

جلسه اول

معرفی پروژه طراحی و ساخت

۱-۱- هدف

هدف از این جلسه :

- دانش آموزان با انواع آینه و شیوه طراحی و ساخت آینه کروی خم شونده آشنا شوند.

۱-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور / غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

۱-۳- شرح درس

۱- قبل از ارائه درس از دانش آموزان بخواهید کتاب کارشان را باز کنند و قسمت کارپوشه مربوط به پروژه طراحی و ساخت آینه های کروی خودرو را بیاورند. به آنها بگویید که در طول مراحل طراحی و ساخت وسیله، لازم است از نمون برگ های کارپوشه استفاده کنند و نتایج ایده پردازی ها و فعالیت های خود را در آن ثبت نمایند.

به دانش آموزان بگویید که برای طراحی و ساخت وسیله، بخشی از فعالیت های هر جلسه به صورت کلاسی و بخش دیگر به صورت غیر کلاسی انجام خواهد شد.

آنها باید قبل از شروع پروژه دقیقاً بدانند که چه چیزی را قرار است طراحی کنند و این وسیله ای که قرار است بسازند پاسخگوی چه نیازهایی خواهد بود.

۲- از دانش آموزان بخواهید که در جدول ۱-۱ بنویسند که در محل های ذکر شده از چه نوع آینه ای استفاده می شود؟ و چرا؟

جدول ۱-۱

مکان قرارگیری آینه	نوع آینه	دلایل
آرایشگاه		
بیج جاده		
دندانپزشکی		

۳- با استفاده از لوله پویکا (به طول ۴ تا ۱۰ سانتی متر) و دو عدد پوسته بادکنکی وسیله‌ای بسازید که براساس فشار هوا، سطح برآمده و فرورفته را به نمایش گذارد.

۴- سپس مطابق تصویر، با اضافه کردن یک فویل به وسیله دست‌ساز قبلی، آینه‌ای بسازید که براساس فشار هوا دارای سطح برآمده و فرورفته شود. آن‌گاه دانش‌آموزان مشاهدات خود را در کارپوشه ثبت کنند.



الف



ب

۴-۱- فعالیت غیر کلاسی

- ۱- دانش‌آموزان را تشویق کنید تا وسایل مورد نیاز جلسه بعد را تهیه کنند.
- ۲- فعالیت کلاسی‌ای که معلم آن را انجام داده است، در خارج از کلاس و به کمک والدین خود تجربه کند.

۵-۱- ارزشیابی

- ۱- دانش‌آموزان به ساخت یک نمونه ساده آینه کروی قابل تنظیم موفق شوند.
- ۲- دانش‌آموزان فعالیت‌های خود را در کارپوشه ثبت و ضبط کنند.
- ۳- فرایند ارزشیابی به صورت مستمر و بر مبنای فعالیت دانش‌آموزان انجام می‌شود و به صورت توصیفی یا امتیازدهی است.

نیازسنجی

۲-۱- هدف

هدف از این جلسه :

- نارسایی‌های آینه خودرو را که می‌توانند موجب تصادف شوند، شناسایی کنند.
- برای حل مهم‌ترین مشکل آینه‌های خودرو مسئله مناسبی را بیان کنند.

۲-۲- بودجه‌بندی

زمان اختصاص یافته برای هر جلسه : ۵۰ دقیقه فعالیت کلاسی و ۷۰ دقیقه غیر کلاسی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور / غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

۲-۳- شرح درس

- ۱- تمام خودروها دارای نقطه کور هستند. نقطه کور جایی است که دیدن ماشین‌ها سخت است.
- ۲- از دانش‌آموزان بخواهید به این سؤال فکر کنند که در چه صورتی آینه خودرو می‌تواند باعث تصادف شود؟ موارد را در کارپوشه‌شان بنویسند.



شکل ۲-۲- ب



شکل ۲-۱- الف

جدول ۱-۲

نارسایی‌های آینه (عوامل بروز تصادف)	
۱-	
۲-	
۳-	

۳- برسید کدام یک از مشکلات آینه خودرو در بروز حوادث سهم بیشتری دارد؟ آن را در کارپوشه بنویسند.

ذکر مثال: ممکن است از نظر بعضی «واقعی نبودن فاصله تصویر در آینه» مهم‌ترین مشکل آینه خودرو باشد.

۴- در این مرحله به دانش‌آموزان کمک کنید تا برای رفع مهم‌ترین مشکل آینه‌های خودرو مسئله‌ای بسازند:

ابتدا فرصت دهید تا کسانی که مشکلات ثبت شده یکسانی دارند با هم گروه سه نفره تشکیل دهند.

سپس توضیح دهید که هر مشکل راه حلی دارد، برای آن که راه حل آن را پیدا کنیم باید با استفاده از مشکل تعیین شده مسئله‌ای بسازید، مثلاً اگر مهم‌ترین مشکل آینه شکنندگی آن تشخیص داده شود مسئله آن را می‌توان این‌گونه مطرح نمود:

«چگونه می‌توان شکنندگی آینه را کم نمود؟» یا این که «چگونه می‌توان مقاومت آینه را افزایش داد؟»

۵- حال فرصت دهید تا دانش‌آموزان در مورد مشکل پیشنهادی زیر مسئله مناسبی را طرح کنند و آن را در کارپوشه‌شان بنویسند:

مشکل پیشنهادی: «واقعی نبودن فاصله تصویر در آینه»
مسئله مرتبط: برای پیدا کردن راه‌حل مشکل چگونه می‌توانیم ؟

بین دانش‌آموزان حرکت کنید و بر مسئله پیشنهادی و ثبت شده آنها نظارت کنید تا در مسیر ایده‌پردازی قرار بگیرند.

۶- در این مرحله به دانش‌آموزان یادآوری کنید که هر پژوهشگر برای حل مسئله، فعالیت‌هایی را پیش‌بینی (طراحی) می‌کند. به مجموعه این فعالیت‌های زمان‌بندی شده «پروژه» می‌گویند. مثلاً برای حل مسئله «چگونه می‌توان فاصله تصویر را در آینه خودرو واقعی نمود؟» می‌توان این پروژه را تعریف نمود:

«طراحی و ساخت آینه‌ای که میزان برآمدگی آن قابل تنظیم باشد».

۷- اکنون از دانش‌آموزان بخواهید تا برای حل مسئله مرتبط با شکل مورد نظر گروهشان پروژه‌ای را پیشنهاد و در کارپوشه‌شان یادداشت کنند.

جدول ۲-۲

عنوان مشکل	
عنوان مسئله	
عنوان پروژه	

در ادامه فرصت دهید تا نماینده هر گروه پروژه پیشنهادی گروه خود را به کلاس گزارش دهد.

۸- برای دانش‌آموزان مثالی برزید:

به دانش‌آموزان بگویید آیا مشکل «واقعی نبودن فاصله تصویر در آینه» یکی از مسائل اصلی شماست؟

به اعتقاد برخی از دانش‌آموزان ممکن است «برآمدگی غیرقابل تنظیم آینه خودرو» یکی از عوامل بروز این مشکل باشد.

۹- در این مرحله توضیح دهید که پژوهشگران توانسته‌اند با روش‌های مختلف بخشی از موانع مربوط به این مشکل را برطرف کنند، اما هنوز موانع زیادی حل نشده است. مشکلات دیگری مانند سنگینی آینه، سختی آینه و جنس آینه نیز وجود دارد. دانش‌آموزان موانع رفع نشده را ثبت کنند.

جدول ۲-۳

ردیف	موانع رفع نشده
۱	بازتابش کم شیشه

در این مرحله فرصت دهید تا دانش‌آموزان مسئله خود را اصلاح و با دقت بیشتری بیان کنند.
 ۱۰- اکنون فرصت آن است که دانش‌آموزان بدانند که می‌خواهند چه آینه‌ای و با چه معیارهایی طراحی کنند. بنابراین به آن‌ها فرصت دهید تا با تکمیل نمون برگ زیر ایده خود را تکمیل کنند.

جدول ۲-۴

من می‌خواهم آینه‌ای بسازم که از معیارهای زیر برخوردار باشد:
۱- برآمدگی و تورفتگی آن قابل تنظیم باشد
۲- از توان بازتابش مطلوبی برخوردار باشد
۳- سطح آن بدون چروک باشد
۴- براساس فشار هوا کار کند
۵- دارای پایه نگه‌دارنده باشد

۱۱- به دانش‌آموزان فرصت دهید تا با مقایسه طرح‌های مختلف مزایا و معایب آینه را بررسی نمایند و از این طریق استانداردهای طراحی را پیش‌بینی کنند تا براساس آن تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای طراحی نمونه اولیه آینه کروی خودرو را پیش‌بینی کنند.

۴-۲- فعالیت غیر کلاسی

- از دانش‌آموز بخواهید برای ادامه بحث فعالیت‌های زیر را انجام دهند:
- کاربرد آینه‌ها در مشاغل مختلف؛
- بررسی ویژگی آینه‌های مورد استفاده در مشاغل مختلف؛
- کامل کردن کارپوشه.

۵-۲- ارزشیابی

- بینید تا چه اندازه دانش‌آموزان توانسته‌اند:
- مسئله مورد نظر خود را بررسی کنند.
- موانع، محدودیت‌ها، معیارها و استانداردهای مسئله را تشخیص دهند.
- از طریق بارش مغزی راه حل‌های احتمالی را ارائه دهند.
- ایده‌ای برای حل مسئله تولید کنند.
- فعالیت‌های خود را در کارپوشه ثبت و ضبط کنند.

طراحی

۱-۳- هدف

هدف از این جلسه :

- به صورت انفرادی نقشه ذهنی آینه کروی خودرو را ترسیم کنند.
- با مشاهده و مقایسه طرح های یکدیگر موارد ضعف را برطرف نمایند.
- با انجام فعالیت های گروهی نقشه پیش از ساخت را ترسیم کنند.

۲-۳- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور / غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

۳-۳- شرح درس

- ۱- اکنون فرصت دهید تا دانش آموزان به صورت انفرادی براساس راه حل های پیشنهادی و معیارهای تعیین شده، یک آینه مناسب طراحی کنند و آن را در کارپوشه رسم کنند.

جدول ۱-۳

معیارها	شکل آینه‌ای که در ذهن من طراحی شده است
در مورد پایه	
در مورد صفحه	
در مورد محافظه فشار	
.....	
.....	

برای راهنمایی دانش‌آموزان روی تخته (وایت برد) مثالی بزنید.

۲- اکنون فرصت آن است که دانش‌آموزان با توجه به معیارهای حل مسئله، استانداردهای طراحی آینه‌کروی خود را در نمودار زیر ثبت کنند.

جدول ۲-۳

معیارهای طراحی	استانداردهای طراحی
کنترل مطلوب برآمدگی آینه	
کنترل مطلوب چروکیدگی آینه	
.....	
.....	
.....	

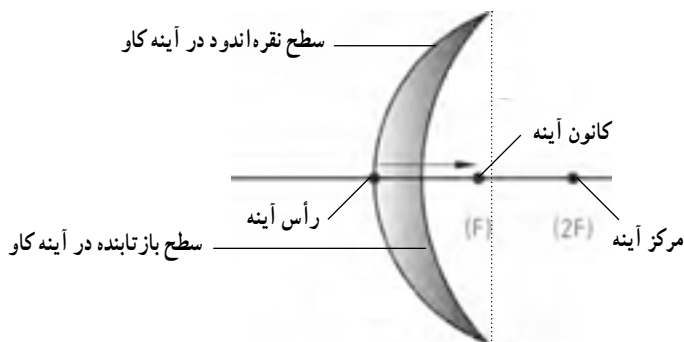
اکنون براساس استانداردهای حل مسئله می‌توان آینه‌ای طراحی نمود که پاسخ‌گوی اهداف پروژه باشد.

۳- دانش‌آموزان را تشویق کنید تا از طرح‌های اعضای گروه مطلع شوند. در این حالت هر عضو صاحب سه طرح خواهد شد. دانش‌آموزان از مقایسه طرح‌ها به طرح کامل‌تر زیر خواهند رسید.

جدول ۳-۳

استانداردهای طراحی	نقشه یا ترسیم آینه پیش از ساخت گروه ما
صفحه اصلی آینه از جنس ... باشد	
صفحه اصلی آینه ۸ قطعه باشد	
بازتابش آینه بین ۵ تا ۷ درصد باشد	
.....	
.....	
.....	

ذکر مثال : لازم است در این طرح، همچون شکل ۳-۱ از اصطلاحات علمی و فنی و علائم اختصاری نیز استفاده شود.



شکل ۳-۱

۴- فرصت دهید هر گروه راجع به طرح خود گزارش دهد. آن گاه موارد نقص را یادآوری کنید و در صورت تأیید، اجازه ساخت دهید. اکنون زمان آن است که دانش آموزان با مشاهده تصاویر و بررسی سایر نمونه‌های مرتبط، مهارت‌های مورد نیاز برای ساخت طرح پیش از ساخت را جست‌وجو و در نمون برگ زیر ثبت کنند.

جدول ۳-۴

فناوری‌های مورد نیاز جهت انجام مراحل ساخت :
- مهارت کنترل میزان برآمدگی سطح آینه
- مهارت قاج قاج نمودن صفحه آینه‌ای
- مهارت
-
-

۵- اکنون به دانش‌آموزان فرصت دهید تا اگر لازم دانستند با بهره‌گیری از فناوری آینه‌های لانه زنبوری یا آینه‌های چند تکه‌شماردار، در طرح پیش از ساخت خود تغییرات و اصلاحاتی را اعمال کنند. در هر حال نقشه پیش از ساخت باید جزئیات اصلی را مشخص کند، مثل تصویر زیر:



شکل ۲-۳

۴-۳- فعالیت‌های غیر کلاسی

- مشاهده دوباره فیلم
- کامل کردن کارپوشه
- فکر کردن روی طرح و توسعه آن

۵-۳- ارزشیابی

- به صورت انفرادی نقشه ذهنی آینه کروی خودرو را ترسیم کنند.
- با مشاهده و مقایسه طرح‌های یکدیگر موارد ضعف را برطرف نمایند.
- با انجام فعالیت‌های گروهی نقشه پیش از ساخت را ترسیم کنند.
- ارزشیابی دانش‌آموزان به صورت مستمر و در فرایند فعالیت دانش‌آموزان به صورت توصیفی یا امتیازدهی انجام می‌شود.

جلسه چهارم

ساخت نمونه اولیه

۱-۴- هدف

هدف از این جلسه :

- ساخت قسمت‌های مختلف آینه‌های کروی.

۲-۴- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور / غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

۳-۴- شرح درس

برای طراحی آینه‌ای با ویژگی برآمدگی یا انحنای قابل تنظیم به ساخت محفظه فشار نیاز است تا با استفاده از اهرمی مناسب بتوان فشار هوای روی سطح آینه را کم و زیاد کرد. پس از آن با نصب قطعه‌ای از فویل که وظیفه انعکاس پرتوهای نور را دارد بر روی محفظه فشار، امکان کنترل انحنای آینه فراهم می‌شود.

در این جلسه فناوری ساخت محفظه فشار و اهرم فشار مورد بررسی قرار می‌گیرد و دانش‌آموزان فرایند ساخت آن را اجرا می‌کنند.

۱- ساخت محفظه فشار

مواد مورد نیاز:

- لوله پلیکا به طول ۹ سانتی متر

- بطری آب ۱/۵ لیتری

- فویل آلومینیومی



شکل ۳-۴



شکل ۲-۴



شکل ۱-۴



شکل ۶-۴



شکل ۵-۴



شکل ۴-۴

ابتدا به کمک کمان اره قسمتی از لوله پلیکا را به طول ۴ سانتی متر جدا کنید. بطری آب را هم دو قسمت کنید. می‌خواهیم لوله پلیکا را داخل قسمت بالایی بطری قرار دهیم به طوری که فویل آلومینیومی بین آن دو قرار گیرد. چون در اینجا قطر لوله بزرگتر از قطر بطری است، باید بدنه لوله را به صورت طولی برش داد و قسمتی از آن را برداشت شکل‌های ۲-۴ و ۳-۴. در این قسمت دقت کنید تا بیش از اندازه از قطر لوله کاسته نشود. سپس دو لبه لوله را به کمک چسب مایع یک، دو، سه به هم بچسبانید.

قسمت‌های تیز لبه‌های لوله را با سوهان صاف کنید و با قرار دادن تکه‌ای از فویل مابین لوله و بطری، لوله را به آرامی داخل بطری هدایت کنید. این کار باید طوری انجام شود که سطح فویل صاف و کشیده و بدون چروکیدگی باشد. ضمناً قسمت شفاف فویل رو به دهانه بطری قرار گیرد.

۲- ساخت اهرم کنترل فشار: برای کم کردن و زیاد کردن فشار هوای داخل محفظه آینه، نیاز به ساخت وسیله‌ای است که به کمک دست بتوان تغییر فشار مورد نظر را ایجاد کرد. برای ساخت آن، سرنگی با حجم $30^{\circ}CC$ (سانتی متر مکعب) را به روش زیر به شیلنگ آکواریم متصل کنید و سر

دیگر آن‌را از داخل در بطری عبور دهید. جهت آب‌بندی محل اتصال‌ها سعی کنید قطر روزنه‌ها یک میلی‌متر کمتر از قطر شیلنگ باشد، ضمناً می‌توانید برای اطمینان بیشتر از چسب مایع آکواریوم نیز استفاده کنید.



شکل ۴-۸



شکل ۴-۷



شکل ۴-۱۰



شکل ۴-۹

روش نصب سرنگ به شیلنگ آکواریوم :

با استفاده از نوک قیچی و دوران آن در دهانه مخروطی شکل سرنگ، لایه نازکی از دیواره داخل آن‌را تراش داده به گونه‌ای که قطر دهانه مخروطی شکل سرنگ یک میلی‌متر کمتر از قطر شیلنگ باشد. سپس مطابق شکل ۴-۷ یک سر شیلنگ را که به صورت مایل برش خورده از دهانه باز سیلندر سرنگ به سمت دهانه مخروطی شکل آن بفرستید. سپس از بیرون، شیلنگ را بکشید، اگر از قبل ۵ دور از نوار چسب برق را به سر دیگر شیلنگ چسبانده باشید، آن قسمت مطابق شکل ۴-۸ در دهانه مخروطی سرنگ چفت خواهد شد.

۴-۴- روش تدریس

برای دانش‌آموزان توضیح دهید که پژوهشگران برای ساخت نمونه آزمایشگاهی یک طرح

به ترتیب زیر عمل می‌کنند :

۱- تعیین مراحل ساخت؛

۲- تهیه وسایل و ابزارهای مورد نیاز؛

۳- تعیین فناوری ساخت؛

۴- نمونه‌سازی؛

۵- تولید نمونه آزمایشگاهی؛

۶- کنترل کیفی.

قبل از توضیح مراحل ساخت محفظه فشار، فعالیت زیر را برای دانش‌آموزان انجام دهید تا به نحوه طراحی و ساخت وسیله‌ای که بتوان انحنای آن را به سمت داخل و بیرون کنترل کرد آشنا شوند. برای این منظور از یک لوله پویکا به طول حدود ۵ سانتی‌متر و قطعه دلخواه می‌توان استفاده کرد. برای این منظور پوسته بادکنکی را در دو طرف لوله به صورت کشیده شده با نوار بچسبانید.

سپس با کمک دست یکی از پوسته‌ها را سمت داخل و خارج لوله بکشید. اگر به پوسته دیگر نگاه کنید مشاهده می‌کنید که با فشار دادن پوسته به سمت داخل پوسته دوم به سمت بیرون لوله و با کشیدن پوسته اول به سمت بیرون لوله، پوسته دوم به سمت داخل حرکت می‌کند و اگر به پوسته اولی هیچ فشاری وارد نشود پوسته دوم به صورت کاملاً صاف باقی می‌ماند.

می‌توان از این ویژگی برای ساخت آینه‌ای دارای انحنای متنوع (کوژ یا کاو یا تخت) و کنترل مقدار انحنای آن بهره برد.

از دانش‌آموزان بخواهید در ارتباط با نحوه طراحی و ساخت آینه‌های قابل تنظیم نظر دهند. مراحل ساخت محفظه فشار (محفظه آینه) و ساخت اهرم فشار و نصب قطعات را به ترتیب و به صورت گام به گام برای دانش‌آموزان توضیح دهید و از دانش‌آموزان بخواهید مراحل ساخت را اجرا کنند. با مراجعه به دانش‌آموزان آنها را در مراحل ساخت راهنمایی و یاری کنید و همواره نکات ایمنی، حفاظتی و بهداشتی را به آنها متذکر شوید.

۴-۵- فعالیت غیر کلاسی

۱- از دانش‌آموزان بخواهید آینه ساخته خود را کامل کنند.

۲- از دانش‌آموزان بخواهید شیء کوچکی (حدوداً اندازه آن $۳ \times ۱/۵ \times ۱/۵$ سانتی‌متر باشد) مانند قسمتی از وسایل بازی، عروسک‌های کوچک، پاک‌کن، تراش و ... را برای انجام آزمایش با خود همراه آورند.

۳- از دانش‌آموزان بخواهید کارپوشه خود را کامل کنند.

آزمایش

۱-۵- هدف

هدف از این جلسه :

- آزمایش و ثبت نتایج نمونه ساخته شد.

۲-۵- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور / غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

۳-۵- شرح درس

هدف از آزمایش نمونه ساخته شده بررسی و کنترل عملکرد آینه ساخته شده است. برای آزمایش آن، نیاز است در بطری (در محفظه آینه) را باز کرد و یک شیء را با نخ به آن متصل کرد، به طوری که شیء در داخل محفظه آینه و نزدیک به سطح آینه آویزان شود. قبل از بستن در محفظه، نیمی از هوای سرنگ را خالی کنید و در بطری را ببندید. اگر اتصالات آینه خوب آب بندی شده باشند با فشار دادن دسته سرنگ و خارج کردن هوای آن، فشار هوای داخل محفظه آینه افزایش می یابد و آینه به صورت آینه کاو (مقعر) عمل می کند (شکل ۲-۵، حالت اول).

اگر دسته سرنگ کاملاً کشیده شود، یعنی داخل سرنگ با هوا پر گردد، مقداری از هوای داخل محفظه آینه نیز از طریق شیلنگ به بیرون محفظه منتقل می گردد و فشار هوای داخل محفظه کم و پوسته پلاستیکی فویل به سمت در محفظه کشیده می شود و آینه به صورت آینه کوژ (محدب) عمل می کند (شکل ۲-۵، حالت دوم). اما حالت سوم همان حالتی است که دسته سرنگ در وسط قرار گیرد و فشار

هوای داخل محفظه با فشار هوای خارج محفظه یکی شود. در این صورت هیچ کشیدگی در پوسته بادکنک به وجود نمی‌آید و آینه به صورت آینه تخت (مسطح) عمل می‌کند.



شکل ۳-۵-ج- حالت سوم



شکل ۲-۵-ب- حالت دوم



شکل ۱-۵-الف- حالت اول

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در حالت اول تصویر شیء در آینه کاو، بزرگ‌تر از اندازه واقعی به نظر می‌رسد. در حالت دوم تصویر در آینه کوژ، کوچک‌تر از اندازه واقعی تشکیل می‌شود و در حالت سوم تصویر شیء با اندازه شیء برابر است.

۴-۵- روش تدریس

آینه‌های ساخته دانش‌آموزان را با مراجعه به آنها مورد بررسی قرار دهید و در صورت نیاز آنان را در اصلاح طرح‌هایشان راهنمایی کنید.

به دانش‌آموزان بگویید که نوبت آن است که طرح‌های ساخته دست خودشان را آزمایش کنند. برای این منظور قطعه‌ای از وسایل بازی مانند تراش یا پاک‌کن را که با خود دارند با یک تکه نخ به صورت متعادل آویزان کنند. سپس معلق کردن آن در محفظه آینه و تنظیم فشار هوای محفظه آینه را برایشان توضیح دهید.

دانش‌آموزان را در آزمایش آینه ساخته شده توسط خودشان در سه مرحله (سه وضعیت سرنگ) راهنمایی کنید. سپس از آنان بخواهید با ترسیم جدول زیر، نتایج آزمایش‌های خود را در سه حالت کاربوشه خود ثبت کنند.

جدول ۱-۵

راه حل	مشکل	مشاهدات	عملکرد مورد انتظار	فشار هوا	اجرای آزمایش
					بار اول
					بار دوم
					بار سوم

نتایج ثبت شده دانش‌آموزان را بررسی کنید و آنها را در صورت نیاز راهنمایی کنید.

۵-۵-۵- فعالیت غیر کلاسی

- از دانش‌آموزان بخواهید در مورد مشکلات و ارائه راه‌حل‌های مناسب به منظور اصلاح طرح‌های خود تفکر و ایده‌پردازی کنند.
- یکی از مشکلاتی که دانش‌آموزان هنگام آزمایش آینه با آن مواجه می‌شوند چروکیدگی آینه در هنگام تشکیل «آینه کاو» است. از دانش‌آموزان بخواهید برای برطرف کردن این چروکیدگی راه‌حل مناسب پیشنهاد دهند.
- از دانش‌آموزان بخواهید کارپوشه خود را کامل کنند.

اصلاح

۱-۶- هدف

هدف از این جلسه :

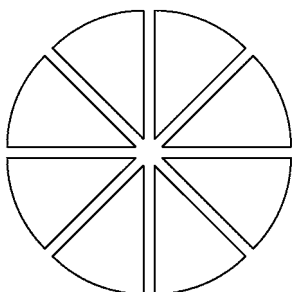
- اصلاح و بهبود طرح نمونه ساخته شده از آینه‌های کروی.

۲-۶- بودجه بندی

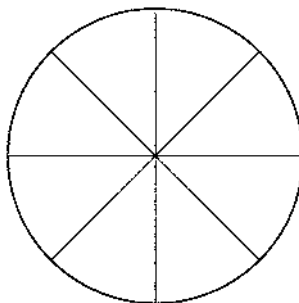
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور / غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

از مواردی که در بهبود طرح مؤثر است جایگزین کردن آینه‌های چندتکه به جای آینه، یک تکه در نمونه ساخته شده است.

برای ساخت آینه‌های چندتکه، با استفاده از پرگار، دایره‌ای به قطر بطری، روی کاغذ ترسیم کنید و فویل را به طرف دیگر کاغذ بچسبانید و سپس سطح دایره را به ۸ قسمت یکسان تقسیم کنید. لوله پویکا را مانند فعالیت جلسه پنجم به اندازه قطر بطری آماده کنید و پوسته بادکنکی را به صورت کشیده شده روی آن بکشید و لبه پوسته بادکنک را با نوار چسب به بدنه لوله محکم کنید. تکه‌ها (قطاع‌ها) را روی پوسته بادکنک محفظه فشار بچسبانید، به گونه‌ای که هر کدام از تکه‌ها حدود ۵/۰ میلی‌متر از هم فاصله داشته باشند. قسمت ساخته شده را داخل بطری کنید. حال می‌توانید با اهرم تنظیم فشار (سرنگ) کنترل بهتری روی مقدار انحناء آینه داشته باشید ضمن آن‌که مقدار چروکیدگی در این حالت کمتر می‌شود. ضمناً با سوراخ کردن یک قسمت از محفظه فشار و مسدود کردن آن با نوارچسب می‌توان کارایی اهرم فشار را افزایش داد.



شکل ۶-۲



شکل ۶-۱

۶-۳- طرح درس

– جدول تکمیل شده مربوط به ثبت نتایج هرکدام از دانش‌آموزان را بررسی کنید و آنها را در ارائه راه‌حل برای بهبود طرح‌هایشان راهنمایی کنید.

– ایده‌های دانش‌آموزان را در مورد برطرف کردن چروکیدگی آینه جویا شوید و استفاده و جایگزین کردن آینه‌های چندتکه را برای برطرف کردن چروکیدگی برای دانش‌آموزان شرح دهید.

از دانش‌آموزان بخواهید آینه‌های ساخته خود را با جایگزین آینه‌های چندتکه به جای آینه یک تکه بهبود بخشند. نحوه ساخت آینه‌های چندتکه را برای دانش‌آموزان شرح دهید و آنها را در ساختن و جایگزین کردن آینه‌های چندتکه به جای آینه‌های یک تکه راهنمایی کنید. همواره نکات حفاظتی، ایمنی و بهداشتی را به آنها متذکر شوید.

از دانش‌آموزان بخواهید آینه‌های ساخته شده را دوباره آزمایش کنند و نتایج آزمایش‌های خود را در کارپوشه‌شان بنویسند.

۴-۶- گزارش نویسی

یکی از اهداف برنامه درسی درس کار و فناوری که در آموزش پروژه‌ها در نظر گرفته شده، مستندسازی و گزارش نویسی است. برای این منظور در کتاب کار دانش‌آموزان نمونه‌برگی طراحی شده است که دانش‌آموزان به صورت هدفمند، ضمن تکمیل آن، بتوانند گزارشی از عملکردشان را برای انجام پروژه تهیه نمایند.

این گزارش شامل موضوعاتی به شرح زیر است:

۱- عنوان؛

۲- هدف؛

۳- ابزار؛ مواد و تجهیزات مورد نیاز؛

۴- مراحل انجام کار؛

۵- مشکلات و موانع؛

۶- نقشه‌نهایی؛

۷- تصویری از محصول ساخته شده.

۵-۶- فعالیت غیر کلاسی

از دانش‌آموزان بخواهید تحقیق کنند چه مشاغلی با وسیله‌ای که ساخته‌اند مرتبط‌اند، آنها را شناسایی کنند و در کارپوشه‌شان بنویسند. به طور مثال در صنعت خودروسازی چگونه می‌توان از این آینه بهره برد؟

دانش‌آموزان در جلسه هفتم باید گزارشی از فرایند ساخت وسیله خود را در کلاس درس ارائه دهند. در کارپوشه هر دانش‌آموز نمونه‌برگی برای این منظور به صورت خام طراحی شده است. دانش‌آموز باید نمونه‌برگ را تکمیل و در صورت امکان با نرم‌افزارهایی که می‌شناسد مانند word یا powerpoint در جلسه هفتم ارائه دهد.

برای این منظور محتوای نمونه‌برگ گزارش را برای دانش‌آموزان شرح دهید و انتظارات را جهت ارائه گزارش در جلسه هفتم برایشان بیان کنید.

— از دانش‌آموزان بخواهید که کارپوشه خود را کامل کنند و گزارش خود را برای جلسه بعد در صورت امکان با پاورپوینت ارائه دهند.

نمونه برگ گزارش

نام و نام خانوادگی دانش آموز:

عنوان گزارش:

با ساخت این وسیله چه چیز را آموختم:

ابزارها 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-
	نتیجه‌ای که از آزمایش گرفتم:
تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم:	تصویری از نقشه پیش از ساخت که طراحی کردم:

ارائه گزارش

۷-۱- هدف

هدف از این جلسه :

– مستندسازی و ارائه گزارش از نمونه طراحی و ساخته شده آینه کروی توسط دانش آموزان.

۷-۲- بودجه بندی

عنوان فعالیت	زمان آموزش
ارائه گزارش	۵ دقیقه

۷-۳- روش تدریس

در شروع کلاس معلم کارهای انجام شده توسط دانش آموزان را مشاهده می کند و عملکرد وسیله های ساخته شده را بررسی می کند. از گروه های مختلف خواسته شود که گزارش کار خود را ارائه دهند. اولین ارائه گزارش به صورت داوطلبانه باشد و سپس بقیه گزارش ها توسط گروه ها ارائه شود. زمان ارائه گزارش هر گروه حدود ۳ دقیقه در نظر گرفته شود. در صورت امکان ارائه گزارش از طریق نرم افزارهایی که دانش آموزان با آنها آشنایی دارند صورت گیرد. ممکن است در بعضی از گزارش ها برخی از قسمت های مهم ارائه نشود، معلم گرامی می تواند با طرح یک پرسش مسیر گزارش را هدایت کند و محورهای مهم گزارش را برای دانش آموزان یادآوری کند. همان طور که در جلسه پیش نیز اشاره شد برخی از محورهای مهم تهیه و ارائه گزارش عبارت است از : عنوان گزارش – هدف از اجرای پروژه – ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز – مراحل انجام کار – مشکلات و موانع –

نقشه نهایی و تصویری از محصول ساخته شده و توسعه حرفه‌ای.
 منظور از توسعه حرفه‌ای، همان مشاغل و حرفه‌هایی هستند که مرتبط با محصول ساخته شده و
 یا مراحل ساخت محصول می‌باشد.
 در پایان جلسه، نمون برگ ارزشیابی این پروژه که در هر جلسه قسمت‌های مربوط به آن توسط
 معلم تکمیل شده است می‌تواند نهایی و به اطلاع دانش‌آموزان برسد.

کارپوشه^۱ فعالیت

جلسه اول
فعالیت کلاسی
فعالیت غیر کلاسی

۱- دانش‌آموزان عزیز برای ثبت فعالیت کلاسی و غیر کلاسی خود در هر جلسه مربوط به انجام پروژه و انجام پودمان کار از نمون برگ کارپوشه که به صورت نمونه آورده شده است استفاده می‌کنند.

نمون برگ گزارش پروژه 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
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

موارد ایمنی و بهداشتی که رعایت کردم :

-
-
-
-
-
-

مراحل کاری که در طراحی و 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	تصویری از نقشه پیش از ساخت که طراحی کردم
---	--

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:

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

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 دانش‌آموز

۱۰

جدول ارزشیابی درس کار و فناوری

نوبت دوم		نوبت اول	
بخش دوم - قسمت اول	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