

## جلسه اول

### 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 غیرکلاسی/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 :

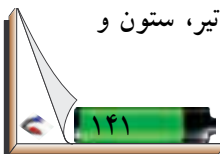
بار وارده در این نوع ساختمان با دیوارهای آجری تحمل می‌شود.

##### 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.

##### ۱-۲-۲- 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. این اتصالات یا گیردار هستند یا ساده. (شکل ۱-۱)

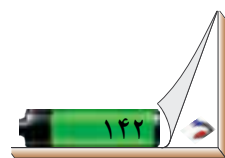


شکل ۱-۱- ساختمان با سازه اسکلت فولادی

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، معمولاً در ساختمان بتنی اتصالات گیردار هستند. (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۲- ساختمان با سازه اسکلت فولادی



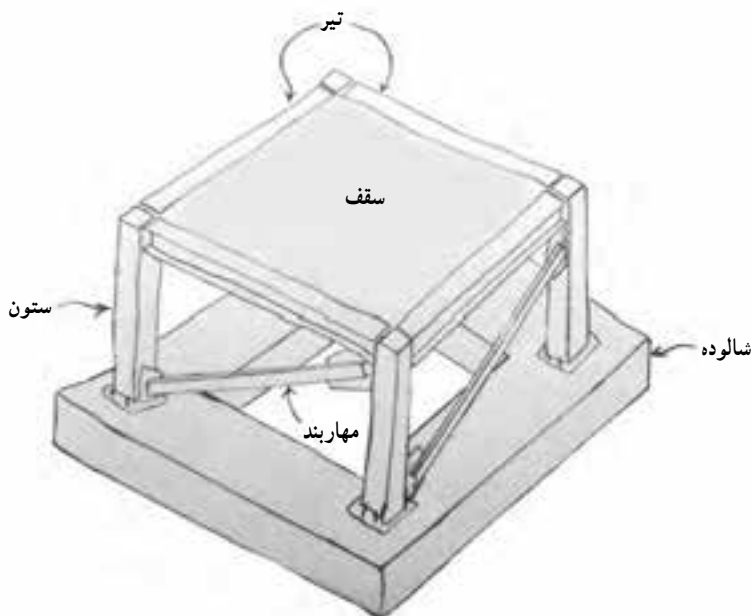
### ۳- اجزای سازه ساختمان :

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 ۳-۱)



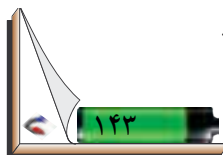
شکل ۳-۱- اجزای سازه ساختمان

### 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 نبینند.



۲- از افتادن پونز و گم شدن آن در کلاس با 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 هم چنین پرداختن به فعالیت خواسته شده توسط معلم و انجام مراحل بلافاصله پس از اجرای معلم توسط دانش آموزان.

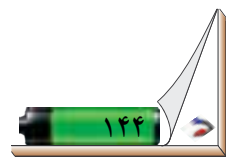
## ۱-۷- فعالیت کلاسی

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 (سوراخ کن) 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- جابجایی 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

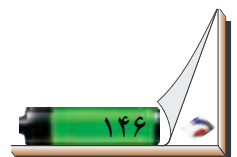
اگر دانش‌آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس تکمیل و ارائه نماید.

## ۱۰-۱- تحقیق

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

## ۱۱-۱- ارزشیابی

به صورت فرایندی و به‌طور مستمر و براساس فعالیت دانش‌آموزان صورت می‌گیرد و به صورت توصیفی یا امتیازدهی است. بررسی کارپوشه در فرایند ارزشیابی قرار می‌گیرد.



## جلسه دوم

### ساخت سازه ساختمانی با ماکارونی

#### ۱-۲- هدف

آشنایی با سازه قاب فضایی ساختمانی

#### ۲-۲- بودجه بندی

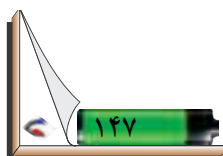
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱	ارزشیابی	۱

#### ۳-۲- 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. هم چنین 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



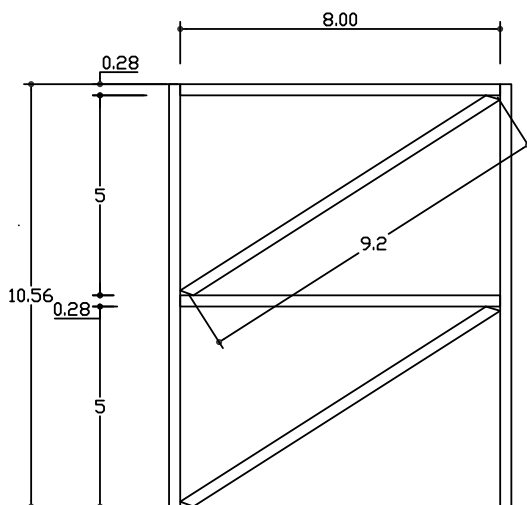
## ۱-۲ ساخت قاب فضایی ساختمانی با ماکارونی: در اینجا مثالی از ساخت یک سازه

ماکارونی ساختمانی را با هم تجربه می‌نماییم.

الگوی شکل ۳-۲ 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.



شکل ۳-۲- شکل قاب ساختمانی

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



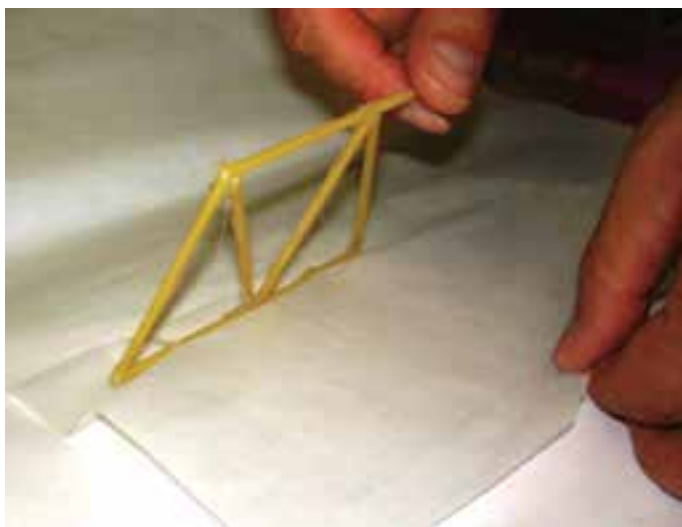
شکل ۴-۲- نحوه ساخت قاب ساختمانی با ماکارونی با استفاده از

چسباندن قطعات به کاغذ روغنی شفاف (کاغذ پوستی)

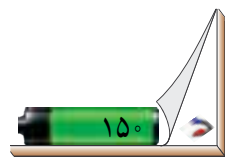


شکل ۲-۵- اتمام ساخت یکی از قاب‌ها

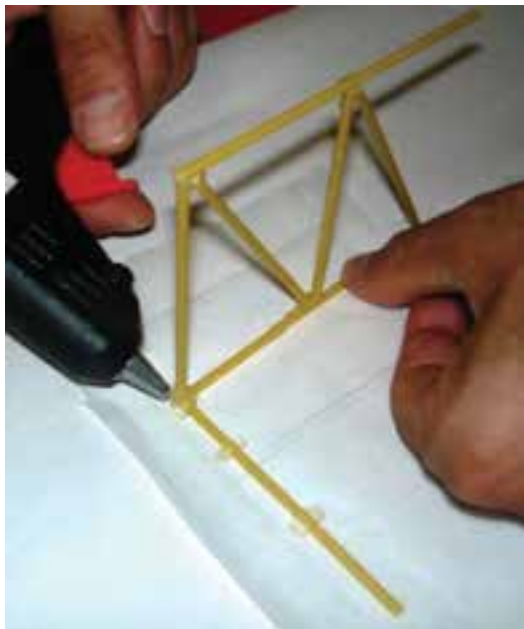
پس از خشک شدن چسب و اتمام کار به آرامی سازه را از کاغذ جدا می‌کنیم.



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

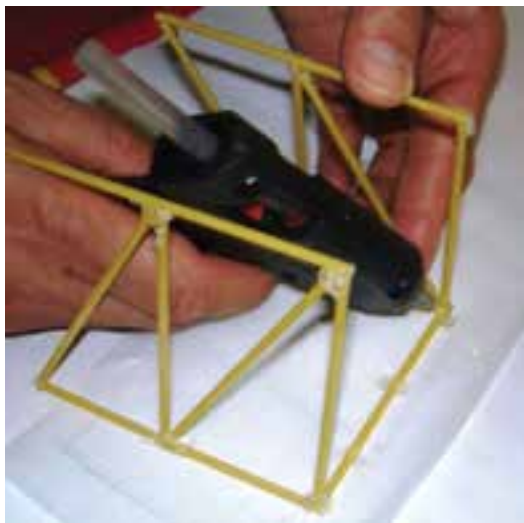


حال یک بار دیگر مراحل فوق را تکرار می‌کنیم تا دو قاب مشابه باشیم.



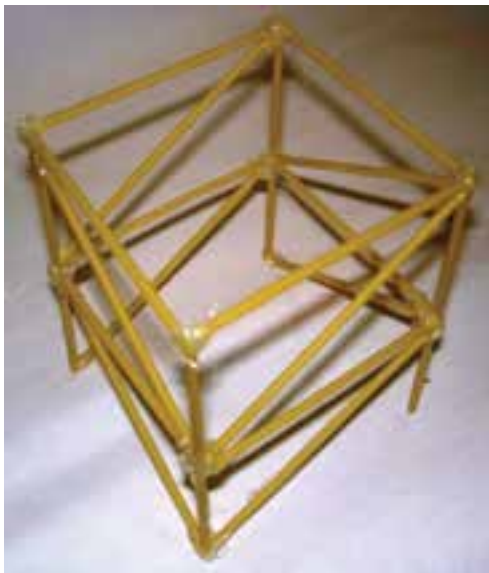
شکل ۷-۲- وصل کردن اجزا سازه با استفاده از کاغذ پوستی

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



شکل ۸-۲- ادامه وصل کردن اجزا 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 نهایی

یک بار دیگر فرآیند فوق را می‌توان بدون ساخت مهاربند انجام داد. حال تفاوت مقاومت جانی دو سازه را با هم مقایسه نمود. به نظر شما سختی و مقاومت جانی کدام سازه بیشتر است؟

#### ۴-۲ مواد و تجهیزات

ماکارونی قطر  $2/8$  میلی‌متر، چسب حرارتی، کاغذ نازک (کاغذ پوستی)، قیچی و خط کش

#### ۵-۲ 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.

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



## ۲-۶- 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

## ۲-۷- 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.

## ۲-۸- 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.
- برای پوشش سقف می توان از ۲ صفحه مقوایی  $۸/۵ \times ۸/۵$  سانتی متری برای دو طبقه سازه می توان استفاده نمود.

## ۲-۹- فعالیت غیر کلاسی

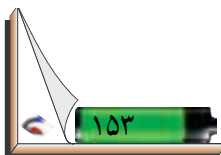
اگر دانش آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس تکمیل و ارائه نماید. در صورت نیاز به کار با چسب حرارتی حتماً به طور مستقیم با اولیاء دانش آموز تماس گرفته شود.

## ۲-۱۰- تحقیق

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

## ۲-۱۱- ارزشیابی

هندسه سازه ماکارونی (اندازه اعضا) با اندازه خواسته شده کنترل شود و کیفیت نصب آنها با بهترین کار کلاس مقایسه گردد، هم چنین ارزشیابی به صورت فرآیندی و مستمر از روی کارپوشه صورت می گیرد.



## ساخت سازه پل ماکارونی (۱)

### ۳-۱- هدف

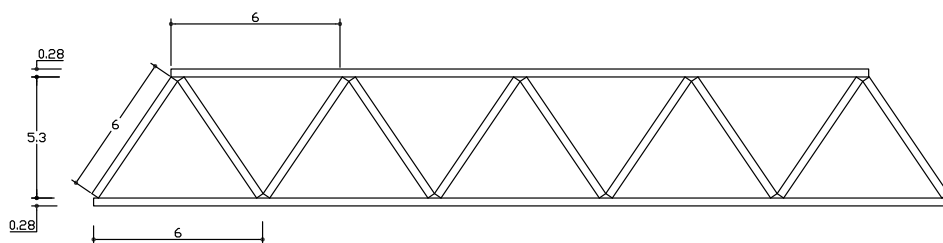
کاربرد مهاربندی در پل سازی

### ۳-۲- بودجه بندی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیرکلاسی / 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 اندازه های داده شده می سازیم.



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 می شود .

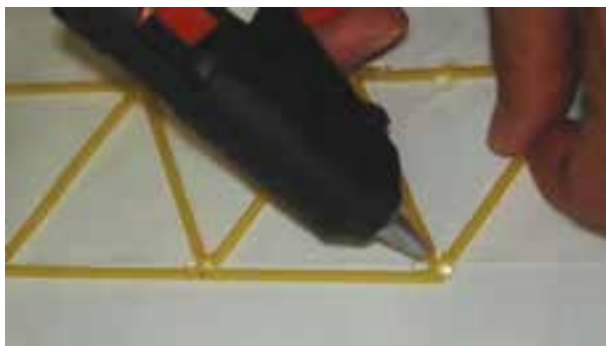


شکل ۳-۲ و ۳-۳ مراحل ساخت قاب جانبی سازه را نشان می‌دهند.



شکل ۳-۲- ساخت قاب جانبی سازه پل ماکارونی

نکته : به سازه‌هایی که از ترکیب اجزای مثلثی مانند سازه پل فوق تشکیل می‌شوند سازه‌های خریابی 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 خط کش

#### 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 اولیاء 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

هندسه سازه ماکارونی (اندازه اعضا) با اندازه خواسته شده کنترل شود و کیفیت نصب آنها با بهترین کار کلاس مقایسه گردد، هم‌چنین ارزشیابی به صورت فرایندی و مستمر از روی کارپوشه صورت می‌گیرد.





## جلسه چهارم

### ساخت سازه پل ماکارونی (۲)

#### ۴-۱- هدف

کاربرد مهاربندی در پل سازی

#### ۴-۲- بودجه بندی

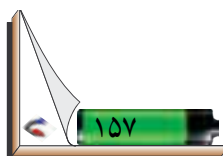
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی/ تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

#### ۴-۳- شرح درس

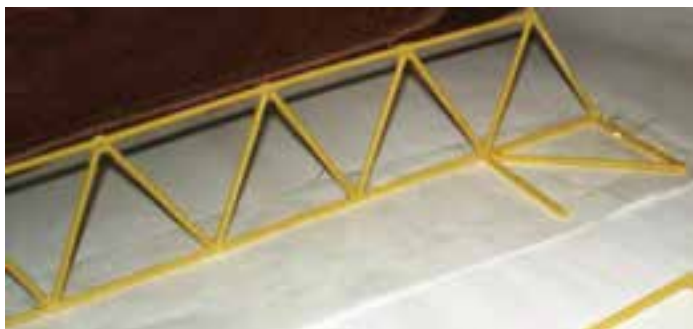
دو قطعه ساخته شده کناره پل (در جلسه قبل) را در فاصله ۶ سانتی متری از طریق گره های تحتانی به هم وصل می کنیم تا شکل ۴-۱ به وجود آید.



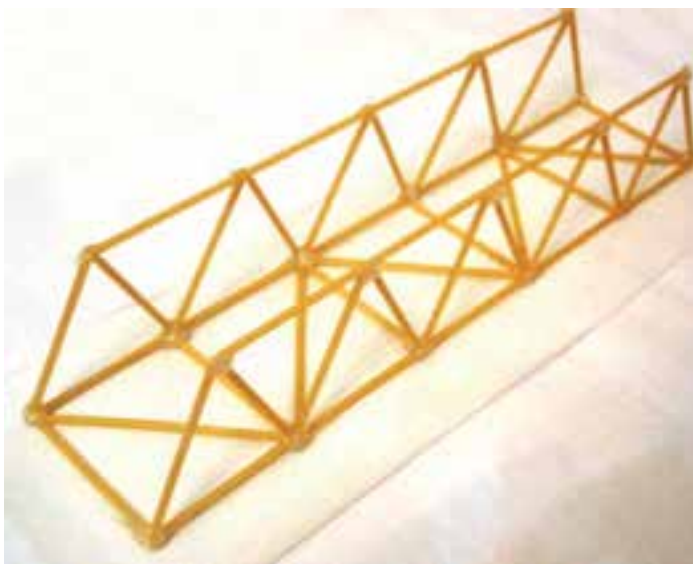
شکل ۴-۱- اضافه کردن عرشه



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



شکل ۴-۲ ادامه مرحله اضافه کردن عرشه



شکل ۴-۳ 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  $\frac{2}{8}$  میلی متر، چسب حرارتی، کاغذ شفاف (کاغذ پوستی)، قیچی و خط کش

#### ۴-۵- 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.

#### 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

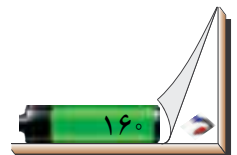
اگر دانش آموزی در زمان کلاسی نتوانست فعالیت خود را کامل کند آن را در خارج از کلاس تکمیل و ارائه نماید. در صورت نیاز به کار با چسب حرارتی حتماً به طور مستقیم با اولیاء دانش آموز تماس گرفته شود.

#### ۴-۱۰- 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.

#### ۴-۱۱- ارزشیابی

هندس سازه ماکارونی (اندازه اعضا) با اندازه خواسته شده کنترل شود و کیفیت نصب آنها با بهترین کار کلاس مقایسه گردد، هم‌چنین ارزشیابی به صورت فرایندی و مستمر از روی کارپوشه صورت می‌گیرد.



## پل سازی با کاغذ (۱)

### ۱-۵- هدف

آشنایی با ایده پل سازی

### ۲-۵- بودجه بندی

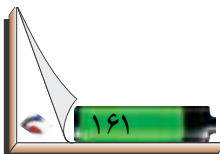
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱

### 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 برگه کاغذ (کاغذ سفید معمولی به ابعاد ۲۱ سانتی متر در ۲۹/۷ سانتی متر)  $A_p$  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  $A_p$  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.



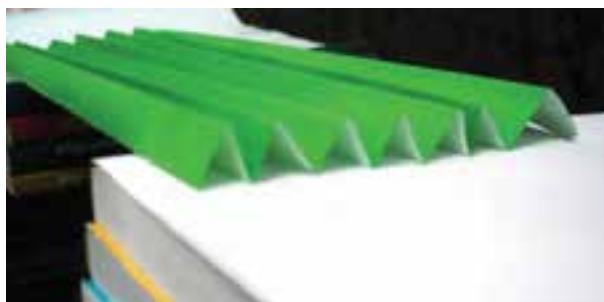


شکل ۵-۱ پل کاغذی با یک برگه A<sub>۴</sub> به صورت ساده

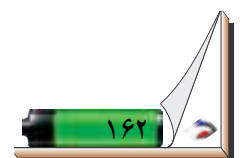


شکل ۵-۲ پل کاغذی با یک برگه A<sub>۴</sub> به صورت ۷ و ۸

در شکل ۵-۲ مقطع پل به صورت دندانه‌دار است که تفاوت آن با مقطع برگه A<sub>۴</sub> این است که در آن سعی شده مقطع دارای ارتفاع بیشتری گردد. این ویژگی باعث سخت شدن عنصر در مقابل خمش است.



شکل ۵-۳ مقطع پل کاغذی به صورت ۷ و ۸



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



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

#### ۵-۴- مواد و تجهیزات

کاغذ A<sub>۴</sub>، قیچی، خط کش و چسب جامد

#### ۵-۵- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

۱- در هنگام استفاده از قیچی دقت نمائید تا به دست خود آسیبی وارد نسازید.

#### ۵-۶- روش تدریس

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

#### ۵-۷- فعالیت کلاسی

با کاغذ A<sub>۴</sub> 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 ۵-۴).

## ۵-۸- نکات اجرایی

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

## ۵-۹- فعالیت غیر کلاسی

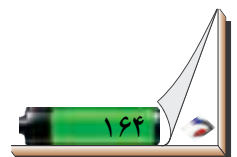
تهیه ایده‌ای برای ساخت پل با کاغذ برای جلسه بعد و کامل کردن کار پوشه.

## ۵-۱۰- 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.)

## ۵-۱۱- ارزشیابی

پرسش و پاسخ از مطالب درسی و ارزشیابی مستمر از فعالیت دانش‌آموزان صورت می‌گیرد.





## پل سازی با کاغذ (۲)

### ۱-۶ هدف

آشنایی با ساخت پل های I شکل

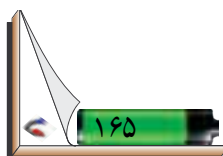
### ۲-۶ بودجه بندی

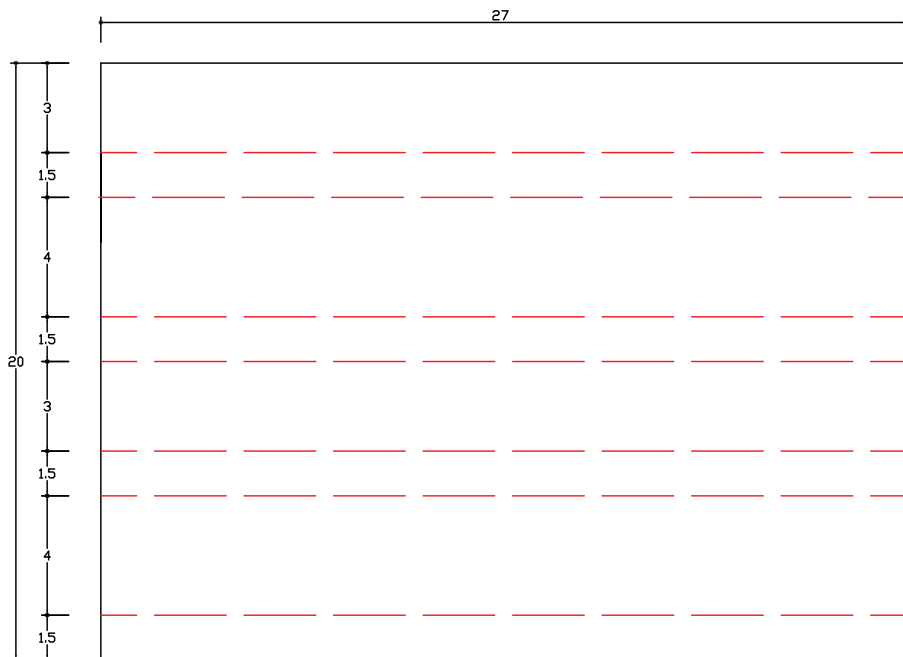
عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور/غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷
ارائه درس	۱	ارزشیابی	۱

### 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.



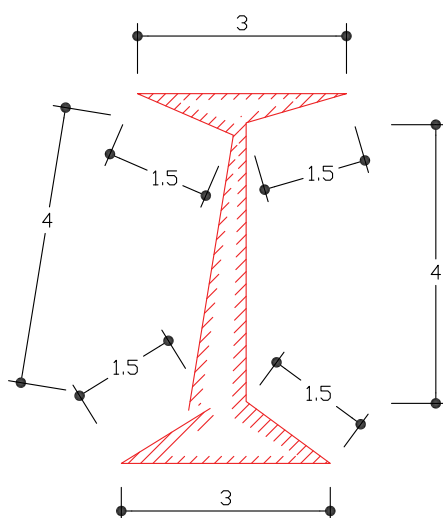


شکل ۱-۶- اندازه گذاری روی یک برگ A<sub>۴</sub>

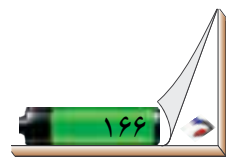
محل های هاشور خورده محل آغشته کردن به چسب و چسباندن آنها به صورتی است که در نهایت تیری با مقطع I شکل مانند شکل ۳-۶ به دست آید.

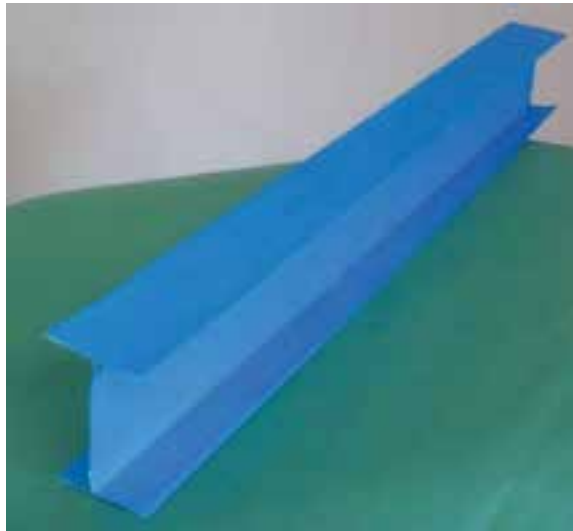
برای هر پل دو عدد تیر با مقطع I شکل مانند شکل ۳-۶ مورد نیاز است که بایستی ساخته

شوند.



شکل ۲-۶- نحوه تا کردن برگه کاغذ





شکل ۳-۶- تیر کاغذی I شکل

#### ۴-۶- مواد و تجهیزات

کاغذ A<sub>۴</sub>، قیچی، خط کش و چسب جامد

#### ۵-۶- نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

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

#### ۶-۶- روش تدریس

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

#### ۷-۶- فعالیت کلاسی

فعالیت آموزشی داده شده در متن درس.

#### ۸-۶- نکات اجرایی

در اندازه گیری و تا کردن دقت به عمل آید تا شکل نهایی مورد نظر سازه بدست آید.

## ۹-۶- فعالیت غیر کلاسی

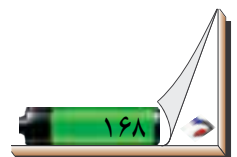
تکمیل سازه آموزش داده شده در خارج از کلاس در صورت ناتمام ماندن.

## ۱۰-۶- تحقیق

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

## ۱۱-۶- ارزشیابی

هندس سازه (اندازه اعضا) با اندازه خواسته شده کنترل شود و با بهترین کار کلاس مقایسه گردد، هم چنین ارزشیابی به صورت فرآیندی و مستمر از روی کارپوشه صورت می گیرد.



## جلسه هفتم

### پل سازی با کاغذ (۳)

#### ۱-۷- هدف

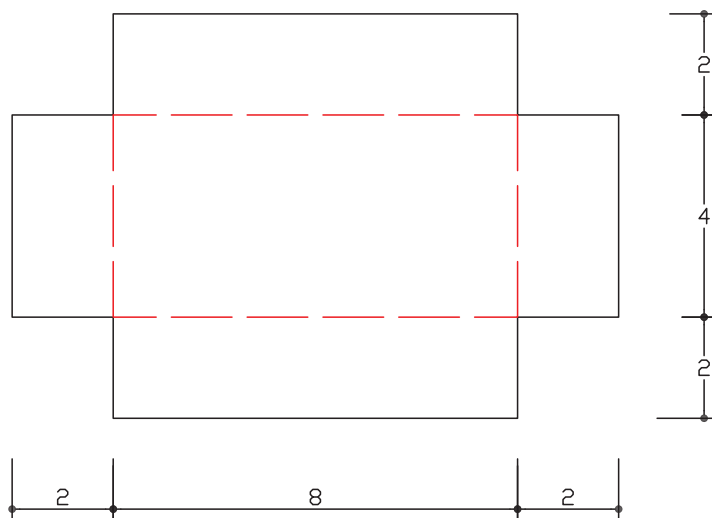
تکمیل ساخت پل I شکل

#### ۲-۷- بودجه بندی

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

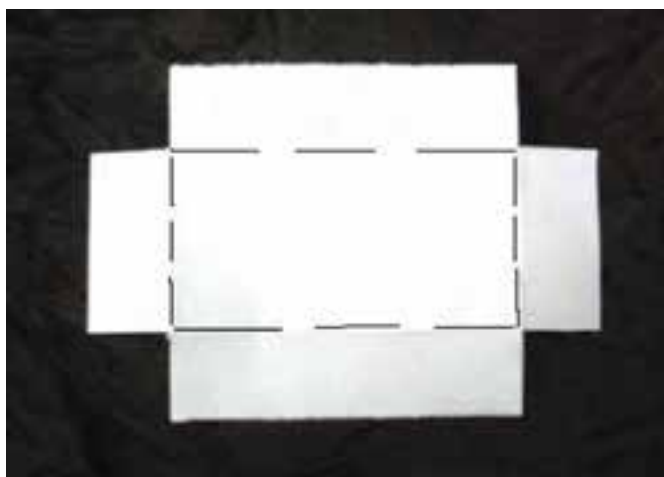
#### ۳-۷- شرح درس

با استفاده از دو عدد تیرکاغذی 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 برگه کاغذ خطوط با ابعاد شکل ۱-۷- رسم می‌نماییم.

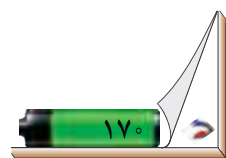


شکل ۱-۷- نحوه تا کردن برگه کاغذ

به صورت شکل ۲-۷ کاغذ را برش می دهیم.



شکل ۲-۷- تیر کاغذی I شکل

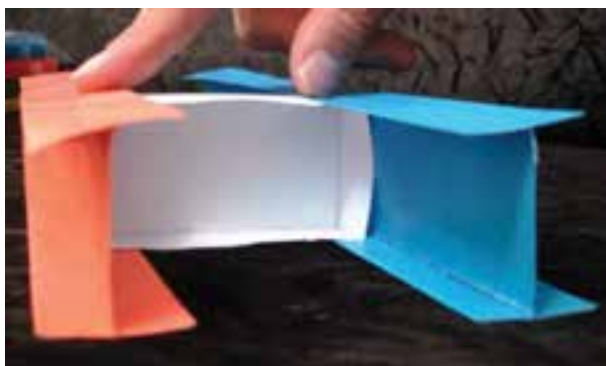


از محل خط چین تا می‌زنیم تا شکل ۷-۳ بدست آید .



شکل ۷-۳- 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 ۷-۴ و ۷-۵).

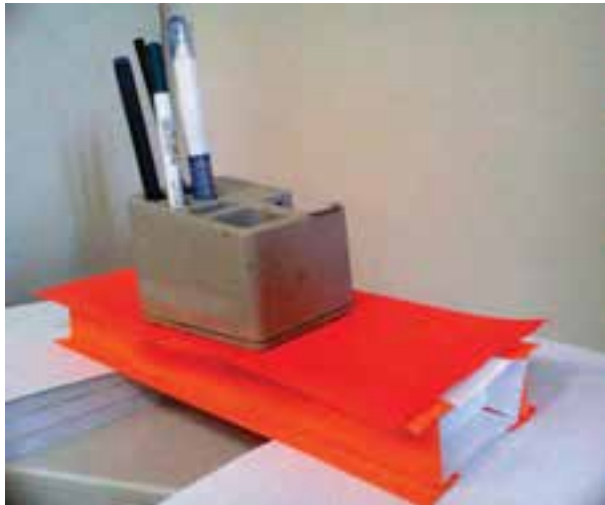


شکل ۷-۴- نحوه اتصال قطعات به یکدیگر

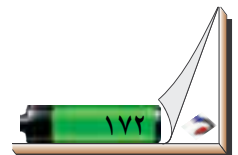


شکل ۷-۵- سازه پل کاغذی I شکل

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



شکل ۷-۶- سازه پل کاغذی تحت بار





#### ۷-۴ مواد و تجهیزات

کاغذ A<sub>۴</sub>، قیچی، خط کش و چسب جامد

#### ۷-۵ نکات بهداشتی / ایمنی / حفاظتی

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

#### ۷-۶ روش تدریس

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

#### ۷-۷ فعالیت کلاسی

فعالیت آموزشی داده شده در متن درس.

#### ۷-۸ نکات اجرایی

در اندازه گیری و تا کردن دقت به عمل آید تا شکل نهایی مورد نظر سازه بدست 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

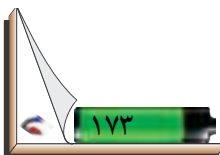
تکمیل سازه آموزش داده شده در خارج از کلاس در صورت ناتمام ماندن و تهیه گزارش.

#### ۷-۱۰ تحقیق

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

#### ۷-۱۱ ارزشیابی

هندسه فعالیت کلاس با ابعاد خواسته شده تطابق داشته باشد.



## ارائه گزارش

عنوان فعالیت	زمان آموزش
ارائه گزارش	۵ دقیقه

### هدف : ارائه گزارش

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 پیمان 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 هایی هستند که مرتبط با محصول ساخته شده و یا مراحل ساخت محصول می باشد.

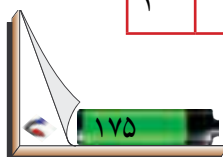
در پایان جلسه، نمون برگ ارزشیابی این پروژه با پیمان کار که در هر جلسه قسمت های مربوط به آن توسط معلم تکمیل شده است می تواند نهایی و به اطلاع دانش آموزان برسد.



## ارزشیابی

ارزشیابی از بودمان کار به صورت مستمر و از فعالیت های کلاسی، غیر کلاسی و گزارش پایانی انجام می شود و تمرکز بر «محصول نهایی» توسط دانش آموزان دارد. در زیر نمونه ای از جدول ارزشیابی را که به صورت پیشنهادی است ملاحظه می کنید :

جدول بارم بندی پیشنهادی برای پروژه طراحی و ساخت			ردیف
عناصر ارزشیابی	ابزار ارزشیابی	بارم	
۱ شرح مفاهیم اصلی	کارپوشه	۵	
۲ آماده سازی وسایل	مشاهده	۵	
۳ اجرای مراحل کار	عملکرد	۷	
۴ استفاده صحیح از ابزار	مشاهده	۶	
۵ رعایت مقررات و اصول بهداشتی، ایمنی و حفاظتی	مشاهده	۶	
۶ صحت اندازه ها	مشاهده	۵	
۷ دقت در ساخت وسیله	مشاهده	۸	
۸ اجرای بودمان کار با توجه به زمان بندی	عملکرد	۷	
۹ آزمایش محصول نهایی ساخته شده	عملکرد	۵	
۱ فعالیت های غیر کلاسی	کار پوشه	۷	
۱۱ اصلاح و بهبود محصول نهایی ساخته شده	کارپوشه + عملکرد	۱۲	
۱۲ کیفیت محصول ساخته شده (زیبایی، ظرافت)	مشاهده	۵	
۱۳ توجه به مهارت های غیر فنی مانند علاقه به یادگیری، انضباط، روحیه مشارکت پذیری، روحیه پرسشگری، پاسخ به سؤالات و نوآوری و تأکید بر کار تیمی	کار پوشه + عملکرد	۷	
۱۴ تعیین مشاغل مرتبط با بودمان کار ساخته شده	کارپوشه	۵	
۱۵ تنظیم و ارائه گزارش نهایی	گزارش	۱	
جمع			۱



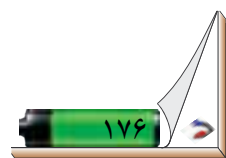
لازم به ذکر است که درس کار و فناوری ۲۰ نمره دارد که نمره اختصاصی پودمان کار ۱۰ نمره از ۲۰ نمره است که در نوبت دوم در نظر گرفته می شود. ده نمره باقی مانده به پروژه طراحی و ساخت کار اختصاص می یابد.

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

۱۰

### جدول ارزشیابی درس کار و فناوری

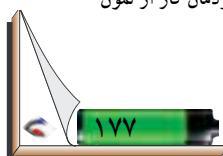
نوبت دوم		نوبت اول	
بخش دوم - قسمت دوم	بخش دوم - قسمت اول	بخش اول	بخش
پودمان های کار	پروژه های طراحی و ساخت	فناوری ارتباطات و اطلاعات	موضوع درس کار و فناوری
۱	۱	۲	بارم هر موضوع درس
۲		۲	بارم هر نوبت



## کارپوشهٔ فعالیت .....

جلسهٔ اول
فعالیت کلاسی
فعالیت غیر کلاسی

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



## نمون برگ گزارش پودمان کار

نام و نام خانوادگی دانش آموز :

عنوان گزارش :

با انجام این پودمان آموختم :

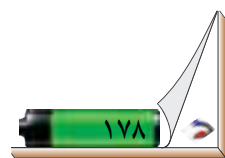
.....

.....

.....

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

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



موارد ایمنی و بهداشتی که رعایت کردم :

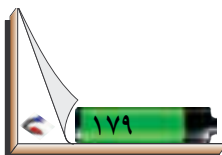
- 
- 
- 
- 
- 
- 

مراحل کاری که در ساخت وسیله انجام دادم :

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

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

- 
- 
- 
- 
- 
- 



نتیجه‌ای که از انجام آزمایش گرفتم :

تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم

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

