بدانم، یاد گرفتم» را مطابق جدول صفحه‌ی بعد رسم کنند. از آن‌ها بخواهید در مدتی تعیین شده، در گروه خود درباره‌ی عنوان ستون اول با یک‌دیگر مشورت و گفت و گو کنند و در ابتدای کار، ستون اول و پس از گفت و گو با یک‌دیگر، ستون دوم و در پایان درس مبحث الکتریسیته، ستون سوم را پر کنند.

پس از آن که دانش‌آموزان این کار را انجام دادند از چند نفرشان بخواهید، نوشته‌ی خود را برای دیگران بخوانند. با توجه به آن‌چه دانش‌آموزان در سال سوم در مورد الکتریسیته خوانده‌اند، احتمالاً به مواردی چون: «جریان برق (الکتریسیته) لامپ‌ها را

**هدف از این صفحه‌ی درس:** ایجاد انگیزه و کنجکاوی

برای طرح مسائل تازه در مورد الکتریسیته با استفاده از آموخته‌های قبلی و تجارب دانش‌آموزان است.



**آمادگی از قبل:** با نصب تصویرهایی از وسایل برقی

فضای کلاس را برای آموزش درس الکتریسیته آماده کنید.

عنوان: الکتریسیته		
آنچه می دانم	آنچه که می خواهم بدانم	آنچه یاد گرفتم
۱-		

یا از آن‌ها بخواهید با مرور آموخته‌های سال قبل، پاسخ‌ها را برای جلسه‌ی بعد آماده کنند.

تعدادی از پرسش‌های طرح شده به گونه‌ای است که پاسخ آن‌ها در متن درس داده می‌شود. بهتر است برای پاسخ به این پرسش‌ها به آن‌ها اجازه دهید تا با توجه به مفاهیمی که بعداً می‌آموزند، هر زمان که پاسخ سؤال خود یا دیگری را پیدا کردند، آن را در کلاس مطرح کنند.

حال توجه دانش‌آموزان را به تصویر عنوانی این صفحه جلب کنید:

**پرسید:** این تصویر چه چیزی را نشان می‌دهد؟



– این تصویر یا مشابه آن را در کجا دیده‌اید؟

– این سیم‌ها از کجا شروع شده‌اند و به کجا می‌روند؟  
با این سؤال آن‌ها را برای ورود به درس آماده کنید.

روشن می‌کند» و «الکتریسیته یک انرژی است.»، «الکتریسیته می‌تواند خطرناک باشد» و «وسایل برقی با الکتریسیته کار می‌کنند» و مواردی از این قبیل اشاره خواهند کرد. شما هر مورد را با ذکر نام فرد یا گروه روی تخته بنویسید. به این ترتیب، دانش‌آموزان در مورد الکتریسیته یک ایده‌ی کلی و تا حدودی یکسان پیدا می‌کنند.

حال از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود در مورد ستون دوم با یک‌دیگر گفت و گو کنند و هر دانش‌آموز ستون دوم جدول را خودش به تنهایی پُر کند. به آن‌ها اجازه دهید چند مورد را بخوانند تا حدود پرسش‌های دانش‌آموزان روشن شود. در موارد محدودی ممکن است آموخته‌های قبلی دانش‌آموزان به آن‌ها کمک کند تا پرسش‌های یک‌دیگر را جواب دهند. به هر صورت در مواردی که انتظار دارید دانش‌آموز بتواند بر پایه‌ی اطلاعات قبلی خود پاسخ دهد، شما فقط تعامل بین دانش‌آموزان را هدایت کنید



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «گزارش کنید» این صفحه را بخوانند و جدولی مشابه جدول این صفحه را در دفتر علوم خود بکشند. نام وسایل برقی خانگی‌ای را که در خانه‌ی خود استفاده می‌کنند، در این جدول وارد کنند. از آن‌ها بخواهید لامپ هر قسمت را به‌طور جداگانه بنویسند؛ مثلاً، لامپ آشپزخانه، لامپ حمام و ... دانش‌آموز باید این کار را در خانه کامل کند؛ از این رو، او را نسبت به شیوه‌ی کار توجه کنید. با نوشتن یک نامه به والدین از آن‌ها بخواهید فرزندشان را در انجام این کار راهنمایی کنند. به نمونه‌ای از این نامه که توسط یکی از معلمان تهیه شده است، توجه کنید.

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان فهرستی

از وسایل برقی‌ای که در خانه استفاده می‌کنند، موارد مصرف و ساعات مصرف آن‌ها تهیه کنند و با صرفه‌جویی در مصرف برق، به لزوم صرفه‌جویی در مصرف برق خانگی پی ببرند.



## آمادگی از قبل: از دانش‌آموزان بخواهید که یک

قبض برق یا فتوکپی آن را همراه بیاورند.



## فعالیت پیشنهادی:



ولی محترم

فرزند شما در درس علوم با مواردی از استفاده از جریان الکتریسیته آشنا شده و قرار است نام وسایلی را که در خانه از الکتریسیته استفاده می کند، میزان مصرف تقریبی روزانه ی آن دستگاه به ساعت و نوع کار آن را در یک جدول بنویسد. از شما تقاضا داریم: اجازه دهید خود وی اطلاعات مربوط به این جدول را جمع آوری کند و فقط در مواردی که لازم می دانید و از عهده ی او خارج است، وی را راهنمایی کنید. مطمئن هستیم که او می تواند به تنهایی از عهده ی انجام این کار برآید.

با تشکر

۱- آن ها باید با مراجعه به کنتور برق منزلشان، ابتدا مصرف یک ساعت برق در خانه را تعیین کنند.

۲- سپس مصرف ۲۴ ساعت یا یک شبانه روز را تعیین کنند. برسید که چگونه این کار را انجام می دهند. (اجازه دهید خودشان روش کار را بیان کنند و شما توضیحی ندهید.)

۳- از آن ها بخواهید در مورد صرفه جویی در مصرف برق خانگی، با افراد خانواده صحبت کنند. در مورد نحوه ی صرفه جویی مصرف برق به توافق برسند. دانش آموزان باید ذکر کنند که چگونه این کار را با افراد خانواده انجام داده اند؛ مثلاً: چگونه با اعضای خانواده برای صرفه جویی به توافق رسیده اند؟ آیا از لامپ های کم مصرف استفاده کرده اند یا لامپ های اضافی را خاموش نموده اند یا استفاده از وسایل برقی پرمصرف مثل بخاری برقی را کاهش داده اند؟ و موارد مشابه.

۴- میزان مصرف برق را طی مدت معینی، قبل و بعد از صرفه جویی مقایسه کنند.

یک گروه سه نفره از دانش آموزان، جدولی مطابق جدول زیر ترتیب داده اند که در آن میزان مصرف برق را در یک ساعت و ۲۴ ساعت با استفاده از اعداد روی کنتور به دست آورده اند. این اعداد مربوط به قبل از صرفه جویی مصرف برق بوده است. آن ها می خواهند بعد از صرفه جویی، دوباره مصرف برق در مدت یک ساعت و ۲۴ ساعت را تعیین کنند.

نام افراد	ساعت ۶:۳۰ دقیقه بعد از ظهر	ساعت ۷:۳۰ دقیقه بعد از ظهر	مصرف برق در ۱ ساعت	ساعت ۷:۳۰ دقیقه بعد از ظهر روز بعد	مصرف برق در ۲۴ ساعت
محمد	۰۵۳۹۰۰	۰۵۳۹۰۷	۷	۰۵۴۰۵۹	۱۵۲
مجتبی	۵۸۹۳۲۸	۵۸۹۳۳۲	۴	۵۸۹۴۵۲	۱۲۰
فرشید	۱۷۵۸۷۲	۱۷۵۸۷۸	۶	۱۷۵۹۹۹	۱۲۱

همین کار را ادامه دهند تا اطلاعات مربوط به میزان مصرف برق هفتگی را جمع آوری کنند. (بعد از صرفه جویی) حال از دانش آموزان بخواهید جدول هفتگی را که به این ترتیب پر کرده اند، مقایسه و نتیجه گیری کنند.

از دانش آموزان بخواهید یک هفته ی بعد در ساعت مقرر، عدد کنتور را بخوانند و میزان مصرف هفتگی برق منزل را محاسبه کنند. (قبل از صرفه جویی) سپس با استفاده از یک برنامه، صرفه جویی را آغاز کنند و

## دانش آموز:

- ۱- هدف فعالیت را به درستی فهمیده است.
- ۲- اعداد کنتور را در مواردی که لازم بوده ثبت کرده است.
- ۳- میزان مصرف برق در هر مورد را به درستی تعیین کرده است.
- ۴- با استفاده از مقایسه‌ی مصرف برق در قبل و بعد از صرفه‌جویی موضوع را نتیجه‌گیری کرده است.
- ۵- گزارش کار مناسبی تهیه کرده است.
- ۶- به شیوه‌های مناسبی برای صرفه‌جویی در مصرف برق اشاره کرده است.



**تلفیق با زبان آموزی:** از تک تک دانش‌آموزان بخواهید در مورد مزایای صرفه‌جویی در مصرف برق با گروه خود بحث کنند و نتیجه را در جمله‌ای بنویسند؛ مثلاً: «صرفه‌جویی در مصرف برق باعث می‌شود که افراد بیش‌تری از برق استفاده کنند» یا موارد مشابه.



می‌توانید شکرگزاری را برای دانش‌آموزان به گونه‌های متفاوتی بیان کنید. دانش‌آموزان باید باور کنند که اگر همواره مراقب رفتار خود باشند، هیچ‌گاه زیاده‌ای در جوی آب نمی‌اندازند، هیچ شاخه‌ی درختی را نمی‌شکنند، هیچ‌گاه آب دهان بر زمین نمی‌اندازند، همواره در مصرف آب صرفه‌جویی می‌کنند، همیشه لامپ‌های اضافی را خاموش می‌کنند و... در نتیجه، شکر خداوندی را به جای آورده‌اند که همه‌جا شاهد رفتارهای آن‌هاست.

دانش‌آموزان با استفاده از یک فیش برق، قیمت هر کیلووات ساعت را یادداشت کنند می‌توانید با استفاده از فرمول زیر قیمت یک کیلو وات ساعت را به دست بیاورید و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید.

$$\text{بهای برق} = \frac{\text{قیمت یک کیلووات ساعت}}{\text{مصرف برق}}$$

سپس مبلغ مقدار برق صرفه‌جویی شده را در یک روز، یک هفته و یک ماه محاسبه کنند. از گروه‌ها پرسید اگر ۱۰ خانوار این طور صرفه‌جویی کنند، چند تومان صرفه‌جویی می‌شود؟ اگر ۱۰۰ خانوار یا ۱۰۰۰ خانوار این طور عمل کنند، چه مقدار صرفه‌جویی می‌شود؟

فکر می‌کنید اگر مردم یک شهر به صرفه‌جویی در مصرف برق عادت کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟ (تلفیق با ریاضی) انجام این فعالیت به زمان زیادی احتیاج دارد. به دانش‌آموزان دو هفته‌ی کامل فرصت دهید. یادآوری کنید که در زمان‌های مقرر ارقامی را که از کنتور خوانده‌اند در دفتر علوم خود یادداشت کنند تا اگر لازم باشد، آن‌ها را ببینید. حتماً در دوسه مورد این کار را انجام دهید و از دانش‌آموزان در مورد نحوه‌ی انجام کار پرسید.

طول مدت زمانی که دانش‌آموزان این فعالیت را انجام می‌دهند به اندازه‌ی کافی زیاد است؛ از این رو شما فرصت خواهید کرد فهرست ارزش‌یابی دانش‌آموزان را تکمیل کنید. به یک نمونه از چنین فهرستی که توسط یکی از معلمان تهیه شده است، توجه کنید:





## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** فهرست وسایل لازم را با گروه‌ها مرور کنید تا همه‌ی گروه‌ها برای انجام فعالیت آماده باشند. به آن‌ها بگویید که قرار است با این وسایل لامپ را روشن کنید. اجازه دهید دانش‌آموزان حالت‌های مختلف را تجربه کنند و به اندازه‌ی کافی امکان روشن کردن لامپ را با وسایل تجربه کنند.

همان‌طور که در شکل می‌بینید، انتهای بعضی ازسیم‌ها لخت و بعضی پوشیده است. سعی کنید برای تمامی گروه‌ها، هر دو نوع سیم را تهیه کنید تا دانش‌آموزان خود به نحوه‌ی استفاده از سیم و نقش آن پی ببرند.

اگر گروهی موفق شد لامپ را روشن کند از او بخواهید شکل بسته شدن لامپ و باتری و سیم را در دفتر علوم خود بکشد. اجازه دهید افراد گروه‌های مختلف با یک‌دیگر مشورت

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان خودشان

روشن بستن یک مدار الکتریکی را کشف کنند و شکل آن را نیز بکشند.



## مواد و وسایل لازم: تعدادی سیم‌های روپوش‌دار

که بیشتر آن‌ها دو سرشان لخت شده باشد، باتری، لامپ کوچک و نوارچسب.

کنند و از تجربه‌های هم‌دیگر استفاده کنند؛ به عبارتی، از یک‌دیگر بیاموزند تا خود مشکلات و موانعی را که در کارشان وجود دارد رفع کنند. این کار به آن‌ها اعتماد به نفس می‌دهد.

در فرآیند یادگیری، «اشتباه کردن» حق دانش‌آموز است اما هم‌زمان باید نگرش تمایل به قبول اشتباه و سعی در اصلاح آن را نیز در وی پرورش دهیم.



**مشاهده کنید:** هنگامی که گروه‌ها سرگرم کار هستند، شما به عنوان یک ناظر نه معلم به آن‌ها سرزنشید. اجازه دهید در مورد آن‌چه انجام می‌دهند صحبت کنند و نیز در مورد این‌که لامپ را چگونه روشن کرده‌اند توضیح دهند. این مشاهده به شما اطلاعات کافی می‌دهد تا فهرست ارزش‌یابی را که از قبل تنظیم کرده‌اید (طوری که دانش‌آموزان متوجه نشوند) درباره‌ی یک یا دو گروه که در نظر دارید، علامت بزنید.

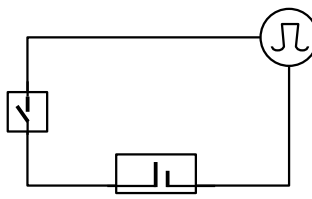
برای این‌که اطمینان پیدا کنید همه‌ی افراد گروه نحوه‌ی بستن مدار را یاد گرفته‌اند، از دانش‌آموزی که احتمال می‌دهید شیوه‌ی روشن کردن لامپ را نمی‌داند بخواهید که لامپ را روشن

کند و به‌طور کامل آن را توضیح دهد. اگر موفق نشد، چند دقیقه به او فرصت دهید تا این کار را انجام دهد و در این مدت، خودتان این گروه را ترک کنید. به این ترتیب، به او فرصت می‌دهید تا از تجربیات افراد دیگر گروه استفاده کند و بستن مدار را یاد بگیرد؛ زیرا قرار است آن را برای شما توضیح دهد. وقتی به گروه برگشتید، از این دانش‌آموز بخواهید تا نحوه‌ی روشن کردن لامپ را به شما نشان دهد.



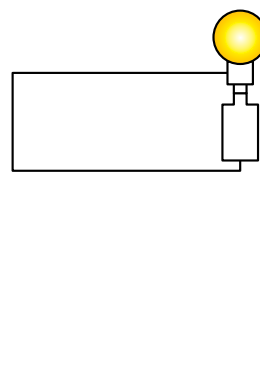
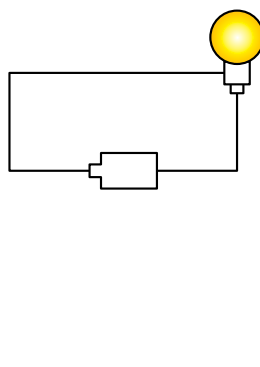
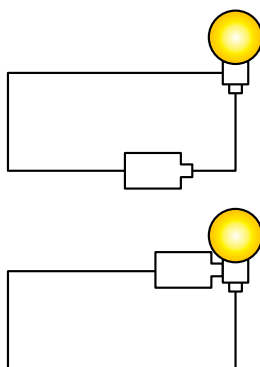
هنگامی که تصور یک کودک از خودش را بهتر می‌کنید او را برای انجام کارهای بزرگ آماده می‌سازید ولی مهم‌تر از آن، این است که کودک می‌آموزد از زندگی لذت ببرد.

سپس از دو گروه داوطلب بخواهید در مورد نحوه‌ی بستن لامپ برای دیگران توضیح دهند. می‌توانید آن‌ها را راهنمایی کنید تا از علامات قراردادی انتخابی مثل شکل زیر برای کشیدن شکل استفاده کنند یا اسم هر وسیله را در داخل یک مربع بگذارند؛ مثلاً:



اتصال سیم به لامپ را عوض کرده و آن دو را مقایسه کنند. اگر مدار به یکی از شکل‌های زیر رسم شده باشد، لامپ روشن می‌شود.

**هدایت کنید:** از گروه‌هایی که موفق به بستن مدار شده‌اند، بخواهید باتری را در محل اتصال به سیم‌ها سرتو کنند، سپس محل



برای این که دانش آموزان انواع روش های فوق را تجربه کنند، بخواهید مدار را یک بار با دو سیم و یک بار با یک سیم ببندند و لامپ را روشن کنند.

باتری لامپ را روشن می کنند، یک مدار الکتریکی بسته اند.»

از دانش آموزان بخواهید متن پایین «فعالیت» این صفحه را بخوانند و یک یا دو نفر آن چه را فهمیده اند برای کلاس توضیح دهند.



### یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** توجه دانش‌آموز را به این صفحه‌ی کتاب جلب کنید.

به آن‌ها بگویید که «فرزانه و صدیقه، مثل شما، کلاس چهارم هستند. آن‌ها بعضی از موادی را که به همراه دارند، در مداری که مطابق شکل بسته‌اند قرار می‌دهند و متوجه می‌شوند که لامپ روشن می‌شود ولی با بعضی از مواد دیگر روشن نمی‌شود. سپس به بچه‌ها بگویید: شما هم قبل از انجام آزمایش با اعضای گروه خود مشورت کرده و پیش‌بینی کنید که کدام یک از موادی را که همراه دارید، اگر در مدار بگذارید لامپ روشن نمی‌شود؟ آن‌ها را در دفتر علوم خود با جملات کامل بنویسند و پس از آزمایش، نتیجه‌ی درست را در جدولی مثل جدول کتاب وارد کنند.» مثلاً:

**هدف از این صفحه‌ی درس:** دانش‌آموزان با انجام

آزمایش و بستن مدار ساده، اجسام رسانا و نارسانا را شناسایی کنند.



### مواد و وسایل لازم: باتری، لامپ، سیم‌های

روپوش دار برای اتصال (به طول تقریبی ۲۰-۱۵ سانتی‌متر)، چسب (جای باتری، جای لامپ و سیم‌های اتصال) مواد مختلف (مثل سکه، پاک‌کن، مداد، قطعه‌های فلزی، چوب، پلاستیک و ...) و دفتر علوم.



۱- پیش‌بینی می‌کنم که اگر مواد زیر را در مدار بگذارم، لامپ روشن می‌شود:

پاک‌کن، سکه، مداد

۲- پیش‌بینی می‌کنم که اگر مواد زیر را در مدار بگذارم، لامپ روشن نمی‌شود: گیره‌ی پلاستیکی، قاشق فلزی



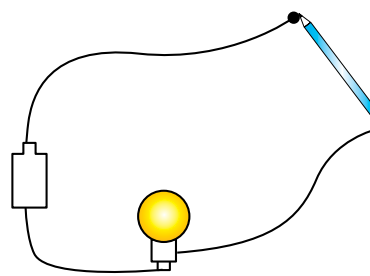
دانش‌آموزان به تدریج باید بتوانند نظر خود را در یک جمله‌ی کامل بیان کنند و بنویسند. شما نیز از هر فرصتی برای پرورش این مهارت (مهارت برقراری ارتباط) استفاده کنید.



**مشاهده کنید:** قبل از آن که گروه‌ها آزمایش خود را انجام دهند، به گفت‌وگوی بین اعضای هر گروه توجه کنید و ببینید که در نظر دارند چگونه مواد را از هم جدا کنند. (دلایل انتخاب آن‌ها را بشنوید)

آیا دانش‌آموزان جدول را در دفتر علوم خود کشیده‌اند و آن را پر می‌کنند؟ بدیهی است برای آن که بدانید به چه جزئیاتی باید توجه کنید، لازم است قبلاً خودتان این فعالیت را انجام دهید و براساس آن، فهرست انتظاراتان از دانش‌آموزان را تنظیم کنید. حال از آن‌ها بخواهید برای پی‌بردن به درستی پاسخ‌هایشان، مداری مطابق شکل درست کنند؛ یک سر سیم‌هایی را که به لامپ و

باتری وصل است آزاد بگذارند تا به مواد مختلفی که بین آن‌ها قرار می‌دهند متصل کنند (تماس دهند).



**پرسید:** لامپ در کدام حالت روشن می‌شود؟

در کدام حالت روشن نمی‌شود؟

کدام پیش‌بینی شما درست بود؟

سپس از آن‌ها بخواهید گزارش این فعالیت را در دفتر علوم خود بنویسند. اگر زمان کافی در دسترس نیست، این کار را در خانه انجام دهند شما نیز در جلسه‌ی بعد فرصت دهید یک

یا دو مورد آن در کلاس خوانده شود.

از دانش‌آموزان بخواهید متن پایین صفحه که در آن مواد رسانا و نارسانا تعریف شده است را بخوانند و آن‌چه را می‌فهمند برای کلاس توضیح دهند.



**آموزش دهید:** اگر بعضی از مواد در یک مدار الکتریکی قرار بگیرد، می‌تواند الکتریسیته را از خود عبور دهد. به این مواد، رسانا می‌گویند. بعضی از مواد، این خاصیت را ندارند از این رو به آن‌ها نارسانا می‌گویند.



**فعالیت خارج از مدرسه:** از دانش‌آموزان بخواهید در

خارج از کلاس آزمایش را با مواد دیگر تکرار کنند و اجسام رسانا و اجسام نارسانا را در محیط زندگی خود شناسایی کرده و جدول را کامل کنند. سپس جدول تکمیل شده را، به کلاس ارائه کنند یا در مرکز علوم و روی تابلوی آموزش قرار دهند.

برای این که این نوع فعالیت‌ها مفید واقع شود، زمانی را به این اختصاص دهید که هر فرد یا گروه (تعداد محدود) در مورد کاری که انجام داده است برای دیگران توضیح دهد. سپس دیگران از او سؤال کرده و در مورد کار وی قضاوت کنند. حتی به وی نمره دهند و برای نمره‌ای که داده‌اند، دلیل بیاورند.



**تلفیق با زبان آموزی:** از دانش‌آموزان بخواهید با کلمه‌ی «رسانا» و «نارسانا» چند جمله‌ی معنادار بسازند.



وقتی از دوران دبستان به دانش‌آموزان فرصت

می‌دهید تا کارشان را به کلاس گزارش دهند و هرگاه به گزارشی گوش می‌کنند در مورد آن اظهار نظر کنند، آن را نقد کنند و نظر اصلاحی بدهند، در واقع، به آنان یاد می‌دهید که اولاً در مورد عقاید خود بیش‌تر فکر کنند، دقیق باشند، توان ارائه‌ی آن و نیز تحمل نقد را داشته باشند، ثانیاً، نگرش توجه به صحبت‌های دیگران، پذیرش یا نقد و اصلاح آن گفته در آنان پرورش یابد.



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از دانش آموزان بخواهید متن بالای صفحه را بخوانند و آن را در گروه خود و برای یک دیگر بیان کنند.

**مشاهده کنید:** آیا دانش آموزان مفهوم مدار الکتریکی را به درستی فهمیده اند؟ آیا می توانند مثال هایی از آموخته های قبلی بیاورند؟ آیا اجزای یک مدار الکتریکی را به درستی تعیین می کنند یا می توانند یک مدار الکتریکی رسم کنند؟

**پرسید:** چگونه می توانید در یک مدار الکتریکی لامپ روشنی را خاموش کنید؟ خودتان شکل یک مدار را روی تخته بکشید و نظر دانش آموزان را پرسید.

راه های پیشنهادی دانش آموزان را بدون اظهار نظر در مورد صحت یا عدم صحت آنها، روی تابلو بنویسید. سعی کنید

**هدف از این صفحه ی درس:** دانش آموزان با انجام

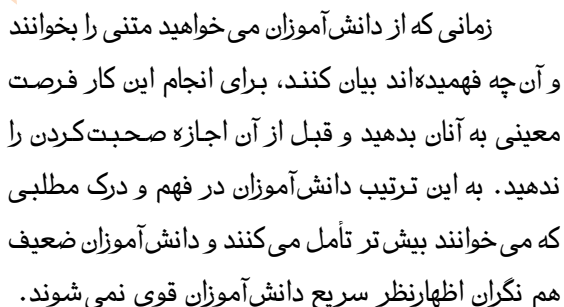
آزمایش با نقش کلید در یک مدار آشنا شوند و طرح هایی را برای ساختن کلید پیشنهاد کنند.



**مواد و وسایل لازم:** باتری، سیم های رابط، لامپ،

میخ، یک قطعه فلز (مسی، آهنی یا ...)، چسب و دفتر علوم.





این فرصت را با فراهم آوردن امکان انجام فعالیت این صفحه از کتاب، ایجاد کنید و از آن‌ها بخواهید مداری مطابق با شکل کتاب ببینند.

پیشنهاد می‌شود از قبل یک فهرست ارزش‌یابی (مشابه نمونه‌ی زیر) برای دانش‌آموزان در باره‌ی این فعالیت تنظیم کنید و یک یا دو گروه معین را ارزیابی کنید.

نام دانش آموز				مشاهدات (انتظارات معلم) در فعالیت خواندن متن
			بارم	
				<p>دانش آموز:</p> <p>– مفهوم مدار الکتریکی را فهمیده است و می تواند آن را بیان کند.</p> <p>– برای قطع مدار، روش هایی نسبتاً منطقی پیشنهاد می کند (پیش بینی)</p>

مشاهدات (انتظارات معلم) در فعالیت بستن مدار با کلید									
گروه ۱		گروه ۲		بارم					
						عالی	الف) دانش آموز با همکاری گروه و با وسایلی که تهیه کرده است مدار را می بندد و می تواند آن را قطع و وصل کند.		
						خوب یا متوسط	ب) دانش آموز با همکاری گروه وسایل را تهیه کرده است ولی در بستن مدار متوسط یا ضعیف عمل می کند.		
						ضعیف	پ) دانش آموز در انجام فعالیت ضعیف است.		

### ۱- میخ را با فلز تماس دهند و مشاهدات خود را بیان

کنند.

۲- تماس میخ با فلز را قطع کنند و دوباره مشاهدات خود

### هدایت کنید: هنگامی که دانش آموزان سعی می کنند مدار

را مطابق شکل کتاب ببندند، به گروه‌ها سر بزنید و آن‌ها را هدایت کنید؛ تا:

را بیان کنند.

۳- این کار را به تناوب انجام دهند (تماس میخ را با فلز قطع و وصل کنند).



### فعالیت خارج از مدرسه: دانش‌آموزان در مورد انواع

کلیدهای مدارهای الکتریکی که در بازار موجود است اطلاعات جمع‌آوری کرده و در کلاس ارائه کنند. (مثلاً کلید فشاری – دوطرفه ...)

بدیهی است با توجه به ویژگی هر کلاس، معلم می‌تواند حدود انتظارات خود را تعریف کند؛ مثلاً، ممکن است در یک کلاس معلم انتظار داشته باشد که دانش‌آموزان بتوانند برای ساخت کلید طرح دیگری ارائه دهند اما در کلاس دیگر، این انتظار را نداشته باشد.



**پرسید:** مشابه این کار را به‌طور عملی، در کجا دیده‌اید؟ (خواهند گفت: در خانه یا مدرسه هنگام روشن و خاموش کردن لامپ)



**آموزش دهید:** «قطعه‌ی فلز و میخ در این مدار که موجب روشن و خاموش شدن لامپ می‌شود، یک کلید برای مدار است. نقش کلید قطع و وصل کردن جریان الکتریسیته است.»  
حال به گروه‌ها سر بزنید و آن‌ها را تشویق کنید تا راه‌های دیگری برای ساختن کلید پیشنهاد کنند. می‌توانید این کار را به

## یادداشت معلم

Blank area for teacher notes.



### هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مدارهای

موازی و متوالی آشنا شوند و مهارت پیش‌بینی کردن در آن‌ها پرورش یابد.



### مواد و وسایل لازم: ۶ عدد لامپ با سرپیچ‌های

آن، باتری، چسب، سیم‌های اتصال (رابط) و دفتر علوم.

### راهنمای تدریس

**شروع کنید:** ابتدا به گروه‌ها فرصت دهید تا مراحل انجام آزمایش این صفحه را بخوانند و در مورد انجام آن به توافق برسند.


از دانش‌آموزان بخواهید قبل از انجام آزمایش مراحل ۲ و ۳ را با ذکر دلیل پاسخ دهند و در دفتر علوم خود بنویسند. از چند گروه بخواهید پاسخ‌های خود را بخوانند. شما نیز پاسخ‌ها را بشنوید ولی در مورد آن‌ها اظهار نظر نکنید. حال از گروه‌ها بخواهید با انجام آزمایش، در مورد درستی پاسخ خود تحقیق کنند. توصیه می‌شود خودتان نیز پاسخ‌ها را آزمایش کنید تا انتظاراتان از دانش‌آموزان مشخص شود. (به‌طور کلی، هرگاه مدار یک لامپ بسته باشد، آن لامپ روشن می‌ماند) مثلاً، در مدار شکل «الف» (متوالی) اگر سیم یکی از لامپ‌ها را جدا کنیم لامپ‌ها هر دو خاموش می‌شوند؛ چون مدار قطع می‌شود و

الکتریسته نمی تواند از لامپ ها عبور کند.

در مدار شکل «ب» (مدار موازی) اگر سیم یکی از لامپ ها را جدا کنیم، لامپ دوم روشن باقی می ماند؛ چون مدار آن لامپ بسته است.

در مرحله ی سوم، اگر یکی از لامپ ها از مدار شکل «الف» برداشته شود، لامپ دیگر خاموش می شود؛ چون با این کار مدار قطع می شود.

اگر در مدار شکل «ب» یک لامپ برداشته شود، لامپ دوم هم چنان روشن می ماند؛ چون مدارها مستقل از یک دیگر هستند.

 **مشاهده کنید:** هنگام انجام فعالیت گروه ها را تحت نظر داشته باشید به گفت و گوی بین اعضای گروه ها توجه کنید و ببینید که: آیا قبل از پاسخ دادن به پرسش ها با یک دیگر مشورت می کنند؟ - در نحوه ی انجام آزمایش ها تفاهم دارند؟ به نظریات یک دیگر توجه می کنند؟

- وسایل مورد نیاز آزمایش را فراهم کرده اند؟

- در بستن مدار مهارت دارند؟


- در ثبت مشاهدات خود دقت می کنند؟


- به درستی نتیجه گیری می کنند؟

- ضوابط کار گروهی را رعایت می کنند؟




در بعضی موارد، فهرست انتظارانتان از دانش آموزان در انجام یک فعالیت را به تعداد گروه ها تکثیر کنید. موارد را برای دانش آموزان توضیح دهید و از آن ها بخواهید در هر گروه، خود را ارزیابی کنند. برای این که در این کار دقیق باشند به آن ها بگویید که ارزیابی خودتان از آن ها را با ارزیابی آن ها از خودشان مقایسه خواهید کرد تا ببینید چه اندازه هم خوانی دارند؟ شاید لازم باشد نتیجه ی ارزیابی خودتان از یک یا دو گروه و دلایل نمره ای که به آن ها داده اید را برای دانش آموزان آن گروه توضیح دهید.

 **هدایت کنید:** از دانش آموزان بخواهید مداری مثل مدار «الف» ببندند، شکل آن را در دفتر علوم خود رسم کنند و نتیجه ای را که از این آزمایش گرفته اند بنویسند. (در این مدار، اگر یک لامپ را از مدار برداریم، لامپ های دیگر خاموش می شوند.) این کار را در مورد مدار «ب» نیز تکرار کنند و نتیجه را بنویسند. (در این مدار وقتی یک لامپ را از مدار برمی داریم، لامپ های دیگر روشن می مانند.)

 **آموزش دهید:** مداری که مثل شکل «الف» بسته شود، یک مدار متوالی (پشت سرهم) است.

مداری که مثل شکل «ب» بسته شود، یک مدار موازی است.

 **فعالیت پیشنهادی:** از دانش آموزان بخواهید در گروه خود تعیین کنند که در سیم کشی مدرسه، چه مدارهایی سری و چه مدارهایی موازی بسته شده اند؟ با ذکر دلیل. (مثلاً، سیم کشی یک کلاس ممکن است سری باشد؛ چون اگر چند لامپ باشد، با یک کلید همه ی آن ها قطع یا وصل می شوند.) هم چنین ممکن است دانش آموزان به سیم کشی لامپ ها در زمان جشن ها دقت کنند که آیا سری است یا موازی و به این ترتیب مهارت مشاهده و حل مسأله را در آن ها پرورش دهید.



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از گروه‌ها بخواهید با استفاده حداقل از دو باتری یا بیش‌تر، مداری ببندند و یک لامپ را روشن کنند.

همچنین تحقیق کنند که چگونه باید باتری‌ها را به هم اتصال دهند تا لامپ روشنایی بیش‌تری داشته باشد. آن‌چه را که مشاهده می‌کنند در دفتر علوم خود بنویسند و شکل مدار را نیز بکشند.

## دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: دانش‌آموزان

با انجام آزمایش و دقت در مشاهدات خود به این نتیجه می‌رسند که وقتی باتری‌ها به‌طوری متوالی بسته می‌شوند (مطابق شکل ۲)، مدار انرژی الکتریکی بیش‌تری می‌گیرد و لامپ روشن‌تر می‌شود. (می‌توانید توجه دانش‌آموزان به علامات (+) یا (-) روی باتری‌ها

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با به‌کار

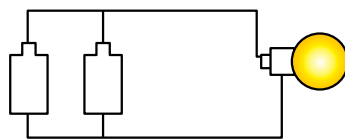
بردن چند باتری در مدار و مقایسه‌ی روشنایی لامپ‌ها به شیوه‌ی بستن باتری‌ها برای تولید روشنایی بیش‌تر در لامپ پی ببرند.



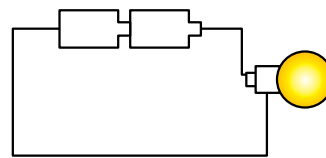
## مواد و وسایل لازم: لامپ، سیم‌های اتصال

(رابط)، حداقل دو باتری و دفتر علوم.

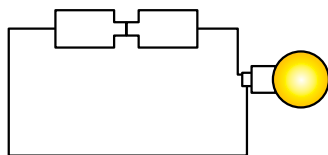
را به صورت‌های مختلف به یک‌دیگر متصل کنند؛ مانند شکل‌های زیر:



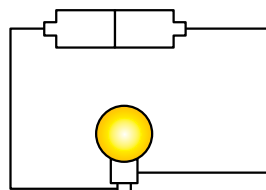
(۱)



(۲)

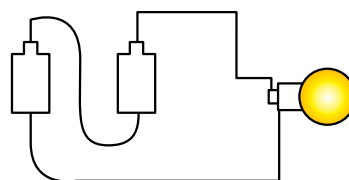


(۳)



(۴)

بدیهی است در بعضی از حالت‌ها لامپ روشن می‌شود. (مانند حالت‌های ۱ و ۲) ولی در بعضی حالت‌ها روشن نمی‌شود (مانند حالت‌های ۳ و ۴). از دانش‌آموزان بخواهید دقت کنند که اولاً، در چه حالت‌هایی لامپ روشن می‌شود؟ (در حالت‌هایی که یک قطب مثبت و یک قطب منفی باتری به دو سر لامپ وصل باشد.) در چه حالتی روشنایی لامپ بیش‌تر است؟ (در حالتی که دو باتری متوالی مثل شکل ۲ یا شکل ۵ به هم وصل شوند.)



(۵)

بین نتیجه‌گیری درست و درست نتیجه‌گیری کردن، فاصله‌ی زیادی است. شیوه‌ی جدید آموزش علوم بر درست نتیجه‌گیری کردن تأکید دارد.

نحوه‌ی برخورد شما در رد یا قبول پاسخی که دانش‌آموز می‌دهد، شیوه‌ی کار شما را به او یاد می‌دهد؛ این‌که: آیا پاسخش باید مستدل باشد؟ آیا پاسخ صحیح کافی است؟ آیا پاسخ باید حاکی از مشاهده‌ی دقیق باشد؟



**فعالیت خارج از مدرسه:** از دانش‌آموزان بخواهید در مورد چگونه بستن باتری‌ها در اسباب‌بازی‌ها، رادیو و... در خارج از کلاس (در منزل) تحقیق کنند و نتیجه را در دفتر علوم خود بنویسند یا وسیله را به کلاس بیاورند و عملاً آن را توضیح دهند.

**مشاهده کنید:** هنگام انجام این فعالیت، گروه‌ها را مشاهده کرده و به گفت‌وگوی بین اعضای هر گروه توجه کنید. آیا دانش‌آموزان در کاربرد ابزار، بستن باتری‌ها و بستن مدار مهارت دارند؟ آیا روش‌های مختلف را آزمایش می‌کنند؟ آیا همه‌ی افراد گروه در این فعالیت درگیر هستند؟ آیا مشاهدات خود را یادداشت می‌کنند؟ آیا به‌درستی و مستدل نتیجه‌گیری می‌کنند؟



حدود انتظارات خودتان از والدین را، در کمک به فرزندانشان در انجام فعالیت‌های خارج از مدرسه، برای آنان روشن کنید. وقتی والدین در مورد هدف شما نسبت به طرح این فعالیت‌ها توجیه شوند، بهتر می‌توانند با شما همسو و همکار شوند.

لازم است هدف از فعالیت خارج از کلاس را برای دانش‌آموزان بیان کنید. به دانش‌آموزان یادآوری کنید که از آنان انتظار دارید بتوانند در مورد نقش باتری‌ها در اسباب‌بازی‌ها و این‌که چگونه بسته شده‌اند برای کلاس توضیح دهند و وسیله را نشان دهند.

### یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** لامپ کلاس را روشن (یا خاموش) کنید و از بچه‌ها بپرسید :

فکر می‌کنید با این کار لامپ کلاس‌های مجاور نیز روشن (یا خاموش) شدند؟ به چه دلیل؟ پس از شنیدن حدس دانش‌آموزان، اجازه دهید آنان در عمل، صحت پاسخ خود را امتحان کنند. می‌توانید این کار را به کتابخانه، نمازخانه و سالن مدرسه گسترش دهید تا دانش‌آموزان در عمل ببینند که مدار در چه جاهایی متوالی و در چه جاهایی موازی است.

سپس برای آنان فعالیت‌های «جمع‌آوری اطلاعات» این صفحه را توضیح دهید و آن را به عنوان تکلیف خارج از مدرسه تعیین کنید و حدود انتظارات خود را با کمک دانش‌آموزان تنظیم کنید. به یک نمونه توجه کنید :

## هدف از این صفحه‌ی درس: پرورش مهارت کاربرد

آموخته‌ها و جمع‌آوری اطلاعات از طریق انجام فعالیت‌های عملی است. هم‌چنین، دانش‌آموزان به اهمیت نکات ایمنی در کار با وسایل الکتریکی آشنا شوند.



## آمادگی از قبل: هماهنگی با کلاس مجاور در مورد

انجام فعالیت این جلسه.



انتظارات معلّم از دانش‌آموزان در فعالیت خارج از مدرسه				گروه ۱				گروه ۲			
دانش‌آموز :											
۱- می‌داند چه کاری باید انجام دهد.											
۲- از منابع (افراد مطلع و کتاب‌ها) استفاده می‌کند.											
۳- توضیحات او متکی به دلیل است.											

دهند. برای رعایت نکات ایمنی هنگام استفاده از الکتریسیته می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- هنگام استفاده از وسایل برقی یا زدن کلیدها باید دست‌ها خشک باشد.

۲- از داخل کردن اشیای نوک تیز در داخل پریزها جداً پرهیز کنید.

۳- اگر قسمتی از سیم وسایل الکتریکی فرسوده یا لخت است قبل از این‌که از آن وسیله استفاده کنیم، سیم را تعویض کنیم.

- و ....



#### فعالیت خارج از مدرسه:

۱- از هر گروه بخواهید در مورد رعایت نکات ایمنی هنگام استفاده از الکتریسیته پیامی انتخاب کند، آن را روی یک مقوا بکشد، سپس پیام هشداردهنده‌ی مربوطه را زیر آن بنویسد و در جای مناسب نصب کند. (تلفیق با هنر)



سیم‌های فرسوده را تعویض کنیم

از دانش‌آموزان بخواهید در مورد سیم‌کشی منزل از بزرگ‌ترهای خود یا افراد مطلع سؤال کرده و گزارشی تهیه کنند. دانش‌آموزان می‌توانند فعالیت «فکر کنید» را در کلاس یا خارج از مدرسه پاسخ دهند. آن‌ها می‌توانند مشکلاتی را که در اثر نبودن الکتریسیته به وجود می‌آید، به صورت یک داستان و با رسم نقاشی‌های مناسب بیان کنند. سپس آن را در کلاس ارائه کنند یا در محلی مناسب یا مخصوص نصب کنند تا همه‌ی دانش‌آموزان بتوانند آن را بخوانند.

کودکان از راه نقاشی کردن، رنگ کردن و مدل‌سازی به بیان مشاهدات خود می‌پردازند، به افکار خود نظم می‌دهند و آن‌ها را وسیله‌ای برای نشان دادن خلاقیت خود قرار می‌دهند.

موضوع «رعایت نکات ایمنی هنگام استفاده از الکتریسیته» را در کلاس به بحث عمومی بگذارید و با کمک دانش‌آموزان بحث‌ها را جمع‌بندی کنید و اجازه دهید تا بیش‌تر بچه‌ها نظر



دانش‌آموزان اغلب، گزارش‌هایشان را ناقص می‌نویسند و توضیحاتشان دقت لازم را ندارد. معلم چگونه می‌تواند این نواقص را تصحیح کند؟ به طور خیلی مختصر، جواب این است که هر چیزی را نباید تصحیح کرد؛ اصلاح اشتباهات وظیفه‌ی دانش‌آموز است نه معلم.

۲- دانش‌آموزان فعالیت «جمع‌آوری اطلاعات» پایین صفحه را که درباره‌ی ادیسون و اختراع لامپ است، در خارج از مدرسه انجام دهند و با ذکر منابعی که استفاده کرده‌اند به کلاس ارائه کنند.

شرح زندگی ادیسون برای بچه‌ها جالب خواهد بود. در صورت امکان، از یک یا دو گروه بخواهید در مورد ادیسون و اختراعات وی بیش‌تر تحقیق کنند و یک گزارش یکی، دو صفحه‌ای بنویسند و در کلاس ارائه کنند.

### یادداشت معلم