

مهاربندی در سازه‌ها

۱-۱- هدف

آشنایی با تعاریف پایه و ساخت قاب مهاربندی شده با ورقه‌های مقوا یا پلاستیک

۱-۲- بودجه بندی

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

۱-۳- شرح درس

۱- سازه : مجموعه‌ای از اعضا و اتصالات است که بارهای وارده را تحمل می‌کند و با روشی مطمئن به تکیه‌گاه (زمین) انتقال می‌دهد.

۲- انواع سازه در ساختمان :

۱-۲- سازه بنایی :

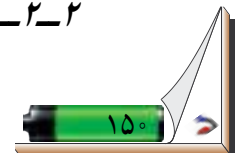
بار وارده در این نوع ساختمان با دیوارهای آجری تحمل می‌شود.

۲-۲- سازه اسکلتی :

بار وارده در این نوع ساختمان با استفاده از اجزای اسکلت (تیر، ستون، مهاربند) تحمل

می‌شود. سازه‌های اسکلت فلزی، بتنی و چوبی از انواع این نوع سازه در ساختمان اند.

۲-۱-۲- سازه اسکلت فولادی : در ساختمان با اسکلت فلزی اعضا (تیر، ستون و مهاربند)



از فولاد ساخته شده و توسط اتصالات (جوش یا پیچ و مهره) به هم وصل می‌شوند. (شکل ۱-۱)



شکل ۱-۱- ساختمان با سازه اسکلت فولادی

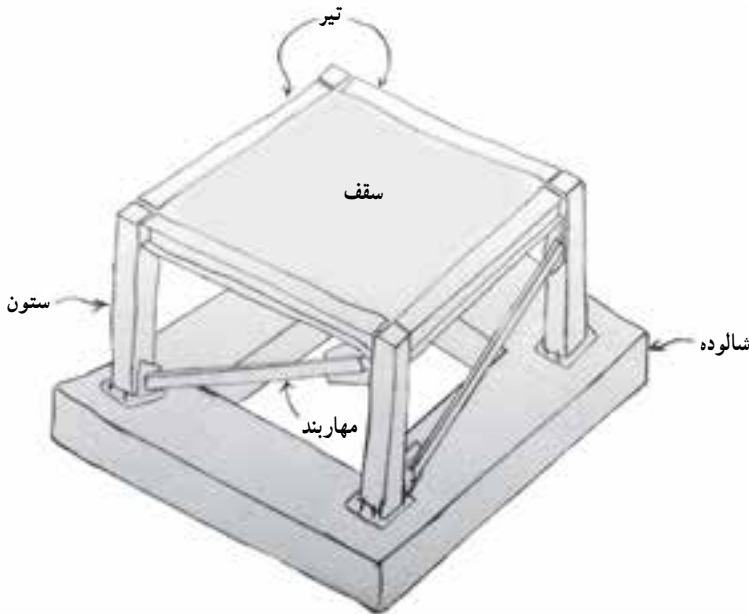
۲-۲-۲ / اسکلت بتنی: در ساختمان با اسکلت بتنی اعضا (تیر، ستون) با استفاده از بتن که از اختلاط شن و ماسه و سیمان و آب به دست آمده ساخته می‌شوند. (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۲- ساختمان با سازه اسکلت بتنی

۳- اجزای سازه ساختمان :

- ۳-۱- شالوده : بار ستون‌ها را در سطح بزرگتری به زمین انتقال می‌دهد.
- ۳-۲- ستون : عضو قائم ساختمان که وزن سقف و بارهای روی آن را به طبقات پایین‌تر و به شالوده انتقال می‌دهد.
- ۳-۳- تیر : عضو افقی ساختمان که وزن سقف و بارهای روی آن را به ستون انتقال می‌دهد.
- ۳-۴- مهاربند : عضو مورب (کج) که ساختمان را در مقابل بارهای جانبی مانند زلزله و باد مقاوم می‌نماید. (شکل ۱-۳)



شکل ۱-۳- اجزای سازه ساختمان

۴-۱- مواد و تجهیزات

مقوا یا ورقه‌های نازک پلاستیک، پونز، دکمه قابلمه‌ای و قیچی

۵-۱- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

۱- هنگام استفاده از قیچی و پونز دقت کافی داشته باشید تا دست‌ها آسیب نبیند.

۲- از افتادن پونز و گم شدن آن در کلاس یا منزل جلوگیری کنید زیرا ممکن است به شما و یا دیگران آسیب برساند.

۱-۶- روش تدریس

استفاده از سخنرانی و توضیح اشکال و باز ترسیم آنها در تخته سیاه و یا در تخته سفید و همچنین پرداختن به فعالیت خواسته شده توسط معلم و انجام مراحل بلافاصله پس از اجرای معلم توسط دانش آموزان.

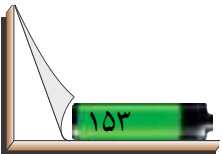
۱-۷- فعالیت کلاسی

ساخت یک قاب ساده با مقوا یا ورقه‌های پلاستیکی: قابی از جنس مقوا یا ورقه‌های پلاستیکی مانند شکل ۱-۴ بسازید. در صورت استفاده از دکمه قابلمه‌ای فاصله محل اتصال‌ها و تیرها را می‌توان با دستگاه پانچ (سوراخ‌کن) ایجاد نمود.



شکل ۱-۴- ماکتی از قاب ساختمانی ساده مهاربندی نشده

قبل از نصب مهاربند می‌بینیم که قاب در اثر نیروی جانبی که با دست وارد می‌کنیم جابه‌جا می‌شود (شکل ۱-۵).





شکل ۵-۱- جابه‌جایی قاب ساختمانی ساده مهاربندی نشده

حال اگر طبق شکل ۶-۱ قاب مهاربندی گردد چطور؟



شکل ۶-۱- ماکت قاب ساختمانی ساده مهاربندی شده

۸-۱- نکات اجرایی

- ۱- هنگام استفاده از قیچی احتیاط نمایید به خود و دیگران آسیب نرسانید.
- ۲- هنگام کار با دکمه قابلمه‌ای برای راحتی کار می‌توانید فاصله میان مفصل‌ها را با فاصله سوراخ‌های دستگاه پانچ برابر بگیرید.

۹-۱- فعالیت غیر کلاسی

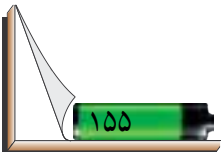
اگر دانش‌آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس تکمیل و ارائه نماید.

۱۰-۱- تحقیق

تحقیق کنید در فعالیت کلاسی مهاربند در هنگام اعمال بار کشیده می‌شود یا فشرده می‌گردد؟

۱۱-۱- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین پودمان آمده است درج می‌شود.



ساخت سازه ساختمانی با ماکارونی

۲-۱- هدف

آشنایی با سازه قاب فضایی ساختمانی

۲-۲- بودجه بندی

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

۲-۳- شرح درس

۱- سازه ماکارونی: به دلیل ناممکن بودن ساخت سازه با مصالح بنایی با بتن و فولاد، از ماکارونی به صورت یک مصالح در دسترس در ساخت سازه‌ها استفاده می‌شود. همچنین می‌توان از چسب حرارتی جهت اتصال اعضا استفاده کرد.

۱-۱- روش کار با ماکارونی: نقشه سازه را از روی الگو روی کاغذ پوستی با ابعاد مشخص شده رسم می‌کنیم.

اعضای سازه ماکارونی طبق اندازه‌های مورد نظر برش می‌خورد و در محل خود روی کاغذ چسبانده می‌شود.



شکل ۱-۲- نحوه برش ماکارونی با قیچی

ماکارونی به اندازه مصرف از بسته بندی خارج شود و درب پاکت آن مجدد بسته شود زیرا رطوبت یا خشکی محیط در برش کاری ماکارونی تأثیر منفی دارد. محل اتصال اعضا، چسب زده شود. پس از تکمیل کار با احتیاط سازه را از کاغذ جدا نمایید. برای برش ماکارونی ها به اندازه مورد نیاز می توان از قیچی استفاده نمود. طول قطعات را به اندازه ۲ تا ۳ میلی متر بزرگ تر بگیرید و سپس با سنباده آن را به طول مورد نظر برسانید.



شکل ۲-۲- نحوه سنباده کردن و اندازه کردن ماکارونی

۱-۲- ساخت قاب فضایی ساختمانی با ماکارونی: در اینجا مثالی از ساخت یک سازه

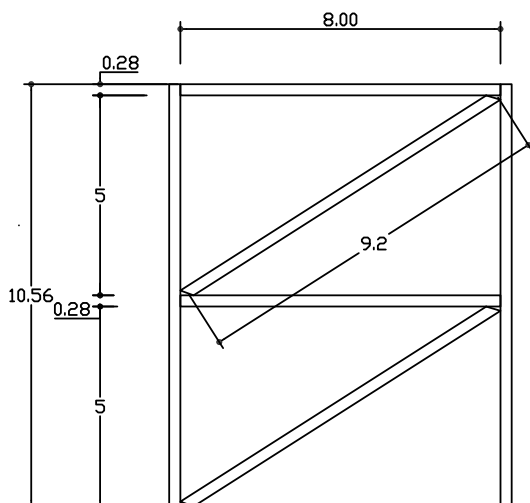
ماکارونی ساختمانی را با هم تجربه می‌نماییم.

الگوی شکل ۲-۳ را روی کاغذ نازک (کاغذ پوستی) از رو (با همین ابعاد) ترسیم می‌نماییم. از

ماکارونی به قطر $\frac{2}{8}$ میلی متر جهت ساخت اعضا استفاده می‌کنیم.

طبق نقشه، اعضای لازم را به اندازه خواسته شده برش می‌دهیم و در محل خود می‌چسبانیم.

در شکل ۲-۳ اندازه‌ها برحسب سانتی متر است.



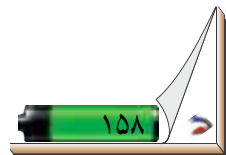
شکل ۲-۳- شکل قاب ساختمانی

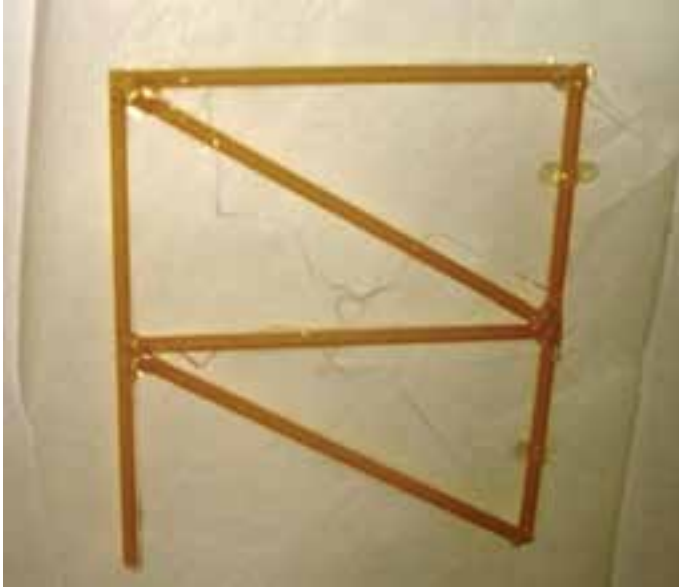
محل به هم پیوستن اعضا (اتصال) را چسب می‌زنیم.



شکل ۲-۴- نحوه ساخت قاب ساختمانی با ماکارونی با استفاده از

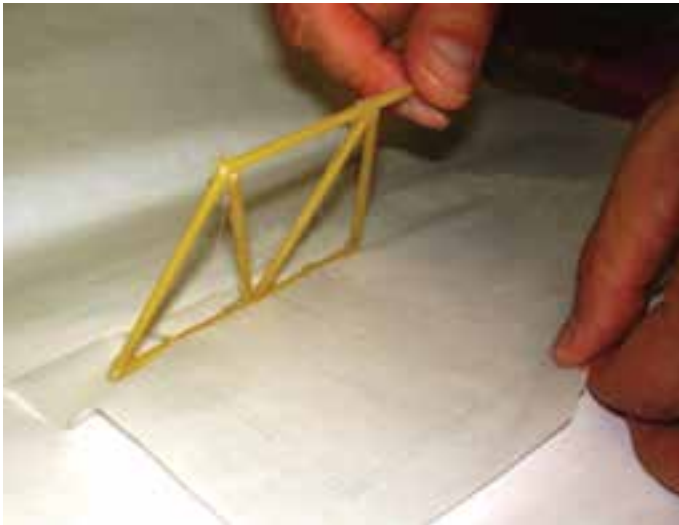
چسباندن قطعات به کاغذ روغنی شفاف (کاغذ پوستی)





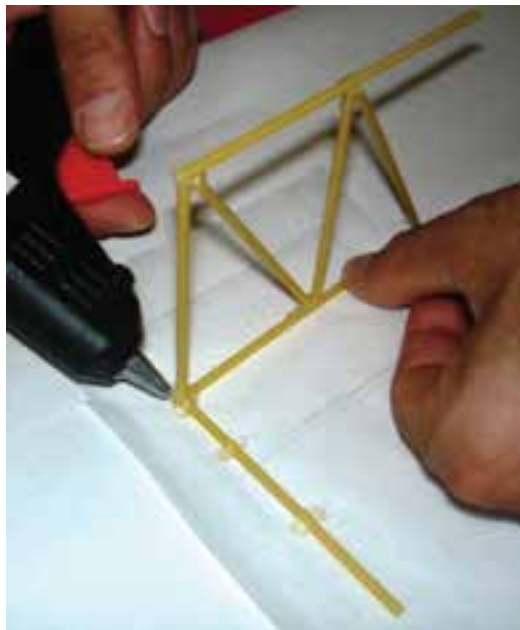
شکل ۲-۵- اتمام ساخت یکی از قاب‌ها

پس از خشک شدن چسب و اتمام کار به آرامی سازه را از کاغذ جدا می‌کنیم.



شکل ۲-۶- جدا کردن سازه ساخته شده از کاغذ پوستی

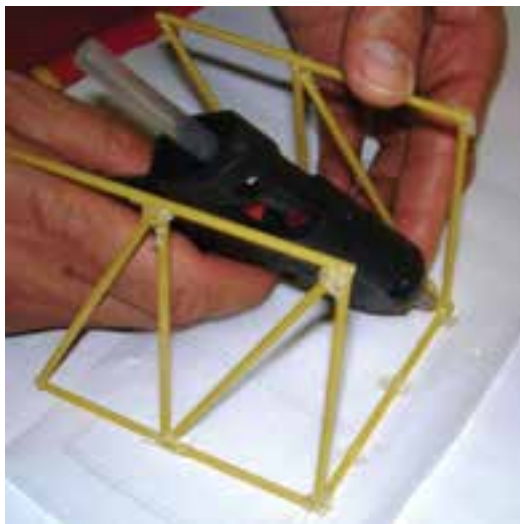
حال یک بار دیگر مراحل فوق را تکرار می‌کنیم تا دو قاب مشابه داشته باشیم.



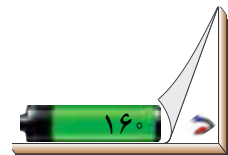
شکل ۲-۲- وصل کردن اجزای سازه با استفاده از کاغذ پوستی

حال دو قاب ایجاد شده را مانند شکل ۲-۸ توسط عضوهای ۸ سانتی متری به هم متصل

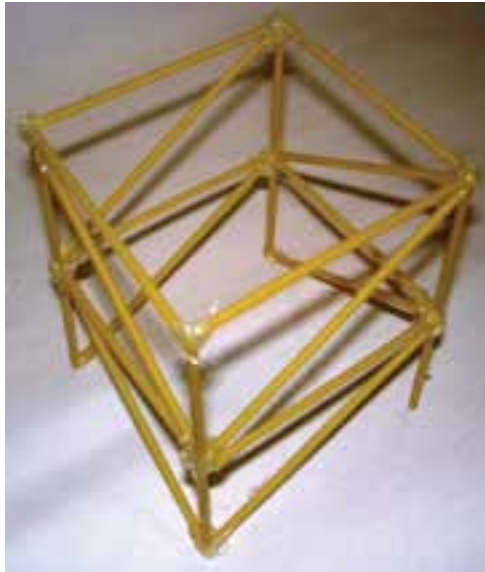
می‌کنیم.



شکل ۲-۸- ادامه وصل کردن اجزای سازه با استفاده از کاغذ پوستی



با اتصال مهاري‌ها به طول $9/2$ سانتی‌متر قاب فضايی مهاربندی شده ما کامل می‌شود (شکل ۹-۲).
سازه ساخته شده با وزن ناچيز خود بارهايی تا چند برابر وزن خود را تحمل می‌کند.



شکل ۹-۲- سازه ساخته شده نهايي

یک بار ديگر فرایند فوق را می‌توان بدون ساخت مهاربند انجام داد. حال تفاوت مقاومت جانبي دو سازه را با هم مقایسه نمایید. به نظر شما سختی و مقاومت جانبي کدام سازه بیشتر است؟

۲-۴- مواد و تجهيزات

ماکارونی قطر $2/8$ میلی‌متر، چسب حرارتي، کاغذ نازک (کاغذ پوستي)، قيچی و خط‌کش

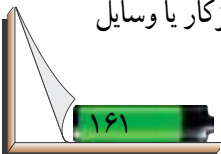
۲-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

۱- در هنگام استفاده از قيچی مراقبت شود که به خود و ديگر دوستان، که احتمالاً متوجه شما نیستند آسیبی نرسد.

۲- هنگام کار با چسب حرارتي هيچ گاه به نوک فلزی دستگاه حرارتي چسب دست نزنيد زیرا باعث سوختگی دست خواهد شد.

۳- هنگام اتمام کار با چسب حرارتي آن را از برق جدا کنید.

۴- هنگام کار با چسب حرارتي یک قطعه مقوایی را زیر دست قراردهید تا به میز کار یا وسایل زیر دست شما آسیب وارد نشود.



۶-۲- روش تدریس

اجرای فعالیت توسط معلم در کلاس و دیدن آن از نزدیک توسط دانش آموزان و انجام گام به گام مراحل توسط دانش آموزان پس از اجرای معلم در کلاس.

۷-۲- فعالیت کلاسی

اجرای یک قاب فضایی ساختمانی مهاربندی شده طبق موارد نوشته شده در متن درس و ساخت قاب فضایی مشابهی بدون مهاربند و مقایسه مقاومت و سختی جانبی در قاب ساخته شده.

۸-۲- نکات اجرایی

– جهت کار با قیچی و چسب حرارتی در کلاس و منزل احتیاط لازم تأکید و آموزش داده شود.
– کار با چسب حرارتی حتماً در مدرسه صورت گیرد و با نظارت معلم باشد.
– برای پوشش سقف می‌توان از ۲ صفحه مقوایی $۸/۵ \times ۸/۵$ سانتی متری برای دو طبقه سازه استفاده نمود.

۹-۲- فعالیت غیر کلاسی

اگر دانش آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس تکمیل و ارائه نماید. در صورت نیاز به کار با چسب حرارتی حتماً به طور مستقیم با اولیای دانش آموز تماس گرفته شود.

۱۰-۲- تحقیق

از سازه‌های فولادی ساختمان در اطراف محل زندگی، عکس تهیه و با سازه ساخته شده مقایسه کنید.

۱۱-۲- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین پودمان آمده است درج می‌شود.



ساخت سازه پل ماکارونی (۱)

۳-۱- هدف

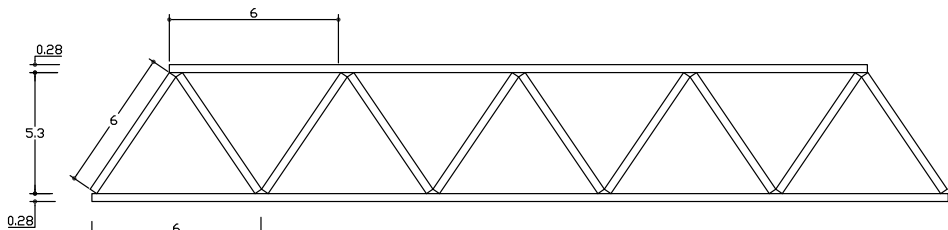
کاربرد مهاربندی در پل سازی

۳-۲- 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

۳-۳- شرح درس

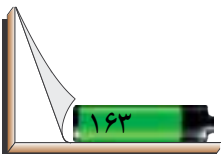
با روش فرا گرفته شده در جلسه دوم، سازه شکل ۳-۱ را با اندازه‌های داده شده می‌سازیم. در شکل ۳-۱ اندازه‌ها به سانتی متر است.



شکل ۳-۱- ابعاد قاب جانبی سازه پل ماکارونی

از قاب جانبی سازه پل، شکل ۳-۱ دو عدد نیاز داریم که باید ساخته شوند و به فعالیت این

جلسه مربوط می‌شود.

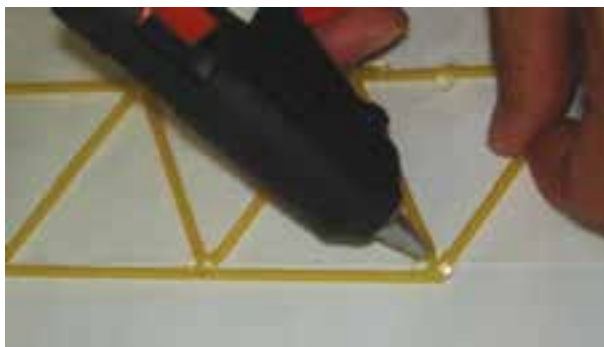


شکل ۲-۲ و ۳-۳ مراحل ساخت قاب جانبی سازه را نشان می‌دهند.



شکل ۲-۳- ساخت قاب جانبی سازه پل ماکارونی

نکته: به سازه‌هایی که از ترکیب اجزای مثلثی مانند سازه پل فوق تشکیل می‌شوند سازه‌های خرابایی گفته می‌شود.



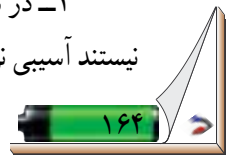
شکل ۳-۳- ادامه ساخت قاب جانبی سازه پل ماکارونی

۳-۴ مواد و تجهیزات

ماکارونی ترجیحاً قطر ۲/۸ میلی متر، چسب حرارتی، کاغذ شفاف (کاغذ پوستی)، قیچی و خط‌کش

۳-۵ نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

۱- در هنگام استفاده از قیچی مراقبت شود که به خود و دیگر دوستان، که احتمالاً متوجه شما نیستند آسیبی نرسد.



۲- هنگام کار با چسب حرارتی هیچ گاه به نوک فلزی دستگاه حرارتی چسب، دست نزنید زیرا باعث سوختگی دست خواهد شد.

۳- هنگام اتمام کار با چسب حرارتی آن را از برق جدا کنید.

۳-۶- روش تدریس

انجام فعالیت به صورت گام به گام و اجرای آن توسط دانش آموزان، متعاقب اجرای معلم.

۳-۷- فعالیت کلاسی

ساخت قسمت‌های جانبی سازه پل ماکارونی.

۳-۸- نکات اجرایی

- جهت کار با قیچی و چسب حرارتی در کلاس و منزل احتیاط لازم تأکید و آموزش داده شود.

- کار با چسب حرارتی حتماً در مدرسه صورت گیرد و با نظارت معلم باشد.

۳-۹- فعالیت غیر کلاسی

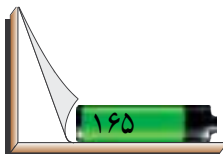
اگر دانش‌آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس تکمیل و ارائه نماید. در صورت نیاز به کار با چسب حرارتی حتماً به‌طور مستقیم با اولیای دانش‌آموز تماس گرفته شود.

۳-۱۰- تحقیق

تحقیق راجع به پل‌های فلزی (خرپایی) ساخته شده در دنیا و مقایسه شباهت‌ها و تفاوت‌ها، همچنین می‌توان روش‌های دیگر ساخت و نصب فعالیت درس را مطرح نمود.

۳-۱۱- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به‌طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین بودمان آمده است درج می‌شود.



جلسه چهارم

ساخت سازه پل ماکارونی (۲)

۴-۱- هدف

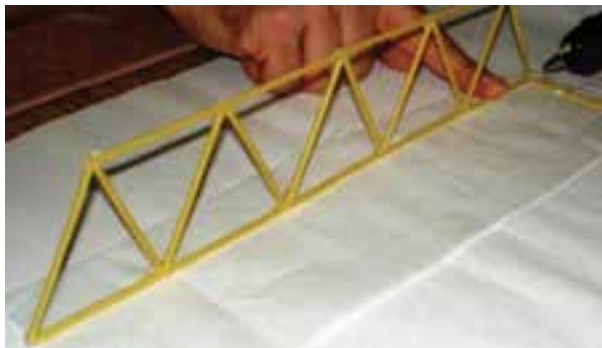
کاربرد مهاربندی در پل سازی

۴-۲- 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

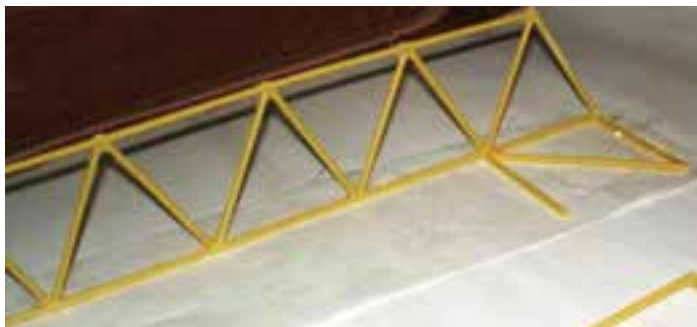
۴-۳- شرح درس

دو قطعه ساخته شده کناره پل (در جلسه قبل) را در فاصله ۶ سانتی متری از طریق گره های تحتانی به هم وصل می کنیم تا شکل ۴-۱ به وجود آید.

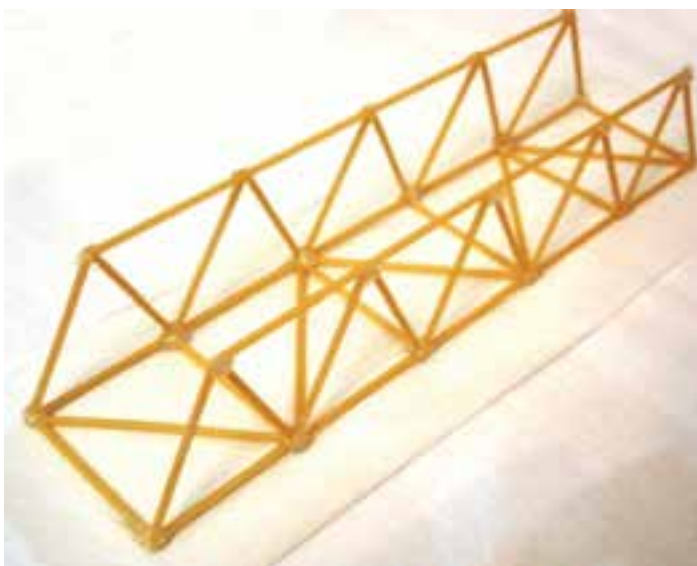


شکل ۴-۱- اضافه کردن عرشه

عرشه پل باید توسط اعضای مهاربندی (قطری) به طول ۸ سانتی متر مهاربندی گردد.

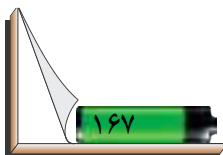


شکل ۲-۴- ادامه مرحله اضافه کردن عرشه



شکل ۳-۴- نصب قاب جانبی

در مرحله بعد باید گره‌های فوقانی را با اعضای ۶ سانتی متری به هم وصل نماییم.
سقف پل نیز باید توسط اعضای مهاربندی (قطری) به طول ۸ سانتی متر مهاربندی گردد.
سازه پل نهایی به صورت شکل ۴-۴ در خواهد آمد.





شکل ۴-۴- سازه نهایی پل ماکارونی

۴-۴- مواد و تجهیزات

ماکارونی ترجیحاً قطر $2/8$ میلی متر، چسب حرارتی، کاغذ شفاف (کاغذ پوستی)، فیچی و خط کش

۴-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

- ۱- در هنگام استفاده از فیچی مراقبت شود که به خود و دیگر دوستان، که احتمالاً متوجه شما نیستند آسیبی نرسد.
- ۲- هنگام کار با چسب حرارتی هیچ گاه به نوک فلزی دستگاه حرارتی چسب، دست نزنید زیرا باعث سوختگی دست خواهد شد.
- ۳- هنگام اتمام کار با چسب حرارتی آن را از برق جدا کنید.

۴-۶- روش تدریس

انجام فعالیت به صورت گام به گام و اجرای آن توسط دانش آموزان، متعاقب اجرای معلم.

۴-۷- فعالیت کلاسی

اتصال قسمت‌های کناری سازه و ساخت و مهاربندی عرشه و سقف پل ماکارونی.

۴-۸- نکات اجرایی

- جهت کار با قیچی و چسب حرارتی در کلاس و منزل احتیاط لازم تأکید و آموزش داده

شود.

- کار با چسب حرارتی حتماً در مدرسه صورت گیرد و با نظارت معلم باشد.

۴-۹- فعالیت غیر کلاسی

اگر دانش آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس

تکمیل و ارائه نماید. در صورت نیاز به کار با چسب حرارتی حتماً به طور مستقیم با اولیای دانش آموز

تماس گرفته شود.

۴-۱۰- تحقیق

تحقیق راجع به پل‌های فلزی (خریابی) ساخته شده در دنیا و مقایسه شباهت‌ها و تفاوت‌ها،

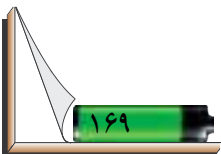
همچنین می‌توان روش‌های دیگر ساخت و نصب فعالیت درس را مطرح نمود.

۴-۱۱- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت

می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین

پودمان آمده است درج می‌شود.



پل سازی با کاغذ (۱)

۱-۵- هدف

آشنایی با ایده پل سازی

۲-۵- بودجه بندی

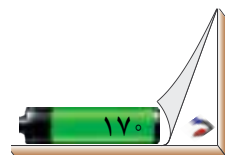
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

۳-۵- شرح درس

۱- از تعدادی کتاب به منظور تکیه گاه در دو طرف پل فرضی استفاده می کنیم (فاصله دهانه ۲۰ سانتی متر).

یک برگ کاغذ (کاغذ سفید معمولی به ابعاد ۲۱ سانتی متر در ۲۹/۷ سانتی متر) A_4 را روی دهانه می گذاریم، می بینیم مانند شکل ۱-۵ نمی تواند وزن خود را تحمل کند و به پایین می افتد.

۲- اگر مانند شکل ۲-۵ کاغذ A_4 را به صورت ۷ و ۸ تا کنیم و دوباره روی دهانه مستقر کنیم، این بار دیده می شود که کاغذ وزن خود را به راحتی تحمل می کند و مانند یک پل دو تکیه گاه را به هم وصل می نماید.





شکل ۱-۵- پل کاغذی با یک برگه A_۴ به صورت ساده



شکل ۲-۵- پل کاغذی با یک برگه A_۴ به صورت ۷ و ۸

در شکل ۲-۵ مقطع پل به صورت دندانه‌دار است که تفاوت آن با مقطع برگه A_۴ این است که در آن سعی شده مقطع دارای ارتفاع بیشتری گردد. این ویژگی باعث سخت شدن عضو در مقابل خمش است.



شکل ۳-۵- مقطع پل کاغذی به صورت ۷ و ۸

شکل ۴-۵ نمایش مقاومت خمشی پل را با یک وزنه نشان می‌دهد.



شکل ۴-۵- مقاومت خمشی پل در مقابل یک وزنه

۴-۵- مواد و تجهیزات

کاغذ A_۴، قیچی، خط‌کش و چسب جامد

۵-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

در هنگام استفاده از قیچی دقت نمایید تا به دست خود آسیبی وارد نسازید.

۶-۵- روش تدریس

ساخت فعالیت کلاسی گام به گام و اجرای دانش آموزان، به طور همزمان و یا پس از اجرای

معلم.

۷-۵- فعالیت کلاسی

با کاغذ A_۴ تا شده به صورت ۷ و ۸ یک پل ساده ساخته می‌شود. می‌توانید با گذاردن وسایل

سبکی مانند مداد، پاک کن و ... مقاومت پل را آزمایش نمایید (شکل ۴-۵).



۸-۵- نکات اجرایی

لازم است بارگذاری روی پل آهسته و تدریجی بدون سرعت و شتاب، صورت پذیرد تا باربری پل به درستی نشان داده شود.

۹-۵- فعالیت غیر کلاسی

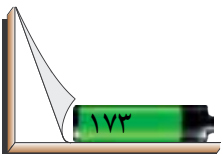
تهیه ایده‌ای برای ساخت پل با کاغذ برای جلسه بعد و کامل کردن کار پوشه.

۱۰-۵- تحقیق

آیا مقطع‌های دیگری را نیز برای ساختن پل با کاغذ می‌توانید پیشنهاد دهید؟ تحقیق کنید. (همچنین در خصوص بالا رفتن مقاومت در برابر خم شدن کاغذ با دندانه‌دار کردن آن می‌توانید تحقیق نمایید.)

۱۱-۵- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین پودمان آمده است درج می‌شود.



پل سازی با کاغذ (۲)

۱-۶- هدف

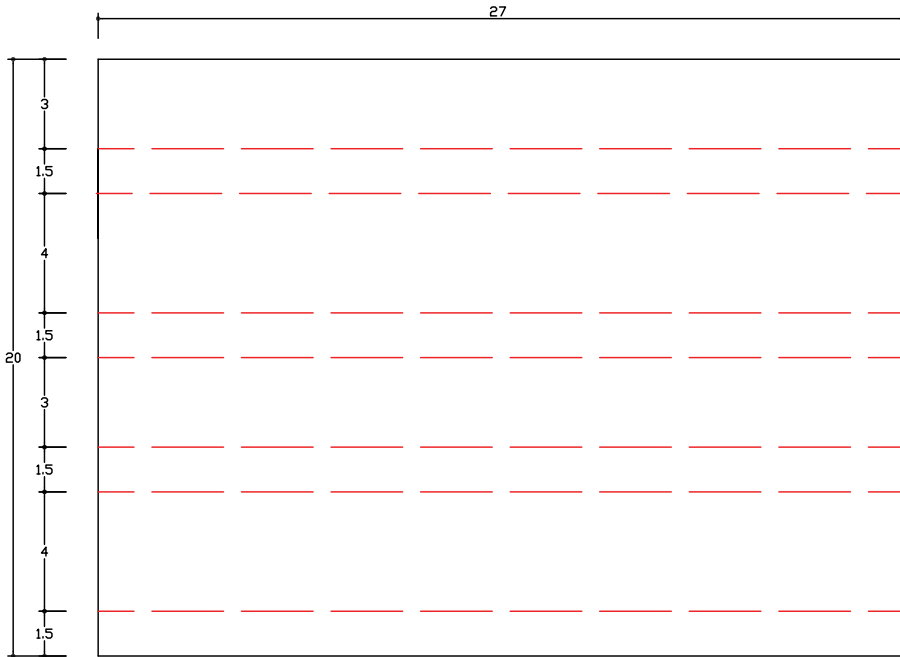
آشنایی با ساخت پل های I شکل

۲-۶- بودجه بندی

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

۳-۶- شرح درس

با استفاده از یک برگ A_4 ، مطابق شکل ۱-۶ اندازه گذاری و تا می نماییم تا حجمی مانند تصویر ۲-۶ به دست آید. اندازه ها در تصویر به سانتی متر است.

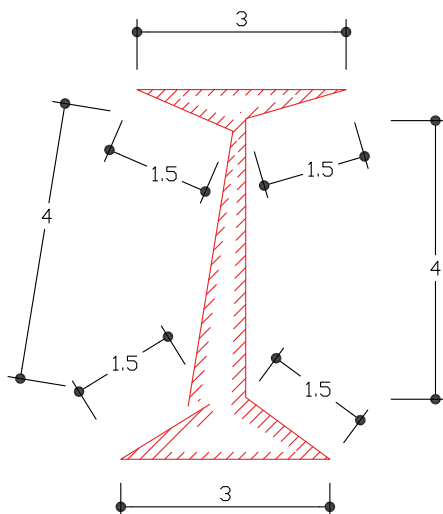


شکل ۱-۶- اندازه گذاری روی یک برگ A۴

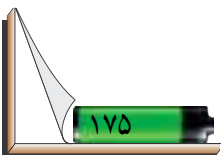
محل های هاشور خورده محل آغشته کردن به چسب و چسباندن آنها به صورتی است که در نهایت تیری با مقطع I شکل مانند شکل ۳-۶ به دست آید.

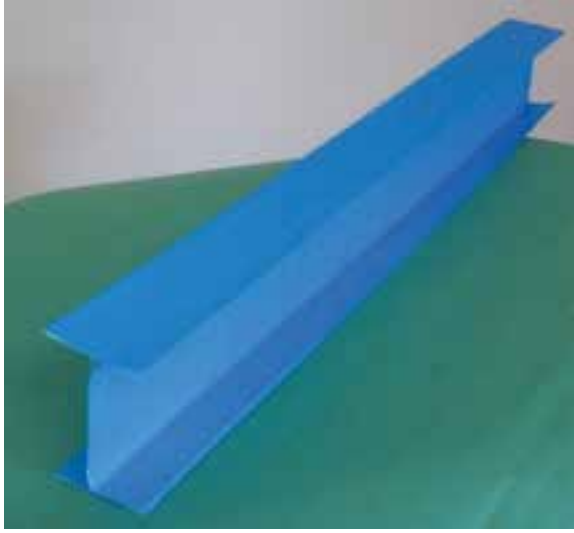
برای هر پل دو عدد تیر با مقطع I شکل مانند شکل ۳-۶ مورد نیاز است که بایستی ساخته

شوند.



شکل ۲-۶- نحوه تا کردن برگه کاغذ





شکل ۳-۶- تیر کاغذی I شکل

۶-۴- مواد و تجهیزات

کاغذ A_۴، قیچی، خط‌کش و چسب جامد

۶-۵- نکات بهداشتی/ ایمنی/ حفاظتی

در هنگام استفاده از قیچی دقت نمایید تا به دست خود آسیبی وارد نسازید.

۶-۶- روش تدریس

ساخت فعالیت کلاسی گام به گام و اجرای دانش آموزان، به‌طور همزمان و یا پس از اجرای

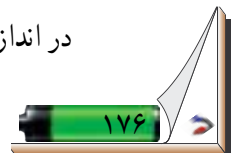
معلم.

۶-۷- فعالیت کلاسی

فعالیت آموزشی داده شده در متن درس.

۶-۸- نکات اجرایی

در اندازه‌گیری و تا کردن دقت به عمل آید تا شکل نهایی مورد نظر سازه به‌دست آید.



۹-۶- فعالیت غیرکلاسی

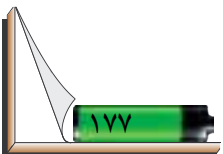
تکمیل سازه آموزش داده شده در خارج از کلاس در صورت ناتمام ماندن.

۱۰-۶- تحقیق

آیا روشی سراغ دارید که سازه ساخته شده درس مقاومت بیشتری در مقابل بارها کسب کند؟

۱۱-۶- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین پودمان آمده است درج می‌شود.



پل سازی با کاغذ (۳)

۷-۱- هدف

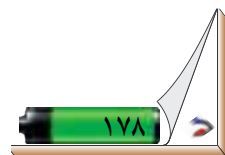
تکمیل ساخت پل I شکل

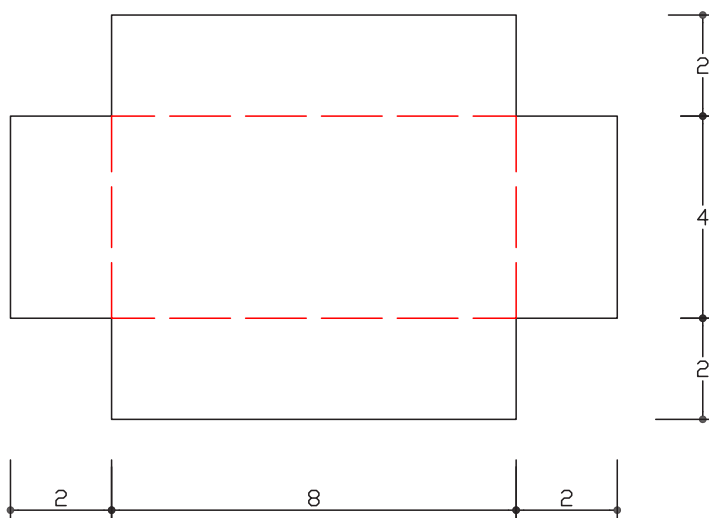
۷-۲- بودجه بندی

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

۷-۳- شرح درس

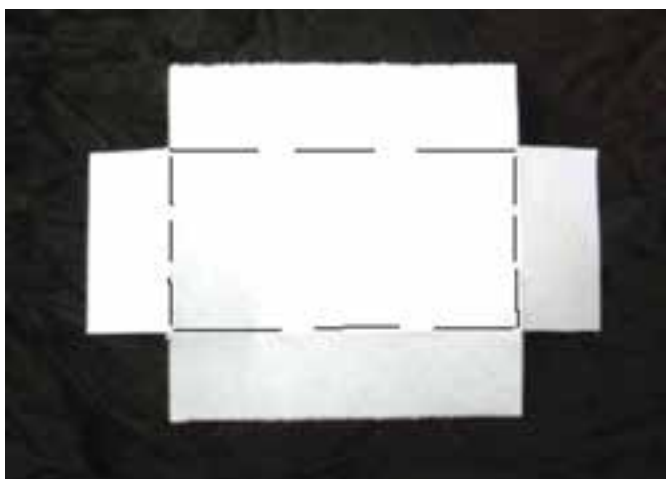
با استفاده از دو عدد تیر کاغذی با مقطع I شکل که در جلسه قبل ساخته بودیم و قطعاتی که در این جلسه می‌سازیم و نصب آنها ماکت یک پل ساخته خواهد شد. روی برکه کاغذ، خطوط با ابعاد شکل ۷-۱ رسم می‌نماییم. اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است.



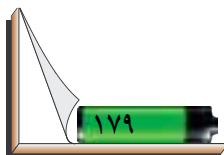


شکل ۱-۷- نحوه تا کردن برگه کاغذ

به صورت شکل ۲-۷ کاغذ را برش می دهیم.



شکل ۲-۷- تیر کاغذی I شکل

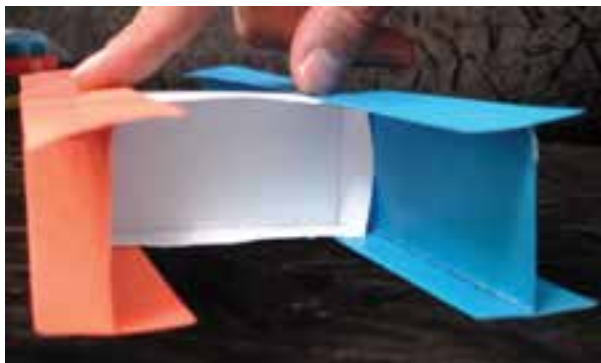


از محل خط چین تا می‌زنیم تا شکل ۳-۷ به دست آید .

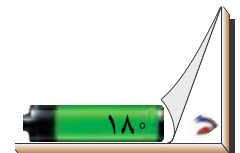


شکل ۳-۷- تیر کاغذی I شکل

از این قطعه ۴ عدد همانند یکدیگر نیاز است .
حال دو عدد تیر کاغذی با مقطع I شکل با ۴ قطعه ساخته شده را با چسب جامد به هم متصل می‌نماییم (شکل ۴-۷ و ۵-۷).



شکل ۴-۷- نحوه اتصال قطعات به یکدیگر





شکل ۵-۷- سازه پل کاغذی I شکل

با چسباندن کاغذی روی سازه به عنوان عرشه، پل ما ساخته شده و آماده بارگذاری می‌باشد.
(شکل ۶-۷)



شکل ۶-۷- سازه پل کاغذی تحت بار

۷-۴- مواد و تجهیزات

کاغذ A_۴، قیچی، خط‌کش و چسب جامد

۷-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

در هنگام استفاده از قیچی دقت نمایید تا به دست خود آسیبی وارد نسازید.

۷-۶- روش تدریس

ساخت فعالیت کلاسی گام به گام و اجرای دانش آموزان، به‌طور همزمان و یا پس از اجرای معلم.

۷-۷- فعالیت کلاسی

فعالیت آموزشی داده شده در متن درس.

۷-۸- نکات اجرایی

در اندازه‌گیری و تا کردن دقت به عمل آید تا شکل نهایی مورد نظر سازه به دست آید. لازم است بارگذاری روی پل آهسته و تدریجی بدون سرعت و شتاب، صورت پذیرد تا باربری پل به درستی نشان داده شود.

۷-۹- فعالیت غیر کلاسی

تکمیل سازه آموزش داده شده در خارج از کلاس در صورت ناتمام ماندن و تهیه گزارش.

۷-۱۰- تحقیق

آیا روشی سراغ دارید که سازه ساخته شده درس مقاومت بیشتری در مقابل بارها کسب کند؟

۷-۱۱- ارزشیابی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به‌طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین بودمان آمده است، درج می‌شود.



گزارش

۱-۸- هدف : ارائه گزارش کار

۲-۸- بودجه بندی

عنوان فعالیت	زمان آموزش
ارائه گزارش	۵ دقیقه

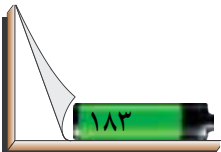
۳-۸- شرح درس

در شروع کلاس، معلم کارهای انجام شده توسط دانش آموزان را مشاهده می کند و عملکرد ماکت 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 سپس بقیه گزارش ها توسط گروه ها ارائه شود. زمان ارائه گزارش هر گروه حدود ۵ 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 معلم در تهیه و ارائه گزارش عبارتست از :

– عنوان گزارش، هدف پروژه پیمانانه کار، ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز، مراحل انجام کار، مشکلات و موانع، نقشه نهایی، تصویری از محصول ساخته شده و توسعه حرفه ای که نمون برگ آن در پیوست کتاب آورده شده است.

منظور از توسعه حرفه ای، همان مشاغل و حرفه های هستند که مرتبط با محصول ساخته شده و یا مراحل ساخت محصول می باشد.

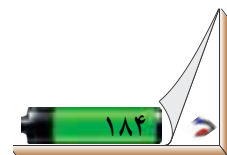
در پایان جلسه، نمون برگ ارزشیابی این پروژه با پیمانانه کار که در هر جلسه قسمت های مربوط به آن توسط معلم تکمیل شده است می تواند نهایی و به اطلاع دانش آموزان برسد.



۴-۸- ارزشیابی

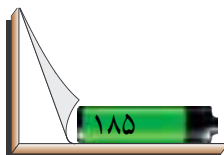
ارزشیابی از پروژه‌های طراحی و ساخت به صورت مستمر و از فعالیت‌های کلاسی، غیر کلاسی و گزارش پایانی به صورت توصیفی انجام می‌شود و تمرکز بر «تولید محصول» توسط هر دانش‌آموز دارد. در زیر نمونه‌ای از جدول ارزشیابی را که به صورت پیشنهادی است ملاحظه می‌کنید. جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که نشانه تحقق سطوح عملکردی درس کار و فناوری (بودمان‌های کار) است، از طریق سایت‌های مرتبط اعلام می‌شود. سطوح عملکرد به صورت خیلی خوب، خوب، قابل قبول و نیازمند آموزش تعیین می‌شود.

جدول ارزشیابی توصیفی برای بودمان‌های کار (صنعت)			ردیف
بارم	ابزار ارزشیابی	عناصر ارزشیابی	
<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	مشاهده عملکرد محصول نهایی	ساخت محصول	۱
<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	مشاهده عملکرد محصول نهایی	دقت و صحت	۲
<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	کارپوشه - عملکرد	مدیریت زمانی	۳
<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	کارپوشه - محصول	کنترل کیفیت	۴



۵	فعالیت غیر کلاسی	کاربوشه – عملکرد	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش
۶	مهارت‌های غیر فنی	مشاهده عملکرد	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش
۷	جمع میانگین امتیازها		<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش

لازم به ذکر است که درس کار و فناوری در دو قسمت «پروژه طراحی و ساخت» و بودمان‌های کار ارائه می‌شود و هر یک به صورت توصیفی و جداگانه مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد و نتایج آن در صفحه بعد (جدول ارزشیابی توصیفی دانش آموز) ثبت می‌شود.

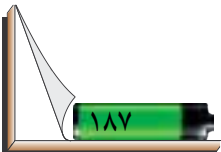


جدول ارزشیابی توصیفی دانش آموز						
نام و نام خانوادگی دانش آموز:		روز و ساعت کلاس هفته:		شماره دانش آموزی:		
امتیاز	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش	<input type="checkbox"/> خیلی خوب <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> نیازمند آموزش
شاخص	ساخت محصول	ایمنی و بهداشت صنعتی	صحت و دقت	مدیریت زمان	کنترل کیفیت	غیرکلاسی فعالیت
جلسه	ارزیابی آموزگار توصیفی					
اول						
دوم						
سوم						
چهارم						
پنجم						
ششم						
هفتم						
هشتم						
نظریه نهایی						

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 پودمان کار از نمون برگ کارپوشه که به صورت نمونه آورده شده است استفاده می کنند.



موارد ایمنی و بهداشتی که رعایت کردم :

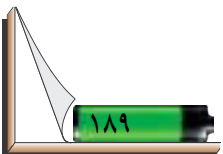
-
-
-
-
-
-

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 گرفتیم :

تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم

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

