

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنرآموز

ساخت مصنوعات فلزی سبک

رشته صنایع فلزی

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز ساخت مصنوعات فلزی سبک - ۸۶۷/۲۱

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

حمید تقی‌پور ارمکی، عبدالمجید خاکی صدیق، بهرام زارعی، محمدرضا سلطان محمدی،

حمیدرضا شادی، حسن ضیغمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

حمید تقی‌پور ارمکی، بهرام زارعی، محمدرضا سلطان محمدی، حمیدرضا شادی (اعضای

گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - طاهره حسن‌زاده (طراح

جلد) - سمیه قنبری (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtexbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ صندوق

پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۵

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قدس سرّه الشّریف)

فصل اول: کلیات ۱

فصل دوم: تدریس واحدهای یادگیری ۱۷

- واحد یادگیری ۱- برش کاری با قیچی دستی ۳۵
- واحد یادگیری ۲- برش کاری با قیچی اهرمی ۴۴
- واحد یادگیری ۳- خم کاری ورق ۴۴
- واحد یادگیری ۴- نقطه جوش ۵۸
- واحد یادگیری ۵- اتصال پیچک ۶۳
- واحد یادگیری ۶- لحیم کاری نرم ۶۶

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیتهای اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران «حوزه تربیت و یادگیری کار و فناوری» به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش ها پرداخته است.

در برنامه های درسی فنی و حرفه ای علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت معلم، اعتبار نقش پایه ای خانواده، جامعیت، توجه به تفاوت های فردی، تعادل، یادگیری مادام العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع بخشی آموزش ها و انعطاف پذیری به آموزش بر اساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل گیری تدریجی هویت حرفه ای توجه شده است. مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه های بین المللی، موجب شد تا الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه های درسی بر اساس آن برنامه ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه ای ملی، تلفیق شایستگی های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه ها از ویژگی های الگوی مذکور و برنامه های درسی است. بر اساس این الگو فرایند برنامه ریزی درسی آموزش های فنی و حرفه ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرایند به صورت طولی و عرضی است، با این توضیح که طراحی و تدوین

هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد.

توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی-یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را بر آن داشت تا محتواهای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به چرخش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد. کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است.

بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطق برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود.

بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطق واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود.

همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت آموزش شایستگی‌های غیرفنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است.

مسلماً اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل ۱

کلیات

■ **رویکرد برنامه درسی ملی:** منظور از این اصطلاح، جهت‌گیری آموزش‌های مدرسه‌ای براساس فلسفه تربیتی نظام حاکم بر جامعه و انتظارات مدیران، مردم و نهادها از برنامه درسی ملی است. این رویکرد، رویکرد فطرت‌گرای توحیدی نام دارد که مقصد عالی آن، شکوفایی گرایش‌های الهی در انسان و تربیت انسان خلیفه الله است.

■ **دنیای کار:** شامل کارمزدی، پیگیری حرفه و شغل در زندگی در همه جنبه‌های زندگی اجتماعی است. دنیای کار از دنیای آموزش و زندگی شخصی متمایز است. دنیای کار شامل زندگی شغلی، بازار کار، محیط واقعی کار و بنگاه‌های اقتصادی است.

■ **محیط کار:** موقعیتی است که افراد در آن کار می‌کنند و گستره‌ای وسیع از فضاها، از خانه تا کارخانه بزرگ را شامل می‌شود.

■ **بنگاه اقتصادی:** محلی که در آن فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر استاندارد ملی طبقه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی صورت می‌گیرد.

■ **صلاحیت حرفه‌ای:** مجموعه‌ای از شایستگی‌های حرفه‌ای است که با توجه به سطح، نوع و وسعت آنها به سطوح دیگر تقسیم خواهند شد.

■ **آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای (TVET):** آموزش و تربیت در قلمرو دنیای کار جهت زمینه‌سازی، آمادگی، نگهداشت و ارتقاء شغلی و حرفه‌ای را گویند. آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای واژه‌ای جامع است که به جنبه‌هایی از فرایند آموزشی و تربیتی، مطالعه فناوری‌ها و علوم وابسته، کسب نگرش‌ها و مهارت‌های عملی، فهم و دانش مرتبط با حرفه‌ها را در بخش‌های گوناگون اقتصادی و زندگی اجتماعی، علاوه بر آموزش عمومی، ارجاع و اطلاق می‌شود. این واژه اعم از آموزش فنی و حرفه‌ای رسمی، غیررسمی و سازمان نیافته است. همچنین این آموزش‌ها شامل طیف وسیعی از فرصت‌های توسعه مهارت‌ها است که با بافت‌های ملی و محلی هماهنگ می‌گردد. یادگیری برای یاد گرفتن و رشد سواد و مهارت‌های محاسبه، مهارت‌های عرضی (غیر فنی) و مهارت‌های شهروندی نیز از مؤلفه‌های جدایی‌ناپذیر آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای می‌باشند.

■ **شغل (Job):** واژه شغل «استخدام شدن برای ارائه خدمت و یا برای مدتی خاص» می‌باشد. شغل، محدود به زمان و فرد کارفرما است. شغل مجموعه‌ای از کارها و وظایف مشخص است که در یک جایگاه خاص تعریف می‌شود. یک شخص ممکن است در یک حرفه در زمان‌های گوناگون مشاغل متفاوت داشته باشد.

■ **حرفه (Occupation):** مجموعه‌ای از مشاغل دنیای کار است که شباهت معقولانه‌ای از نظر کارها، دانش و توانایی‌های مورد نیاز دارد. حرفه مشغولیت اصلی فرد در طول زندگی است. استاندارد حرفه‌ای، حداقل‌های مورد انتظار دنیای کار در یک حرفه را نشان می‌دهد. حرفه مرتبط با فرد و نقش وی در بازار و دنیای کار است (مانند حسابدار، خانه‌دار، جوشکار، پرستار، مهندس ساختمان). اکثر حرفه‌ها در بخش‌های مختلف وجود دارد درحالی که برخی از حرفه‌ها (مهندس معدن) مربوط به بخش خاصی است. یک حرفه مجموعه‌ای از مشاغل است که شباهت معقولانه‌ای از نظر کارها، دانش و توانایی‌های مورد نیاز دارد.

■ **وظیفه (Duty):** وظیفه عبارت است از مسئولیت و نقش اصلی مشخصی که در یک جایگاه شغلی یا حرفه برای شخص در نظر می‌گیرند. برای مثال از وظایف اصلی یک تعمیرکار خودرو می‌توان به تعمیر سیستم مولد قدرت، تعمیر سیستم انتقال قدرت و... اشاره کرد. از تکنسین مکاترونیک انتظار می‌رود نگهداری و تعمیرات سیستم‌های کنترل عددی را به‌عنوان وظیفه انجام دهد.

■ **تکلیف کاری (Task):** یک تکلیف کاری، فعالیت مشخصی است که دارای ابتدا و انتها می‌باشد و شامل مراحل منطقی است. معمولاً هر وظیفه به چندین تکلیف کاری تقسیم می‌شود. به‌طور مثال یکی از تکالیف کاری وظیفه «تعمیر سیستم مولد قدرت»، تنظیم سیستم جرقه می‌باشد.

■ **شایستگی^۱:** مجموعه‌ای اثبات شده از دانش، مهارت و نگرش مورد نیاز جهت انجام یک تکلیف کاری، براساس استاندارد را، شایستگی گویند. شایستگی‌ها در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به سه دسته شایستگی‌های فنی، غیرفنی و عمومی تقسیم‌بندی می‌شوند.

■ **سطح شایستگی انجام کار:** صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطح صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، انجام هر کار ممکن است با کیفیت مشخصی در محیط کار مورد انتظار باشد. سطح کیفی شناخته شده از یک شخص در محیط کار را سطح شایستگی مورد انتظار و نیاز گویند. سطح شایستگی انجام کار معیار اساسی ارزشیابی می‌باشد. در بین کشورهای مختلف، نظام سطح‌بندی شایستگی گوناگونی وجود دارد، اما نظام چهارسطحی معمول‌ترین آنها به نظر می‌رسد.

■ **چارچوب صلاحیت ملی (NQF)^۲:** چارچوبی است که صلاحیت‌ها، مدارک و

۱- Competency

۲- National Qualification Framework

گواهینامه‌های در سطوح و انواع مختلف را به‌صورتی منسجم و همگون براساس مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌های توافق شده به‌هم ارتباط می‌دهد. در این چارچوب به مهارت و تجربه در کنار دانش، ارزش ویژه‌ای داده می‌شود. زمان و مکان یادگیری ارزش کمتری دارد.

■ **سطح صلاحیت (Level of Qualification):** سطح صلاحیت عبارت است از سطح حرفه یا شغلی در چارچوب صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی که تکالیف کاری باید در آن طراحی و تدوین گردد. نظام‌های سطح‌بندی گوناگونی در بین کشورها وجود دارد، سطح صلاحیت مهندسی (حرفه‌ای) پنج در نظر گرفته شده است که به تبع آن، تکنسین فنی یا حرفه‌ای دارای سطح چهار می‌باشد. صلاحیت حرفه‌ای در اروپا EQF به ۸ سطح تقسیم‌بندی شده است.

■ **برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای:** برنامه‌درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای، مجموعه‌ای از استانداردهای دنیای کار، اهداف، محتوا، روش‌ها، راهبردهای یاددهی - یادگیری، تجهیزات، زمان، فضا، استاندارد شایستگی‌ها، مواد آموزشی و استاندارد ارزشیابی است که دانش آموز (هنرجو)، کارآموز یا مترتی را برای رسیدن به آن اهداف در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای هدایت می‌نماید. دامنه شمول برنامه‌درسی در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دنیای کار و دنیای آموزش را دربرمی‌گیرد.

معمولاً در نظام‌های آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کشورها سه نوع استاندارد، متصور می‌شوند:

۱ استاندارد شایستگی حرفه‌ای؛ شایستگی یا مهارت، که توسط متولیان صنعت، بازار کار و اتحادیه‌ها، صنوف و... تهیه می‌شود. در این استاندارد، وظایف، کارها و صلاحیت‌های هر شغل یا حرفه مورد توجه قرار می‌گیرند.

۲ استاندارد ارزشیابی؛ براساس استاندارد شایستگی حرفه‌ای و دیگر عوامل مؤثر توسط گروه‌های مشترکی از حوزه‌های گوناگون تهیه می‌شود و منجر به اعطای گواهینامه یا مدرک صلاحیت حرفه‌ای می‌گردد.

۳ استاندارد آموزشی (برنامه درسی)؛ براساس استانداردهای شایستگی حرفه و ارزشیابی توسط ارائه‌دهندگان آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تهیه می‌گردد. در این استاندارد و اهداف دروس، محتوا، راهبردهای یاددهی - یادگیری، تجهیزات آموزشی و... در اولویت قرار دارند.

■ **آموزش مبتنی بر شایستگی:** رویکردی در آموزش فنی و حرفه‌ای است که تمرکز بر شایستگی‌های حرفه‌ای دارد. شایستگی‌ها را به‌عنوان پیامدهای آموزشی در نظر می‌گیرد و فرایند نیازسنجی، طراحی و تدوین برنامه درسی و ارزشیابی براساس آنها انجام می‌شود. شایستگی‌ها می‌توانند به شایستگی‌های فنی (در یک حرفه یا مجموعه‌ای از حرفه‌ها)، غیرفنی و عمومی‌دسته‌بندی شوند. رسیدن

فراگیران به حداقلی از همه شایستگی‌ها به عنوان هدف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در این رویکرد مورد توجه قرار می‌گیرد.

■ **استاندارد شایستگی حرفه:** استاندارد شایستگی حرفه، تعیین‌کننده فعالیت‌ها، کارها، ابزارها و شاخص‌هایی برای عملکرد در یک حرفه می‌باشد.

■ **هویت حرفه‌ای:** برایند مجموعه‌ای از باورها، گرایش‌ها، اعمال و صفات فرد در مورد حرفه است. بنابراین به دلیل تغییرات این مجموعه در طول زندگی حرفه‌ای، هویت حرفه‌ای قابلیت تکوین در مسیر تعالی را دارد.

■ **گروه تحصیلی - حرفه‌ای (چند رشته‌ای تحصیلی - حرفه‌ای):** چند رشته تحصیلی - حرفه‌ای که در کنار هم قرار می‌گیرند تا فراگیر را برای انتخاب مبتنی بر علائق، تصحیح در موقعیت براساس استعداد و حرکت در مسیر زندگی با توجه به استانداردهای راهنمایی و هدایت تحصیلی - حرفه‌ای به صورت منطقی یاری رساند. چند رشته‌ای‌ها ممکن است با توجه به شرایط و امکانات منطقه‌ای هم خانواده، غیر هم خانواده، شایستگی‌های بزرگ مبتنی بر گروه‌های فرعی حرفه و شایستگی‌های طولی برای کسب کار باشد. گروه‌بندی تحصیلی - حرفه‌ای باعث شکل‌دهی هویت حرفه‌ای و تکوین آن در طول زندگی خواهد شد.

■ **رشته تحصیلی - حرفه‌ای:** مجموعه‌ای از صلاحیت‌های حرفه‌ای و عمومی است که آموزش و تربیت براساس آن، اجرا و ارزشیابی می‌گردد.

■ **اهداف توانمندسازی:** اهداف توانمندسازی، اهدافی است که براساس شایستگی‌ها، استاندارد عملکرد و اقتضات یاددهی-یادگیری جهت کسب شایستگی‌ها توسط هنرجویان تدوین می‌گردد. اهداف توانمندسازی با توجه به رویکرد شکوفایی فطرت شامل پنج عنصر: تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق و چهار عرصه ارتباط متربی با خود، خدا، خلق و خلقت است که با محوریت ارتباط با خدا تعریف، تبیین و تدوین می‌شوند. با توجه به اینکه آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای و مهارتی، فرایند تکوین و تعالی هویت حرفه‌ای متربیان است و هویت متربیان برایند نوع ارتباط آنان با خدا، خود، خلق و خلقت می‌باشد، بنابراین اهداف تربیت با توجه به این عرصه‌ها قابل تبیین خواهد بود، این عرصه‌ها به گونه‌ای جامع، یکپارچه و منطقی کلیه ساحت‌های تربیتی^۱ را دربرمی‌گیرد.

■ **یادگیری یکپارچه و کل نگر:** یادگیری همه‌جانبه، یادگیری یک موضوع از ابعاد مختلف. در برنامه درسی ملی به ارتباط عناصر اهداف درسی و تربیتی و عرصه‌های چهارگانه گفته می‌شود.

■ **یادگیری:** فرایند ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار فراگیر یادگیری نامیده

۱- ساحت‌های تعلیم و تربیت براساس سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، عبارت‌اند از: اعتقادی، عبادی و اخلاقی، اجتماعی و سیاسی، زیستی و بدنی، زیباشناختی و هنری، اقتصادی و حرفه‌ای و علمی و فناوری.

می‌شود. یادگیری ممکن است از طریق تجربه عینی (از طریق کار، تمرین و...)، به صورت نمادین (از طریق اشکال، اعداد و نمادها)، به شیوه نظری (توضیحات کلی) یا به شیوه شهودی (ذهنی یا روحانی) صورت گیرد.

■ **فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:** فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته براساس اصول حاکم بر انتخاب راهبردهای یاددهی- یادگیری در شاخه فنی و حرفه‌ای طراحی می‌گردد. در تدوین فعالیت‌های یادگیری در درس مختلف شاخه فنی و حرفه‌ای براساس برنامه درسی ملی ایران و حوزه یادگیری کار و فناوری، دیدگاه فناورانه حاکم خواهد بود. انتخاب فعالیت‌های یاددهی- یادگیری در فرایند آموزش به کمک مواد و رسانه‌های یادگیری به منظور تحقق شایستگی‌ها براساس اصولی از قبیل تقویت انگیزه هنرجویان، درک و تفسیر پدیده‌ها در موقعیت‌های واقعی دنیای کار، فعال نمودن هنرجویان استوار است.

■ **محتوا:** محتوای آموزشی مبتنی بر اهداف توانمندساز و فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته می‌باشد. محتوا مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی و تربیتی و سازگار با آموزه‌های دینی و قرآنی، مجموعه‌ای منسجم و هماهنگ از فرصت‌ها و تجربیات یادگیری است که زمینه شکوفایی فطرت الهی، رشد عقلی و فعلیت یافتن عناصر و عرصه‌ها را به صورت پیوسته فراهم می‌آورد. همچنین محتوا دربرگیرنده مفاهیم و مهارت‌های اساسی و ایده‌های کلیدی مبتنی بر شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموزان است و برگرفته از یافته‌های علمی و معتبر بشری می‌باشد. تناسب محتوا با نیازهای حال و آینده، علایق، ویژگی‌های روانشناختی دانش‌آموزان، انتظارات جامعه اسلامی و زمان آموزش از الزامات محتوا است.

■ **بسته تربیت و یادگیری:** بسته تربیت و یادگیری، به مجموعه‌ای هماهنگ از منابع، مواد و رسانه‌های آموزشی اطلاق می‌شود که در یک بسته واقعی یا به صورت اجزایی هماهنگ با نشان و برند مؤسسه تولیدکننده، تهیه و برای یک یا چند پایه تحصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر با گسترش فناوری‌های نوین و ICT، بسته آموزشی با نرم‌افزارهای آموزشی، لوح فشرده و سایت‌های اینترنتی تکمیل می‌شود. طراحی و تهیه بسته یادگیری براساس ماکت بسته تربیت و یادگیری انجام می‌پذیرد. بسته تربیت و یادگیری می‌تواند شامل گستره‌ای از منابع و رسانه‌های آموزشی یا حاوی تعدادی کتاب و کتابچه، برگه‌های کار، لوح فشرده، فیلم آموزشی و حتی برخی وسایل کمک آموزشی و ابزارها باشد. در کنار بسته سخت افزاری، استفاده از امکانات نرم افزاری و اینترنت نیز می‌تواند به تکمیل یک بسته آموزشی کمک کند.

می‌توان بسته تربیت و یادگیری را به دو گروه کلی، شامل منابع اصلی و منابع تکمیلی تقسیم نمود. منابع اصلی، شامل کتاب راهنمای هنرآموز، کتاب درسی، کتاب کار و کتاب ارزشیابی می‌شود.

رشته صنایع فلزی

رشته صنایع فلزی یکی از رشته‌های بنیادی مورد نیاز کشور است. افراد توانمند و متخصص در این رشته در بخش صنعتی مانند صنایع خودروسازی، پالایشگاه‌های نفت و گاز، ماشین‌سازی و صنایع کوچک صنعتی توانسته‌اند گام مؤثری را در توسعه اقتصاد پایدار کشور بردارند. دانش‌آموختگان این رشته قادر خواهند بود در تمامی پروژه‌های عمرانی و تأسیساتی و همچنین بازارکار علاوه بر انجام وظایف شهروندی با استفاده از آموخته‌های خویش در مشاغل مرتبط با این رشته در سطوح میانی (کارگر-ماهر-تکنسین) به کار اشتغال ورزند. دانش‌آموختگان با توجه به نیاز بومی، منطقه‌ای و کشوری به رشته‌های مهندسی صنایع، مکانیک جامدات و سیالات راه می‌یابند.

دورنمای توسعه رشته

با توجه به پیشرفت سریع فناوری در چند دهه اخیر و توجه ویژه کشور به بحث امنیت سازه‌های فلزی در برابر زلزله، احداث پالایشگاه‌های متعدد نفت و گاز و پتروشیمی، توسعه خطوط لوله در داخل و خارج از کشور توسعه صنعت خودروسازی و ماشین‌سازی، و توجه به صنایع کوچک و رشد چشمگیر این صنایع و ضرورت توجه جدی به آموزش‌های رشته، کاربری این رشته روز به روز در سطوح مختلف تحصیلی بیشتر از گذشته توسعه یافته است. همچنین زمینه اشتغال برای دانش‌آموختگان کماکان فراهم و مهیا است.

در ضمن متناسب با فناوری‌های جدید برای به‌روز کردن محتوای آموزشی، تغییراتی متناسب با نیاز کشور صورت گرفته تا دانش‌آموختگان با کسب مهارت و شایستگی‌های فنی و غیرفنی برای ورود به بازار کار آمادگی بیشتر داشته باشند.

نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشته صنایع فلزی

نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (IT) در تمامی زمینه‌ها از جمله صنعت بر هیچ فردی پوشیده نیست و برنامه‌ریزان در عصر حاضر و آینده جز تن دادن به این فناوری نوین در تمامی زمینه‌های اطلاع‌رسانی راه‌گزینی ندارند. هنجاریان می‌توانند به‌طور مستمر با کسب اطلاعات در ارتباط با فناوری‌های نوین دانش خود را به‌روز کنند و در زمینه‌های طراحی، اتوماسیون صنعتی، بازرسی صنعتی جوش، پیشرفت چشمگیری داشته باشند.

میزان خلاقیت ابتکار و نوآوری مورد نیاز

امروزه در محیط‌های صنعتی، خلاقیت، نوآوری کار گروهی و امکان استفاده از

فناوری‌های جدید، از مهم‌ترین ابزاری است که یک فرد صنعتی می‌تواند در محیط کار برای رشد و پیشرفت علمی خود از آن استفاده کند. در محیط‌های آموزشی و صنعتی به دلیل تغییرات و پیشرفت سریع صنعتی، با فراهم بودن زمینه‌های مختلف یادگیری، افرادی که دارای ذهنی خلاق، پویا و روحیه‌ای مبتکرانه هستند، قادر خواهند بود به بهترین وجه ممکن، شایستگی لازم را به دست آورند.

مسیرهای توسعه حرفه‌ای رشته صنایع فلزی



شایستگی های غیر فنی در رشته

فصل اول: کلیات

ردیف	شایستگی محوری	هدف
۱	جمع آوری و گردآوری اطلاعات	انتخاب به دست آوردن داده ها/اطلاعات مربوط به کار، شناسایی داده های مورد نیاز، تجربه و تحلیل داده ها، وارد کردن اطلاعات پایه به رایانه، به کارگیری نرم افزارهای چندگانه/یکپارچه، پردازش اطلاعات، تفسیر داده ها
	کاربرد فناوری اطلاعات	
۲	انتخاب فناوری مناسب	فهم نیازمندی های کار، طراحی فناوری های جدید، شناخت فناوری های موجود، پیگیری مراحل صحیح اجرای کار، کار کردن با فناوری برای به دست آوردن نتایج مورد انتظار، درک درست از عملکرد
۳	به کارگیری فناوری مناسب	فهم نیازمندی های کار، طراحی فناوری های جدید، شناخت فناوری های موجود، پیگیری مراحل صحیح اجرای کار، کار کردن با فناوری برای به دست آوردن نتایج مورد انتظار، درک درست از عملکرد
۴	مدیریت مواد و تجهیزات	پایش و نظارت بر به کارگیری صحیح و ایمن مواد و تجهیزات، ارزیابی نیاز، کیفیت، اثربخشی، ایمنی مواد و تجهیزات، نگهداری از تجهیزات و منابع مورد نیاز برای اجرای کار خاص، شناسایی مواد و تجهیزات مورد نیاز برای آینده، ارزیابی نیاز، کیفیت اثربخشی، ایمنی مواد و تجهیزات، سفارش و نگهداری از لیست تجهیزات، سفارش، نگهداری، پایش و به کارگیری صحیح مواد اولیه
۵	مسئولیت پذیری	اطمینان از کیفیت کار انجام شده، انجام وظایف و کارهای محوله، کنترل و پایش استانداردهای عملکردی، انجام صحیح کارها با حداقل نظارت، حضور منظم، پیروی از قوانین، داوطلب شدن برای فعالیت های جدید و خاص، توجه به جزئیات کار، به نمایش گذاشتن و اثبات حضور به موقع و وقت شناسی، اطمینان از کیفیت استانداردها و مراجع مربوطه، کار انجام شده، وجدان کاری
۶	درستکاری و کسب حلال	اطمینان از کیفیت کار انجام شده، انجام وظایف و کارهای محوله، کنترل و پایش استانداردهای عملکردی، انجام صحیح کارها با حداقل نظارت، حضور منظم، پیروی از قوانین، داوطلب شدن برای فعالیت های جدید و خاص، توجه به جزئیات کار، به نمایش گذاشتن و اثبات حضور به موقع و وقت شناسی، اطمینان از کیفیت استانداردها و مراجع مربوطه، کار انجام شده، وجدان کاری

درس دهم : ساخت مصنوعات فلزی سبک

همان‌طور که می‌دانیم در رشته صنایع فلزی شش درس تخصصی که ترکیبی از کار عملی و دانش است ارائه می‌گردد. روش ارائه درس‌ها به ترتیب ساخت مصنوعات فلزی سبک و ساخت مصنوعات فلزی سنگین در پایه دهم، جوش‌کاری و برش‌کاری حرارتی قطعات سنگین، جوش‌کاری لوله و بازرسی کیفی در پایه یازدهم، پوشش‌دهی با گاز محافظ و اتصال ویژه مواد فلزی و غیرفلزی در پایه دوازدهم ارائه خواهد شد. از دلایل ارائه این درس‌ها دشواری آنها در بلوغ ذهنی و جسمی هنرجویان است. درس ساخت مصنوعات فلزی سبک شامل ۳۰۰ ساعت آموزش بوده که ۱۸۰ ساعت آن کار عملی و ۱۲۰ ساعت آن نظری می‌باشد. بهتر است اجزای این درس از شایستگی‌های فنی با عناوین برش‌کاری با قیچی دستی، برش‌کاری با قیچی اهرمی، خم‌کاری ورق، نقطه جوش، لحیم‌کاری نرم و اتصال با پیچک است که همچنین شایستگی‌های غیرفنی برای این درس مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد و تجهیزات می‌باشد.

این شایستگی‌ها براساس پودمان‌های برش‌کار فلز با قیچی، خم‌کار ورق، لحیم‌کار با مشعل، جوش‌کار نقطه جوش و کانال‌ساز تدوین شده است.

اهداف درس تفصیلی درس ساخت مصنوعات فلزی سبک

عناصر	عرصه	رابطه با خویشتن (روح، روان و جسم)	رابطه با خدا	رابطه با خلق خدا (ساير انسان ها)	رابطه با خلقت
ایمان و باور	۳- نگرش مسئولانه در انجام بدون نقص مراتب کاری در هنگام ساخت مصنوعات فلزی سبک ۴- باور به اخلاقی حرفه ای در ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- اجرای فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک با علاقه و انگیزه مفراط	۳- درک قدرت خداوند در کشف حقیقت شکل‌دهی به ورق ۴- تفکر و نگرش سیستمی در نظام آفرینش و مقایسه با شرایط کار ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- پژوهش در خواص نهاد شده در ابزارهای ساخت مصنوعات فلزی سبک که تماماً بهره گرفته شده از نظام حاکم بر جهان است	۳- توجه به خوش‌رویی در کلیه فعالیت‌های مرتبط با انسان‌ها ۴- پژوهش تبیینی در حل مسائل موجود در هنگام انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- توجه به اخلاقی حرفه‌ای در ساخت مصنوعات فلزی سبک در راستای خدمت به جامعه	۳- باور به شکوفایی اقتصاد و بهبود وضع جامعه در سایه قانون‌گرایی ۴- باور به کسب رضایت جامعه با بهره‌گیری فناوری‌های نوین ۵- باور قلبی به انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک به صورت صحیح و بدون نقص و تأثیر آن بر رضایت عموم	۳- ایمان قلبی به حفظ محیط زیست به‌خصوص منابع آبی و جلوگیری از ورود پسماندهای کارگاهی به چرخه طبیعت ۴- ایمان به کاربرد فناوری در ساخت مصنوعات فلزی سبک به منظور کاهش آسیب به محیط زیست ۵- اطمینان از به حداقل رساندن دور ریز ورق و پروفیل
اندیشه و تفکر	۳- تجزیه و تحلیل خودباورانه در راستای پیاده‌سازی و مراحل ساخت مصنوعات فلزی سبک ۴- تفکر و تأمل در رابطه با نحوه عملکرد ابزارها و استفاده از ابزار مناسب در حین ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- تجزیه و تحلیل مسائل و مشکلات عملکردی و حین انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک	۳- درک قدرت خداوند در کشف حقیقت شکل‌دهی به ورق ۴- تفکر و نگرش سیستمی در نظام آفرینش و مقایسه با شرایط کار ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- پژوهش در خواص نهاد شده در ابزارهای ساخت مصنوعات فلزی سبک که تماماً بهره گرفته شده از نظام حاکم بر جهان است	۳- توجه به خوش‌رویی در کلیه فعالیت‌های مرتبط با انسان‌ها ۴- پژوهش تبیینی در حل مسائل موجود در هنگام انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- توجه به اخلاقی حرفه‌ای در ساخت مصنوعات فلزی سبک در راستای خدمت به جامعه	۳- باور به شکوفایی اقتصاد و بهبود وضع جامعه در سایه قانون‌گرایی ۴- باور به کسب رضایت جامعه با بهره‌گیری فناوری‌های نوین ۵- باور قلبی به انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک به صورت صحیح و بدون نقص و تأثیر آن بر رضایت عموم	۳- ایمان قلبی به حفظ محیط زیست به‌خصوص منابع آبی و جلوگیری از ورود پسماندهای کارگاهی به چرخه طبیعت ۴- ایمان به کاربرد فناوری در ساخت مصنوعات فلزی سبک به منظور کاهش آسیب به محیط زیست ۵- اطمینان از به حداقل رساندن دور ریز ورق و پروفیل
ورزی	۳- تجزیه و تحلیل خودباورانه در راستای پیاده‌سازی و مراحل ساخت مصنوعات فلزی سبک ۴- تفکر و تأمل در رابطه با نحوه عملکرد ابزارها و استفاده از ابزار مناسب در حین ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- تجزیه و تحلیل مسائل و مشکلات عملکردی و حین انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک	۳- درک قدرت خداوند در کشف حقیقت شکل‌دهی به ورق ۴- تفکر و نگرش سیستمی در نظام آفرینش و مقایسه با شرایط کار ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- پژوهش در خواص نهاد شده در ابزارهای ساخت مصنوعات فلزی سبک که تماماً بهره گرفته شده از نظام حاکم بر جهان است	۳- توجه به خوش‌رویی در کلیه فعالیت‌های مرتبط با انسان‌ها ۴- پژوهش تبیینی در حل مسائل موجود در هنگام انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک ۵- توجه به اخلاقی حرفه‌ای در ساخت مصنوعات فلزی سبک در راستای خدمت به جامعه	۳- باور به شکوفایی اقتصاد و بهبود وضع جامعه در سایه قانون‌گرایی ۴- باور به کسب رضایت جامعه با بهره‌گیری فناوری‌های نوین ۵- باور قلبی به انجام فعالیت‌های ساخت مصنوعات فلزی سبک به صورت صحیح و بدون نقص و تأثیر آن بر رضایت عموم	۳- ایمان قلبی به حفظ محیط زیست به‌خصوص منابع آبی و جلوگیری از ورود پسماندهای کارگاهی به چرخه طبیعت ۴- ایمان به کاربرد فناوری در ساخت مصنوعات فلزی سبک به منظور کاهش آسیب به محیط زیست ۵- اطمینان از به حداقل رساندن دور ریز ورق و پروفیل

طراحی و سازماندهی درس

درس ساخت مصنوعات فلزی سبک از شش تکلیف کاری در قالب پنج پودمان شایستگی تشکیل شده است که هر پودمان نماینده یک شغل در حوزه صنایع فلزی است. سازماندهی درس به نحوی است که تکالیف کاری در یک مسیر افقی از ساده به پیچیده در طول سال تحصیلی به صورت مرحله‌ای ارائه می‌شود. و شایستگی‌ها به صورت تدریجی کسب و ارزیابی خواهد شد، و در پایان درس شایستگی کلان ساخت مصنوعات فلزی سبک که قابلیت انتقال دارد محقق می‌شود.

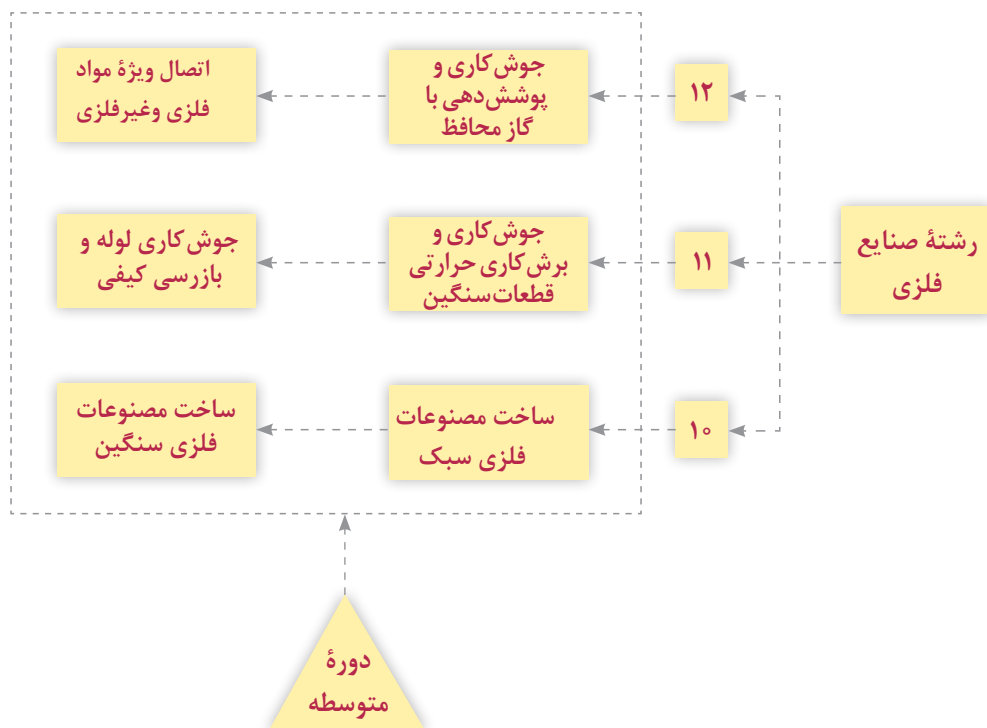
شایستگی‌های مورد انتظار

شایستگی‌های فنی

- برش کاری با قیچی دستی
- برش کاری با قیچی اهرمی
- خم کاری ورق
- نقطه جوش
- لحیم کاری نرم
- اتصال پیچک

شایستگی‌های غیرفنی

- مدیریت مواد و تجهیزات
- مسئولیت پذیری
- کارآفرینی



سازماندهی محتوی

درس ساخت مصنوعات فلزی سبک متشکل از ۵ پودمان و ۶ تکلیف کاری است که پودمان‌ها و تکالیف کاری مستقل از یکدیگر بوده و تکالیف کاری به صورت خطی از ساده به پیچیده و به صورت مرحله‌ای در طول سال ارائه می‌شوند. در هر تکلیف کاری ابتدا دانش‌های پایه مورد نیاز ارائه می‌گردد. دانش‌ها و مهارت‌های هر مرحله از تکالیف کاری به صورت تلفیقی ارائه می‌شود.

زمان آموزش پودمان‌ها

ردیف	پودمان‌ها	کارها	زمان (ساعت)
۱	برش کار فلز با قیچی	برش کاری با قیچی دستی	۶۰
		برش کاری با قیچی اهرمی	
۲	خم کار ورق	خم کاری ورق	۶۰
۳	جوش کار نقطه جوش	نقطه جوش	۶۰
۴	لحیم کار با مشعل	لحیم کاری نرم	۶۰
۵	کانال‌ساز	اتصال با پیچک	۶۰

مسیر یادگیری درس سال دهم - ساخت مصنوعات فلزی سبک



استاندارد فضا

درس ساخت مصنوعات فلزی سبک در کارگاه ورق کاری که دارای فضای اختصاصی می‌باشد، اجرا می‌گردد. این فضا شامل موارد زیر است:

فضای استاندارد برای چیدمان دستگاه‌ها، میز کار، تجهیزات جنبی، نور مناسب، اتاق فضای کلاس درس، فضای اتاق هنرآموز، فضای انبار و سرویس‌های بهداشتی است.

مواد، رسانه‌ها، مراکز، مواد و منابع یادگیری

مراکز یادگیری

- کارگاه
- مراکز مهارت‌آموزی و بخش خصوصی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش
- محیط‌های کار واقعی بر مبنی ایسکو

رسانه‌های یادگیری

- کتاب همراه هنرجو
- کتاب راهنمای هنرآموز
- پوستر
- نرم‌افزار
- نمونه مهارت
- انیمیشن
- شبیه‌سازها
- فیلم راهنمای هنرآموز
- انجام تکلیف‌کاری
- برنامه درسی

منابع یادگیری

- کتاب مرجع
- استاندارد های فنی
- استاندارد تحلیل و ارزشیابی حرفه

مواد یادگیری

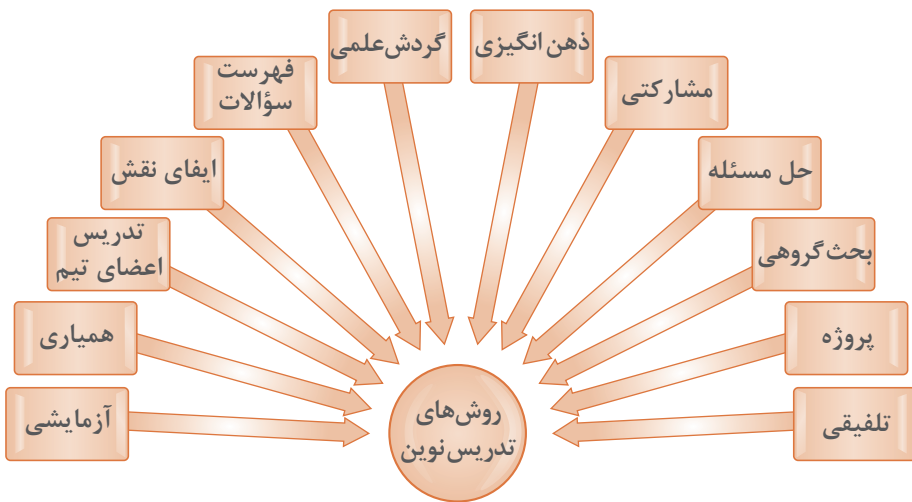
- مواد مصرفی
- تجهیزات
- وسایل آموزشی
- ماکت آموزشی
- ابزار

فصل ۲

تدریس واحدهای یادگیری

روش‌های تدریس متداول

برای آموزش مطالب به یادگیرنده با توجه به موضوع، محتوی، گروه سنی یادگیرنده،.... روش‌های تدریس مختلفی وجود دارد. برای آشنایی با روش‌های مختلف فعال و نوین به نمودار ۱ توجه نمایید.



نمودار ۱- روش‌های تدریس نوین

روش‌های تدریس متداول شامل موارد زیر است:

۱- روش گروهی یا مشارکتی

تدریس مشارکتی یک راهبرد توصیه شده برای یادگیری فردی و جمعی است که نه تنها فرد در مقابل یادگیری خود مسئول است بلکه در مقابل یادگیری دیگران نیز مسئول است و معلم می‌تواند با انعطافی که در ترکیب و اندازه گروه‌ها به وجود می‌آورد به یک تدریس اثربخش دست یابد. به طوری که نه تنها هنرجویان بتوانند با هم کار کنند بلکه یادگیری خود و دیگران را به حداکثر رسانده و از این یادگیری لذت ببرند. فعالیت‌های گروهی، یادگیری را جذاب و پربار می‌سازد و به رشد شناختی هنرجویان کمک می‌کند. این روش در رشد اجتماعی و عاطفی آنان نیز تأثیرگذار است. هنرجویان در تعامل با یکدیگر یاد می‌گیرند و همین ارتباط،

توانایی‌های اجتماعی و عاطفی آنان را افزایش می‌دهد و همدلی و همکاری را در آنان تقویت می‌کند.

برای اجرای درست فعالیت‌های گروهی و مشارکتی، توجه به نکات زیر، ضروری است:

۱- ابتدا ضرورت و اهمیت مشارکت و کارگروهی را برای هنرجویان توضیح دهید تا آگاهانه در اجرای این روش، مشارکت کنند.

۲- با توجه به موضوع درس و تعداد هنرجویان در کلاس، تعداد گروه‌های کاری را مشخص کنید (۳ یا ۴ گروه و هر گروه ۲ یا ۴ هنرجو).

۳- از هنرجویان بخواهید برای گروه خود یک هماهنگ کننده و یک گزارشگر انتخاب کنند. وظیفه هماهنگ کننده، ایجاد نظم، رعایت نوبت در گروه و نظارت بر اجرای درست فعالیت گروهی است. وظیفه گزارشگر، یادداشت مطالب مطرح شده در گروه، تهیه گزارش از کار گروهی و ارائه آن در کلاس است. این افراد نباید ثابت باشند. هر هنرجو باید هم تجربه کار هماهنگ کننده و هم گزارشگر را داشته باشد. قبل از شروع کار گروهی، این مطالب را برای هنرجویان، توضیح دهید.

۴- گروه‌بندی هنرجویان به گونه‌ای باشد که افراد هر گروه ثابت نباشند و تغییر کنند. برای این کار می‌توانید از روش‌های زیر استفاده کنید:

۴-۱- شمارش و تقسیم‌بندی هنرجویان براساس اعداد. به‌عنوان مثال اگر می‌خواهید چهار گروه تشکیل دهید، از هنرجویان بخواهید از یک تا چهار بشمارند و آن را تکرار کنند. در پایان شماره‌های یک با هم، دو با هم، سه با هم و چهار با هم یک گروه را تشکیل دهند.

۴-۲- هنرجویان را به صورت تصادفی در کلاس بنشانید و از آنان بخواهید از سمت راست یا چپ، هر چهار نفر یک گروه را تشکیل دهند.

۴-۳- گاهی گروه‌ها را براساس انتخاب و تمایل هنرجویان تشکیل دهید.

۴-۴- گاهی خود شما، براساس توانمندی‌های هنرجویان آنها را گروه‌بندی کنید. در این روش توجه داشته باشید در هر گروه هنرجویان از نظر درسی، قوی، متوسط و ضعیف با هم باشند.

۵- هرگز گروه‌ها را براساس هنرجویان قوی، متوسط و ضعیف تقسیم‌بندی نکنید. بهترین گروه مشارکتی، گروهی است که هنرجویان طیف‌های مختلف آموزشی (قوی، متوسط، ضعیف)، با هم باشند تا بتوانند به یکدیگر کمک کنند و همدلی و همکاری بین آنها ایجاد شود.

۶- گاهی از هنرجویان بخواهید روشی برای گروه‌بندی ارائه دهند. با این کار، خلاقیت و انگیزه آنان را در کارگروهی، تقویت می‌کنید.

۷- هنگام اجرای فعالیت گروهی، خلاصه‌ای از قواعد کارگروهی مانند نظم،

مسئولیت‌پذیری، رعایت نوبت، همکاری و... را روی تابلوی کلاس بنویسید یا با هر روش دیگر آن را نشان دهید و هنگام اجرای کارگروهی، توجه هنرجویان را به آن جلب کنید.

تدریس مشارکتی یک راهبرد تدریس در گروه‌های کوچک است اما هر تدریسی که با استفاده از گروه صورت می‌گیرد لزوماً نمی‌تواند تدریس مشارکتی تلقی گردد. زیرا تدریس مشارکتی الزامات و روش‌های مخصوص به خود را دارد و تا زمانی که این الزامات در جای خود و به‌صورت درست انجام نگیرد نمی‌توان گفت تدریس مشارکتی صورت پذیرفته است.

وظیفه اصلی معلم ایجاد زمینه مشارکت، همکاری، و رفاقت گروهی میان هنرجویان می‌باشد. کار او ایجاد رقابت نیست، بلکه ایجاد رفاقت و همکاری و صمیمیت میان آنهاست. فلسفه وجودی تدریس مشارکتی دقیقاً به همین سبب است. اگرچه، به خاطر وجود برخی ویژگی‌های فردی از جمله ویژگی‌های هوشی، شخصیتی، زمینه خانوادگی و... رقابت میان هنرجویان ایجاد خواهد شد. اما وظیفه ما به عنوان یک معلم حرفه‌ای این نیست که به آن دامن بزنیم. بلکه همان طوری که در قبل آمد، معلم باید تمام تلاش خود را معطوف به این هدف نماید که هنرجویان موفقیت خود را منوط به موفقیت دیگران بدانند. در واقع به این شعار اعتقاد پیدا کنند که «همگی غرق می‌شویم و یا همگی نجات پیدا می‌کنیم». در این صورت است که هنرجویان قوی‌تر، دست دیگر هنرجویان را خواهند گرفت.

به اعتقاد کوهن یادگیری مشارکتی به معنای گروه‌بندی هنرجویان براساس توانایی‌های مشابه نیست، بلکه برعکس، هر اندازه ناهمگونی اعضای گروه از نظر نژاد، زبان، فرهنگ، هوش و پیشرفت تحصیلی بیشتر باشد کارایی رویکرد یادگیری مشارکتی بیشتر خواهد بود.

تعداد هنرجویان عضو هر گروه و ترکیب اعضا گروه

اولین وظیفه معلم در تدریس مشارکتی گروه‌بندی هنرجویان در گروه‌های کوچک است اما آنچه که مهم است این است که در گروه‌بندی هنرجویان بایستی، قواعدی را رعایت نمود تا حداکثر نتیجه حاصل شود و گرنه ممکن است نتوانیم از تشکیل گروه به نتایج دلخواه خود دست پیدا کنیم. اعضای تشکیل دهنده هر گروه از قانون علمی «آستانه تحمل» پیروی می‌کند. آستانه تحمل کودکان با نوجوانان و بزرگسالان کاملاً متفاوت است. کودکان آستانه تحمل کمتری نسبت به بزرگسالان دارند. زود خسته می‌شوند، در یک زمان واحد نمی‌توانند با تعداد بیشتری از افراد رابطه برقرار ساخته و آن را تا مدتی حفظ نمایند. لذا باید در گروه‌بندی هنرجویان، این عوامل را مورد توجه قرار داد. یعنی تعداد اعضای هر گروه، رابطه مستقیمی با سن هنرجویان دارد. هر چه سن هنرجویان کمتر، تعداد اعضای گروه نیز کمتر و

هرچه سن فراگیران بالاتر، تعداد اعضای گروه نیز می‌تواند بیشتر باشد. بهتر است، تعداد اعضای گروه هنرجویان دوره ابتدایی ۲ تا ۳ نفر، هنرجویان دوره متوسطه اول ۳ تا ۴ نفر و هنرجویان دوره‌های متوسطه دوم و بالاتر ۴ تا ۷ نفر باشد. الف) تا جایی که ممکن است اجازه دهید هنرجویان، خود اعضای گروه را تعیین کنند. اما اگر این کار به درستی انجام نشد معلم حق دارد که در تعیین اعضای گروه دخالت کند.

ب) معلم باید توجه داشته باشد که در هر گروه، هنرجویانی از هر سه طیف ضعیف، متوسط و زرنگ حضور داشته باشند. اگر هنرجویان اینگونه عمل نمایند؛ معلم می‌تواند با استفاده از روش‌هایی، آنها را سرو سامان دهد.

۲- روش ذهن انگیزی یا بارش فکری

ذهن انگیزی یکی از روش‌های آموزش خلاق و مشارکتی است. در این روش، مسئله یا پرسشی در کلاس مطرح می‌شود و هنرجویان آزادانه نظرات خود را در مورد آن بیان می‌کنند و در پایان، مطالب جمع بندی و مجدداً در کلاس ارائه می‌شود.

ذهن انگیزی رشد شناختی به ویژه تفکر انتقادی، تفکر منطقی و تفکر خلاق را در هنرجویان تقویت می‌کند و به رشد اجتماعی و عاطفی آنان کمک می‌کند و جرئت‌ورزی و اعتماد به نفس آنها را افزایش می‌دهد. اجرای این روش مستلزم رعایت نکات زیر است:

۱ به همه هنرجویان فرصت داده شود تا آزادانه در گفت و گو شرکت کنند. برای مشارکت هنرجویان، آنان را به پاسخ گویی مجبور نکنید، بلکه با ایجاد انگیزه، آنها را به شرکت در گفت‌وگو تشویق کنید.

۲ اگر هنرجویی پاسخ درستی را ارائه نداد، آن را بپذیرید و به تصحیح پاسخ او نپردازید، زیرا سبب می‌شود که هنرجویان در گفت و گو شرکت نکنند.

۳ هنگام جمع بندی پایانی بدون نام بردن از هنرجویان، به اصلاح نظرات نادرست بپردازید.

۴ نظم و نوبت مشارکت همه هنرجویان را در اجرای این روش، رعایت کنید.

۵ در پایان، نظرات هنرجویان را اصلاح و جمع‌بندی کنید و در اختیار آنان قرار دهید. می‌توانید جمع‌بندی جلسات را هر بار به عهده گروهی از هنرجویان قرار دهید و نظرات اصلاحی خود را ارائه دهید.

۶ جمع‌بندی جلسات ذهن‌انگیزی را هر بار گروهی از هنرجویان، برحسب محتوای آن، به صورت پوستر، بروشور، نمودار و... در کلاس ارائه دهند.

چهار قاعدهٔ اساسی بارش مغزی

۱ انتقال ممنوع : این مهم‌ترین قاعده است و لازم است تمام اعضا به آن توجه کرده و بررسی و ارزیابی پیشنهاد را به آخر جلسه موکول کنند. ضمن اینکه ملاحظهٔ تبعیض‌آمیز پیشنهادات نیز ممنوع است.

۲ اظهار نظر آزاد و بی‌واسطه: این قاعده برای جرئت بخشیدن به شرکت‌کنندگان برای ارائهٔ پیشنهاداتی است که به ذهن آنها خطور می‌کند، به عبارت دیگر در یک جلسهٔ بارش مغزی، تمام اعضا باید جسارت و شهامت اظهار نظر را پیدا کرده باشند و بدون آنکه ترسی از ارزیابی و بعضاً انتقاد مستقیم داشته باشند؛ بتوانند پیشنهاد و نظر خود را بیان کنند. هر چه پیشنهاد جسورانه‌تر باشد نشان دهندهٔ اجرای موفق‌تر جلسه است.

۳ تأکید بر کمیت : هر چه تعداد نظرات بیشتر باشد، احتمال وجود پیشنهادات مفید و کارسازتر در بین آنها بیشتر می‌شود. موفقیت اجرای روش بارش مغزی با تعداد پیشنهادات مطرح شده در جلسه، رابطهٔ مستقیم دارد. در این روش این گونه عنوان می‌شود که هر چه تعداد پیشنهاد بیشتر باشد احتمال وجود طرح پیشنهاد کیفی بیشتر است.

۴ تلفیق و بهبود پیشنهادات : اعضا می‌توانند علاوه بر ارائهٔ پیشنهاد، نسبت به بهبود پیشنهاد خود اقدام کنند. روش بارش مغزی این امکان را به اعضا می‌دهد که پس از شنیدن پیشنهادات دیگران، پیشنهاد اولیهٔ بهبود داده شود. آنها همچنین می‌توانند پیشنهاد خود را با چند پیشنهاد دیگر تلفیق کرده و پیشنهاد بهتر و کامل‌تری را به دست آورند.

۳- روش فهرست سؤالات

در این روش فهرستی از سؤالات مختلف تهیه می‌شود تا موجب برانگیختن قدرت تفکر و تصور فرد گردد. این تکنیک راهی برای به کار انداختن قدرت تصور فرد شناخته شده است.

در این روش، شیوهٔ عمل به این گونه است که ابتدا موضوع یا مسئله‌ای که می‌خواهید دربارهٔ آن فکر کنید، مشخص می‌کنید. سپس سلسله سؤالاتی دربارهٔ هر مرحله از موضوع یا مسئله مطرح می‌کنید. نقاط قوت: خلاقیت هنرجویان را افزایش می‌دهد.

۴- روش مسئله‌ای (حل مسئله)

این روش یکی از روش‌های فعال تدریس است، نوعی آماده کردن فراگیران برای زندگی واقعی است. در این روش فعالیت‌های آموزش به گونه‌ای تنظیم می‌شوند

که در ذهن فراگیرنده (هنرجو) مسئله‌ای ایجاد شود و او با علاقه‌مندی برای حل مسئله تلاش می‌کند. این روش به صورت فردی یا گروهی اجرا می‌شود و با روش‌های سنتی کاملاً فرق دارد.

یک ضرب‌المثل چینی می‌گوید: «اگر به فردی یک ماهی بدهی، یک وعده غذای او را تأمین کرده‌ای، اما اگر به او ماهیگیری بیاموزی، غذای یک عمر او را تأمین کرده‌ای». بنابراین باید به هنرجویان یاد دهیم تا به مقتضای زمان، اطلاعات و آموخته‌های خود را تعمیم دهند و نیروهای بالقوه را به فعل برسانند و در گستره زندگی، به رفتارهای مطلوب تبدیل کنند. اجرای این الگو دارای مراحل زیر است:

۱ مشخص کردن مشکل یا مسئله مورد تدریس به صورت دقیق و روشن؛

۲ جست‌وجوی راه حل‌های متعدد؛

۳ بررسی راه حل‌های متعدد؛

۴ انتخاب راه حل مناسب؛

۵ اجرای راه حل مناسب؛

۶ پیگیری نتایج به دست آمده.

هرچند روش حل مسئله دارای مدل‌های متفاوتی است، اما همه در این اصل سهیم‌اند که به هنرجویان یاد می‌دهند، به اهداف شان دست یابند و هرچه قدرت تصمیم‌گیری و گزینش راه حل‌های مطلوب در هنرجویان افزایش یابد، نیازهای روزمره خود را راحت‌تر رفع می‌کنند و موفق‌تر خواهند بود. شرایطی که فراگیرنده در این روش، باید داشته باشد عبارت‌اند از: توجه به مسئله، قدرت درک مسئله، تشخیص ویژگی‌های مسئله، آمادگی برای حل مسئله، قدرت تنظیم راه حل‌های احتمالی، قدرت گردآوری اطلاعات و تحلیل آنها، قضاوت در مورد اطلاعات گردآوری شده و تعمیم و کاربرد مسئله.

محیط و شرایط آموزشی باید به گونه‌ای تنظیم گردد که فراگیرنده با مشکل مواجه شود، آن را درک کند و از طریق تفکر برای تمامی رویدادها، راه‌حلی جست‌وجو نماید.

کمبود و نارسایی: این روش، نسبت به روش‌های دیگر، به زمان بیشتر و به هنرآموزان با تجربه و آشنا با روش تحقیق احتیاج دارد. اجرای آن در کلاس نیز با بیش از بیست نفر به سختی انجام‌پذیر است و امکانات زیادی می‌خواهد.

نقاط قوت: این روش فعالیت‌های مدرسه را با زندگی واقعی هنرجویان مرتبط می‌سازد و از بهترین روش‌های تربیتی برای ایجاد تفکر علمی در آنان است. همچنین باعث برانگیختن علاقه طبیعی آنان به درس می‌شود و روحیه پژوهش، انتقادگری و احساس مسئولیت را در آنان تقویت می‌کند. این روش به یادگیری

پایدار آنان نیز منجر می‌گردد و باعث شکوفا شدن استعدادها و توانایی‌های آنان خواهد شد.

۵- روش ایفای نقش

یکی از روش‌هایی که در تکوین شخصیت فردی و اجتماعی هنرجویان سهم زیادی دارد «روش ایفای نقش است» زیرا نمونه‌های کوچکی از ایفای نقش‌های زندگی است و بهتر از بقیه روش‌ها هنرجویان را در عرصه زندگی می‌آزماید. این روش، به عنوان یک الگوی تدریس، از دو بُعد مورد توجه قرار دارد: بعد شخصی و اجتماعی. در این الگو، سعی بر آن است که به یادگیرندگان کمک شود تا مفهوم وجود خویش را، در درون فضای اجتماعی که در آن زندگی می‌کند بیابد و نکات مثبت تصورات خود را درباره خودش، با کمک گرفتن از گروه‌های اجتماعی، روشن کند. در جریان ایفای نقش، نمونه زنده‌ای از رفتار انسان مهیا می‌شود که به مثابه ابزاری در اختیار دانش‌آموز قرار می‌گیرد و چون تمرکز حواس و ارتباط عاطفی در این روش زیاد است به یادگیری بهتر و مؤثرتر می‌انجامد. اجرای این الگو طی مراحل زیر صورت می‌گیرد:

- ۱ آماده کردن گروه (با آشنا کردن هنرجویان با مسئله، آماده‌سازی گروه، طرح سؤال برای برانگیختن تفکر)
- ۲ انتخاب شرکت کنندگان
- ۳ صفحه آرایی
- ۴ آماده کردن تماشاگران
- ۵ اجرای بازی
- ۶ ارزشیابی و بحث
- ۷ اجرای دوباره
- ۸ بحث و ارزشیابی
- ۹ تقسیم تجارب

کمبود و نارسایی‌ها: برای تحقق هدف‌های پیچیده آموزشی نیست و یک روش جدی تلقی نمی‌شود و اجرای آن، به هزینه و تجهیزات لازم نیاز دارد و هم وقت گیر است.

نقاط قوت: کمک می‌کند دانش‌آموزان احساسات خود را بروز دهند از بینش خود در نگرش‌ها، ارزش‌ها و برداشت‌های خود سود جویند، نگرش‌ها و مهارت‌های حل مسائل را به وجود آورند و گسترش دهند، از راه‌های مختلف مواد درسی را بررسی کنند، زمینه بحث گروهی را فراهم سازند و کم‌رویی برخی دانش‌آموزان خجالتی را درمان کنند. همچنین به ایجاد شور و شوق و انگیزه درونی در فراگیران،

افزایش مهارت‌های روانی حرکتی هنرجویان، تقویت نگرش‌ها و طرز تفکر جدید و قبول ارزش‌های اجتماعی توسط هنرجویان و تقویت قدرت مدیریت و سازماندهی هنرجویان در کلاس و آینده شغلی آنها کمک می‌کند.

۶- تدریس اعضای تیم

همان‌گونه که از عنوان طرح برمی‌آید، مدیر یادگیری، موضوع درس را بین اعضای تیم تقسیم می‌کند، هر عضو، متن اختصاص یافته خود را به دقت مطالعه می‌کند و آن را به اعضای تیم خود تدریس می‌کند، یعنی هر هنرجو هم معلم است و هم یادگیرنده. متن باید قابل تقسیم باشد، در غیر این صورت مدیر یادگیری می‌تواند موضوع درس را با سازماندهی مجدد به قسمت‌های مختلف تقسیم کند. بعد از تدریس هر بخش توسط اعضا، آزمون جامع از تمامی بخش‌ها برگزار می‌شود و سپس کلید سؤالات در اختیار هنرجویان قرار گرفته و هنرجویان کار خود را ارزیابی می‌کنند و به این دو سؤال پاسخ می‌دهند:

الف) هر کدام تا چه حد موضوع را خوب یاد گرفته‌اند و به دیگران تدریس کرده‌اند؟

ب) برای مؤثر بودن کار خود در تیم چه پیشنهادهایی دارند؟

در این طرح به هنرجویان کمک می‌شود تا در مورد بخش تعیین شده مسلط شوند و به طور مؤثر به دیگران تدریس کنند. طرح‌های تدریس اعضای تیم و کارایی تیم ممکن است هم زمان استفاده شوند. استفاده نوبتی هم می‌تواند ضمن ایجاد تنوع در رشته‌ها، مهارت‌های مختلفی را آموزش دهد.

نکته قابل توجهی که در این طرح وجود دارد، بررسی و تحلیل نمرات هنرجویان در هر سؤال است. طبیعی است که هر هنرجو در سؤالات مربوط به بخش خود نمره بالاتری داشته باشد، ولی نمره دیگر سؤالات در بررسی عملکرد دیگر اعضا در فرایند تدریس نیز قابل تأمل است.

۷- بحث گروهی

روش تدریس به شیوه بحث گروهی، گفت‌وگویی سنجیده و منظم درباره موضوعی خاص و مورد علاقه مشترک شرکت کنندگان در بحث است. در این روش، هنرجویان با شرکت فعال در فعالیت‌های کلامی، ابعاد مختلف یک مسئله را مورد بحث قرار می‌دهند و در پایان نسبت به آن، شناخت عمیق‌تری به دست می‌آورند. همچنین درک می‌کنند که دیگران نیز نظریاتی دارند و باید به نظریات آنان احترام گذاشت. استدلال کردن و گوش دادن به حرف‌های دیگران را می‌آموزند و دارای روحیه تحمل آرا می‌گردند. همچنین از طریق بحث گروهی، روابط گروهی را تمرین می‌کنند. در این روش، وظیفه اصلی معلم تحلیل و ارزشیابی جریان

بحث، منطق، سازمان و صحت مطالب گفته شده است. البته او می‌تواند نقش هدایت‌کننده بحث را داشته باشد و هر جا که بحث به بن بست برسد یا از مسیر اصلی خارج شود، آن را به مسیر اصلی هدایت کند. همچنین باید مراقب باشد که افراد بخصوصی، بحث را به خود اختصاص ندهند.

- موضوع‌هایی که بتوان درباره آن نظرات مختلف و متفاوت ارائه داد؛ فراگیران درباره موضوع، اطلاعات لازم را داشته باشند یا بتوانند کسب کنند و موضوع مورد علاقه مشترک شرکت‌کنندگان در بحث باشد.

(در این روش، هنرجویان بیش از استفاده کمک از کتاب یا هنرآموز، خود مکلف به یافتن نتایج، اصول و راه‌حل‌ها هستند و این در صورتی است که هنرجویان به موضوع علاقه‌مند باشند.)

موضوعاتی چون ریاضیات، علوم طبیعی، مهندسی و... برای بحث گروهی، کارآیی ندارند و در عوض علمی چون علوم اجتماعی، تاریخ، اقتصاد، فلسفه، علوم سیاسی و روان‌شناسی و جامعه‌شناسی با این روش قابلیت تدریس دارند. درباره موضوعاتی که هنرجویان کمتر به آن علاقه‌مند هستند معلم باید به نوعی در هنرجویان ایجاد علاقه کند و در آنها حساسیت به وجود آورد مثلاً با طرح سؤال، پخش یک فیلم و...

به عبارت دیگر، اجرای مطلوب روش بحث گروهی تا اندازه زیادی بستگی به شخصیت معلم دارد. معلمی که از این روش استفاده می‌کند باید قدرت تصمیم‌گیری داشته باشد و طوری بحث را هدایت کند که موضوع به بیراهه کشیده نشود.

مراحل اجرای روش بحث گروهی

مرحله اول: آمادگی و برنامه‌ریزی

۱ انتخاب موضوع :

موضوعات و عناوین روش بحث گروهی و ارتباط آنها با هدف، باید در قالب کلمات و جملات صریح و روشن بیان شود.

۲ فراهم کردن زمینه‌های مشترک: قبل از شروع بحث گروهی، لازم است سطح اطلاعات هنرجویان درباره موضوع یکسان شود.

۳ تعیین نحوه آرایش شبکه‌های ارتباطی: ترتیب قرار گرفتن و نشستن فراگیران، در نوع ارتباط مؤثر است.

- رهبر گروه

- هنرجویان

- شخص مهمان

- ناظر یا ارزیاب

مرحله دوم: روش اجرای بحث گروهی

۱ وظایف معلم در روش بحث گروهی

الف) فراهم کردن امکانات

ب) شرکت در بحث:

معلم موظف است در شروع بحث، تحت عنوان مقدمه، هدف و ضوابط بحث گروهی را شرح دهد و باید نقش خود را در جریان بحث تا حد یک شنونده کاهش دهد.

ج) کنترل و هدایت بحث

۲ وظایف هنجرویان در جریان بحث گروه

معلم باید نقش هنجرویان را به دقت به آنان بیاموزد. هنجرویان باید درباره موضوع از قبل، مطالعه کنند، وسط حرف دیگران نپرند، با یکدیگر صحبت نکنند، کاملاً به صحبت‌های دیگران گوش کنند و انتظار نداشته باشند که نظر آنها حتماً پذیرفته شود.

نقاط قوت: با اجرای این روش، افراد می‌توانند در عقاید و تجربیات یکدیگر سهیم شوند و خود را ارزیابی کنند، هراس افراد خجالتی کاهش می‌یابد و قدرت مدیریت و رهبری دانش‌آموزان تقویت می‌شود. مفهوم مشارکت و تلاش برای هنجرویان روشن می‌شود، ذهن فراگیران را پویا و فعال می‌کند و هنجرویان در پایان به دیدگاه‌های مشترک مورد توافق می‌رسند. همچنین در این روش، معلم نقش راهنما و کنترل کننده را دارد، علاقه و انگیزه هنجرویان افزایش یافته و تدریس کسل کننده نخواهد شد، با مشاهده رفتارها و بحث‌ها می‌توان توانایی‌های هنجرویان را سنجید، عواطف دوستی هنجرویان تقویت یافته و بهتر همدیگر را می‌شناسند، تفکر انتقادی در آنان تقویت می‌شود، سایر توانایی‌های شناختی رشد می‌یابد، توانایی سخن گفتن و مهارت‌های کلامی پرورش می‌یابد و آموزش و یادگیری بر استدلال و توجیه منطقی استوار است.

۸- همیاری

در این روش کلیه هنجرویان به جای معلم در تدریس درس شرکت دارند. ویژگی اصلی این روش مشارکت هنجرویان در انتقال مفاهیم و مطالب درسی به سایر هنجرویان می‌باشد. در یادگیری از طریق همیاری تفاوت افراد گروه باعث کارآمد شدن یادگیری می‌شود. یکی از هدف‌های یادگیری از طریق این روش این است که هنجرویان یاد بگیرند با هر کسی کار کنند و از این طریق موجب بالا رفتن پیشرفت تحصیلی فراگیران، ایجاد ارتباط مثبت و انتقال تجارب به آنها می‌شود که برای توسعه اجتماعی، روانی و شناختی سالم به آن نیاز دارند. روش یادگیری از طریق مشارکتی با روش همیاری کاملاً متفاوت است. ترغیب هنجرویان به فعالیت در گروه‌های کوچک به منظور کمک به یکدیگر در یادگیری مطالب درسی فصل

مشترک تمامی این روش‌هاست. برای اینکه گروه‌های همیار موفق شوند معلم سه چیز را باید رعایت کند: رفتار همه هنرجویان را زیر نظر داشته باشد، نتایج حاصل از مهارت‌های اجتماعی‌ای را که هنرجویان به کار می‌برند به آنان بگوید و در مواقع مناسب برای آموزش مهارت‌های ضروری در کار گروه‌ها مداخله کند. بعضی از روش‌های همیاری را چنین می‌توان بیان کرد:

۱ گروه‌های پیشرفت تیمی هنرجویان: در این روش هنرجویان به گروه‌های یادگیری ۴ نفره تقسیم می‌شوند. هنرجویان از حیث سطح کارایی، جنس و نژاد به شیوه‌ای همگن مختلط می‌شوند. پس از ارائه درس توسط معلم به منظور حصول اطمینان از یادگیری تک‌تک اعضا، هنرجویان به فعالیت‌های درون گروهی می‌پردازند. در پایان تمامی هنرجویان باید در آزمون‌های انفرادی شرکت نمایند که نمی‌توانند در آنها به یکدیگر کمک نمایند. نمرات هنرجویان با میانگین نمرات قبلی آنها مقایسه می‌شود تا عملکرد و میزان پیشرفت آنان تعیین گردد. این روش در تدریس موضوعاتی نظیر ریاضیات، زبان و علوم اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲ رقابت و مسابقه تیمی: روش تدریس معلم و کار گروهی در این روش، کاملاً مشابه روش قبلی است با این تفاوت که هنرجویان به جای شرکت در آزمون در مسابقات شرکت می‌کنند.

۳ یادگیری انفرادی با یاری گرفتن از تیم: در این روش نیز تیم‌های چهار نفره از دانش‌آموزانی که در سطح کارایی متفاوت هستند تشکیل می‌شوند و به تیم‌هایی که عملکرد مطلوب داشته‌اند گواهینامه اعطا می‌شود و در این روش یادگیری مشارکتی با آموزش فردی در می‌آمیزد.

۴ تقسیم موضوع به بخش‌های مختلف: هنرجویان برای کار روی موضوع درس که به بخش‌های مختلف تقسیم شده است تیم‌های شش نفره تشکیل می‌دهند. برای مثال زندگی نامه را می‌توان به بخش‌های گوناگونی از قبیل سال‌های نخستین زندگی، نخستین موفقیت‌ها، مسائل باقیمانده سال‌های عمر و نقش آن در تاریخ تقسیم کرد. انگیزه توجه به مطالب و کار همه تیم‌ها در سایرین تقویت می‌شود.

۵ پژوهش گروهی: در حقیقت یک طرح عمومی، اداره کلاس است که طبق آن، هنرجویان در گروه‌های کوچک در برنامه‌ریزی مشارکتی فعالیت می‌کنند. با انتخاب عنوان مطالب مورد مطالعه، هر گروه آن را به بخش‌های کوچک‌تر تقسیم می‌کند و هر بخش را یکی از اعضا مطالعه می‌کند و در آخرین مرحله هر یک از گروه‌ها مجموعه آموخته‌ها و یافته‌های خود را به صورت یک کار گروهی به بقیه کلاس ارائه می‌دهد.

۶ طرح کارایی تیمی: در این روش هر یک از اعضای تیم، دانش خود را قبل

از بحث تیمی ارزیابی می‌کند. بعد از یک مرور اولیه هر فراگیر به یک سری سؤال که قرار است آموخته شود پاسخ می‌دهد. سپس اعضای تیم در مورد هر یک از پاسخ‌ها با یکدیگر بحث می‌کنند تا به توافق برسند. از آنجایی که اعضای تیم باید در مورد بهترین پاسخ به توافق برسند، شرکت کنندگان این فرصت را پیدا می‌کنند تا اطلاعات رد و بدل کنند و دلایلشان را توضیح دهند و دلایل و شواهد را با دیگر دلایل اعضا ارزیابی می‌نمایند. در این روش کلید پاسخ‌ها باید دلیل درست و نادرست بودن هر جواب را توضیح دهند تا اعضای تیم بتوانند درک عمیقی از بهترین پاسخ به دست آورند. در این طرح در فراگیران ایجاد انگیزه می‌شود. کنجکاوی ذاتی فراگیر در این است که چرا دیگران به این صورت فکر می‌کنند و فراگیر را مشتاق می‌سازد تا دیگر اعضای تیم را علاقه‌مند نموده و یا حتی تحت تأثیر قرار دهد.

۷ روش گردش علمی: این روش گاهی برای مطالعه جامعه است که با توجه به هدف‌های معین آموزشی از طرف هنرآموز و شاگرد طراحی و تنظیم می‌شود. اولین مسئله در استفاده از این روش میزان ارزش، ظرفیت و کیفیت گردش علمی است. این روش می‌تواند در محدوده زمانی از یک ساعت تا یک ماه اجرا شود. اگر انتظار داشته باشیم که از این روش نتایج خوبی حاصل شود، باید قبل از اجرا به طراحی بپردازیم تا در کسب هدف‌های آموزشی به اطمینان بیشتری برسیم.

کمبود و نارسایی: این روش برای همه دروس، قابلیت اجرایی ندارد. همچنین از نظر رفت و آمد، بیمه و تغذیه، هزینه‌های مالی زیادی دربردارد که جز در شرایطی مقرون به صرفه نیست.

۸ روش واحد طرح (پروژه): مفهوم کلمه پروژه (طرح) تا سال ۱۹۰۰ م. در نزد عموم عبارت از یک مسئله وسیع و مهم بود که صرفاً جنبه عملی داشت. ولی بعدها به موضوع هدف و الهامات هنرجویان، بیش از جنبه عملی آن، تأکید شد. این روش در موقعیت‌های طبیعی ارزش تربیتی دارد و جنبه تجربی آن زیاد است، زیرا مهارت‌های مورد نظر را به نحو شایسته‌ای تقویت می‌کند. این روش در کسب مهارت‌های اساسی زندگی فراگیران نقش اساسی دارد. در جوامع پیشرفته «یکی از اهداف برنامه‌های تعلیم و تربیت» تکوین شخصیت افراد برای کسب مهارت‌های اساسی زندگی است. در این زمینه «ارتقای قدرت مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل» از محورهای مهم به حساب می‌آید و در جهت نیل به این اهداف انتخاب روش‌های فعال تدریس زمینه‌های مناسب را فراهم خواهد آورد. در روش پروژه فراگیران مقدمات لازم را فراهم می‌آورند، برای انجام دادن پروژه برنامه‌ریزی می‌کنند، برای اجرای صحیح آن به سازماندهی می‌پردازند و طبق اهداف و برنامه زمانی موضوع واگذار شده را شروع می‌کنند و به اتمام می‌رسانند.

نکته مهم در این روش، مورد استفاده قرارگرفتن آن در موقعیت‌های خارج از

کلاس، یعنی در فضای زندگی واقعی ست.

ویژگی‌های روش پروژه

- ۱ روش پروژه مانند واحد کار هنرجویان است ولی در پروژه اول، ارتباط آن با عواملی که باید مورد مطالعه قرار گیرد معین می‌شود.
 - ۲ مرحله به مرحله بودن کار موجب کنترل نظم مرحله‌ای می‌شود.
 - ۳ یادگیری بسیار عمیق است و پیشرفت هنرجویان بسیار زیاد و کاملاً محسوس است.
 - ۴ هنرجویان اعتماد به نفس پیدا می‌کنند و بین آنها و معلم رابطه صحیح آموزشی برقرار می‌شود.
 - ۵ رفتارهای اجتماعی مانند «همکاری»، «تعاون»، «احساس مسئولیت»، «انضباط در کارها»، «فعالیت»، «صبر» و «تحمل عقاید مخالف» در هنرجویان تقویت می‌شود.
 - ۶ مهارت‌های تحقیق و پژوهش را می‌آموزند.
 - ۷ توانایی‌های گوناگون در هنرجویان بروز می‌کند.
 - ۸ فعالیت آموزشی با میل و رغبت انجام می‌شود و تحمیلی نیست.
 - ۹ بسیاری از دشواری‌های تربیتی به دلیل فعال بودن هنرجویان در ضمن اجرای این روش از بین می‌رود.
- مراحل این پروژه عبارت است از:

- ۱ **تعیین موضوع و هدف:** موضوع و هدف باید با استفاده از اصول روان شناسی و علاقه‌مندی دانش‌آموزان تعیین شود.
- ۲ **ارائه طرح:** با بحث و گفت‌وگو طرح مشخص شود، سپس به هنرجویان فرصت طراحی داده شود.
- ۳ **اجرا:** نقش معلم تهیه کردن وسایل لازم و مورد نیاز است و هنرجویان، با توجه به علاقه‌مندی و توانایی، فعالیتی را برعهده می‌گیرند تا آن را در زمان تعیین شده ارائه دهند.

- ۴ **قضاوت و ارزشیابی:** ارزشیابی صحیح و انتقادات سازنده در اصلاح و تکمیل پروژه تأثیر بسزایی دارد.
- کمبود و نارسایی:** به هنرآموزان باتجربه و مسلط در کارهای پروژه نیاز دارد و زمان گیر است.
- نقاط قوت:** روحیه مسئولیت‌پذیری را در هنرجویان می‌پروراند و جنبه عملی و اجرایی را محور فعالیت‌هایشان قرار می‌دهد، انگیزه درونی آنان را تقویت می‌کند و اعتماد به نفس را در آنان افزایش می‌دهد.

۹- روش آموزش تلفیقی^۱

روش آموزش تلفیقی، محیط را برای یادگیری پُرانگیزه و فعال می‌سازد. بنابراین برای تأمین نیازهای جامعه امروز، که عصر پیشرفت سریع فناوری است، بسیار ضروری است. این روش فرصت می‌دهد تا با استفاده از یک موضوع درسی، اطلاعات گوناگون و گسترده‌ای را پیرامون ابعاد مختلف آن به دست آوریم و با تلفیق این اطلاعات، یاددهی و یادگیری را به صورت یک کل بنگریم؛ همان طور که مصداق آن در زندگی واقعی فراوان است. روش آموزش تلفیقی که به آن «برنامه میان‌رشته‌ای» نیز می‌گویند فراگیرنده را مستقیماً درگیر انجام کار می‌کند و با استفاده از روش‌های گوناگون، مفاهیم را از ابعاد گوناگون مورد بررسی قرار می‌دهد.

در آموزش یک مفهوم به کودکان، به دلیل محدودیت‌هایی که در درک کامل موضوع، مدت زمان و تمرکز کوتاه برای برنامه‌ریزی‌های آموزشی دارند، استفاده از روش تلفیقی لازم است؛ زیرا زمانی که می‌خواهیم به کودکی، به طور مثال ساعت را آموزش دهیم، باید بین آموزش اعداد، حرکات، صدا و نمایش هنر، تلفیق ایجاد کنیم. امروزه، توجه به هوش چندگانه و به کارگیری آن در آموزش بهتر این تلفیق، ضروری است.

۱۰- روش آزمایشی

اساس این روش بر اصول یادگیری اکتشافی استوار است. در این روش مستقیماً چیزی آموزش داده نمی‌شود بلکه موقعیت و شرایطی فراهم می‌شود تا شاگردان، خود از طریق آزمایش به پژوهش بپردازند و جواب مسئله را کشف کنند. این روش نیازمند امکانات خاصی نیست و برای موضوعات علوم تجربی و روان‌شناسی و سایر علوم، روشی مفید است.

بنابراین روش آزمایشی در آموزش کودکان و بزرگسالان روشی مطلوب و مؤثر است و جایگاه ویژه‌ای در روش‌های آموزشی دارد. اما باید به چند نکته مهم توجه داشت: انتخاب فضا و ابزار برای اجرای هدف‌های تعیین شده (وسایل، مواد و محل دقیق)؛ برنامه‌ریزی صحیح برای اجرای گام به گام تدریس؛ آمادگی معلم برای پاسخ‌گویی به سؤالات (توضیح نکات ضروری و جلسات بحث و گفت‌وگو بعد از آزمایش).

کمبود و نارسایی: این روش به هنرآموزان با تجربه و آگاه نیاز دارد، محدودیت زمانی دارد، دسترسی نداشتن به امکانات، مانع از کارایی آن می‌شود و اطلاعات کمتری در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد.

نقاط قوت: این روش کیفیت یادگیری را افزایش می‌دهد و یک عامل بسیار

^۱- Integrated Curriculum

برانگیزنده در فعالیتهای آموزشی است. برای ارضای حس کنجکاوی و تقویت نیروی اکتشاف و اختراع و پرورش تفکر انتقادی شاگردان بسیار مفید است. نظر به اینکه یادگیری از طریق تجارب مستقیم حاصل شده، یادگیری آن باثبات تر و مؤثرتر است. همچنین انگیزه مطالعه و تحقیق روی هنرجویان را افزایش می دهد و اعتماد به نفس را در آنها ایجاد می کند. ضمن اینکه فعالیتهای آموزشی را برای فراگیران جذاب و شیرین می نماید و بازده یادگیری آن، نسبت به سایر روش ها، بسیار بالاست.

طرح درس

نظر به اینکه ارائه طرح درس راهگشای تدریس می باشد، لازم است هنرآموزان محترم برای اجرای هر چه مطلوب تر فرایند یاددهی- یادگیری به برنامه ریزی در این زمینه بپردازند. به طور کلی فعالیتهایی که لازم است برای تدریس انجام شود در سه بخش زیر خلاصه می شود:

الف) فعالیتهای قبل از تدریس

۱ طراحی آموزشی

- ۱-۱- تعیین هدفهای کلی آموزش
 - ۱-۲- تعیین هدفهای توانمندساز
 - ۱-۳- تعیین پیش نیازهای درس
 - ۱-۴- تنظیم سؤالات ارزشیابی تشخیصی
 - ۱-۵- تعیین مراحل تدریس با توجه به محتوا
 - ۱-۶- تعیین الگوی تدریس (روش تدریس)
 - ۱-۷- تعیین رسانه
 - ۱-۸- تعیین نظام ارزشیابی
- #### ۲ پیش بینی ایجاد محیط متناسب آموزشی

ب) فعالیتهای ضمن تدریس

- ۱ فعالیتهای آغازین درس
- ۲ فعالیتهای ارائه درس
- ۳ فعالیتهای تکمیلی درس
- ۴ فعالیتهای پایانی درس

ج) فعالیتهای بعد از تدریس

- ۱ بررسی میزان پیشرفت هنرجویان؛

۲ بررسی میزان موفقیت تدریس در رسیدن به هدف‌ها از نظر محتوا، روش و رسانه.

در خاتمه یک نمونه جدول طرح درس پیشنهادی برای یک جلسه آموزشی ارائه می‌شود که می‌تواند با توجه به تجربه هنرآموزان محترم تکمیل گردد.

جدول بودجه‌بندی

فصل	واحد یادگیری	مرحله کاری	شماره جلسه *	زمان
اول	برش کاری با قیچی دستی	آماده سازی	جلسه ۱	۵
		برش کاری	جلسه ۲-۳	
		کنترل نهایی	جلسه ۴	
	برش کاری با قیچی اهرمی	آماده سازی	جلسه ۵	
		برش کاری	جلسه ۵-۶	
		کنترل نهایی	جلسه ۶	
	ارزشیابی پایانی			
دوم	خم کاری ورق	آماده سازی	جلسه ۸	۵
		خم کاری	جلسه ۹-۱۲	
		کنترل نهایی	جلسه ۱۲	
	ارزشیابی پایانی			
سوم	نقطه جوش	آماده سازی	جلسه ۱۴-۱۷	۵
		جوش کاری	جلسه ۱۴-۱۷	
		کنترل نهایی	جلسه ۱۸-۱۹	
	ارزشیابی پایانی			
چهارم	اتصال با فرنگی پیچ	آماده سازی	جلسه ۲۰-۲۳	۵
		پیاده سازی نقشه	جلسه ۲۰-۲۳	
		اتصال با پیچک	۲۴	
	ارزشیابی پایانی			
پنجم	لحیم کاری نرم	آماده سازی	۲۵-۲۶	۵
		لحیم کاری	۲۵-۲۶	
		تمیزکاری	۲۷-۲۹	
	ارزشیابی پایانی			
* هر جلسه معادل ۸ ساعت است، که ۵ و ۶ ساعت آن به صورت عملی و ۳ و ۲ ساعت آن نظری ارائه می گردد.				

واحد یادگیری ۱

برش کاری با قیچی دستی

جلسه ۱- خواندن نقشه و پیاده کردن نقشه

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این واحد شایستگی، فراگیری خواندن نقشه‌های ساده و پیچیده در فرایند ساخت یک مصنوع فلزی است، همچنین پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق‌های فلزی، بررسی دسته‌بندی انواع ورق‌های فلزی و کاربرد آنها، انواع قیچی‌های دستی، برش کاری ورق با قیچی دستی و کنترل ابعادی ورق‌ها پس از برش. قیچی‌ها انواع مختلفی دارند که هر یک از آنها کاربرد بخصوصی دارند، برخی از قیچی‌ها برای برش شکل‌ها و طرح‌ها به کار می‌روند و برخی دیگر برای برش‌های مستقیم و منحنی بری مورد استفاده قرار می‌گیرند.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● نقشه‌ها در تولید مصنوعات فلزی چه نقشی دارد؟ ● از چه موادی برای ساخت بدنه اتومبیل استفاده می‌شود؟ ● از چه ابزار دستی می‌توان برای برش ورق‌های فلزی استفاده کرد؟ ● مقدار دور ریز ورق چه تأثیری بر محیط زیست‌مان دارد؟ ● برای تولید یک محصول با کیفیت و مقرون به صرفه چه باید کرد؟
شایستگی‌ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● خواندن نقشه و استخراج اشکال، ابعاد و اندازه از نقشه ● روش پیاده‌سازی نقشه برش بر روی ورق و ابزارهای خط‌کشی و اندازه‌گیری را شرح دهد. ● پیاده‌سازی نقشه برش اندازه‌گذاری و انتقال ابعاد و اندازه بر روی ورق را انجام دهد.
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی برش کاری با قیچی دستی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات مورد نیاز برای برش کاری، پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق فلزی و برش کاری آن با قیچی دستی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

عنوان / علامت	توضیحات
 فیلم	<p>صفحه ۴- یک پویانمایی از نحوه باز شدن جعبه کمک‌های اولیه قرار داده شده است تا هنرجویان با نقشه گسترده قطعات آشنا شوند. در این بخش از هنرجویان خواسته شود که هر آنچه را که از این پویانمایی فهمیدند را در یک صفحه به صورت یک گزارش بنویسند و در کلاس ارائه دهند. گزارش‌ها بررسی شود و اشتباهات بر طرف گردد. پس از بررسی گزارش‌ها، زمانی برای توضیح نقشه‌های گسترده، سه نما و سه بعدی اختصاص داده شود.</p>
 سخنرانی	<p>شکل ۲- مسیر خواندن یک نقشه را به طور کلی نشان می‌دهد که از ۱ تا ۴ با رنگ‌های مختلف مشخص شده است، به هنرجویان فرصت داده شود تا نقشه را براساس نمودار پله‌ای تحلیل کنند، سپس نقشه برای آنها تفسیر شود.</p> <p>پیچیدگی در یادگیری:</p> <p>قابل ذکر است درک نقشه گسترده (باز شده) قطعات و خطوط برش و خم روی نقشه مقداری پیچیده است، برای یادگیری، بهتر است از ماکت باز شده، یک نقشه استفاده شود.</p>
 فکر کنید	<p>صفحه ۵- فعالیتی طرح شده است که هدف از طرح این فعالیت، فعال کردن ذهن هنرجویان و ایجاد انگیزه برای یادگیری دانش خواندن نقشه می‌باشد.</p> <p>همچنین درک اهمیت نقشه در کار ورق کاری است، خصوصاً در کارهایی شامل برش کاری، خم کاری و اتصال ورق‌ها.</p> <p>پیشنهاد می‌شود این سؤالات در کلاس درس برای هنرجویان مطرح شود و به آنها فرصت داده شود تا با دوستان خود در این رابطه بحث و گفتگو کنند. این بحث هدایت شود تا هنرجویان به اهمیت نقشه پی ببرند و تفاوت محصولات ساخته شده با نقشه و بدون نقشه را درک کنند.</p>
 فکر کنید	<p>صفحه ۴و ۵- به هنرجویان فرصت دهید تا این تمرین را در زمان مشخص حل کنند، سپس جواب‌ها را ارزیابی کنید. اگر تحلیل نقشه و استخراج جزئیات از نقشه برای هنرجویان دشوار بود، نقشه برای آنها تفسیر شود و جزئیات از نقشه استخراج گردد.</p>
 سخنرانی	<p>صفحه ۷- اهمیت پیاده سازی نقشه از جنبه های غیر فنی (شایستگی غیر فنی) همانند نقش پیاده سازی نقشه در مدیریت مواد و جلوگیری از اسراف ورق‌های فلزی و تولید یک محصول مقرون به صرفه برای هنرجویان توضیح داده شود. مثالی از محیط واقعی کار برای هنرجویان آورده شود (شایستگی غیر فنی اخلاق حرفه‌ای در کار).</p>
 فیلم	<p>شکل ۳- رویه پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق در شکل ۳ نشان داده شده است. برای مشاهده نحوه پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق در محیط کار، فیلمی به همین منظور برای هنرجویان تهیه شده است که می‌تواند از آن استفاده کنند.</p>

<p>جدول ۲- برای یادگیری نحوه کار با ابزارآلات اندازه گیری و اندازه گذاری، پیشنهاد می شود ابزارها به طور عینی به هنرجویان نشان داده شود و هنرجویان آنها را لمس کنند، همچنین پوستر مشخصات فنی و تصویر ابزارها در بسته آموزشی موجود است که می توان از آن برای بیان مشخصات فنی ابزارها در کلاس درس استفاده کرد.</p>	 <p>فعالیت کلاسی</p>
<p>صفحه ۹- در هر کدام از فعالیت های عملی ابتدا برای هنرجویان تشریح شود که هدف از این فعالیت چه می باشد و چه انتظاری از آنها داریم.</p> <p>همچنین فرم ارزشیابی همراه با محتویات آن به هنرجویان نشان داده شود تا از نحوه ارزشیابی آن مطلع شوند. فرم ارزشیابی از چند مرحله تشکیل شده است که بعد از هر مرحله کاری می بایست شایستگی های کسب شده هنرجویان مورد ارزشیابی قرار گیرد.</p> <p>به عنوان مثال مرحله اول انتخاب قطعه کار و ابزار و کنترل صحت عملکرد ابزار می باشد که این مرحله دارای سه سطح نمره می باشد که با توجه به هر سطح فرایند ارزشیابی صورت می گیرد.</p> <p>به عنوان مثال اگر هنرجو موارد در نظر گرفته شده در سطح قابل قبول را انجام دهد، نمره کسب شده از این مرحله برابر با ۲ خواهد بود و... در این فرم بعضی از مراحل که از اهمیت بیشتری برخوردارند، سه سطح نمره برای آنها در نظر گرفته شده است که می بایست براساس سه سطح ارزشیابی صورت گیرد. سطح اول با نمره ۳، سطح دوم با نمره ۲ و سطح سوم با نمره ۱.</p> <p>هدف از کار عملی: کسب شایستگی خواندن نقشه و پیاده کردن نقشه بر روی ورق.</p> <p>توجهات زیست محیطی: یکی از شایستگی های غیر فنی که در برنامه های جهانی چهارم توسعه پایدار دیده شده است، بحث های زیست محیطی می باشد. امروزه در بسیاری از کشورها بحث محیط زیست جزء مهم ترین موضوعات علمی به شمار می رود. در بحث خسارت مربوط به محیط زیست مدیریت مواد دورریز که به اصطلاح Waste material گفته می شود، از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. به عنوان مثال گوشی های موبایل، متعلقات مربوط به کیس کامپیوتر و دیگر وسایل الکتریکی و الکترونیکی که در دنیا به عنوان E-waste^۱ یعنی همان دور ریختنی های الکترونیکی مرسوم است. یا دیگر مواد دو ریختنی همانند رنگ ها و...</p> <p>در کار برش کاری درصدی از ورق به عنوان مواد زائد محسوب می شود. نقش ما در جلوگیری و کاهش مواد دور ریز چیست؟</p> <p>آموزش مدیریت مواد و کاهش مقدار مواد دور ریختنی در مرحله اول بسیار حائز اهمیت است. ما می توانیم با آموزش صحیح به هنرجویان در مصرف مواد حین انجام کارهای عملی، موجب کاهش دور ریز مواد شویم. در مرحله دوم با آموزش استفاده مجدد از مواد دور ریز و یا تبدیل این مواد به یک محصول کاربردی دیگر از آسیب های احتمالی به محیط زیستمان در آینده جلوگیری کنیم.</p> <p>در هر بخش، برخی از نکات زیست محیطی برای هنرجویان تشریح شده است، از آنها در رابطه با مدیریت مواد و استفاده مجدد از مواد دور ریز نظر بخواهید.</p>	 <p>فعالیت کارگاهی</p>

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این واحد شایستگی، فراگیری خواندن نقشه های ساده و پیچیده در فرایند ساخت یک مصنوع فلزی است، همچنین پیاده سازی نقشه بر روی ورق های فلزی، بررسی دسته بندی انواع ورق های فلزی و کاربرد آنها، انواع قیچی های دستی، برش کاری ورق با قیچی دستی و کنترل ابعادی ورق ها پس از برش. قیچی ها انواع مختلفی دارند که هر یک از آنها کاربرد بخصوصی دارند، برخی از قیچی ها برای برش شکل ها و طرح ها به کار می روند و برخی دیگر برای برش های مستقیم و منحنی بری مورد استفاده قرار می گیرند.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● نقشه ها در تولید مصنوعات فلزی چه نقشی دارند؟ ● از چه موادی برای ساخت بدنه اتومبیل استفاده می شود؟ ● از چه ابزار دستی می توان برای برش ورق های فلزی استفاده کرد؟ ● مقدار دور ریز ورق چه تأثیری بر محیط زیستمان دارد؟ ● برای تولید یک محصول با کیفیت و مقرون به صرفه چه باید کرد؟
شایستگی ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● انواع ورق های فلزی را از لحاظ جنس و ضخامت و کاربردها بیان کند ● انواع قیچی دستی را براساس ضخامت و کاربردها شرح دهد. ● نحوه برش کاری با قیچی دستی به صورت مستقیم یا فرم دار را توضیح دهد. ● مقدار دور ریز ورق را براساس نقشه محاسبه کند. ● انتخاب قیچی دستی مناسب براساس ضخامت ورق فلزی ● ورق با ضخامت های مختلف را به صورت مستقیم و منحنی برش کاری کند.
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی برش کاری با قیچی دستی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات مورد نیاز برای برش کاری، پیاده سازی نقشه بر روی ورق فلزی و برش کاری آن با قیچی دستی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس



عنوان/علامت	توضیحات
 فیلم	<p>صفحه ۱۲- فیلمی درباره تاریخچه فلزات، انواع ورق‌های فلزی از لحاظ جنس، ضخامت و کاربردها و روش تولید آنها قرار داده شده است. از هنرجویان بخواهید که آن را ببینند.</p> <p>در این بخش از هنرجویان بخواهید جدولی تهیه کنند و در آن جدول، دسته‌بندی ورق‌ها را همراه با کاربرد و روش تولیدشان قرار دهند و در کلاس درس ارائه دهند.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>شکل ۵- ورق‌های فلزی براساس جنس دسته‌بندی شده است، ابتدا به هنرجویان اجازه داده شود تا نمودار درختی دسته‌بندی ورق‌ها را بررسی کنند تا سؤالاتی در ذهن‌شان از این نوع ارائه، ایجاد شود. همچنین جدول ۴ دسته‌بندی ورق‌های فلزی را براساس ضخامت ورق‌ها نشان می‌دهد.</p> <p>در این جدول برخی از قسمت‌ها خالی است، این شیوه طرح جدول برای فعال کردن هنرجویان می‌باشد. به هنرجویان فرصت داده شود تا با استفاده از دانش خود به این سؤالات پاسخ دهند.</p> <p>در بسته آموزشی هنرآموز، آلبومی از دسته‌بندی ورق‌های فلزی قرار داده شده است:</p> <p>پیشنهاد می‌شود پس از توضیح نمودار و جدول دسته‌بندی ورق‌ها، آلبوم دسته‌بندی ورق‌ها به صورت گروه‌های ۵ نفره به هنرجویان نشان داده و از آنها خواسته شود تا پس از مشاهده و لمس ورق‌ها به سؤالات پاسخ دهند؛</p> <p>۱- نام ورق‌ها را طبق دسته‌بندی ذکر شده در کتاب درسی بیان کنند.</p> <p>۲- کاربرد هر یک از ورق‌ها را بیان کنند.</p>
 جمع‌آوری اطلاعات	<p>صفحه ۱۴- فعالیتی در این قسمت طراحی شده است تا هنرجویان مفهوم کار تیمی را درک کنند، و همچنین این فعالیت منجر به یادگیری شناخت انواع ورق‌های فلزی و کاربرد هر یک از آنها که در محیط اطراف ما هستند، می‌شود. در این فعالیت هنرجویان می‌بایست به محیط پیشنهاد شده بروند و جدول را براساس ورق‌هایی که در آن محیط استفاده شده است، تکمیل کنند. برای بررسی محیط داخل هنرستان در زمان آموزش به آنها فرصت داده شود تا بخش مربوط به هنرستان را تکمیل کنند و سایر بخش‌ها را در ساعت‌های غیر از آموزش تکمیل کنند.</p> <p>پس از ارائه جدول توسط هنرجویان، آنها را بررسی و اشکالات هر گروه را برطرف کنید.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>شکل ۶- در این شکل انواع قیچی‌های دستی براساس نوع کاربرد دسته‌بندی شده‌اند که یکی از ویژگی‌های این نمودار نمایش نحوه برش هر یک از قیچی‌ها به صورت مستقل می‌باشد.</p> <p>به هنرجویان فرصت داده شود تا با نمودار، تعامل برقرار کنند و خودشان کاربرد و نحوه کارکرد هر یک از قیچی‌ها را درک کنند. برای درک و شناخت بیشتر انواع قیچی‌ها، ابتدا بهتر است به صورت عینی نمایش داده شوند، سپس از آنها خواسته شود نام این قیچی‌ها و کاربردها را بیان کنند.</p> <p>هنرجویان می‌بایست ارتباط شکل ظاهری با کارایی هر قیچی را بیان کنند.</p>

<p>صفحه ۱۶- از هنرجویان در این قسمت خواسته شده که به طور تقریبی ضخامت قابل برش برای ۴ فلز فولاد برنج و مس و آلومینیوم را تعیین کنند، که در اینجا ضخامت فولاد و آلومینیوم بیان شده است.</p> <p>همان طور که می دانید این دسته بندی براساس استحکام می باشد که چون فولاد دارای استحکام بالایی است ضخامت های کمتر را می توان برش داد و بالعکس آلومینیوم چون نرم و شکل پذیرتر از فولاد هست، ضخامت های بالاتر را می توان برش داد.</p> <p>انتظار می رود که هنرجویان این محدوده ضخامت قابل برش برنج و مس را تخمین بزنند.</p> <p>توجه: با قیچی دستی می توان برنج ۵/۸ و مس تا ضخامت ۱ میلی متر را برش داد.</p>	 <p>فعالیت کلاسی</p>
<p>صفحه ۱۶- از هنرجویان خواسته شده است که در صورت امکان فیلم، عکس و پاورپوینت را با عنوان های Hand Snip را جستجو کنند. کلید واژه هایی که می توانند استفاده کنند:</p> <p>برای فیلم : Hand Snip. Dat یا Hand snip. Mp۴</p> <p>برای پاورپوینت: Hand snip.ppt, ppt. قیچی دستی</p> <p>برای مطالب: Hand snip.pdf, pdf. قیچی دستی</p> <p>این فعالیت جهت یاددهی و یادگیری روش تحقیق در منابع اینترنتی و موتور جستجو گوگل طرح شده است.</p>	 <p>تحقیق</p>
<p>صفحه ۱۷- هر قیچی براساس نوع شرکت سازنده دارای مشخصاتی شامل: جنس تیغه، طول تیغه، قدرت برش، نحوه برش، کاربرد و.. بیان شده است.</p> <p>کاتالوگ برخی از این شرکت ها در بسته آموزشی هنرآموز قرار داده شده است، برای آشنایی با مشخصات فنی قیچی ها و یادگیری نحوه انتخاب یک قیچی مناسب، کاتالوگ ها را به هنرجویان نشان دهید.</p> <p>در جدول ۸ اصول استفاده از قیچی و نکات ایمنی بیان شده است، توضیح داده شود.</p>	 <p>نکته مهم</p>
<p>صفحه ۲۰- هدف از طرح این کار عملی کسب شایستگی برش کاری ورق با قیچی دستی است.</p> <p>موارد مهم قبل از شروع کار عملی:</p> <p>نکته ۱- ایمنی - در کارهای عملی نکته بسیار مهم، ایمنی است. پوشیدن لباس کار مناسب، دستکش چرمی و کفش ایمنی حین کار برش کاری بسیار مهم است و هنرجویان باید این موارد را قبل از شروع کار برش کاری رعایت کنند.</p> <p>مواردی که در حین برش کاری با قیچی دستی باید رعایت کنند قبل از شروع کار عملی برای آنها تشریح شود: به عنوان مثال حین حمل ورق فلزی از دستکش چرمی استفاده کنند.</p> <p>نکته ۲- شایستگی های غیر فنی - این مورد نه تنها در محیط آموزشی بلکه در محیط های واقعی از اهمیت فراوانی برخوردار است. شایستگی های غیر فنی همانند مدیریت مواد و تجهیزات و مسئولیت پذیری در کارهای محوله یکی از مهم ترین موضوعاتی است که باید هنرجویان حین کار عملی به صورت مستقیم یا غیر مستقیم یاد بگیرند. در کار برش کاری مهم ترین پارامتر در مدیریت مواد، خواندن دقیق نقشه و پیاده کردن صحیح آن بر روی ورق می باشد، از این رو هنرجویان باید از اهمیت نقشه در کار برش کاری مطلع باشند.</p> <p>در ابتدای همه کارهای عملی جدولی از فهرست ابزارآلات مورد نیاز برای انجام آن قرار داده شده است، البته جدول خالی است و هنرجویان باید آن را پر کنند. در حقیقت هدف از طرح این فعالیت، یاددهی ابزار شناسی و کسب شایستگی انتخاب ابزار مناسب براساس نوع کار است. این موضوع در محیط واقعی کار بسیار مهم است که فرد توانایی انتخاب ابزارهای مورد نیاز خود براساس نوع کاری که با آن سر و کار دارد، را داشته باشد.</p> <p>ترتیب انجام کار عملی در قسمت شرح فعالیت آمده است، از هنرجویان بخواهید براساس آن عمل کنند.</p>	 <p>فعالیت کارگاهی</p>

<p>صفحه ۱۸- شیوه‌های برش‌کاری ورق‌های فلزی با قیچی دستی در جدول ۹ بیان شده است، همچنین فیلمی از این شیوه‌ها در بسته آموزشی هنرجو قرار داده شده است، تا پس از مشاهده فیلم مربوطه به سؤالات طرح شده در این قسمت پاسخ دهد.</p>	 فعالیت کلاسی
<p>صفحه ۱۹- هدف از این نوع ارائه، بیان اهمیت محاسبه درصد دور ریز، اهمیت جانمایی صحیح نقشه بر روی ورق و درک رابطه درصد دور ریز ورق می‌باشد. از آنجایی که مدیریت مواد و تجهیزات در تولید یک محصول مقرون به صرفه، نقش حیاتی دارد، بنابراین اهمیت این موضوع در تولید و ساخت یک محصول مقرون به صرفه باید شرح داده شود تا هنرجویان با رعایت این موارد در محیط کارگاه بتوانند این موضوع با اهمیت را در محیط کار واقعی و در زندگی خود و خانواده خود تعمیم دهند.</p>	 فکر کنید
<p>صفحه ۲۰- فعالیت‌هایی در جهت محاسبه مقدار دور ریز ورق طراحی شده است که هدف از فعالیت استحکام بخشیدن به دانش و مهارت محاسبه مقدار دور ریز ورق می‌باشد. مثال‌هایی در رابطه با محاسبه درصد مقدار دور ریز طراحی شود و به عنوان تکلیف منزل به هنرجویان ارائه شود.</p>	 مسئله
<p>صفحه ۲۲-۲۵ این فعالیت‌ها در جهت کسب مهارت برش‌کاری ورق با قیچی دستی طراحی شده است. این فعالیت‌ها از آسان به سخت طراحی شده است.</p> <p>نکات مهم:</p> <p>روش ارائه تمرین جهت مدیریت مواد و کاهش مقدار دور ریز در کارهای عملی:</p> <p>در پودمان یا همان فصل اول، هنرجویان با توجه به نقشه، ورق‌ها را انتخاب می‌کنند و براساس ابعاد داده شده در نقشه، عمل برش‌کاری را انجام می‌دهند، که در انتهای این مرحله ورق‌های بریده شده توسط هنرآموز ارزیابی می‌شود که این ارزیابی با استفاده از جدول ارزشیابی مرحله صورت می‌گیرد.</p> <p>در ادامه، این ورق‌های آماده شده در پودمان یا فصل خم‌کاری به هنرجویان داده می‌شود تا براساس نقشه و پارامترهای خم، ورق را خم‌کاری کنند. سپس با توجه به جدول ارزشیابی مرحله‌ای، مرحله خم‌کاری نیز ارزشیابی می‌شود.</p> <p>در نهایت در پودمان نقطه جوش، اتصال فرنگی پیچ و یا لحیم‌کاری نرم هنرجویان قسمت‌های مختلف ورق را با توجه به نقشه به یکدیگر متصل می‌کنند. سپس براساس شاخص‌های ارزیابی جدول ارزشیابی، کار هنرجویان ارزیابی خواهد شد.</p> <p>در بخشی از فصل، این نوع شیوه طرح فعالیت مشترک و یا به عبارت دیگر پروژه‌ای دیده شده است. به عنوان مثال: کار عملی مشترک برای فصل خم‌کاری و نقطه جوش در بخش ارزشیابی نهایی.</p> <p>هنرآموزان می‌توانند با مدیریت تمرین‌های عملی و مدیریت مواد و نگهداری کارهای انجام شده توسط هنرجویان، کار عملی‌ها را چه در ارزشیابی مستمر و چه در ارزشیابی نهایی به صورت مشترک و پروژه محور ببینند. به عنوان مثال نقشه یک هود که در کار عملی قبلی ارائه شده است، را می‌توانند به طور مشترک در فصل برش‌کاری، خم‌کاری و نقطه جوش ارائه دهند تا منجر به یک محصول شود.</p>	 فعالیت کارگاهی

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این واحد شایستگی، فراگیری خواندن نقشه‌های ساده و پیچیده در فرایند ساخت یک مصنوع فلزی است، همچنین پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق‌های فلزی، بررسی دسته‌بندی انواع ورق‌های فلزی و کاربرد آنها، انواع قیچی‌های دستی، برش کاری ورق با قیچی دستی و کنترل ابعادی ورق‌ها پس از برش. قیچی‌ها انواع مختلفی دارند که هر یک از آنها کاربرد بخصوصی دارند، برخی از قیچی‌ها برای برش شکل‌ها و طرح‌ها به کار می‌روند و برخی دیگر برای برش‌های مستقیم و منحنی بری مورد استفاده قرار می‌گیرند.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● نقشه‌ها در تولید مصنوعات فلزی چه نقشی دارند؟ ● از چه موادی برای ساخت بدنه اتومبیل استفاده می‌شود؟ ● از چه ابزار دستی می‌توان برای برش ورق‌های فلزی استفاده کرد؟ ● مقدار دور ریز ورق چه تأثیری بر محیط‌زیستمان دارد؟ ● برای تولید یک محصول با کیفیت و مقرون به صرفه چه باید کرد؟
شایستگی‌ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● انواع ابزارآلات صافکاری و نحوه کار با آنها را توضیح دهد. ● تاب‌گیری و صافکاری و انطباق ورق بریده شده با نقشه
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی برش کاری با قیچی دستی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات مورد نیاز برای برش کاری، پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق فلزی و برش کاری آن با قیچی دستی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 سخنرانی	<p>شکل ۱۰- در حین برش کاری ورق های فلزی، ممکن است به دلیل تنظیم نبودن پارامترهای قیچی و یا مهارت پایین، لبه های ورق دچار پیچیدگی شوند، تصویر ۱۰ این عیب را نشان می دهد.</p> <p>در این قسمت برای هنرجویان تشریح شود که این عیب در چه مواقعی ایجاد می شود و برای رفع آن از چه ابزارهایی می توان استفاده کرد.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۲۷- هدف از این تمرین کسب مهارت صافکاری لبه ورق های بریده شده با ابزارهای صافکاری ساده، و همچنین کنترل و انطباق ابعاد ورق بریده شده با نقشه می باشد.</p> <p>در این کار عملی از ورق های مرحله برش کاری که در تمرین های قبلی با توجه به نقشه های مربوطه برش داده شده است، استفاده شود.</p> <p>سپس با توجه به جدول ارزشیابی مرحله ای مهارت هنرجویان در انطباق ورق های بریده شده با نقشه ارزیابی شود.</p>

واحد یادگیری ۲

برش کاری با قیچی اهرمی

جلسه ۵- دسته‌بندی قیچی اهرمی و پیاده کردن نقشه

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این واحد شایستگی، فراگیری خواندن نقشه‌های ساده و پیچیده در فرایند ساخت یک مصنوع فلزی است، همچنین پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق‌های فلزی، بررسی دسته‌بندی انواع ورق‌های فلزی و کاربرد آنها، انواع قیچی‌های اهرمی، برش کاری ورق با قیچی اهرمی و کنترل ابعادی ورق‌ها پس از برش می‌باشد.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● برای برش ورق‌های ضخیم از چه قیچی‌هایی می‌توان استفاده کرد؟ ● تفاوت بین قیچی‌های اهرمی و دستی در چیست؟ ● مقدار دور ریز ورق در تولید مصنوعات فلزی چه اهمیتی دارد؟
شایستگی‌ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● قیچی اهرمی را با قیچی دستی و سایر روش‌های برش کاری مقایسه نماید. ● انواع قیچی اهرمی و کاربردهای آن را نام ببرد. ● اجزای قیچی اهرمی و کاربرد هر جزء را شرح دهد. ● پیاده‌سازی نقشه برش-اندازه‌گذاری و انتقال ابعاد و اندازه بر روی ورق را انجام دهد و دور ریز را محاسبه نماید.
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی برش کاری با قیچی اهرمی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات مورد نیاز برای برش کاری، پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق فلزی و برش کاری آن با قیچی اهرمی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 سخنرانی	<p>صفحه ۳۰- هدف از این نوع ارائه در این قسمت، درک تفاوت‌های بین قیچی دستی و اهرمی در برش کاری است. جواب به این سؤال: منطق قدرت برش بیشتر قیچی اهرمی در مقایسه با قیچی دستی چیست؟</p> <p>و چرا با قیچی اهرمی می‌توان ورق‌هایی با ضخامت بالاتر را برش داد اما با قیچی دستی فقط می‌توان ورق‌های نازک تا ضخامت تقریباً ۱ میلی‌متر را برش داد؟ همان‌طور که مشخص است، جواب این سؤالات را می‌توان با توجه به رابطه قانون اهرم (F^*d) داد. این روابط قبلاً در علوم پایه نهم بیان شده است و نیازی به بیان این روابط نیست. اما در این قسمت سعی شده است که هنرجویان کاربرد این قانون را در برش کاری با قیچی اهرمی بفهمند و به آن عمل کنند.</p> <p>فیلمی از کاربرد برش کاری با قیچی اهرمی در بسته آموزشی هنرجویان و بسته آموزشی هنرآموزان قرار داده شده است، که می‌توان از آن برای آشنایی بیشتر با قیچی اهرمی استفاده کرد.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>شکل ۲- دسته‌بندی انواع قیچی اهرمی در این نمودار ارائه شده است، به هنرجویان فرصت داده شود تا با شیوه برش کاری و کاربرد هر یک از قیچی‌ها آشنا شوند. سپس این دسته‌بندی توضیح داده شود.</p>
 فعالیت کارگاهی	<p>صفحه ۳۱- هدف از فعالیت طرح شده، آشنایی هنرجویان با کاتالوگ قیچی‌های اهرمی و روش به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از روی کاتالوگ می‌باشد.</p> <p>فراگیری دانش خواندن کاتالوگ و به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز در رابطه با هر نوع قیچی براساس نوع شرکت سازنده، یک نوع یادگیری مادام‌العمر تلقی می‌شود؛ از این رو از هنرجویان خواسته شود تا این تحقیق را به درستی انجام دهند.</p> <p>سپس نتایج تحقیق را در کلاس ارائه دهند، و با بررسی نتایج، برای هنرجویان توضیح داده شود که چگونه می‌توانند این اطلاعات را به دست آورند.</p>
	<p>صفحه ۳۲- این تمرین در جهت کسب مهارت پیاده‌سازی و جا نمایی دقیق نقشه با توجه به محاسبه درصد دور ریز برای هنرجویان طراحی شده است، و برای کسب مهارت برش کاری ورق با استفاده از قیچی اهرمی تدوین شده است.</p> <p>پس از انجام کار عملی، هنرجویان باید براساس جدول ارزشیابی مرحله‌ای، ارزشیابی شوند.</p> <p>توجهات زیست‌محیطی: یکی از شایستگی‌های غیر فنی که در برنامه‌های جهانی چهارم توسعه پایدار دیده شده است، بحث‌های زیست محیطی می‌باشد. امروزه در بسیاری از کشورها بحث محیط‌زیست جزء مهم‌ترین موضوعات علمی به شمار می‌رود. در بحث خسارت مربوط به محیط‌زیست مدیریت مواد دور ریز که به اصطلاح Waste material گفته می‌شود، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. به عنوان مثال گوشی‌های موبایل، متعلقات مربوط به کیس کامپیوتر و دیگر وسایل الکتریکی و الکترونیکی که در دنیا به عنوان E-waste یعنی همان دور ریختنی‌های الکترونیکی مرسوم است، یا دیگر مواد دورریختنی همانند رنگ‌ها و...</p>

در کار برش کاری درصدی از ورق به عنوان مواد زائد محسوب می‌شوند. نقش ما در جلوگیری و کاهش مواد دور ریز چیست؟

آموزش مدیریت مواد و کاهش مقدار مواد دور ریختنی در مرحله اول بسیار حائز اهمیت است. ما می‌توانیم با آموزش صحیح به هنرجویان در مصرف مواد حین انجام کارهای عملی، موجب کاهش دور ریز مواد شویم. در مرحله دوم آموزش با استفاده مجدد از مواد دور ریز و یا تبدیل این مواد به یک محصول کاربردی دیگر می‌توانیم از آسیب‌های احتمالی به محیط زیستمان در آینده جلوگیری کنیم.

در هر بخش، برخی از نکات زیست‌محیطی برای هنرجویان تشریح شده است، از آنها در رابطه با مدیریت مواد و استفاده مجدد از مواد دور ریز نظر بخواهید.

موارد مهم قبل از شروع کار عملی:

نکته ۱- ایمنی- در کارهای عملی نکته بسیار مهم، ایمنی است. پوشیدن لباس کار مناسب، دستکش چرمی و کفش ایمنی حین کار برش کاری بسیار مهم است و هنرجویان باید این موارد را قبل از شروع کار برش کاری رعایت کنند.

مواردی که در حین برش کاری با قیچی اهرمی باید رعایت کنند قبل از شروع کار عملی برای آنها تشریح شود: به عنوان مثال حین حمل ورق فلزی از دستکش چرمی استفاده کنند.

نکته ۲- شایستگی‌های غیر فنی- این مورد نه تنها در محیط آموزشی بلکه در محیط‌های واقعی از اهمیت فراوانی برخوردار است. شایستگی‌های غیر فنی همانند مدیریت مواد و تجهیزات و مسئولیت‌پذیری در کارهای محوله یکی از مهم‌ترین موضوعاتی هستند که باید هنرجویان حین کار عملی به صورت مستقیم یا غیر مستقیم یاد بگیرند. در کار برش کاری مهم‌ترین پارامتر در مدیریت مواد، خواندن دقیق نقشه و پیاده کردن صحیح آن بر روی ورق می‌باشد، از این‌رو هنرجویان باید از اهمیت نقشه در کار برش کاری مطلع باشند. در ابتدای همه کارهای عملی یک جدول از فهرست ابزار آلات مورد نیاز برای انجام آن قرار داده شده است، البته جدول خالی است و هنرجویان باید آن را پر کنند. در حقیقت هدف از طرح این فعالیت، یاددهی ابزارشناسی و کسب شایستگی انتخاب ابزار مناسب براساس نوع کار است.

این موضوع در محیط واقعی کار بسیار مهم است که فرد توانایی انتخاب ابزارهای مورد نیاز خود براساس نوع کاری که با آن سر و کار دارد، را داشته باشد.

ترتیب انجام کار عملی در قسمت شرح فعالیت آمده است، از هنرجویان بخواهید براساس آن عمل کنند.



فعالیت کارگاهی

جلسه ۷-۶- برش کاری و کنترل نهایی

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این واحد شایستگی، فراگیری خواندن نقشه‌های ساده و پیچیده در فرایند ساخت یک مصنوع فلزی است، همچنین پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق‌های فلزی، بررسی دسته‌بندی انواع ورق‌های فلزی و کاربرد آنها، انواع قیچی‌های اهرمی، برش کاری ورق با قیچی اهرمی و کنترل ابعادی ورق‌ها پس از برش می‌باشد.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● برای برش ورق‌های ضخیم از چه قیچی‌هایی می‌توان استفاده کرد؟ ● تفاوت بین قیچی‌های اهرمی و دستی در چیست؟ ● مقدار دور ریز ورق در تولید مصنوعات فلزی چه اهمیتی دارد؟
شایستگی‌ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● پارامترهای مؤثر برش کاری در جلوگیری از دندانه دندانه شدن ورق را شرح دهد. ● مراحل برش کاری با قیچی اهرمی را توضیح دهد.
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی برش کاری با قیچی اهرمی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات مورد نیاز برای برش کاری، پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق فلزی و برش کاری آن با قیچی اهرمی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 فعالیت کلاسی	<p>شکل ۴- پارامترهای برش کاری با قیچی اهرمی با شماره مشخص شده است، از هنرجویان خواسته شده است تا ارتباط این شماره‌ها را با پارامترهایی که در جدول معرفی شده است، بیان کنند و سپس محدوده مجاز این پارامترها را حدس بزنند.</p> <p>به هنرجویان فرصت داده شود تا با یکدیگر در این باره بحث کنند و این بحث را هدایت کنند.</p> <p>سپس اهمیت این پارامترها در برش کاری بیان شود و عیب‌هایی که در صورت رعایت نکردن این پارامترها در برش کاری رخ می‌دهد، بیان شود.</p>
 فعالیت کارگاهی	<p>صفحه ۳۶- هدف از این کار عملی کسب مهارت برش کاری با قیچی اهرمی ساده می‌باشد. و از هنرجویان خواسته شود تا ورق‌هایی براساس ابعاد و اندازه نقشه، از انبار مواد تهیه کنند، سپس ابتدا مقدار دور ریز ورق را محاسبه کنند، در ادامه نقشه را بر روی ورق پیاده کنند (تذکر داده شود که از بهترین حالت جا نمایی برای کاهش مقدار دور ریز ورق استفاده کنند) در نهایت ورق را با استفاده از قیچی اهرمی ساده برش دهند.</p> <p>صفحه ۳۰- کارهای عملی طراحی شده در این قسمت در جهت کسب مهارت برش کاری با قیچی اهرمی منحنی‌ر طراحی شده است.</p> <p>این قیچی اهرمی از نوع قیچی جدید اهرمی می‌باشد و کار کردن با آن نسبت به قیچی اهرمی ساده، سخت‌تر می‌باشد. برای یادگیری نحوه کار با قیچی منحنی‌ر، فیلمی از روش برش کاری با این قیچی در بسته آموزشی هنرآموز قرار داده شده است. در پایان این کار عملی، کارهای هنرجویان را براساس جدول ارزشیابی، ارزشیابی کنید.</p>
 ارزشیابی پایانی	<p>در شماره آخرین صفحه فصل، ارزشیابی پایانی توسط هنرآموز صورت می‌گیرد. هدف از ارزشیابی پایانی، ارزیابی میزان شایستگی کسب شده توسط هنرجویان می‌باشد.</p> <p>در این ارزشیابی کار عملی طراحی شده است که شایستگی‌های کسب شده توسط هنرجویان در واحدهای یادگیری برش کاری با قیچی دستی و اهرمی ارزیابی می‌شود.</p>

واحد یادگیری ۳



خم کاری ورق

جلسه ۸: خواندن نقشه خم و پیاده سازی نقشه

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این شایستگی کسب مهارت و دانش پیاده سازی نقشه بر روی ورق های فلزی، تشخیص قابلیت خم کاری مواد مختلف، روش های خم کاری ورق، پارامترهای خم کاری، محاسبه طول ورق مورد نیاز برای خم کاری و خم کاری با دست و ماشین می باشد. بسیاری از مصنوعات فلزی که در روزمره مشاهده می نمایید از ورق های فلزی ساخته می شوند. مانند صندوق پستی- کابینت های فلزی- تابلوی برق- سقف های فلزی- بام- جعبه ابزار و غیر از آنها. ابتدا ورق اولیه را براساس نقشه برش می دهند و سپس با به کارگیری یکی از روش های تغییر شکل به شکل مورد نظر در می آوریم. یکی از این روش ها، خم کاری است که در ورق کاری کاربرد فراوان داشته و از اهمیت بالایی برخوردار است. در خم کاری قسمتی از ورق تغییر شکل داده می شود به طوری که حجم آن تغییر نکند. به عبارت دیگر خم کاری عملی است که در آن قسمتی از مواد را با حفظ سطح مقطع شان تا حدود امکان، با رساندن حرارت یا بدون آن، از مسیر اصلی خارج کرده و به مسیر دلخواهی بیاورند. از خم کاری علاوه بر ساخت مصنوعات فلزی، برای افزایش استحکام و سفتی ورق فلزی نیز استفاده می شود.
ایجاد انگیزه در هنر جو	<ul style="list-style-type: none"> ● سقف های فلزی را چطور به این شکل در می آورند؟ ● جعبه های ابزار فلزی چطور ساخته می شوند؟ ● چگونه بدنه خودروها را به این شکل در می آورند؟ ● چه موادی را می توان تغییر شکل داد؟ ● براساس چه ابزاری می توان یک مصنوع فلزی ساخت؟
شایستگی ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● خواندن جزئیات - محل خم، جهت خم و زاویه خم - خم کاری از روی نقشه ● پیاده سازی نقشه بر روی ورق
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی خم کاری ورق، هنرجویان قادر به استخراج جزئیات و پارامترهای خم کاری از روش نقشه، پیاده سازی نقشه بر روی ورق، محاسبه حد مجاز خم و تعیین طول اولیه ورق و خم کاری ورق به صورت دستی و ماشینی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

توضیحات	علامت / کد
<p>صفحه ۴۳: بر چه اساسی می‌توان ورق را خم نمود؟ این سؤال شروع رویکرد جدیدی در خم کاری ورق‌های فلزی می‌باشد، به عبارت دیگر با طرح این سؤال به دنبال ذکر مقدمه‌ای از اهمیت نقشه در کار خم کاری می‌باشیم.</p> <p>سؤالات فراوانی به این شکل در کتاب درسی آمده‌است که هدف از طرح این سؤالات دریافت پاسخ از سوی هنرجویان نمی‌باشد بلکه به دنبال این هستیم که در ذهن هنرجویان در ابتدای درس سؤالاتی ایجاد کنیم تا بیاندیشند. در شیوه‌های آموزش بر محور شایستگی نقش هنرجویان نسبت به نقش کتاب و هنرآموز در یادگیری بسیار زیاد می‌باشد، از این رو برای فعال کردن هنرجویان به سؤالاتی از این دست نیاز است.</p> <p>هدف از طرح سؤال فوق، شروع بحث نقشه‌خوانی در خم کاری است. همان‌طور که در کتاب درسی هم شرح داده شده‌است، در خم کاری شعاع و زاویه خم و جهت خم کاری بسیار حائز اهمیت است، امروزه در صنایع از نرم‌افزارهای پیشرفته همانند Inventor برای کارهای صنعتی استفاده می‌کنند. این نرم‌افزار از امکانات فوق‌العاده‌ای برخوردار است و بخشی از این نرم‌افزار به ورق‌های فلزی اختصاص داده شده‌است. به‌طوری که شما با رسم تصویر سه بعدی یک مصنوع فلزی می‌توانید گسترده آن را به راحتی داشته باشید و نیاز به ترسیم گسترده قطعات با دست نمی‌باشد. برای همین منظور در کارهای عملی گسترده قطعات همراه با قطعه اصلی ارائه شده‌است.</p> <p>جدول ۱: روش خواندن اطلاعات و پارامترهای خم کاری را نشان می‌دهد، اطلاعات در رابطه نحوه خواندن نقشه خم به طور کامل در این جدول آمده‌است.</p>	 <p>سخنرانی</p>
<p>صفحه ۴۵: در نقشه شماره ۱ قسمت‌هایی با حروف انگلیسی و عدد مشخص شده‌است، در این فعالیت هنرجویان باید ارتباط بین نقشه جعبه فلزی و نقشه گسترده آن را پیدا کنند. هدف از این فعالیت استحکام یادگیری در نقشه‌خوانی است.</p>	 <p>فعالیت کلاسی</p>
<p>صفحه ۴۶: در این فعالیت هنرجویان باید نقشه گسترده را بررسی کنند و بر اساس آن جدول ۳ را تکمیل نمایند. سپس براساس نقشه گسترده با استفاده از مقوا، ماکت محصول نهایی را بسازند. هر چند تجسم و ساخت این ماکت سخت می‌باشد اما هنرجویان باید در کارهای صنعتی از قدرت تجسم بالایی برخوردار باشند و هدف از این تمرین تقویت این توانایی و مهارت می‌باشد.</p> <p>توجه داشته باشید که هنرجویان در پایه دهم در درس ترسیم با رایانه مباحث مربوط به نقشه کشی را فراخواهند گرفت.</p>	 <p>فعالیت کلاسی</p>

<p>صفحه ۴۷: هدف از طرح این کار عملی کسب دانش و مهارت پیاده سازی نقشه بر روی ورق می باشد. در این کار عملی هنرجویان ابتدا باید نقشه را با دقت مطالعه نمایند و اطلاعات مورد نیاز خود را از نقشه استخراج کنند، سپس نقشه را بر روی ورق پیاده کرده و خطوط فرعی مربوط به خم را مشخص نمایند.</p> <p>از آنجایی که این نقشه در جلسات بعدی برای کارهای عملی نیز استفاده می شود و هنرجویان باید محل های مربوط به خم را خم را خم کاری کنند، حفظ این ورق ها پس از تمرین پیاده سازی مهم می باشد و به هنرجویان این مورد را تذکر دهید.</p> <p>مدیریت منابع، یکی دیگر از شایستگی های غیر فنی است که هنرآموزان باید در کارهای عملی به آن توجه کنند و حتی بر اساس نمون برگ ارزشیابی تکوینی که طراحی شده، به آنها نمره داد.</p>	 <p>فعالیت کارگاهی</p>
<p>صفحه ۴۹: پس از هر مرحله کاری (فعالیت های کارگاهی) یک نمون برگ ارزشیابی تکوینی قرار داده شده است تا شایستگی کسب شده توسط هنرجویان ارزیابی شود، ارزیابی هنرجویان بر اساس ارزشیابی پایانی که در انتهای هر واحد یادگیری قرار داده شده است، انجام می شود.</p>	 <p>ارزشیابی پایانی</p>

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	<p>هدف از این شایستگی کسب مهارت و دانش پیاده سازی نقشه بر روی ورق های فلزی، تشخیص قابلیت خم کاری مواد مختلف، روش های خم کاری ورق، پارامترهای خم کاری، محاسبه طول ورق مورد نیاز برای خم کاری و خم کاری با دست و ماشین می باشد.</p> <p>بسیاری از مصنوعات فلزی که در روزمره مشاهده می نمایید از ورق های فلزی ساخته می شوند. مانند صندوق پستی- کابینت های فلزی- تابلوی برق- سقف های فلزی- بام- جعبه ابزار و غیر از آنها. ابتدا ورق اولیه را بر اساس نقشه برش می دهند و سپس با به کارگیری یکی از روش های تغییر شکل به شکل مورد نظر در می آوریم. یکی از این روش ها، خم کاری است که در ورق کاری کاربرد فراوان داشته و از اهمیت بالایی برخوردار است. در خم کاری قسمتی از ورق تغییر شکل داده می شود به طوری که حجم آن تغییر نکند. به عبارت دیگر خم کاری عملی است که در آن قسمتی از مواد را با حفظ سطح مقطع شان تا حدود امکان، با رساندن حرارت یا بدون آن، از مسیر اصلی خارج کرده و به مسیر دلخواهی بیاورند. از خم کاری علاوه بر ساخت مصنوعات فلزی، برای افزایش استحکام و سفتی ورق فلزی نیز استفاده می شود.</p>
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● سقف های فلزی را چطور به این شکل در می آورند؟ ● جعبه های ابزار فلزی چطور ساخته می شوند؟ ● چگونه بدنه خودروها را به این شکل در می آورند؟ ● چه موادی را می توان تغییر شکل داد؟ ● بر اساس چه ابزاری می توان یک مصنوع فلزی ساخت؟
شایستگی ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● بیان مفهوم خم کاری و حد مجاز خم کاری و محاسبه طول واقعی ورق ● روش تعیین ترتیب خم کاری ورق را بیان کنند. ● تعیین ترتیب خم کاری ورق ● انواع خم کن دستی و ماشینی ورق را نام ببرد. ● اجزای خم کن و کاربرد هر جزء را توضیح دهد. ● روش خم کاری با خم کن های دستی را شرح دهد.
استاندارد عملکرد	<p>پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی خم کاری ورق، هنرجویان قادر به استخراج جزئیات و پارامترهای خم کاری از روش نقشه، پیاده سازی نقشه بر روی ورق، محاسبه حد مجاز خم و تعیین طول اولیه ورق و خم کاری ورق به صورت دستی و ماشینی خواهند بود.</p>

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۵۰: همان طور که می دانید هنگامی که ورق را خم می کنیم در ناحیه داخلی ورق فشرده و در ناحیه خارجی کشیده می شود، در ابتدای درس سؤالی - چه تغییراتی بعد از خم کاری در فلز به وجود می آید؟ - طرح شده است تا هنرجویان در این رابطه تفکر کنند و با توجه به شکل ۲ به این نتیجه برسند که قسمت داخلی ورق پس از خم کاری بدون تغییر می ماند، که به این ناحیه تار خنثی می گویند. از هنرجویان بخواهید به شکل ۲ نگاه کنند و برداشت خود را از آن بیان کنند. شکل ۳ مثال روشن تری را از تار خنثی نشان می دهد.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۵۱-۵۰: برای ساخت قوطی به صورت شکل مقابل استفاده از کدام ماده امکان پذیر است؟ چرا؟ هدف از طرح این سؤال این است که هنرجویان خواص مواد را درک کنند و بفهمند هر ماده ای قابلیت خم کاری ندارد. و مواد نرم و شکل پذیر همانند فلزات را می توان تغییر شکل داد. در این قسمت هنرجویان باید خواصی همچون استحکام، شکل پذیری، مواد نرم و ترد و قابلیت فنریت مواد را درک کنند. شکل ۵ و ۶ قابلیت خم کاری مواد نرم، ترد و فنری را نشان می دهد.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۵۲-۵۱: هدف از طرح این فعالیت این است که هنرجویان خود با انتخاب ویژگی هایی که در جدول قرار داده شده است، به ویژگی های ورق مناسب برای خم کاری برسند.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۵۲-۵۱: شکل ۷: پارامترهای خم کاری-شعاع خم و زاویه خم-در خم کاری از اهمیت بسیاری برخوردار می باشند، به عنوان مثال شکل ۷ سه نمونه از خم را نشان می دهد که در یک زاویه ثابت و با شعاع متفاوت خم شده اند. در نمونه الف که مقدار شعاع بسیار ناچیز است، نمونه در ناحیه بیرونی بسیار کشیده شده است و در برخی موارد به دلیل ضخامت زیاد ورق دچار ترک در این ناحیه می شود، از این رو هنرجویان باید به اهمیت شعاع خم در خم کاری پی ببرند. در این بخش اثر شعاع خم به طور کامل شرح داده شده است.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۵۳-۵۲: جدول ۵: در جدول فوق حداقل شعاع خم مواد مختلف آمده است، این جدول در عین حال که اطلاعاتی را به هنرجویان می دهد ممکن است این سؤال را در ذهن هنرجویان ایجاد کند که چرا حداقل شعاع خم برای این مواد متفاوت است. هنرجویان باید در رابطه با متفاوت بودن شعاع خم با یکدیگر در کلاس درس بحث و گفت و گو کنند و هنرآموزان گرامی باید این بحث ها را هدایت کنند تا به یک جواب صحیح برسند. پاسخ سؤال جدول ۵: با افزایش استحکام مواد، حداقل شعاع خم در نظر گرفته برای آنها براساس ضخامت افزایش می یابد.</p>

<p>صفحه ۵۳: در این قسمت هنرجویان باید به شکل ۹ نگاه کنند و تفاوت بین این شکل‌ها را بیان کنند. هدف از طرح این سؤال یادگیری پارامتر زاویه خم می‌باشد. از ارائه اکتشافی به جای توضیحی در این بخش استفاده شده است، لذا هنرجویان باید پس از مشاهده شکل به سؤالات پرسیده شده در ادامه پاسخ دهند.</p>	 فعالیت کلاسی
<p>صفحه ۵۴: در کار خم کاری یکی از مهم‌ترین نکات محاسبه طول اولیه ورق یا طول مقدار ورقی است که نیاز داریم تا مصنوع مورد نظر براساس نقشه را بسازیم. در این قسمت دو روش محاسبه به صورت دستی و به کمک نرم‌افزار بیان شده است. توجه داشته باشید نوع ارائه در این بخش تلفیقی از ارائه‌های اکتشافی و توضیحی می‌باشد. به طوری که هنرجویان باید متن را مطالعه کنند و به ترتیب روابط را کشف کنند و به اهمیت محاسبه طول اولیه پی ببرند. برای محاسبه طول اولیه ورق، تعیین مقدار حد مجاز از اهمیت بالایی برخوردار است. که در کتاب درسی روش محاسبه آن بیان شده است.</p>	 سخنرانی
<p>صفحه ۵۸: چگونه می‌توان حد مجاز خم را به کمک نرم‌افزار محاسبه کرد؟ در کتاب درسی یک سایت اینترنتی برای محاسبه مقدار حد مجاز ورق مورد خم کاری بیان شده است. در این قسمت هنرجویان باید به سایت مورد نظر رفته و با توجه به داده‌های فرضی خود مقدار حد مجاز خم را محاسبه نمایند. سایت‌های دیگر برای محاسبه مقدار حد مجاز خم:</p> <p>http://www.custompartnet.com/calculator/bend-allowance</p> <p>http://www.engineersedge.com/bend allow calc.htm</p>	 فعالیت کلاسی
<p>صفحه ۶۲: چگونه می‌توان یک ورق فلزی را با گیره و قالب خم کرد؟ در شکل ۲۰ مراحل خم کاری دستی ورق‌های فلزی بیان شده است، در این بخش هنرجویان باید ترتیب مراحل خم کاری یک ورق فلزی با گیره و قالب را مشخص کنند. هدف از طرح این فعالیت فراگیری اهمیت نقشه در مدیریت منابع، در کاهش دور ریز، و محاسبه مقدار طول ورق اولیه برای خم کاری می‌باشد.</p>	 فعالیت کلاسی
<p>صفحه ۶۳: تمرین فوق جهت افزایش مهارت و کسب شایستگی در خم کاری ورق به روش دستی طراحی شده است. هنرجویان ضمن رعایت نکات ایمنی باید براساس نقشه شماره ۵ محصول موردنظر را با کمک ابزارهای دستی خم کرده و بسازند. پس از اتمام فعالیت یادگیری فوق فرایند ساخت، محصول نهایی و شایستگی‌های غیرفنی، نگرش و ایمنی با توجه به نمون برگ ارزشیابی تکوینی باید ارزیابی شود.</p>	 فعالیت کارگاهی

جلسه ۱۳-۹- خم کاری ورق به روش دستی و ماشینی

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	<p>هدف از این شایستگی کسب مهارت و دانش پیاده سازی نقشه بر روی ورق های فلزی، تشخیص قابلیت خم کاری مواد مختلف، روش های خم کاری ورق، پارامترهای خم کاری، محاسبه طول ورق مورد نیاز برای خم کاری و خم کاری با دست و ماشین می باشد.</p> <p>بسیاری از مصنوعات فلزی که در روزمره مشاهده می نمائید از ورق های فلزی ساخته می شوند. مانند صندوق پستی- کابینت های فلزی- تابلوی برق- سقف های فلزی بام- جعبه ابزار و غیر از آنها. ابتدا ورق اولیه را براساس نقشه برش می دهند و سپس با به کارگیری یکی از روش های تغییر شکل به شکل مورد نظر درمی آوریم. یکی از این روش ها، خم کاری است که در ورق کاری کاربرد فراوان داشته و از اهمیت بالایی برخوردار است. در خم کاری قسمتی از ورق تغییر شکل داده می شود به طوری که حجم آن تغییر نکند. به عبارت دیگر خم کاری عملی است که در آن قسمتی از مواد را با حفظ سطح مقطع شان تا حدود امکان، با رساندن حرارت یا بدون آن، از مسیر اصلی خارج کرده و به مسیر دلخواهی بیاورند. از خم کاری علاوه بر ساخت مصنوعات فلزی، برای افزایش استحکام و سفتی ورق فلزی نیز استفاده می شود.</p>
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● سقف های فلزی را چطور به این شکل درمی آورند؟ ● جعبه های ابزار فلزی چطور ساخته می شوند؟ ● چگونه بدنه خودروها را به این شکل درمی آورند؟ ● چه موادی را می توان تغییر شکل داد؟ ● براساس چه ابزاری می توان یک مصنوع فلزی ساخت؟
شایستگی ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● بیان مفهوم خم کاری و حد مجاز خم کاری و محاسبه طول واقعی ورق ● روش تعیین ترتیب خم کاری ورق را بیان کند. ● تعیین ترتیب خم کاری ورق ● انواع خم کن دستی و ماشینی ورق را نام ببرد. ● اجزای خم کن و کاربرد هر جزء را توضیح دهد. ● روش خم کاری با خم کن های دستی را شرح دهد. ● خم کاری ورق با خم کن های دستی برابر با نقشه ● روش خم کاری ورق با خم کن های ماشینی را بیان کند. ● خم کاری ورق با خم کن های ماشینی برابر با نقشه ● ابزارها و روش کنترل ابعادی در خم کاری را شرح دهد. ● پلیسه گیری کنترل ابعادی ورق خم کاری شده را انجام دهد.
استاندارد عملکرد	<p>پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی خم کاری ورق، هنرجویان قادر به استخراج جزئیات و پارامترهای خم کاری از روش نقشه، پیاده سازی نقشه بر روی ورق، محاسبه حدمجاز خم و تعیین طول اولیه ورق و خم کاری ورق به صورت دستی و ماشینی خواهند بود.</p>

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 سخنرانی	<p>صفحه ۶۵: در قسمت خم کاری ورق ها به کمک خم کن های ماشینی دستی بیان شده است. نکته ای که در خم کاری با خم کن های ماشینی حائز اهمیت است، خم های ترکیبی است، به عنوان مثال برای ساخت قطعاتی که دارای چند خم در نقاط نزدیک به هم می باشد، ممکن است به علت بی توجهی به ترتیب خم، خم های قبلی را دفرمه کنند. از این رو ترتیب خم ها در خم کاری ورق های فلزی بسیار مهم است.</p> <p>در گذشته افراد در کارهایی صنعتی با توجه به تجربیات دیگران و خود، آن را تعیین می کردند، اما امروزه به کمک نرم افزارهای پیشرفته همانند Inventor متخصصان ترتیب خم ها را قبل از شروع خم کاری می توانند تعیین کنند. استفاده از فناوری های جدید یکی دیگر از شایستگی های غیر فنی است که هنرجویان باید آن را بیاموزند. از هنرجویان بخواهید در رابطه با فناوری های جدید که در رشته صنایع فلزی به کار گرفته می شود تحقیق کنند و در کلاس درس ارائه دهند.</p>
 فعالیت کارگاهی	<p>صفحه ۶۹: در این بخش دو کار عملی برای کسب شایستگی خم کاری ورق برای هنرجویان طراحی شده است. قبل از شروع کار عملی، هنرآموزان گرمی دستگاه خم کن و اجزای آن را برای هنرجویان شرح داده و نکات ایمنی مربوط به دستگاه و خطرات آن را بیان کنند. سپس با استفاده از ورق های دور ریز روش خم کاری با خم کن ماشینی را به آنها آموزش دهید.</p> <p>در ادامه هنرجویان قبل از اجرای کار عملی مربوطه باید با استفاده از ورق دور ریز روش کار با خم کن را تمرین کنند تا مهارت لازم برای کار با دستگاه خم کن را کسب کنند.</p> <p>پس از کسب مهارت خم کاری با ماشین خم کن، هنرجویان باید نقشه شماره ۶ را بر روی ورق فلزی پیاده کرده و سپس با استفاده از دستگاه خم کن دستی، محصول مورد نظر را بسازند.</p>
 فعالیت کارگاهی	<p>صفحه ۷۰: نقشه شماره ۷ در مرحله پیاده سازی نقشه به هنرجویان ارائه شده و آن را بر روی ورق پیاده کرده اند، در این بخش از فعالیت های کارگاهی هنرجویان باید همان ورقی که در فعالیت قبلی استفاده کرده اند، را خم کنند.</p> <p>از آنجایی که این جعبه پس از خم کاری نیاز به اتصال دارد، از این مصنوع برای کارهای عملی بعدی نیز می توان استفاده کرد، به عنوان مثال در فصل نقطه جوش می توان با اتصال گوشه های این مصنوع، فرایند ساخت آن را تکمیل کرد.</p> <p>هنرآموزان گرمی از آنجایی که فعالیت های کارگاهی به صورت مرحله ای طراحی شده است و در بیشتر واحدهای یادگیری مراحل به طور جداگانه می باشند، مدیریت فعالیت ها و مواد مصرفی بسیار حائز اهمیت می باشد. به عبارت دیگر، فعالیت های کارگاهی مخصوصاً در بخش ارزشیابی نهایی، طوری طراحی شده اند که در واحد یادگیری برش کاری هنرجویان بر اساس نقشه، ورق را برش می دهند، در واحد خم کاری، آن را بر اساس نقشه خم می کنند و در سه واحد یادگیری نقطه جوش، اتصال پیچک و لحیم کاری نرم به یکدیگر متصل نموده و مصنوع مورد نظر را می سازند.</p> <p>به طور کلی فعالیت های کارگاهی در این کتاب به صورت پروژه ای دیده شده و در پایان کتاب درسی مصنوع تکمیل می شود. لذا عملکرد هنرجویان از واحد یادگیری اول بسیار مهم می باشد چون کیفیت مصنوع تولید شده در پایان این کتاب درسی در ارزیابی هنرجویان نیز موثر خواهد بود.</p>

صفحه ۷۲-۷۳: ارزشیابی نهایی پس از اتمام هر واحد یادگیری صورت می گیرد. در ارزشیابی پایانی توجه داشته باشید که هنجریان براساس مراحل کاری که برایشان در نظر گرفته شده است، باید پیش بروند. فرایند کار و محصول نهایی همراه با نکات ایمنی، نگرش و شایستگی های غیرفنی در ارزیابی هنجریان موثر می باشند.

برای بررسی فرایند کار و محصول نهایی به شاخص های ارزیابی که در نظر گرفته شده است، توجه کنید و براساس آن هنجریان را ارزیابی کنید. مفهوم ارزشیابی پایانی در فصل سوم شرح داده شده است.

توجه داشته باشید فعالیت کارگاهی صفحه ۷۳ پروژه ساخت یک جعبه فلزی می باشد که با کمک سه واحد یادگیری شامل برش کاری، خم کاری و نقطه جوش به پایان می رسد. هنجریان پس از کار برش کاری و خم کاری باید این قطعات را در اختیار داشته باشند و در بخش نقطه جوش آن را تکمیل کنند.

در ارزشیابی پایانی، شایستگی مربوط به هر بخش ارزیابی می شود اما کیفیت نهایی محصول در همه واحدها در ارزیابی هنجریان اهمیت دارد.



ارزشیابی پایانی

واحد یادگیری ۴

نقطه جوش

جلسه ۱۷-۱۴-تنظیم و راه اندازی دستگاه و ایجاد اتصال با نقطه جوش

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این شایستگی فراگیری انواع روش‌های اتصال فلزات، جوش کاری مقاومتی و روش‌های آن، روش نقطه جوش، تنظیم و راه اندازی دستگاه نقطه جوش، شیوه های جوش کاری با فرایند نقطه جوش و روش‌های ارزیابی کیفیت جوش می باشد. روش‌های اتصال فلزات بسیار متنوع می باشند و انتخاب هر یک از این روش ها به طور کلی به نوع مواد، کاربرد، انعطاف پذیری و اقتصاد تولید و امکانات موجود وابسته است. نقطه جوش یکی از روش‌های جوش کاری مقاومتی است که کاربرد فراوانی در صنعت دارد. در کتاب کار و فناوری مختصری از روش‌های اتصال دائم و موقت را فرا گرفته اید که شامل پیچ و پرچ و لحیم کاری می باشد. در ادامه کلیاتی از روش‌های اتصال و روش جوش کاری با فرایند نقطه جوش را به طور کامل خواهید آموخت.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> چند نوع روش اتصال برای یکپارچه کردن قطعات فلزی وجود دارد؟ انرژی چه نقشی در پدید آوردن یک روش جوش کاری دارد؟ با انرژی الکتریسیته می توان حرارت تولید کرد؟ از چه روش اتصالی برای یکپارچه کردن بدنه فلزی خودروها استفاده می شود؟ چگونه می توان کیفیت یک اتصال را ارزیابی کرد؟
شایستگی ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> روش‌های جوش مقاومتی و کاربردهای آن را نام ببرد. انواع تجهیزات و اجزای دستگاه نقطه جوش را توضیح دهد. روش تنظیم دستگاه نقطه جوش تنظیم دستگاه نقطه جوش انواع الکترودهای جوش نقطه‌ای و کاربردهای آن را نام ببرد. انتخاب و آماده سازی نوک الکتروده. توضیح سیکل‌های نقطه جوش
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی جوش کاری با فرایند نقطه جوش، هنرجویان قادر به تنظیم و راه اندازی دستگاه نقطه جوش، جوش کاری با فرایند نقطه جوش و ارزیابی کیفیت اتصال خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 فکر کنید	<p>صفحه ۷۹-۷۷: واحد یادگیری نقطه جوش اولین واحدی است که در رابطه با اتصال می باشد. از این رو در ابتدای این واحد در رابطه با اتصالات و انواع آنها بحث شده است. و انواع اتصال دائم و موقت همراه با مثال بیان شده است.</p> <p>شیوه ارائه در این قسمت به صورت اکتشافی است و انتظار می رود با مثال هایی که در کتاب درسی آمده است هنرجویان تئوری که در فرایند جوش کاری مقاومتی در تولید حرارت به کار رفته را کشف کنند.</p> <p>سؤالی که در صفحه ۷۹ از هنرجویان پرسیده شده است به این دلیل بوده است که هنرجویان کمی بیاندیشند و کشف کنند که دلیل ایجاد گرما در جوش کاری مقاومتی چیست؟ همان طور که می دانید مکانیزم تولید گرما در اتو و سشوار با جوش کاری مقاومتی یکی است، لذا هنرجویان را هدایت کنید تا به این جواب برسند که دلیل تولید گرما در این وسایل مقاومت الکتریکی است، به همین دلیل است که فرایند جوش کاری مقاومتی ابداع شده است و نام آن از همین مقاومت الکتریکی گرفته شده است.</p> <p>همان طور که می دانید: $Q=RI^2t$ رابطه تولید گرما است که در وسایل الکتریکی و جوش کاری مقاومتی به کار می رود.</p>
 سخنرانی	<p>صفحه ۸۱ جدول ۱: انواع روش های جوش کاری مقاومتی در این جدول آمده است. هنرجویان شایستگی نقطه جوش را در این بخش خواهند آموخت و سایر روش ها را در مقطع دانشگاه فرا خواهند گرفت.</p> <p>تفاوت بین روش ها در کاربرد آنها و نوع الکتروود می باشد. هنرجویان باید در این حد بدانند که هر یک از این فرایندها چه کاربردی دارد و شیوه اتصال هریک را درک کنند.</p> <p>همچنین هنرجویان می توانند از فیلم هایی که در بسته آموزشی هنرجو قرار داده شده است برای یادگیری بیشتر در رابطه با هر فرایند استفاده کنند.</p> <p>در سایت زیر فیلم هایی از فرایند جوش کاری مقاومتی آمده است که می تواند برای آموزش این فرایند مناسب باشد:</p> <p>http://zmp3.xyz/play/resistance-spot-welding-how-it-works/AwL1CAg43PU.html</p>

<p>صفحه ۸۲ شکل ۷: نمایی از فرایند نقطه جوش را نشان می‌دهد. در متن ذکر شده که در شکل مقاومت‌های مختلف نشان داده شده‌است، هنرجویان باید در این قسمت با توجه به رابطه $Q=RI^2t$ و تئوری‌ای که برای وسایل الکتریکی بیان شده است، تعیین کنند در کدام یک مقاومت الکتریکی بیشتر است.</p> <p>صفحه ۸۵ شکل ۱۳: همان‌طور که می‌دانید وظایف الکتروود در فرایند نقطه جوش اعمال نیرو و انتقال جریان الکتریکی به فصل مشترک اتصال می‌باشد، که به موجب آن به دلیل مقاومت الکتریکی که بین فصل مشترک اتصال، گرما تولید شده و اتصال با اعمال فشار توسط دو الکتروود مسی ایجاد می‌شود.</p> <p>سؤال: هنرجویان باید در این قسمت با توجه به شکل که گویای وظایف الکتروود می‌باشد، وظایف الکتروود را شرح دهند.</p>	 <p>سخنرانی</p>
<p>صفحه ۸۷ جدول ۲: هنرجویان باید کاربردهای مربوط به هر نوع از الکتروودها را با توجه به منابع اینترنتی در جدول ۲ تکمیل نمایند.</p>	 <p>جمع‌آوری اطلاعات</p>
<p>صفحه ۸۹ شکل ۱۴: به‌طور کلی جوش کاری مقاومتی از ۴ سیکل تشکیل شده است که در شکل فوق مشخص شده است. از سمت چپ که به عنوان سیکل ابتدایی است، نیرو توسط الکتروودها به دو پلیت وارد می‌شود اما جریان صفر است، همان‌طور که مشاهده می‌کنید نمودار بالایی که نیرو - زمان می‌باشد، با افزایش زمان، رفته رفته نیروی فشاری الکتروودها افزایش می‌یابد. در سیکل دوم - سیکل جوش کاری - همان‌طور که در نمودار پایینی - جریان - زمان - نشان داده شده است، جریان برقرار می‌شود ولی فشار ثابت می‌ماند. دلیل سینوسی بودن نمودار جریان - زمان، مدت زمانی است که جریان وصل و قطع می‌شود. سیکل سوم که مرحله ننگ‌داری است، در این مرحله جریان قطع می‌باشد اما فشار ثابت باقی می‌ماند تا عملیات فورج کردن قطعات در ناحیه اتصال کامل صورت گیرد و اتصال برقرار شود. در نهایت سیکل خنک کاری است که فشار نیز برداشته می‌شود و قطعه در این سیکل سرد می‌شود.</p>	 <p>سخنرانی</p>
<p>کار عملی ۱-۶: در این قسمت ۶ نوع کار عملی متفاوت برای هنرجویان طراحی شده است تا شایستگی نقطه جوش را کسب کنند. از آنجایی که هر جلسه باید تلفیقی از دانش و مهارت باشد، لذا طوری برنامه‌ریزی کنید که در هر جلسه یک یا دو نوع از تمرین‌های عملی را هنرجویان در محیط کارگاه انجام دهند. و در هر جلسه براساس نمون برگ ارزشیابی تکوینی شایستگی‌های فنی و غیرفنی، نگرش و ایمنی پس از فعالیت کارگاهی ارزیابی شود.</p>	 <p>فعالیت کارگاهی</p>

جلسه ۱۹-۱۸- کنترل کیفی اتصال نقطه جوش

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این شایستگی، فراگیری انواع روش‌های اتصال فلزات، جوش کاری مقاومتی و روش‌های آن، روش نقطه جوش، تنظیم و راه‌اندازی دستگاه نقطه جوش، شیوه‌های جوش کاری با فرایند نقطه جوش و روش‌های ارزیابی کیفیت جوش می‌باشد. روش‌های اتصال فلزات بسیار متنوع می‌باشند و انتخاب هر یک از این روش‌ها به‌طور کلی به نوع مواد، کاربرد، انعطاف‌پذیری و اقتصاد تولید و امکانات موجود وابسته است. نقطه جوش یکی از روش‌های جوش کاری مقاومتی است که کاربرد فراوانی در صنعت دارد. در کتاب کار و فناوری، مختصری از روش‌های اتصال دائم و موقت را فراگرفته‌اید که شامل پیچ و پرچ و لحیم کاری می‌باشد. در ادامه، کلیاتی از روش‌های اتصال و روش جوش کاری با فرایند نقطه جوش را به طور کامل خواهید آموخت.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> چند نوع روش اتصال برای یکپارچه کردن قطعات فلزی وجود دارد؟ انرژی چه نقشی در پدید آوردن یک روش جوش کاری دارد؟ با انرژی الکتریسیته می‌توان حرارت تولید کرد؟ از چه روش اتصالی برای یکپارچه کردن بدنه فلزی خودروها استفاده می‌شود؟ چگونه می‌توان کیفیت یک اتصال را ارزیابی کرد؟
شایستگی‌ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> جوش‌پذیری و انواع آلیاژهای جوش‌پذیر را نام ببرد. جوش کاری فلزات و آلیاژهای هم‌جنس انواع عیوب جوش مقاومتی نقطه‌ای را شرح دهد. روش‌های شناسایی و رفع عیوب نقطه جوش را توضیح دهد. عیوب‌یابی و کنترل ابعاد جوش را انجام دهد.
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی جوش کاری با فرایند نقطه جوش، هنرجویان قادر به تنظیم و راه‌اندازی دستگاه نقطه جوش، جوش کاری با فرایند نقطه جوش و ارزیابی کیفیت اتصال خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 فکر کنید	<p>صفحه ۹۸ - ۹۷: در این جدول عوامل تأثیرگذار بر جوش پذیری آلیاژهای مختلف آمده است، مقاومت الکتریکی و ... و این عوامل برای هر آلیاژ مشخص شده است، هنرجویان باید به هر یک از آلیاژها با توجه به جدول ۴ امتیاز دهند و سپس این امتیازات را در جدول ۵ درج کنند، در نهایت امتیازات را جمع کنند و با توجه به شرایط جوش پذیری:</p> <p>کمتر از ۵: جوش پذیری ضعیف</p> <p>بین ۵ تا ۷: جوش پذیری متوسط</p> <p>بیشتر از ۷: جوش پذیری خوب</p> <p>در نهایت جوش پذیری هر آلیاژ توسط خود هنرجویان کشف خواهد شد.</p> <p>این نوع فعالیتها در یادگیری بسیار مؤثر می باشند چون هنرجویان را فعال خواهند کرد. در این نوع فعالیتها ما به دنبال ایجاد تعامل بین هنرجو با هنرجو و هنرجو با هنرآموز می باشیم. لذا هنرجویان گرمی باید این مسیر انجام فعالیت را هدایت کنند تا هنرجویان به درک کامل این موارد برسند.</p>
 فعالیت کلاسی	<p>صفحه ۹۹: شکل ۱۵ و جدول ۶ مناطق مختلف یک دکمه جوش را نشان می دهد. در این قسمت هنرجویان باید ارتباط بین جدول ۶ و شکل ۱۵ را پیدا کنند.</p>
 فعالیت کارگاهی	<p>صفحه ۱۰۶: هدف از این فعالیت تست استحکام اتصال به روش خمشی است. در این فعالیت نقشه ای که مربوط به آماده سازی نمونه تست خمش می باشد ارائه شده است، هنرجویان باید با توجه به نقشه دو ورق را به یکدیگر متصل کنند و سپس به کمک گیره و چکش این دو پلیت را از هم جدا کنند. توضیحات مربوط به تستها در کتاب درسی آمده است.</p>
 ارزشیابی پایانی	<p>صفحه ۱۰۸: فعالیتی که در این قسمت طراحی شده است، ادامه فعالیت ارزشیابی پایانی واحد یادگیری خم کاری است که به صورت پروژه ای دیده شده است، در این قسمت هنرجویان باید بخش های مختلف جعبه با روش نقطه جوش را به یکدیگر متصل نمایند.</p> <p>ارزشیابی محصول نهایی نیز براساس شاخص های شایستگی نقطه جوش صورت می گیرد.</p>

واحد یادگیری ۵

اتصال پیچک

۲۴: پیاده سازی نقشه و اتصال پیچک

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این شایستگی فراگیری انواع اتصال پیچک، کاربرد آنها در تولید مصنوعات فلزی، محاسبه پیچک، روش های ساخت پیچک و ابزار و تجهیزات ساخت پیچک می باشد. اتصالات پیچک بسیار متنوع می باشد که هر یک از آنها کاربرد بخصوص دارند، به عنوان مثال از اتصالات پیچک برای ساخت محفظه های فلزی مواد غذایی، کانال ها و جعبه های فلزی کاربرد دارند. در این بخش ابتدا با اتصالات پیچک و اهمیت آن در صنعت ورق کاری آشنا خواهید شد و سپس نحوه پیچک کردن و ساخت مصنوعات با استفاده از اتصال پیچک را فرا خواهید گرفت.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● پیچک جزء کدام دسته از اتصالات به شمار می رود؟ ● برای ساخت کانال ها از چه اتصالاتی استفاده می شود؟ ● چند اتصال پیچک وجود دارد؟ ● چگونه می توان یک اتصال پیچک را ساخت؟
شایستگی ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● انواع ورق های فلزی و کاربردها را بیان کند. ● انتخاب ورق مناسب از نظر جنس و ضخامت ورق براساس نوع محصول و کاربرد آن ● عمل تمیزکاری را قبل از پیچک بر روی ورق انجام دهد. ● انواع اتصالات و قالب ها پیچک را بیان کند. ● محاسبه اتصالات پیچک ● پیاده سازی نقشه کار بر روی ورق را انجام دهد. ● تشریح روش های فاق بری، پلیسه گیری و فاق بری ● انجام عمل فاق بری بر روی ورق ● اجرای انواع اتصالات پیچک ساده، دابل و آمریکایی
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی اتصال پیچک، هنرجویان قادر به محاسبه لبه اتصال و پیاده کردن نقشه پیچک بر روی ورق فلزی و ساخت اتصال پیچک خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 پرسش	<p>صفحه ۱۱۵: در شکل ۴، شماتیکی از پیچک داخلی نشان داده شده است، و از هنرجویان سؤال شده که تفاوت بین پیچک ساده و پیچک داخلی چیست؟ هنرجویان باید بر اساس شکل ۴ به این سؤال پاسخ دهند.</p>
 سخنرانی	<p>صفحه ۱۱۷: در این قسمت نوع ارائه سؤالی است، هدف از طرح سؤالاتی همچون «چگونه اطلاعات مورد نیاز برای اتصال پیچک را به دست آوریم؟» فعال کردن ذهن هنرجویان می باشد.</p> <p>در شکل ۸ گسترده کانال آمده است، از هنرجویان سؤال شده که قسمت رنگی (e) برای چه منظوری در نقشه آمده است؟ چرا قسمت های زرد رنگ برابر نیستند و در هر طرف از ورق این مقدار متفاوت می باشد. همه این سؤالات به این دلیل می باشد که هنرجویان به این درک برسند که پیچک یک نوعی اتصال است که از خود ورق اولیه برای ساخت آن استفاده می شود. لذا آنها باید قبل از ساخت پیچک مقدار ورق مورد نیاز برای ساخت اتصال پیچک مورد نظر را محاسبه کرده و به طول ورق اصلی اضافه کنند.</p> <p>در نقشه گسترده کانال می بینید که مقدار پیچک، پس از باز شدن کانال در نقشه گسترده مشخص شده است. پس مقدار ورقی که برای اتصال پیچک استفاده می شود یک مقدار اضافی است و باید برای هر نوع از پیچک جداگانه محاسبه شود. در کتاب درسی نحوه محاسبه این مقدار اضافی برای هر نوع اتصال فرنگی شرح داده شده است.</p>
 پرسش	<p>صفحه ۱۱۹: بر اساس تمرین های داده شده در کتاب درسی چند نمونه تمرین دیگر طراحی شود، و به هنرجویان اجازه دهید تا در کلاس آنها را حل کنند تا یادگیری اتفاق بیفتد.</p>
 فعالیت کارگاهی	<p>بر اساس نقشه پیچک ساده را بسازد. توجه داشته باشید هنرجویان قبل از شروع فعالیت عملی، ایمنی فردی را رعایت کرده باشند و از لباس، دستکش چرمی و کفش ایمنی در حین کار با ورق استفاده کنند. سپس ابزارهای مورد نیاز خود را فهرست کرده و از انباردار تحویل بگیرند. هنرآموزان گرامی قبل از اینکه هنرجویان کار عملی خود را شروع کنند، چند نمونه پیچک ساده برای آنها بسازید. فرایند کار هنرجویان را با کمک نمون برگ ارزشیابی تکوینی ارزیابی کنید. موارد مهم قبل از شروع کار عملی:</p> <p>نکته ۱: ایمنی - در کارهای عملی نکته بسیار مهم، ایمنی است. پوشیدن لباس کار مناسب، دستکش چرمی و کفش ایمنی حین کار برش کاری بسیار مهم است و هنرجویان باید این موارد را قبل از شروع کار برش کاری رعایت کنند.</p>

مواردی که در حین برش کاری با قیچی اهرمی باید رعایت کنند قبل از شروع کار عملی برای آنها تشریح شود: به عنوان مثال حین حمل ورق فلزی از دستکش چرمی استفاده کنند.

نکته ۲: شایستگی‌های غیرفنی - این مورد نه تنها در محیط آموزشی بلکه در محیط‌های واقعی از اهمیت فراوانی برخوردار است. شایستگی‌های غیرفنی همانند مدیریت مواد و تجهیزات و مسئولیت‌پذیری در کارهای محوله یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که باید هنرجویان حین کار عملی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم یاد بگیرند. در کار برش کاری مهم‌ترین پارامتر در مدیریت مواد، خواندن دقیق نقشه و پیاده کردن صحیح آن بر روی ورق می‌باشد، از این رو هنرجویان باید از اهمیت نقشه در کار برش کاری مطلع باشند.

در ابتدای همه کارهای عملی جدولی از فهرست ابزارآلات موردنیاز برای انجام آن، قرار داده شده است، البته جدول خالی است و هنرجویان باید آن را پر کنند. درحقیقت هدف از طرح این فعالیت، یاددهی ابزارشناسی و کسب شایستگی انتخاب ابزار مناسب بر اساس نوع کار است.

این موضوع در محیط واقعی کار بسیار مهم است که فرد توانایی انتخاب ابزارهای مورد نیاز خود بر اساس نوع کاری که با آن سرکار دارد، را داشته باشد. ترتیب انجام کار عملی در قسمت شرح فعالیت آمده است، از هنرجویان بخواهید بر اساس آن عمل کنند.

صفحه ۱۳۰: در پایان واحد یادگیری اتصال پیچک، باید ارزشیابی پایانی جهت ارزیابی شایستگی‌های کسب‌شده توسط هنرجویان صورت گیرد. هنرجویان باید با توجه به شرح فعالیت صفحه ۱۳۰ فعالیت کارگاهی را به طور دقیق انجام دهند. فرایندکار، محصول نهایی، ایمنی، شایستگی‌های غیرفنی و نگرش در فرایند ارزشیابی مؤثر خواهند بود. ارزیابی عوامل ذکر شده بر اساس شاخص‌های ارزشیابی، انجام خواهد شد.



ارزشیابی پایانی

واحد یادگیری ۶

لحیم کاری نرم

جلسه: ۳۰-۲۵

عناصر کلیدی	توضیحات
مقدمه محتوا	هدف از این واحد شایستگی، فراگیری روش‌های آماده‌سازی و تمیزکاری ورق قبل از لحیم کاری، تجهیزات لحیم کاری، منابع حرارتی لحیم، انواع طرح اتصال لحیم، لحیم‌پذیری و روش‌های لحیم کاری نرم می‌باشد. لحیم کاری نرم یکی از روش‌های لحیم کاری است که همانند چسب از یک ماده واسطه (آلیاژ لحیم) برای اتصال دو فلز استفاده می‌کند. این ماده واسطه در دمای کمتر از دمای ذوب دو فلز، ذوب می‌شود و پس از سرد شدن باعث چسبیدن و اتصال دو فلز می‌شود. البته این مقدار چسبیدن به خواص فلز پایه (فلز مورد اتصال) و آلیاژ لحیم بستگی دارد.
ایجاد انگیزه در هنرجو	<ul style="list-style-type: none"> ● برای آب‌بندی قوطی‌های کنسرو از چه روشی استفاده می‌کنند؟ ● مدارهای الکترونیکی را چگونه به بوردهای فلزی متصل می‌کنند؟ ● لحیم کاری با جوش کاری چه تفاوتی دارد؟ ● ویژگی‌های لحیم نرم چیست؟ ● ترشوندگی مذاب روی سطح جامد چه تأثیری در اتصال دارد؟
شایستگی‌ها، اهداف و نتایج مورد انتظار	<ul style="list-style-type: none"> ● مفهوم لحیم کاری نرم را بیان نماید. ● انواع روش‌های تمیزکاری قطعه در لحیم نرم را شرح دهد. ● انواع تجهیزات لحیم کاری نرم را بیان نماید. ● قطعات را برای لحیم کاری نرم آماده‌سازی نماید. ● انواع اتصالات در لحیم کاری نرم را بیان نماید. ● خاصیت موینگی و تأثیر آن در لحیم کاری را شرح دهد. ● خاصیت ترشوندگی را شرح دهد. ● انواع روان‌سازهای لحیم کاری نرم را شرح دهد. ● انواع روش‌های اجرای لحیم کاری نرم را شرح دهد. ● پارامترهای مؤثر در لحیم نرم را بیان نماید. ● قطعات آماده شده را لحیم کاری نرم نماید. ● انواع عیوب لحیم کاری نرم را بیان نماید. ● قطعات لحیم کاری شده را تمیزکاری و عیب‌یابی نماید.
استاندارد عملکرد	پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی لحیم کاری نرم، هنرجویان قادر به آماده‌سازی ورق و تجهیزات لحیم کاری و اتصال مصنوعات فلزی خواهند بود.

جدول راهنمای تدریس

علامت / کد	توضیحات
 سخنرانی	<p>صفحه ۱۳۵- شکل ۱: در این بخش هنرجویان باید تفاوت بین جوش کاری و لحیم کاری را بفهمند و تشخیص دهند هر یک از این فرایندها برای چه کاربردهایی مناسب می باشند.</p> <p>پیشنهاد می شود هنرآموزان گرامی در این قسمت، از فیلم هایی که برای شما در نظر گرفته شده برای آموزش این قسمت استفاده کنید.</p> <p>به طور کلی نوع ارائه در این قسمت به صورت توضیحی است و هدف از این نوع ارائه و بیان تفاوت های بین جوش کاری و لحیم کاری، لحیم کاری نرم و سخت، این است که هنرجویان تفاوت بین اینها را درک کنند و بتوانند این روش ها را از یکدیگر تمیز دهند.</p>
 سخنرانی	<p>صفحه ۱۳۶- شکل ۲: همان طور که می دانید لحیم کاری روشی است که بدون ذوب فلز پایه، اتصال بین دو قطعه به کمک ماده پرکننده ایجاد می شود. از این رو تئوری ایجاد اتصال در لحیم کاری با جوش کاری بسیار متفاوت است. لحیم کاری همانند اتصال های چسبی است.</p> <p>به عبارت دیگر در لحیم کاری ماده پرکننده ذوب می شود و فلز پایه بدون تغییر می ماند. تفاوت بین اتصالات چسبی و لحیم کاری در استحکام آنها در شرایط کاری است و اصولاً چسب ها در دماهای بالا واکنش داده و موجب جدایش در اتصال می شوند که در لحیم کاری خصوصاً لحیم کاری سخت این مشکل وجود ندارد.</p> <p>شکل ۲ نشان می دهد که اتم ها پس از اتصال به هم دوخته می شوند، که این گویای این است که پس از اتصال، یک پیوند شیمیایی بین اتم ها در فصل مشترک اتصال ایجاد می شود. لحیم کاری نوعی اتصال دائم است که در آن، اتم ها با یکدیگر پیوند ایجاد می کنند.</p>
 پرسش	<p>صفحه ۱۳۷: هدف از طرح این سؤال، کسب دانش شناخت آلیاژ توسط هنرجویان می باشد. به عنوان مثال، فولاد یکی از آلیاژهای پر کاربرد در صنایع مختلف است.</p>

صفحه ۱۴۲-۱۴۰: در لحیم کاری سه فاکتور لحیم پذیری (Solderability)، ترشوندگی (Wetting) و موینگی بسیار حائز اهمیت می باشند. به عبارت دیگر، اگر ماده، پرکننده (آلیاژ لحیم) نتواند سطح دو قطعه را ترکند، هیچ اتصال برقرار نخواهد شد.

شاید برای هنرجویان این سؤال ایجاد شود که ترشوندگی چیست؟ به عنوان مثال: وقتی بر روی سرامیک آشپزخانه آب می ریزیم، به صورت یک قطره دیده می شود (همانند شکل ۸) و به خوبی پخش نمی شود. چرا؟ به این دلیل که آب و سرامیک از لحاظ شیمیایی با هم متفاوت هستند و نوع پیوند و خواص شیمیایی آنها بسیار با یکدیگر متفاوت است. این نکته بسیار حائز اهمیت است که در علم اتصال، در صورتی بین دو جزء، اتصال برقرار می شود که یا از لحاظ شیمیایی (نوع پیوندهای اتمی) نزدیک به هم باشند یا از روش هایی استفاده کنیم که بتوان تغییر در خواص شیمیایی دو جزء ایجاد کرد، تا اتصال ایجاد شود. این نکته در مورد روش اتصال ذوبی یا ذوب-جامد صادق است.

در لحیم کاری برای ایجاد اتصال، بسته به نوع فلز پایه از آلیاژ لحیم مختلف استفاده می کنند که دلیل اصلی آن همان بحث ترشوندگی است.

لحیم پذیری: در کتاب درسی، آزمایشی برای هنرجویان طراحی شده تا به این دانش برسند که اگر جزئی را می خواهند به یکدیگر متصل کنند قبل از اجرای لحیم کاری، سطح قطعات را کامل با روش های تمیزکاری مرسوم که وجود دارد، تمیز کنند و آماده سازی اولیه را به طور دقیق انجام دهند.

فاکتور موینگی که در شکل ۱۰ و ۱۱ به آن پرداخته شده، در لحیم کاری از اهمیت بالایی برخوردار است. هنرجویان باید آزمایش موینگی که در شکل ۱۰ آمده است را انجام دهند تا به دانش خاصیت مویندگی مواد پی ببرند. در لحیم کاری هم این خاصیت برای نفوذ ماده پرکننده در درز اتصال و ایجاد یک اتصال مستحکم بسیار مهم است.




سخنرانی

صفحه ۱۴۸- جدول ۷: هنرجویان باید جدول ۷ را با توجه به اطلاعاتی که از آنها خواسته شده تکمیل نمایند. هدف از طرح این جدول این است که هنرجویان شایستگی های غیر فنی همانند مدیریت زمان و تجهیزات که در محیط واقعی کار بسیار حائز اهمیت است را کسب کنند. این جدول، چک لیستی است که با توجه به نوع روش لحیم کاری یا نوع منبع حرارتی که برای لحیم کاری نیاز است، تجهیزات مورد نیاز خود را فهرست می کند.



فعالیت کلاسی

<p>صفحه ۱۵۵-۱۵۱: همانند واحدهای یادگیری قبلی، تمرین‌هایی که طراحی شده در جهت کسب شایستگی می‌باشد. براساس شرح فعالیت در هر تمرین هنرجویان باید کار عملی موردنظر را به کمک هنرآموزان گرامی انجام دهند.</p> <p>نکته قابل توجه این است که برخی از واحدهای یادگیری، همانند لحیم کاری نرم به صورت پروژه‌ای طراحی شده و سازماندهی محتوایی به صورتی که ابتدا تئوری‌های مربوط به لحیم کاری نرم بیان شد و سپس فعالیت‌های کارگاهی مربوط آنها طراحی گردید.</p> <p>همچنین هنرآموزان گرامی می‌توانند برای هر جلسه با توجه به طرح درس مورد نظر خود، سیستم ۳ ساعت تئوری و ۵ ساعت عملی را طراحی کنند و آن را در هر جلسه اجرا کنند.</p>	 <p>فعالیت کارگاهی</p>
<p>صفحه ۱۵۷-۱۵۶: در ارزشیابی پایانی این واحد یادگیری و ارزشیابی پایانی واحد یادگیری اتصال پیچک از یک تمرین به صورت پروژه استفاده شده است.</p> <p>در واحد یادگیری اتصال پیچک از هنرجویان خواسته‌ایم که جعبه فوق را براساس نقشه بسازند و از اتصال پیچک برای ساخت جعبه استفاده کنند. در پایان واحد یادگیری لحیم کاری نرم، هنرجویان باید درزهای فرنگی پیچ را جهت آب‌بند کردن جعبه با لحیم کاری نرم پر کنند. ارزیابی نهایی در این قسمت بر اساس شاخص‌های تعیین شده در واحد یادگیری لحیم کاری نرم انجام می‌شود.</p>	 <p>ارزشیابی پایانی</p>



هنرآموزان محترم می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: www.tvoccd.medu.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش