

پودمان ۱

مدل سازی چوبی

تبدیل نقشه مکانیکی به مدل سازی

جلسه اول

رسم مدل

در ابتدا توضیحاتی در ارتباط با نیاز به نقشه مدل سازی در کلاس ارائه شود. برای این منظور این سؤال در کلاس مطرح شود که اگر ابعاد مدل ریخته‌گری برابر با ابعاد نقشه قطعه ریختگی نهایی باشد، پس از قالب‌گیری مدل و ریخته‌گری قالب ساخته شده، ابعاد قطعه حاصل برابر با ابعاد نقشه قطعه خواهد بود یا خیر؟ برای این منظور از خود هنرجویان کمک گرفته شود و سعی شود با مطرح کردن سؤالات ساده از دروس قبل و دادن سرنخ‌هایی مانند انقباض‌های مذاب، حین انجماد و جامد آنها را به جواب صحیح هدایت کرد. حتی می‌توان یک مدل را به همراه قطعه ریختگی در کلاس آورد و از هنرجویان خواست که به صورت گروهی با استفاده از ابزار اندازه‌گیری ابعاد مدل و قطعه ریختگی را اندازه‌گیری کرده و با هم مقایسه کنند و نتیجه را در کلاس به همراه دلایل احتمالی ارائه نمایند. پس از تفهیم اینکه ابعاد مدل از قطعه ریختگی بزرگ‌تر است به لزوم وجود نقشه ساخت مدل اشاره شود. با طرح سؤال درباره چگونگی رسم نقشه مدل به هنرجویان توضیح داده شود که اولین قدم برای رسم نقشه مدل سازی استفاده از نقشه مکانیکی یا رسم فنی است. برای این منظور بهتر است نقشه مکانیکی قطعه ریختگی ارائه شده به همراه نقشه مدل سازی آن در کلاس نمایش داده شود و از هنرجویان خواسته شود به صورت گروهی در ارتباط با تفاوت‌های این دو نقشه با یکدیگر بحث و گفت‌وگو کرده و نتیجه را ارائه نمایند.

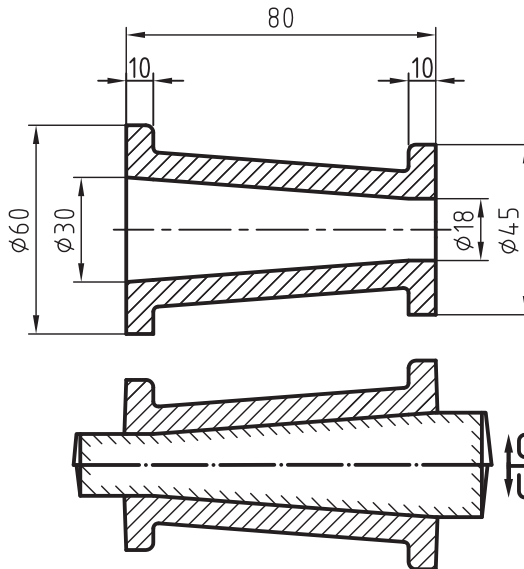
رسم فنی یا نقشه مکانیکی

این قسمت جهت یادآوری درس رسم فنی که هنرجویان در سال قبل آموخته‌اند ارائه شده است. برای این منظور سؤالاتی در ارتباط با نحوه ترسیم نقشه قطعه، نماهای مختلف آن، انواع خط، نحوه اندازه‌گذاری، نحوه ترسیم برش، نحوه هاشور زدن، نمایش قسمت‌های ندید، مقیاس رسم، علائم مورد استفاده در نقشه مکانیکی و ... در کلاس مطرح شود و با استفاده از بحث گروهی، توضیحات لازم در ارتباط با رسم فنی ارائه شود. همچنین می‌توان با استفاده از نقشه مکانیکی قطعات مختلف موارد مذکور را برای هنرجویان یادآوری نمود. برای یادآوری بهتر می‌توان یک قطعه

ریختگی ساده در کلاس ارائه کرد و از هنرجویان خواست که هر کدام نقشه مکانیکی آن را رسم نمایند. سپس نقشه‌های ترسیم شده را بررسی و اشکالات آنها را رفع نمود.

رسم مدل

برای تدریس این قسمت نقشه یک مدل به همراه نقشه قطعه ریختگی آن مطابق شکل داده شود و از هنرجویان خواسته شود به صورت گروهی آنها را مقایسه کرده و تفاوت‌ها را در کلاس ارائه نمایند. این تفاوت‌ها شامل ابعاد، شکل، علائم، خطوط و ... خواهد بود. پس از تفهیم تفاوت رسم مدل و نقشه مکانیکی، توضیح داده شود که رسم مدل با استفاده از نقشه مکانیکی انجام می‌شود و در این رسم اندازه قطعه به علاوه اضافاتی که در ارتباط با میزان انقباض قطعه در حین ریخته‌گری، میزان تراش برای سطوحی که نیاز به براده‌برداری دارند و همچنین مقدار شیب مدل جهت خروج آن از قالب، ماهیچه، تکیه‌گاه ماهیچه جهت قرار گرفتن ماهیچه در قالب، سطح جدایش و ... نشان داده می‌شود. همچنین می‌توان توضیحات را با استفاده از نشان دادن یک قطعه ریختگی به همراه مدل آن ارائه نمود.

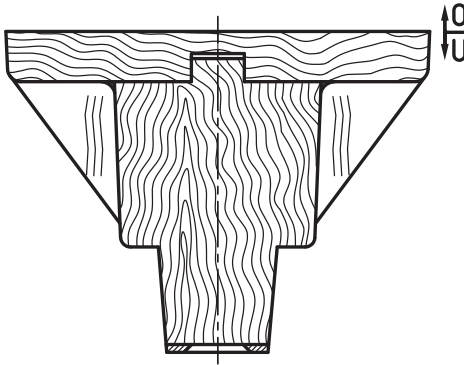


در ادامه توضیح داده شود که استاندارد ترسیم نقشه مدل استاندارد دین ۱۵۱۱ آلمان است. که در این استاندارد ذکر شده که رسم مدل برای قطعات ریختگی کوچک به مقیاس ۱:۱ انجام می‌شود. اما رسم قطعات بزرگ ریختگی در مقیاس‌های ۱:۲/۵، ۱:۵، ۱:۱۰ نیز مجاز و قابل اجرا است.

رسم ساختمان مدل

برای این منظور توضیح داده شود که معمولاً مدل اولیه از چوب ساخته می‌شود. در اینجا این سؤال مطرح شود که آیا همه مدل‌های چوبی را می‌توان یک تکه ساخت؟ اگر نتوان آن را یک تکه ساخت چه باید کرد؟

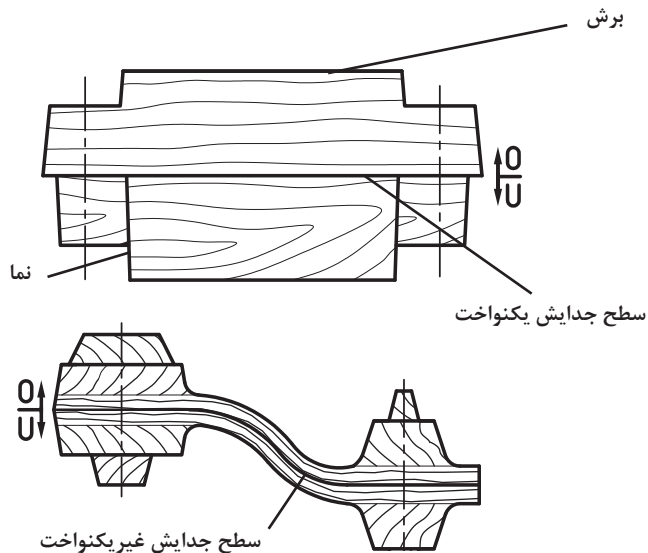
با استفاده از این سؤالات می‌توان ذهن هنرجویان را به سمت ساخت مدل با استفاده از چند تکه چوب هدایت کرد. برای این منظور می‌توان قطعات چوبی مانند میز، صندلی و غیره را مثال زد که از چند تکه چوب ساخته می‌شوند و قطعات چوب به روش‌های مختلف به هم متصل می‌شوند. سپس با نمایش یک نمونه مدل چوبی واقعی توضیح داده شود که با توجه به اینکه مدل از اتصال چند تکه چوب ساخته می‌شود باید نقشه مدل چوبی با نشان دادن تعداد قطعات چوب برای ساخت آن رسم شود که علاوه بر قطعات چوب، جهت الیاف چوب و ... را نشان می‌دهد. این نقشه معمولاً به مقیاس استاندارد رسم می‌شود که به آن رسم ساختمان مدل می‌گویند. برای این منظور می‌توان یک مدل چوبی به همراه رسم ساختمان مدل را نمایش داد.



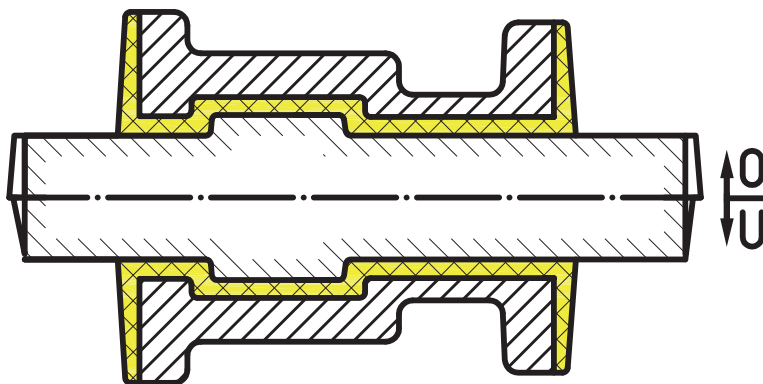
الف) سطح جدایش قالب: در ادامه با توجه به دروس سال قبل توضیح داده شود که قالب معمولاً از دو لنگه ساخته می شود و دو نیمه قالب در یک سطح با هم اشتراک دارند که سطح جدایش قالب است. که معمولاً به صورت یکنواخت است. البته می تواند غیر یکنواخت باشد. اما کیفیت قالب در حالت سطح جدایش یکنواخت، بهتر و ساخت آن ساده تر است. برای این منظور می توان هنرجویان را به کارگاه برد و دو نمونه قالب با سطح جدایش یکنواخت و غیر یکنواخت را نشان داد.

ب) سطح جدایش مدل: برای این منظور توضیح داده شود که مدل نیز مانند قالب دارای سطح جدایش است. چه مدل یک تکه و چه مدل چند تکه. بهتر است مدل های یک تکه و چند تکه در کلاس نمایش داده شود و سطح جدایش آنها نشان داده شود. همچنین جهت خروج مدل از قالب به صورت عملی نمایش داده شود و اهمیت سطح جدایش در مدل توضیح داده شود. همچنین جهت شیب در مدل های یک تکه و چند تکه نشان داده شود و از هنرجویان خواسته شود تفاوت آنها را از لحاظ شیب مدل و ارتباط آن با سطح جدایش بررسی کنند و نتیجه را در کلاس ارائه دهند.

در ادامه چندین مدل مختلف در کلاس نمایش داده شود و نحوه قالب گیری و پارامترهای مختلف مؤثر بر سطح جدایش آنها توضیح داده شود. سپس نقشه چند قطعه ریختگی یا خود قطعات در کلاس نمایش داده شود و از هنرجویان خواسته شود محل مناسب سطح جدایش مدل را مشخص نمایند.



در ادامه نحوه ترسیم سطح جدایش آموزش داده شود. که نمایش سطح جدایش در رسم مدل با استفاده از خط و نقطه ضخیم خطوط اصلی است. پس از ترسیم سطح جدایش علامت سطح جدایش ترسیم می‌شود. این علامت مطابق شکل زیر می‌باشد و معمولاً در سمت راست تصویر اصلی به فاصله تقریبی ۱۰ میلی‌متر از نمای اصلی قطعه ترسیم می‌گردد. طول پاره خط افقی ۵ میلی‌متر و طول پیکان‌ها هر کدام ۱۰ میلی‌متر است.



سطح جدایش در ساختمان مدل با خط اصلی در نما و برش رسم می‌شود.

نکته



در ادامه چندین رسم مدل و ساختمان مدل در کلاس نمایش داده شود و سطح جدایش آنها نشان داده شود. در ادامه نقشه شماتیک چند مدل و ساختمان مدل ترسیم شود و از هنرجویان خواسته شود سطح جدایش آنها را ترسیم کنند.

استانداردهای ترسیم

در این قسمت نحوه ترسیم هاشور در نقشه برش فلزات سبک و سنگین و ماهیچه در برش و نما نمایش داده شود و مثال‌هایی از هر کدام ارائه شود.

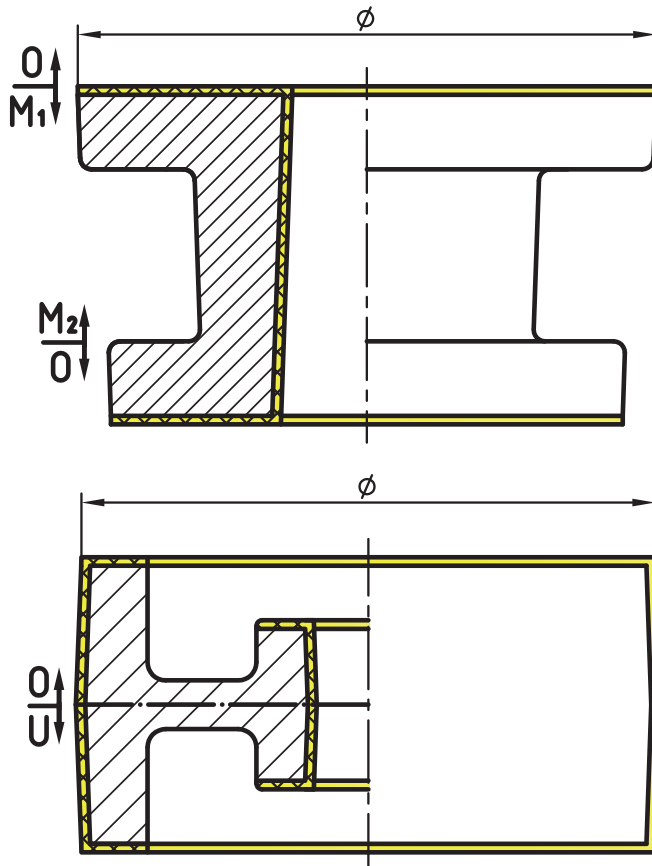
اضافه تراش و یا تراش مجاز

برای تدریس این قسمت بهتر است دو قطعه ریختگی یکی بعد از خروج از قالب و دیگری پس از ماشین‌کاری در کلاس ارائه شود و از هنرجویان خواسته شود با استفاده از ابزار اندازه‌گیری مانند خط‌کش و کولیس ابعاد دو قطعه را اندازه‌گیری

کرده و تفاوت ابعادی قبل و بعد از ماشین‌کاری را بررسی نمایند. سپس از هنرجویان خواسته شود دلایل این تفاوت را بیان کنند. در ادامه توضیحات جامع درباره اضافه تراش یا ماشین‌کاری در کلاس ارائه گردد.

نمایش اضافه تراش

در این قسمت با استفاده از تصاویر، نحوه رسم اضافه تراش در نما - سطح داخلی - سطح رویی در برش - سطح رویی و داخلی در برش نمایش داده شود و توضیحات لازم ارائه گردد. همچنین مثال‌هایی در این ارتباط به صورت شماتیک روی تخته رسم شود. برای فهم بهتر از هنرجویان خواسته شود برای چند نقشه مکانیکی ساده در نما و برش به صورت شماتیک اضافه تراش را رسم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.





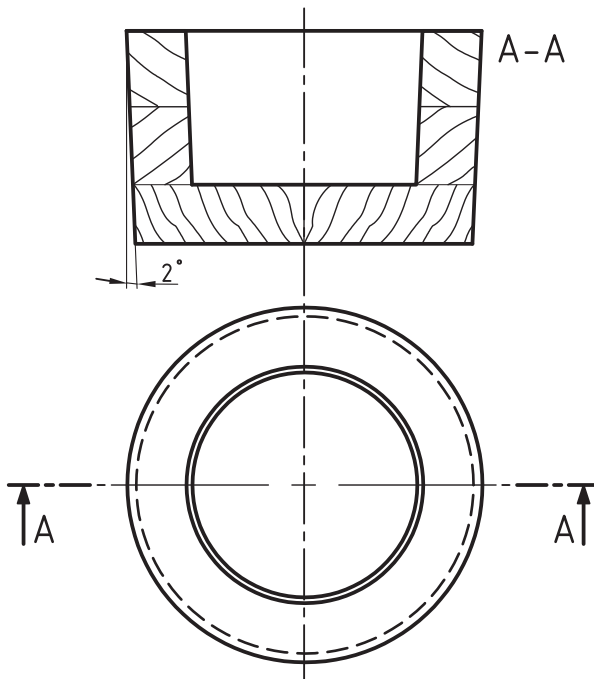
به این موضوع اشاره شود که رنگ زرد برای نشان دادن اضافه تراش، استاندارد نمی‌باشد و فقط در مراکز آموزشی برای فهم راحت‌تر نقشه استفاده می‌گردد.

شیب مجاز

برای تدریس شیب به این موضوع اشاره شود که در حین قالب‌گیری برای خارج کردن راحت مدل از قالب و جلوگیری از تخریب قالب، دیواره‌های عمودی مدل را شیب می‌دهند.

نمایش شیب

در این قسمت با استفاده از تصاویر نحوه رسم شیب در برش و نما نمایش داده شود و توضیحات لازم ارائه گردد. همچنین مثال‌هایی در این ارتباط به صورت شماتیک روی تخته رسم شود. برای فهم بهتر از هنرجویان خواسته شود برای چند نقشه مکانیکی ساده به صورت شماتیک شیب را رسم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.



رسم ماهیچه در نقشه مدل سازی و قالب گیری

در این قسمت با استفاده از تصاویر قسمت های مختلف ماهیچه و نحوه رسم ماهیچه در نقشه مدل سازی و قالب گیری نمایش داده شود و توضیحات لازم ارائه گردد. همچنین مثال هایی در این ارتباط به صورت شماتیک روی تخته رسم شود. برای فهم بهتر از هنرجویان خواسته شود برای چند نقشه مکانیکی ساده به صورت شماتیک ماهیچه را رسم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

رسم تقویت کننده ها و کانال خروج هوا

در این قسمت با استفاده از تصاویر علل استفاده از تقویت کننده و کانال خروج هوا در ماهیچه، و نحوه رسم تقویت کننده ها و کانال خروج هوا ماهیچه نمایش داده شود و توضیحات لازم ارائه گردد. همچنین مثال هایی در این ارتباط به صورت شماتیک روی تخته رسم شود. برای فهم بهتر از هنرجویان خواسته شود برای چند ماهیچه به صورت شماتیک تقویت کننده و کانال خروج هوا را رسم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

رسم درجه قالب گیری

در این قسمت با توجه به اینکه در رسم قالب گیری باید درجه قالب گیری نیز ترسیم شود، نحوه رسم درجه قالب گیری در برش و نما نمایش داده شود و توضیحات لازم ارائه گردد. در ادامه رسم درجه با ماسه و مدل، درجه با ماسه و ماهیچه و قطعه ریخته شده به همراه توضیحات نمایش داده شود. برای فهم بهتر از هنرجویان خواسته شود به صورت شماتیک درجه همراه با ماسه و مدل، درجه با ماسه و ماهیچه و قطعه ریخته شده را رسم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

نحوه رسم نقشه ساختمان مدل، جعبه ماهیچه و قالب گیری

نحوه رسم ساختمان مدل و جعبه ماهیچه

در این قسمت با استفاده از تصاویر، نحوه رسم ساختمان مدل و جعبه ماهیچه به همراه سطح جدایش مدل و قالب‌گیری، تعداد قطعات چوب، جهت الیاف چوب، نوع اتصال، ابزار و یراق مخصوص خارج کردن مدل از قالب، جای میردها، جای پین‌ها و ... نمایش داده شود و توضیحات لازم ارائه گردد. همچنین مثال‌هایی در این ارتباط به صورت شماتیک روی تخته رسم شود. برای فهم بهتر از هنرجویان خواسته شود برای چند مدل ساده به صورت شماتیک ساختمان مدل چوبی و جعبه ماهیچه را رسم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

۱ استاندارد چوب‌های مدل‌سازی: در این قسمت با استفاده از جدول، استاندارد چوب‌های مدل‌سازی به همراه علائم و کاربرد آنها توضیح داده شود و مدل‌هایی به عنوان مثال در کلاس ارائه شود و از هنرجویان خواسته شود با توجه به این جدول نوع چوب را مشخص کنند و در صورت اشکال نسبت به برطرف کردن اشکال اقدام گردد.

۲ رسم سطح جدایش در ساختمان مدل و جعبه ماهیچه: با استفاده از تصاویر، رسم سطح جدایش در ساختمان مدل و جعبه ماهیچه که در نما و برش با خط اصلی (توپر) نشان داده می‌شود، تدریس شود. برای این منظور مثال‌هایی به صورت شماتیک در کلاس با سطح جدایش رسم شود. سپس از هنرجویان خواسته شود برای چند مدل و جعبه ماهیچه ضمن رسم ساختمان مدل و جعبه ماهیچه، سطح جدایش ترسیم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

۳ رسم زه ریزش ماسه در ساختمان مدل: با استفاده از تصاویر علت و نحوه ترسیم زه ریزش ماسه در ساختمان مدل توضیح داده شود. در ادامه مدل‌هایی به عنوان مثال در کلاس ارائه و زه ریزش ماسه در ساختمان مدل به طور شماتیک رسم شود. سپس از هنرجویان خواسته شود برای چند مدل ساده زه ریزش ماسه ترسیم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

رسم قطعه آزاد مدل

الف) رسم قطعه آزاد در نقشه مدل‌سازی (ب) رسم قطعه آزاد مدل، در نقشه ساختمان مدل

با استفاده از تصاویر، علت استفاده از قطعه آزاد در بعضی مدل‌ها و نحوه ترسیم قطعه آزاد در نقشه مدل‌سازی و نقشه ساختمان مدل توضیح داده شود. در ادامه مدل‌هایی با قطعه آزاد به عنوان مثال در کلاس ارائه و قطعه آزاد در نقشه مدل‌سازی و ساختمان مدل به طور شماتیک رسم شود. سپس از هنرجویان خواسته شود برای چند مدل، قطعه آزاد در نقشه مدل‌سازی و ساختمان مدل ترسیم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

رسم قالب‌گیری (نقشه قالب‌گیری)

با استفاده از تصاویر، نحوه ترسیم نقشه قالب‌گیری در برش و نما، رسم قالب‌گیری دو درجه‌ای با سطح جدایش غیریکنواخت، رسم قالب‌گیری سه درجه‌ای و رسم قالب‌گیری با قطعه آزاد توضیح داده شود. در ادامه برای چند مدل مختلف در کلاس نقشه قالب‌گیری به طور شماتیک رسم شود. سپس از هنرجویان خواسته شود برای چند مدل ساده نقشه قالب‌گیری را به طور شماتیک ترسیم و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند تا اشکالات آنها مشخص شود.

اضافه انقباضی یا اضافه مجاز

در ابتدا این سؤال در کلاس مطرح شود که در مذاب از هنگام ریختن به قالب تا زمان انجماد و رسیدن به دمای محیط چند نوع انقباض اتفاق می‌افتد. پس از مطرح نمودن این سؤال از هنرجویان خواسته شود جواب را در کلاس ارائه دهند. سپس با کمک هنرجویان جواب‌های صحیح و غلط مشخص شود. در ادامه در ارتباط با اثر انقباض بر روی کیفیت نهایی و ابعاد قطعه و نحوه برطرف کردن اثر انقباض سؤالاتی در کلاس مطرح و پاسخ‌های هنرجویان در کلاس به کمک خودشان نقد و بررسی شود. سپس توضیحات لازم در ارتباط با سه نوع انقباض اتفاق افتاده در مذاب از حالت فوق ذوب تا نقطه ذوب، انقباض حین انجماد و انقباض جامد از دمای انجماد کامل تا دمای محیط در کلاس ارائه شود. بعد به این مسئله اشاره شود که این انقباض‌ها سبب خارج شدن قطعه از اندازه نهایی و در نهایت کوچک‌تر شدن قطعه می‌شود. در ادامه به نحوه جبران کردن این انقباض‌ها اشاره شود. به طوری که انقباض از حالت فوق ذوب به نقطه ذوب با اضافه کردن مذاب و انقباض حین انجماد با استفاده از سیستم راهگامی و تغذیه‌گذاری جبران می‌شود. اما در مورد انقباض در حالت جامد از نقطه انجماد تا دمای محیط به این نکته اشاره شود که در حالت جامد انقباض در کلیه ابعاد قطعه اتفاق می‌افتد بنابراین انقباض در قطعه به طور خطی و در کلیه جهات به‌طور یکنواخت است. برای جبران این انقباض به دلیل اینکه در همه ابعاد قطعه اتفاق می‌افتد باید ابعاد مدل قطعه ریختگی کمی بزرگ‌تر در نظر گرفته شود تا پس از قالب‌گیری و ریخته‌گری مذاب و انجماد، ابعاد قطعه ریختگی به اندازه واقعی موردنیاز برسد. به همین دلیل معمولاً مدل‌سازها ابعاد مدل را به اندازه میزان انقباض بزرگ‌تر می‌سازند.

در ادامه در ارتباط با عوامل مؤثر در مقدار انقباض قطعه سؤالاتی در کلاس مطرح شود و از هنرجویان خواسته شود پاسخ‌های خود را ارائه دهند. سپس با کمک خودشان پاسخ‌های صحیح و نادرست مشخص شود. در ادامه توضیح داده شود که مهم‌ترین عامل جنس قطعه است که میزان انقباض آن مشخص است و با استفاده از ضریب انبساط خطی مقدار آن مشخص می‌شود. همچنین عوامل دیگری مانند شرایط محیطی مانند فشار و ...، جنس قالب مانند ماسه‌ای، سرامیکی، فلزی و ...، ابعاد قطعه از لحاظ بزرگ و کوچک بودن در میزان انقباض قطعه مؤثر است.

سپس نحوه مشخص کردن انقباض توضیح داده شود. لازم است به جدول درصد انقباض تئوری و عملی فلزات در قالب‌های موقت اشاره شود و توضیح داده شود که اعداد این جدول با توجه به محاسبات تئوری انقباض و اندازه‌گیری تجربی میزان انقباض هریک از فلزات در قالب‌های موقت به‌دست آمده‌اند. درصد انقباض

به صورت یک عدد نشان داده می‌شود. درصد انقباض تئوری مشخص شده به علت تأثیر عوامل مختلف مانند شرایط محیطی، جنس قالب و ابعاد قطعه است. همچنین نحوه استفاده از جدول توضیح داده شود که با توجه به جنس فلز مذاب میزان انقباض قطعه به صورت درصد بیان می‌شود.

جدول: درصد انقباض تئوری و عملی فلزات در قالب‌های موقت

درصد انقباض عملی	درصد انقباض تئوری	جنس فلز
۱,۳.....۰,۵	۱	چدن خاکستری
۲.....۰,۸	۱,۲	چدن با گرافیت کروی بدون عملیات حرارتی
۰,۸.....۰	۰,۵	چدن با گرافیت کروی با عملیات حرارتی
۲.....۱	۱,۶	چدن تمپر سفید (GTW)
۱,۵.....۰	۰,۵	چدن تمپر سیاه (GTS)
۲,۵.....۱,۵	۲	فولاد ریختگی
۲,۸.....۲,۳	۲,۳	فولاد منگنز
۱,۵.....۰,۸	۱,۲	آلیاژهای آلومینیوم
۱,۵.....۱	۱,۲	آلیاژهای منیزیم
۲,۱.....۱,۵	۱,۹	مس الکترولیت
۲.....۰,۸	۱,۵	آلیاژ مس و قلع (برنز)
۱,۶.....۰,۸	۱,۳	آلیاژ مس و روی (برنج قرمز)
۱,۸.....۰,۸	۱,۲	آلیاژ مس و روی (برنج)
۲,۳.....۱,۸	۲	آلیاژهای مس مخصوص [Cu-Zn-Mn (Fe-Al)]
۲,۳.....۱,۹	۲,۱	آلیاژهای آلومینیوم برنز
۱,۵.....۱,۱	۱,۳	آلیاژ روی
۰,۶.....۰,۴	۰,۵	فلزات سفید (آلیاژهای سرب و قلع)

در مرحله بعد نحوه محاسبه ابعاد مدل با استفاده از درصد انقباض توضیح داده شود. برای این منظور رابطه دقیق ابعاد مدل روی تخته نوشته شود و پارامترهای آن به‌طور کامل توضیح داده شود.

$$LM = (LG \times 100) / (100 - S)$$

که در آن:

LM: اندازه مدل ریختگی با در نظر گرفتن درصد انقباض

LG: اندازه قطعه از روی نقشه مکانیکی

S: درصد انقباض از جدول درصد انقباض تئوری و عملی فلزات در قالب‌های موقت

نکته



لازم است توضیح داده شود که این رابطه، دقیق است و برای مدل‌هایی که در ریخته‌گری ماشینی به کار می‌رود استفاده می‌شود. چون در روش ماشینی قالب‌گیری دقت بیشتر است.

برای تدریس نحوه کار با این رابطه بهتر است چند مثال ساده در کلاس ارائه و محاسبه شود. سپس از هنرجویان خواسته شود چند مسئله مشابه را در کلاس محاسبه و نتایج را ارائه نمایند سپس اشکالات آنها برطرف شود. در قسمت بعد رابطه تقریبی ابعاد مدل روی تخته نوشته شود و پارامترهای آن به‌طور کامل توضیح داده شود.

$$LM = (LG \times S) / 100 + LG$$

که در آن:

LM: اندازه مدل ریختگی با در نظر گرفتن درصد انقباض

LG: اندازه قطعه از روی نقشه مکانیکی

S: درصد انقباض از جدول درصد انقباض تئوری و عملی فلزات در قالب‌های موقت

نکته



لازم است توضیح داده شود که این رابطه، تقریبی است و برای مدل‌های چوبی دستی به کار می‌رود استفاده می‌شود چون در روش دستی قالب‌گیری دقت کمتر است.

برای تدریس نحوه کار با این رابطه بهتر است چند مثال ساده در کلاس ارائه و محاسبه شود. سپس از هنرجویان خواسته شود مثال‌های کتاب را ابتدا خودشان بدون استفاده از کتاب محاسبه نمایند و پاسخ‌های خود را با کتاب مقایسه کنند و اشکالات خود را مشخص کنند. سپس چند مسئله مشابه در کلاس ارائه و از هنرجویان خواسته شود آنها را محاسبه و نتایج را ارائه نمایند سپس نسبت به رفع اشکالات اقدام شود.

انقباض مضاعف

برای تدریس این موضوع ابتدا سؤالاتی در ارتباط با نحوه تبدیل مدل چوبی به مدل فلزی و ارتباط ابعاد مدل چوبی با مدل فلزی و قطعه ریختگی نهایی در کلاس مطرح شود. و از هنرجویان خواسته شود پاسخ‌های خود را ارائه دهند. سپس با کمک خودشان پاسخ‌های صحیح و نادرست مشخص شود.

در ادامه با ذکر یک مثال انقباض مضاعف توضیح داده شود به این گونه که اگر جنس قطعه ریختگی از چدن و مدل فلزی از جنس آلومینیوم باشد. ابتدا مدل چوبی باید ساخته شود سپس از طریق قالب گیری و ریخته گری مدل چوبی، مدل آلومینیومی ساخته می شود. سپس مدل آلومینیومی برای قالب گیری و ریخته گری قطعه چدنی استفاده می شود. در ریخته گری مدل آلومینیومی از مدل چوبی یک مرحله انقباض اتفاق می افتد که درصد آن از جدول انقباض مشخص است همچنین در قالب گیری و ساخت قطعه چدنی از مدل آلومینیومی نیز یک مرحله دیگر انقباض اتفاق می افتد که درصد آن نیز از جدول مشخص است. بنابراین برای اینکه قطعه ریختگی به ابعاد واقعی در نقشه برسد باید دو مرحله انقباض جبران شود که به آن انقباض مضاعف می گویند. برای این منظور در ساخت مدل چوبی برای محاسبه ابعاد باید درصد انقباض آلومینیوم (مربوط به ساخت مدل آلومینیومی) و درصد انقباض چدن (مربوط به قطعه ریختگی چدنی) در نظر گرفته شود. بنابراین درصد انقباض آلومینیوم و چدن با یکدیگر جمع می شود و در رابطه محاسبه ابعاد مدل استفاده می شود. برای تفهیم بهتر مثال کتاب در کلاس محاسبه شود و مسائل مشابه در کلاس ارائه و پس از دریافت پاسخ های هنرجویان اشکالات برطرف گردد.

در ادامه از هنرجویان خواسته شود فعالیت های ارائه شده در کتاب را انجام داده و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند. در صورت وجود اشکال نسبت به رفع اشکال اقدام شود.

عوامل مؤثر در میزان تراش مجاز

در ابتدا سؤالاتی در ارتباط با علت در نظر گرفتن اضافه تراش مجاز و عوامل مؤثر بر آن در کلاس مطرح شود. سپس از هنرجویان خواسته شود پاسخ های خود را ارائه دهند. سپس با کمک خودشان پاسخ های صحیح و نادرست مشخص شود. در ادامه توضیحات لازم در ارتباط با اضافه تراش مجاز جهت قسمت هایی از قطعه که نیاز به کیفیت سطح بالا دارد و باید ماشین کاری شود ارائه شود. سپس عوامل مؤثر در میزان اضافه تراش مجاز شامل جنس قطعه، ابعاد قطعه، جنس قالب و محل ماشین کاری به طور کامل توضیح داده شود.

در ادامه قسمت هایی از قطعه که باید برای آنها اضافه تراش در نظر گرفته شود شامل سطوح دارای علامت در نقشه مکانیکی و ... با ذکر مثال و نقشه مکانیکی قطعه در کلاس توضیح داده شود. سپس نقشه مکانیکی چند قطعه مشابه در کلاس ارائه شود و از هنرجویان خواسته شود محل های در نظر گرفتن اضافه تراش را مشخص کنند و در صورت وجود اشکال نسبت به رفع اشکال اقدام شود.

محاسبه اضافه مجاز تراش (ماشین کاری)

برای تدریس این قسمت اشاره شود که اضافه مجاز تراش از جدول ۳ کتاب درسی با توجه به بیشترین اندازه قطعه در سطوح زیری، سطوح داخلی و جانبی و سطوح رویی مشخص می‌شود. حتماً به این نکته اشاره شود که برای مشخص کردن میزان اضافه تراش، بیشترین ابعاد قطعه در آن قسمت در نظر گرفته شود. همچنین اعداد روی جدول مربوط به قالب ماسه‌ای تر و قالب‌گیری دستی است و اگر از قالب‌های فلزی و دقیق یا قالب‌گیری ماشینی استفاده شود به دلیل دقت بالاتر میزان اضافه تراش را می‌توان کمتر در نظر گرفت. در ادامه با ارائه نقشه یک قطعه ساده و با استفاده از جدول ۳ میزان اضافه تراش مشخص شود. سپس نقشه قطعات مشابه در کلاس ارائه شود و از هنرجویان خواسته شود با استفاده از جدول میزان اضافه تراش برای سطوح مورد نیاز مشخص کنند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام شود.

تعیین اضافه تراش در سوراخ‌ها

برای تدریس این قسمت اشاره شود که اضافه مجاز تراش در سوراخ‌ها با استفاده از جدول ۳ کتاب درسی با توجه به قطر و طول سوراخ به دست می‌آید. سپس نحوه استفاده از جدول ۴ با استفاده از یک مثال ساده نحوه استفاده از جدول برای تعیین میزان اضافه تراش در سوراخ توضیح داده شود. در ادامه از هنرجویان خواسته شود برای چند مسئله مشابه مثال میزان اضافه تراش برای سوراخ را با استفاده از جدول به دست آورند و در کلاس ارائه نمایند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام شود.

در ادامه با ذکر مثال توضیح داده شود اگر در قطعه سوراخی وجود داشته باشد که دارای چند قطر باشد برای تعیین اضافه تراش از جدول ۴، قطر متوسط سوراخ در نظر گرفته می‌شود.

در ادامه با ذکر مثال موارد ذیل توضیح داده شود:

■ مقدار تراش مجاز برای سطوح پایینی قالب در حد استاندارد و برای سطوح بالایی $1/5$ تا 2 برابر استاندارد است.

■ مقدار تراش مجاز سطوح جانبی قالب در حد استاندارد است و ممکن است در پاره‌ای از موارد مقدار شیب قالب‌گیری نیز به آن اضافه شود.

■ مقدار تراش برای سوراخ‌ها و شکاف‌هایی که با ماهیچه ریخته‌گری می‌شوند بیشتر از حد استاندارد است. سوراخ‌ها و شکاف‌های کوچک در حد امکان توپ‌ریخته‌گری می‌شوند.

■ مقدار تراش‌های مجاز برای قطعاتی که رو باز ریخته‌گری می‌شوند و قطعاتی که به روش زمینی و شابلونی قالب‌گیری می‌شوند خیلی بیشتر است. در ادامه موارد صحیح و نادرست در رسم اضافه تراش برای حالت‌های مختلف با نمایش تصاویر مطابق متن کتاب توضیح لازم ارائه گردد. در ادامه از هنرجویان خواسته شود مثال‌های کتاب درسی را انجام داده و نتیجه را با پاسخ کتاب مقایسه کنند و اشکالات خود را مشخص کنند. در ادامه از هنرجویان خواسته شود فعالیت‌های کتاب درسی را با استفاده از جداول ۳ و ۴ انجام دهند و اضافه تراش را ترسیم نمایند و نتایج را در کلاس ارائه دهند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف نمودن اشکال اقدام شود.

جلسه چهارم

شیب مجاز

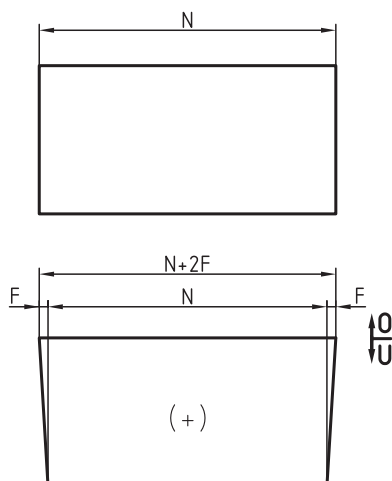
برای توضیح این قسمت ابتدا سؤالاتی در ارتباط با نحوه خارج کردن مدل از قالب در کلاس مطرح شود. به عنوان مثال اگر مدل به شکل استوانه یا مکعب باشد چه باید کرد که در هنگام خروج مدل از قالب، سبب تخریب قالب نشود؟ سپس از هنرجویان خواسته شود پاسخ‌های خود را ارائه دهند. سپس با کمک خودشان پاسخ‌های صحیح و نادرست مشخص شود. در ادامه با نمایش یک مدل واقعی و قطعه ریختگی نهایی و مقایسه آنها با یکدیگر توضیحات لازم در ارتباط با شیب مدل جهت خروج آسان مدل از قالب در کلاس ارائه شود.

در ادامه سؤالاتی در ارتباط با عوامل تأثیرگذار بر میزان شیب مدل مطرح شود؟ پس از شنیدن پاسخ‌های هنرجویان با کمک خودشان به ترتیب عوامل مؤثر بر شیب قالب را نام برده و با مطرح کردن سؤالات در مورد تأثیر این عوامل بر شیب و بحث گروهی هنرجویان اثر هر یک از عوامل بر میزان شیب قالب توضیح داده شود.

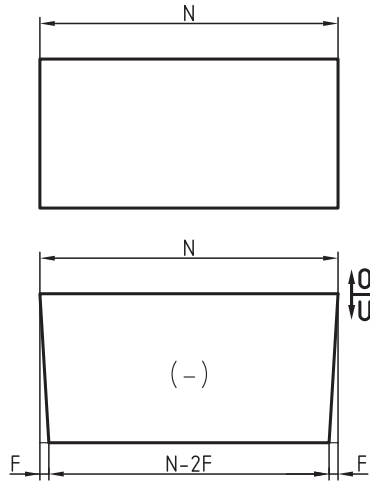
انواع شیب

برای تدریس این مطلب ابتدا با استفاده از تصاویر کتاب درسی انواع شیب توضیح داده شود. البته می‌توان از تصاویر زیر نیز برای توضیح انواع شیب استفاده نمود. که عبارت‌اند از:

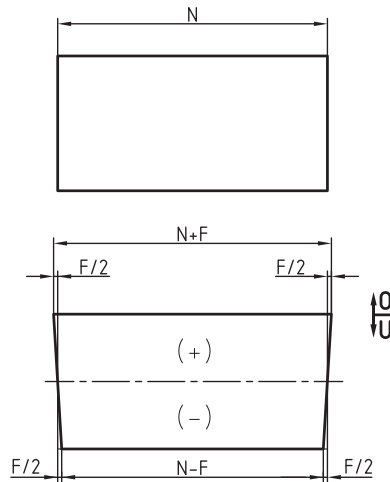
۱ شیب اضافه:



۲ شیب نقصانی:



۳ شیب میانی:





شیب میانی را می توان برای مدل هایی که نیمی از آنها در درجه بالایی و نیم دیگر در درجه پایینی است در نظر گرفت. معمولاً شیب اضافی و نقصانی برای مدل هایی که در یک درجه قرار می گیرند استفاده می شود.

کاربرد انواع شیب

برای تدریس این موضوع بهتر است از تصاویر و نقشه یا نمونه قطعات به همراه توضیحات استفاده شود.

محاسبه انواع شیب

برای تدریس این قسمت باید اشاره شود که میزان شیب مدل از جدول استاندارد شیب (جدول ۵ کتاب درسی) به دست می آید.

جدول استاندارد شیب مدل براساس DIN ۱۵۱۱

شیب برحسب میلی متر	ارتفاع برحسب میلی متر	شیب برحسب درجه	ارتفاع برحسب میلی متر
۱,۵	تا ۲۵۰	۳	تا ۱۰
۲	۲۵۰-۳۲۰	۲	۱۰-۱۸
۳	۳۲۰-۵۰۰	۱ و ۳۰'	۱۸-۳۰
۴,۵	۵۰۰-۸۰۰	۱	۳۰-۵۰
۷	۸۰۰-۱۲۰۰	۴۵'	۵۰-۸۰
۱۱	۱۲۰۰-۲۰۰۰	۳۰'	۸۰-۱۸۰
۲۱	۲۰۰۰-۴۰۰۰	—	—

برای این منظور کافی است ارتفاع مدل را مشخص کرده و بعد با استفاده از جدول میزان شیب استاندارد را برحسب درجه به دست آورد. بهتر است مثال هایی از چند مدل با ارتفاع های مختلف داده شود و از هنرجویان خواسته شود میزان شیب را از روی جدول مشخص نمایند.

سپس رابطه تبدیل شیب از درجه به میلی متر و تمام پارامترهای آن توضیح داده شود.

$$Fs(\text{mm}) = \frac{\text{درجه} \times h \times 1/75}{100}$$

Fs: شیب برحسب میلی متر

h: ارتفاع برحسب میلی متر

سپس چند مثال ساده از مدل های با ارتفاع های مختلف با استفاده از جدول ۵ کتاب درسی و رابطه شیب انجام شود. و از هنرجویان خواسته شود برای چند مدل ساده دیگر مقدار شیب را با استفاده از جدول ۵ کتاب درسی و رابطه شیب به دست آورند.

در ادامه با ذکر چند مثال از مدل های توخالی به این نکته اشاره شود که با توجه به اینکه خارج کردن قسمت های داخلی در مدل های توخالی از قالب نسبت به قسمت های خارجی مدل مشکل تر است و احتمال تخریب قالب وجود دارد به همین دلیل باید شیب بیشتری در قسمت های داخلی مدل در نظر گرفت. که برای این منظور معمولاً شیب داخلی، ۱/۵ برابر شیب خارجی در نظر گرفته می شود.

در ادامه به این نکته اشاره شود که شیب مدل را نیز می توان برحسب درصد ارتفاع قالب گیری با توجه به جدول ۶ کتاب درسی تعیین کرد. برای این منظور با چند مثال ساده می توان جدول ۶ کتاب درسی و نحوه استفاده از آن را توضیح داد.

در ادامه از هنرجویان خواسته شود مثال های کتاب را بدون مراجعه به کتاب انجام دهند و جواب ها را در کلاس ارائه دهند و در صورت وجود اشکال با مراجعه به نحوه محاسبه در کتاب، اشکالات را مشخص و نحوه برطرف نمودن آن را مشخص نمایند.

سپس از هنرجویان خواسته شود فعالیت پایانی را انجام دهند و نتایج را در کلاس ارائه دهند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام گردد.

تعیین طول و شیب تکیه‌گاه‌های ماهیچه

در این قسمت ضمن نمایش ماهیچه افقی و عمودی همراه با تکیه‌گاه توضیح داده شود که برای اینکه ماهیچه به آسانی داخل قالب قرار گیرد و نیروهای ناشی از مذاب را تحمل نماید و از محل خود در قالب خارج نشود باید طول تکیه‌گاه و شیب آن را براساس اصول صحیح تعیین کرد. برای این منظور از استاندارد و جدول استفاده می‌شود. سپس روش‌های تعیین طول تکیه‌گاه و شیب آن مطابق ذیل توضیح داده شود.

الف) تعیین طول تکیه‌گاه ماهیچه براساس استاندارد دین ۱۵۱۱ آلمان

برای تدریس این موضوع با ترسیم ساده یک ماهیچه عمودی توضیح داده شود که ارتفاع تکیه‌گاه زیری ۱ تا ۱/۵ برابر قطر ماهیچه و ارتفاع تکیه‌گاه رویی ۱ برابر قطر ماهیچه است. برای این منظور چند مثال ساده ارائه گردد و ارتفاع تکیه‌گاه محاسبه شود. در ادامه توضیح داده شود که برای ماهیچه افقی طول تکیه‌گاه‌ها ۱ تا ۱/۵ برابر قطر ماهیچه در نظر گرفته می‌شود. برای تفهیم بهتر چند مثال ساده ارائه گردد و طول تکیه‌گاه محاسبه شود.

در ادامه از هنرجویان خواسته شود مثال‌های کتاب را بدون مراجعه به کتاب انجام دهند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند. در صورت وجود اشکال با مراجعه به نحوه محاسبه در کتاب، اشکالات را مشخص و نحوه برطرف نمودن آن را مشخص نمایند.

به این نکته اشاره شود که در صورتی که مقطع ماهیچه دایره‌ای شکل نباشد. نصف محیط ماهیچه به عنوان قطر ماهیچه در نظر گرفته شود و طول تکیه‌گاه ماهیچه در نظر گرفته شود. برای تفهیم بهتر لازم است چند مثال ساده در کلاس ارائه و طول تکیه‌گاه محاسبه شود.

نکته مهم



سپس از هنرجویان خواسته شود مثال‌های کتاب را بدون مراجعه به کتاب انجام دهند و جواب‌ها را در کلاس ارائه دهند و در صورت وجود اشکال با مراجعه به نحوه محاسبه در کتاب، اشکالات را مشخص و نحوه برطرف نمودن آن را مشخص نمایند.

ب) تعیین ارتفاع و طول تکیه‌گاه ماهیچه با استفاده از جدول

برای تدریس این موضوع به این مورد اشاره شود که برای تعیین طول تکیه‌گاه زمانی از جدول استفاده می‌شود که طول و قطر ماهیچه بزرگ است استفاده از استاندارد دین ۱۵۱۱ مناسب نیست و باید از جداول ۷ و ۸ استفاده شود. در ادامه جداول ۷ (تعیین ارتفاع تکیه‌گاه زیری در ماهیچه عمودی) و ۸ (تعیین طول تکیه‌گاه‌های افقی برحسب میلی‌متر) را نمایش داده و نحوه استفاده از آنها با ذکر مثال‌های ساده از ماهیچه‌های مختلف عمودی و افقی توضیح داده شود. سپس نمونه‌هایی از ماهیچه در کلاس ارائه شده و از هنرجویان خواسته شود نسبت به محاسبه طول تکیه‌گاه آنها با استفاده از جدول اقدام شود و در صورت وجود اشکال نسبت به رفع اشکال اقدام شود.

در ادامه از هنرجویان خواسته شود مثال‌های کتاب را بدون مراجعه به کتاب انجام دهند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند. در صورت وجود اشکال با مراجعه به نحوه محاسبه در کتاب، اشکالات را مشخص و نحوه برطرف نمودن آن را مشخص و ترسیم نمایند.

سپس از هنرجویان خواسته شود فعالیت پایانی را انجام دهند و نتایج را در کلاس ارائه دهند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام گردد.

ج) تعیین شیب تکیه‌گاه ماهیچه براساس استاندارد دین ۱۵۱۱

برای تدریس این موضوع مثال‌هایی در کلاس ترسیم شود و شیب ریشه ماهیچه عمودی زیری و رویی و همچنین شیب ریشه ماهیچه افقی در قالب زیری و رویی توضیح داده شود.

تعیین مقدار زه ریزش ماسه

برای تدریس این موضوع ابتدا این سؤال مطرح گردد که در صورت تماس ماهیچه با بدنه قالب و وجود ماسه در تکیه‌گاه چه باید کرد. پس از شنیدن جواب هنرجویان و رفع اشکالات به صورت بحث گروهی با نمایش تصویر ماهیچه در قالب دلیل استفاده از زه ریزش ماسه توضیح داده شود.

سپس توضیح داده شود که برای تعیین ابعاد زه ریزش ماسه از جدول ۹ کتاب درسی استفاده می‌شود. در ادامه با ذکر یک مثال ساده نحوه استفاده از جدول

توضیح داده شود. سپس سؤال مشابه در کلاس مطرح و از هنرجویان خواسته شود نسبت به تعیین ابعاد زه ریزش ماسه با استفاده از جدول ۹ اقدام نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام گردد.

در پایان از هنرجویان خواسته شود دو فعالیت پایانی را انجام دهند و به ترتیب ابتدا مقدار انقباض، سپس مقدار تراش مجاز، شیب مجاز، طول تکیه‌گاه‌های ماهیچه و شیب آن را با استفاده از جداول مربوطه محاسبه نمایند و سپس نقشه مدل و ماهیچه را ترسیم نمایند و نتایج را در کلاس ارائه دهند در صورت وجود اشکال با استفاده از بحث گروهی و ارائه توضیحات نسبت به رفع اشکال اقدام شود.

جلسه پنجم

مراحل تبدیل نقشه مکانیکی به نقشه مدل

در این جلسه نحوه تبدیل نقشه مکانیکی به نقشه مدل و ترسیم آن با استفاده از مثال‌های ارائه شده در کتاب توضیح داده شود. به این صورت که ابتدا دو مثال کتاب در کلاس ارائه گردد سپس از هنرجویان خواسته شود با توجه به مطالبی که تاکنون آموخته‌اند ابتدا اضافات مدل شامل اضافات انقباضی، اضافه تراش، شیب، طول تکیه‌گاه ماهیچه و شیب آن و ... را محاسبه کنند سپس با توجه به علائم، نقشه مدل‌سازی را ترسیم نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند. پس از بررسی نتایج ارائه شده در صورت وجود اشکال با توجه به راه حل ارائه شده در کتاب رفع اشکال شود.

سپس از هنرجویان خواسته شود فعالیت را انجام دهند و نتایج را در کلاس ارائه دهند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام گردد.

نکته



روش انجام مسائل تبدیل نقشه مکانیکی به مدل‌سازی برای قطعاتی که ماهیچه سرخود دارند عبارت‌اند از:

- مرحله اول: تعیین سطح جدایش با توجه به نقشه قطعه
- مرحله دوم: تعیین مقدار انقباض مجاز
- مرحله سوم: تعیین مقدار تراش مجاز
- مرحله چهارم: تعیین شیب برحسب درجه
- مرحله پنجم: تعیین مقدار شیب برحسب میلی‌متر
- مرحله ششم: رسم نقشه مدل‌سازی

در ادامه مثال‌های بعدی کتاب در کلاس ارائه و از هنرجویان خواسته شود بدون مراجعه به کتاب نسبت به محاسبه اضافات مدل و ترسیم نقشه مدل‌سازی، ساختمان مدل، جعبه ماهیچه و قالب‌گیری با توجه به مطالب آموخته شده اقدام نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند. پس از بررسی نتایج ارائه شده در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام گردد.



روش انجام مسائل تبدیل نقشه مکانیکی به مدل‌سازی برای قطعاتی که ماهیچه عمودی یا افقی دارند عبارت‌اند از:

وجود اشکال با توجه به راه‌حل ارائه شده در کتاب رفع اشکال شود.

مرحله اول: تعیین سطح جدایش با توجه به نقشه قطعه

مرحله دوم: تعیین مقدار انقباض مجاز

مرحله سوم: تعیین مقدار تراش مجاز

مرحله چهارم: تعیین طول تکیه‌گاه‌های ماهیچه افقی و عمودی

مرحله پنجم: تعیین شیب برحسب درجه

مرحله ششم: تعیین شیب تکیه‌گاه‌های ماهیچه

مرحله هفتم: تعیین مقدار شیب برحسب میلی‌متر

مرحله هشتم: تعیین مقدار ریزش ماسه

مرحله نهم: رسم نقشه مدل‌سازی

مرحله دهم: رسم نقشه ساختمان مدل

مرحله یازدهم: رسم ماهیچه و جعبه ماهیچه

مرحله دوازدهم: رسم نقشه قالب‌گیری

در پایان از هنرجویان خواسته شود فعالیت‌ها را انجام دهند و نتایج را در کلاس ارائه دهند. در صورت وجود اشکال نسبت به برطرف کردن آن اقدام گردد.

ساخت مدل چوبی

جلسه ششم

چوب گیری

چوب شناسی و ساختمان چوب :

برای آموزش این بخش لازم است ابتدا هنرجو با انواع چوب‌ها، ساختمان چوب و نحوه انتخاب چوب سالم آشنا گردد. به همین منظور در این بخش سعی کنید ابتدا ارتباطی میان لزوم شناخت چوب سالم و انتخاب چوب مناسب را در تولید یک مدل مرغوب و بادوام، برای هنرجویان ایجاد نموده و سپس با استفاده از کتاب و پخش فیلم نحوه تهیه چوب (قطع درخت)، خشک کردن و تبدیل کردن درخت به الوار را به هنرجویان نشان دهید. با متوقف کردن پخش فیلم در زمان‌های متفاوت توجه هنرجویان را به حلقه‌های سالیانه مقطع برش درخت جلب کرده و سؤال‌هایی انگیزشی از آنها پرسید. در این حین کلیه مناطق چوب که در کتاب به آنها اشاره شده را برای هنرجویان معرفی نمایید.

ساختمان چوب:

مراحل رشد و نمو درخت را توسط انیمیشن توضیح داده و سپس به معرفی نقش هر بخش از تنه در رشد و نمو درخت بپردازید. با ارائه توضیحی مناسب هنرجویان را برای ورود به بخش خواص مکانیکی و فیزیکی چوب آماده سازید، مثلاً با توضیحی نظیر: (با توجه به اینکه درخت موجودی زنده می‌باشد، همانند دیگر موجودات زنده هر بخشی از تنه آن با توجه به اینکه چه وظیفه‌ای در زمان حیات درخت داشته است، خواص مختلفی به لحاظ فیزیکی و مکانیکی از خود نشان می‌دهد). می‌توانید تفاوت در رنگ و نقش و خواص هر بخش از چوب را توسط نمایش فیلم آموزشی به هنرجویان نشان دهید. در تدریس این بخش از هر روشی که موجبات افزایش علاقه و جذابیت بحث را برای هنرجو به همراه داشته باشد استفاده نمایید.

خواص فیزیکی و مکانیکی:

بهتر است این بخش را با طرح پرسش تعیین سطح مطرح شده در کتاب شروع نمایید، به هنرجو در کلاس فرصت مناسب داده شود تا پرسش را پاسخ داده و در پایان، از پاسخ‌های داده شده ارزیابی به عمل آورید. با توجه به سطح کلاس

خود اقدام به تدریس و افزایش معلومات هنرجویان نموده و آنها را برای شرکت در فعالیتی که در ادامه همین بخش آمده است آماده سازید.

(برای هر چه بهتر انجام گرفتن فعالیت‌ها و کارهای تحقیقاتی توسط هنرجویان می‌توانید با توجه به خصوصیات اخلاقی و میزان دانش هر هنرجو آنها را به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم‌بندی نمایید، در این میان برای انجام تحقیقات خواسته شده در متن کتاب می‌توانید با اعتلاف دو یا سه گروه کاری یک تیم تحقیقاتی تشکیل داده و یکی از اعضا که از قدرت بیان و دانش تئوری بالاتری برخوردار می‌باشد را به‌عنوان گزارش‌دهنده و ارائه‌دهنده نتایج تحقیقات مشخص نمایید.)

چنانچه آسیب دیده از نزدیک، (در کارگاه یا محل مناسب)، مشاهده نمایند، هدف از این بخش بهتر و کامل‌تر حاصل خواهد شد.

چوب‌گیری (درز چسبانی):

یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین عیوب در چوب‌ها کاستن یا انداختن چوب می‌باشد، لازم است راهکارهای پیشگیری و رفع این دسته از عیوب را به صورت انیمیشن برای هنرجویان نشان داده و از آنها بخواهید که در کارگاه عملیات‌های مشاهده شده را به صورت عملی اجرا نمایند، پس از سپری کردن این مرحله اقدام به انجام فعالیت‌های خواسته شده در کتاب نمایید.

یکی از تکنیک‌هایی که مدل‌سازان و متخصصان کار با چوب به منظور جلوگیری از به‌وجود آمدن عیب ذکر شده در سازه‌های چوبی به کار می‌برند، درز چسبانی می‌باشد. لذا لازم است در این بخش تکنیک‌ها و روش‌هایی که نمونه آن در کتاب آمده است به هنرجویان آموزش داده شود و در آخر با طرح پرسش‌های کتاب تدریس این بخش را کامل نمایید.

دانش‌افزایی

اولین قدم در ساخت مدل‌های چوبی، چه به‌صورت ساخت مدل از روی نقشه، یا کپی‌برداری از یک مدل قدیمی یا قطعه، اندازه‌گیری و انتقال اندازه خوانده شده بر روی سطح چوب مناسب (خط‌کشی) می‌باشد. مدل‌سازان از ابزار و وسایل متعددی برای اندازه‌گیری و انتقال نقشه (خط‌کشی مدل) استفاده می‌کنند. این ابزارها را می‌توان به دو گروه اصلی، ابزار اندازه‌گیری و کنترل نهایی مدل و ابزار خط‌کشی مدل تقسیم‌بندی نمود که در کتاب مدل‌سازی و ماهیچه‌ها به آن اشاره شده است. برای ساخت یک مدل قابل قبول و استاندارد لازم است مدل‌ساز، قبل از شروع به کار، در حین کار و پس از آخرین مرحله از ساخت مدل، جهت کنترل کیفیت ابعاد مدل تولیدی، اقدام به اندازه‌گیری به کمک ابزار اندازه‌گیری سالم و استاندارد نماید. به این منظور مدل‌ساز یا به‌صورت مستقیم توسط متر، کولیس،

خط کش، نقاله و... اقدام به اندازه گیری و مقایسه ابعاد با نقشه موجود نموده و یا به صورت غیرمستقیم توسط؛ پرگارهای اندازه گیر داخلی و خارجی، گونبای تاشو، خط کش مدرج و...، اندازه ها را از روی قطعه کار برداشته و سپس به وسیله ابزارهایی مانند آنچه در اندازه گیری مستقیم مورد استفاده قرار گرفت اقدام به خواندن یا مقایسه کردن اندازه مدل می نمایند.

نکته



از روش اندازه گیری غیرمستقیم بیشتر به منظور کپی برداری از روی مدل و یا کنترل نهایی مدل استفاده می شود.

نحوه کار با ابزار برشکاری و صافکاری چوب

مروری بر ابزارهای اندازه گیری و انتقال نقشه:

از آنجایی که هنرجویان در سال گذشته با ابزارهای اندازه گیری آشنا شده و ابزارهای اصلی و کمکی در این کار را می شناسند، در این بخش تنها لازم است معلومات آنها را با طرح چند پرسش و انجام فعالیت خواسته شده ارزیابی نموده و در صورت نیاز اقدام به تدریس دوباره نمایید.

از هنرجویان بخواهید که برای تکمیل کردن جدول می توانند از ابزارهایی مانند اینترنت و کتاب های درسی خود کمک بگیرند.

قبل از انجام فعالیتی که در ابتدای بخش آمده لازم است درخصوص نحوه تقسیم بندی نقشه مدل سازی توضیحاتی را به هنرجویان داده و سپس از آنها بخواهید که فعالیت فوق را انجام دهند.

در این بخش لازم است با نمایش فیلم و عکس به ترتیب در خصوص ابزارهای برش، تراش، صافکاری، نکات لازم در مورد استفاده از هر کدام و موارد ایمنی و کنترل - نگهداری، از آنها را به هنرجویان آموزش داده و در صورت امکان آنها را از نزدیک با آن وسایل آشنا سازید. در این قسمت از هنرجویان بخواهید که تکالیف داده شده را به دقت انجام داده و نتایج را در اختیار شما قرار دهند.

هدف از دو فعالیت داده شده مروری بر دانسته ها و به روزسازی اطلاعات هنرجو در خصوص درزچسبانی و کار با وسایل اندازه گیری و انتقال خط بوده، لذا لازم است قبل از ورود به بخش عمل کلیه هنرجویان این فعالیت ها را انجام داده و سپس شما هنرآموز محترم به صورت تعاملی پاسخ های آنها را ارزیابی نمایید.

در مورد کلیه فعالیت های این کتاب همواره موارد زیر را در نظر بگیرید

۱ پیشنهاد می شود که یک گروه کاری متشکل از دو یا سه نفر را برای کلیه کارهای عملی این کتاب در نظر بگیرید.

۲ برای هر هنرجو یک جدول که خانه‌های آن به تعداد فعالیت‌ها، پرسش‌ها و تحقیقات این کتاب می‌باشد، تنظیم نموده و پس از انجام هر فعالیت نمره‌ای برای آن در نظر بگیرد.

۳ فعالیت هر فرد در گروه را تحت نظر داشته و در صورت نیاز به افراد کم کار تذکر دهید.

۴ قبل از شروع به کار و انجام فعالیت توسط هنرجویان هر فعالیت را ابتدا خودتان در حضور هنرجویان انجام داده و در حین انجام فعالیت توضیحات ایمنی و نکات فنی مربوط به همان فعالیت را به هنرجویان توضیح داده و در هر مرحله از کار سوالات از هنرجویان پرسیده و پاسخ آنها را بشنوید.

۵ پس از اطمینان حاصل کردن از توانایی هنرجویان به انجام هر فعالیت به آنها اجازه انجام کار را بدهید.

۶ قبل از انجام دادن مهم‌ترین مرحله از هر فعالیت قطعه کارهای هنرجویان را بررسی کرده و در صورت تأیید کار به آنها اجازه ادامه فعالیت را بدهید (مثلاً قبل از برش کاری نقشه ترسیمی آنها را چک کرده تأیید نمایید).

۷ برای افرادی که نقش مؤثرتری در گروه دارند امتیاز ویژه‌ای در نظر بگیرید.

۸ به منظور صرفه آموزش صرفه‌جویی و جلوگیری از هدر رفت منابع و انرژی هیچ کدام از فعالیت‌های این کتاب دور انداخته نمی‌شوند به همین منظور پایان هر فعالیت از هنرجویان بخواهید که پس از نوشتن اسم و مشخصات اعضای گروه روی قطعه کارها آنها را به شما تحویل دهند.

۹ لازم است برای نگهداری از قطعات محل مناسبی در نظر گرفته شود.

ابزار و تجهیزات برشکاری و صافکاری چوب و طرز کار با آنها:

■ **برش کاری و ابزار آن:** برای ورود به بخش معرفی دستگاه‌های برشکاری، لازم است اهمیت داشتن یک برش با کیفیت را برای هنرجو با طرح چند پرسش و نمایش برش‌های صحیح و غلط مشخص نمایید و سپس هنرجو را با دستگاه‌های پرکاربرد برشکاری چوب که این کتاب به معرفی آنها پرداخته است، آشنا سازید. لازم به ذکر است که بخشی از تدریس این مبحث حتماً باید توأم با پخش فیلم، بخشی دیگر در کنار دستگاه‌های مربوطه انجام پذیرد.

درخصوص معرفی قسمت‌های مختلف هر دستگاه و نکات ایمنی مربوط به هر کدام ابتدا به هنرجویان نکات لازم را گفته سپس با طرح پرسش‌هایی به صورت تئوری و عملی، درک مطلب آنها را سنجش نمایید.

■ **تراش کاری و صاف کاری چوب و ابزار آن:** این بخش را نیز باید همانند بخش برش کاری در کلاس توأم با پخش فیلم و در کارگاه به صورت نمایش وسایل ذکرشده تدریس نمود.

به نکات ایمنی و هشدارهای معرفی شده در کتاب، هنگام تدریس توجه ویژه‌ای داشته باشید.

بخش عملی

قبل از انجام فعالیت‌های ذکر شده در بخش عمل این کتاب، توسط هنرجویان، لازم است اقدامات زیر صورت گرفته باشد.

- ۱ با هنرجو اصول ایمنی مربوط به هر فعالیت در کلاس درس مرور شده باشد.
 - ۲ قبل از انجام هرگونه فعالیت در کارگاه، لازم است هم‌واه ایمنی و نظم کارگاهی را سرلوحه آموزش عملی خود قرار داده و از این طریق اهمیت آن را به هنرجو انتقال دهید.
 - ۳ هنگام ورود به کارگاه در هر جلسه لازم است شرح فعالیت خود را هنرجو به‌طور کامل بداند و نقشه ترسیم شده مربوط به آن فعالیت را در دست داشته باشد.
 - ۴ گروه‌های کاری هنرجویان از قبل تعیین و مشخص شده باشد.
 - ۵ مواد اولیه مورد نیاز هر فعالیت به تعداد هنرجو در کارگاه موجود و محل آن مشخص باشد.
 - ۶ تمامی دستگاه‌ها و ابزار مورد نیاز هر فعالیت از قبل توسط افراد متخصص بررسی و آماده به کار باشد.
 - ۷ محل استقرار و میز کار هر گروه در کارگاه مشخص شده باشد.
 - ۸ هنرجو قبل از ورود به کارگاه از وضعیت ظاهری و روحی مناسبی برخوردار باشد.
 - ۹ جهت کیفیت بخشی به امر آموزش لازم است هنرآموز محترم نکات مربوط به هر فعالیت را هنگامی که برای آشنایی هنرجویان با مراحل فعالیت، مشغول انجام دادن آن می‌باشد را به‌طور کامل بازگو نماید.
- در این مرحله هنرآموز محترم می‌تواند اجازه دهد که هنرجویان در حضور ایشان مراحل کاری را طبق مسیر مشخص شده در کتاب یا توضیحات بند ۹، تا پایان، انجام دهند.
- در نهایت لازم است که قطعه کارهای هر هنرجو را جهت نگهداری، ارزیابی و ثبت نمره جمع‌آوری نمایید.

انتخاب، برش و صافکاری چوب و طرز کار با آنها

این فعالیت آماده‌سازی هدفمند چوب (الوار) جهت استفاده در ساخت مدل فعالیت‌های بعد بوده، لذا لازم است کلیه مراحل این بخش را هنرجویان در قالب گروه‌های کاری خود، در حضور هنرآموز محترم انجام دهند.

فعالیت



در این مرحله نیاز است که هنرجویان با استفاده از نتایج به دست آمده از تمرین تبدیل کردن مدل‌های مدور به قطاع‌ها با توجه به استاندارد، که در کلاس انجام داده‌اند اقدام به انجام این فعالیت نمایند.

فعالیت



۱ در تمامی فعالیت‌های این کتاب راهنمایی و همراهی هنرآموز جهت بهبود در امر یادگیری لازم می‌باشد، لازم است با ارائه اطلاعات فنی به صورت هدفمند این امکان را ایجاد کنید که هنرجویان اعتماد به نفس و مهارت کافی را در انجام دادن یک فعالیت تا به انتها به دست آورند.

۲ فعالیت‌های این کتاب به گونه‌ای طراحی و تعیین شده که هیچ کدام از قطعه کارها در پایان فعالیت دور انداخته نخواهند شد، لذا لازم است که هنرجویان از این امر مطلع بوده و در خصوص ساخت و نگهداری قطعه کارهای خود توجه ویژه‌ای داشته باشند.

نکته



خراطی

این بخش از مدل‌سازی برای هنرجویان جذابیت خاصی داشته لذا به سرعت آن را فرا می‌گیرند، در این صورت لازم است با تنظیم زمان‌بندی مناسب این امکان را فراهم آورید که کلیه هنرجویان فرصت تولید مدل براساس مراحل ذکر شده در متن کتاب را توسط خراطی، داشته باشند. به این منظور لازم است، همواره ابزار خراطی نظیر متعلقات دستگاه و مغار در سلامت کامل بوده و از چوب‌های مناسب این کار استفاده شود تا زمان کمتری برای انجام یک پروژه کاری صرف شود.

جلسه هشتم

مونتاز مدل

ابزار و مواد اولیه و روش‌های چسباندن چوب:

از آنجا که این مرحله می‌تواند کلیه عیوبی را که در مراحل قبل (نقشه‌کشی، انتقال نقشه روی چوب، برشکاری، تراشکاری، صافکاری) به وجود آمده است را نمایان کند، این بخش یکی از ارکان اصلی و تأثیرگذار در مدل‌سازی به حساب آمده چرا که می‌تواند یک مدل را قبل از رسیدن به مراحل تمام کاری مردود سازد، در این بخش است که صحت انجام فعالیت‌های قبل روی مدل اهمیت خود را نشان می‌دهد، به همین جهت لازم است هنرآموزان محترم قبل از ورود به این بخش، کلیه قطعه کارها را به دقت بررسی نموده و چنانچه جزئی از کار ایراد داشته باشد از هنرجوی مربوطه بخواهد که، اقدامات لازم را به منظور حذف ایراد، انجام دهد. قبل از ورود به مرحله عمل مونتاز کاری، لازم است هنرجویان را توسط مطالب این کتاب و نمایش فیلم و عکس، با انواع اتصالات و نحوه انجام آن آشنا سازید، بهتر است که آموزش تئوری داده شده را در کارگاه با انجام چند اتصال بر تکه چوب‌های دورریز تکمیل نمایید.

چسباندن و مونتاز کردن قطعات برش خورده:

در این بخش رعایت ترتیب مراحل ذکر شده در کتاب اهمیت ویژه‌ای دارد، لذا لازم است که فعالیت‌های این بخش، در ابتدا یک بار با رعایت و ذکر نکات ایمنی توسط هنرآموز محترم انجام گرفته و سپس تحت نظر خود ایشان هنرجویان یک به یک یا به صورت گروه‌های کاری خود اقدام به انجام فعالیت (عمل مونتاز قطعه کارهای خود)، نمایند.

به منظور جلوگیری از دوباره کاری یا هدر رفت مواد اولیه، بهتر است از هنرجویان بخواهید که در این بخش طی چهار مرحله اقدام به بازرسی و بررسی مدل خود توسط وسایل اندازه‌گیری (بازرسی چشمی)، نموده و چنانچه در هر مرحله با ایرادی مواجه شدند، به شما گزارش دهند. مرحله اول: قبل از عمل مونتاز کاری، مرحله دوم: در حین مونتاز کاری، مرحله سوم: درست بعد از به پایان رسیدن عمل مونتاز کاری و قبل از خشک شدن کامل چسب در اتصالات.

پس از پایان فعالیت مونتاز کاری توسط هنرجویان و قبل از جمع نمودن مدل‌ها جهت ارزشیابی و خروج از کارگاه، از هنرجویان بخواهید که هر کدام از آنها برای بار آخر یا مرحله چهارم اقدام بازرسی توسط ابزار اندازه‌گیری مناسب و نقشه کار،

نموده و در نهایت امتیازی براساس (عالی - متوسط - ضعیف) به خود دهند. در صورت مغایرت امتیاز داده شده با ارزشیابی انجام گرفته توسط شما، لازم است از هنرجو توضیحاتی در خصوص دلایل و آیتم‌هایی که براساس آنها به خود امتیاز داده است را بخواهید، این عمل می‌تواند در امر آموزش صحیح کار با ابزار اندازه‌گیری و طریقه صحیح بازرسی چشمی بسیار مؤثر باشد.

نکته



از آنجایی که امروزه به این مهم پی برده‌اند که مناسب بودن شرایط فیزیکی محیط کار می‌تواند در افزایش تولید و کاهش خطرات ناشی از کار، تأثیر فراوانی داشته باشد، لذا در این ارتباط لازم و ضروری می‌باشد که با توجه به کلیه مسایل، روشی مناسب را به کار گرفته تا هنرجویان دقت نظر بیشتری را در خصوص نظافت محیط و ابزار کار خود به کار ببرند.

پیشنهاد می‌شود در جدول امتیازدهی خود بخشی را به ایمنی و نظافت کارگاه اختصاص دهید.

قوس کاری

قوس کاری و پرداخت کاری نهایی مدل و ابزار آن:

هنرجویان در بخش اول این پودمان (طراحی و ترسیم مدل و قالب)، اصول کار و دلایل قوس دادن گوشه‌های تیز در مدل‌سازی را فرا گرفته‌اند. از این روی می‌توانید به‌منظور آموزش این مرحله از مدل‌سازی، با طرح پرسش‌هایی آموخته‌های هنرجویان را یادآوری و تکمیل نمایید.

به منظور شناسایی و آموزش کار با ابزار قوس کاری و کنترل آن، در این مرحله بهتر است، ابزارهای مورد نیاز را توسط نمایش عکس به هنرجویان معرفی کرده و کار هر کدام را در حین تماشای فیلم آموزشی، به هنرجویان توضیح دهید.

نکته



از آنجایی که قوس دادن با ابزارهای دستی یا به اصطلاح با دست انجام می‌گیرد، لذا نمایش فیلم و عکس می‌تواند جایگاه ویژه‌ای در امر آموزش این مرحله از کار داشته باشد.

ایجاد قوس در گوشه‌های تیز و پرداخت کاری نهایی سطوح:

در این بخش لازم است هنرجو بداند که هر گوشه تیزی با توجه به موقعیت آن و هر مدلی با توجه به جنس و خواص مکانیکی خود، چگونه و با چه ابزاری باید

قوس داده شده و ابزار اندازه‌گیری، بررسی و کنترل قوس را بشناسد و توانایی توضیح مراحل کار با هر کدام را داشته باشد. لذا لازم است در خصوص دلایل و چگونگی قوس دادن و استانداردهای موجود در این زمینه توضیحاتی را در کلاس عنوان کرده و با طرح پرسش میزان یادگیری هنرجویان را سنجش کنید، سپس هنرجویان را به کارگاه برده با ذکر نکات ایمنی اقدام به قوس دادن گوشه نمایید. (لازم است کلیه هنرجویان آموزش عملی شما را مشاهده و توضیحات حین عمل را شنیده باشند). پس از اطمینان از یادگیری نکات و هدف فعالیت توسط هنرجویان از آنها بخواهید که در قالب گروه کاری خود فعالیت را با توجه به مراحل آن انجام دهند.

دانش‌افزایی

بتونه چوب را می‌توان به راحتی و هزینه بسیار پایین در کارگاه مدل‌سازی تولید نمود.

مواد اولیه ساخت بتونه: چسب چوب یا سریشم، آب، مل بتونه (خاک بتونه) مراحل ساخت: پودر بتونه را در قوطی خالی ریخته به طوری که نصف قوطی را پر نماید سپس به آهستگی به آن آب اضافه کرده هم بزنید. پس از اینکه تمام پودر به آب آغشته گشته و به حالت خمیری سفت در آمد مخلوط سریشم با آب یا چسب چوب نسبتاً رقیق شده را به آن اضافه کرده تا بتونه به حالت خمیری یکنواخت و نسبتاً نرم به گونه‌ای که با وارانه کردن ظرف، از آن خارج نشود، درآید. به مقدار مورد نیاز بتونه را روی سطح شیشه یا سطحی صیقلی ریخته، پس از مالش دادن آن توسط کاردک و لیسه از آن استفاده نمایید.

رنگ‌آمیزی و کنترل کیفی مدل:

برای آموزش این بخش لازم است ابتدا هنرجو لزوم و اهمیت رنگ‌آمیزی مدل را شناخته و با انواع رنگ‌های مورد استفاده و استاندارد آنها آشنا شود، در ادامه لازم است ابزار و وسایل رنگ‌آمیزی و نکات فنی و ایمنی در خصوص کار با هر کدام از آنها را توسط نمایش فیلم و عکس به هنرجویان آموزش دهید.

بی‌شک کیفیت سطح رنگ شده به کیفیت سطح زیر کار وابسته می‌باشد، از این رو به منظور داشتن مدل‌هایی باکیفیت و کارآمد، لازم است قبل از رنگ‌آمیزی طریقه صحیح بررسی سطح را به صورت عملی به هنرجویان آموزش داده و در نهایت از آنها بخواهید که در حضور خودتان سطح مدل‌های چوبی خود را به منظور رنگ‌آمیزی بررسی کرده و پس از رفع عیب و اصلاح نهایی جزئی‌ترین موارد مشاهده شده در سطح و تأیید نهایی توسط شما، هنرجو می‌تواند اقدام به اجرائی کردن مراحل رنگ‌آمیزی در حضور هنرآموز خود نماید. لازم به ذکر است

قبل از شروع به کار هنرجویان، انجام تمامی مراحل رنگ‌آمیزی همانند دیگر مراحل تولید، توسط هنرآموز در این بخش نیز ضروری می‌باشد.

انتخاب مناسب رنگ و پوشش مدل و رنگ‌آمیزی آن و در نهایت کنترل کیفی مدل از لحاظ ابعاد - کیفیت - سطح - شکل و رنگ:

از هنرجویان بخواهید که در قالب فعالیت نهایی، رنگ مدل‌های تمام کاری شده خود را با توجه به استاندارد ارائه شده در کتاب انتخاب کرده و با ابزار مناسب و موجود، تحت نظارت و راهنمایی خودتان اقدام به رنگ‌آمیزی مدل‌های خود نمایند.

نکته



۱ چنانچه از پیستوله یا اسپری رنگ برای این کار استفاده می‌نمایید، به منظور جلوگیری از نشستن گرد رنگ بر روی تجهیزات موجود در کارگاه، می‌توانید توسط نایلون در بخشی از محیط کارگاه که از تهویه مناسبی برخوردار است، اتاقکی را درست کرده و از هنرجویان بخواهید که با استفاده از ماسک و عینک مناسب مدل‌هایی را که از قبل در اتاقک آویزان نموده‌اید را رنگ‌آمیزی نمایند.

۲ در صورت استفاده از رنگ ترکیبی حتماً میزی را که از پیش به همین منظور کاور نموده‌اید را به عنوان میز رنگ قرار داده تا از آلوده شدن محیط کارگاه یا دیگر وسایل با رنگ جلوگیری به عمل آید.

۳ به منظور حفظ نظافت و جلوگیری از تخریب چهره کارگاه سعی کنید تمامی مراحل رنگ‌آمیزی در حضور خودتان یا شخص متعهد دیگر، با راهنمایی و تذکر ایشان به افراد بی‌احتیاط، صورت گیرد.

۴ در پایان کار لازم است هنرجویان، کلیه وسایل و ابزاری که در این مرحله به رنگ آغشته شده‌اند را همراه با دستان خود با محلول مناسب، شسته و آثار رنگ را پاک نمایند. (حتی اگر این وسایل قرار است پس از توقفی کوتاه مجدداً مورد استفاده قرار گیرند).

۵ در نهایت لازم است هنرآموز محترم طبق جدول امتیازدهی خود اقدام به جمع‌بندی امتیازات هنرجویان نموده و نمره‌ای برای این پودمان برای هر کدام در نظر بگیرد.

پودمان ۲

مدل سازی فومی

فوم، مزایا و معایب مدل‌های فومی

جهت شروع تدریس این پودمان، براساس نکاتی که در مقدمه و بخش مزایا و محدودیت‌ها، به آنها اشاره شده لازم است مطالبی را به صورت فیلم آموزشی به هنرجویان ارائه دهید تا ذهن آنها آمادگی آموزش‌پذیری و اشتیاق لازم در راستای یادگیری اهداف این پودمان را پیدا کند. از میان انواع فوم‌ها در این بخش به سه مورد اشاره شده است. این سه دسته را می‌توان به عنوان مهم‌ترین گروه از فوم‌ها دانست که امروزه در صنایع مختلف کاربرد دارند. شناختن این خانواده از مواد (فوم‌ها) برای هنرجویان هدف بخش می‌باشد. لذا لازم است شما ضمن استفاده از مطالب این کتاب، از نمایش عکس و فیلم، مرتبط نیز در خلال آموزش استفاده نمایید.

در بخش توانمندسازی روش تبدیل نقشه مکانیکی به مدل‌سازی لازم است توضیحاتی را منطبق با مطالب مندرج در پودمان اول این کتاب، در خصوص تبدیل نقشه مکانیکی به مدل‌سازی، به هنرجویان ارائه دهید و در ادامه با استفاده از وسایل کمک آموزشی و نمایش مدل‌های موجود، دلیل حذف برخی از تغییراتی را که در متن به آنها اشاره شده را به هنرجویان بازگو کرده و پس از اطمینان از آموزش کافی برای هر هنرجو، از آنها بخواهید که فعالیت شماره ۱ را انجام دهند.

دانش‌افزایی

۱ پلی اتیلن یا پلی اتن یکی از ساده‌ترین و ارزان‌ترین نوع فوم‌ها است. پلی اتیلن جامدی مومی و غیرفعال است. این ماده از پلیمریزاسیون اتیلن به دست می‌آید. فوم پلی اتیلن ترکیبی است از پلی اتیلن فشرده و حباب‌های ریز هوا. این فوم در دمای ۳۵- تا ۹۰+ درجه سانتی‌گراد قابل استفاده بوده و در مقابل عوامل مخرب شیمیایی و فرساینده محیطی مقاوم می‌باشد. (شکل ۳)

۲ لاستومرهای پلی یورتانی خانواده‌ای از کوپلیمرهای توده‌ای بخش شده می‌باشند که کاربردهای ویژه‌ای در زمینه‌های گوناگون صنعتی و پزشکی پیدا کرده‌اند. اولین پلی یورتان، از واکنش دی ایز و سیانات آلیفاتیک با، دی آمین به دست آمده است. به طور کلی فوم‌های پلی‌یورتان را می‌توان به ۳ دسته، فوم‌های نرم، فوم‌های نیمه‌نرم، فوم‌های سخت تقسیم‌بندی کرد که این تقسیمات براساس چگالی (فشرددگی) فوم صورت گرفته است. (شکل ۴)

۲ یونولیت یا پلاستوفوم ماده‌ای سفید رنگ و عایق رطوبت و صدا است که اولین بار توسط آلمان نازی در جنگ جهانی دوم برای ساخت پل‌های شناور روی آب ساخته شد. فوم پلی استایرن یکی از فراورده‌های صنایع پتروشیمی بوده و شکل ظاهری آن از بلورهای ریز تشکیل شده است که در مجاورت فشار و بخار منبسط می‌گردد. (شکل ۵)

۴ برای داشتن برش‌های دقیق لازم است در کارگاه از دستگاه برش داغ نیمه اتوماتیک یا CNC (تمام اتوماتیک) استفاده شود. در امر آموزش این بخش از ابزار برش سیم داغ دستی استفاده شده است. برش‌های حاصل از این دستگاه‌ها زمانی می‌توانند دقت و کیفیت قابل قبولی داشته باشند که از شابلون به صورت الگو استفاده شود.

پیشنهاد‌های آموزشی

۱ (تشکیل تیم تحقیقاتی): به هنرآموزان عزیز پیشنهاد داده می‌شود که جهت هر چه بهتر انجام گرفتن تحقیقات اشاره شده در متن، از بین هنرجویان سر گروه‌هایی را انتخاب کرده و از آنها بخواهید که هر کدام سه زیر گروه را برای خود از بین هم‌کلاسی‌هایشان انتخاب و یک گروه تحقیقاتی تشکیل دهند، این گروه باید توانایی مطالعه سایت‌ها، مقالات، متون نوشته شده دانشگاهی، کتاب‌های مرتبط را داشته باشند.

۲ جهت افزایش میل و رغبت هنرجویان به شرکت در بحث‌های کلاسی و پاسخ به پرسش‌های متن لازم است برای هنرجویان فعال امتیازی در نظر بگیرید.

۳ در راستای امر سنجش و ارزیابی هماهنگ کشوری از هنرآموزان محترم درخواست می‌شود که برای پرسش‌ها، خود را بیازمایید، و تحقیق کنید و دیگر تکالیف و فعالیت‌ها نمره‌ای در نظر گرفته و خودتان زمانی معین را به بازدید و بررسی تکالیف و ارزیابی آنها اختصاص دهید.

نکته زیست-
محیطی



در بخش عمل این پودمان به منظور جلوگیری از هدر رفت هزینه و تخریب محیط زیست، تلاش بر این شده که، ترتیب و توالی کارهای عملی (فعالیت‌های) هنرجویان، به گونه‌ای باشد، که ایشان به هیچ عنوان کار عملی حاصل از فعالیت خود را دور نیانداخته و ادامه کار روی مدل را در فعالیت‌های بعد انجام دهند. برای رسیدن به این هدف لازم است نکاتی را در خصوص ضرورت حفظ و حراست از قطعه کار و تبعات داشتن دور ریز در تمامی کارهای تولیدی به هنرجویان متذکر شوید. در این خصوص از هر نکته یا آموزه اخلاقی که به صورت تجربی به دست آورده یا شنیده‌اید، استفاده نمایید.



تبدیل نقشه مکانیکی به مدل سازی فومی

در این مرحله از کار لازم است تمامی هنرجویان وسایل کامل نقشه کشی شامل مواردی که در پودمان اول به آن اشاره شد را به همراه داشته باشند. قبل از انجام فعالیت ۲، نکاتی را در خصوص تبدیل نقشه مکانیکی به مدل سازی یادآور شده و از هنرجویان بخواهید که با استفاده از تخته رسم و کاغذ A۳ با در نظر گرفتن تکنیک‌های آموزش داده شده، رسم‌های مکانیکی داده شده را به مدل سازی جهت ساخت مدل فومی تبدیل و ترسیم نمایند. لازم به ذکر است با توجه به نکته زیست محیطی اشاره شده هنرجویان باید نقشه‌های ترسیمی را با روکش پلاستیکی جلد کرده و در بخش عملی به همراه خود به کارگاه بیاورند.



به منظور داشتن نقشه‌ای بدون ایراد در کارگاه، تنها نقشه‌هایی را از هنرجویان بپذیرید که هیچ گونه اشتباه یا ایرادی به لحاظ اندازه و شکل نداشته باشند. جهت توانمندسازی هنرجو در ترسیم و داشتن نقشه‌ای بدون عیب، لازم است هنرجو تا پیدا کردن مهارت لازم، به تمرین و ترسیم ادامه دهد.

جلسه دهم

نقشه‌کشی روی فوم و شابلون

قبل از ورود به کارگاه و شروع عملیات مدل‌سازی لازم است مراحل و نکات لازم جهت انتقال نقشه بر روی ماده اولیه مدل‌سازی (شابلون) را در قالب مراحل مذکور به هنرجویان آموزش دهید. به این منظور در آموزش خود به نکات زیر توجه داشته باشید:

در مرحله اول؛ نیاز است که تمامی تکنیک‌ها و ابزارها را که با داشتن آنها می‌توان تعداد تقسیمات را کاهش داد، آموزش داده یا تهیه گردد. توجه داشته باشید که، تعداد تقسیمات ارتباط تنگاتنگی به مهارت برش کار و قدرت مانور دستگاه برش دارد لذا برای کاهش در تعداد تقسیمات، لازم است ابتدا به هنرجو جزئیات کار با دستگاه برش را آموزش داده و با برش‌های تمرینی مهارت آنها را در برش کاری افزایش دهید.

در مرحله دوم؛ قبل از استفاده از ابزار اندازه‌گیری و انتقال خط توسط هنرجو، لازم است نکات ایمنی، حفاظتی و طریقه صحیح استفاده از هر ابزار را (حتی برای چندمین بار)، به هنرجویان آموزش داده و یا در قالب پرسش، دانش آنها را سنجش نمایید.

در مرحله سوم؛ از آنجا که محصول نهایی (مدل) باید از دقت ابعادی و کیفیت سطح بالایی برخوردار باشد لازم است برای داشتن برش‌های بدون عیب، از کلیه هنرجویان بخواهید که توسط اره مویی و تخته سه لایی اقدام به ساخت شابلون مناسب برای برش هر جزء را نمایند.

در راستای آموزش عملی کار ابتدا خودتان توسط اره مویی برشکاری کرده و نکات لازم در این خصوص را حین برشکاری برای هنرجویان عنوان نمایید.

دانش‌افزایی

۱ از آنجایی که دمای سیم، در دستگاه برش سیم گرم، مورد استفاده در برش کاری قطعات یونولیتی بالاتر از حد تحمل کاغذ یا مقوا بوده و باعث سوختگی لبه‌های آنها و ایجاد سطح برش غیریکنواخت در مدل می‌شود، لازم است برای ساخت شابلون از تخته سه لایی یا فیبرهای نسوز استفاده کنید.

۲ چنانچه تمایل داشته باشید که شابلون تهیه شده از تخته سه لایی را مکرر استفاده نمایید. لازم است لبه‌های شابلون را توسط نوارچسب‌های آلومینیومی عایق کاری حرارتی نمایید. در این صورت حتما باید از دستگاه سیم داغ با ولتاژ

پایین (۱۲ ولت) استفاده کرد، چرا که نوار آلومینیومی در برابر حرارت عایق بوده اما هادی خوبی برای جریان الکتریکی می باشد.

کار عملی



ترسیم نقشه مدل روی سطح شابلون و فوم

برای انجام فعالیت های این بخش لازم است هنرجویان را به کارگاه برده، و با معرفی ابزار اندازه گیری و انتقال خط و ذکر نکات ایمنی و فنی مربوط به هر کدام مراحل ترسیم نقشه نشان داده شده را یک بار به صورت عملی خودتان بر روی یونولیت برای هنرجویان انجام دهید، لزوم ترسیم خطوط محور در قطعات قوس دار را برای هنرجویان توضیح داده و برای ترسیم های مناسب امتیازی در نظر بگیرید. سپس از آنها بخواهید که هر کدام به صورت انفرادی اقدام به انجام مراحل براساس آموزش دیده شده نمایند.

پس از ارزیابی عملکرد هنرجویان و گرفتن امتیاز لازم، افراد حائز صلاحیت را در خصوص فعالیت ۳ و ۴ راهنمایی و سپس از آنها بخواهید که نقشه مدل سازی (شماره ۱ و ۲) را با دقت نگاه کرده و هماهنگ با توضیحات شما مراحل این فعالیت ها را انجام دهند.

برای انجام فعالیت های این بخش ابتدا لازم است دلیل و نحوه تقسیم بندی مدل را با ذکر یک مثال و ترسیم نقشه بر روی تابلو، به همه هنرجویان آموزش داده و از هنرجویان بخواهید در حضور شما تقسیمات نمایش داده شده را بر روی کاغذ رسم منتقل نمایند. پس از انجام فعالیت آموزشی در کلاس هنرجویان را به محیط کارگاه برده و از آنها بخواهید که براساس مراحل ذکر شده در فعالیت ۳ و ۴، نقشه مدل سازی شماره ۱ و ۲ را به بخش های قابل ساخت تبدیل کرده و الگوی برش را بر روی ماده اولیه شابلون (تخته سه لایی، فیبر نسوز) رسم نموده و برش کاری نمایند.

در صورت نیاز لازم است طریقه صحیح کار با اره مویی و برش شابلون را به هنرجویان آموزش دهید. پیشنهاد می شود به این منظور فعالیت ۴ را ابتدا یک بار خودتان در حضور هنرآموزان انجام داده و در حین کار توضیحات لازم را عنوان نمایید، سپس از هنرجویان بخواهید قبل از انجام دادن فعالیت ۴ در حضور شما برش های تمرینی انجام داده و در صورت پیدا کردن مهارت لازم در کار با اره مویی به آنها اجازه انجام فعالیت فوق را بدهید.

نکته



به منظور رعایت اصول طراحی در ساخت مدل و جلوگیری از هدر رفت مواد اولیه، لازم است که پس از بررسی سلامت کار عملی هنرجویان بر روی کاغذ (رسم مدل سازی) به آنها اجازه انتقال نقشه به روی تخته سه لایی (شابلون) داده شود.

نکته آموزشی



■ چنانچه هنرجویی در تمرین این ترسیم نقشه، صلاحیت لازم جهت شرکت در فعالیت های ۳ و ۴ را پیدا نکرده بود لازم است بعد از مشغول شدن مابقی هنرجویان افراد مذکور را یک بار دیگر در راستای هدف این بخش راهنمایی و تعلیم دهید.

■ در نهایت لازم است یونولیت های الگو زده را به نام هر هنرجو ثبت کرده و نمره ای به فعالیت آنها اختصاص دهید.

■ هدف از انجام دادن این فعالیت به دست آوردن تجربه کشیدن نقشه بر سطح یونولیت و لمس کردن مشکلاتی که در حین کار به وجود می آید می باشد.

از آنجایی که تمامی فعالیت ها در این بخش سلسله وار بوده و سلامت هر فعالیت به نتیجه فعالیت قبل وابسته است، لازم است تمام تلاش خود را برای کم عیب بودن قطعات تحویلی، انجام دهید. پیشنهاد می شود که استاندارد را در کارگاه خود به هنرجویان ارئه داده و با توجه به استاندارد تعیین شده از تحویل قطعه کارهای زیر حد استاندارد خودداری کرده و هنرجویان ضعیف را تشویق به انجام دوباره فعالیت نمایید.

پلاستوفوم و ابزار و تجهیزات برش و صافکاری یونولیت و طرز کار با آنها

برای درک بهتر هنرجویان نسبت به مسائل پیش رو، لازم است ابتدا آنها را با خواص متفاوت یونولیت، آشنا کرده و در این خصوص ارائه مطالبی مکمل توضیحات متن و نمایش فیلم در خصوص روش‌ها و تکنیک‌های برش کاری این ماده می‌تواند ثمربخش باشد.

قبل از ورود به بخش برشکاری و تولید، لازم است که هنرجویان را به شکلی اصولی با ابزارهای برش و نکات صحیح استفاده از آنها آشنا کنید. به این منظور می‌توانید در راستای توضیحات کتاب با نشان دادن ابزار در محیط کارگاه و یا نمایش عکس و فیلم آموزشی مرتبط با طریقه استفاده از ابزار برش، اقدام به آموزش این بخش نمایید.

جهت آموزش ابزارهای برش برقی و حرارتی، ابتدا نکات ایمنی فردی استفاده از آنها را آموزش دهید. تدریس این بخش را در محلی انجام دهید که کلیه هنرجویان همراه با توضیحات شما ابزار مورد بحث را مشاهده نمایند.

برای معرفی طریقه صحیح و غلط استفاده از ابزارهای برش همین‌طور نکات ایمنی لازم در استفاده از هر کدام از آنها و خطراتی که می‌تواند هنرجویان را هنگام استفاده تهدید کند می‌توانید از نمایش فیلم و توضیح حین پخش استفاده کنید. حین تدریس با طرح پرسش و تمرین‌های داده شده هنرجویان را به تلاش و بحث در خصوص موضوع واداشته و به این طریق در آنها اشتیاق لازم را جهت انجام فعالیت‌های این بخش که بسیار حساس و اثرگذار در کیفیت محصول نهایی می‌باشد را ایجاد کنید.

برای تکمیل آموزش در این بخش نیاز است که پس از تدریس در کلاس هنرجویان را به کارگاه برده و از نزدیک دستگاه و وسایل ذکرشده را به آنها معرفی نموده و درخصوص نکات ایمنی مربوط به هر کدام توضیحات کاملی ارائه نمایید.

مثال‌هایی همانند آموزه اخلاقی که در این بخش آمده می‌تواند، در کاهش خطاهای فردی که منتج به حادثه می‌شود بسیار تأثیرگذار باشد. لذا در این خصوص چنانچه در هر بخش تجربه خاصی داشته یا شنیده‌اید را در اختیار هنرجویان قرار دهید.

برای انجام دادن فعالیت‌های کارگاهی لازم است هنرجویان را با مزایای کارگروهی و سفارشات‌ی که بزرگان دین اسلام و همین‌طور افراد موفق نسبت به انجام گرفتن کارها به صورت گروهی داشته‌اند آشنا ساخته و اهمیت نقش هر فرد در گروه را با

مثال‌هایی از توصیه‌های دین اسلام به هنرجویان آموزش دهید. در نهایت با توجه به تجهیزات موجود هنرجویان را به گروه‌های ۲ تا ۴ نفره تقسیم کنید. لازم است فعالیت هر فرد در گروه را در نظر گرفته و نتیجه را در ارزشیابی نهایی خود تأثیر دهید.

در انتهای کلاس برای آماده‌سازی هنرجویان جهت انجام دادن فعالیت‌های این بخش، لازم است مراحل ساخت یک مدل و برشکاری اجزای آن را از طریق پخش فیلم آموزشی به آنها نشان داده سپس از آنها بخواهید با به همراه داشتن لباس کار و رعایت کلیه نکات ایمنی وارد کارگاه شوند.

کار عملی



انتخاب پلاستوفوم، برشکاری و صافکاری آن و کار با ابزار و تجهیزات مربوطه

جهت آموزش عملی این بخش، نقشه تمرینی که در بخش قبل روی ورق یونولیت ترسیم کردند را در اختیار گرفته و توسط ابزار برش سرد و گرم همانند آنچه در این بخش به آن اشاره شده اقدام به برشکاری نمایند. قبل از هر اقدامی توسط هنرجو لازم است خودتان اقدام به انجام مراحل تمرین نموده و حین کار در خصوص مشکلات و نکات ایمنی استفاده از هر وسیله برای هنرجویان توضیحات لازم را مجدداً، ایراد فرمایید.

نکته



جهت افزایش مهارت هنرجویان بهتر است که در حین انجام تمرین توسط هنرجو نکات مهم و لازم، تذکر و آموزش‌ها به صورت فرد به فرد، داده شود.

پیشنهاد می‌شود برای انجام تکالیف تحقیقاتی یا بحث و نتیجه‌گیری پایان هر فعالیت، با ایجاد اعتلاfi بین ۲ یا ۳ گروه کاری، یک تیم تحقیقاتی تشکیل دهید. وجود این تیم تحقیقاتی می‌تواند اهمیت کار گروهی را در نظر هنرجویان پررنگ‌تر و ارزشمندتر نماید.

توجه داشته باشید که هدف از بحث و گفت‌وگو در این بخش آشنایی هنرجویان با عیوبی می‌باشد که به لحاظ فنی می‌تواند ناشی از تجهیزات یا افراد باشد. لذا لازم است پس از شنیدن نظرات سخنگوی تیم تحقیقاتی، شما نیز توضیحاتی را در مورد عوامل فردی نظیر (عدم مهارت برشکاری، استرس، عدم اعتماد به نفس، گرم بودن یا سرد بودن محیط کارگاه و ...) و تأثیر آنها بر عملکرد شخص و کیفیت تولید، ارائه دهید.

در ادامه آموزش مهارت برشکاری لازم است. هنرجویان را به کارگاه برده، پس از پوشیدن لباس کار و توضیحات ابتدایی در خصوص رعایت ایمنی و گروه‌بندی، خودتان برشکاری سرد روی مدل مربوط به فعالیت ترسیمی ۳ تا آخرین مرحله

انجام داده سپس از هنرجویان بخواهید در قالب گروه کاری خود فعالیت ۵ را در حضور شما انجام دهند. (برای داشتن حس همکاری و حسن خلق در گروه کاری امتیازی را در نظر بگیرید).

پس از تحویل گرفتن قطعات لازم است توضیحات هنرجویان را در خصوص بحث و گفت‌وگوی پایانی جویا شده و از آنها بخواهید نتایج مکتسبه را در حضور هنرجویان عنوان نمایند.

برای انجام فعالیت ۶ لازم است با رعایت نکات ایمنی هنرجویان را به کارگاه برده سپس خودتان، یکی سری از شابلون‌های تولیدی هنرجویان (مربوط به فعالیت ۴) را انتخاب کرده و براساس مراحل مذکور در فعالیت ۶ اقدام به شابلون زنی و برشکاری نمایید.

■ (از تأثیر ذکر نکات ایمنی و مسائل فنی، حین کار غافل نشود)

■ (درحین بازگو کردن نکات فنی، لزوم یادگیری هر مورد را با اشاره به تأثیر آن در کیفیت مدل تولیدی گوشزد نمایید).

سپس از هنرجویان بخواهید که در قالب گروه کاری خود و درحضور خودتان کلیه موارد خواسته شده در فعالیت ۶ را با رعایت نکات ایمنی انجام دهند. لازم است در حین کار پرسش‌های در راستای افزایش تجربه و توجه به کار از هنرجویان پرسیده شود.

پس از ارزیابی کار عملی فعالیت ۶ و شنیدن نتایج بحث و گفت‌وگو، از هنرجویانی که در فعالیت ۶ امتیاز کمتری را کسب نمودند بخواهید در حضور خودتان با استفاده از یک شابلون استاندارد اقدام به انجام چند برش نمایند. هر هنرجو پس از انجام فعالیت لازم است در حضور شما اجزاء برش خورده را یک بار دیگر از نظر ابعاد و شکل بررسی کرده و علامت‌گذاری مجدد نماید.

در ادامه از هنرجویان بخواهید با دقت فراوان و رعایت نکات ایمنی، فعالیت شماره ۸ را در تحت نظارت خودتان انجام دهند.

توصیه می‌شود به میزان فعالیت هر هنرجو در گروه کاری خود و رفتار فردی ایشان در کارگاه، توجه داشته و برای هر مورد امتیازی را در نظر بگیرید. (چنانچه هنرجویان از این امتیاز و نحوه کسب آن مطلع باشند تأثیر این رفتار عمیق‌تر خواهد بود).

لازم به ذکر است که جهت هماهنگی در کار و وجود یک نظم گروهی، خودتان نشانه‌هایی که هر کدام معرف وضعیتی مشخص، می‌باشد را انتخاب و به هنرجویان معرفی کنید. از هنرجویان بخواهید که روی هر جزء از مدل، مجازند تنها از این نشانه‌ها که زبان مشترک کارگاه شما می‌باشد استفاده نمایند.

یادآوری



نکته



قبل از انجام فعالیت‌ها لازم است چنانچه می‌خواهید از شابلون‌ها در دفعات مکرر استفاده نمایید لبه‌های آنها که با سیم داغ تماس پیدا می‌کند را با استفاده از نوار چسب‌های آلومینیومی عایق‌کاری نمایید. دقت داشته باشید از آنجا که آلومینیوم هادی جریان الکتریکی می‌باشد ولتاژ برق دستگاه بیشتر از ۱۲ ولت نباشد.

برای افزایش توان تجسم و ارزیابی میزان یادگیری هنرجویان نسبت به آموزش‌های داده شده، لازم است همه آنها فعالیت ۷ را در کلاس درس تحت نظر و راهنمایی شما انجام دهند. به این منظور از هنرجویان بخواهید که نقشه‌های مدل‌سازی نشان داده شده در فعالیت شماره ۶ را به کمترین جزء قابل ساخت تبدیل و با توجه به نتایج به دست آمده توسط خط‌کش تصویر هر جزء را به همراه تعداد مورد نیاز در جدول مربوطه ترسیم نمایند. لازم است بعد از انجام فعالیت کتاب‌ها را جمع‌آوری کرده و نظر خود را در مورد فعالیت انجام گرفته در جدول عنوان نمایید.

جلسه دوازدهم

انواع چسب فوم و روش‌های چسباندن فوم

لازم است برای تکمیل آموزش قبل از ورود به بخش مونتاژ مدل، در خصوص انواع چسب‌های مورد استفاده در مدل‌سازی فومی و همین‌طور چگونگی استفاده از هر گروه از چسب‌ها و نکاتی که در هنگام استفاده باید در نظر داشت، نظیر: نحوه آغشته‌سازی سطوح، میزان چسب به کار رفته، زمان سخت شدن، مزایا و معایب و همین‌طور نکات ایمنی مختص به هر گروه از چسب‌ها، توضیحاتی با کمک فیلم و عکس به هنرجویان بدهید.

در این قسمت لازم است نکاتی در خصوص؛ ایمنی در استفاده از چسب‌ها (به‌خصوص چسب‌هایی که پایه شیمیایی دارند)، حلال آنها، پاک‌کننده‌های آنها (برای تمیز کردن وسایل یا دست)، و نحوه صحیح استفاده از هر گروه، به هنرآموزان ارائه شود. به این منظور می‌بایست آموزش این بخش را از طریق نمایش فیلم یا بحث و گفت‌وگو و یا یک تحقیق کلاسی انجام دهید.

انتخاب چسب فوم و چسباندن فوم

قبل از انجام فعالیت ۹ (مونتاژ مدل توسط هنرجو)، خودتان یک بار به شکلی که همه هنرجویان مشاهده کنند عمل آماده‌سازی چسب چوب و چسب فوم، استفاده از آن و در نهایت چسب‌کاری و تولید مدل نهایی را انجام دهید، (توضیح نکات فنی، و ایمنی در حین کار آموزش عملی، تأثیر بسیار زیادی در به‌کارگیری همین موارد توسط هنرجو در حین انجام فعالیت خود، دارد. لذا در این خصوص دقت بسیاری به کار ببرید.) پس از پایان فعالیت چسب‌کاری و مونتاژ، مدل تولیدی هر هنرجو را بررسی کرده و به منظور تسهیل در ارزیابی نهایی، به هر هنرجو نمره‌ای برای کار گروهی و نمره‌ای براساس مدل تحویلی، اختصاص دهید.

برای هماهنگی در ارزیابی حتماً از نقشه مدلسازی و آیتم‌های تست یکسان استفاده کرده و نمرات را به صورت مقایسه‌ای ثبت نفرمایید.

از هنرجویان بخواهید پس از انجام خود رابایزما کنید، اقدام به تحویل کار خود نمایند.

کار عملی



نکته



نکته



مدل‌سازی فومی ۵ (ابزار و تجهیزات قوس‌کاری فوم و طرز کار با آنها و محل ایجاد قوس را شرح دهد).

در این بخش لازم است ابتدا با توضیح و نمایش فیلم و تصویر اهمیت قوس دادن گوشه‌ها در مدل را برای هنرجویان قابل درک نموده و سپس تکنیک‌های قوس‌کاری در مدل‌های یونولیتی را توسط نمایش فیلم و تصویر به هنرجویان آموزش دهید. در نظر داشته باشید حین پخش فیلم، در چند مرحله فیلم را متوقف کرده و جهت بررسی میزان درک موضوع توسط هنرجویان از آنها پرسش‌هایی به عمل آورید.

تعیین محل‌های ایجاد قوس و نحوه ایجاد قوس با ابزار روی فوم

در ادامه جهت تکمیل آموزش در این پودمان کلیه هنرجویان را به کارگاه برده و پس از اینکه خودتان یک بار با رعایت کلیه نکات تکنیکی و ایمنی لازم اقدام به قوس دادن گوشه در مدل‌های ساخته شده کردید، نسبت به انجام فعالیت نهایی هنرجویان را آماده و راهنمایی نمایید.

۱ اجازه دهید که تمامی هنرجویان یک بار در حضور خودتان اقدام به قوس دادن گوشه‌های تیز مدل نمایند.

۲ در حین کار جهت سنجش دانش عملی و تئوری سؤالاتی را از هنرجویان به عمل آورید.

۳ از هنرجویان بخواهید که ایرادات موجود در چند قوس را به شما نشان داده و در خصوص جلوگیری از ایراد به وجود آمده یا رفع هر ایراد پیشنهادشان را عنوان نمایند.

با توجه به بازخوردی که از سه مرحله فوق در خصوص میزان دانش عملی و تئوری هنرجویان برای گذراندن این پودمان به دستتان رسید. اقدام به توضیحات پایانی (یادآوری، تأکید، تکرار، آموزش) در خصوص مدل‌سازی فومی نمایید.

پس از کسب مهارت لازم از هنرجویان بخواهید که فعالیت ۱۰ را انجام داده و آماده انجام فعالیت‌های خود شوند.

کنترل کیفی مدل فومی از لحاظ ابعاد، شکل و ...

لازم است توسط فیلم و به صورت عملی ابزار بازرسی چشمی آموزش و طریقه کار با آنها آموزش داده شود.

جدول ارزشیابی پیشنهادی

جمع نمره	کنترل کیفی نهایی (دقت و نظافت در کار)		رعایت نکات ایمنی حین کار		استفاده صحیح و نگهداری از ابزار و تجهیزات		قوسکاری و حذف گوشه‌های تیز		چسب کاری و مونتاژ		برشکاری یونولیت		انتقال نقشه روی شابلون (یونولیت) یا شابلون		کشیدن یا به همراه داشتن نقشه مدل سازی		فعالیت
	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	نمره دریافتی	بازم پیشنهادی	
۱۵		۳		۱		۳					-					۸	۱/۲
		۳		۱		۳					-					۸	۲/۲
		۳		۱		۴					-		۵		۲	۲	۳
		۳		۱		۴					-		۵		۲	۴	۴
		۳		۲		۳					-	۵	۱		۱	۵	۵
		۳		-		۲					-				۱۰	۶	۶
		۳		۱		۴					-		۵		۲	۷	۷
		۲		۲		۴					-				۱	۸	۸
		۳		۲		۳				۶					۱	۹	۹
		۲		۲		۲		۷							۲	۱۰	۱۰
		۲		۱		۱		۲		۴			۲		۲	۱۱	۱۱
		۱۵															فعالیت نهایی
																	میانگین کار کلامی

جدول نمره پایان واحد کار مدل‌سازی فومی

ملاحظات	نمره دریافتی	بارم	شاخص
		۱۵	میانگین نمره کاربرگ ارزشیابی
		۱	رعایت اخلاق حرفه‌ای
مسئولیت‌پذیری، تعالی فردی، ...		۲	شایستگی‌های غیرفنی
		۱	رعایت نکات زیست‌محیطی
		۱	لباس کار و شرایط ظاهری مناسب
		۲۰	جمع

پودمان ۳

مدل سازی فلزی

مروری بر ساخت مدل چوبی یا فومی و تبدیل آن به مدل فلزی

قسمت اول: جهت شروع تدریس این پودمان، با توجه به اینکه هنرجو مدل‌های چوبی و فومی را می‌شناسد و با محدودیت‌های کاری هر کدام آشنایی دارد، لذا ابتدا مزایای مدل‌های فلزی را در قالب مقایسه با مدل‌های چوبی در کلاس درس مطرح کرده و سپس مراحل تولید یک مدل فلزی را به صورت خلاصه و به شکلی که هنرجو با کلیات موضوع آشنا شود توضیح دهید. (در این خصوص از هر وسیله کمک آموزشی، نظیر به همراه داشتن چند مدل با جنس‌های متفاوت و یا نمایش عکس و فیلم می‌توان استفاده نمود).

برای توضیح روش‌های تولید مدل‌های فلزی (روش ریخته‌گری و تراش کاری) و مراحل هر کدام، بهتر است از ابزارهای کمک آموزشی نظیر: نمایش عکس و یا فیلم آموزشی استفاده شود.

در پایان تدریس این بخش لازم است به منظور جمع‌بندی و ارزیابی میزان دقت و درک مطلب هنرجویان پرسش‌هایی نظیر آنچه در کتاب آورده شده، مطرح شود و از هنرجویان بخواهید که پرسش‌ها را به صورت تعاملی با هم گروهی‌هایشان در کلاس پاسخ دهند.

بخش دوم: در این بخش سعی شده لزوم به کارگیری انقباض مضاعف در طراحی مدل‌های اولیه توضیح داده شود، در این راستا به منظور درک بهتر موضوع، لازم است توضیحاتی در خصوص چرایی و چگونگی تغییرات ابعادی فلزات در اثر تغییرات دما و همچنین ارتباط این خاصیت فلزات با بحث مدل‌سازی فلزی، داده شود و در نهایت پس از معرفی رابطه انقباض مضاعف و طرح پرسش، لازم است هنرجویان تمرین و فعالیت را با توجه به مطالبی که آموخته‌اند انجام دهند.

پیشنهاد: بهتر است تمرین ۱ و فعالیت ۱، این بخش را در کارگاه رسم و توسط وسایل نقشه‌کشی و با در دست داشتن نقشه‌های کشیده شده از این دو تصویر (در پودمان اول این کتاب) و تغییر روی آنها آموزش داده شود.