

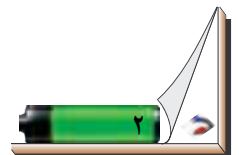
پودمان (۱)

موتور الکتریکی ساده و
مولد ساده الکتریکی

مقدمه‌ای در مورد کلیات پودمان

بسیاری از مصرف‌کننده‌های الکتریکی پیرامون ما بر اساس خاصیت مغناطیسی کار می‌کنند. برای آشنایی بیشتر با نحوه کار آنها ابتدا باید مغناطیس و خواص آن را به خوبی بشناسیم و بعد با استفاده از جریان الکتریکی، مغناطیس را ایجاد کنیم.

به این خاصیت مغناطیسی حاصل شده از جریان الکتریکی، الکترو مغناطیس می‌گویند که کاربرد وسیعی در صنعت برق دارد. مثلاً همه الکتروموتورهای کوچک و بزرگ بر این مبنا کار می‌کنند. حتی در علوم پزشکی از این خاصیت در تشخیص برخی بیماری‌ها سود می‌برند. در این پودمان ابتدا با کاربرد مغناطیس و آهن‌ربای دائم آشنا می‌شویم، سپس با الکترو مغناطیس و در انتها در چند پروژه علمی، دانسته‌ها و کارهای قبلی را به کار می‌گیریم.



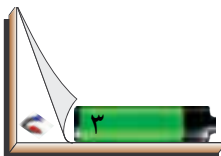
هدف کلی

ساخت یک نمونه موتور الکتریکی ساده

هدف از ارائه این موضوع دست‌ورزی و کسب مهارت در استفاده از ابزار ساده و مواد اولیه است. در این فرایند، برنامه‌ریزان تأکید بر ساخت و تولید محصول نهایی دارند.

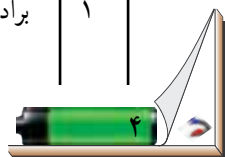
جدول زمان‌بندی اجرای پروژه ساخت

ردیف	شماره جلسه	زمان پیشنهادی (دقیقه)		
		کلاسی	غیر کلاسی	جمع
۱	جلسه اول	۵	۷	۱۲
۲	جلسه دوم	۵	۷	۱۲
۳	جلسه سوم	۵	۷	۱۲
۴	جلسه چهارم	۵	۷	۱۲
۵	جلسه پنجم	۵	۷	۱۲
۶	جلسه ششم	۵	۷	۱۲
۷	جلسه هفتم	۵	۷	۱۲
۸	جلسه هشتم	۵	—	۵
۹	جمع	۴	۴۹	۸۹

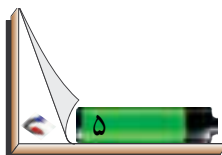


ابزار و تجهیزات

ردیف	عنوان ابزار	تصویر	کاربرد	مشخصات فنی	توصیه ایمنی
۱	آهنربا		ایجاد میدان مغناطیسی	آهنربای آزمایشگاهی نعلی شکل یا تخت	
۲	قطب نما		نشان دادن و تشخیص قطب های S و N	قطب نمای ساده	
۳	سیم لاکی		ساخت سیم پیچ	سیم لاکی نمره ۴ / میلی متری یا ۵ / میلی متر	
۴	آهنربای استیل		ایجاد میدان در موتور ساده و مولد الکتریکی	آهنربای استیل	داخل دهان نبرید
۵	سنجاق قفلی		جهت تکیه بوبین یا سیم پیچ	سنجاق قفلی متوسط	مواظب نوک تیز سنجاق باشید
۶	پیل خشک		تأمین جریان الکتریکی موتور ساده	پیل خشک ۱/۵ ولتی	بعضی از باتری ها ممکن است جیوه در ساخت آن ها استفاده شده باشد جیوه یک ماده سمی است احتیاط کنید
۷	آهنربای تخت و نعلی شکل		ایجاد میدان مغناطیسی	آهنربای معمولی	
۸	آچار پیچ گوشتی		تبدیل آهن به مغناطیس	آچار پیچ گوشتی چهار سو یا دو سو	هنگام استفاده از آچار دقت نمایید
۹	پیچ یا مهره ریز		جاذبه قطعات ریز هنگام تعمیر	پیچ ریز	
۱۰	براده آهن		نشان دادن جاذبه	براده آهن	مواظب پلیسه های داخل براده آهن باشید



۱۱	سیم پیچی		ایجاد میدان مغناطیسی	سیم پیچ بدون هسته با سیم معمولی	
۱۲	واشر فلزی		جرثقیل بسیار ساده	واشر فلزی و سیم پیچ	برش واشر به کمک کمان توسط معلم انجام شود
۱۳	باتری، نوار لاستیکی سنجاق قفلی			باتری ۱/۵ ولت – آهن ربا – نوار لاستیکی – سیم پیچ – سیم چین	هنگام استفاده از سیم چین احتیاط لازم را به عمل آورید مواظب نوک تیز سنجاق قفلی باشید
۱۴	سیم چین			دیود معمولی (LED) جهت بار (مصرف کننده) در مولد ساده	
۱۵	دیود معمولی نورانی (LED)		نشان دادن الکتریسیته	LED معمولی	دیود LED سالم باشد



جلسه اول

مغناطیس کردن اجسام

۱-۱- هدف

- میدان مغناطیسی را به کمک آهن ربای دائم و براده آهن نشان دهد.
- جهت خطوط میدان مغناطیسی را نشان دهد و رسم کند.
- یک آچار پیچ گوشتی چهار سو یا دو سو را به کمک آهن ربای دائم مغناطیس کند.

۱-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۱-۳- شرح درس

آهن ربا: هر آهن ربای ساده مغناطیسی^۱ دارای دو قطب است که یکی شمال یا N و دیگری جنوب یا S نامیده می شود. چنانچه یک آهن ربا را به براده آهن یا قطعات کوچک آهنی نزدیک کنیم، بیشترین نقاطی که براده را به خود جذب می کنند همین دو قطب N و S هستند (شکل های ۱-۱ و ۱-۲).

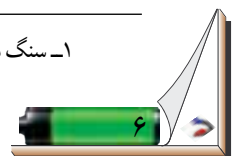


شکل ۱-۲



شکل ۱-۱

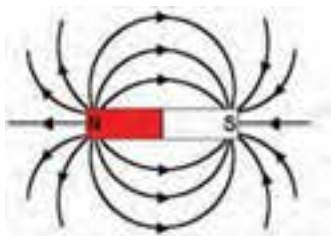
۱- سنگ معدن مگنتینگ (اکسید آهن مغناطیسی) یک آهن ربای طبیعی است که در معادن یافت می شود.



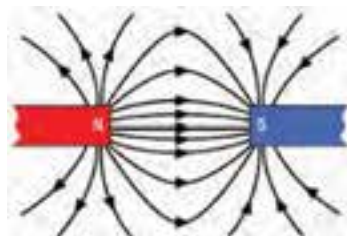
در شکل ۱-۱ یک آهن‌ربای یو (U) شکل یا نعلی شکل دیده می‌شود. قطب‌های یک آهن‌ربا بیشترین نیروی جذب را دارند (شکل ۱-۲).

میدان مغناطیسی: آهن‌رباها می‌توانند یک میدان مغناطیسی به وجود آورند. منظور از این میدان مغناطیسی یعنی اینکه اطراف خود را با خاصیت مغناطیسی تحت الشعاع قرار می‌دهند. این میدان مغناطیسی دارای جهت و امتداد است.

در آهن‌رباها همیشه جهت خطوط میدان مغناطیسی از طرف قطب شمال (N) به سمت قطب جنوب (S) کشیده می‌شود (شکل ۱-۳-الف و ب).



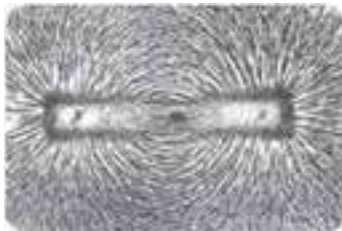
(الف)



(ب)

شکل ۱-۳- جهت میدان مغناطیسی در آهن‌ربای تخت نشان داده شده است.

به کمک دو آهن‌ربای تخت، براده آهن و یک تکه کاغذ می‌توانیم این خطوط مغناطیسی و میدان را نشان دهیم. براده آهن را روی کاغذ می‌ریزیم و کاغذ را روی آهن‌ربا قرار می‌دهیم و آرام آرام آن را تکان می‌دهیم (شکل ۱-۴).



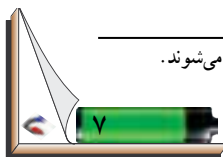
شکل ۱-۴

براده‌ها به مرور در یک جهت منظم می‌شوند و تشکیل خطوطی را می‌دهند. این خطوط همان جهت میدان مغناطیسی از N به S است (شکل ۱-۴).

بیشتر بدانیم

در آزمایش زیر می‌خواهیم اثر مغناطیسی را از یک آهن‌ربا به یک قطعه آهن انتقال دهیم. با مالش یک آچار پیچ‌گوشتی چهار سو یا دو سو می‌توانیم سر آچار را به آهن‌ربا تبدیل کنیم^۱.

۱- بعضی از مواد و ابزار ساخته شده از آهن، نیکل و کبالت در تماس و مالش به آهن‌ربای معمولی تبدیل به آهن‌ربا می‌شوند.



البته جهت مالش باید ثابت و فقط در یک جهت مثلاً N به S باشد.
مراحل این کار مطابق شکل ۱-۵ و شکل ۱-۶ است.



شکل ۱-۶



شکل ۱-۵

۱-۴- مواد و تجهیزات

آهن ربای تخت یا نعلی شکل، براده آهن و میخ آهنی یا پیچ آهنی

۱-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

در هنگام استفاده از براده آهن مواظب باشید پلیسه و براده‌های تیز انگشت شما را زخمی نکند و در استفاده از ابزار تیز مانند آچار پیچ گوشتی دقت کنید (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷

۱-۶- روش تدریس

برای تدریس این درس بهترین روش ارائه مطلب به صورت مستند و آزمایشگاهی برای دانش‌آموزان می‌باشد.

در ابتدا با نشان دادن انواع آهن رباها دانش‌آموزان را با خصوصیات آن‌ها آشنا کنید. سپس با فراهم نمودن مواد مورد نیاز کارهای اشاره شده را انجام و در حین آن از پرسش و پاسخ استفاده نمایید. در انتها دانش‌آموزان به صورت گروهی آزمایش میدان مغناطیسی و مغناطیس کردن یک قطعه آهنی (ابزار) را انجام می‌دهند.



پرسش ۱: آهن ربا چه موادی را جذب و چه موادی را جذب نمی کند؟
پرسش ۲: چند مورد کاربرد آهن ربا را نام ببرید.

۷-۱- فعالیت کلاسی

- ۱- کار با آهن ربای دائم
- ۲- تشخیص قطب های یک آهن ربا بر اثر تراکم بیشتر براده آهن
- ۳- تشخیص میدان مغناطیسی به وسیله آهن ربا و براده آهن
- ۴- مغناطیس کردن یک ابزار مثلاً آچار پیچ گوشتی چهار سو یا دو سو

۸-۱- نکات اجرایی

- ۱- برای فعالیت کلاسی ۳، آهن ربای تخت ترجیح داده می شود.
- ۲- حتماً برای فعالیت کلاسی ۴، جهت مالش از یک طرف به طرف دیگر (یک طرفه) باشد.

۹-۱- فعالیت غیر کلاسی

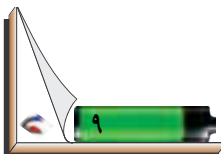
- فعالیت ۱: کدام یک از مواد زیر توسط آهن ربا جذب می شوند؟
- ۱- سوزن خیاطی
 - ۲- سکه
 - ۳- کلید
 - ۴- قاشق
- فعالیت ۲: یک آهن ربای معمولی را در مقداری خاک حرکت دهید ذراتی به آهن ربا جذب خواهند شد دلیل چیست؟ این مواد کدامند؟
- فعالیت ۳: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه، در آخر همین پودمان آمده است.

۱۰-۱- تحقیق

کاربرد آهن ربا در محیط محل زندگی خود را جستجو کنید و در کلاس درس گزارش دهید.

۱۱-۱- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام می شود.



جلسه دوم

آشنایی با تفاوت شمال و جنوب مغناطیسی و جغرافیایی کره زمین

۲-۱- هدف

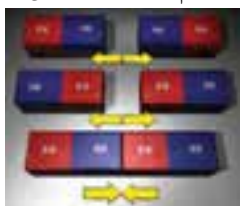
– تفاوت شمال و جنوب مغناطیسی و جغرافیایی کره زمین را شرح دهد.

۲-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۲-۳- شرح درس

جذب و دفع مغناطیسی: اگر قطب‌های هم نام دو آهن‌ریا در کنار هم قرار گیرند همدیگر را دفع می‌کنند و اگر دو قطب غیر هم نام در کنار هم باشند جذب می‌کنند (شکل ۲-۱).



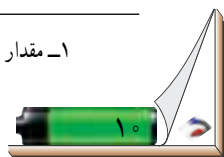
شکل ۲-۱



شکل ۲-۲

میدان مغناطیسی زمین: زمین بزرگترین میدان مغناطیسی طبیعی پیرامون ما است^۱ (شکل ۲-۲).

۱- مقدار بزرگی میدان مغناطیسی زمین ۵/۵ گاوس یا ۰/۰۰۰۰۵ تسلا است.



قطب نما : وسیله‌ای است که جهت قطب‌های مغناطیسی S و N را نشان می‌دهد و از آن در تعیین شمال و جنوب مغناطیسی کره زمین^۱ می‌توانیم استفاده کنیم و به کمک آن جهت جغرافیایی درست را تشخیص دهیم (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳

از آنجا که راستای شمال و جنوب جغرافیایی با شمال و جنوب مغناطیسی در نقاط مختلف سطح زمین، در یک راستا نیستند و قطب نما شمال و جنوب مغناطیسی را نشان می‌دهد؛ از این خاصیت می‌توان در جهت یابی کشتی‌ها و هواپیماها و ... استفاده کرد. اختلاف زاویه مغناطیسی و امتداد جغرافیایی را میل مغناطیسی می‌گویند که در شهرهای مختلف متفاوت است. مثلاً در تهران در سال ۱۳۸۶ حدوداً برابر ۴ درجه بوده است (شکل ۲-۴). قطب شمال جغرافیایی



شکل ۲-۴

روی سطح زمین، هر جا که میل مغناطیسی به شدت نسبت به نقاط مجاورش تغییر کند، می‌تواند نشان دهنده وجود معادن ارزشمند سنگ آهن در آن نقطه باشد.

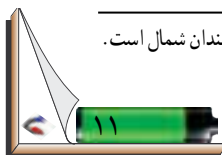
۲-۴ مواد و تجهیزات

قطب‌نمای ساده، آهن‌ربای تخت

۲-۵ نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

بعضی از آهن‌رباها قدرت جذب زیادی دارند، هنگام جذب دو قطعه آهن‌ربای قوی مواظب انگشت دستتان باشید.

۱- اکنون شمال مغناطیسی کره زمین در شمال کشور کانادا قرار دارد در حالی که شمال جغرافیایی زمین، قطب یخبندان شمال است.



۲-۶- روش تدریس

برای شروع تدریس به بچه‌ها یادآور شوید که قبلاً در درس علوم استفاده از قبله‌نما را یاد گرفته‌اید و همچنین در تمرین‌های آن کتاب قبله مدرسه را مشخص کرده‌اید در این جا نیز می‌خواهیم شمال و جنوب مغناطیسی را به کمک قطب‌نما مشخص نماییم.

۲-۷- فعالیت کلاسی

- ۱- یک تکه آهن‌ربای تخت را داخل خمیر مجسمه‌سازی قرار دهید و شکل گلوله خمیر را به صورت گرد شبیه کره زمین درآورید. حالا قطب شمال و قطب جنوب مغناطیسی این کره را تعیین کنید.
- ۲- یک قطعه مغناطیس شده را توسط حرارت و ضربه تضعیف کنید و مغناطیس قبل و بعد از آزمایش را با همدیگر مقایسه کنید و ببینید چقدر قدرت جذب براده آهن توسط آن قطعه کم شده است.

۲-۸- نکات اجرایی

قطب‌نما، نسبت به خطوط برق، فلزات و میدان‌های مغناطیسی اطراف حساس است. با رعایت فاصله مناسب، آزمایش را انجام دهید. برای ضربه زدن یا حرارت دادن قطعه مغناطیس حتماً از بزرگ‌ترها کمک بگیرید.

۲-۹- فعالیت غیر کلاسی

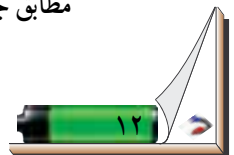
- فعالیت ۱: با استفاده از سوزن خیاطی ساده، چوب پنبه و یک ظرف آب، قطب‌نما بسازید. ابتدا سوزن را به آهن‌ربا مالش دهید تا مغناطیس شود سپس سوزن را در عرض چوب پنبه نازک فرو کنید و روی آب شناور سازید. سر و ته سوزن مغناطیس شده در جهت میدان مغناطیسی زمین قرار می‌گیرد.
- فعالیت ۲: کامل کردن کارپوشه، نمونه‌ای از کارپوشه در آخر این پودمان آورده شده است.

۲-۱۰- تحقیق

- ۱- مرکز کره زمین از چه موادی ساخته شده است که این میدان مغناطیسی را در خود دارد؟
- ۲- چه سیارات دیگری در منظومه شمسی خاصیت مغناطیسی دارند؟
- ۳- آیا میدان مغناطیسی برای عبور از آهن تمایل بیشتری دارد یا هوا؟

۲-۱۱- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام می‌شود.



ایجاد نیروی الکترومغناطیسی (۱)

۳-۱- هدف

- ۱- به کمک سیم و منبع ولتاژ، الکترومغناطیس ایجاد کند.
- ۲- خصوصیات سیم پیچ در تولید الکترومغناطیس را شرح دهد.
- ۳- قطب N و S سیم پیچ را تشخیص دهد.

۳-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۳-۳- شرح درس

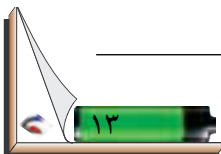
الکترومغناطیس چیست؟

مغناطیسی که توسط الکتریسیته ایجاد شود الکترومغناطیس نامیده می‌شود^۱. به عبارت دیگر با عبور جریان الکتریکی از یک سیم، اطراف سیم مغناطیس ایجاد می‌شود. جذب براده آهن توسط سیم، وجود این میدان را تأیید می‌کند. مقدار مغناطیس ایجاد شده بستگی به مقدار جریان الکتریکی داخل سیم دارد. هر چه مقدار این جریان بیشتر باشد مغناطیس پدید آمده قوی‌تر است. اگر سیم ساده را به شکل حلقه درآوریم، مقدار مغناطیس نیز بیشتر می‌شود (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱

۱- در سال ۱۸۱۹ دانشمندی به نام اورستد این خاصیت را کشف کرد.



پرسش: آیا اطراف خطوط برق، کابل‌ها و دکل‌های برق نیز میدان مغناطیسی وجود دارد؟
سیم پیچ: اگر تعداد حلقه‌های سیم به دور خودکار یا مداد را افزایش دهیم در اصل یک سیم پیچ درست کرده‌ایم. این سیم پیچ می‌تواند از سیم لاک^۱ درست شود. سیم لاک^۱، سیم مسی مفتولی است که برای عایق کردن، روی آن از لاک بی‌رنگ استفاده می‌شود (شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲

الکترومغناطیس در سیم پیچ: یک تکه سیم روکش دار یا سیم لاک^۱ را بردارید و به دور قطب نما پیچانید. اینک دو سر سیم را که روکش آن برداشته شده به باتری وصل کنید و به جهت عقربه قطب نما دقت کنید. حالا جای و باتری را عوض کنید و مجدداً قطب نما را چک کنید. با عوض کردن دو سر باتری جای قطب‌های N و S سیم پیچ برعکس می‌شود (شکل ۳-۳).



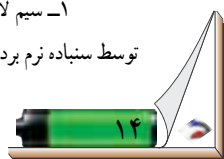
شکل ۳-۳

تعیین قطب نماهای سیم پیچ: سیم پیچ حامل جریان الکتریکی نیز مانند آهن ربا دارای قطب N و S است. مطابق شکل به کمک قطب نما می‌توانیم قطب N و S سیم پیچ را تشخیص دهیم (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴

۱- سیم لاک^۱ را می‌توانید از تعمیرکاران سیم‌پیچی الکتروموتور تهیه کنید. لاک روی سیم لاک^۱ که نقش روکش برای سیم دارد، توسط سنباده نرم برداشته می‌شود.



تقویت الکترومغناطیس در سیم پیچ : با روش های زیر می توانیم نیروی مغناطیسی ایجاد شده را تقویت کنیم.

- ۱- تعداد دور سیم پیچ را بیشتر کنیم.
- ۲- حلقه ها را فشرده تر کنیم.
- ۳- جریان الکتریکی را زیادتر کنیم.
- ۴- تعداد دور سیم پیچ دور قطب نما را دو برابر کنید و دوباره میزان انحراف عقربه قطب نما را چک کنید (شکل ۳-۵).
- ۵- تعداد باتری ها را دو برابر کنید و این بار نیز اثر آن را بر تقویت میدان الکترومغناطیس بررسی کنید.



شکل ۳-۵- سیم پیچ دو لایه است

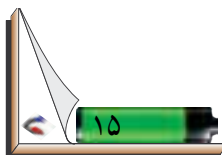
کاربرد سیم پیچ ها : در اکثر لوازم الکتریکی پیرامون محل زندگی می توان کاربرد سیم پیچ را دید. مثل روشن کردن لامپ مهتابی (فلورسنت که نیاز به سیم پیچ دارد) یا مثلاً در فندک برقی سیم پیچ استفاده می شود. لوازم خانگی مثل جاروبرقی، چرخ گوشت، لباسشویی و کولر آبی همگی سیم پیچ دارند. در دینام دوچرخه، زنگ اخبار مدرسه و وسایل صوتی و تصویری نیز از سیم پیچ استفاده می کنند (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶

۳-۴- مواد و تجهیزات

قطب نما، باتری خشک، سیم روکش دار یا سیم لاک، سیم لخت کن جهت روکش برداری سیم روکش دار یا سنباده برای روکش برداری سیم لاک و چسب کاغذی.



۳-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

- ۱- هنگام برداشتن روکش سیم روکش دار با سیم لخت کن، مواظب دست‌هایتان باشید.
- ۲- با سنباده نرم کار کنید و مواظب باشید نوک تیز سیم لاکی در پوست دستتان فرو نرود (شکل ۳-۷).

۳- اگر تعداد دور سیم پیچ را کم در نظر بگیرید و دو سر سیم را به باتری قوی مثلاً ۹ ولتی متصل کنید در اثر عبور جریان زیاد الکتریکی، سیم داغ شده و ممکن است دستتان بسوزد.



شکل ۳-۷

- ۴- برای اتصال سیم لاکی روکش برداشته شده به قطب باتری از چسب کاغذی استفاده کنید.
- ۵- ولتاژ باتری و نوع ضخامت سیم با همدیگر متناسب باشند.

۳-۶- روش تدریس

ابتدا یک سیم ساده را به باتری وصل کنید و درون براده آهن ببرید. سپس آن را تبدیل به یک سیم پیچ کنید و سپس مجدداً کار قبلی را تکرار کنید و مقایسه نمایید.

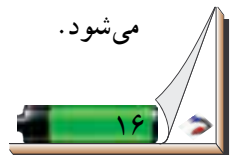
برای درست کردن سیم پیچ از قلم خودکار استفاده کنید. سپس سیم پیچ را به دور قطب‌نما پیچید و سیم پیچ را به باتری وصل کنید و انحراف عقربه را ببینید. با عوض کردن قطب‌های و باتری انحراف عقربه قطب‌نما را با حالت قبل مقایسه کنید. سپس یک سیم پیچ را به باتری وصل کنید و قطب‌نما را در طرفین و اطراف آن حرکت دهید و انحراف عقربه قطب‌نما را بررسی کنید.

در این مرحله برای مقایسه انواع سیم پیچ‌ها، یک بار سیم پیچ را خیلی فشرده در طول کم سیم پیچی کنید و دفعه بعد سیم پیچ با همان طول سیم قبلی را در درازا و طول بزرگ‌تر سیم پیچی کنید و مجدداً میزان انحراف عقربه قطب‌نما را چک کنید.

در مرحله آخر باتری‌ها را زیادتر کنید و مجدداً مراحل آزمایش قبل را تکرار نمایید.

یادآوری: زیادتر کردن باتری‌ها از طریق اتصال سری که قبلاً در درس علوم یاد گرفته‌اید انجام

می‌شود.



۳-۷- فعالیت کلاسی

- ۱- درست کردن سیم پیچ با سیم به دور خودکار یا مداد
- ۲- آزمایش جذب براده آهن با سیم پیچ متصل به باتری
- ۳- تشخیص قطب‌های N و S سیم پیچ با قطب نما
- ۴- ساختن دو نوع سیم پیچ با یک طول؛ یکی بلند و دیگری فشرده و کوتاه و مقایسه نیروی مغناطیسی آنها
- ۵- جاذبه دو سیم پیچ مختلف متصل به دو باتری

۳-۸- نکات اجرایی

- هنگام برداشتن روکش یا لاک سیم دقت کنید کامل روکش برداشته شده است (این کار را با سنباده نرم انجام دهید).
- از ضعیف نبودن باتری‌ها مطمئن شوید.

۳-۹- فعالیت غیر کلاسی

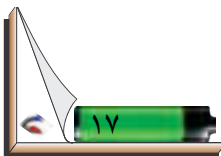
- فعالیت ۱: کاربردهای دیگر سیم پیچ را در منزل یا صنعت جستجو کنید.
- فعالیت ۲: یک تیغه فلزی آهنی را به آهن ربا مالش دهید و وسط آن را در نقطه تراز آن با سمبه فشار دهید و روی یک سوزن نصب کرده، یک قطب نما بسازید.
- فعالیت ۳: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه در آخر همین پودمان آورده شده است.

۳-۱۰- تحقیق

- تحقیق کنید موتور کولر آبی که دچار سوختگی سیم پیچ داخلی شده است جهت بازیابی سیم پیچ چه فرآیندی را در کارگاه سیم پیچی طی می‌کند؟
- تحقیق کنید در کجای فندک برقی اجاق گاز آشپزخانه از سیم پیچ استفاده می‌شود؟

۳-۱۱- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام شود.



جلسه چهارم

ایجاد نیروی الکترومغناطیسی (۲)

۴-۱- هدف

- ۱- با استفاده از سیم پیچ و هسته آهنی، الکترومغناطیس ایجاد کند.
- ۲- دافعه و جاذبه سیم پیچ حامل جریان الکتریکی و آهن ربای دائم را نشان دهد.

۴-۲- بودجه بندی

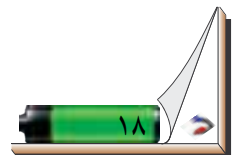
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۴-۳- شرح درس

سیم پیچ با هسته آهنی : سیم پیچ قبلی را که بدون هسته بود و آن را روی یک مداد یا خودکار سیم پیچی کرده بودیم در نظر بگیرید. این بار آن را روی یک هسته آهنی مثلاً میخ آهنی سیم پیچی می کنیم و آن را به منبع ولتاژ متصل می کنیم. خواهیم دید که میزان جذب براده آهن توسط آن بسیار بسیار زیاد شده است. علت این است که هسته آهنی کمک می کند تا سیم پیچ بهتر بتواند خطوط میدان مغناطیسی را هدایت کند. در این حالت یک طرف هسته آهنی تبدیل به قطب N و طرف دیگر قطب S خواهد بود (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱



آزمایش ۱: مطابق شکل ۲-۴ یک سیم پیچ با میخ آهنی بسازید و آن را به باتری و سپس هسته را به براده آهن نزدیک کنید. بعد از جذب براده آهن جریان الکتریکی را قطع کنید. آیا براده‌ها در جای خود باقی می‌مانند یا از میخ جدا می‌شوند؟



شکل ۲-۴

آزمایش ۲: مجموعه هسته و سیم پیچ در آزمایش ۱ را آماده کنید و با قطب‌نما، قطب‌های N و S را پیدا کنید. سپس با یک قطعه آهن ربای دائم، دافعه و جاذبه بین قطب‌های سیم پیچ و آهن ربای دائم را امتحان کنید (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴

آزمایش ۳: یک وایر فلزی^۱ که در شکل نشان داده شده است را تهیه نمایید. با استفاده از کمان اره یک شکاف نازک داخل آن ایجاد کنید (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴

۱- این وایر فلزی را می‌توانید از تعمیرکاران خودرو تهیه کنید.

و با استفاده از سیم نازک روکش دار یا سیم لاکی حدود ۱۰۰ دور سیم پیچی نمایید (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵



شکل ۴-۶

در صورتی که این مجموعه سیم پیچ و هسته را به باتری متصل کنید از محل شکاف هسته به راحتی می توانید یک قطعه آهنی مثلاً یک کلید یا دسته کلید را جا به جا کنید. در بعضی موارد هسته آهنی می تواند تا ۱۰۰۰ برابر، اثر مغناطیسی را تقویت نماید. از این خاصیت جذب قوی مغناطیسی در آهن رباهای بزرگ الکتریکی یا جرثقیل ها جهت جا به جایی و جداسازی آهن و دیگر فلزات استفاده می کنند (شکل ۴-۶).

فعالیت : دو عدد میخ آهنی یا پیچ آهنی بردارید و آنها

را با سیم روکش دار یا سیم لاکی سیم پیچی کنید. تعداد دور

سیم روی هر میخ ۲۰ دور مناسب است. سپس دو سیم پیچ را با همدیگر به صورت دیده شده، سری کنید. جهت سیم پیچی در یک میخ را در جهت عقربه های ساعت و جهت دیگری را عکس عقربه های ساعت بگیرید. سپس در انتها دو سیم پیچ ها را به یک باتری کتابی ۹ ولت وصل کنید و میخ ها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ (شکل ۴-۷).

۴-۴- مواد و تجهیزات

سیم پیچ، میخ آهنی (هسته)، میله پلاستیکی، باتری کتابی ۹ ولت، قطب نما، چوب و کمان اره

۱- در بعضی از انبارهای قراضه فلزات از آهن ربای مغناطیسی صنعتی بزرگ جهت جدا کردن فلز آهن و فولاد از دیگر فلزات

غیر مغناطیسی جهت فرآیند بازیافت آنها استفاده می شود.



۴-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

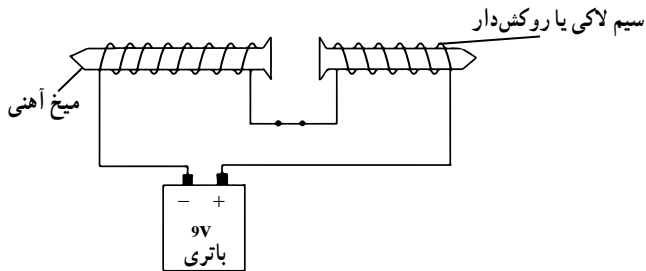
۱- هنگام ایجاد شکاف (فاصله هوایی) در وائر فلزی ابتدا وائر را محکم با گیره میز کار مهار کنید. سپس با احتیاط و با زاویه ۱۵ درجه نیروی پرشی را به سمت جلو وارد کنید (ترجیحاً نصف وائر داخل فک‌های گیره قرار گیرد).

۲- هنگام اتصال مجموعه سیم پیچ با هسته آهنی به باتری، از باتری ۱/۵ ولتی استفاده شود تا جریان بالا باعث داغ شدن سیم نشود.

۴-۶- روش تدریس

روش آزمایشگاهی و مشاهده مستقیم

کار عملی: یک سیم پیچ با هسته آهنی آماده کنید و به منبع ولتاژ وصل کنید. سپس به کمک قطب نما، قطب N و S سیم پیچ و هسته آهنی را پیدا کنید. قطب N، جذب قطب S سیم پیچ و هسته می شود و بالعکس. سپس در انتها فعالیت زیر در قالب گروه‌های دانش‌آموزی انجام شود. یعنی دو سیم پیچ با هسته آهنی را به همدیگر اتصال سری کنید و دو سر ابتدا و انتهای آن را به منبع ولتاژ ۹ ولت وصل کنید. در این حالت دو سر میخ‌های با قطب غیر هم نام جاذبه و هم نام دافعه دارند (شکل ۴-۷).

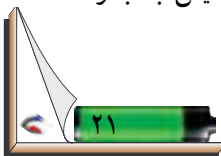


شکل ۴-۷

از بچه‌ها پرسید آیا جهت سیم پیچی روی هسته‌ها تأثیری در جاذبه و دافعه دارد؟ جواب مثبت است. پرسش: چرا در شکل ۴-۶ سیم پیچ در یک قسمت هسته آهنی متمرکز شده است؟

۴-۷- فعالیت کلاسی

- ساخت سیم پیچ ساده روی میخ آهنی و جذب براده آهن
- ساخت دو سیم پیچ روی دو میخ آهنی و اتصال آنها به منبع ولتاژ ۹ ولتی و آزمایش جاذبه و دافعه دو میخ یا دو پیچ آهنی (مطابق شکل ۴-۷).



۸-۴- نکات اجرایی

- ۱- حتماً باید سیم پیچ روی هسته دارای روکش باشد وگرنه هدایت الکتریکی میخ آهنی و سیم پیچ نتیجه‌ای نخواهد داشت.
- ۲- آزمایش قبلاً توسط معلم محترم انجام شود تا در شیوه ارائه، تسط و مهارت بهتری داشته باشد.
- ۳- وجود شکاف روی واشر آهنی همچنین باعث می‌شود سیم پیچی روی آن با سرعت بالاتری انجام شود.



۹-۴- فعالیت غیر کلاسی

فعالیت ۱: جرثقیل مغناطیسی بسازیم: یک واشر فلزی بزرگ و ضخیم بردارید. به کمک والدین و با استفاده از کمان اره داخل آن یک شیار نازک ایجاد کنید و حدود 100° دور یا بیشتر آن را سیم پیچی کنید. سیم روکش دار باشد. اینک با اتصال دو سر سیم پیچ به باتری $1/5$ ولتی کوچک می‌توانید از محل شکاف واشر که قطب S و N هستند، قطعات فلزی مانند کلید و ... را جابه‌جا کنید (شکل ۸-۴).

تذکر: اگر تعداد دور سیم پیچ زیاد باشد و سیم نازک استفاده

شکل ۸-۴

کنیم ممکن است بتوانیم وزنه‌های بزرگ‌تری نیز جابه‌جا نماییم.

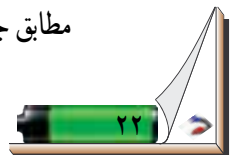
فعالیت ۲: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه در آخر همین پودمان آمده است.

۱۰-۴- تحقیق

- ۱- اگر جریان الکتریکی را با اضافه کردن باتری‌ها زیاد کنیم هسته گرم می‌شود. فکر می‌کنید دلیل آن چیست؟
- ۲- آهن رباهای قدرتمند، قطار و ریل آهن را از همدیگر دفع می‌کنند و قطار روی لایه‌ای از هوا حرکت می‌کند در این رابطه تحقیق کنید.
- ۳- ضخامت واشر آهنی تأثیری در قوت جذب آهن ربای مغناطیسی جرثقیل مغناطیسی دارد؟

۱۱-۴- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام شود.



جلسه پنجم

حرکت اجسام با نیروی الکترومغناطیسی

۵-۱- هدف

نیروی حاصل از میدان مغناطیسی اطراف سیم پیچ و آهن ربای دائم را ایجاد کند.

۵-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیرکلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۵-۳- شرح درس

نیروی حاصل از میدان الکترومغناطیس : اساس کار همه الکتروموتورها بر این نیرو بنا شده است. با آزمایش ساده زیر می توانیم به وجود این نیرو به راحتی دست پیدا کنیم. برای این کار حدود ۲۰ دور سیم لاکی را به دور محیط قاب مربع شکلی پیچید و روی آن چسب مایع بزنید به طوری که وقتی قاب مربع شکل را برمی دارید سیم پیچ مربع شکل حالت خود را از دست ندهد (شکل ۵-۱).

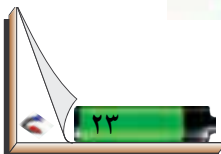
سپس دوسر سیم پیچ را روکش برداری می کنید و به شکل دو حلقه جهت آویزان شدن در می آورید. این دو حلقه را به دو بازوی آویز که شبیه قلاب است آویزان کنید (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۱



شکل ۵-۲



حالا یک آهن ربای یو شکل (نعلی شکل) را از داخل سیم پیچ عبور دهید. با اتصال قلاب‌های متصل به دو سر سیم پیچ به باتری می‌بینید که سیم پیچ حرکت می‌کند و در یک سمت می‌ایستد (شکل‌های ۵-۳ و ۵-۴).



شکل ۵-۴- یک نمونه کامل با پایه به ترمینال‌های آبی و قرمز رنگ جهت اتصال قطب و باتری دقت کنید.



شکل ۵-۳

پرسش: اگر جای و باتری را عوض کنید چه اتفاقی خواهد افتاد؟

۵-۴- مواد و تجهیزات

سیم روکش دار یا لاک‌ی نمره 30° (حدود ۶ متر)، آهن ربای نعلی شکل، باتری کتابی ۹ ولت، میله فلزی چوب لباسی برای قلاب، چسب مایع، انبردست و سنباده برای روکش برداری.

۵-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

- ۱- از چسب مایعی استفاده کنید که اثر حساسیت پوستی یا بویایی برای بچه‌ها نداشته باشد.
- ۲- هنگام خم کردن قلاب با انبردست مواظب دست‌های خود باشید.

۵-۶- روش تدریس

در خصوص نیروی الکترومغناطیسی نیز ابتدا بگویید هر چه موتور الکتریکی پیرامون ما هستند از این نیرو استفاده می‌کنند. مثل موتور کولر، لباسشویی، یخچال، جاروبرقی و در حین آزمایش سؤالاتی می‌توانید از بچه‌ها بپرسید. مثلاً نیروی مغناطیسی کدام یک بیشتر است آهن ربا یا سیم پیچ و بعد این که کدام یک نیروی ثابت دارد و نیروی کدام یک قابل تغییر است؟



البته توصیه می‌شود قبلاً یک نمونه از این وسیله را بسازید و سر کلاس شرح ساخت آن را توضیح داده و آزمایش کنید.

۵-۷- فعالیت کلاسی

یک قاب پلاستیکی یا چوبی با ابعاد $10 \times 10 \text{ cm}^2$ تهیه کنید و دور آن را ۱۵ دور سیم لاک، سیم پیچی کنید سپس روی سیم چسب مایع بمالید و بعد از خشک شدن چسب مایع سیم پیچ را از روی قاب جدا کنید. حالا طبق شکل ۵-۳ اگر دو سر سیم پیچ که لاک آن را برداشته‌اید به باتری متصل کنید سیم پیچ داخل آهن ربا جابه‌جا می‌شود.

پرسش: اگر جای قطب و باتری عوض شود چه اتفاقی می‌افتد؟

۵-۸- نکات اجرایی

در فعالیت کلاس حتماً سیم پیچ بالای 10° دور داشته باشد تا در طول محیط قاب چند لایه سیم روی هم پیچیده شود. در این صورت شدت میدان مغناطیسی برای جذب و دفع آهن ربا و حرکت به داخل و خارج آن بیشتر خواهد بود.

۵-۹- فعالیت غیر کلاسی

فعالیت ۱: می‌توانید به بچه‌ها توصیه کنید که یک ماکت آزمایشگاهی کامل شبیه آنچه در شکل ۵-۴ دیده می‌شود به صورت گروهی در منزل تهیه و در کلاس درس ارائه دهند.

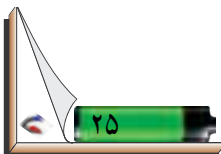
فعالیت ۲: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه در آخر همین پودمان آمده است.

۵-۱۰- تحقیق

در مورد کلیدهای مغناطیسی از اهل فن و تعمیرکاران تحقیقی به عمل آورید و در کلاس ارائه دهید.

۵-۱۱- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام شود.



ساخت یک موتور الکتریکی ساده

۱-۶- هدف

دانش آموز پس از این واحد کار بتواند یک الکتروموتور ساده بسازد.

۲-۶- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۳-۶- شرح درس

موتور الکتریکی ساده ۱

یادآوری: سیم حامل جریان الکتریکی دارای میدان الکترومغناطیسی است. اگر یک آهن ربا در کنار این میدان قرار گیرد، دو میدان به وجود آمده، به همدیگر نیرو وارد می کنند و حرکت این دو نیرو در قسمت متحرک و سبک تر دیده می شود.

آزمایش ۱: ابتدا چند قطعه آهن ربای استیل گرد را روی یک پیچ^۱ قرار دهید (۱-۶). و نوک تیز آن را به قطب مثبت یک باتری خشک مطابق شکل متصل نمایید، خواهید دید که پیچ به باتری می چسبد (شکل ۲-۶).



شکل ۱-۶

۱- پیچ از نوع خودرو داخل چوب و دیوار مناسب است که نوک تیز باشد. این پیچ در اندازه ۵ سانتی متر بسیار مناسب است.

برای دیدن بهتر چرخش پیچ یک پره بلاستیکی می‌توانید روی پیچ قرار دهید (شکل ۶-۳).



شکل ۶-۳



شکل ۶-۲



شکل ۶-۵



شکل ۶-۴

یک سر سیم روکش دار را به قطب منفی باتری متصل کنید و سر دیگر آن را روی بدنه آهن‌ریبا قرار دهید. خواهید دید که پیچ شروع به چرخش می‌کند (شکل ۶-۴). در این آزمایش جریان برق عبورکننده از آهن‌ریبا و میخ میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند و میدان آن با میدان آهن‌ریبا مقابله می‌کند. چون پیچ آزادتر است شروع به چرخش می‌کند (شکل ۶-۵).

رشته‌های سیم را به دور هم بپیچید تا اتصال آن با آهن‌ریبا بهتر برقرار گردد.

موتور الکتریکی ساده ۲: اساس کار این الکتروموتور نیز شبیه قبلی است ولی از نظر عملکرد و نحوه کار بسیار شبیه الکتروموتور واقعی است.

آزمایش ۲: ابتدا به وسیله کش لاستیکی دو سنجاق قفلی را از سر آن روی قطب‌های و باتری ثابت کنید (شکل ۶-۶ الف و ب). سپس با استفاده از سیم لاک‌ی، یک حلقه سیم پیچ با دور ۱۲ تا ۱۴ دور سیم پیچی کنید و سر و ته سیم را به سیم پیچ گره کنید تا حلقه‌ها باز نشوند (شکل ۶-۷).



شکل ۶-۷



ب



الف

شکل ۶-۶



سیم پیچ را می‌توانید روی یک ماژیک وایت‌برد سیم‌پیچی کنید (شکل ۶-۸). سپس سر و ته سیم پیچ را بکشید تا در یک راستا قرار گیرند (شکل ۶-۹).



شکل ۶-۹



شکل ۶-۸

در این حالت با سنباده نرم لاک دو سر سیم را بردارید تا کمی به رنگ مسی برسید. در ضمن باید دو سر خروجی سیم پیچ در یک امتداد باشند و وقتی با انگشت سبابه و شست دودست می‌چرخانیم لنگی نداشته باشد. حالا این دو سر را در سوراخ‌های ته سنجاق قفلی قرار دهید به نحوی که آزادانه بچرخد (شکل ۶-۱۰). اگر آهن‌ربا را به این سیم پیچ نزدیک کنید سیم پیچ شروع به چرخیدن خواهد کرد (شکل ۶-۱۱).



شکل ۶-۱۱



شکل ۶-۱۰

۶-۴- مواد و تجهیزات

پیچ فلزی خودرو (چوب، دیوار) اندازه متوسط، سیم افشان ساده ۲۰ سانتی متری، کش لاستیکی، سنجاق قفلی متوسط، آهن‌ربای استیل کوچک، سیم لاک‌ی نمره ۴۰ یا ۴۵ میلی متری حدود ۱ متر و سنباده



۵-۶- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

- هنگام روکش برداری سیم لاکه با سنباده نرم مواظب دستتان باشید.
- روکش سیم افشان آزمایش ۱ را با سیم لخت کن بردارید و از سیم چین استفاده نکنید.

۵-۶- روش تدریس

انجام آزمایش یا نمایش فیلم نمونه از قبل آزمایش شده
برای موتور شماره ۱ نمونه حتماً سر کلاس درس انجام شود ولی در نمونه شماره ۲ مطابق شکل ۶-۱۲ وسایل و تجهیزات را آماده و به دانش آموزان نشان دهید. حلقه لاستیکی نگه دارنده را می توانید از تیوب لاستیک دو چرخه یا موتورسیکلت استفاده کنید. شکل ۶-۱۳ برای کلاف سیم پیچی سیم لاکه نمره ۴۰ و ۵۰ میلی متر بسیار مناسب است.



شکل ۶-۱۳

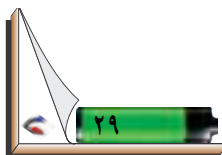


شکل ۶-۱۲

حتماً باید سر و ته سیم پیچ کشیده و صاف باشد و روکش آن توسط سنباده برداشته شود. اگر لنگی و کجی داشته باشد هنگام تست خوب جواب نمی گیرید. در ضمن از نو بودن باتری مطمئن شوید. پرسش: برای عوض کردن جهت چرخش پیچ در موتور شماره ۱، قطب های آهن ربا جابه جا شوند یا قطب و باتری یا هر دو؟

۷-۶- فعالیت کلاسی

موتور شماره ۱ را می توانید سر کلاس آماده کنید.
برای جذابیت بیشتر مطابق شکل ۶-۲ یک پروانه پلاستیکی روی پیچ نصب کنید تا در حین چرخش پیچ تأثیر آن بهتر دیده شود.



۸-۶- نکات اجرایی

۱- حتماً معلم یک نمونه از این کار را ساخته باشد و جواب گرفته باشد.



شکل ۶-۱۴

۲- در آزمایش اول، پیچ نوک تیز (خودرو، پیچ چوب یا دیوار) با اندازه متوسط باشد (شکل ۶-۱۴).

۳- نوک باتری حتماً آهنی و یا قابلیت جذب آهن ربا را داشته باشد. نوک بعضی از باتری‌ها آهن ربا جذب نمی‌کنند.

۹-۶- فعالیت غیر کلاسی

فعالیت ۱: یک نمونه موتور الکتریکی شماره ۲ را درست کنید و با جا به جا کردن دو سر باتری جهت چرخش سیم پیچ را بررسی کنید (شکل ۶-۱۵). آیا جهت چرخش عوض می‌شود؟ اگر قطب‌های N و S آهن ربا عوض شود، چطور؟

فعالیت ۲: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه در آخر همین پودمان آمده است.



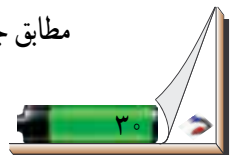
شکل ۶-۱۵

۱۰-۶- تحقیق

- چه ارتباطی بین تعداد دور سیم پیچ با زیاد شدن دور وجود دارد؟
- چه ارتباطی بین افزایش قدرت آهن ربا با زیاد شدن دور وجود دارد؟

۱۱-۶- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام شود.



جلسه هفتم

ساخت یک بادبزن برقی

۷-۱- هدف

دانش آموز پس از پایان این واحد کار بتواند یک بادبزن برقی ساده بسازد.

۷-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیرکلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۷-۳- شرح درس

شناسایی آرمیچر ساده : در بسیاری از اسباب بازی ها و وسایل صوتی و تصویری که نیاز به حرکت وجود دارد از آرمیچر استفاده می کنند (شکل ۷-۱). در ضبط صوت ها نیز آرمیچر کاربرد دارد. آرمیچر از دو قسمت اصلی سیم پیچ و هسته آن (قسمت متحرک) و قطب های آهن ربا (قسمت ثابت) تشکیل شده است. قطب ها آهن ربای دائمی هستند و سیم پیچ نیز از سیم لاکی مسی نازک به دور هسته استفاده می شود (شکل ۷-۲ الف و ب).



ب

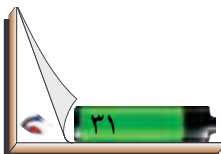


الف



شکل ۷-۱

شکل ۷-۲



چگونه یک بادبزن برقی ساده بسازیم؟

ابتدا یک لوله پلاستیکی تهیه کنید. این لوله پلاستیکی را از اسباب بازی‌های بلا استفاده یا ظروف حاوی قرص می‌توانید به کار برید، مثلاً ظرف حباب ساز. سپس روی بدنه ظرف به اندازه یک کلید قطع و وصل ساده یک شیار ایجاد کرده و می‌بریم. کلید ساده قطع و وصل را می‌توانیم از اسباب بازی‌هایی که با باتری کار می‌کنند استفاده کنیم (شکل ۷-۳).

در ادامه کار کلید را داخل شیار قرار می‌دهیم و آن را در جای خود محکم می‌کنیم (شکل ۷-۴). برای این کار می‌توانیم از چسب استفاده کنیم و سیم‌هایی که به دو ترمینال این کلید قبلاً محکم کرده‌ایم را از لوله پلاستیکی بیرون می‌آوریم و روکش آن سیم را برمی‌داریم (شکل ۷-۵). بعد از این کار باید در ظرف را جهت نصب آرمیچر و پروانه (بادبزن) آماده کنیم (شکل ۷-۶). برای این کار ابتدا برای سوراخ کردن در ظرف از آچار پیچ گوشتی چهارسوی باریک استفاده نمایید. سپس محور آرمیچر را از سوراخ عبور دهید و در ظرف را روی بدنه آرمیچر با چسب محکم کنید (شکل ۷-۷).



شکل ۷-۴



شکل ۷-۳



شکل ۷-۷



شکل ۷-۶



شکل ۷-۵

در این مرحله دقت کنید که چسب روی محور آرمیچر نریزد. در این صورت بعد از خشک شدن چسب محور نمی‌چرخد. وقتی چسب خشک شد دو تکه سیم به ترمینال آرمیچر

وصل می‌کنیم و این سیم‌ها را به سیم‌های کلید قطع و وصل متصل می‌کنیم. اتصال آرمیچر با کلید به صورت سری می‌باشد (شکل ۷-۸).



شکل ۷-۸

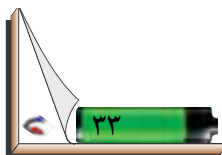
در انتها باید منبع ولتاژ که یک پیل ۱/۵ ولتی است و در جاباتری قرار گرفته است را داخل لوله قرار دهیم و دو سیمی که از جاباتری خارج می‌شود را به آرمیچر و کلید متصل کنیم (شکل ۷-۹). با بستن در ظرف پلاستیکی تقریباً کار انجام شده است. فقط با نصب یک پره که سوراخ مناسب جهت قرار گرفتن محور آرمیچر دارد بادبزنی ساخته شده است. حالا می‌توانیم با اتصال کلید ساده از وضعیت قطع به وصل، آن را روشن و استفاده کنیم (شکل ۷-۱۰). دو سر خروجی یک آرمیچر را به پیل الکتریکی وصل کنید. تعداد پیل‌ها را افزایش دهید و نتیجه را مقایسه کنید. اگر جای قطب‌های باتری را عوض کنید چه اتفاقی می‌افتد؟



شکل ۷-۱۰



شکل ۷-۹



۷-۴- مواد و تجهیزات

آرمیچر ساده کوچک، باتری ۱/۵ ولتی، سیم افشان نازک، ظرف پلاستیکی استوانه‌ای شکل، پروانه پلاستیکی، کلید قطع و وصل ساده، چسب و جاباتری

۷-۵- نکات بهداشتی/ ایمنی/ حفاظتی

- ۱- برای درست کردن جای کلید قطع و وصل روی قوطی پلاستیکی با چاقو احتیاط نمایید.
- ۲- چسب مناسب استفاده کنید.

۷-۶- روش تدریس

مدل‌هایی غیر از آنچه در این واحد یاد گرفتید با کمک والدین و یا دوستان بسازید. منبع ولتاژ آن و آرمیچر را بزرگ‌تر بگیرید تا قدرت دمندگی بیشتری داشته باشد.

۷-۷- فعالیت کلاسی

بخشی از ساخت بادبزن را داخل کلاس انجام دهید و سپس ادامه کار را به جلسه بعد موکول نمایید در ساخت وسیله به بچه‌ها بگویید به صورت گروهی کار انجام دهند.

۷-۸- نکات اجرایی

اتصال سیم افشان به جاباتری و آرمیچر بسیار مهم است. از قرار گرفتن کلید در جای خود و سالم بودن کلید قطع و وصل مطمئن گردید.

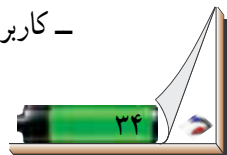
۷-۹- فعالیت غیر کلاسی

فعالیت ۱: آرمیچر را عوض کنید و از آرمیچرهای بزرگ‌تر با ولتاژ بالاتر استفاده کنید و با احتیاط و با استفاده از تعداد باتری‌های بیشتر بادبزن قوی‌تر بسازید.

فعالیت ۲: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه در آخر همین پودمان آمده است.

۷-۱۰- تحقیق

- کاربردهای دیگری از آرمیچر را در وسایل الکتریکی بررسی و تحقیق کنید.



– آیا وسایلی مثل دِلر، چرخ گوشت، هم زن برقی و جاروبرقی نیز آرمیچر دارند؟

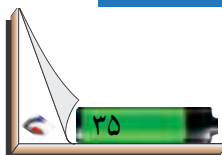
۱۱-۷- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب به صورت امتیازدهی انجام شود.

قابل توجه معلمان گرامی

محتوای آموزشی پودمان برق با اتمام جلسه هفتم پایان می یابد ولی امکان دارد بنا به شرایط آموزش (دانش آموزان کوشا، تجهیزات آموزشی و فضای آموزشی مناسب و...) معلمان عزیز وقت بیشتری داشته باشند و بتوانند واحد کار اختیاری را اضافه بر برنامه کار کنند. لذا بدین منظور مبحث مربوط به ساخت مولد ساده الکتریکی به عنوان یک مبحث اختیاری در ادامه پودمان آورده شده است.

در این مبحث جمع بندی از جلسه های قبلی در یک قالب جدید ارائه شده است که در نهایت موجب یادگیری روش ساده در تولید الکتریسیته می شود. لذا همکارانی که تمایل دارند تا ساعت باقی مانده را به نحو مقتضی پوشش دهند می توانند از این واحد کار استفاده کنند.



جلسه هشتم

فعالیت غیر کلاسی

ساخت یک موتور الکتریکی ساده

۸-۱- هدف

دانش آموز پس از پایان این واحد کار بتواند یک مولد الکتریکی ساده بسازد.

۸-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/تحقیق	۶
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

۷-۳- شرح درس

مولد الکتریکی ساده : منظور از مولد یا ژنراتور یعنی یک وسیله الکتریکی که تولید الکتریسیته کند. الکتریسیته ای که ما در منازل، کارگاه ها، شهرها و روستاها استفاده می کنیم، توسط مولدهای مختلف برق تولید شده است. این مولدها در نیروگاه ها نصب می شوند و به کمک نیروی بخار آب، گاز، باد و آب می چرخند و برق تولید می کنند. اگر بتوانیم یک سیم پیچ را در میدان مغناطیسی یک آهن ربای دائم حرکت دهیم سیم پیچ خطوط میدان که از N به S کشیده شده است را قطع می کند و در حین حرکت در سیم پیچ، الکتریسیته تولید می شود. ساده ترین مولدی که می توانیم

مثال بزنیم دینام دوچرخه است که توسط چرخ دوچرخه می چرخد و الکتریسیته تولید می کند (شکل ۸-۱). این سیم پیچ داخل یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است. الکتریسیته تولید شده این دینام دوچرخه با دو سیم ساده به چراغ جلو دوچرخه یا چراغ هشدار دوچرخه برق می رساند و آنها را روشن می کند.



شکل ۸-۱

مقدار الکتریسیته تولید شده به مغناطیس آهن ربا، سرعت چرخش سیم پیچ و تعداد دور سیم پیچ بستگی دارد.

چگونه یک مولد ساده بسازیم؟ یک ظرف پلاستیکی مثل بطری خالی شیر بردارید. قسمت دهانه بطری را ببرید و مطابق شکل وسط بطری را از دو طرف سوراخ کنید (شکل ۸-۲)، سپس مطابق شکل ۸-۳ با احتیاط از سمت سر بطری با چاقو تا وسط بطری یعنی جای سوراخ شده را ببرید، سپس یک تکه چوب صاف را بین دو آهن ربای استیل گرد قرار دهید و با چسب بین دو آهن ربا را پر کنید تا سفت به هم بچسبند (شکل ۸-۴). مجموعه چوب و آهن ربا را در قسمت سوراخ شده قرار دهید به نحوی که راحت بچرخد (شکل ۸-۵ الف). اینک قسمت بریده شده بطری را چسب برق بچسبانید (شکل ۸-۵ ب).



شکل ۸-۳



شکل ۸-۲



شکل ۸-۴

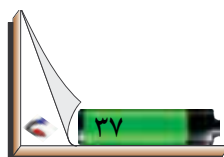


ب



الف

شکل ۸-۵



در مرحله بعد حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ دور سیم نازک لاکی (مثلاً ۰/۲ میلی متر) را بالا و پایین چوب بپیچید و دو سر سیم را روکش برداری کنید (شکل ۸-۶). و به یک دیود نورانی (LED) وصل کنید. البته قبل از آن روکش سیم لاکی را حتماً با سنباده بردارید. دیود نورانی را از اسباب بازی هایی که با باتری کار می کنند و چراغ چشمک زن دارند می توانید استفاده کنید (شکل ۸-۷). حالا با چرخاندن چوب به یک طرف دیود نورانی چشمک می زند و شما تولید الکتریسیته کرده اید (شکل ۸-۸).



شکل ۸-۷



شکل ۸-۶



شکل ۸-۸

۸-۴- مواد و تجهیزات

بطری پلاستیکی ، سیم لاکی یا روکش دار، سنباده، دیود نورانی (LED) (شکل ۸-۹) ، مغناطیس دائم ، دینام دوچرخه (در صورت در دسترس بودن)



شکل ۸-۹

۸-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

- ۱- در استفاده از چاقو برای بریدن بطری احتیاط کنید.
- ۲- از چسب مناسب برای چسباندن چوب و آهن ربا استفاده کنید.
- ۳- هنگام لاک برداری سیم لاکی با سنباده احتیاط کنید.
- ۴- هنگام نصب LED روی دهنه بطری احتیاط نمایید تا تیزی نوک پایه های LED به دست شما آسیب نرساند.



۸-۶- روش تدریس

روش نمایش عکس و اسلاید مرحله به مرحله این کار چون ساخت مولد زمان می برد بهتر است قبلاً یک نمونه ساخته شود و در کلاس آموزش داده شود. در مرحله ۵ سیم پیچی صورت می گیرد و بعد از سیم پیچی حدود 30° دور با سیم شماره 20° میلی متر دو سر سیم را با سنباده لاک برداری می کنیم. بعد از اتمام سیم پیچی با چسب برق روی سیم پیچ را می پوشانیم. در مرحله ۶ دو سر سیم پیچ را که لاک برداشته ایم به دو سر دیود نورانی (LED) متصل می کنیم و چند دور می پیچیم تا اتصال برقرار شود. اینک با چرخاندن چوب متصل به آهن ربا در یک جهت، دیود نورانی (LED) سوسو زده، روشن و خاموش می شود.

۸-۷- فعالیت کلاسی

در صورت امکان یک دوچرخه دینام دار سر کلاس درس آورده شود و چند لامپ معمولی کوچک را با آن روشن نمایید. با افزایش دور رکاب، نور لامپ را بررسی کنید.

۸-۸- نکات اجرایی

- ۱- نصف دور سیم پیچ زیر چوب و نصف دیگر بالای چوب پیچیده شود. (مثلاً 150° دور پایین و 150° دور بالا)
- ۲- حتماً قبلاً یک نمونه ساخته و تست شود.
- ۳- فضای بین آهن ربا و چوب را با تکه های ریز چوب پر کرده و سپس چسب بزنید.
- ۴- سوراخ ها روی بدنه بطری دقیقاً روبه روی همدیگر باشند.

۸-۹- فعالیت غیر کلاسی

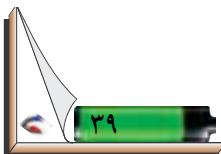
- فعالیت ۱: یک مولد ساده را به چه روش ها و با چه انرژی هایی می توانیم به گردش درآوریم تا نور تولید کند؟
- فعالیت ۲: کامل کردن کارپوشه، یک نمونه کارپوشه در آخر همین بودمان آمده است.

۸-۱۰- تحقیق

- چرا وقتی دوچرخه سوار سریع تر رکاب می زند نور لامپ چراغ دوچرخه پرنورتر می شود؟

۸-۱۱- ارزشیابی

مطابق جدول آخر کتاب امتیازدهی انجام می شود.



جلسه نهم

۹-۱ هدف

بررسی و جمع‌بندی گزارش کارها

۹-۲ بودجه‌بندی

زمان اختصاص یافته برای هر جلسه با احتساب فعالیت غیر کلاسی و تحقیق یک ساعت آموزشی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
ارائه گزارش	۴	ارزشیابی	۲

۹-۳ شرح درس

در این جلسه از دانش‌آموزان بخواهید تا مجموع گزارش کار واحدهای کار بودمان را جهت ارزشیابی به معلم ارائه دهند. نمونه برگه‌های گزارش کار در انتهای همین بودمان آمده است. هر گزارش کار شامل هدف، زمان انجام کار (تاریخ و روز و...) و گروه همکاری‌کننده، روند انجام کار، تصاویر کار انجام شده باشد. در ضمن در گزارش کار قید شود که توسعه یافته این دست‌ورزی به چه مهارتی در آینده ختم شده و چه مشاغلی را در آینده در برمی‌گیرد. دانش‌آموز حتماً در گزارش کار خود موارد ایمنی و بهداشتی و لوازم کار مورد نیاز جهت انجام واحد کار را بیاورد. بهتر است جهت ارزشیابی دقیق‌تر، دانش‌آموزان مطابق لیست کلاسی، فراخوانده شوند و به صورت انفرادی گزارش کار آنها بررسی شود. چنانچه گزارش کار دانش‌آموز ناقص باشد دلیل آن پرسیده شود تا مطمئن شوید که دانش‌آموز تا چقدر در فرآیند انجام کار قرار گرفته است. چون این واحدهای کار به هم پیوسته است. پیگیری دنباله آنها تأثیر بسیاری در یادگیری بحث‌های نهایی یعنی موتور الکتریکی و مولد ساده الکتریکی خواهد داشت.

۹-۴ ارزشیابی

آموزگار محترم، ارزشیابی گزارش ارائه شده توسط دانش‌آموز با توجه به محورهای گزارش در نظر گرفته شود.

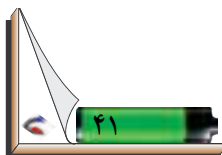


ارزشیابی

ارزشیابی از پروژه‌های طراحی و ساخت به صورت مستمر و از فعالیت‌های کلاسی، غیرکلاسی و گزارش پایانی انجام می‌شود و تمرکز بر «فرایند و مراحل اجرای پروژه» توسط هر دانش‌آموز دارد. در زیر نمونه‌ای از جدول ارزشیابی را که به صورت پیشنهادی است ملاحظه می‌کنید:

ردیف	جدول بارم‌بندی پیشنهادی برای پروژه طراحی و ساخت		
	عناصر ارزشیابی	ابزار ارزشیابی	بارم
۱	شرح مفاهیم اصلی	کارپوشه	۷
۲	آماده‌سازی وسایل	مشاهده	۳
۳	اجرای صحیح مراحل و فرایند اجرای پروژه	عملکرد	۱
۴	استفاده صحیح از ابزار	مشاهده	۵
۵	رعایت اصول ایمنی، بهداشتی و حفاظتی	مشاهده	۸
۶	ایده‌پردازی، نوآوری و خلاقیت	کارپوشه	۱۵
۷	اجرای پروژه براساس زمان‌بندی	مشاهده + کارپوشه	۱
۸	آزمایش پروژه نهایی اجرا شده	عملکرد	۵
۹	اصلاح و بهبود پروژه	کارپوشه + گزارش پایانی	۱
۱	اجرای فعالیت‌های غیرکلاسی	کارپوشه	۱
۱۱	توجه به مهارت‌های غیرفنی مانند علاقه به یادگیری، انضباط، روحیه مشارکت‌پذیری، روحیه پرسشگری، پاسخ به سؤالات و نوآوری	مشاهده و عملکرد	۷
۱۲	تنظیم گزارش پایانی و ارائه آن	گزارش کار پایانی + مشاهده	۱
۱۳	جمع		۱

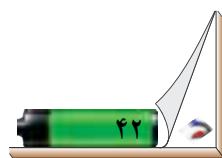
لازم به ذکر است که درس کار و فناوری ۲۰ نمره دارد که نمره اختصاصی پروژه طراحی و ساخت ۱۰ نمره از ۲۰ نمره است که در نوبت دوم در نظر گرفته می‌شود. ده نمره باقی‌مانده به پودمان‌های کار اختصاص می‌یابد.



نمره کسب شده در این پروژه بر مبنای ۱۰۰
نمره دانش آموز ۱۰

جدول ارزشیابی درس کار و فناوری

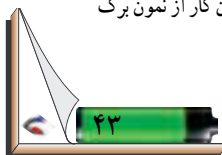
نوبت دوم		نوبت اول	
بخش دوم – قسمت دوم	بخش دوم – قسمت اول	بخش اول	بخش
بودمان های کار	پروژه های طراحی و ساخت	فناوری ارتباطات و اطلاعات	موضوع
۱	۱	۲	بارم هر موضوع
۲		۲	بارم هر نوبت



کار پوشه فعالیت

جلسه اول
فعالیت کلاسی
فعالیت غیر کلاسی

۱- دانش آموزان عزیز برای ثبت فعالیت کلاسی و غیر کلاسی خود در هر جلسه مربوط به انجام پروژه و انجام بودمان کار از نمون برگ کار پوشه که به صورت نمونه آورده شده است استفاده می کنند.



نمون برگ گزارش پودمان کار

نام و نام خانوادگی دانش آموز :

عنوان گزارش :

با انجام این پودمان آموختم :

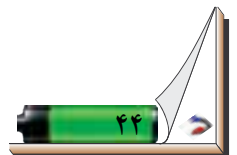
.....

.....

.....

مواد و ابزاری را که برای ساخت وسیله از آنها استفاده کردم :

نام مواد و ابزار	نام مواد و ابزار
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



موارد ایمنی و بهداشتی که رعایت کردم :

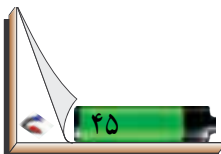
-
-
-
-
-
-

مراحل کاری که در ساخت وسیله انجام دادم :

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶
- ۷
- ۸
- ۹
- ۱۰

مشکلات و موانعی که برای انجام کارم با آنها مواجه شدم :

-
-
-
-
-
-



نتیجه‌ای که از انجام آزمایش گرفتم :

تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم

نام شغل‌هایی که در این بودمان کار با آنها آشنا شدم :

