

# پروژه (۱)

طراحی و ساخت  
وسیله الکتریکی شبیه سازی  
خودروی برقی

## هدف کلی

طراحی، اجرای فرآیند و ساخت دستگاه خودروی الکتریکی

هدف از ارائه این موضوع دستیابی به اجرای فرآیند طراحی و ساخت پروژه‌های ساده و تغییر نگرش دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌های روزانه در دنیای واقعی با نگاه پروژه‌ای است. در این فرآیند انجام کار و تقویت روحیه ایده‌پردازی در دانش‌آموزان همواره مورد تأکید برنامه‌ریزان این واحد درسی بوده است.

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	—	۵
۸	جمع	۳۵	۴۲	۷۷

## اهمیت یادگیری پروژه‌ای

دانش آموز در روش یادگیری پروژه‌ای برای حل مسائل به تفکر عمیق، بررسی، جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل اطلاعات، پیش‌بینی، تفسیر نتایج و ارائه ایده و طرح نیاز دارد. در یادگیری پروژه محور، دانش‌آموزان برای انجام کارهای یدی و به کارگیری ابزارهای فناورانه تشویق می‌شوند. همچنین، ضمن اینکه انجام کارها به صورت گروهی امکان‌پذیر می‌شود، مهارت‌های فردی و اجتماعی دانش‌آموزان نیز ارتقاء می‌یابد.

دانش‌آموزان در یادگیری پروژه‌ای با این موقعیت واقعی و طبیعی مواجه می‌شوند که برای رفع مشکلات خود و همچنین دریافت بازخوردهای طبیعی مرتبط با رفتار خود نیاز به چاره‌اندیشی دارند.

## فواید یادگیری پروژه‌ای

- برخی از سودمندی‌های یادگیری پروژه‌ای عبارت‌اند از :
- کسب مهارت‌های فناورانه (به کارگیری ابزار مناسب)؛
- کسب مهارت‌های غیر فنی مانند تفکر انتقادی، تصمیم‌گیری، حل مسئله و خودباوری؛
- کسب مهارت خودارزیابی؛
- کسب مهارت در انجام کار گروهی؛
- کسب مهارت برنامه‌ریزی در کارها؛
- کسب مهارت مستندسازی و گزارش‌نویسی.

## جلسه اول

### تمهید مقدمات، ارائه و تولید ایده اولیه تبیین پروژه و فعالیت ۱

#### ۱-۱ زمان بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

#### ۱-۲ هدف

آشنایی با آن دسته از مفاهیم علمی است که دانش آموز را برای ایده پردازی و انجام پروژه ساخت خودروی برقی آماده می کند. برای این منظور وی باید بتواند ضمن آشنایی با چگونگی انتقال حرکت از موتور الکتریکی به چرخ های یک خودرو به تشریح چگونگی ساخت یک ماکت خودروی برقی بپردازد. همچنین لازم است با مدارهای ساده الکتریکی و چگونگی برقراری جریان در آن آشنا باشد. تشریح مواردی از قبیل چگونگی ترسیم نقشه جعبه و ساخت پولی نیز در این پروژه مورد نظر است. تأکید بر مهارت های غیر فنی و اجرای نکات ایمنی و بهداشتی نیز از مواردی است که حتماً باید به آن توجه کند.

### ۱-۳ ابزار و مواد مورد نیاز

ردیف	نام ابزار	
۱	موتور اسباب بازی کوچک سه ولتی	
۲	جای باتری سه ولتی	
۳	باتری قلمی ۱/۵ ولتی کوچک AA دو عدد	
۴	انبردست	
۵	سیم چین	
۶	قیچی	
۷	پیچ گوشتی	
۸	کارپوشه	
۹	خودکار یا مداد	
۱۰	سیم رابط تلفنی (۵/ یا ۲۵/ ) روکش دار	
۱۱	پولی و ماسوره چرخ خیاطی	
۱۲	عکسی از پولی، فلکه، تسمه و توربین کولر	

## ۴-۱ پیش‌نیازها

- آشنایی دقیق با ساختار این مجموعه و چگونگی ساختن آن قبل از شروع کار؛
- چگونگی انتقال انرژی از طریق پولی و تسمه؛
- کاربرد پولی و تسمه برای انتقال حرکت؛
- آشنایی مختصر با نقشه‌کشی و چگونگی ساخت جعبه؛
- تسلط کامل بر چگونگی ساخت شبیه‌ساز خودروی الکتریکی؛
- آشنایی با عیب‌یابی و رفع عیب در خودروی الکتریکی شبیه‌سازی شده؛
- آگاهی از چگونگی انتقال حرکت موتور کولر به توربین کولر؛
- تسلط کامل بر مسائل بهداشتی و ایمنی.

## ۵-۱ روش تدریس

قبل از شروع کار از دانش‌آموزان بخواهید که به یک پرسش پاسخ دهند؛ «خودروی برقی چگونه کار می‌کند؟» سپس نظرات دانش‌آموزان را به بحث بگذارید و به آنان بگویید کتاب کارشان را باز کنند و قسمت کارپوشه مربوط به پروژه درس کار و فناوری را آماده کنند. به دانش‌آموزان گوشزد کنید در طی مراحل طراحی و ساخت پروژه لازم است به کارپوشه مراجعه نمایند و فعالیت و ایده‌های خود را در آن بنویسند. تمام صفحات کارپوشه را با دانش‌آموزان مرور کنید و از آنان بخواهید که نام خود را در کارپوشه<sup>۱</sup> بنویسند و در قسمت اول کارپوشه جملات زیر را درج نمایند.

در این درس باید کارهای زیر را انجام دهم :

اول : وسیله‌ای طراحی کنم که مشابه یک خودروی الکتریکی باشد و بتواند حرکت کند.

دوم : در تمام مراحل کار لازم است کارپوشه را به طور دقیق کامل کنم و به معلم خودم تحویل دهم.

سوم : همیشه به خصوص در مراحل اجرای کارهای فنی و عملی باید نکات ایمنی و بهداشتی

را به طور کامل رعایت نمایم.

یادآوری کنید که قسمتی از فعالیت‌ها را در ساعات کلاسی و قسمتی دیگر را در ساعات غیرکلاسی انجام خواهند داد. همچنین به آنان بگویید باید به طور مداوم روی این سؤال که «چگونه می‌توانم خودروی برقی بسازم؟» فکر کنید و ایده‌های خود را در جلسات بعدی مطرح نمایید پس از این مرحله سؤالات زیر را با دانش‌آموزان مطرح کنید.

۱- یک نمونه کارپوشه در انتهای این مبحث آمده است.

– موتور الکتریکی با چه نوع انرژی کار می‌کند؟ چند نوع موتور الکتریکی می‌شناسید؟  
 – چند وسیله را نام ببرید که در آن موتور الکتریکی به کار رفته باشد.  
 – در یک خودروی معمولی چگونه حرکت موتور به چرخ‌ها انتقال می‌یابد.  
 بدیهی است پاسخ دانش‌آموزان در سطح تخصصی نیست. برای مثال ممکن است پاسخ دهند  
 «موتور الکتریکی با برق یا باتری کار می‌کند.» این پاسخ قابل قبول است. یا ممکن است بگویند حرکت  
 موتور خودرو به جعبه دنده یا دسته دنده که در داخل خودرو وجود دارد، منتقل می‌شود. این پاسخ  
 نیز قابل قبول است.

– برسید آیا هیچ یک از شما داخل کولر آبی را دیده‌اید؟ اگر پاسخ منفی بود از آنان بخواهید  
 برای جلسه بعد تحقیق کنند و درباره انتقال حرکت دورانی موتور کولر و  
 توربین آن توضیح دهند. همچنین از آنان بخواهید که در قسمت فعالیت  
 (۱) در کارپوشه این جمله را بنویسند.  
 «در کولرهای آبی حرکت موتور چگونه به توربین منتقل  
 می‌شود.»



شکل ۱-۱- موتور کولر

برای پاسخ به این سؤال چند خط فاصله در نظر بگیرید و در ادامه  
 آن سؤال‌های بعدی را بنویسید. در این مرحله لازم است تصویری از  
 قسمت تسمه و پولی کولر نشان داده شود.

## ۶-۱ معرفی برخی از تجهیزات و ادامه تدریس

در این مرحله لازم است قطعات زیر را برای دانش‌آموزان به نمایش درآورد و درباره آن سؤال  
 کنید.

**الف) موتور الکتریکی:** شکل ۱-۲ این موتور با ولتاژ ۳ ولت (دو عدد باتری ۱/۵ ولتی) کار  
 می‌کند. این موتور را می‌توانید از داخل یک اسباب بازی که بدنه آن خراب شده ولی موتور آن سالم  
 است نیز انتخاب کنید و مورد استفاده قرار دهید.



شکل ۱-۲- دو نمونه موتور

ب) جای باتری و باتری : از باتری برای تغذیه مدار استفاده می‌کنند باتری استفاده شده در این پروژه دو عدد باتری ۱/۵ ولتی است، (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- یک نمونه باتری و جای باتری

**توجه :** به جای باتری ۱/۵ ولتی می‌توانید از باتری‌های ۱/۵ ولت قابل شارژ استفاده کنید.

ج) پولی : مشابه قرقره است و معمولاً روی محور موتور قرار می‌گیرد و تسمه روی آن نصب می‌شود. تسمه یک نوار لاستیکی یا پلاستیکی است که روی پولی موتور قرار می‌گیرد و حرکت پولی را به پولی دیگر انتقال می‌دهد. برای مثال ماسوره چرخ خیاطی می‌تواند یک پولی باشد، (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- ماسوره چرخ خیاطی

پس از معرفی قطعات از دانش‌آموزان بخواهید که درباره این موضوع فکر کنند که چگونه می‌توانیم ماسوره چرخ خیاطی را روی محور موتور اسباب بازی نصب کنیم ؟ و این سؤال که دومین سؤال است را در کار پوشه خود بنویسید.

در پایان از یکی از دانش‌آموزان بخواهید که با استفاده از باتری، موتور الکتریکی سه ولت را راه اندازی کنند و آن را برای سایر دانش‌آموزان به نمایش درآورد.

## ۷-۱ فعالیت غیر کلاسی

پس از اتمام این مرحله، از دانش‌آموزان بخواهید که در ساعات غیر درسی سعی کنند ماسوره چرخ خیاطی را روی محور موتور اسباب بازی نصب کنند و به کلاس بیاورند. همچنین مراحل نصب



را در کارپوشه خود بنویسند. در ضمن تحقیق کنند که چگونه می‌توانند یک جعبه کوچک به ابعاد  $11\text{cm} \times 7\text{cm} \times 6\text{cm}$  بسازند. نقشه آن را ترسیم کنند و برای جلسه بعد نقشه را بیاورند و در صورت امکان جعبه را بسازند. نمونه نقشه ترسیم شده در ضمیمه جلسه دوم آمده است.

## ۸-۱ ارزشیابی

فعالیت دانش‌آموزان به طور مستمر در طول اجرای برنامه کلاسی و از طریق مشاهده کارپوشه صورت می‌گیرد. همچنین در مراحل ارزشیابی به فعالیت‌های غیر کلاسی توجه شود و مهارت‌های غیرفنی مانند کار تیمی، مسئولیت‌پذیری، روحیه پرسشگری، پشتکار و علاقه نیز تأکید ویژه داشته باشید. نمونه برگه ارزشیابی در انتهای این مجموعه آمده است.

## مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوید :

ردیف	فعالیت ۱
مشکل	راه حل
۱ پرسش‌ها و پاسخ‌های متفاوت و متناقضی که از طرف دانش‌آموزان مطرح می‌شود	با تیزبینی و متناسب با سن مخاطبین، پرسش‌ها و پاسخ‌ها را جمع بندی کنید و نسبت به هم سو نمودن آن اقدام کنید
۲ پرسش در مورد عملکرد موتور الکتریکی	به بودمان موتورهای الکتریکی ارجاع دهید
۳ پرسش در مورد عملکرد ماسوره در چرخ خیاطی	به عنوان قرقره نخ عمل می‌کند و نخ را به طرف سوزن هدایت می‌نماید
۴ اگر دو سر باتری را به هم وصل کنم چه اتفاقی می‌افتد؟	باتری شما در مدت بسیار کم، کمتر از یک دقیقه کاملاً خالی می‌شود
۵ باتری قابل شارژ چه مزیت‌هایی دارد؟	باتری قابل شارژ را می‌توانید چندین بار شارژ کنید و اگر طبق راهنمای ارائه شده شارژ شود، بسیار مقرون به صرفه است

## جلسه دوم

### نگاه نظام‌مند به پروژه و معرفی طرح‌ها فعالیت ۲



#### ۲-۱ زمان‌بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

#### ۲-۲ هدف

آشنا نمودن دانش‌آموزان به داشتن نگاه نظام‌مند در ارائه ایده و تولید محصول است. از آنجا که می‌خواهیم محصول نهایی این پروژه یک خودروی الکتریکی شبیه‌سازی شده به صورت سخت افزاری باشد، برای رسیدن به محصول قابل قبول باید نگاه نظام‌مند داشته باشیم.

### ۳-۲ ابزار و مواد مورد نیاز

ردیف	نام ابزار	
۱	ابزارهای ذکر شده در فعالیت ۱	
۲	پرگار	
۳	مقوای نسبتاً ضخیم (یا مقوای جعبه شیرینی مناسب است)	
۴	در آب معدنی، شامپو یا مواد شوینده (با ابعاد مختلف)	
۵	نی پلاستیکی (دو عدد به طول ۲ سانتی متر) و چسب مایع فوری	
۶	میله چوبی با قطر حدود ۳ تا ۴ میلی متر (دو قطعه به طول ۱۵ سانتی متر- سیخ کباب چوبی مناسب است)	
۷	خط کشی پلاستیکی (به طول ۲ سانتی متر)	

### ۴-۲ پیش نیازها

- کاربرد پرگار برای ترسیم دایره‌های چرخ؛
- کاربرد میله‌های چوبی برای محورهای چرخ؛
- بریدن میله‌های چوبی با سیم چین و صاف کردن نوک آن؛
- استفاده از نی برای چرخش آزاد محورهای چرخ (باتاقان).

## ۲-۵ روش تدریس

لازم است قبل از شروع کلاس مراحل ترسیم نقشه، بریدن مقوا، ساخت جعبه، بریدن چرخ، سوراخ کردن چرخ، بریدن میله چوبی را تمرین کنید و برای هریک از مراحل نمونه سازی نمایید تا بتوانید آنها را در فرایند تدریس برای دانش‌آموزان نمایش دهید.

نکات بهداشتی و ایمنی مانند شستن دست بعد از کار، دست زدن به چشم و صورت در خلال کار، همچنین دقت در کاربرد ابزار و مواد را تذکر دهید و برای اجرای آن تأکید نمایید. سپس برای ایجاد انگیزه و جلب توجه دانش‌آموزان پرسش‌های زیر را مطرح کنید.

**سؤال اول:** بدن ما چه قسمت‌هایی دارد و چه کارهایی انجام می‌دهد؟ از روش بارش مغزی (طوفان ذهنی Brain storming) استفاده کنید. سپس پاسخ‌ها را جمع بندی نمایید و جملاتی مانند جملات زیر را بگویید:

همان طور که گفتید بدن ما یک نظام پیچیده دارد، خالق تمام این نظام پیچیده خداوند است. وقتی ما به یک صفحه نگاه می‌کنیم و می‌خواهیم تصویر آن را بکشیم، چشم می‌بیند و تصویر را به مغز منتقل می‌کند، مغز فرمان دهد که آن را چگونه بکشیم. همه این فعالیت‌ها هم زمان رخ می‌دهد، سپس ما با هماهنگی چشم، مغز و دست، تصویر را می‌کشیم. این هماهنگی‌ها چگونه با هم صورت می‌گیرد؟ در واقع بدن، یک سیستم یا سامانه است که به صورت هماهنگ و یکپارچه عمل می‌کند. وقتی تصمیم می‌گیریم راه برویم همه فرمان‌ها به طور هماهنگ منتقل می‌شود. اگر فرمانی درست صادر نشود یا درست نرسد، زمین می‌خوریم در واقع خداوند یعنی خالق ما یک سیستم یا سامانه‌ای هماهنگ و نظام‌مندی خلق کرده است که باید مراقب آن باشیم و به آن آسیب نزنیم.

**سؤال دوم:** نگاه نظام‌مند چیست؟ چگونه می‌توانیم نگاه نظام‌مند داشته باشیم؟ آیا خودروی برقی یک مجموعه نظام‌مند است؟ چرا؟

پس از بحث و تبادل نظر با دانش‌آموزان به آنان بگویید: بله خودروی برقی یک سیستم یا مجموعه نظام‌مند است، زیرا باید راه برود، برای راه رفتن باید به آن فرمان داد. وقتی موتور به کار افتاد باید حرکت آن به چرخ‌ها انتقال داده شود.

## ۲-۶ اجرای کار عملی

در این مرحله از دانش‌آموزان بخواهید که آیا توانسته‌اند ماسوره چرخ خیاطی را روی محور موتور اسباب بازی سوار کنند. در صورتی که موردی آماده بود، آن را ارائه دهند. یک نمونه از مراحل

سوار کردن ماسوره روی محور موتور را با استفاده از پلاستیک ته خودکار در شکل ۱-۲ ملاحظه می کنید.



پ - نصب پلاستیک روی ماسوره



ب - سوراخ کردن پلاستیک ته خودکار



الف - پلاستیک ته خودکار



ج - نصب مجموعه روی محور



ث - مجموعه ماسوره و پلاستیک ته خودکار



ت - محکم کردن پلاستیک روی ماسوره



ح - آماده سازی نهایی



ج - محکم کردن مجموعه روی محور

شکل ۱-۲ - مراحل نصب ماسوره چرخ خیاطی روی محور موتور به عنوان پولی

هنگام نصب پلاستیک ته خودکار، روی ماسوره باید به نکات ایمنی توجه داشته باشید. سوراخ کردن پلاستیک ته خودکار توسط پیچ گوشتی کوچک نوک تیز صورت می گیرد. این مرحله باید حتماً توسط معلم یا فرد بزرگسال انجام شود. سوراخ پلاستیک ته خودکار حتماً باید کاملاً در وسط و کمی کوچک تر از قطر محور موتور باشد.

لازم است دانش آموزان از مراحل نصب، ماسوره روی محور موتور را بسیار خلاصه و در سه سطر توضیح دهند. این توضیح در کارپوشه درج می شود. بعد از این مرحله از دانش آموزان سؤال کنید که آیا جعبه مقوایی را ساخته اند؟ در صورتی که ساخته بودند از سازنده بخواهید مراحل ساخت را برای سایر دانش آموزان توضیح دهد در صورتی که فردی آماده نبود، مراحل ساخت را از ترسیم نقشه تا پایان کار یعنی چسباندن لبه های جعبه، برای دانش آموزان توضیح دهید و از آنها بخواهید در ساعات

غیر درسی اقدام به ساخت آن نمایند.

در شکل ۲-۲ مراحل ساخت جعبه را مشاهده می کنید. لازم است قبل از چسباندن جعبه، پنجره محل قرارگرفتن پولی چرخ را برش دهید.

شکل ۲-۲ انتقال نقشه روی مقوا و برش قسمت های اضافی برای انتقال نقشه روی مقوا، از کاغذ کارین استفاده کنید. در صورتی که امکان پذیر بود، یا دانش آموزان تمایل به ترسیم نقشه بر روی مقوا داشتند، می توانند نقشه را مستقیماً روی مقوا ترسیم کنند. نقشه بدنه خودرو در آخر این فعالیت آمده است.<sup>۱</sup> هنگام بریدن مقوا به دانش آموزان نکات ایمنی مربوط به استفاده از قیچی را یادآوری کنید.



ب- انتقال نقشه روی مقوا



الف- کاغذ کارین، مقوا و نقشه



ج- بریدن قسمت های اضافی مقوا

شکل ۲-۲- انتقال نقشه روی مقوا و برش قسمت های اضافی

در شکل ۲-۳ مقوای بریده و آماده شده برای چسباندن را ملاحظه می کنید. در قسمت کف جعبه، در محل تعیین شده پنجره ای به ابعادی در حدود  $30 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$  ایجاد کنید، فاصله این پنجره از لبه های درونی ۱۵ میلی متر است. ابعاد پنجره با توجه به نوع پولی و طول تسمه تغییر می کند که در نهایت لازم است آن را اصلاح کنید. برای ایجاد پنجره در کف جعبه می توانید از چاقوی میوه خوری استفاده کنید.

۱- در صورت مواجه شدن با کمبود وقت می توانید از یک مقوای برش داده شده مشابه شکل ۲-۳ به عنوان شابلون استفاده کنید و آن را در اختیار دانش آموزان قرار دهید تا نقشه جعبه را مستقیماً از روی مقوای برش داده روی مقوای خود انتقال دهند.



شکل ۳-۲- ایجاد پنجره در کف جعبه



الف - ایجاد شیار



ب - خم کردن لبه ها



پ - جعبه آماده

شکل ۴-۲- آماده سازی جعبه بدنه خودرو

قبل از ایجاد پنجره در کف جعبه، لازم است با استفاده از یک خودکار نوک تیز روی محل‌هایی را که باید خم شوند چند خط محکم بکشید تا بتوانید با استفاده از لبه‌های خط‌کش بدنه جعبه را خم کنید. در شکل ۲-۴ ایجاد شیار در لبه‌هایی که باید خم شوند و جعبه خم شده را ملاحظه می‌کنید. پس از ایجاد شیار در کف جعبه و خم کردن، لبه آن را با چسب مایع بچسبانید، (چسب مایع همه کاره).

**نکته ایمنی:** هنگام کار با چسب مایع دقت کنید که چسب روی لباس شما نریزد. سعی کنید دست‌ها را با چسب آلوده نشود. در صورت آلوده شدن بلافاصله آن را با دستمال پارچه‌ای پاک کنید. پس از هر مرحله استفاده از چسب مایع همه کاره، حتماً در آن را بیندید. لوله چسب را روی زمین نگذارید زیرا ممکن است پای خود را روی آن بگذارید و محیط را آلوده کنید. این نکات ایمنی را حتماً به خاطر بسپارید و رعایت کنید.

## ۲-۷ معرفی برخی از تجهیزات و مواد مورد نیاز

در این مرحله لازم است بی‌مهری را معرفی کنید و از آنان بخواهید توضیح دهند که در خودروی برقی مورد نظر چه کاربردی می‌تواند داشته باشد. همین کار را برای میله چوبی انجام دهید و از آنان بخواهید که روی این موضوع فکر کنند و در جلسه بعدی پاسخ دهند. پس از این توضیح، دوباره به نگاه نظام‌مند (سیستمی) برگردید و از آنان بخواهید که در یک خودروی برقی چه اجزایی با هم ارتباط دارند و چگونه عمل می‌کنند. ذهن آنان را با این موضوع درگیر کنید و توضیح آن را برای جلسه بعد بخواهید. در صورتی که نتوانستند جعبه خود را کامل کنند از آنان بخواهید که در ساعات غیر درسی آن را کامل نمایند و در جلسه بعد با خود بیاورند. آوردن موتور و ماسوره نصب شده روی آن به عنوان پولی نیز ضروری است.

آخرین سؤال در جلسه دوم: «آیا ما خودمان می‌توانیم با وسایل معمولی پولی بسازیم؟»



شکل ۲-۵- چند نمونه ابزار و مواد مورد نیاز



پاسخ این سؤال را به جلسه سوم موکول کنید. لازم است در هر مرحله به کارپوشه مراجعه نمایند و آن را کامل کنند.

در شکل ۵-۲ چند نمونه ابزار و مواد مورد نیاز را ملاحظه می کنید. در این شکل قیچی، انبردست، سیم چین، نی و میله چوبی و پیچ گوشتی چند کاره نشان داده شده است. بررسی کنید این ابزار و مواد چه کاربردی دارند؟ آیا از آنها می توانید برای ساختن خودروی برقی استفاده کنید؟ پس از طرح این پرسش فعالیت های خارج از کلاس (غیر درسی) را توضیح دهید.

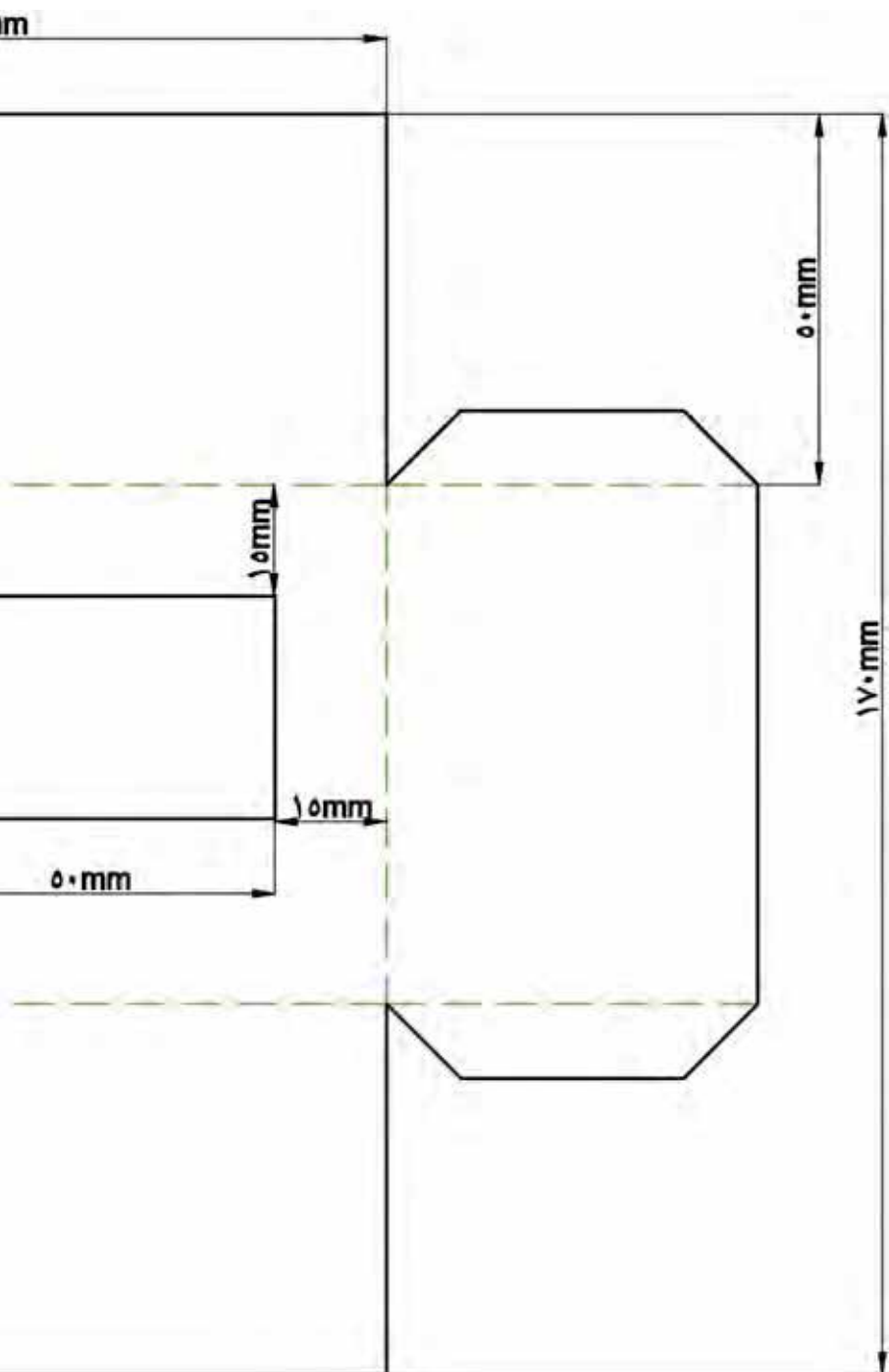
## ۸-۲ فعالیت غیر کلاسی

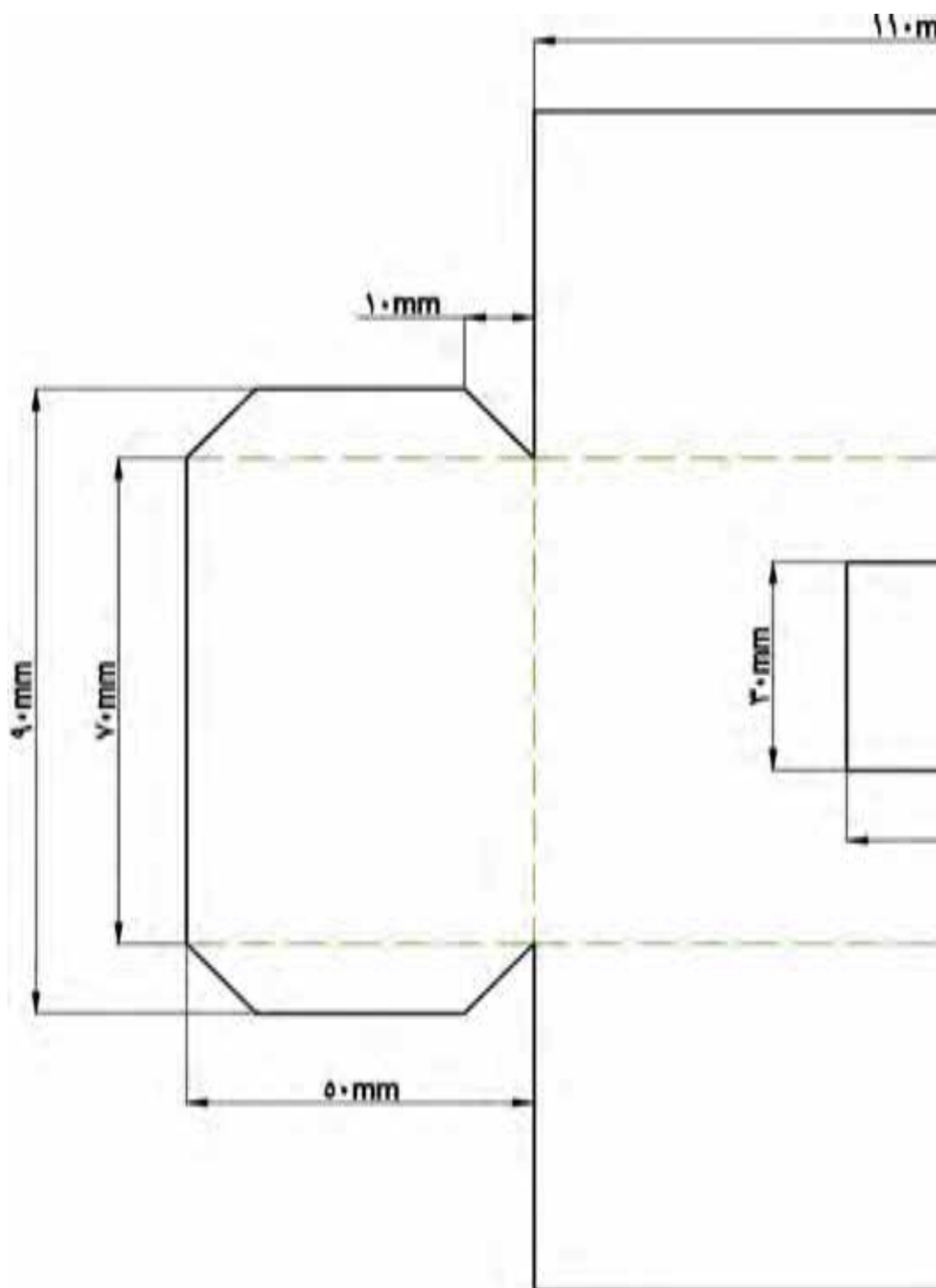
برای جلسه بعد به سؤالات مطرح شده جواب دهید. وسایلی را که تاکنون ساخته اید کامل کنید و برای جلسه بعد بیاورید. جعبه مربوط به بدنه ماشین و پولی ساخته شده توسط ماسوره چرخ خیاطی را حتماً آماده کنید. جلسه بعد می خواهیم یک عدد پولی برای محور چرخ بسازیم روی آن فکر کنید.

## ۹-۲ ارزشیابی

ارزشیابی مشابه جلسه اول انجام می شود. به طور مستمر کار پوشه را مورد بازدید قرار دهید. در ارزشیابی می توانید از دانش آموزان کمک بگیرید. این تجربه مهارت مشارکت پذیری دانش آموزان را افزایش می دهد. ارزشیابی به صورت امتیازدهی در برگه ضمیمه انجام می شود.

**مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوید :**





ردیف	فعالیت ۲	
	مشکل	راه حل
۱	اگر ته خودکار کوچک باشد آیا می توانم آن را روی ماسوره نصب کنم؟	اگر کمی کوچک باشد با استفاده از چسب شفاف که دور ته خودکار می پیچیم این کار امکان پذیر است
۲	آیا می توانیم روی بدنه خودرو نقاشی بکشیم؟	بله می توانید هر طور خواستید تزیین کنید
۳	آیا می توانم برای خودرو چراغ بگذارم؟	بله می توانید از LED یا لامپ استفاده کنید به پودمان آزمایشگر مدار مراجعه کنید
۴	آیا برای بریدن مقوا می توانم از کاتر استفاده کنم؟	خیر زیرا خیلی خطرناک است اگر ضرورت داشت از بزرگ ترها بخواهید این کار را انجام دهند
۵	آیا از قیچی می توانم به عنوان سیم چین استفاده کنم؟	خیر، زیرا لبه قیچی صدمه می بیند
۶	اگر قطر میله چوبی (سیخ کباب چوبی) بزرگ باشد باید چه کار کنم؟	قطر نی پلاستیکی را نیز بزرگ تر بگیرید باید میله چوبی به راحتی در داخل نی بچرخد
۷	آیا برای چسباندن بدنه می توانم از چسب شفاف استفاده کنم؟	در صورتی که به خوبی به مقوا بچسبد، بله
۸	چسب همه کاره را اگر در آفتاب بگذارم چه اتفاقی می افتد؟	با توجه به مواد خاصی که دارد منفجر می شود

## جلسه سوم

### ترسیم قسمت‌های مختلف و ارتباط آنها با هم فعالیت ۳

#### ۳-۱ زمان بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲۰
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
ارائه درس	۱۰	ارزشیابی	۱۰

#### ۳-۲ هدف

تعیین ارتباط قسمت‌های مختلف یک خودروی برقی بایکدیگر و ترسیم نقشه کلی آن

### ۳-۳ ابزار و مواد مورد نیاز

– ابزار ذکر شده در جلسات اول و دوم.

### ۳-۴ پیش‌نیازها

– ساختار پولی متشکل از سه صفحه دایره‌ای شکل است، به طوری که یکی از صفحات آن ضخیم‌تر و دو صفحه دیگر باریک‌تر است. صفحه ضخیم بین دو صفحه باریک قرار می‌گیرد. قطر صفحه ضخیم از قطر صفحات باریک‌تر، کمتر است. یادآور می‌شود که پولی معمولاً به صورت ریختگی و یک پارچه ساخته می‌شود.

– چگونگی مراحل ساخت یک پولی با استفاده از مقوا؛

– انتقال حرکت با پولی‌های بزرگ و کوچک و افزایش نیرو و در صورت نیاز، افزایش تعداد

دور؛

– آشنایی با قسمت‌های مختلف خودروی برقی؛

### ۳-۵ روش تدریس

در ابتدای جلسه پس از حضور و غیاب از دانش‌آموزان بپرسید که آیا تکالیف خود را در ساعات غیردرسی انجام داده‌اند؟ با بررسی یک یا دو نمونه آماده شده، دانش‌آموزان را برای ادامه درس آماده کنید، سپس موارد زیر را به ترتیب مطرح نمایید.

در جلسه قبل درباره بدن انسان صحبت کردیم که یک نظام بسیار پیچیده است. حال می‌خواهم بپرسم آیا شما حاضرید کیف مدرسه خودتان را پاره کنید و به آن آسیب برسانید؟ قطعاً این کار را نخواهید کرد. خداوند یک سامانه بسیار پیچیده و گران قیمت یعنی بدن را در اختیار ما گذاشته است پس، ما نباید به آن آسیب برسانیم. ما باید از هر سامانه‌ای که در اختیار داریم به خوبی مراقبت کنیم. تا آن سامانه بتواند عمر طبیعی خود را طی کند. ما باید به منظور قدردانی و شکرگزاری سعی کنیم از نعمت‌های الهی حداکثر استفاده را بنماییم. یکی از این وظایف ما فکر کردن است. با فکر کردن می‌توانیم سامانه‌های جدید را خلق کنیم.

امروز می‌خواهیم یک پولی بسازیم و آن را روی محور چرخ سوار کنیم. آیا کسی این کار را انجام داده است؟ در صورتی که داوطلبی بود، از او بخواهید برای همه توضیح دهد. سپس وارد موضوع درس شوید و چگونگی ساختن یک پولی مقوایی را برای آنان شرح دهید.

توجه داشته باشید که ساخت پولی مقوایی فقط آشنا کردن شما با فناوری ساخت آنهاست و عملاً پولی مقوایی نمی‌تواند دوام چندانی داشته باشد. ضمن اینکه ممکن است به دلیل برش‌های دستی که می‌زنید، پولی به صورت صاف و یک نواخت در نیاید. در این شرایط هنگام راه اندازی خودرو، با مشکل مواجه خواهید شد. توصیه می‌شود از پولی آماده استفاده کنید. پولی کوچک باید دارای قطر بیرونی حدود یک سانتی متر و پولی بزرگ دارای قطر خارجی در حدود سه سانتی متر باشد. در شکل ۱-۳ مراحل ساخت پولی را ملاحظه می‌کنید.



پ- صفحه با قطر کمتر



ب- سوراخ کردن صفحات



الف- اندازه‌گذاری و بریدن  
صفحه‌های دایره‌ای



ج- قرار دادن صفحات با قطر  
بیشتر در دو طرف صفحه ضخیم



ث- چسباندن صفحات به  
یکدیگر برای افزایش ضخامت



ت- صفحه با قطر بیشتر



ح- پولی آماده است و روی آن  
نوار چسب برق می‌چسبانیم



ج) چسباندن صفحات به یکدیگر

شکل ۱-۳- مراحل ساخت پولی مقوایی

توجه داشته باشید که نباید پولی را به میله چوبی، چسب همه‌کاره بچسبانید، زیرا هنگام نصب پولی روی بدنه خودرو، باید آن را از محور جدا کنید. بعد از چسباندن ورقه‌ها به یکدیگر، دور آن را

نوار چسب شفاف بپیچید و نیم ساعت صبر کنید تا خشک شود.  
هریک از دانش‌آموزان لازم است یک عدد پولی مقوایی بسازند و آن را برای جلسه بعد بیاورند.  
همچنین گزارش کار خود را در کار پوشه بنویسند.

### ۳-۶ اجزاء یک خودروی برقی و ارتباط آنها با هم (ادامه تدریس)

از دانش‌آموزان با روش بارش مغزی سؤال کنید که یک خودروی الکتریکی چه قسمت‌هایی دارد؟ نظرات دانش‌آموزان را روی تابلو بنویسید پس از جمع بندی باید به نتیجه زیر برسید.  
پس از تنظیم نمودار فوق، از دانش‌آموزان بخواهید برای جلسه بعد ارتباط بین قسمت‌ها را مشخص کنند. برای مثال باتری یا منبع تغذیه به همه قسمت‌ها مرتبط می‌شود.



### ۳-۷ فعالیت در ساعات غیر درسی

- طرح اجزاء سامانه خودرو را در کارپوشه خود رسم کنید و درباره آن توضیح دهید.
- برای جلسه بعد می‌خواهیم با استفاده از وسایل در دسترس یک کلید برای روشن و خاموش کردن خودروی برقی بسازیم، روی طرح و ساخت آن فکر کنید و برای جلسه بعد به کلاس ارائه دهید.
- یک نمونه پولی ساخته شده را برای جلسه بعد به کلاس ارائه دهید.

### ۳-۸ ارزشیابی

کارپوشه دانش‌آموزان را بررسی کنید و ببینید آیا فعالیت‌های جلسه دوم را انجام داده‌اند یا خیر؟ ارزشیابی به صورت امتیازدهی انجام می‌شود. فعالیت دانش‌آموزان در ساعات کلاس و در فرایند اجرای کار نیز مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد.



مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوید :

فعالیت ۳		ردیف
راه حل	مشکل	
چسب همه کاره را روی دو طرف بمالید، سپس چند دقیقه صبر کنید بعد آنها را به هم بچسبانید اگر نچسبید نوع مقوا یا نوع چسب را عوض کنید	پولک های تهیه شده از مقوا برای پولی به هم نمی چسبد	۱
از میخ یا هر ابزار نوک تیز مناسب	برای سوراخ کردن پولی از چه ابزارهای دیگری می توانم استفاده کنم؟	۲
در بریدن مقوا بیشتر دقت کنید	پولک ها به صورت دایره در نمی آیند	۳
خیر ندارد کار جعبه دنده شبیه کار پولی ها است پولی ها نقش جعبه دنده را دارند و تغییر دور و قدرت ایجاد می کنند	آیا خودروی برقی ما جعبه دنده دارد؟ کار جعبه دنده چیست؟	۴

## جلسه چهارم

### ساخت کلید، محورها و چرخ‌ها فعالیت ۴

#### ۴-۱ زمان‌بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

#### ۴-۲ هدف

هدف از اجرای این جلسه طراحی، ایده پردازی و ساخت درباره یک نمونه کلید، چرخ‌ها و محورهای خودرو است. همچنین می‌خواهیم مقدمات کامل کردن طرح نهایی را فراهم آوریم.

### ۴-۳ ابزار و مواد مورد نیاز

- ابزارها و مواد ارائه شده در جلسات گذشته؛
- گیره کاغذ فلزی دو عدد.

### ۴-۴ پیش‌نیازها

- چگونگی ساخت یک کلید ساده با استفاده از دو عدد گیره کاغذ؛
- بستن مدار الکتریکی موتور، باتری و کلید ساخته شده.

### ۴-۵ روش تدریس

در ابتدای جلسه چند سؤال در ارتباط با مطالب جلسه قبل پرسید و برای ایجاد انگیزه، مختصری درباره مشاغل مرتبط با خودروی برقی توضیح بدهید. خودروی برقی از تجهیزاتی است که به دلیل نداشتن آلودگی، خودروی سبز نامیده می‌شود و به تدریج در سطح گسترده و فراگیر تمام کشورهای جهان را در بر می‌گیرد. افرادی که توانایی کار در این زمینه را داشته باشند، می‌توانند در کارخانه‌های سازنده خودروی برقی و در مشاغلی مانند مونتاژ کار، طراح، مدیر تولید، مسئول کنترل کیفیت مشغول به کار شوند. همچنین زمینه ایجاد یک تعمیرگاه خودروی برقی در آینده نیز وجود دارد. در ضمن، اشتغال در مشاغل مرتبط با اتوبوس برقی و مترو نیز امکان‌پذیر است.

**سؤال:** تحقیق کنید و مشاغل دیگری را بیابید که مرتبط با خودروی برقی باشد، نتیجه را در کارپوشه خود بنویسید.

**سؤال:** آیا درباره ساخت کلید الکتریکی ساده فکر کردید؟ آیا دانش آموزی هست که این نوع کلید را ساخته باشد؟

چنانچه داوطلبی وجود داشت از وی بخواهید توضیح دهد. سپس یک نمونه کلید الکتریکی ساخته شده با استفاده از گیره، کاغذ را به دانش‌آموزان نشان دهید و مراحل ساخت آن را به بحث بگذارید. مراحل ساخت کلید ساده را در شکل ۴-۱ ملاحظه می‌کنید.

**سؤال:** نقش کلید در مدارهای الکتریکی را شرح دهید و نتیجه را در کارپوشه خود بنویسید.



پ - بستن نوار چسب شفاف روی گیره



ب - بستن سیم به انتهای گیره



الف - انتخاب گیره و خم کردن یکی از آن‌ها



ت - قرار دادن گیره و پولک روی نی پلاستیکی



ث - بریدن دو عدد پولک برای پرچ کردن گیره‌ها و انتخاب نی پلاستیکی



ج - چسب زدن روی پرچ یک طرف گیره



ج - برش نی پلاستیکی و تبدیل آن به پرچ

شکل ۴-۱ - آماده‌سازی یک طرف کلید

توجه داشته باشید که نباید دو طرف گیره پرچ پلاستیکی شود. عمل پرچ پلاستیکی روی «بدنه خودرو» انجام می‌شود.» بعد از این مرحله، طبق شکل ۴-۲، کلید را روی بدنه خودرو نصب کنید. برای پرچ طرف دیگر کلید از چسب مایع و پولک استفاده نمایید.



ب - پرچ میله پلاستیکی روی پولک بدنه



الف - نصب قسمت اهرم دار کلید روی بدنه



ت - کلید در حالت بسته



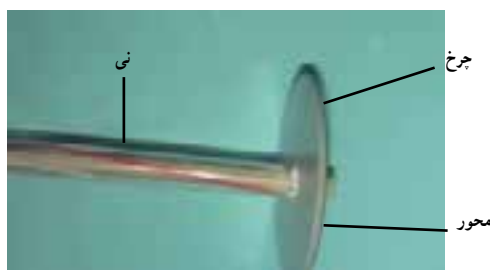
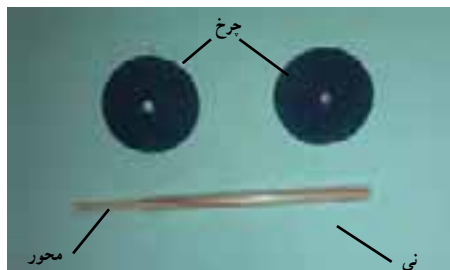
پ - اتصال قسمت دوم کلید

شکل ۲-۴ - نصب کلید روی بدنه خودرو

**سؤال :** تحقیق کنید با چه روش‌های دیگری می‌توانید یک کلید بسازید. نتیجه را در کارپوشه خود بنویسید.

## ۴-۶ ساختن محورها و چرخ‌ها (ادامه تدریس)

از دانش‌آموزان سؤال کنید که محورها و چرخ‌های خودرو را چگونه می‌سازیم. در این مرحله خودروی ساخته شده را نشان دهید. از دانش‌آموزان بخواهید که چگونه می‌توانیم محورها را روی خودرو نصب کنیم تا بتواند به راحتی بچرخد. پس از بحث و گفتگو استفاده از نی را پیشنهاد کنید. دو قطعه میله چوبی (سیخ کباب چوبی) به طول ۱۰ سانتی‌متر ببرید. برای بریدن میله‌های چوبی می‌توانید از چاقوی میوه‌خوری یا سیم چین استفاده کنید. میله‌های چوبی را در داخل نی قرار دهید و حرکت دورانی آن را برای دانش‌آموزان به نمایش درآورید و بگویید در این حالت میله چوبی به عنوان محور و نی به عنوان یاتاقان عمل می‌کند. چهار عدد دایره به قطر ۴ سانتی‌متر ببرید. دایره‌ها را می‌توانید با پرگار یا در بطری آب معدنی یا شامپو ترسیم کنید. قطر دایره‌های چرخ باید حتماً ۴ سانتی‌متر باشد (بزرگ‌تر از قطر پولی محور). در شکل ۳-۴ میله، نی پلاستیکی و چرخ‌ها را ملاحظه می‌کنید. با قرار گرفتن محور در داخل نی، چرخ و محور به آسانی می‌چرخد.



شکل ۳-۴ - با قرار گرفتن محور در داخل نی، چرخ به راحتی می‌چرخد.

## ۴-۷ فعالیت غیر کلاسی

سؤال : تحقیق کنید در خودروی واقعی چگونه چرخ به آسانی روی محور می چرخد؟ از چه وسیله‌ای استفاده می کنند. نتایج را در کارپوشه خود بنویسید. در جلسه آینده می خواهیم افراد را به گروه‌های دو نفره تقسیم کنیم، هر گروه باید یک خودروی کامل را با استفاده از قطعات آماده شده، بسازد. وسایل مورد نیاز را حتماً بیاورید. کسانی که تمایل دارند، می توانند در ساعت غیر کلاسی، خودروی خود را کامل کنند و در جلسه بعد آن را به کلاس ارائه دهند.

## ۴-۸ ارزشیابی

کار پوشه دانش آموزان را بازدید کنید و فرایند کار آنان را مورد ارزشیابی قرار دهید. ارزشیابی به صورت مستمر یا امتیازدهی انجام می شود.

مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوید :

فعالیت ۴		ردیف
راه حل	مشکل	
خیر زیرا پلاستیک نمی تواند جریان برق را هدایت کند	آیا به جای گیره کاغذ فلزی برای کلید الکتریکی ماشین برقی می توانم از گیره پلاستیکی استفاده کنم؟	۱
برای اتصال سیم به قطعات الکتریکی از لحیم کاری استفاده می شود. برای لحیم کاری می توانیم هویه را به کار ببریم از آنجا که حرارت زیاد است این کار را انجام ندهید	اگر بخواهم اتصال سیم به گیره فلزی با سایر قطعات را محکم کنم از چه وسیله ای باید استفاده کنم؟	۲
– محور چرخ ضخیم است – چرخ به بدنه محکم شده است	چرخ ها خوب نمی چرخد	۳
با استفاده از چسب همه کاره چرخ ها را روی محور محکم کنید	چرخ ها نمی چرخد اما محور می چرخد	۴
نی را با چسب همه کاره در جای خود محکم کنید	نی پلاستیکی که به عنوان پاتاقان به کار رفته است در جای خود می چرخد	۵

## جلسه پنجم

### مونتاژ خودروی برقی (چرخ‌ها، موتور و تسمه) فعالیت ۵

#### ۵-۱ زمان بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

#### ۵-۲ هدف

تکمیل ساخت دستگاه خودروی برقی، قسمت چرخ‌ها، موتور و تسمه



### ۳-۵ ابزار و مواد مورد نیاز

- ابزارهای مربوط به جلسات قبل؛
- نی پلاستیکی نوشیدنی؛
- کش بسته بندی به طول  $20^{\circ}$  سانتی متر (تا شده  $10^{\circ}$  سانتی متر)، کش باید مانند تسمه به صورت حلقه باشد.
- پولی دست ساز یا آماده کوچک به قطر خارجی یک سانتی متر؛
- پولی بزرگ دست ساز یا آماده به قطر خارجی  $3^{\circ}$  سانتی متر، ضخامت شیار به اندازه کش بسته بندی.

### ۴-۵ پیش نیازها

- چگونگی انتقال حرکت و تغییر دور توسط قرقره، پولی و تسمه؛
- توجه به این نکته که هر قدر قطر قرقره یا پولی بزرگ تر شود قدرت بیشتر و دور کمتر می شود.

### ۵-۵ روش تدریس

در این جلسه می خواهیم درباره انتقال قدرت با تسمه و پولی صحبت کنیم. در جلسه سوم درباره چگونگی ساخت پولی صحبت کردیم. پولی های آماده نیز در بازار وجود دارد که می توانید آن را تهیه کنید. آیا در بین دانش آموزان فردی وجود دارد که دستگاهی به جز دستگاه هایی که تا به حال صحبت کردیم را نام ببرد که در آن پولی به کار رفته باشد.

پاسخ جواب دانش آموزان ممکن است بسیار گسترده و وسیع باشد. ولی حداقل پاسخی که می دهند موتورهای، خودروهای معمولی است که در آن تعداد زیادی تسمه استفاده شده است. بعد از این بحث مقدماتی، چند نمونه پولی را نشان دهید و مباحث گذشته را مرور کنید.



شکل ۱-۵- یک نمونه پولی آماده

در شکل ۱-۵ یک نمونه پولی کوچک با قطر حدود یک سانتی متر را مشاهده می کنید که روی موتور اسباب بازی نصب شده است. حال از دانش آموزان پرسید اگر یک پولی داشته باشیم که قطر آن کم و پولی

دیگر قطر آن زیاد باشد، اگر آن دو را روی محورهای موتور و چرخ نصب کنیم و با یک تسمه به هم مربوط کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟



شکل ۵-۲ چند نمونه تسمه و نمونه دیگری از پولی

ممکن است دانش آموزی سؤال کند تسمه چیست؟ چند نمونه تسمه را به آنان نشان دهید و بگویید تسمه می‌تواند پارچه‌ای، لاستیکی یا پلاستیکی باشد. ما برای ساخت شبیه ساز خودروی برقی از کش پلاستیکی بسته‌بندی استفاده می‌کنیم. در شکل ۵-۲ چند نمونه تسمه و نمونه دیگری از انواع پولی‌ها را مشاهده می‌کنید. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تسمه‌های نشان داد شده در واقع کش لاستیکی بسته‌بندی هستند.



شکل ۵-۳ انتقال حرکت با پولی و تسمه

به پاسخ سؤال برمی‌گردیم پس از بحث و گفتگو پاسخ زیر را ارائه کنید.

«پولی بزرگ با دور کمتری می‌چرخد ولی قدرت بیشتری دارد.»

اگر پولی بزرگ را بچرخانیم پولی کوچک با دور بیشتر ولی قدرت کمتری به چرخش در می‌آید. در شکل ۵-۳ انتقال حرکت با پولی را مشاهده می‌کنید.

## ۵-۶ نصب موتور روی بدنه

برای نصب موتور روی بدنه ابتدا طبق شکل ۵-۴ - الف، در بدنه موتور و در محلی که باید موتور نصب شود چهار سوراخ ایجاد می‌کنیم. باید توجه داشته باشیم که اگر قطر پولی بزرگ است فاصله موتور را از بدنه بیشتر بگیریم. در این دستگاه برای برقراری شرایط فوق از یک قطعه پاک‌کن استفاده کرده‌ایم (شکل ۵-۴ - ب). پس از کامل شدن موتور باید آن را روی بدنه نصب کنیم. مراحل نصب موتور روی بدنه در ادامه شکل ۵-۴ آمده است.



پ - چسباندن پاک‌کن به یک طرف موتور



ب - استفاده از برش پاک‌کن برای ایجاد فاصله



الف - ایجاد سوراخ‌ها برای عبور سیم جهت نصب موتور



ج - پیچیدن سر سیم‌ها به هم برای ایجاد استحکام



ث - عبور سیم از سوراخ‌ها به صورت خیاطی



ت - چسباندن مجموعه موتور با چسب همه‌کاره روی بدنه

شکل ۴-۵ - نصب موتور روی بدنه خودرو

در شکل ۵-۵ موتور نصب شده را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۵-۵ - موتور نصب شده روی بدنه

برای محکم کردن موتور روی بدنه از سیم مفتولی تلفنی استفاده کنید و طوری از مسیر عبور دهید که موتور را کاملاً در برگیرد و آن را محکم نماید (شکل ۵-۵).

سؤال: آیا روش‌های دیگری برای اتصال

موتور به بدنه پیشنهاد می‌کنید؟ خلاصه این فعالیت‌ها را در کارپوشه بنویسید.

**توجه:** در تمام مراحل دانش‌آموزان به‌طور هم‌زمان با معلم به صورت گروهی فعالیت کنند و دستگاه‌های خود را آماده نمایند. چنانچه پولی شما کوچک است نیازی به اضافه کردن ضخامت مربوط به پاک‌کن نیست.

## ۵-۷ اتصال سیم به پایه‌های موتور (ادامه تدریس)

توجه داشته باشید که قبل از نصب موتور روی بدنه، باید سیم‌های آن را اتصال دهید. برای اتصال سیم به پایه‌ها، دو سر رشته سیم افشان به طول حدود ۸ سانتی متر را به اندازه یک سانتی متر لخت کنید و آن را از سوراخ‌های پایه‌های اتصال موتور عبور دهید. سپس با احتیاط آن را به هم بتابانید تا محکم شود. پس از محکم شدن سیم‌ها، روی آن را با نوارچسب شفاف بپوشانید. مراحل اتصال سیم در شکل ۵-۶ نشان داده شده است.



ب- اتصال سیم به پایه



الف- تاباندن و محکم کردن سیم

شکل ۵-۶ اتصال یک سیم به پایه موتور

در شکل ۵-۷ اتصال سیم به هر دو پایه موتور و عایق‌بندی آن را ملاحظه می‌کنید.



ب- محکم کردن سیم‌ها و عایق‌بندی آن‌ها



الف- اتصال سیم دوم

شکل ۵-۷ اتصال سیم به پایه‌های دیگر موتور و عایق‌بندی آن

خلاصه‌ای از این فعالیت را در کارپوشه خود بنویسید.

## ۵-۸ اتصال چرخ‌ها و قرار دادن تسمه روی موتور (ادامه تدریس)

در این مرحله از دانش‌آموزان بخواهید برای اتصال چرخ‌ها به بدنه پیشنهاد دهند. پس از دریافت پیشنهادها، مراحل نصب چرخ‌ها و پولی را شرح دهید و عملاً آن را به نمایش درآورید. شکل ۵-۸ مراحل نصب چرخ‌ها و پولی را نشان می‌دهد. برای نصب محور چرخ‌ها باید فاصله پولی در پنجره کف

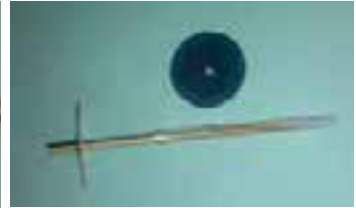
با چرخ‌های خودرو و پولی موتور تنظیم شود.



پ — عبور محور از بدنه و یاتاقان‌ها



ب — ایجاد سوراخ در بدنه



الف — محور و چرخ‌ها و یاتاقان‌ها



ج — نصب چرخ‌های جلو و عقب



ث — بررسی دقیق تسمه و پولی



ت — عبور پولی و تسمه از محور

شکل ۸-۵ — اتصال سیم به پایه‌های موتور

## ۹-۵ فعالیت غیر کلاسی

- گزارش مراحل کار انجام شده در جلسه پنجم را در کارپوشه خود بنویسید.
- نقشه مدار الکتریکی اتصال باتری و موتور و کلید را در کارپوشه ترسیم کنید.
- مزایای خودروی الکتریکی را در مقایسه با خودروهای معمولی در ارتباط با محیط زیست شرح دهید و در کارپوشه خود بنویسید.
- در صورت تمایل سایر قسمت‌های خودرو را نصب کنید و برای جلسه آینده به کلاس ارائه دهید.

## ۱۰-۵ ارزشیابی

ارزشیابی به طور مستمر و با مراجعه به کارپوشه صورت گیرد. در این جلسه نیز کارپوشه را ملاحظه کنید و ببینید آیا دانش‌آموزان فعالیت هفته قبل را انجام داده‌اند؟ ارزشیابی با امتیازدهی است.

مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوید :

فعالیت ۵		ردیف
راه حل	مشکل	
از سیم مفتولی تلفنی مناسب استفاده کنید	موتور روی بدنه محکم نمی شود	۱
مسیر تسمه برای بولی کوچک و بزرگ در یک راستا قرار ندارد	هنگام راه اندازی تسمه از بولی جدا می شود	۲
سیم افشان را به هم بتابانید تا باریک شود در صورتی که سیم افشان ضخیم است از سیم افشان نازک تر استفاده کنید	سیم را نمی توانم داخل سوراخ پایه های اتصال الکتریکی موتور کنم	۳

## جلسه ششم

### تکمیل طرح و بهره برداری از آن فعالیت ۶

#### ۱-۶ زمان بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۲	ارزشیابی	۱

#### ۲-۶ هدف

کامل کردن طرح و بهره برداری از آن

### ۳-۶ ابزار و مواد مورد نیاز

– ابزارهای ذکر شده در جلسه گذشته.

### ۴-۶ پیش‌نیازها

- امتیازهای خودروهای الکتریکی در مقایسه با خودروهای معمولی؛
- محیط زیست و خودروهای الکتریکی؛
- چرا خودروی الکتریکی را خودروی پاک می‌نامند؛
- تسلط بر بستن مدارهای ساده الکتریکی.

### ۵-۶ روش تدریس

در این جلسه از دانش‌آموزان بخواهید که پاسخ‌های خود را در ارتباط با مزایای خودرو الکتریکی بیان کنند، سپس موارد زیر را به بحث بگذارید.

- چون نیاز به اکسیژن ندارد محیط را آلوده نمی‌کند.
- چون دود نمی‌کند به محیط زیست آسیب نمی‌رساند.
- چون صدای موتور آن بسیار کم است آلودگی صوتی ایجاد نمی‌کند.
- چون قطعات به کار رفته در آن محدودتر است هزینه سرویس و نگهداری آن کمتر است.

حال پرسید چه عیوبی دارد؟ مواردی را که دانش‌آموزان می‌گویند روی تابلو بنویسید، سپس به جمع‌بندی زیر برسید.

– زمان دوام باتری آن کم است بنابراین باید در فاصله زمان‌ها کوتاه شارژ شود.

– امکان دارد سرعت و شتاب آن در مقایسه با خودروهای معمولی و مشابه آن کمتر باشد.

اگر بتوانیم منبع انرژی الکتریکی مناسبی برای آن فراهم کنیم، این اشکال قابل برطرف کردن است. بعد از این مقدمه از دانش‌آموزان بخواهید نقشه‌های ترسیمی خود را ارائه کنند. سپس با کمک دانش‌آموزان نقشه کامل را رسم کنید.

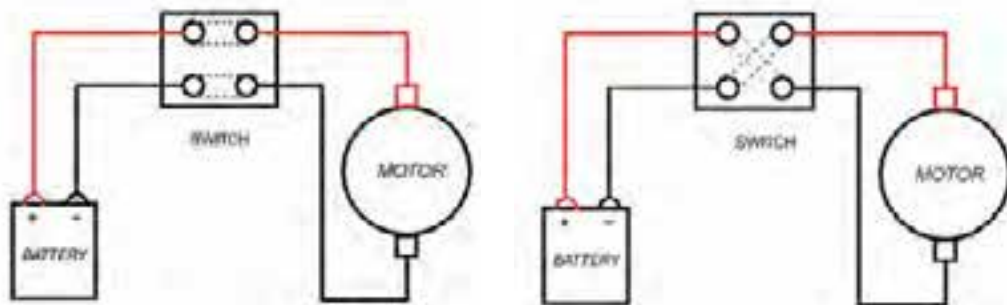


شکل ۱-۶- نقشه خودروی الکتریکی



**سؤال :** اگر جای قطب‌های مثبت و منفی باتری را عوض کنیم. چه اتفاقی می‌افتد شرح دهید؟  
**پاسخ :** جهت حرکت موتور عوض می‌شود و جهت حرکت چرخ‌ها را وارونه می‌کند، در این حالت خودرو می‌تواند به عقب حرکت کند.

**سؤال :** آیا می‌توانیم با یک کلید این کار را انجام دهیم؟  
 بله کلیدهای خاصی در بازار وجود دارد که می‌تواند ورودی‌هایی را جابه‌جا کند. به این کلیدها کلیدهای صلیبی می‌گویند. باید کلید به گونه‌ای عمل کند که قطب‌های خروجی باتری را عوض کند. در این حالت باید هر دو قطب باتری از مسیر کلید عبور کند (شکل ۲-۶). آیا می‌توانید چنین کلیدی را بسازید؟



شکل ۲-۶- کلید صلیبی

## ۶-۶ کامل کردن شبیه سازی خودروی برقی (ادامه تدریس)

از دانش‌آموزان سؤال کنید آیا کسی توانسته است که خودروی خود را کامل کند؟ در صورتی که پاسخ مثبت بود نمونه را بررسی کنید و به افراد ارائه‌کننده امتیاز بدهید.

پس از این مرحله، چگونگی اتصال مدار الکتریکی خودرو را به ترتیب زیر شرح دهید :

– جای باتری و باتری را طبق شکل در محل تعیین شده قرار دهید و با استفاده از سیم مفتولی تلفنی آن را محکم کنید.

– یکی از سیم‌های کلید را طبق نقشه به یکی از سیم‌های موتور وصل کنید (شکل ۳-۶-الف).

– قطب مثبت باتری را طبق نقشه به سیم دیگر کلید اتصال دهید.

– قطب منفی باتری را طبق نقشه به سیم دیگر موتور وصل کنید (شکل ۳-۶-ب).

اکنون مدار شما آماده بهره‌برداری است. حال اگر کلید را ببندید خودروی الکتریکی شما حرکت می‌کند (شکل ۳-۶-ت). پس از این مرحله به بازدید از خودروهای دانش‌آموزان بپردازید و

اگر خودرویی کامل نبود، به آن‌ها فرصت دهید تا در جلسه بعد آماده کنند و برای ارائه به کلاس بیاورند.



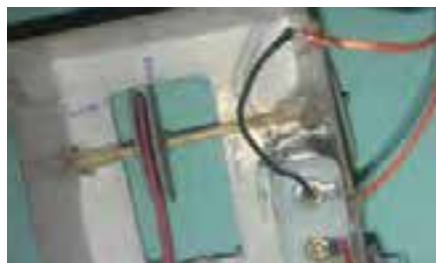
ب



الف



ت



پ

شکل ۳-۶- اتصال مدار الکتریکی خودروی برقی

در جلسه بعد باید گزارش کار خود را ارائه کنید. در آخر همین مبحث نمونه‌ای از گزارش کار آمده است. درباره گزارش کار توضیح دهید.

## ۶-۷ فعالیت غیر کلاسی

- آماده کردن خودروی ساخته شده؛
- کامل کردن کارپوشه (گزارش نهایی ساخت خودرو)؛
- تهیه پاور پوینت برای ارائه گزارش در جلسه هفتم.

## ۶-۸ ارزشیابی

مانند ۵ جلسه قبل به صورت مستمر و یا امتیازدهی و از طریق مشاهده کار پوشه و فعالیت‌های اجرا شده انجام می‌شود.

مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوید :

فعالیت ۶		ردیف
راه حل	مشکل	
محل اتصال سیم‌های باتری را عوض کنید	جهت حرکت موتور را چگونه می‌توانم عوض کنم؟	۱
- باتری خالی است - سیم‌ها خوب به هم متصل نشده‌اند - تسمه خیلی محکم بسته شده است - باتری به خوبی در جای خود قرار ندارد	مدار را کامل کرده‌ام اما موتور کار نمی‌کند	۲
از پودمان آزمایشگر مدار صوتی و نوری برای عیب‌یابی استفاده کنید	در صورتی که موارد بالا را انجام دادم ولی نتوانستم عیب را برطرف کنم، باید چه کار کنم؟	۳
- چرخ‌ها به طور کامل به صورت دایره نیست - تسمه محکم است - باتری ضعیف است - چرخ‌ها به بدنه محکم شده‌اند	ماشین به خوبی حرکت نمی‌کند	۴
سوراخ محل محور چرخ را جا به جا کنید و آن را به محل نزدیک‌تر بیاورید	تسمه خیلی سفت است و تسمه بلندتر ندارم، باید چه کار کنم؟	۵
بولی بزرگ را بدون عبور از سوراخ روی محور سوار کنید، سپس آن را از زیر بدنه خودرو روی پنجره بولی بگذارید. تسمه را از بولی بزرگ و کوچک عبور دهید. محل مناسب عبور محور از بدنه را علامت‌گذاری و سوراخ کنید	برای تنظیم تسمه روی بولی‌های کوچک و بزرگ چه روشی را پیشنهاد می‌کنید؟	۶

## جلسه هفتم

### ارائه گزارش کار توسط دانش آموزان فعالیت ۷

#### ۷-۱ زمان بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۳۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	—
ارائه درس	—	ارزشیابی	۱۵

#### ۷-۲ هدف

بررسی نهایی فعالیت‌های انجام شده در طی ۶ جلسه از طریق ارائه گزارش توسط دانش آموزان

### ۷-۳ ابزار و مواد مورد نیاز

- کارپوشه؛
- خودروی ساخته شده.

### ۷-۴ روش تدریس

در این جلسه معلم بیشتر شنونده خواهد بود و گروه‌های دانش‌آموزی در ارتباط با کار خود گزارش می‌دهند. معلم سعی می‌کند که مسائل مختلفی مانند حس مشارکت، علاقه‌مندی، احساس مسئولیت، صرفه‌جویی را که از مهارت‌های محوری است مورد توجه قرار دهد. در پایان گفتار کوتاهی به شرح زیر بیان می‌کند.

در این تجربه ما آموختیم که چگونه با فکر و اندیشه‌ایده پردازی کنیم. در نهایت به خلق یک اثر پردازیم. چالش‌های زیادی داشتیم ولی موفق شدیم آن را حل کنیم در طول زندگی اگر به همین ترتیب عمل کنیم موفق می‌شویم.

### ۷-۵ ارائه گزارش توسط دانش‌آموزان

به هر گروه دانش‌آموزی ۳ تا ۵ دقیقه فرصت داده می‌شود تا در مورد طرح خود صحبت کنند. هم زمان معلم، کارپوشه‌های دانش‌آموزان را بازدید می‌کند و مورد ارزشیابی قرار می‌دهد. ارائه گزارش به صورت پاورپوینت هم می‌تواند باشد.

در پایان بهترین کار را انتخاب و تولید کننده را مورد تشویق قرار می‌دهد. لازم است علت انتخاب ذکر شود، تا سایر دانش‌آموزان نیز نسبت به بهبود کار خود در آینده حساس شوند.

### ۷-۶ ارزشیابی

به طور مستمر در طول ارائه گزارش انجام می‌شود.

کارپوشه<sup>۱</sup> فعالیت .....

۱- دانش‌آموزان عزیز برای ثبت فعالیت کلاسی و غیر کلاسی خود در هر جلسه مربوط به انجام پروژه و انجام بودمان کار از نمون برگ



با ساخت این وسیله چه چیز را آموختم :

ابزار و تجهیزاتی را که برای ساخت وسیله از آنها استفاده کردم :

۱.

۲.

۳.

۴.

موارد ایمنی و بهداشتی که باید رعایت می‌کردم :

مشکلات و موانعی که برای انجام کارم با آنها مواجه شدم :	مراحل کاری که انجام دادم : ۱- ۲- ۳- ۴-
	نتیجه آزمایش را گرفتم :
تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم :	تصویری از نقشه پیش از ساخت که طراحی کردم :

نمون برگ گزارش پژوه طراحی و ساخت

نام و نام خانوادگی دانش آموز

عنوان گزارش :

با طراحی و ساخت این وسیله چه نیازی را برطرف کردم

.....

.....

.....

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

نام مواد و ابزار	نام مواد و ابزار
—	—
—	—
—	—
—	—
—	—
—	—



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

- 
- 
- 
- 
- 
- 

نتیجه‌ای که از انجام آزمایش گرفتم :

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

- 
- 
- 
- 
- 
- 

نتیجه‌ای که از انجام آزمایش گرفتم :

تصویری از نقشه پیش از ساخت که طراحی کردم	تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم

## ارزشیابی

ارزشیابی از پروژه‌های طراحی و ساخت به صورت مستمر و از فعالیت‌های کلاسی، غیرکلاسی و گزارش پایانی انجام می‌شود و تمرکز بر «فرآیند 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 فرآیند 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
۱۰	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
پودمان‌های کار	پروژه‌های طراحی و ساخت	فناوری ارتباطات و اطلاعات	موضوع
۱	۱	۲	بارم هر موضوع
۲		۲	بارم هر نوبت

