

## درس (۷)

### پودمان طراحی و ساخت خودروی کشتی



## هدف کلی

طراحی ، اجرای فرآیند و ساخت دستگاه خودروی کشی

هدف از ارائه این موضوع، دستیابی به انجام فرآیند طراحی و ساخت پروژه ای ساده و تغییر نگرش دانش آموزان در انجام فعالیت‌های روزانه در دنیای واقعی با نگاه پروژه‌ای است و فرآیند انجام کار و تقویت روحیه ایده‌پردازی دانش آموزان همواره مورد تأکید برنامه‌ریزان این واحد درسی است.

## جلسه اول

### ۱-۱- هدف

در این جلسه دانش آموزان با برخی از مفاهیم علمی که آنها را برای ایده پردازی و انجام مراحل طراحی و ساخت پروژه آماده می سازد، آشنا می شوند. برای این منظور دانش آموزان باید بتوانند ضمن آشنایی با مفهوم انرژی، انواع انرژی را نیز تعریف کنند.

### ۱-۲- بودجه بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
تدریس موضوع درس	۱۵	ارزشیابی	۱۰

### ۱-۳- شرح درس

**انرژی:** انرژی قابلیت انجام کار است و کار زمانی انجام می شود که از نیرو برای حرکت دادن یک شیء استفاده شود.

**انرژی پتانسیل:** انرژی ذخیره شده را انرژی پتانسیل گویند. مانند انرژی ذخیره شده در فنر یک ساعت یا یک اسباب بازی کوکی یا انرژی ذخیره شده در کش (زه) یک کمان تیراندازی کشیده شده.

**انرژی جنبشی:** انرژی حرکتی را انرژی جنبشی گویند. مانند انرژی حرکت عقربه های ساعت که در اثر آزاد شدن انرژی پتانسیل در فنر کوک شده صورت می گیرد. انرژی جنبشی از انرژی پتانسیل تولید می شود.

### ۱-۴- روش تدریس

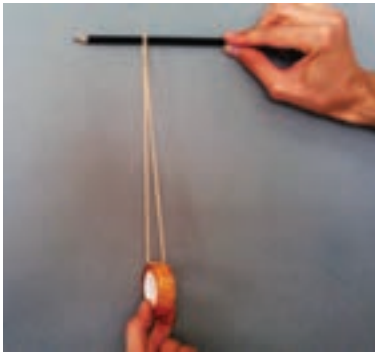
**نیازسنجی:** در این قسمت دانش آموزان ابتدا باید به نیاز و دلیل انتخاب موضوع طراحی و ساخت پروژه خود پی ببرند. لذا معلم گرامی می تواند با طرح این موضوع که می خواهیم یک نمونه خودروی اسباب بازی را طراحی کنیم و آن را بسازیم که بتواند بدون استفاده از انرژی فسیلی و یا الکتریکی حرکت کند.

سپس با شرح مفهوم و انواع انرژی دانش‌آموزان را در استفاده از یک کش لاستیکی ساده برای طراحی و ساخت پروژه خود راهنمایی کند.

قبل از شروع به تدریس از دانش‌آموزان بخواهید کتاب کارشان را باز کنند و نمون برگ کارپوشه مربوط به پروژه‌های طراحی و ساخت درس کار و فناوری را مشاهده کنند. به آنان بگویید که لازم است فعالیت‌های کلاسی و غیرکلاسی هر جلسه از مراحل انجام طراحی و ساخت پروژه خود را در نمون برگ ارائه شده به صورت نمونه (در کتاب کار) با خط زیبا یادداشت کنند.

### ۱-۵- فعالیت کلاسی

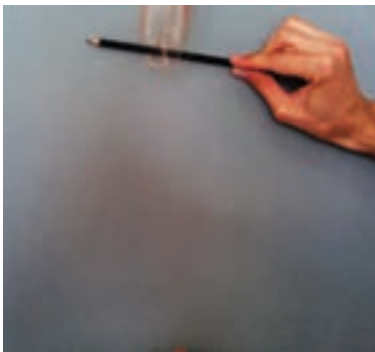
به انتهای کش لاستیکی وزنه‌ای را آویزان کنید تا طول کش اضافه شود. سپس به آرامی وزنه را به طرف



شکل ۱-۱

پایین بکشید تا طول کش کمی بیشتر شود. حال اگر دست خود را رها کنید وزنه همچنان بالا و پایین می‌رود. صبر کنید تا آرام آرام، حرکت بالا و پایین رفتن کش متوقف شود. علت را از دانش‌آموزان جویا شوید.

پاسخ این است که از یک طرف نیروی وزن وزنه موجب می‌شود طول کش از حالت اولیه خود بیشتر شود و از طرف دیگر کش باید به طول اولیه خود برگردد، به همین دلیل وزنه را بالا می‌کشد. در اینجا نابرابری نیروی وزن وزنه و نیروی کشسانی کش موجب بالا و پایین رفتن وزنه می‌شود و این وضعیت تا زمانی که نیروی کشسانی کش و نیروی وزن وزنه با هم برابر شوند ادامه خواهد داشت.



شکل ۱-۲

### ۱-۶- فعالیت خارج کلاس

از دانش‌آموزان بخواهید نام چند نمونه کش را که می‌شناسند با ذکر مشخصات ظاهری و شرح مختصر، تفاوت آنها در کار پوشه خودشان بنویسند و در جلسه بعد یک نمونه کش را با خود به کلاس بیاورند.



## ۲-۱- هدف

انجام فعالیت های مقدماتی دانش آموزان برای طراحی خودروی کشی

## ۲-۲- بودجه بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
تدریس	۱۵	ارزشیابی	۱۰

## ۲-۳- شرح درس

ذخیره سازی و آزادسازی انرژی در یک کش لاستیکی

### ● فعالیت اول : نیروی کش و وزنه

یک کش لاستیکی انتخاب کنید.

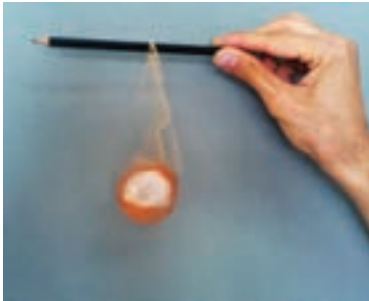
وزنه ای را به یک کش لاستیکی با استفاده از تکه ای از نخ به کش آویزان کنید. می توانید به جای وزنه از

یک حلقه چسب پلاستیکی استفاده کنید.

وزنه را در جهت راست یا چپ دور خودش بچرخانید تا کش هم دور خودش پیچیده شود. اکنون انرژی

چرخاندن وزنه از طریق دست شما در کش ذخیره می شود. وزنه را آزاد کنید تا بر اثر آزاد شدن انرژی پتانسیل

و تبدیل آن به انرژی جنبشی دورانی، وزنه در جهت عکس بچرخد.



شکل ۲-۲- چرخش وزنه بر اثر آزاد شدن نیروی کشش در جهت عکس تاباندن کش



شکل ۲-۱- تاباندن کش از طریق چرخاندن وزنه به چپ یا راست

● **فعالیت دوم:** یک قرقره پلاستیکی که چند دور نخ دور آن پیچیده شده است تهیه کنید. به اندازه سطح دایره طرفین قرقره، دو دایره مقوایی فشرده را برش دهید. و مرکز مقوای دایره‌ای را با استفاده از دستگاه سوراخ کن کاغذ (پانچ) سوراخ کنید.



شکل ۲-۴



شکل ۲-۳

مقوای دایره‌ای را با چسب مایع به دو طرف سطح قرقره بچسبانید.



شکل ۲-۶



شکل ۲-۵

یک کش حلقوی را که طول آن تقریباً چهار برابر طول قرقره می باشد یک سر آن را از یک طرف از داخل سوراخ قرقره عبور دهید تا از سر دیگر قرقره خارج شود.

حال یک تکه سیخ چوبی مانند خلال دندان یا چوب کبریت را از حلقه کش عبور دهید و با چسب آن را روی مقوا بچسبانید تا حلقه کش بتواند به صورت آزاد در داخل محور قرقره بچرخد.



پ



ب



الف

شکل ۲-۷



شکل ۲-۸

با استفاده از یک کاغذ دایره‌ای که سطح آن هم اندازه سطح مقطع قرقره است سیخ چوبی را کاملاً به قرقره محکم کنید. با چسباندن یک کاغذ دایره‌ای هم اندازه با قطر قرقره، سیخ چوبی را کاملاً به قرقره محکم کنید.

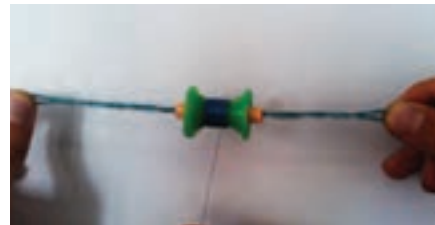


شکل ۲-۹

برای طرف دیگر قرقره هم به همان شیوه‌ای که توضیح داده شد عمل کنید تا کش بتواند در داخل قرقره آزادانه بچرخد.



ب-رها کردن نخ قرقره و چرخیدن قرقره



الف-کشیدن نخ قرقره و تابیده شدن کش

شکل ۲-۱۰

در روش دیگر می‌توانید کش را از یک لوله پلاستیکی مانند نی، عبور دهید و وسط نی را با استفاده از مفتول مسی چنان سوراخ کنید و مفتول را از آن عبور دهید که کش در آن مهار شود. بعد، دور لوله را آنقدر با کاغذ بچسبانید تا به سختی داخل سوراخ قرقره شود، سپس با چسب مانع حرکت آن در داخل قرقره شوید.



ب- ثابت کردن کش در نی با مفتول



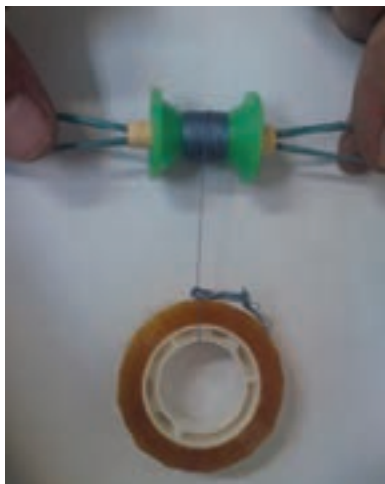
الف- عبور کش از نی



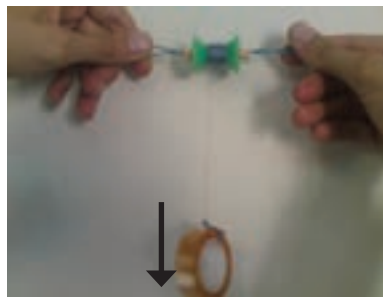
ت- ثابت کردن نی داخل قرقره



ب- قرار دادن نی داخل قرقره



ج- رها کردن وزنه

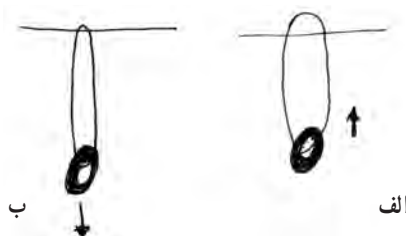


ث- بستن وزنه به سر نخ دور قرقره و کشیدن وزنه



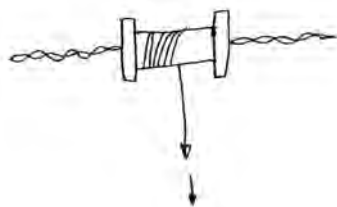
#### ۲-۴- روش تدریس

دانش‌آموزان را در گروه‌های ۴ نفره گروه‌بندی کنید و از هر گروه بخواهید یک نفر را به‌عنوان سرگروه انتخاب کنند و فعالیت اول را انجام دهند. نکات ایمنی و بهداشتی را به آنها یادآور شوید و آنها را از انجام شوخی با کش و آسیب رساندن به یکدیگر منع کنید. از دانش‌آموزان بخواهید نقشه ساده دستی فعالیت اول را در کارپوشه خودشان ترسیم کنند و آنچه را که فراگرفته‌اند شرح و نتیجه‌گیری را به‌طور مختصر بنویسند.



شکل ۱۲-۲

از گروه‌ها بخواهید فعالیت دوم را انجام دهند. در هنگام انجام فعالیت بر کارگروه‌ها نظارت کنید و نکات ایمنی و بهداشتی را به آنها یادآور شوید و مراقب باشید از انجام شوخی با کش برای آسیب رساندن به یکدیگر بپرهیزند. از دانش‌آموزان بخواهید نقشه ساده دستی فعالیت دوم را در کارپوشه خود ترسیم کنند و علت چرخش خود به خودی قرقه پس از آزاد کردن نخ را در کارپوشه خودشان توضیح دهند.



شکل ۱۳-۲

#### ۲-۵- فعالیت خارج از کلاس

از دانش‌آموزان بخواهید چند کاربرد از کش را که در خانه و محیط اطراف مورد استفاده دارد به دقت بررسی و شرح مختصر آن را در کارپوشه خودشان بنویسند و برای جلسه بعد ارائه دهند.

### ۳-۱- هدف

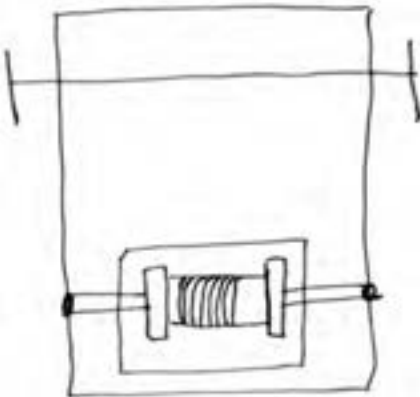
ایده پردازی دانش آموزان برای طراحی و ساخت خودروی کشی

### ۳-۲- بودجه بندی زمانی

دقیقه	عنوان	دقیقه	عنوان
۱۵	فعالیت کلاسی	۵	حضور و غیاب
۷۰	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۵	ایجاد انگیزه
۱۰	ارزشیابی	۱۵	تدریس

### ۳-۳- شرح درس

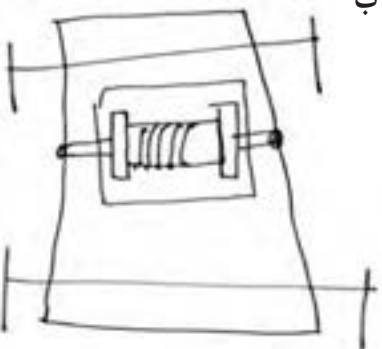
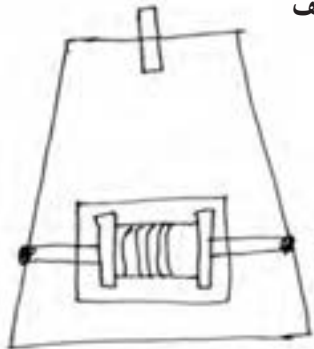
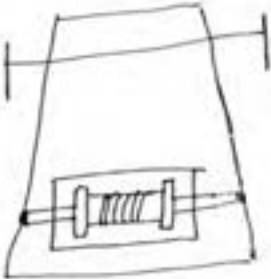
در جلسه دوم دانش آموزان توانستند قرقره ای را، توسط یک کش که به دور خود پیچیده شده، خود به خود به حرکت در آورند. در واقع قسمت اصلی طراحی و ساخت خودروی کشی به همین قسمت مربوط است. به این ترتیب که دانش آموزان می بایست خودرویی طراحی کنند و آن را بسازند که با کشیدن نخ، قرقره بچرخد و موجب پیچیدن کش به دور خود شود. در اینجا با آزاد کردن نخ، کش تمایل دارد انرژی پتانسیل ذخیره شده خود را آزاد سازد و در جهت عکس پیچیدگی خود حرکت کند و قرقره را به همراه خود بچرخاند، سپس اگر دانش آموز قرقره را به عنوان چرخ های محرک خودرو و کش را به عنوان محور چرخ ها در نظر گیرد، می تواند طرح خودرو را با ساخت یک بدنه و چرخ های دیگر برای غلبه بر نیروی اصطکاک تکمیل کند و آنرا به حرکت در آورد.



نقشه طرح پیشنهادی خودروی کشی :

شکل ۱-۳

**نیروی اصطکاک :** اصطکاک نیروی ضد حرکت است و موجب اتلاف انرژی می‌شود. دانش‌آموزان می‌توانند در انتخاب وسایل، جنس مواد، ابعاد و جای قرارگیری اجزا، برای خود ایده‌پردازی کنند. برای رسیدن به این هدف به دانش‌آموزان بگویید ابتدا سه نقشه اختصاری از پروژه خود را در کار پوشه‌شان ترسیم کنند و برای هر کدام مزایا و معایب را شناسایی و بنویسند.

<p style="text-align: center;"><b>ب</b></p>  <p style="text-align: center;">مزایا: تعادل دارد معایب: چهار چرخ نیاز دارد.</p>	<p style="text-align: center;"><b>الف</b></p>  <p style="text-align: center;">مزایا: آسان ساخته می‌شود معایب: تعادل ندارد</p>
<p style="text-align: center;"><b>طرح انتخابی و دلایل انتخاب آن :</b> طرح سوم، طرح انتخابی من است. چون هم تعادل دارد. هم ساختن آن آسان است.</p>	<p style="text-align: center;"><b>پ</b></p>  <p style="text-align: center;">مزایا: تعادل دارد - آسان ساخته می‌شود. معایب: برای حرکت نیروی زیادی نیاز دارد.</p>

شکل ۲-۳

در تصویر ارائه شده، نمونه‌ای از ترسیم نقشه که توسط یک دانش‌آموز انجام شده، نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود مزایا و معایب هر کدام از سه تصویر نوشته شده و دلیل انتخاب طرح

نهایی نیز ذکر شده است. باید توجه داشت که به تعداد دانش‌آموزان کلاس ترسیم‌های متفاوتی را می‌توان دریافت کرد، لذا تصویرهای فوق به عنوان نمونه می‌باشند.

### ۳-۴- روش تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید سه طرح دستی خودروی کشی را در کارپوشه‌شان ترسیم کنند. به آنها بگویید برای نیروی محرکه خودروی خود از فعالیت دوم جلسه دوم می‌توانند استفاده نمایند. همچنین به آنها بگویید که اکنون می‌توانند در انتخاب نوع مواد، ابعاد، محل قرارگیری اجزای خودرو و نوع اتصالات و شکل بدنه ایده‌پردازی کنند. سپس به دانش‌آموزان فرصت کافی دهید تا این کار میسر شود و با مراجعه به تک تک دانش‌آموزان آنها را در ارائه ایده راهنمایی کنید.

### ۳-۵- فعالیت خارج از کلاس

از دانش‌آموزان بخواهید با توجه به طرح نهایی خود، ابزار و وسایل مورد نیازشان را برای ساخت خودروی کشی انتخاب کنند.

ردیف	نام مواد و ابزار	مشخصات	تعداد
۱	مقوای فشرده	۱۵×۲۰ سانتی‌متر	۱ ورق
۲	پرگار	معمولی	۱ عدد
۳	خط کش	فلزی یا پلاستیکی ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر	۱ عدد
۴	مداد و پاک‌کن	معمولی	۱ عدد
ردیف	نام مواد و ابزار	مشخصات	تعداد
۵	قرقره نخ	پلاستیکی	۱ عدد
۶	کش	لاستیکی	۱ عدد
۷	چسب	مایع	۱ عدد
۸	قیچی	معمولی	۱ عدد