

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# راهنمای هنرآموز

پروژه ساخت

رشته ماشین ابزار

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: راهنمای هنرآموز پروژه ساخت - ۲۱۲۸۷۳
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: غلامحسین پایگانه، محمد خواجه حسینی، احمدرضا دوراندیش، حسن عبداله‌زاده، محمد مهرزادگان، سعید آقایی، سید علی حیدری، سید مهدی فاطمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: محمد مهرزادگان، محسن قربانی سالخورد، محمدرضا ابوالحسینی، محمد رودبارانی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: و محمدباقر مؤمنی (اعضای گروه تألیف)
- نشانی سازمان: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- مدیریت آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - رضوان جهانی فریمانی (صفحه‌آرا)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ / صندوق پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۷

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، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قَدَّسَ سِرَّهُ الشَّرِيف)

۱.....	فصل اول: جوشکاری
۳۳.....	فصل دوم: سوراخ کاری با منته‌های قابل تنظیم
۵۳.....	فصل سوم: برقوکاری و قلاویز کاری ماشینی
۹۱.....	فصل چهارم: برآورد کننده پروژه
۱۴۵.....	فصل پنجم: مونتاژ کاری مکانیزم‌ها

## مقدمه

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه‌محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌هایی اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارندانش



# فصل اول

## جوشکاری

برای آموزش این فصل ابتدا در خصوص اهمیت جوشکاری که به طور روزمره همه ما با آن سر و کار داریم شرح داده شود و ذهن هنرجو به سمت انواع اتصالاتی که به روش جوشکاری ساخته می شود مانند در و پنجره و اسکلت ساختمان های فلزی و... می رود.

در اینجا روش های دیگر تولید مانند ماشین کاری و اتصال قطعات که قبلاً با آن آشنایی دارند یادآوری می گردد. چند نمونه قطعه کار جوشکاری شده که قبلاً تهیه شده را همراه خود به کلاس درس برده و به هنرجویان نشان داده شود. بهتر است از هنرجویان خواسته شود مثال هایی از اتصال قطعات پیرامون خود بیاورند. همچنین از فیلم، انیمیشن و... برای درک بهتر این موضوع استفاده شود، راجع به کاربرد جوشکاری در صنایع مختلف و اهمیت و جایگاه آن و همچنین آینده شغلی آن توضیح داده شود. سعی شود هنرجویان در بحث مشارکت فعال داشته باشند. فعالیت شماره ۱ و ۲ و ۳ با تعامل هنرجویان با یکدیگر حل شود و پاسخ داده شود. در ادامه پیرامون فعالیت ها در کلاس بحث شود و ارزشیابی به عمل آید.

## منابع تأمین انرژی در فرایندهای جوشکاری

برای تدریس این قسمت باید به هنرجویان بگوییم که منابع تأمین حرارت در جوشکاری بسته به نوع کاربرد متفاوت است و منابع مختلف انرژی حرارت متفاوت، از نظر دما و تمرکز حرارتی ایجاد می کنند که بهترین مثال برای آنها استفاده از گاز استیلن در صافکاری ها می باشد که حرارت کمتری می تواند ایجاد کند.



جوشکاری ذوبی روشی است که در آن لبه‌های مورد اتصال فلز پس از ذوب شدن به کمک فلز پرکننده یا بدون آن در هم آمیخته و منجمد می‌گردند، به این ترتیب قطعات به یکدیگر متصل می‌شوند. برای ذوب کردن لبه‌های مورد اتصال بسته به کاربرد و خصوصیات مورد نظر، از انرژی‌های مختلف استفاده می‌شود. با توجه به اینکه در جوشکاری به انرژی حرارتی جهت ذوب لبه‌های اتصال نیاز می‌باشد توضیح داده شود که این انرژی با توجه به شرایط از منابع مختلف تأمین می‌گردد که در جدول زیر برخی از این منابع بیان شده است.

کاربرد	نوع انرژی
جوشکاری با شعله گاز، جوشکاری ترمیت	انرژی شیمیایی
جوشکاری با قوس الکتریکی (قوس الکتریکی و الکتروود دستی - قوس با گاز محافظ و...) و نقطه جوش	انرژی الکتریکی
جوشکاری الکترو بیم	انرژی پرتو الکترونی
جوشکاری با اشعه لیزر	انرژی نورانی
جوشکاری اصطکاکی، جوشکاری آهنگری	انرژی مکانیکی

در جوشکاری با قوس الکتریکی، حرارت لازم برای ذوب لبه‌های مورد اتصال فلز و مفتول پرکننده اتصال (الکتروود)، از طریق ایجاد و برقراری قوس الکتریکی بین الکتروود و فلز مورد جوشکاری تأمین می‌شود.

## ایمنی و حفاظت فنی در کارگاه جوشکاری

در این بخش به نکات ایمنی و حفاظتی توجه شود، از تابلوهای ایمنی، فیلم، وسایل حفاظت فردی مانند ماسک، پیش‌بند و... استفاده شود، تحقیق شماره یک را با حضور در محل کارگاه انجام دهند. کلیه عوامل خطر آفرین به کمک هنرجویان بیان گردد و از آنها خواسته شود علائم و تابلوهای مربوط به آنها بیان گردد.



## دانش افزایی

ایمنی جنبه مهمی در تمام فرایندهای جوشکاری و فعالیت‌های مرتبط با آن است؛ در صورتی که کسی در حین کار آسیب ببیند نمی‌توان گفت آن کار به‌طور موفقیت‌آمیز انجام شده است. حرفه جوشکاری، مانند سایر مشاغل صنعتی دارای خطرات بالقوه‌ای است. در صورت شناخت عوامل خطر ساز و آگاهی در خصوص نکات ایمنی و بهداشتی محیط کار و نیز رعایت آنها توسط همه افراد شاغل در کارگاه جوشکاری، می‌توان از وقوع حوادث ناگوار جلوگیری کرد. همان‌طور که می‌دانیم جوشکاری، عملیاتی با شرایط زیر است:

الف) دمای بسیار زیاد

ب) تشعشع امواج فرابنفش و تشعشعات حرارتی

- ج) دود و بخار
  - د) سر و صدای دستگاه و محیط کار
  - هـ) خطر جریان و ولتاژ در منابع مختلف جوش
- که هر یک از این موارد خطرات خاص خود را به همراه دارد.  
علل مختلفی که موجب رخ دادن بیشتر حوادث می‌شوند عبارت‌اند از:
- کمبود تجربه ۲۰٪
  - ناتوانی افراد ۱۰٪
  - عدم رعایت روش کار ۷۰٪



در حین فعالیت‌های جوشکاری و برش کاری به دلیل ایجاد دمای بالا در منطقه قوس و حوضچه مذاب مقدار زیادی دود، غبار، و گازهای سمی ناشی از سوختن اجزای تشکیل دهنده پوشش الکتروود آن تولید می‌شود. هم‌چنین به دلیل بخار شدن مقدار کمی از مواد مذاب، بخارات فلزی تولید می‌گردد که برای سلامتی جوشکاران و افراد شاغل در کارگاه مضر می‌باشند. برای خارج کردن گازهای مضر از محیط کارگاه از سیستم تهویه استفاده می‌شود؛ سیستم‌های تهویه به طور معمول بر اساس مکش هوای آلوده داخل کارگاه به صورت عمومی یا موضعی از طریق نصب هودهای ثابت و متحرک کار می‌کنند. با توجه به شرایط کار جوشکاری بهتر است در صورت امکان از هر دو سیستم موضعی و عمومی برای خارج کردن آلودگی‌های ناشی از جوشکاری استفاده کرد، زیرا به کمک سیستم تهویه مصنوعی بلافاصله پس از متقاعد شدن دود می‌توان آن را مکش کرد و از پخش شدن آن در فضای کارگاه جلوگیری کرد. همچنین برای خارج کردن دود و غبارهایی که به هردلیل ممکن است در فضای کارگاه پخش شوند از سیستم تهویه عمومی نظیر: فن‌های الکتریکی کمک گرفت. به هر صورت با توجه به شرایط خاص جوشکاری بهتر است سیستم تهویه مصنوعی به نحوی طراحی و ساخته شود که دودهایی را که از محل جوشکاری متقاعد می‌شوند، مکش کرده و از رسیدن آن به سر و صورت جوشکار جلوگیری کند.



## فرایندهای جوشکاری ذوبی (قوس الکتریکی)

برای تدریس این قسمت باید به هنرجویان بگوییم جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی یکی از متداولترین روشهای جوشکاری است و در هرکارگاهی وجود دارد و پایه و اساس همه روشهای جوشکاری می باشد که قابلیت انعطاف پذیری بالایی دارد، در واقع بدون آموزش جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی یادگیری سایر روشها دشوار است.

## دانش افزایی

این فرایند یک نوع جوشکاری ذوبی است که لبه های کار در اثر گرمای قوس الکتریکی ذوب شده و مذاب لبه ها به کمک مذاب حاصل از ذوب الکتروود باهم مخلوط شده و سپس منجمد شده و قطعات به هم جوش می خورند. ابتدایه وسیله الکتروود زغالی و سپس با الکتروود فلزی بدون روپوش فرایندجوشکاری قوس الکتریکی شکل گرفت و در سال ۱۹۰۵ میلادی الکتروود روپوش دارکشف شد که باعث سادگی شروع کار و بهبود پایداری قوس و کیفیت جوش گردید و کاربرد آن روزبه روز گسترش یافت. پژوهش های مختلف توسط انجمن های جوشکاری از جمله انجمن جوشکاری آمریکا AWS و انجمن مهندسين آمریکا ASME صورت گرفته و کماکان ادامه دارد و با عنوان استانداردهای مختلف ارائه می گردد. در این روش به دلیل روپوش الکتروود امکان جوشکاری اتوماسیون وجود ندارد و همواره از روش دستی استفاده می شود. از طرفی به دلیل قابلیت های زیاد از جمله حمل و نقل راحت و امکان استفاده از کابل های بلندتر در صورت نیاز و استفاده از الکتروودهای متنوع از نظر آلیاژ در زمینه ساخت و تعمیرات به کار گرفته می شود همچنین به دلیل پایداری قوس و امکان جوشکاری در هوای آزاد و در ارتفاع امروزه در ساخت ساختمان های فولادی، پل های فلزی، کشتی سازی، سازه های دریایی، دریچه های سدها، دکل مخابرات، مخازن تحت فشار، جوشکاری لوله گاز و نفت و سایر تأسیسات نفتی و... کاربرد فراوان دارد.

## مدار الکتریکی فرایند جوشکاری قوس الکتریکی

### با الکتروود دستی

برای تدریس این مبحث بهتر است هنرجویان را به کارگاه برده و توضیحات مربوطه را روی دستگاه برای هنرجویان به صورت عینی همراه با نمایش عملکرد ارائه نمایید. همچنین مزایا و معایب این فرایند و ملزومات مورد استفاده به طور کامل توضیح داده شود.

ابزار و تجهیزات	
دستگاه جوش	انبر
کابل	قطعه کار میز کار
گیره اتصال	ماسک و تجهیزات ایمنی و سایر ملزومات

باتوجه به اینکه هر یک از قسمت‌ها در کتاب درسی هنرجو بسیار کوتاه و خلاصه آمده است برای برطرف کردن ابهام هنرجویان به‌طور کامل توضیح دهید. در ابتدا روی دستگاه قسمت‌های لازم مانند عملکرد کلیدها و محل اتصال کابل‌ها توضیح داده شود. تأکید نمایید که ورودی برق دستگاه ۲۲۰ ولت است و خطر برق‌گرفتگی همواره وجود دارد. نحوه اتصال کابل و انبر و گیره اتصال توضیح داده شود و تأکید شود که حتی یک لحظه بدون ماسک به قوس الکتریکی نگاه نکنند.

#### ■ راه‌اندازی دستگاه:

پس از اینکه قسمت‌های مختلف دستگاه و نحوه اتصال کابل‌ها را توضیح دادید باید طریقه راه‌اندازی را برای هنرجویان توضیح دهید؛ برای این منظور ابتدا تأکید کنید که حتماً ماسک را جلوی صورت خود قرار دهند تا قوس الکتریکی که توسط هنرآموز تشکیل می‌شود را مشاهده نمایند.

#### ■ نکات ایمنی و حفاظتی

- قبل از اینکه هنرجویان در اطراف دستگاه جمع شوند وسایل اضافی را از محل دور کنید.
- به هنرجویان متذکر شوید به هیچ عنوان به دستگاه‌هایی که آشنایی ندارند دست نزنند.
- قبل از توضیح روی دستگاه، از خاموش بودن کلید اصلی دستگاه اطمینان حاصل نمایید.

رنگ دیواره کابین جوشکاری باید سیاه و مات باشد و سیستم تهویه مناسب در کارگاه وجود داشته باشد.

نکته



#### چگونگی تشکیل قوس الکتریکی

برای تدریس این قسمت باید به هنرجویان بگوییم جریان برق شهر از نوع متناوب است و در اکثر وسایل برقی از جریان متناوب با ولتاژ ۲۲۰V استفاده می‌شود و اینکه به‌دلایل ذیل از برق شهر به‌طور مستقیم نمی‌توانیم برای جوشکاری استفاده کنیم:

- ۱ کار با ولتاژ بیشتر احتمال خطر شوک الکتریکی دارد؛
- ۲ برقراری و پایداری قوس الکتریکی با ولتاژهای کم دشوار است. همچنین تفاوت‌های جریان DC و AC را برای آنها تشریح می‌کنیم.

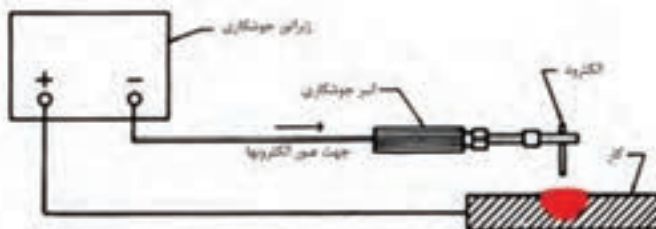
## دانش افزایی

در جوشکاری با قوس الکتریکی، می‌توان از جریان متناوب AC یا جریان مستقیم DC با الکتروود منفی یا مثبت استفاده کرد. انتخاب نوع جریان به روش جوشکاری، نوع الکتروود و همچنین نوع فلزی که جوشکاری می‌شود، بستگی دارد. در فرایند جوشکاری با قوس الکتریکی، برق مستقیم و الکتروود فلزی می‌توانیم به دو صورت قطب مستقیم و معکوس کار کنیم.

## جوشکاری با قطب مستقیم

### Direct-Current Electrode Positive (DCEP)

در جوشکاری اگر الکتروود به قطب منفی و قطعه کار به قطب مثبت متصل شوند، جوشکاری با قطب مستقیم نامیده می‌شود. در این شیوه همان‌طور که در شکل زیر مشخص شده‌است، الکترون‌ها از الکتروود به سوی کار پرتاب می‌شوند و با سرعت زیاد به آن برخورد می‌کنند. به علت بمباران شدن سطح کار به وسیله الکترون‌ها، شدت گرما در محل ذوب بیشتر از الکتروود است. در این حالت  $\frac{2}{3}$  گرما در محل ذوب و  $\frac{1}{3}$  در الکتروود توزیع می‌شود و به همین علت، نفوذ جوش بیشتر است.



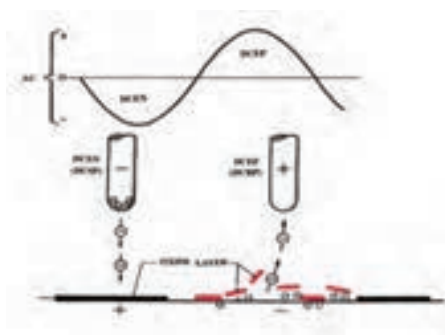
## جوشکاری با قطب معکوس

### Direct Current Reverse Polarity (DCRP)

در جوشکاری اگر الکتروود به قطب مثبت و قطعه کار به قطب منفی متصل شود، جوشکاری با قطب معکوس نامیده می‌شود در این روش، همان‌طور که در شکل مشخص شده‌است، الکترون‌ها از محل جوشکاری قطعه کار به الکتروود می‌روند و موجب می‌شود تا حرارت بیشتری در الکتروود ایجاد شود؛ لذا سرعت ذوب الکتروود بیشتر و نفوذ جوش کمتر می‌شود و جوش پهن‌تر از حالت جوشکاری با قطب مستقیم خواهد بود.



برای جوشکاری‌هایی که سرعت جوشکاری در اولویت است و همچنین از الکترودهایی استفاده می‌شود که دارای روپوش‌هایی هستند که دیرتر ذوب می‌شوند، از قطب معکوس استفاده می‌کنیم. در این حالت، به دلیل آنکه فلز مغز الکتروود و نیز گازهای محافظ کاملاً گرم هستند، لذا سرعت انتقال مذاب از الکتروود به قطعه کار یکنواخت‌تر و بهتر از جوشکاری با قطب مستقیم می‌باشد. یکی دیگر از ویژگی‌های جوشکاری با قطب معکوس عمل تمیزکاری است. به دلیل حرکت الکترون‌ها از کار و برخورد یون‌های مثبت از الکتروود به قطعه کار، در محل تشکیل قوس لایه‌های اکسید شکسته می‌شوند. از این ویژگی در جوشکاری فلزاتی که لایه اکسیدی دارند، به‌نحو مطلوب استفاده می‌شود.



### تمیزکاری در قوس الکتریکی

در جوشکاری با برق متناوب AC به علت تغییر جهت جریان الکتروود، به تناوب نیم سیکل منفی و نیم سیکل بعدی مثبت است. پس می‌توان گفت نصف حرارت در کار و نیم دیگر حرارت در الکتروود ایجاد می‌شود و عمل تمیزکاری قوس در نیم سیکلی که الکتروود مثبت است.

### وزش قوس (Arc blow)

در جوشکاری با جریان DC گاهی پدیده‌ای به نام وزش قوس یا دمش قوس (Arc blow) وجود دارد که در جریان AC وجود ندارد وزش قوس یا انحراف قوس یعنی اینکه قوس الکتریکی به طرفی کشیده شود، این انحراف قوس به دلیل وجود حوزه مغناطیسی است که در اطراف مسیر عبور جریان و عمود بر آن شکل می‌گیرد.

حوزه مغناطیسی عمود بر الکتروود جوشکاری و مسیر عبور جریان از محل اتصال به کابل اتصال تا محل تشکیل قوس شکل می‌گیرد و باعث انحراف قوس می‌شود.

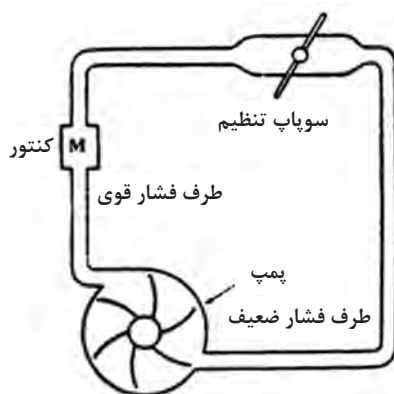


انحراف قوس باعث عیوب زیر می‌شود:

- ❖ ایجاد حفرات گازی
- ❖ ناموزون شدن گرده جوش
- ❖ پاشش چرکه
- ❖ سوختگی کناره جوش
- ❖ ظاهر نامناسب جوش
- ❖ عدم تمرکز قوس
- ❖ راه‌های جلوگیری از وزش قوس
- ❖ به حداقل رساندن طول قوس
- ❖ کاهش آمپر جوشکاری
- ❖ دور کردن محل اتصال کابل به قطعه کار
- ❖ تغییر جهت جوشکاری به طرف قسمتی که قبلاً جوشکاری شده است.

## اختلاف پتانسیل در جوشکاری

برای فهماندن مفهوم اختلاف پتانسیل به هنرجویان می‌گوییم در این سیستم یک تلمبه وجود دارد که آب را از یک سو تحت فشار قرار می‌دهد و باعث عبور جریان آب از سوپاپ تنظیم می‌شود. در مدار الکتریکی، مولد جریان (باتری - ژنراتور - دینام جوش) همچون پمپ در سیستم لوله‌کشی یاد شده عمل می‌کند و فشار الکتریکی به وجود می‌آورد تا الکترون‌ها حرکت کنند و بتوانند از مقاومت بگذرند. به عبارت دیگر، عبور الکترون‌ها از قوس الکتریکی به دلیل وجود فشار الکتریکی (اختلاف پتانسیل) است که از طریق ترانس یا دستگاه جوشکاری تأمین می‌گردد.



یک مدار آب

## انجام عملیات جوشکاری برای تنظیم آمپر و تشکیل قوس

مشکلی که در شروع جوشکاری وجود دارد چسبیدن الکتروود در شروع کار می باشد در ابتدا به هنرجویان متذکر شوید با آمپر بالاتر کار را شروع کنند و در صورت چسبیدن الکتروود، با حرکت انبر به سمت چپ و راست الکتروود را از قطعه کار جدا کنند تا باعث آسیب دیدن دستگاه جوشکاری نشود.

ابزار و تجهیزات	
دستگاه جوش	انبر
کابل	قطعه کار میز کار و الکتروود
گیره اتصال	ماسک و تجهیزات ایمنی و سایر ملزومات

در تمام مراحل اجرای فعالیت به طور کامل بر شیوه کار هنرجویان نظارت داشته باشید و از استادکار بخواهید که در رفع مشکلات یادگیری در حین انجام کار توضیح دهند. قبل از شروع کار حتما توسط هنرآموز یا استادکار نمونه ای از آنچه باید هنرجو انجام دهد، جوشکاری انجام گردد در تمام مراحل اجرای فعالیت به طور کامل بر شیوه کار هنرجویان نظارت داشته باشید و از استادکار بخواهید که در رفع مشکلات یادگیری در حین انجام کار توضیح دهد.

برای تدریس این قسمت می‌توان از نمونه‌های مختلف الکتروده که می‌تواند هم الکتروده ذوبی و هم غیرذوبی باشد استفاده کرد و با نشان دادن علامت نوشته شده در انتهای الکتروده هنرجویان را متوجه تفاوت ظاهری و ساختاری الکترودها نماییم، حتی می‌توان از الکترودهای کربنی، چدنی و آلومینیومی نیز استفاده کرد. الکتروده از دو قسمت مغز فلزی و روپوش تشکیل شده است.

جنس فلز الکتروده را می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم‌بندی کرد:  
 فولاد نرم، فولاد پرکربن، فولاد آلیاژی، چدن، آلیاژهای نیکل، فلزات رنگی، نیکل، کربن معیار اندازه‌گیری الکتروده بر اساس قطر مغزی فلزی است و با قطرهای مختلف ۲ تا ۸ میلی‌متر و با طول ۲۵ و ۳۰ و ۳۵ و ۴۵ ساخته می‌شوند.



## استاندارد الکترودهای آمریکایی

موقع پاک کردن گل جوش عینک سفید به چشم داشته باشید یا از شیشه سفید ماسک کلاهی استفاده کنید تا ذرات شلاکه به چشم شما آسیب نرساند.

نکته ایمنی



## دانش افزایی

انجمن جوش آمریکا علامت‌های اختصاری را تحت قوانین مشخصی تهیه و تعیین کرده است؛ به طوری که به نمونه‌برداری برای آزمایش - از جنبه محاسباتی نه متالورژیکی - کمتر نیاز دارد. بدین ترتیب که اولاً بر روی جعبه‌های الکتروده حروف اختصاری<sup>۱</sup> AWS و<sup>۲</sup> ASTM نوشته می‌شود. این دو انجمن معتبر بین‌المللی بر

۱- American Welding Society

۲- American Society of Testing Material

روی ساخت و نوع ترکیب شیمیایی پوشش و جنس فلز الکتروود نظارت دقیق دارند. غیر از حروف اختصاری یاد شده علایم دیگری وجود دارند که نحوه اجرا و مقاومت جوش را بیان می‌کنند؛ برای مثال می‌توان علایم زیر را نوشت:

**۱- علامت اول (E):** این علامت مشخص می‌کند که مورد استفاده الکتروود برای جوشکاری با قوس الکتریکی است.

**۲- علامت دوم (۶۰):** این علامت مقاومت ماکزیمم یا تنش  $Ult$  فلز جوش را نشان می‌دهد و ممکن است اعداد ۶۰ یا ۷۰ یا ۸۰ یا ۹۰ باشد (۶۰ به معنای  $psi$  ۶۰,۰۰۰ و ۷۰ به معنی  $psi$  ۷۰,۰۰۰ و... است).

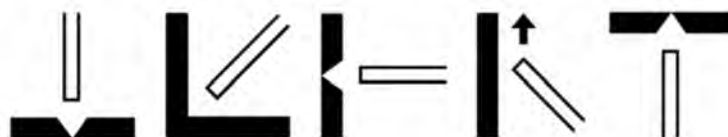
**۳- علامت سوم (۱):** این علامت حالت جوشکاری را مشخص می‌کند و همیشه این علامت ۱ یا ۲ یا ۳ است.

الف) از الکترودهایی که علایم سوم آنها (۱) باشد، می‌توان در تمام حالت‌های جوشکاری استفاده کرد.

ب) الکترودهایی که علامت سوم آنها (۲) باشد، تنها در حالت سطحی یا تخت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ج) مورد استفاده الکترودهایی که علامت سوم آنها (۳) باشد، فقط در حالت سطحی است.

بر روی پاکت الکتروود ممکن است از تصویر زیر که بیانگر وضعیت‌های قابل استفاده برای جوشکاری است استفاده شود.



**۴- علامت چهارم:** این علایم نوع جریان، نوع پوشش، شرایط قوس و نفوذ را مطابق جدول زیر نشان می‌دهند.

جدول استاندارد الکتروودهای آمریکایی

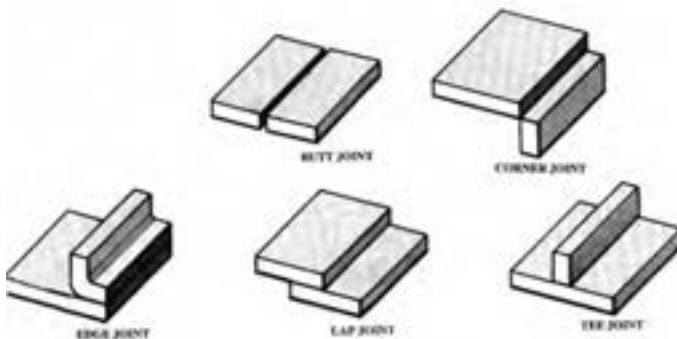
علامت آخر	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
نوع جریان	(a)	ac یا DCRP	ac یا DC	ac یا DC	ac یا DC	DCRP	ac یا DCRP	ac یا DCRP	ac یا DCRP

پوشش	(b)	مواد آلی	روتایل	روتایل	روتایل	Low H	Low H	مواد معدنی	Low H
نوع قوس	متوسط	ضربه‌ای	ضربه‌ای	ملایم	ملایم	متوسط	متوسط	ملایم	متوسط
نفوذ	(c)	عمیق	متوسط	کم	کم	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
درصد پودر آهن	۰-۱۰٪	—	۰-۱۰٪	۰-۱۰٪	-۵۰٪ ۳۰	—	—	۵۰٪	۳۰-۵۰٪

{	(a) 6010	DCRP	نوع جریان
	(a) 6020		
{	(b) 6010	مواد آلی	
	(b) 6020		مواد معدنی
{	(c) 6010	نفوذ زیاد	
	(c) 6020		نفوذ متوسط

## طرح اتصال اصلی در جوشکاری

برای بیان مفهوم طرح اتصال نمونه‌های مختلف طرح اتصال که قبلاً تهیه شده است را به هنرجویان نشان می‌دهیم و با در اختیار قرار دادن مواد خام از آنها می‌خواهیم هر طرح اتصال دیگری که به ذهن آنها می‌رسد بسازند، و در پایان به نتیجه‌گیری می‌پردازیم که تمام طرح‌ها به این پنج حالت ختم می‌شود.








## علائم و نقشه‌های جوشکاری





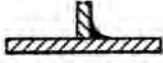







این بخش را با این سؤال شروع می‌کنیم که از نقشه یک سازه فلزی چگونه تشخیص دهیم که چه قسمت‌هایی باید جوشکاری شود، یا محل و نوع جوش را در نقشه‌ها چگونه نمایش می‌دهند؟ سپس با استفاده از نقشه‌های صنعتی که قبلاً تهیه کرده‌ایم به علائم موجود در نقشه اشاره می‌کنیم، تا توجه هنرجویان جلب شود.

## دانش افزایی

نتایج و دستاوردهای طراحی و محاسبات جوش جهت اجرا و رعایت در حین انجام عملیات جوشکاری بر روی نقشه‌ها پیاده می‌شود. در این نقشه‌ها برای بیان جزئیات عملیات جوشکاری از علائم و نشانه‌هایی استفاده شده است که می‌توان آنها را زبان علم جوشکاری نامید. در این زبان طرح اتصال، نوع جوش، محل جوش، اندازه جوش و حتی روش جوشکاری و ابعاد مورد نیاز آورده می‌شود و هر متخصص جوش و حتی جوشکاران باید توانایی خواندن این علائم و نقشه‌ها و تبدیل آنها به دستورات عملی را داشته باشند. دو استاندارد AWS, ISO برای علائم جوش وجود دارد که از معتبرترین آنها می‌باشد. در جدول زیر علائم استاندارد جوش مرکب نشان داده شده است.

ردیف	نوع جوش	تصویر	علامت
۱	جوش جناغی دوطرفه (X) Double - v butt weld (x weld)		X
۲	جوش نیم‌جناغی دوطرفه Double bevel butt weld		K
۳	جوش جناغی دوطرفه با ریشه Double bevel butt weld with broad root face		Y
۴	جوش نیم‌جناغی دوطرفه با ریشه Double bevel butt weld with broad root face		K
۵	جوش U (لاله‌ای) (ناودانی) دوطرفه Double U butt weld		U

در جدول زیر علائم استاندارد جوش عملیات تکمیلی نشان داده شده است.

ردیف	نوع جوش	تصویر	علامت
۱	جوش جناغی یک طرفه با سطح تخت		
۲	جوش جناغی دو طرفه با سطح محدب		
۳	جوش گوشه‌ای با سطح مقعر		
۴	جوش جناغی یک طرفه با جوش پشت دارای سطح تخت		
۵	جوش جناغی یک طرفه با ریشه و جوش پشت		
۶	جوش جناغی یک طرفه با سطح تخت		



تدریس این بخش را این گونه شروع می‌کنیم که چگونه می‌فهمیم که جوش مناسب انجام شده است، یا جوش کافی و بدون عیب صورت گرفته است، ابعاد و اندازه جوش ایجاد شده را چگونه اندازه بگیریم؟ و از هنرجویان می‌خواهیم پاسخ مناسب به این سؤالات بدهند.

## دانش افزایی

بازرسی چشمی و ابعادی ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین روش‌های بازرسی جوش بوده و در ردیف آزمایش‌های غیرمخرب قرار دارد. درستی اجرای جوش را می‌توان تا حدودی قبل از جوشکاری، حین جوشکاری یا بعد از جوشکاری با چشم بازرسی نمود. به دلیل مشکلاتی که در کنترل یک کار انجام شده وجود دارد باید به کنترل قبل از شروع کار و کنترل در حین جوشکاری توجه خاص داشت. قبل از اینکه عمل جوشکاری مهمی شروع شود سرپرست امور باید اطمینان حاصل کند که همه جوشکاران می‌توانند کاری که به آنها محول شده با مشخصات مورد نظر اجرا کنند. جوشکارانی که مورد آزمایش قرار می‌گیرند باید قطعات آزمایشی را با همان کیفیتی که کار اصلی را اجرا خواهند کرد، جوش دهند. در صورتی که جوش به خوبی انجام شود، پس از آزمایش‌های لازم نتیجه رضایت بخش به دست می‌آید. در جدول زیر انواع عیوب که ممکن است در جوش ایجاد شود آورده شده است.



گیج‌های مورد استفاده در جوشکاری بسیار متنوع می‌باشد. گاهی گیجی را برای یک منظور به کار می‌برند و گاهی نیز گیج‌هایی که چندین کار می‌توانند انجام دهند استفاده می‌شود. آنچه که مهم است دسترسی به اهدافی نظیر کنترل ابعادی قطعات، کنترل زاویه سطح پخ خورده کنترل فواصل لازم جهت مونتاژکاری آنها، کنترل عدم ترازوی و اندازه‌گیری و کنترل ابعاد عیوب احتمالی می‌باشد و باید در این راستا ابزار مناسب مربوطه را تهیه نمود.

مهم‌ترین مرحله بازرسی پس از عملیات جوشکاری عبارت از یافتن و اندازه‌گیری عیوب زیر است:

■ خلل و فرج

■ سوراخ‌های گرمی شکل

■ سرباره

■ حبس سرباره

■ عدم ذوب

■ عدم نفوذ

■ ترک‌ها

■ بریدگی کناره جوش (سوختگی)

■ بعد ناقص جوش

بازرسی چشمی، لایه‌های جوش را از نظر مقعر (Concave) و یا محدب (Convex) بودن بررسی می‌کند و همچنین از نظر بریدگی جوش Undercut welding و اضافه جوش Over lap welding کل جوش را مطالعه می‌کند. حتی اگر قرار باشد جوش به وسیله روش‌های دیگر مانند التراسونیک، رادیوگرافی (پرتونگاری) و یا... مورد آزمایش قرار گیرد می‌توان به وسیله روش چشمی جوش را مورد بررسی قرار داد.

در بازرسی چشمی جوش باید به سه جنبه کلی توجه شود:

الف) اندازه‌های جوش مخصوصاً در جوش‌های گرده‌ای شکل که بایستی مطابق نقشه و استانداردها باشد.

ب) میزان نفوذ در اتصالاتی که از یک طرف جوشکاری می‌شوند.

ج) معایب سطحی که در بالا ذکر شد.

به وسیله روش چشمی می‌توان عیوب موجود در سطح جوش را از قبیل ترک، تخلخل و نامساوی بودن ساق جوش را آشکار کرد و به روش‌های پیچیده دیگر متوسل نگردیم. می‌توان انحراف از ابعاد جوش، پیچش و اشکالات ظاهری را با بازرسی چشمی و ابعادی آشکار نمود. در صفحه بعد یکی از مهم‌ترین ابزار بازرسی که همان گیج‌های جوشکاری می‌باشد تشریح شده است.

گیج کمبریج		
		
اندازه‌گیری گلوبی جوش	اندازه‌گیری ارتفاع گرده جوش	اندازه‌گیری ساق جوش
گیج خوردگی		
		
اندازه‌گیری طول حفرات	اندازه‌گیری عمق خوردگی جوش	اندازه‌گیری ارتفاع گرده جوش
گیج انیورسال		
		
اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع قطعات	اندازه‌گیری زاویه اتصالات پخ خورده	اندازه‌گیری فاصله شکاف ریشه قطعات قبل از جوشکاری
گیج AWS		
		
اندازه‌گیری ارتفاع گرده جوش	اندازه‌گیری ارتفاع ساق جوش	اندازه‌گیری گلوبی جوش

عموماً در ابتدای درس و در جلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده پرداخته می‌شود تا دانش‌آموز با موضوعات درسی درگیر شود. سعی شود تمامی نکات فنی و ایمنی، همراه با دلایل آن در کارگاه بررسی شود و از هنرجویان خواسته شود در مباحث کلاسی و تمرینات کارگاهی شرکت کرده تا بتوانند این نکات را به خوبی فراگیرند و برای همیشه به خاطر بسپارند. توصیه می‌شود هنرآموز برای تدریس بهتر این فصل، از محیط کارگاه استفاده کند. پیشنهاد می‌شود هنرآموز برای توضیحات تکمیلی مطالب فصل، موارد ذکر شده در بخش‌های دانش‌افزایی را مورد توجه قرار دهد و هنگام آموزش آنها را به کار گیرد. مبحث تئوری و عملی را به صورت هم‌زمان پیش ببرید.



تجهیزات فردی زیر در هنگام جوشکاری با شعله اکسی استیلن استفاده می‌شود. لباس کار، شلوار کار، پیش‌بند چرمی، دستکش چرمی، کفش چرمی پابند، عینک جوشکاری و تجهیزات کلاه ایمنی.

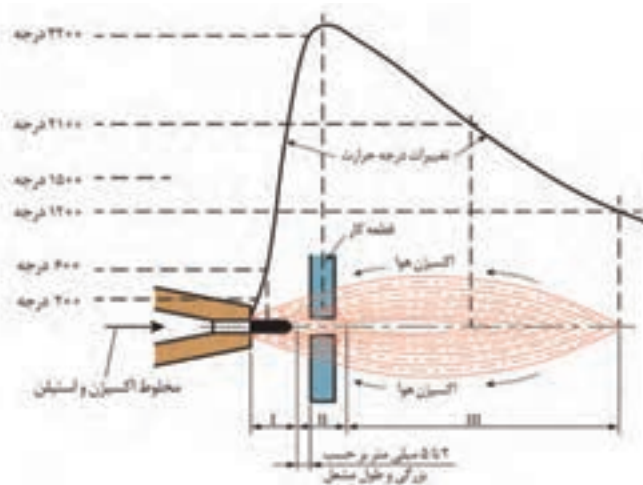


رعایت نکات زیر در کارگاه جوشکاری اکسی گاز ضروری است:

- ۱ جلو و پشت درهای خروجی اضطراری مانعی نباشد.
- ۲ محل نصب کپسول‌های آتش‌نشانی و شیلنگ‌های آب و ظرف شن مخصوص آتش‌نشانی را به خاطر بسپارید.
- ۳ قبل از روشن کردن مشعل، اطراف محل کار را از مواد سوختنی پاک کنید.
- ۴ از جوشکاری سطوح رنگ شده خودداری نمایید چون امکان آتش‌سوزی وجود دارد.
- ۵ وجود سیم‌های سیار برق در کنار شیلنگ‌های گاز خطرناک است.
- ۶ در هنگام آتش‌سوزی شیرفلکه گازها را بسته و مواد قابل اشتعال را از محل دور کنید.

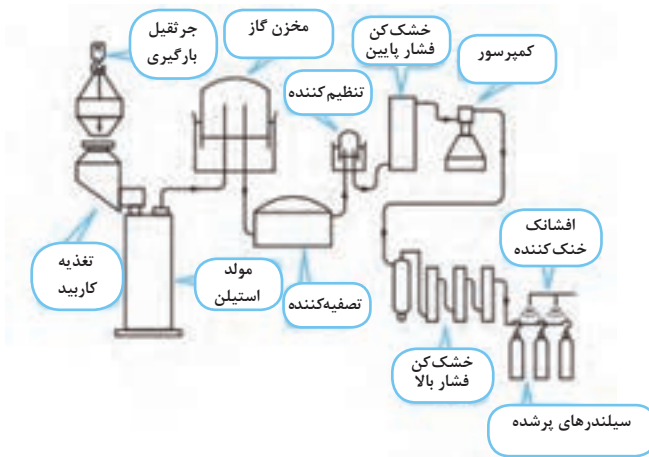
## دانش‌افزایی

در این روش جوشکاری از احتراق یکی از گازهایی که به‌همراه اکسیژن درجه حرارتی بالا تولید می‌کند، استفاده می‌گردد. گاز مورد استفاده معمولاً استیلن و در بعضی موارد گاز پروپان یا هیدروژن است. گاز استیلن یک ترکیب شیمیایی است که از دو اتم کربن و دو اتم هیدروژن تشکیل می‌شود و از تأثیر آب بر کاربیدکلسیم به دست می‌آید. از احتراق کامل استیلن یا اکسیژن یکی از پرحرارترین شعله‌ها ایجاد می‌گردد. درجه حرارت این شعله تا  $3200$  درجه سانتی‌گراد می‌رسد که به‌وسیله آن می‌توان اکثر فلزات را به درجه حرارت لازم در جوشکاری رساند.



ارزش حرارتی گاز استیلن  $56900 \text{ Kg/c}$  است. استیلن مورد نیاز جوشکاری را می توان با استفاده از مولدهای تهیه استیلن از افزودن آب به کاربید کلسیم به دست آورد و یا آن را در کیسول های مخصوصی که از طرف کارخانجات تهیه استیلن به بازار عرضه می گردد، خرید. کاربید حاصل را در آسیاب خرد و دانه بندی می کنند و با ابعاد مشخص در بشکه ها یا ظرف های سربسته به وزن ۷۵ کیلوگرم، که دارای ۷۰ کیلوگرم کاربید خالص است، به بازار عرضه می کنند.

دلیل استفاده از ظرف های فلزی سربسته و بدون منفذ آن است که کاربید میل ترکیبی شدیدی با آب دارد؛ زیرا بخار آب هوا با کاربید واکنش می دهد و گاز استیلن تولید می کند و آهک مرده  $(\text{Ca}(\text{OH})_2)$  بر جای می ماند. شکل زیر شماتیک تهیه گاز استیلن است.



## روشن کردن مشعل جوشکاری

در اینجا و در محل کارگاه روش روشن کردن مشعل جوشکاری را عملاً آموزش می‌دهیم و کلیه نکات ایمنی را به هنرجویان یادآوری می‌کنیم، سپس از آنها می‌خواهیم روش روشن کردن و تشکیل شعله خنثی و اکسیدی و احیا را تمرین کنند.

## دانش‌افزایی

برای روشن کردن مشعل، نخست شیر استیلین روی مشعل را باز کنید و گاز استیلین را که از نوک مشعل بیرون می‌آید، روشن کنید. شعله اکسیژن لازم و کافی را برای سوزاندن بخشی از استیلین از هوای اطراف مشعل دریافت می‌کند و نهایتاً مشعل روشن می‌شود. شیر سوزنی را باید تا زمانی باز کنید که انتهای شعله از مشعل قطع شود و سپس با بستن شیر، شعله را به نوک مشعل متصل کنید. این روشی برای تشخیص و تخمین مقدار جریان استیلین صحیح از نوک مشعل است. از مشخصات اصلی این شعله، فراوانی کربن آزاد شده در هواست که به صورت لخته در هوا مشاهده می‌شود. در مواقعی از این شعله برای اندود کردن (کربنی کردن) روی قالب‌های ریخته‌گری استفاده می‌شود، زیرا کربن نقش عایق بین فلز قالب و فلز ریخته شده را بازی می‌کند.

### انواع شعله:

عموماً سه نوع شعله وجود دارد:

#### الف) شعله احیا (ب) شعله خنثی (ج) شعله اکسیدکننده

**شعله احیا:** شعله‌ای است که دارای استیلین اضافی باشد. در این شعله، قسمت احتراق شعله به جای دو قسمت با سه بخش مشخص شده است. بخش دوم را که احتراق اضافی نامیده می‌شود، با تنظیم مقدار استیلین توسط شیر سوزنی بر هسته سفیدرنگ مخروطی می‌توان منطبق کرد. بلندی شعله وسط معمولاً با مقایسه هسته مخروطی توسط چشم اندازه‌گیری می‌شود. شعله احیای وسط تقریباً دو برابر طول هسته مخروطی است. شعله احیا همه کربن موجود را به‌طور کامل مصرف نمی‌کند. بنابراین حرارت سوخت آن پایین است و کربن‌های اضافی را به فلز وارد می‌کند. این عمل (وارد شدن کربن در فلز) با جوششی که در حوضچه مذاب ظاهر می‌گردد، مشخص می‌شود. بعد از آن گرده جوش که دارای کربن اضافی است، منجمد می‌شود و سطح جوش محدبی حاصل می‌گردد. به‌دلیل تزریق کربن اضافی به حوضچه مذاب، گرده جوش بسیار سخت و شکننده می‌شود. شعله احیا به‌دلیل دارا بودن کربن

اضافی برای جوشکاری فولادهای پرکربن ایدئال است. به هر حال در هنگام جوشکاری این گونه فولادها، کربن اضافی شرایط ایدئالی را به وجود می‌آورد.

**شعله خنثی:** با تنظیم دقیق‌تر توسط شیر سوزنی مشعل می‌توان شعله وسطی را بر روی هسته مخروطی منطبق کرد با این عمل بهتر است اکسیژن افزایش داده شود تا گازاستیلن به اندازه حداقل جریان داشته باشد. افزایش اکسیژن موجب می‌شود که شعله وسطی خود را به عقب بکشد و بر هسته مخروطی منطبق شود. منطبق شدن شعله وسطی با هسته مخروطی، بیانگر مساوی بودن نسبت اکسیژن با استیلن است؛ در نتیجه شعله خنثی حاصل می‌گردد. این شعله خنثی که دارای دو قسمت است، باید هسته مخروطی متقارنی داشته باشد و معمولاً صدای «هیس» می‌دهد. این نوع شعله بیشترین کاربرد را در جوشکاری و برش کاری دارد. شعله خنثی تأثیرات کمتری روی فلز مینا و خط جوش می‌گذارد و معمولاً گرده جوش ظریفی حاصل می‌شود؛ در نتیجه خواص جوش حاصل شده با فلز مینا تقریباً یکسان خواهد بود. حرارت هسته مخروطی شعله خنثی برای جوشکاری اغلب فلزات کافی است و قسمت دوم احتراق حفاظ بسیار مناسبی برای فلزات آهنی است.

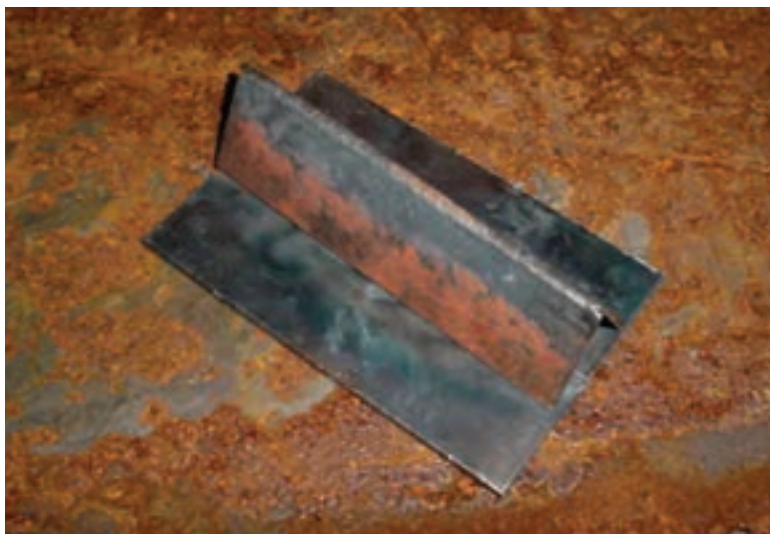
**شعله اکسیدکننده:** با افزایش اکسیژن توسط شیر سوزنی روی مشعل، طول هسته مخروطی تقریباً به اندازه  $0/2$  هسته مخروطی اصلی کاهش پیدا می‌کند. هسته مخروطی شکل تقارنی خود را از دست می‌دهد و شعله با غرش بلندی ایجاد می‌شود؛ بدین طریق شعله اکسیدکننده به وجود می‌آید. این شعله پر حرارت‌ترین شعله است که می‌توان توسط اکسیژن و گاز سوختنی تولید کرد. شعله اکسیدکننده اکسیژن اضافی را داخل حوضچه مذاب تزریق می‌کند و موجب اکسیده شدن و یا سریع سوختن قطعه کار می‌گردد. از علائم مشخص این شعله، پرتاب شدن جرقه‌های براق و روشن از حوضچه مذاب است. اکسیژن اضافی گرده جوش کف‌آلود و کثیفی نیز به وجود می‌آورد. به هر حال در جوشکاری برخی از فلزات از قبیل مس و روی و بعضی از فلزات آهنی مانند فولاد منگنزدار و چدن، استفاده از شعله اکسیدکننده مفید است.

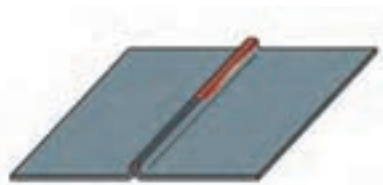


قبل از تعلیم هر نوع جوشکاری، توصیه می‌شود تهیه حوضچه تمرین داده شود. حوضچه قسمت مهم و اساسی جوشکاری است، زیرا در بیشتر عملیات جوشکاری حوضچه فلز مذاب در امتداد خطی که دو فلز را باید به هم جوش داد، تشکیل می‌شود. در اکثر موارد جوشکاری، چه جوشکاری با گاز و چه جوشکاری با برق، مطلب بالا صادق است. مشخصات حوضچه فلز مذاب، نفوذ، تنظیم مشعل، گرفتن مشعل در دست و حرکت مشعل را تعیین می‌کند. مشخصات حوضچه که از مشاهده شرایط آن حاصل می‌گردد، باعث می‌شود که یک جوشکار باتجربه بتواند کار خود را خوب انجام دهد. قطر حوضچه متناسب با عمق آن است؛ بنابراین جوشکار می‌تواند عمق یا نفوذ جوش را حدس بزند. این مطلب را می‌توان از مشاهده و مهار حوضچه فلز مذاب تعیین نمود. اگر جوشکاری روی ورقه فلز نازک باشد، ممکن است نفوذ یا عمق حوضچه نسبت به قطر آن از فلز ضخیم‌تر بیشتر باشد. وضع ظاهری سطح حوضچه شرایط تنظیم مشعل را مشخص می‌کند. در موقع کار با شعله خنثی، وقتی شعله فلز را به خوبی ذوب می‌کند، سطح حوضچه صاف و براق است. کنار حوضچه که دورتر از مشعل است، یک لکه کوچک درخشان وجود دارد که با سرعت به کناره‌های حوضچه حرکت می‌کند. اگر لکه بزرگ باشد، شعله خنثی نیست و نیز اگر در حوضچه، حباب و جرقه زیاد دیده شود، یا تنظیم شعله خوب نیست، یا فلزی که می‌خواهیم جوش دهیم، کثیف است و جنس خوبی ندارد. اگر شعله زیاد احیاکننده باشد، سطح حوضچه آلوده به دود است و براق نیست. نوک مخروط داخلی شعله باید همیشه داخل حدود حوضچه قرار بگیرد. اگر شعله ای را که خوب تنظیم شده است، به‌طور صحیح بالای حوضچه نگاه داریم، از ترکیب اکسیژن هوا با سطح حوضچه و همچنین اکسید شدن آن جلوگیری می‌کند. بنابراین مشعل را به اندازه کافی از سطح حوضچه بالا نگاه دارید تا نوک مخروط داخلی با حوضچه تماس پیدا نکند. نوک مخروط باید در فاصله ۱/۸ تا ۱/۱۶ اینچ از سطح حوضچه قرار گیرد. اگر حوضچه فرورود یا خیلی خم شود، معلوم می‌شود نفوذ شعله زیاد بوده است. برای رفع این عیب باید زاویه مشعل کم شود و مشعل را نباید از سطح حوضچه دور کرد. همچنین عرض حوضچه در اثر حرکت مشعل تغییر می‌کند. قبل از شروع تمرین با مفتول جوشکاری، هنرجو باید یاد گرفته باشد که چهار گروه جوش متوالی را با درست کردن حوضچه ایجاد کند. فلز قطعه کار نباید سوراخ شود و در عین حال نفوذ به خوبی انجام گیرد. همه گرده‌ها باید در خط مستقیم باشد و عرض آنها نیز یکنواخت باشد. اگر هنرجو بتواند آن را به خوبی انجام دهد، به کار با مشعل آشنائی پیدا کرده است.



نوع جالب جوشکاری ورقه فلزی که در آن به سیم فلزی جوشکاری احتیاج نیست و با انواع دیگر مقداری اختلاف دارد، جوشکاری اتصال گوشه نام دارد. هنرجو با این تمرین یاد می‌گیرد که چگونه می‌توان از خود فلز برای پر کردن محل جوش کمک گرفت. در این جوشکاری نفوذ خیلی خوب است، ولی قسمت داخلی گوشه نباید مشاهده شود. هنرجو یاد می‌گیرد که در این تمرین احتیاجی به حرکت خیلی زیاد مشعل نیست و نیز سرمشعل را باید کمی مایل نگاه دارد و نوک شعله باید به طرف داخل صفحه افقی قرار گیرد. جوشکاری باید تماماً روی صفحه افقی قرار گیرد. رعایت این عمل اهمیت زیادی دارد. پس از بررسی ظاهر جوشکاری، نفوذ آن را با بازکردن دو قطعه فلز مثل باز کردن ورقه‌های کتاب بررسی کنید. اگر فلزها در محل اتصال شکسته شوند، معلوم می‌شود نفوذ کامل نیست و محل اتصال خوب جوش نخورده است.





با تمرین دیگری که جوش لبه‌ای نام دارد، بدون به کار بردن سیم جوشکاری می‌توانید استفاده از مشعل جوشکاری را یاد بگیرید. برای تهیه فلز به منظور این نوع جوشکاری دو قطعه ورق را انتخاب نمایید و لبه‌های آن را با

زاویه ۹۰ درجه خم کنید. مطمئن شوید که طول دو لبه مساوی است. لبه‌ها در امتداد طولشان روی یکدیگر قرار می‌گیرند و دو لبه با مشعل جوشکاری ذوب می‌شود. همان‌طور که اتصال گوشه خارجی جوشکاری شد، اینجا هم همان‌گونه عمل می‌شود و از خود لبه برای پرکردن محل جوش استفاده می‌شود.

## دانش افزایی

برای مهارت در جوشکاری با گاز استیلن، لازم است تمرین‌های اساسی مخصوصی طرح شود تا نتایج حاصل کاملاً رضایت‌بخش باشند. در اقسام مختلف جوشکاری با گاز استیلن می‌توان آنها را بسته به نوع اتصال و محل جوشکاری به روش‌های مختلفی تقسیم کرد.

اتصال‌های مختلف از این قرارند:

- ۱ اتصال لب به لب
- ۲ اتصال روی هم (جوش گوشه‌ای)
- ۳ گوشه خارجی
- ۴ گوشه داخلی (سپری)

تمرین جوشکاری در هر کدام از اتصال‌های بالا باید انجام شود.

## استفاده از مفتول جوشکاری و انتخاب قطر سیم

در اتصال لبه برگشته یا گوشه خارجی از مفتول جوشکاری استفاده نمی‌شود و حوضچه مذاب توسط خود فلزات تأمین می‌گردد. اگر فلز بیشتر لازم باشد تا شکل و استحکام صحیح در جوش به دست آید، از مفتول جوش برای پرکردن استفاده می‌شود. جوشکاری این فلزات با روش حوضچه باعث نازک شدن فلز در محوطه جوش داده شده می‌شود. برای اینکه جوشکاری محکم باشد از مفتول جوشکاری استفاده می‌شود. گرده‌ای که در جوشکاری درست می‌شود باید کمی به طرف بالا محذب باشد تا ضخامت جوش و استحکام آن زیاد شود. با کمک مفتول جوشکاری

فلز به محل جوش اضافه شده تا گرده جوش که کمی برآمدگی دارد ایجاد شود. برای جوشکاری با مفتول، مشعل را به نقطه‌ای از اتصال که می‌خواهند جوشکاری را از آنجا شروع کنند، نزدیک می‌کنند. یک حوضچه کوچک روی سطوح دوقطعه درست می‌شود. باید اجازه داد تا فلز دو قطعه مخلوط شود و در همان زمان با دست دیگر مفتول جوشکاری را در فاصله  $3/8$  اینچ از شعله مشعل و  $1/8$  اینچ از سطح حوضچه در آن محل نگه می‌دارند. در این حال مفتول جوشکاری گرم شده، وقتی داخل حوضچه شود، ذوب می‌گردد.

اگر تشخیص داده شود که حوضچه به فلز بیشتری احتیاج دارد، انتهای مفتول جوشکاری را در حوضچه فرو می‌برند، مقداری از سیم جوشکاری ذوب می‌گردد و با فلز مذاب قطعه کار مخلوط می‌شود. به اندازه کافی از فلز سیم جوشکاری به حوضچه اضافه می‌شود تا سطح آن بالا بیاید. در همین حال حرکت مشعل بدون انقطاع ادامه داده می‌شود. در این موقع کنترل مشعل اهمیت زیادی دارد. با تغییر مختصر محل مشعل، ذوب مفتول جوشکاری و وضع حوضچه را می‌توان کنترل کرد. همین که مقداری مفتول جوشکاری به فلز اضافه شد، کمی مفتول جوشکاری عقب کشیده می‌شود و آن را به محلی که قبلاً توضیح داده شد، می‌برند تا انتهای مفتول جوشکاری در وضع حرارت قبلی قرار بگیرد. اگر مفتول جوشکاری خیلی از مشعل دور شود، سرد می‌شود؛ در نتیجه وقتی آن را دوباره وارد حوضچه کنند، آن را سرد می‌کند. اگر مفتول جوشکاری خیلی نزدیک به شعله مشعل باشد، خیلی گرم خواهد شد و در صورتی که ذوب شود، شعله مشعل قطرات مذاب آن را به قسمت‌های سرد قطعه مورد جوشکاری خواهد پاشید. در این شرایط گرده جوش خیلی نامنظم و جوش ضعیف خواهد شد و حتی شاید نفوذ آن نیز بسیار کم شود. گاهی از مبتدیان می‌خواهند که یک جوشکاری واحد را با چند مفتول جوشکاری با قطرهای مختلف تکرار کنند. توصیه می‌کنیم که به دلایل زیر از انجام این کار خودداری کنید:

- ۱ برای جوش مناسب خیلی مشکل است که بتوان با چند مفتول به قطرهای متفاوت، مفتول جوشکاری را به اندازه کافی اضافه کرد؛
- ۲ خیلی مشکل است با مفتول جوشکاری با قطر کمتر، حوضچه را کنترل کرد؛
- ۳ امکان اینکه مفتول جوشکاری با قطر کم بسوزد (اکسید گردد)، بسیار زیاد است؛
- ۴ مفتول جوشکاری با قطر بزرگ وقتی وارد حوضچه شود، آن را خیلی سرد می‌کند و جوشکاری ضعیف خواهد شد؛
- ۵ اگر بخواهیم مفتول جوش بیشتری اضافه کنیم، نفوذ خیلی بیشتر می‌شود و سطح بالای جوش بیش از حد لازم بالا می‌آید.

در جوشکاری یک فلز با ضخامت مشخص اگر با سرمشعل معین عادت شود، فقط از یک سیم جوش با قطر مشخص استفاده باید کرد. لازم به ذکر است که جوشکاری خوب یعنی ذوب خوب، گرده جوش خوب و نفوذخوب؛ و همه اینها فقط وقتی حاصل می‌شود که در استفاده از مشعل و مفتول جوش و هماهنگ کردن آنها مهارت پیدا شود. پس باید حرکت طولی و عرضی مشعل یکنواخت شود و نوک مخروط شعله در فاصله مناسبی از سطح کار قرارگیرد. شیب مشعل نسبت به سطح کار همیشه باید یکنواخت باشد و به طور مناسب و در فواصل زمانی مساوی سیم جوش اضافه شود.

## جوشکاری اتصال لب به لب

یکی از معمول‌ترین اقسام جوشکاری جوش لب به لب است که می‌توان با مشعل اکسی استیلین انجام داد. هنرجویان با استفاده از آموزش‌هایی که داده خواهد شد، می‌توانند روی ورقه‌های نازک فولادی جوش لب به لب را انجام دهند. دو قطعه کار همان‌گونه که در فعالیت داده شده، فراهم شود. این قطعات باید تمیز و کناره آنها مستقیم و صاف باشند. دو قطعه فلز را بر روی دو آجر نسوز طوری قرار می‌دهیم که آجرها در زیر و در دو طرف فلزات قرار گیرند. در یک طرف، لبه‌های دو قطعه کار کنار هم قرار می‌گیرد و جوشکاری شروع می‌شود. ضمن ادامه جوشکاری، وقتی فلز مذاب سرد می‌شود، منقبض می‌گردد و دو قطعه فلز به طرف هم کشیده می‌شوند. در اثر انقباض ممکن است لبه یکی روی دیگری بیفتد یا قطعه کار دچار پیچیدگی شود. جوشکار می‌تواند فلز را طبق روش‌های زیر طوری آماده نماید تا اشکالات ناشی از انقباض و انبساط پیش نیاید:

۱ انتهای دو قطعه را خال جوش داد یا با پیچ محکم کرد و بعد جوشکاری نمود؛

۲ بین دو قطعه کار یک فاصله یا شکاف اریب گذاشته می‌شود؛

۳ فلز را با گیره محکم می‌کنیم تا نتواند حرکت کند.

مشعل روشن و تنظیم شود تا شعله خنثی به دست آید و به ترتیب زیر عمل شود: ابتدا مشعل را باید به نقطه‌ای که می‌خواهد جوشکاری از آنجا شروع شود، نزدیک کرد. سرمشعل را طوری باید گرفت که زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه با امتداد اتصال درست کند. شعله مشعل در هر طرف از دو قطعه فلز یک حوضچه درست می‌کند که باید به طور مساوی روی دو قطعه پخش شده باشد. مشعل باید کمی جلو برود تا حوضچه جدید به اندازه حوضچه قبلی برسد. مفتول جوش دوباره وارد حوضچه شود. همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، حوضچه‌ها محذب می‌شوند. این روش را در طول تمام اتصال جوش باید ادامه داد. سرمشعل در فاصله معین از محل جوشکاری

نگه داشته شود. زاویه مشعل با فلز نباید تغییر کند. سیم جوش را باید در فواصل زمانی معین و هر بار به مقدار مساوی وارد کرد. پس از اینکه جوشکاری تمام شد، مدتی باید صبر کرد تا قطعه سرد شود و بعد بررسی شود.

## جوشکاری لبه روی هم

این روش خیلی معمول است و بیشتر در صنعت استفاده می‌شود و آن را جوشکاری اتصال روی هم می‌نامند. اتصال از یک ورقه فلزی درست شده است که روی ورقه دیگر قرار می‌گیرد و باید به آن جوش داده شود. این تمرین جوشکاری در وضع افقی انجام گیرد. با وجود اینکه این نوع جوشکاری خیلی معمول است، ولی چند نکته را باید در نظر گرفت تا نتیجه رضایت‌بخش باشد.

**۱** مشکل است بتوان قطعه فلز پایین را حرارت داد و ذوب کرد. برای جلوگیری از این عمل شعله را روی فلز پایین متمرکز می‌کنند به طوری که فلز پایین حرارت کل را دریافت کند؛

**۲** ضخامت جوش در قسمت جوشکاری شده باید حداقل به اندازه فلز اصلی باشد. برای این منظور باید مفتول جوشکاری را به اندازه کافی اضافه کرد تا سطح جوش کمی برآمده شود.

## دانش افزایی

### زردجوش

زردجوش برای اتصال فلزات مشابه و یا غیرهم‌جنس به کار می‌رود و روشی است بین جوشکاری و لحیم‌کاری سخت. مقاومت این جوش از لحیم سخت بیشتر است و با شعله‌گاز و در حرارتی حدود ۸۸۰ الی ۹۵۰ درجه سانتی‌گراد اجرا می‌شود؛ بدین طریق که سطح لبه‌های مورد اتصال حرارت داده می‌شود (تا درجه حرارت ذوب مفتول و پایین‌تر از نقطه ذوب قطعه کار) سپس با حضور فلاکس مفتول که غالباً آلیاژهای مس برنج و برنز هستند، ذوب در محل درز رسوب داده می‌شود. برای این کار از مفتول‌های مخصوص جوشکاری برنج که مقدار مس آن ۴۲ تا ۸۲ درصد است، استفاده می‌شود و برای جلوگیری از اکسیداسیون از پودر جوشکاری استفاده می‌گردد. برای جوشکاری با مفتول جوش برنجی به تنه کار مناسب برای تمیز کردن سطح و ایجاد اتصال بهتر نیازمندیم. این پودر تحت عنوان پودر تنه کار برنج، تنه کار برنج، تنه کار، پودر تنه کار، پودر جوش برنج و پودر فلاکس نام‌گذاری می‌شود.

## فصل دوم

### سوراخ کاری با مته های قابل تنظیم

## مقدمه

از آنجا که آموزش محتوای پودمان ۲ در هفته هفتم تا دوازدهم آموزشی صورت می‌گیرد و شامل دو فعالیت پایانی (سوراخ‌کاری یک ورق فولادی) و نیمه تجویزی (ساخت مته لنگ) است، لذا پیشنهاد می‌شود از هفته هفتم فرصت انجام کارهای عملی در کارگاه نیز برنامه‌ریزی شود.

در ابتدا لازم است هنرجویان با نحوه داخل تراشی توسط دستگاه تراش و یادآوری آنچه قبلاً آموخته‌اند آشنا شوند و حال از آنها بخواهید اگر این فرایند بخواهد با دستگاه دریل انجام شود چه تفاوت‌هایی در حرکت‌های خطی و دورانی ابزار و قطعه کار اتفاق می‌افتد. آشنایی با قابلیت‌های دستگاه دریل لازمه پاسخگویی صحیح به این تفاوت‌ها است. نحوه تغییر عده دوران براساس پارامترهای اثرگذار از جمله: قطر مته، انتخاب سرعت برشی بر اساس جنس قطعه کار، جنس ابزار، حجم براده‌برداری، شرایط دستگاه و وجود مایع خنک‌کننده به هنرجویان توضیح داده شود. در ادامه لازم است جهت اطمینان از مهارت استفاده صحیح و خواندن اندازه با ابزارهای اندازه‌گیری نظیر کولیس و میکرومتر چند سؤال از هنرجویان پرسیده شود.

جهت تشریح فرایند داخل تراشی با دستگاه دریل پیشنهاد می‌شود قطعه‌ای با شکل هندسی زیر (مثل بلوک سیلندر خودرو) را هنرجویان از نزدیک ببینند تا متوجه محدودیت دستگاه تراش در بستن و براده‌برداری از سطوح داخلی آن شوند.



شکل ۱



فصل دوم: سوراخ کاری با مته‌های قابل تنظیم

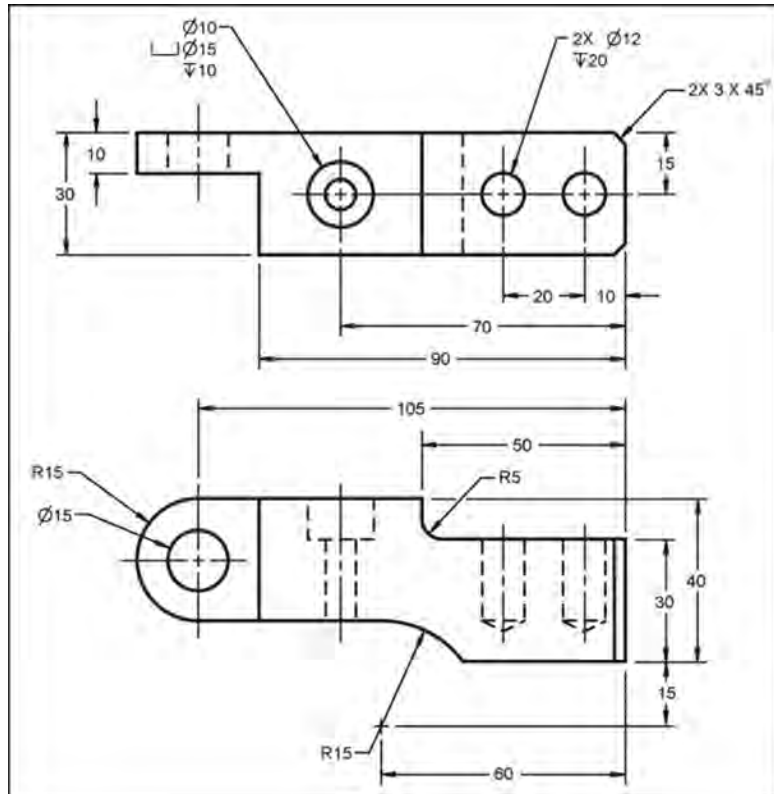
اینکه با مته لنگ امکان گره‌تراشی با دستگاه فرز وجود دارد می‌تواند انگیزه و علاقه‌مندی هنرجویان را افزایش دهد.

توضیح اهمیت شناخت قطعه کار از نظر شکل هندسی و چگونگی گیره‌بندی آن، جنس قطعه کار، انتخاب صحیح ابزار، ویژگی‌های سوراخ موجود در قطعه از نظر عمق و قطر سوراخ و همچنین توضیح مراحل انجام کار بر روی یک قطعه کار قابل رؤیت توسط هنرآموز مسئله را برای هنرجو ساده خواهد کرد.

ترسیم یک نقشه با دست آزاد و توضیح نحوه نمایش سوراخ در یک قطعه می‌بایست به هنرجویان در مرحله بعد آموزش داده شود.

نمایش در حالت برش و غیربرش.

سپس فرصتی داده شود تا پس از گروه‌بندی هنرجویان فعالیت ۱ پاسخ داده شود.



شکل ۲



با تشکیل گروه دو نفره و مشورت یکدیگر مشخصات سوراخ‌های موجود در نقشه را در جدول زیر بنویسید.

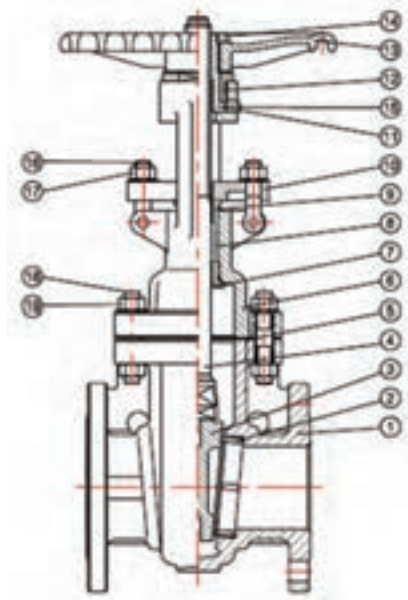
بن بست	راه به در	عمق	تعداد	قطر سوراخ
خیر	بله	۳۰	۱	۱۰
خیر	بله	۱۰	۱	۱۵
بله	خیر	۲۰	۲	۱۲

## معرفی جنس قطعه

برای تدریس این بخش ابتدا توضیح دهید که این موضوع به دو صورت کلی انجام می‌شود:

معرفی جنس هر قطعه در زیر نماهای آن داده شده.

معرفی جنس قطعات در جدول مشخصات با عنوان part list که بیشتر استفاده می‌شود و در ادامه مثالی مشابه زیر آورده شود. معرفی قسمت‌های یک شیر دروازه‌ای Gate Valve:



شکل ۳

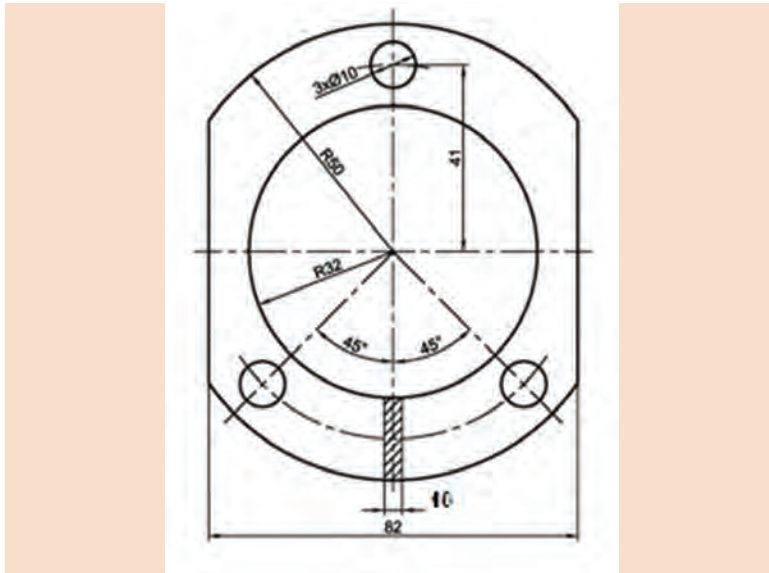
فصل دوم: سوراخ کاری با متنه های قابل تنظیم

Parts No.	Parts Name	Material				
		WCB / Trim 1	WCB / Trim 8	WCB / Trim 5	CF8 / Trim 2	CF8M / Trim 10
1	Body	A216 WCB			A351 CF8	A351 CF8M
2	Seat Ring	A105+13Cr	A105+STL	A105+STL	A351 CF8	A351 CF8M
3	Wedge	A216 WCB+13Cr	A216 WCB+13Cr	A105+STL	A351 CF8	A351 CF8M
4	Stem	A182 F6a			A182 F304	A182 F316
5	Gasket	Soft Iron+Graphite / SS304+Graphite			SS304+Graphite	SS316+Graphite
6	Bonnet	A216 WCB			A351 CF8	A351 CF8M
7	Back Seat	A182 F6a			A351 CF8	A351 CF8M
8	Packing	Graphite / PTFE				
9	Gland	A182 F6a			A182 F304	A182 F316
10	Gland Flange	A216 WCB			A351 CF8	A351 CF8
11	Stem Nut	A439 D2				
12	Yoke Sleeve Nut	Carbon Steel				
13	Handwheel	Ductile Iron				
14	Handwheel Nut	Carbon Steel				
15	Nipple	Carbon Steel				
16	Gland Eyebolt	A193 B7			A193 B8	A193 B8M
17	Eyebolt Nut	A194 2H			A194 8	A194 8M
18	Bonnet Bolt	A193 B7			A193 B8	A193 B8M
19	Bonnet Nut	A194 2H			A194 8	A194 8M

فعالیت ۲



به نقشه شکل (۴) دقت کنید، به کمک هنرآموز محترم خود برای سوراخ کاری سوراخ های قطعه روش ارائه دهید.



شکل ۴

در این بخش انتظار می‌رود پاسخ زیر از سوی هنرجویان داده شود:

برای سوراخ‌های با قطر ۱۰ میلی‌متر روش سوراخ‌کاری با دستگاه دریل پیشنهاد می‌شود. برای قطر ۶۴ میلی‌متر می‌توان از دستگاه تراش استفاده کرد که البته با توجه به ضخامت کم قطعه و شکل هندسی بیرونی آن، کار را دشوار می‌کند. و در ادامه به توضیحات کتاب اشاره شود: برای سوراخ‌کاری قطر  $\text{Ø}64\text{mm}$  ابتدا به



شکل ۵

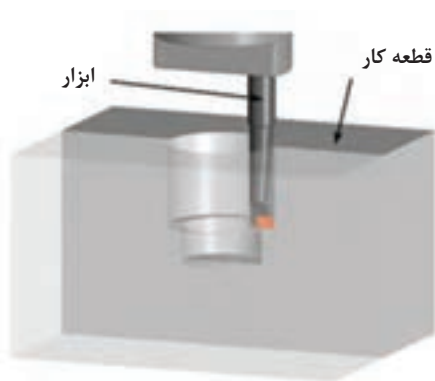
کمک مته، سوراخی را در قطعه ایجاد و از ابزار تک لبه‌ای برای داخل تراشی و به اندازه رساندن آن استفاده می‌کنیم که قابلیت تنظیم دقیق نسبت به محور دوران خود را داشته و می‌تواند با دقت بالایی جابه‌جا شود. شکل (۵) نمونه‌ای از این ابزار است. به کمک یک میله به شکل L می‌توان در خصوص نحوه براده‌برداری این ابزار توضیح داد. توضیحات اینکه «این ابزار بر روی دستگاه دریل یا فرز نصب می‌شود و با حرکت دورانی خود باعث می‌شود ابزار تک لبه به صورت خارج از مرکز به دوران درآمده و از دیواره سوراخی که قبلاً ایجاد شده براده‌برداری کند» مهم است.

فصل دوم: سوراخ کاری با متنه‌های قابل تنظیم

فعالیت ۳



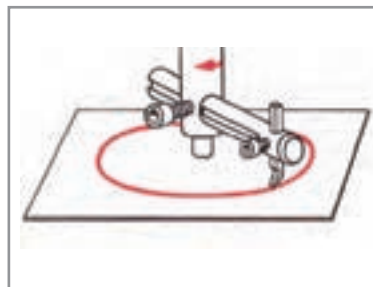
با توجه به شکل (۶) حدس بزنید حرکت‌های خطی و دورانی در این روش به عهده کدام بخش است و جدول را کامل کنید؟



شکل ۶

حَركت	ابزار	قطعه کار
دورانی	ابزار	ثابت
باردهی	ابزار	ثابت
پیشروی	ابزار	ثابت

هنرآموز محترم می‌بایست اصطلاح گردیده‌بری (پولک تراشی) را که برای ایجاد صفحه مدور از اجسام نرمی چون چوب، ورق‌های نازک و پلاستیک استفاده می‌شود، توضیح دهد. شاید کشیدن چند دور ممتد یا خودکار در شابلن دایره و درآوردن تکه کاغذ مدور به فهم موضوع کمک کند. شکل (۷) کتاب هم در ارائه توضیحات مفید است.





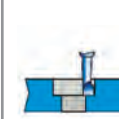

شکل ۷

در ادامه بخواهید هنرجویان تشخیص دهند هر شکل معرف چه فرایندی است که با این ابزار انجام می‌شود.

با توجه به توضیحات بالا تشخیص دهید در هر شکل چه فرایندی در حال انجام است و جدول را کامل کنید.

فعالیت ۴



				شکل فرایند
خزینه کاری راست گوشه	پیشانی تراشی	خزینه کاری زاویه‌ای	دور تراشی	توضیح



هنرآموز محترم دستگاه بورینگ و جیگ بورینگ را با توضیح کتاب برای هنرجویان تفهیم کنید. اشاره به افقی بودن محور دستگاه بورینگ و داشتن ورنیه‌های باردهی میکرونی در ماشین جیگ بورینگ مهم است.

شکل ۸



قابلیت‌هایی که دستگاه دریل به واسطه استفاده از این ابزار پیدا می‌کند را نام ببرید. جواب‌ها را با گروه‌های دیگر مقایسه کنید.

- امکان داخل تراشی
  - امکان ایجاد سوراخ در قطعه با قطر بالا
  - امکان ایجاد سوراخ با قطر دلخواه
  - امکان ایجاد سوراخ در قطعات با ضخامت کم
  - امکان ایجاد سوراخ در قطعاتی که شکل پیرامونی نامنظمی دارند.
- آیا به روشی ابتکاری که در متن نیامده هم اشاره کرده‌اید؟ بله

#### ■ معرفی ابزار

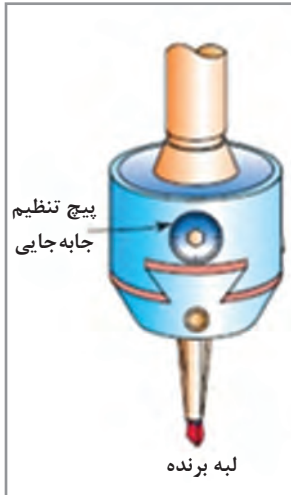
با جوش دادن تکه رنده به یک میل گرد یا دنباله مخروطی (مورس) می‌توان شکل ساده شده ابزار را به هنرجویان نشان داد.

از مزایای این نوع ابزار سادگی و ارزان قیمت بودن و از معایب آن عدم تنظیم دقیق میزان براده‌برداری توسط آن است. با استفاده از شکل کتاب در رابطه با نحوه براده‌برداری آن بحث و گفت‌وگو کنید.



شکل ۹

در نمونه دیگری از این ابزارها شکل (۱۱)، مکانیزم جابه‌جایی لبه برنده با دقت تا  $0.02\text{mm}$  وجود دارد که به طور قطع برای براده‌برداری با دقت بالا استفاده می‌شود. به این ابزار هد بورینگ گفته می‌شود.



شکل ۱۰

نسبت به ابزار قبلی چه تفاوتی در این ابزار دیده می‌شود؟ برای جابه‌جایی قطعات متحرک از شیار دم چلچله استفاده شده است، چرا؟

فعالیت ۶



با مکانیزم جابه‌جایی ایجاد شده می‌توان جابه‌جایی‌های دقیق‌تری را ایجاد کرد. البته طول جابه‌جایی هم کمتر است. از ویژگی‌های شیار دم چلچله این است که لقی به راحتی قابل حذف است. در ضمن این نوع اتصال مقاومت بسیار زیادی در برابر نیروی کششی دارد.

با ایجاد یک گروه دو نفره و با مراجعه به منابع مختلف و اینترنت شکل‌های مختلفی از این ابزار را شناسایی، تهیه و در اینجا بچسبانید.

فعالیت ۷



شکل ۱۱



فصل دوم: سوراخ کاری با متنه های قابل تنظیم



شکل ۱۲

در توضیح جدول زیر اشاره شود که در مواردی لازم است ابزار با حرکت خودکار (اتوماتیک) جابه جا شود.

شکل	توضیح فرایند	فرایند
	براده برداری از سمت خارج قطعه به سمت داخل یا بالعکس انجام می شود.	پیشانی تراشی
	داخل تراشی سوراخ ها با ابزارهای مختلف از قطر $\varnothing 0/5 - 1250 \text{ mm}$	داخل تراشی
	ایجاد سوراخ مخروطی داخلی و خارجی نیاز به حرکت خودکار ابزار	مخروط تراشی
	ایجاد رزوه در داخل سوراخ های ایجاد شده نیاز به حرکت خودکار ابزار	رزوه تراشی
	انجام فرایند مشابه روتراشی با دستگاه تراش است.	گرد تراشی از سطوح خارجی
	ایجاد شار مثل جای خار در داخل سوراخ های استوانه ای	شیار (گاه) تراشی

هنرآموز محترم در خصوص ابزار serration tool می‌تواند از توضیحات تکمیلی استفاده کند و به هنرجویان یک ابزار کاملاً مدرن را معرفی کند.



لبه برنده

شکل ۱۳

تأکید در ایمنی هنگام بستن قطعه کار بسیار مهم است و هنرآموز محترم این مطلب را با تأکید ویژه‌ای به هنرآموزان انتقال دهد. توضیحات کتاب حتماً مرور شود.

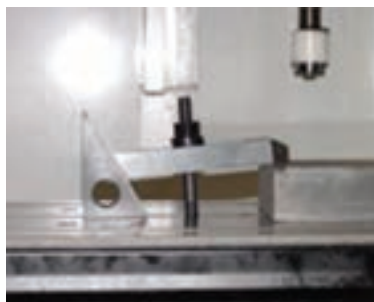
فعالیت ۸



با توجه به شکل (۱۵) دو اشتباه در استفاده غلط از روبند را شناسایی کرده و بنویسید.

۱ حتی الامکان فاصله پیچ تا قطعه باید کم باشد. به عبارتی طول بازوی اهرم به سمت قطعه کمتر باشد.

۲ کمی شیب داشتن روبند به سمت قطعه جهت گیرش بهتر لازم است.



استفاده غلط



استفاده صحیح

شکل ۱۴

روش بستن ابزار

دنباله ابزار مخروطی و در مواردی دارای رزوه است تا از خارج شدن ناخودآگاه آن جلوگیری شود. بر اساس این توضیحات جدول صفحه بعد تکمیل شود:



روش های نگهداشت ابزارگیر را در هر شکل نام ببرید.

ماشین مورد استفاده	روش نگهداری مکمل	شکل	ردیف
دریل	استفاده از مورس (کلاهک مخروطی)		۱
دستگاه فرز	کلت و فشنگی یا خار تخت		۲
فرز عمودی	میله پیچ یا سیستم هیدرولیک در گلویی فرز عمودی		۳

کنترل سوراخ ایجاد شده از چند جهت صورت می‌گیرد. ابتدا باید از به اندازه رسیدن آن و مطابقت با تولرانس‌های نقشه مطمئن شویم. متر و خط‌کش، کولیس، گیج تلسکوپی، میکرومتر و ساعت اندازه‌گیری داخلی برای انجام این کار به ترتیب دقت اندازه‌گیری قابل استفاده است.

فعالیت ۱۰



در جدول زیر روش استفاده از هر ابزار اندازه‌گیری را توضیح دهید.

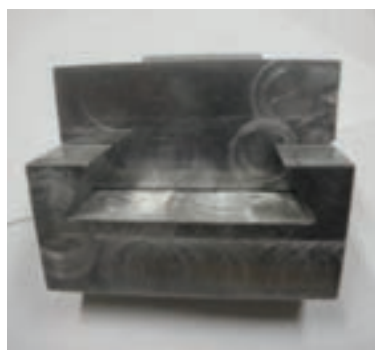
شکل ابزار	روش اندازه‌گیری	وسیله اندازه‌گیری
	اندازه‌گیری بعد با پرگار و سپس اندازه‌گیری دهانه پرگار با کولیس (انتقال یا نقل اندازه)	انتقال اندازه با پرگار (پاشنه‌ای)
	چسباندن لبه به دیواره و حرکت شعاعی خط‌کش به گونه‌ای که بیشترین اندازه را نشان دهد و اطمینان یابیم که روی قطر قرار دارد.	متر یا خط‌کش فلزی
	چسباندن فک ثابت در نقطه صفر و باز کردن دهانه کولیس و سفت کردن پیچ تثبیت و خواندن اندازه بر اساس دقت ورنیه	کولیس

	<p>چسباندن فک‌ها به دیواره سوراخ با دقت به این نکته که روی قطر قرار دارد و بعد خواندن اندازه با میکرومتر (انتقال یا نقل اندازه)</p>	<p>گیج تلسکوپی</p>
	<p>چسباندن فک ثابت و باز کردن میکرومتر تا حدی که به اندازه قطر برسد و فک‌ها مماس بر دیواره شوند و خواندن اندازه به طور مستقیم</p>	<p>میکرومتر داخلی دو فک</p>
	<p>چسبیدن سه فک به دیواره که با حرکت ورنیه از طریق دنباله ابزار انجام می‌شود و اطمینان در شرایط اندازه‌گیری قطر بیشتر از مدل دو فکه است.</p>	<p>میکرومتر داخلی سه فک</p>
	<p>تنظیم اولیه فاصله فک‌ها در ساعت با میکرومتر به‌گونه‌ای که مثلاً در فاصله ۱۰۰ میلی‌متر ساعت صفر را نشان می‌دهد. با ورود به داخل محل اندازه‌گیری میزان انحراف از اندازه مشخص می‌شود.</p>	<p>ساعت اندازه‌گیری</p>

## فصل دوم: سوراخ کاری با متنه‌های قابل تنظیم

در کنترل شیار دم چلچله‌ای لازم است نحوه محاسبات آن به هنرجویان علاقه‌مند توضیح داده شود:

شناسایی اصول تراشیدن شیارهای دم چلچله‌ای داخلی و خارجی شیار دم چلچله‌ای در هدایت حرکت خطی سطوح کاربرد دارد. این نوع شیار را در سطوح حرکتی سوپرت عرضی می‌توان مشاهده کرد.



روش ایجاد این نوع شیار با استفاده از ماشین فرز افقی و عمودی می‌باشد.

شکل ۱۵

### ■ ایجاد شیار دم چلچله‌ای خارجی با ماشین فرز افقی

با بستن تیغه فرزهایی که دارای یک ضلع قائمه و یک ضلع شیب‌دار هستند می‌توان شیار خارجی دم چلچله را ایجاد کرد. معمولاً زاویه این تیغه فرزها ۳۰ و ۴۵ و ۶۰ درجه است.

### ■ ایجاد شیار دم چلچله‌ای داخلی و خارجی با ماشین فرز عمودی

با تیغه فرزهای انگشتی دم چلچله امکان تراش سطوح راهنماهای داخلی و خارجی وجود دارد. در تراش سطح راهنماهای داخلی بهتر است ابتدا شیار T شکل را ایجاد کرده و پس از آن شیار را به شکل دم چلچله‌ای درآوریم.

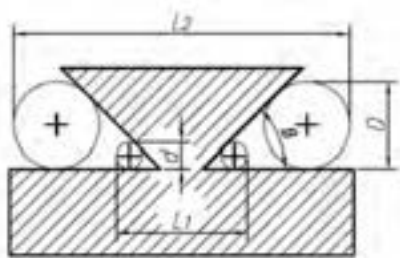


شکل ۱۶

### ■ شناسایی اصول کنترل شیارهای دم چلچله‌ای

۱ اندازه‌گیری زوایه با استفاده از چهار میله کنترل.

۲ ابتدا دو میله را گذاشته و اندازه  $L_2$  را می‌خوانیم و بعد دو میله کوچک‌تر را گذاشته و طول  $L_1$  را می‌خوانیم. قطر میله‌ها  $D, d$  مشخص هستند.



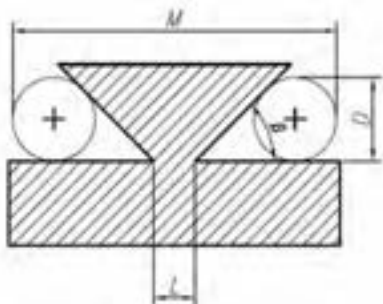
$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{D - d}{(L_2 - L_1) - D - d}$$

شکل ۱۷

۳ اندازه‌گیری طول پایین دم

چلچله خارجی.

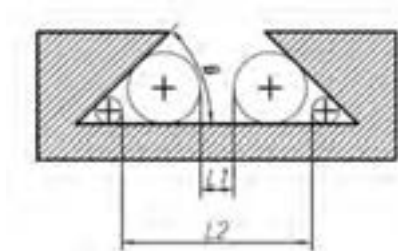
اندازه‌گیری با دو میله و اندازه پشت تا پشت آنها صورت می‌گیرد.



$$L = M - D \left( 1 + \frac{1}{\operatorname{tg} \frac{\beta}{2}} \right)$$

شکل ۱۸

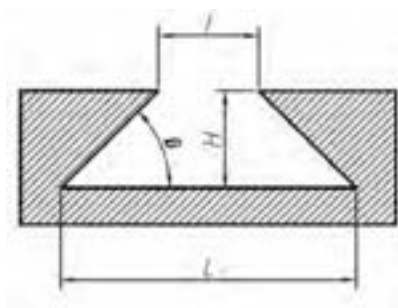




$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{D-d}{(L_2 - L_1) - (D-d)}$$

شکل ۱۹

۴ اندازه‌گیری زاویه دم چلچله داخلی.  
اندازه‌گیری پشت تا پشت دو سری میله هم قطر و استفاده از رابطه زیر:



شکل ۲۰

۵ اندازه‌گیری طول پایین دم چلچله داخلی.  
چلچله داخلی.  
اگر زاویه و عمق شیار را داشته باشیم می‌توان طبق رابطه زیر طول پایین دم چلچله داخلی را اندازه گرفت.

## دستور کار ساخت مته لنگ: (پروژه نیمه تجویزی)

جلسه ۱۲

پیشنهاد می‌شود در این جلسه پروژه ارائه شده در کتاب و یا پروژه مشابه اجرا شود.

## فصل سوم

### برقوکاری و قلاویز کاری ماشینی

توجه



انجام کار در محیط مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و وسایل اندازه‌گیری با توجه به موضوع این بخش.

ابتدا اهمیت اندازه‌گیری توضیح داده شود و بیان شود که قطعات در یک مجموعه با دقت‌های ابعادی متفاوتی ساخته می‌شوند و در کنار یکدیگر کار می‌کنند و برای ساخت و کنترل قطعه به وسیله اندازه‌گیری متناسب با دقت ابعادی آن قطعه نیاز است. لازم به ذکر است که بیان شود با وسیله اندازه‌گیری با دقت بالاتر می‌توان قطعات با دقت کمتر را اندازه‌گیری و کنترل نمود ولی با وسیله اندازه‌گیری با دقت پایین‌تر نمی‌توان قطعات دقیق‌تر را کنترل کرد.

در پرسش ۱ دقت ابعادی و دلیل برای هر یک از قطعات نشان داده را بیان کنید و عنوان کنید که افزایش دقت موجب افزایش هزینه ساخت قطعه می‌شود و نیز اگر دقت پایین در نظر گرفته شود باعث می‌شود قطعه در مجموعه به خوبی کار نکند و در پایان وسیله اندازه‌گیری برای هر قطعه با توجه به دقت عنوان شده را بیان کنید. علت ساخت میکرومتر را بیان کنید و بعد میکرومتر را تعریف کنید دقت اندازه‌گیری و کاربرد میکرومتر را بیان شود.

در صورت امکان میکرومتر خارجی با دقت  $0.01\text{mm}$  یا  $0.025\text{mm}$  را در دست گرفته و اجزا میکرومتر را مطابق با شکل زیر برای هنرجویان توضیح دهید و نیز کار هر یک از قطعات را شرح دهید و در نهایت کاربرد میکرومتر اندازه‌گیری خارجی را بیان کنید.



شکل ۱

## دانش‌افزایی

قاب میکرومتر را بنا به دلایل زیر کمانی شکل ساخته می‌شود:

■ افزایش قطر کارگیر

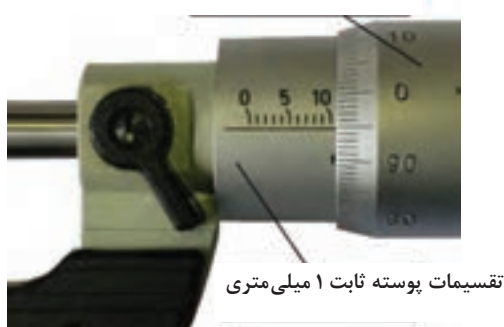
■ افزایش استحکام

■ خوش دست شدن

■ مقاوم شدن در برابر تغییر شکل

بیان شود که تعداد تقسیمات پوسته متحرک به گام پیچ استفاده شده در میکرومتر بستگی دارد اگر پوسته متحرک ۵۰ قسمتی باشد گام پیچ  $0.5\text{mm}$  و تقسیمات پوسته ثابت (خط کش)  $0.5$  میلی‌متری است و اگر پوسته متحرک ۱۰۰ قسمتی باشد گام پیچ  $1\text{mm}$  و تقسیمات پوسته ثابت ۱ میلی‌متری است.

تقسیمات پوسته متحرک ۱۰۰ قسمتی



شکل ۲

تقسیمات پوسته متحرک ۵۰ قسمتی



شکل ۳

## ■ سیستم جفجغه

سیستم جفجغه توضیح داده شود و بیان شود سیستم جفجغه موجود در میکرومتر باعث اعمال نیروی ثابت و تحت کنترل از طرف فک‌ها به قطعه کار می‌شود و پس از رسیدن نیرو به حد مشخصی دسته جفجغه به صورت هرز می‌چرخد.

تحقیق ۱



از هنرجویان بخواهید در قالب گروه‌های دو نفره با توجه به منابع موجود مانند اینترنت کتاب‌های اندازه‌گیری دقیق و کاتالوگ میکرومترها در زمینه انواع سیستم‌های جفجغه استفاده شده در میکرومترها تحقیق کنند و در جلسه آینده در کلاس ارائه دهند.

فعالیت ۱



با توجه به دقت انواع وسایل اندازه‌گیری که تاکنون خوانده‌اید، نام وسیله اندازه‌گیری پیشنهادی و دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری هر یک از قطعات زیر را بنویسید.

فلانچ	محور موتور الکتریکی	پیچ و مهره	
			
کولیس ورنیه دار	میکرومتر	کولیس ورنیه دار	نام وسیله
۰/۰۲mm	۰/۰۱mm	۰/۱mm	دقت

## ■ تفکیک پذیری

نحوه محاسبه تفکیک‌پذیری میکرومترها توضیح داده شود. و نیز بیان شود که تفکیک‌پذیری به گام پیچ استفاده شده در میکرومتر بستگی دارد. یک نمونه از محاسبات برای میکرومتر با تفکیک‌پذیری ۰/۱mm با گام ۰/۵mm را انجام داده شود. و در صورت امکان میکرومتر اندازه‌گیر خارجی با دقت ۰/۰۱mm و گام ۰/۵mm را به هنرجویان نشان داده شود.

فعالیت ۲



از هنرجویان بخواهید محاسبات مربوط به میکرومتر اندازه‌گیر خارجی با قابلیت تفکیک  $0/01\text{mm}$  با گام پیچ  $1\text{mm}$  را انجام دهند. پوسته به  $100$  قسمت تقسیم شده و گام پیچ برابر با  $1\text{mm}$  است در نتیجه محاسبات به صورت زیر انجام می‌شود.

$$R = \frac{P}{N} = \frac{1}{100} = 0/01\text{mm}$$

**گستره اندازه‌گیری:** برای یادآوری گستره اندازه‌گیری مجدداً تعریف شود و گستره اندازه‌گیری میکرومترها در سیستم متریک ISO توضیح داده شود. و بیان شود که گستره اندازه‌گیری هر میکرومتر در روی بدنه میکرومتر نوشته می‌شود.

## دانش‌افزایی

معمولاً طول پیچ در میکرومترهای متریک برابر با  $25\text{mm}$  است به همین دلیل گستره اندازه‌گیری در هر میکرومتر برابر با طول پیچ است. علل ساخت میکرومتر در سری‌های مختلف عبارت‌اند از:

- سرعت اندازه‌گیری افزایش می‌یابد.
- دقت اندازه‌گیری افزایش می‌یابد.
- به دلیل کوتاه شدن میله پیچ، استهلاک میکرومتر کاهش می‌یابد.
- استفاده‌کننده، با توجه به اندازه قطعات مورد اندازه‌گیری، میکرومتر با نزدیک‌ترین گستره اندازه‌گیری را انتخاب کرده و هزینه کمتری را جهت خرید آن می‌پردازد.

فعالیت ۳



از هنرجویان بخواهید در قالب گروه‌های دو نفره با توجه به منابع موجود مانند اینترنت کتاب‌های اندازه‌گیری دقیق و کاتالوگ میکرومترها، تحقیق کنند که چرا میکرومترها را در سری‌های مختلف می‌سازند و در کلاس درس ارائه کنند؟

### ■ اصول و قواعد کار با میکرومتر

اصول و قواعد کار با میکرومتر به صورت جداگانه بیان شود و در صورت لزوم توضیحات اضافی نیز داده شود و برای درک بهتر هنرجویان اصول و قواعد کار با میکرومتر به همراه میکرومتر و یک قطعه کار بیان شود.

نکته



حتماً تأکید شود که در هنگام مماس کردن فک‌ها با قطعه کار از دسته جفجغه استفاده شود و سه بار دسته جفجغه چرخانیده شود.

یکی از اصولی که باید در زمان کار با میکرومتر به آن دقت کرد اطمینان از سالم بودن و کالیبره بودن میکرومتر است باید نحوه تنظیم صفر بودن میکرومتر نیز توضیح داده شود.

## دانش افزایی

در بسیاری از موارد اتفاق می افتد که صفر میکرومتر تنظیم نبوده و باعث خطا در اندازه گیری می شود به همین دلیل بهتر است قبل از کار با میکرومتر تنظیم بودن صفر میکرومتر بررسی شود.

نحوه بررسی و تنظیم صفر میکرومتر

- سطح فک ها میکرومتر را کاملاً تمیز کنید.
- از باز بودن قفل میکرومتر اطمینان حاصل کنید.
- میکرومتر را کاملاً ببندید.

چنانچه گستره اندازه گیری میکرومتر بیش از ۲۵mm باشد، قطعه استاندارد همراه با میکرومتر را، که اندازه آن با توجه به گستره اندازه گیری میکرومتر متفاوت است را مابین فک های میکرومتر قرار داده و میکرومتر را ببندید.

توجه



- چنانچه خط صفر استوانه ثابت بر خط صفر استوانه متحرک منطبق باشد صفر میکرومتر تنظیم است در غیر این صورت باید تنظیم شود.
- اگر خط صفر استوانه متحرک بالای خط صفر استوانه ثابت باشد به وسیله آچار پین دار مخصوص و سوراخ پیش بینی شده در استوانه ثابت، آن را به مقداری در جهت عقربه های ساعت می چرخانیم که خط صفر استوانه ثابت بر خط صفر استوانه متحرک منطبق شود.
- اگر خط صفر استوانه متحرک پایین خط صفر استوانه ثابت باشد به وسیله آچار پین دار مخصوص و سوراخ پیش بینی شده در استوانه ثابت، آن را به مقداری در جهت مخالف عقربه های ساعت می چرخانیم که خط صفر استوانه ثابت بر خط صفر استوانه متحرک منطبق شود.
- حال میکرومتر را چند بار باز و بسته کنید و مجدداً آن را ببندید و تطابق خط صفر استوانه ثابت با خط صفر استوانه متحرک را بررسی کنید.

### ■ نحوه قرائت میکرومتر

روش خواندن میکرومتر خارجی با تفکیک پذیری ۰/۰۱mm توضیح داده شود و تأکید شود به گستره اندازه گیری میکرومترها دقت شود. بیان شود که در میکرومتر



## فصل سوم: برق‌کاری و قلاویزکاری ماشینی

با تعداد تقسیمات پوسته متحرک ۵۰ قسمتی تقسیمات بالای خط صفر پوسته ثابت مضربی از ۱ میلی‌متر و تقسیمات پایین خط صفر پوسته ثابت مضربی از ۰/۵ میلی‌متر است. ولی در میکرومتر با تعداد تقسیمات پوسته متحرک ۱۰۰ قسمتی تقسیمات پوسته ثابت مضربی از ۱ میلی‌متر است.

### مثال ۱



مقدار اندازه نشان داده شده در میکرومتر زیر چقدر است؟


	موقعیت لبه متحرک نسبت به تقسیمات بالای خط صفر استوانه ثابت ۵ میلی‌متر
	موقعیت لبه استوانه متحرک نسبت به تقسیمات پایین خط صفر استوانه ثابت: ۰/۵ میلی‌متر
	مقداری که استوانه متحرک نشان می‌دهد: ۰/۲۸ میلی‌متر
	مقدار کلی خوانده شده از روی میکرومتر: ۵/۷۸ میلی‌متر

شکل ۴

### فعالیت ۴



میکرومتر زیر چه مقداری را نشان می‌دهد؟

	موقعیت لبه استوانه متحرک نسبت به تقسیمات بالای خط صفر استوانه ثابت: لبه پوسته از عدد ۷ گذشته است
	موقعیت لبه استوانه متحرک نسبت به تقسیمات پایین خط صفر استوانه ثابت: لبه پوسته نیز از تقسیمات ۰/۵ میلی‌متری گذشته است
	مقداری که استوانه متحرک نشان می‌دهد: عدد ۲۲ از پوسته متحرک با خط صفر مماس شده است و دقت هر خط برابر با ۰/۰۱ میلی‌متر است
	مقدار کلی خوانده شده از روی میکرومتر: $7 + 0.5 + (22 \times 0.01) = 7.72 \text{ mm}$

شکل ۵

مثال ۲



مقدار اندازه نشان داده شده در میکرومتر زیر را خوانده و در محل مربوطه بنویسید.

 <p>شکل ۶</p>	<p>موقعیت لبه استوانه متحرک نسبت به تقسیمات بالای خط صفر استوانه ثابت: ۵ میلی متر</p>
	<p>مقداری که استوانه متحرک نشان می دهد:</p> <p>۰/۲۲ میلی متر</p>
	<p>مقدار کلی خوانده شده از روی میکرومتر:</p> <p>۵/۲۲ میلی متر</p>

فعالیت ۵



میکرومتر زیر چه مقداری را نشان می دهد؟

 <p>شکل ۷</p>	<p>موقعیت لبه استوانه متحرک نسبت به تقسیمات بالای خط صفر استوانه ثابت: لبه پوسته متحرک از عدد ۱۰ گذشته در نتیجه عدد خوانده شده ۱۰ میلی متر می باشد</p>
	<p>مقداری که استوانه متحرک نشان می دهد:</p> <p>تقسیمات ۹۵ با خط صفر هم راستا است و دقت هر خط برابر با ۰/۱ میلی متر است در نتیجه عدد ۰/۹۵ میلی متر را نشان می دهد</p>
	<p>مقدار کلی خوانده شده از روی میکرومتر:</p> $10 + (95 \times 0/01) = 10/95 \text{ mm}$

■ میکرومتر عمق سنج

میکرومتر عمق سنج و کاربرد آن توضیح داده شود و برای کار با میکرومتر عمق سنج ابتدا عمق قطعه مورد نظر را اندازه گرفته سپس با گستره اندازه گیری میکرومتر مقایسه شود اگر عمق قطعه کمتر از ۲۵mm بود با میکرومتر عمق سنج اندازه گیری می کنیم در غیر این صورت باید به اندازه لازم میله استاندارد همراه

با میکرومتر روی میله اندازه‌گیری بسته شود. همچنین توضیح داده شود که در هنگام اندازه‌گیری با میکرومتر عمق سنج فک ثابت به صورت عمود روی سطح قطعه کار چسبیده باشد و از دسته جغجه برای چرخاندن میکرومتر استفاده شود. روش خواندن میکرومتر عمق سنج شرح داده شود تأکید شود در هنگام خواندن اندازه از روی میکرومتر عمق سنج حتماً مجموع اندازه میله‌های بسته شده به اندازه قرائت شده از روی میکرومتر اضافه شود.



شکل ۸

### ■ میکرومتر اندازه‌گیر داخلی

#### فعالیت ۶



سوراخ‌های قطعات زیر که با دقت  $0/01$  میلی‌متر ساخته شده‌اند با چه وسیله‌ای قابل اندازه‌گیری هستند؟



میکرومتر اندازه‌گیر شاخک‌دار برای سوراخ‌های کوچک و سه فکه برای اندازه‌گیری سوراخ‌های بزرگ



میکرومتر اندازه‌گیر سه فکه



میکرومتر اندازه‌گیر داخلی سه فکه یا شاخک‌دار

در رابطه با فعالیت بالا توضیح داده شود به علت اینکه دقت  $0.1\text{mm}$  در صورت فعالیت داده شده است نمی توان از میکرومتر استفاده کرد به همین دلیل لازم است در رابطه با دقت اندازه گیری قطر سوراخ و اینکه گاهی اوقات سوراخ هایی مانند بلبرینگ، سیلندر و... تولید می شود که دارای دقت بالایی هستند که با کولیس قابل اندازه گیری نیستند. و نیز از مشکلاتی که در اثر استفاده وسیله اندازه گیری با دقت پایین تر در هنگام مونتاژ این قطعات (مانند اندازه گیری قطر رینگ داخلی بلبرینگ با کولیس و محوری که داخل آن قرار می گیرد) ایجاد می شود توضیحاتی داده شود. و در نهایت عنوان شود که میکرومتر اندازه گیر داخلی متداول ترین وسیله اندازه گیری سوراخ با دقت  $0.1\text{mm}$  است که از آن در صنعت استفاده می شود.

- انواع میکرومترهای اندازه گیر داخلی عبارتند از:
- ✓ میکرومتر اندازه گیر داخلی شاخک دار (کولیسی)
- ✓ میکرومتر اندازه گیر داخلی سه نقطه (سه فکه)
- ✓ میکرومتر اندازه گیر داخلی دو نقطه

**میکرومتر اندازه گیر داخلی شاخک دار:** میکرومتر اندازه گیر داخلی شاخک دار توضیح داده شود و نیز بیان شود این میکرومترها برخلاف میکرومتر خارجی از راست به چپ خوانده می شود و معمولاً گستره اندازه گیری روی شاخک های آن حک می شود و روش خواندن این نوع میکرومترها شبیه میکرومتر خارج است. در هنگام کار با این میکرومترها، میکرومتر را مقداری کمتر از قطر سوراخ باز کرده و فک ثابت میکرومتر را به سطح دیواره سوراخ چسبانده و دستگیره جغجغه را آفندر بگردانید تا فک متحرک به دیواره سوراخ برخورد کند سپس میکرومتر را قفل کرده و از سوراخ خارج کنید و اندازه را بخوانید.

دقت کنید شاخک های میکرومتر دقیقاً در راستای قطر سوراخ باشد.

نکته



**میکرومتر اندازه گیری داخلی سه نقطه:** همان طور که از نام این میکرومتر مشخص است دارای سه فک با زاویه  $120^\circ$  درجه نسبت به هم است و به دلیل داشتن سه فک دارای سه تکیه گاه در هنگام اندازه گیری است و باعث می شود که وسیله اندازه گیری دقیقاً در محور سوراخ قرار بگیرد و از ایجاد خطای اندازه گیری جلوگیری می کند.

به دو صورت در بازار عرضه می شود:

**میکرومتر با سندان های ثابت:** برای اندازه گیری سوراخ ها از این میکرومتر استفاده می شود.

میکرومتر با سندان‌های متغیر: برای اندازه‌گیری قطر شیارهای گرد، جناغی، تخت و قطر متوسط مهره‌ها استفاده می‌شود. لازم به ذکر است در هنگام استفاده از این میکرومتر برای اندازه‌گیری هر یک از قطعات متناسب با شکل آن سندان تعویض می‌شود و نیز برای اندازه‌گیری قطر متوسط مهره متناسب با نوع رزوه مهره و گام آن سندان تعویض می‌شود.

## دانش افزایی

### ■ میکرومتر اندازه‌گیر داخلی دو نقطه

از این میکرومتر برای اندازه‌گیری قطر سوراخ‌ها، شکاف‌ها و فواصل بین شیارها و شکاف‌ها استفاده می‌شود. این میکرومتر به دلیل فرم خاص و کاربرد ویژه‌ای که دارند، کوچک‌ترین اندازه‌ای را که می‌توان اندازه‌گرفت برابر با ۲۵mm است. این میکرومترها از استوانه ثابت، استوانه متحرک، سندان ثابت، میله‌های قابل تعویض و دسته پیچ محکم‌کننده تشکیل شده است. که با اضافه کردن میله‌های قابل تعویض به میکرومتر می‌توان دامنه اندازه‌گیری میکرومتر افزایش داد. (شکل ۹)



شکل ۹

### ■ نحوه کار با میکرومتر داخلی دو نقطه

- ۱ میکرومتر را کمتر از اندازه مورد نظر باز نمایید.
- ۲ نوک فک ثابت را روی قطعه کار قرار دهید.
- ۳ استوانه متحرک را آنقدر بچرخانید تا نوک دیگر میکرومتر روی کار قرار گیرد و باید در نظر داشته باشید که میکرومتر از هر دو جهت طولی و عرضی به سطح کار عمود باشد.

**نحوه خواندن:** نحوه خواندن میکرومتر داخلی دو نقطه دقیقاً شبیه میکرومتر اندازه‌گیر خارجی است. فقط باید طول میکرومتر (۲۵mm) و طول میله‌های اضافه شده به میکرومتر را به اندازه خوانده شده از روی میکرومتر اضافه کرد.

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید.

توجه



## ادامه جلسه سیزدهم: برق‌کاری و قلاویز کاری ماشینی

### ■ موضوع: اندازه‌گیری با انواع میکرومتر

هنرآموز محترم با توجه به محتوا و زمان تدریس این قسمت کار عملی متناسب با وسایل اندازه‌گیری این پودمان، طراحی و از هنرجویان بخواهد که آنها را انجام دهد.


### ■ ارزشیابی اندازه‌گیری با انواع میکرومتر

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خبر
۱	انواع میکرومترها را می‌شناسم.		
۲	اجزای میکرومترها را می‌شناسم.		
۳	اصول و قواعد کار با انواع میکرومترها را می‌دانم.		
۴	مفهوم تفکیک‌پذیری و گستره اندازه‌گیری را می‌دانم.		
۵	مقدار تفکیک‌پذیری در میکرومترها را می‌دانم.		
۶	نکات حفاظتی و روش نگهداری انواع میکرومتر را می‌دانم.		
۷	چگونگی استفاده و خواندن انواع میکرومتر را می‌دانم.		
۸	می‌توانم صفر میکرومتر را تنظیم کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			-
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	انواع میکرومترها را می‌شناسد.	
۲	اجزای میکرومترها را می‌شناسد.	
۳	اصول و قواعد کار با انواع میکرومترها را می‌داند.	
۴	مفهوم تفکیک‌پذیری و گستره اندازه‌گیری را می‌داند.	
۵	مقدار تفکیک‌پذیری در میکرومترها را می‌داند.	
۶	نکات حفاظتی و روش نگهداری انواع میکرومتر را می‌داند.	
۷	چگونگی استفاده و خواندن انواع میکرومتر را می‌داند.	
۸	می‌تواند صفر میکرومتر را تنظیم کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

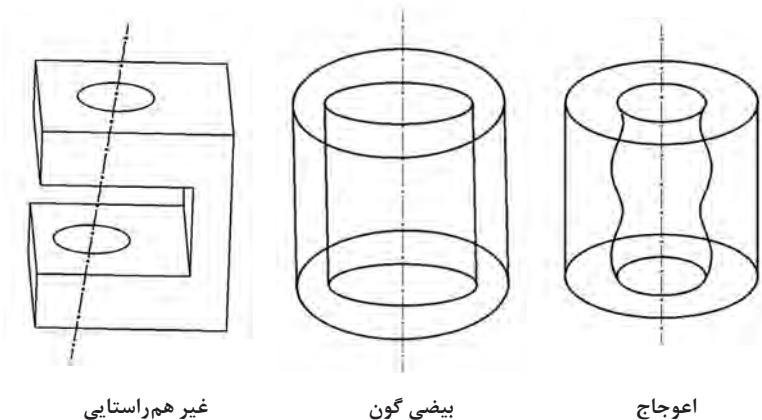
انجام کار در محیط مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات با  توجه به موضوع این بخش

### ■ برق کاری ماشینی

در ابتدا به اهمیت کیفیت سطح، دقت ابعاد و شکل ظاهری سوراخ‌های موجود در یک قطعه توضیحاتی داده شود و مشکلاتی که در هنگام مونتاژ قطعاتی با سوراخ‌های معیوب ایجاد می‌شود را توضیح دهد. عنوان شود اگر قطعاتی با سوراخ‌هایی با کیفیت سطح، دقت ابعادی پایین و شکل ظاهری نامناسب مونتاژ شود چه مشکلاتی در حین کار برای مکانیزم ایجاد می‌کند و در عمر مکانیزم چه تأثیری می‌گذارد.

مانند اعوجاج، بیضی‌گونی و غیرهم‌راستایی از جمله انحراف‌های ظاهری هستند که در سوراخ کاری به وسیله مته در قطعه کار ایجاد می‌شوند. این انحرافات ناشی از فرسوده بودن ماشین دریل، تیز نبودن مته، انتخاب تعداد دوران نامناسب و عدم رعایت پیش مته مناسب است

تصاویر اغراق‌آمیز انحرافات ایجاد شده در هنگام سوراخ کاری



غیر هم‌راستایی

بیضی‌گون

اعوجاج

شکل ۱۰



جهت یادآوری نحوه نمایش سوراخ در نقشه‌های اجرایی را شرح دهید و نیز در رابطه با علائم انطباقی و نحوه نمایش آنها در نقشه توضیحاتی داده شود تأکید شود که هر جا از حروف بزرگ لاتین در علائم انطباقی استفاده شد معرف سوراخ می‌باشد. در رابطه با علائم کیفیت سطح و نحوه نمایش آنها در نقشه توضیحاتی داده شود و تفاوت بین Ra و Rz را برای هنرجویان توضیح داده شود

Ra عبارت است از متوسط ارتفاعات خشنی سطح

Rz عبارت است از معدل بلندترین ارتفاعات زبری

همچنین در رابطه با تلرانس‌های هندسی مواردی بیان شود و اینکه انحراف از تلرانس‌های هندسی در زمان مونتاژ قطعات سوراخ شده چه مشکلاتی برای قطعه ایجاد می‌کند.

عموماً سوراخ‌هایی که به وسیله مته و مته خزینه تولید می‌شوند از دقت و کیفیت سطح پایینی برخوردار هستند و نیز می‌توان گفت که اکثر سوراخ‌هایی که با مته تولید می‌شوند دایره کامل نیستند به همین دلیل برای افزایش کیفیت سطح، دقت ابعادی و افزایش دقت فرم سوراخ‌ها لازم است فرایندهای تکمیلی مانند برقوکاری، داخل تراشی دقیق، سنگ زنی، هونینگ کاری و... بر روی سوراخ انجام گیرد.

فعالیت ۷



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر موارد خواسته شده را پاسخ دهید.

	<p>۱- عبارت <math>\varnothing 28</math> بیان‌کننده چیست؟</p> <p>سوراخ با کف تخت (پله داخلی دایره‌ای) است با قطر ۲۸ میلی‌متر که باید دارای کیفیت سطح ۲۵ میکرومتر در واحد Ra باشد.</p>
	<p>۲- مفهوم عبارت <math>G8 \varnothing 20</math> چیست؟</p> <p>سوراخ با قطر ۲۰ میلی‌متر با گروه انطباقی G8 می‌باشد.</p>
	<p>مفهوم عبارت <math>H6 \varnothing 10</math> چیست؟</p> <p>سوراخ قطر ۱۰ میلی‌متر با کیفیت انطباقی H6 و کیفیت سطح ۰/۸ میکرومتر در واحد Ra است.</p>
	<p>سوراخ‌های قطر ۱۰ و ۲۰ میلی‌متر با سوراخ قطر ۲۸ میلی‌متر چه تفاوتی دارند؟</p> <p>سوراخ‌های ۱۰ و ۲۰ میلی‌متر دارای علامت انطباقی است ولی سوراخ ۲۸ میلی‌متری علامت انطباقی ندارد.</p>

فعالیت ۸



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر مفهوم علائم تلرانس‌های هندسی بکار رفته را نوشته و راه‌های دست‌یابی به این هدف را بیان کنید.

	<p>پاسخ:</p>
--	--------------

فعالیت ۹



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر نام روش‌های پرداخت سوراخ زیر را بنویسید؟

<p>سنگ‌زنی داخلی</p>	<p>هونینگ کاری</p>	<p>داخل تراشی دقیق</p>

## دانش افزایی

**هونینگ کاری:** یک روش است که از آن برای پرداخت کاری و اصلاح سطح داخلی سیلندرها و به طور کلی سوراخ‌های ایجاد شده به وسیله مته استفاده می‌شود. در این روش ماده سائیدنی به صورت یک میله از پودر بسیار ریز و ظریف است. بر روی دیواره داخلی سوراخ با فشار کمی گردانده می‌شود و در حین دوران به درون قطعه کار نفوذ می‌کند و براده‌های بسیار ظریف از سطح قطعه کار برمی‌دارد و باعث افزایش کیفیت سطح و دقت ابعادی سوراخ می‌گردد. سوراخ‌هایی از قطر ۳ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر را با این روش می‌توان پرداخت کرد. سرعت محیطی دوران ابزار هونینگ کاری بین ۵۰ تا ۷۰ متر بر دقیقه است.



شکل ۱۱

### ادامه جلسه چهاردهم: برقکاری و قلاویز کاری ماشینی

#### ■ موضوع: برقکاری

هنرآموز محترم با توجه به محتوا و زمان تدریس این قسمت و یادآوری برقکاری دستی، کار عملی مناسب، طراحی و از هنرجویان بخواهید که آن را انجام دهند.

#### ■ ارزشیابی نقشه خوانی و برقکاری

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی / خیر
۱	کیفیت سطوح و روش نمایش آنها را می‌دانم.	
۲	خواندن نقشه‌های برقو کاری شده را می‌دانم.	
۳	مفهوم و تفسیر تولرانس‌های هندسی روی نقشه‌ها را می‌دانم.	
۴	انواع روش‌های پرداخت سطوح را می‌دانم.	
۵	مفهوم و تفسیر تولرانس‌ها و انطباقات را می‌دانم.	
۶	پرداخت به روش ذرات ساینده (هونینگ) را می‌دانم.	
۷	می‌توانم مراحل مختلف برقو کاری دستی را انجام دهم.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کنم.	
تعداد پاسخ‌های بلی		
-		
نمره اکتسابی		

## ■ ارزشیابی توسط هنرآموز

ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	کیفیت سطوح و روش نمایش آنها را می‌داند.	
۲	خواندن نقشه‌های برقوکاری شده را می‌داند.	
۳	مفهوم و تفسیر تولرانس‌های هندسی روی نقشه‌ها را می‌داند.	
۴	انواع روش‌های پرداخت سطوح را می‌داند.	
۵	مفهوم و تفسیر تولرانس‌ها و انطباقات را می‌داند.	
۶	پرداخت به روش ذرات ساینده (هونینگ) را می‌داند.	
۷	می‌تواند مراحل مختلف برقوکاری دستی را انجام دهد.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

انجام کار در محیط مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات با توجه موضوع این بخش

### ■ برقو

برقو را تعریف کنید و دلیل استفاده از برقو و جنس برقوها را شرح دهید. بیان شود که به وسیله برقوکاری نمی توان به تمام کیفیت های سطح و دقت های ابعادی دست پیدا کرد. محدوده دقت ابعادی (از نظر علائم انطباقی) و کیفیت سطح به دست آمده را برای هنرجویان مشخص کنید و بیان شود که هر جا این علائم انطباقی و علائم کیفیت سطح در نقشه مشاهده شد به وسیله برقوکاری می توان به این کیفیت ها دست پیدا کرد.

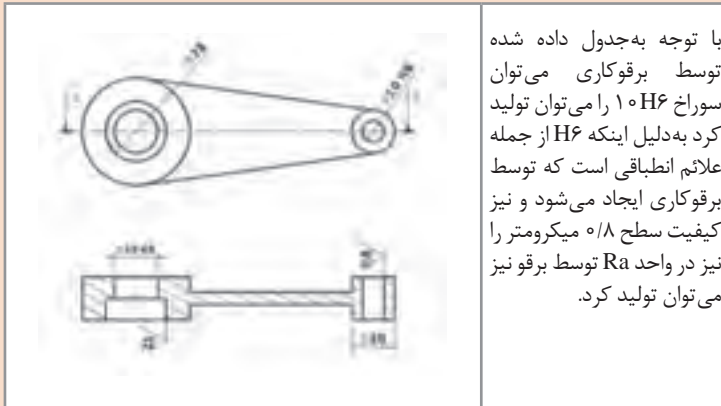
به وسیله برقوکاری می توان به علائم انطباقی H۶، H۷، H۸ و H۹ دست پیدا کرد در واقع در نقشه های سوراخ کاری هر کجا این علائم دیده شد به روش برقوکاری می توان به این انطباقات را ایجاد کرد.

همچنین به وسیله برقوکاری کیفیت سطح های معادل ۰/۲ تا ۶/۳ میکرومتر برحسب Ra و کیفیت سطح های معادل ۰/۸ تا ۲۵ میکرومتر را برحسب Rz در دیواره سوراخ ها ایجاد کرد.

کیفیت های قابل دست یابی به روش برقو کاری		
H۹ _H۸ _H۷ _H۶	علائم انطباقی	
۰/۲ _ ۶/۳	Ra برحسب میکرومتر	کیفیت سطح
۰/۸ _ ۲۵	Rz برحسب میکرومتر	



دستیابی به کیفیت سطح و تolerانس ابعادی کدامیک از سوراخ‌های قطعه زیر در برقوقاری امکان‌پذیر است؟



با توجه به جدول داده شده توسط برقوقاری می‌توان سوراخ  $H6/10$  را می‌توان تولید کرد به دلیل اینکه  $H6$  از جمله علائم انطباقی است که توسط برقوقاری ایجاد می‌شود و نیز کیفیت سطح  $0.8$  میکرومتر را نیز در واحد Ra توسط برقوقاری می‌توان تولید کرد.

جهت یادآوری به برقوقاری که در کتاب تولید به روش مونتاژکاری توضیح داده شده بود اشاره شود سپس برقوقاری ماشینی تعریف کنید و قسمت‌های مختلف یک برقوقاری ماشینی را نشان دهید و تفاوت ظاهری برقوقاری ماشینی با برقوقاری دستی بیان کنید. و انواع برقوقاری ماشینی را تعریف کنید و کاربرد هر یک را عنوان کنید.



شکل ۱۲

### ■ تفاوت‌های ظاهری برقوقاری ماشینی با برقوقاری دستی

- دنباله برقوقاری ماشینی به صورت مخروطی یا استوانه‌ای شکل است در حالی که دنباله برقوقاری دستی به صورت چهارگوش برای قرار گرفتن درون آچار برقوقاری گردان است.
- طول لبه برنده برقوقاری ماشینی برای هدایت بهتر ابزار درون سوراخ نسبت به طول لبه برنده برقوقاری دستی کوتاه‌تر در نظر گرفته می‌شود.
- زاویه پخ جلویی (زاویه سر مخروطی) برقوقاری ماشینی بزرگ‌تر از زاویه پخ جلویی برقوقاری دستی است.



### تفاوت برقوی دستی و ماشینی را بنویسید.

زاویه پخ جلویی: برقو ماشینی بزرگتر از زاویه پخ برقو دستی است.

دنباله برقو: دنباله برقو ماشینی به صورت مخروطی یا استوانه‌ای است درحالی که دنباله برقو دستی چهار گوش است.

قسمت استوانه‌ای (لبه برنده): طول لبه برنده برقوهای ماشینی طول لبه برنده برقوهای دستی کوتاه‌تر در نظر گرفته می‌شود.

### تعیین میزان تعداد دوران و میزان پیشروی

عنوان شود که برقوکاری یک حرکت دورانی همراه با پیشروی است بنابراین در هنگام برقوکاری ماشینی به یک ماشین دریلی نیاز است که دارای پیشروی اتوماتیک باشد.

تعداد دوران در برقو ماشینی از رابطه  $V = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$  به دست می‌آید که در

این رابطه  $V$  بیانگر سرعت برشی بر حسب  $\frac{m}{min}$  است که به جنس ابزار و جنس قطعه کار بستگی دارد. در جدول زیر سرعت برشی برقو از جنس فولاد تندبر برای قطعه کارهایی از جنس‌های مختلف آورده شده است. و  $d$  قطر برقو بر حسب mm و  $n$  نیز تعداد دوران بر حسب RPM است.

میزان پیشروی در برقوکاری ماشینی به جنس قطعه کار، جنس ابزار و قطر برقو بستگی دارد به همین منظور در جدول زیر برای برقوی ماشینی از جنس فولاد تندبر و سرعت‌های پیشروی پیشنهادی برای برخی از قطرها و قطعه کارها ارائه شده است.

سرعت برشی و پیشروی پیشنهادی برای برقوهای ماشینی از فولاد تندبر							
قطر mm	۲۵	۱۶	۱۲	۸	۵	سرعت برشی $\frac{m}{min}$	جنس قطعه کار
پیشروی $\frac{mm}{rev}$	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱	۱۲-۸	فولادهای آلیاژی و غیرآلیاژی
	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱	۸-۶	فولادهای سرد کار و گرم کار
	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۸	۶-۴	فولادهای تندبر
	۰/۴-۰/۳۵	۰/۳-۰/۲۵	۰/۲۵-۰/۲	۰/۲-۰/۱۵	۰/۱۵-۰/۱	۱۰-۴	چدن‌ها
	۰/۴	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۲۰-۱۵	آلیاژهای مس و روی
	۰/۴	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۲۰-۱۵	آلیاژهای آلومینیوم کم آلیاژ
	۰/۵-۰/۴۵	۰/۴-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۳	۰/۳-۰/۲۵	۰/۲۵-۰/۲	۱۰-۴	دورو پلاست و ترموپلاست

### ■ اصول و نکات فنی در هنگام کار با ماشین مته در حالت اتوماتیک

کار با هر وسیله برقی نیاز به داشتن اطلاعات کافی و دقیق از چگونگی کارکرد آن و خطرات احتمالی آن می‌باشد از آنجایی که کار کردن با دریل را در سال دهم آموزش داده شده است مجدداً با توجه به نوع ماشین دریل موجود در کارگاه نحوه تنظیم تعداد دوران و تنظیم پیشروی جهت یادآوری توضیح داده شود. و نیز اصول و نکات فنی در هنگام کار با ماشین دریل توضیح داده شود.



## فصل سوم: برقوکاری و قلاویزکاری ماشینی

### نکته

هیچگاه در برقو کاری جهت دوران ماشین دریل عوض نشود.



### فعالیت ۱۲

یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر سرعت‌های پیشروی در دستگاه مته را یکبار در حالت خاموش روی ماشین تنظیم کنید.



## اندازه قطر سوراخ برای برقوکاری

قطر سوراخ ایجاد شده در قطعه کار برای برقوکاری باید کمتر از قطر برقو باشد. میزان کوچک تر بودن قطر سوراخ با توجه به قطر برقو تعیین می‌شود. جدول زیر رابطه بین قطر سوراخ با قطر برقو را مشخص می‌کند.

جدول ۳-۳- رابطه بین قطر برقو و سوراخ برحسب میلی متر

ردیف	قطر برقو میلی متر	قطر سوراخ میلی متر
۱	تا قطر ۶/۳	قطر سوراخ حدود ۰/۲۵ کمتر از قطر برقو
۲	قطر بین ۶/۳ - ۱۲/۵	قطر سوراخ حدود ۰/۴ کمتر از قطر برقو
۳	قطر بین ۱۲/۵ - ۲۵	قطر سوراخ حدود ۰/۵ کمتر از قطر برقو
۴	قطر بین ۲۵ - ۳۸	قطر سوراخ حدود ۰/۶ کمتر از قطر برقو

اصول و نکات فنی در هنگام کار با برقو ماشینی را شرح دهید و نیز اصول ایمنی و نکات زیست محیطی در هنگام کار را برای هنرجویان شرح داده شود.

### فعالیت ۱۳

اگر جهت گردش برقو اشتباه باشد چه اشکالاتی ایجاد می‌شود؟  
جواب:

باعث ایجاد سرو صدا می‌شود و نیز پشت لبه‌های برنده روی دیواره‌ها سائیده می‌شود و لبه‌های برنده را خراب می‌کند و براده بین دیواره سوراخ و برقو قرار می‌گیرد و باعث ایجاد خط و خش در دیواره سوراخ می‌شود.





یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر با توجه به نقشه، خواسته‌های زیر را پاسخ دهید.

 <p>جنس قطعه کار: st۳۷</p>	<p>۱- سرعت برشی برای برقو HV ۲۰: سرعت برشی برای فولاد غیرآلیاژی بین ۸-۱۲m/min است که با توجه به شرایط برش و نو بودن برقو عدد انتخاب می‌شود برای برقو نو عدد بزرگ‌تر در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>۲- قطر سوراخ را برای برقوی HV ۲۰: با توجه به جدول ۳-۳ قطر برقو برای قطر ۲۰mm برابر با ۰/۵mm کمتر از قطر برقو در نظر گرفته می‌شود بنابراین قطر سوراخ برابر با ۱۹/۵mm می‌باشد.</p> <p>۳- مته‌های مورد نظر برای سوراخ کاری: مته‌های ۱۹/۵-۱۴-۸</p> <p>۴- تعیین عده دوران و تنظیم آن روی ماشین مته: با توجه به سرعت برشی انتخابی و قطر برقو از رابطه <math>V = \frac{N \times D \times \pi}{1000}</math> تعداد دوران به دست می‌آید برای برقو HV ۲۰ با سرعت برشی ۱۰m/min <math>\frac{1}{160}</math> min می‌شود.</p> <p>۵- تعیین سرعت پیشروی و تنظیم آن روی ماشین مته: با توجه به جدول براساس جنس قطعه کار و قطر برقو سرعت پیشروی برای فولاد غیرآلیاژی و قطر ۲۵mm برابر با <math>\frac{mm}{rev}</math> ۰/۳۵ است.</p> <p>۶- تعیین نوع مایع برشی برای برقو کاری:</p>
---	---

توجه



فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهند.

### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	برق‌رو را می‌شناسم.		
۲	تولرانس‌های قابل ایجاد با برق‌رو را می‌دانم.		
۳	کیفیت سطوح قابل ایجاد با برق‌رو را می‌دانم.		
۴	می‌توانم عده دوران و سرعت پیشروی در برق‌کاری را تعیین کنم.		
۵	با جنس برق‌روها آشنا هستم.		
۶	اصول ونکات فنی در ارتباط با ماشین‌های مته اتوماتیک را می‌دانم.		
۷	می‌توانم قطر سوراخ برای برق‌کاری را تعیین کنم.		
۸	اصول و نکات فنی در برق‌کاری ماشینی را می‌دانم.		
	تعداد پاسخ‌های بلی	-	
	نمره اکتسابی		

## ارزشیابی توسط هنرآموز

ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	برقو را می‌شناسد.	
۲	تولرانس‌های قابل ایجاد با برقو را می‌داند.	
۳	کیفیت سطوح قابل ایجاد با برقو را می‌داند.	
۴	می‌تواند عده دوران و سرعت پیشروی در برقوکاری را تعیین کند.	
۵	با جنس برقوها آشنا هستم.	
۶	اصول و نکات فنی در ارتباط با ماشین‌های مته اتوماتیک را می‌داند.	
۷	می‌تواند قطر سوراخ برای برقوکاری را تعیین کند.	
۸	اصول و نکات فنی در برقو کاری ماشینی را می‌داند.	
۹	با افراد هم گروهی و هم کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
	نمره خودارزیابی هنرجو	
	جمع	

### ادامه جلسه پانزدهم

همکاران گرامی برای آموزش بهتر عملیات برقوکاری ماشینی بهتر است روی یک قطعه کار عملیات برقوکاری را انجام دهید و در حین انجام عملیات برقوکاری نکات ایمنی حفاظتی و زیست محیطی را شرح دهید و نیز اصول و نکات فنی کار در هنگام برقوکاری ماشینی را بیان کنید.

فعالیت  
کارگاهی



## ■ اصول و نکات کار در برقوکاری ماشینی در کارگاه

✓ ابتدا قطعه مورد نظر را از نظر ابعاد و اندازه با نقشه کار مقایسه کنید. در صورت نیاز به وسیله سوهان پلیسه‌گیری کنید (توجه به هیچ عنوان اجازه ندهید هنرجویان برای پلیسه‌گیری از سنگ ستونی موجود در کارگاه استفاده کنند)

✓ قطعه کار را مطابق با نقشه کار خط‌کشی کنید و در محل‌های مورد نظر سنبه نشان بزنید.

✓ گیره را روی میز ماشین دریل نصب کنید.

✓ قطعه کار را درون گیره قرار داده و در موقعیت‌هایی مناسب زیر قطعه کار زیر کاری مناسب قرار داده و افقی بودن قطعه کار را با تراز چک کنید و در نهایت قطعه کار را محکم ببندید. (نکته: اگر قطعه کار تراز نباشد نسبت به محور دستگاه حالت عمود بودن را ندارد و در هنگام سوراخ‌کاری و برقوکاری مشکلاتی ایجاد می‌کند.)

✓ با توجه به نقشه کار و قطر برقو از جدول قطر سوراخ را به دست آورید و مته و پیش‌مته را برای سوراخ‌کاری انتخاب کنید و با توجه به سرعت برشی و رابطه

$$V = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$$

تعداد دوران برای مته را حساب کنید و نزدیک‌ترین دور را روی دستگاه تنظیم کنید. مته را روی دستگاه نصب کنید اگر مته دنباله مخروطی است از کلاهک مناسب استفاده کنید. دستگاه را روشن کنید و قطعه کار را سوراخ کنید (توجه به جهت دوران مته دقت شود و در هنگام سوراخ‌کاری مایع خنک‌کننده به محل سوراخ‌کاری پاشیده شود) مته را از درون سوراخ خارج کنید و دستگاه را خاموش کنید و در صورت لزوم اگر نیاز به زدن مته بزرگ‌تر بود فرایند سوراخ‌کاری تکرار شود.

✓ قطر سوراخ با توجه به قطر محاسبه شده قبل از برقوکاری با کولیس کنترل شود.

✓ برقو ماشینی را با توجه به علائم انطباقی موجود در نقشه انتخاب کنید. اگر برقو دنباله استوانه‌ها است در سه نظام مناسب ببندید و اگر به صورت دنباله مخروطی است از کلاهک مناسب استفاده کنید و در گلوبی دستگاه قرار دهید.

✓ با توجه به جنس قطعه کار و جنس برقو از جدول سرعت برشی را انتخاب

کرده و از رابطه  $\frac{n \times d \times \pi}{1000}$  تعداد دوران برقو را محاسبه کنید و ماشین دریل را بر مبنای دور محاسبه شده تنظیم کنید و نیز با توجه به قطر برقو میزان پیشروی ماشین را از جدول انتخاب کرده و روی ماشین تنظیم کنید.

✓ میزان عمق برقو کاری را روی ماشین تنظیم کنید.

✓ ماشین دریل را روشن کنید و تا نزدیکی قطعه کار (3- 5mm) به صورت

دستی به قطعه کار نزدیک شوید و از این پس اهرم اتوماتیک را فشرده تا ماشین به صورت خودکار تغذیه شود و برقکاری انجام شود در حین عملیات برقکاری مایع خنک کننده به محل برقکاری پمپ شود. پس از پایان برقکاری جهت محور بار عوض شود و بر قو از قطعه کار خارج شود و ماشین را خاموش کنید.

هیچ گاه در برق کاری جهت دوران ماشین عوض نشود.  
زمانی که بر قو درون سوراخ است ماشین را خاموش نکنید.

نکته



از هنرجویان بخواهید فعالیت‌های کارگاهی را انجام دهند و بر کار آنها نظارت کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۱



موضوع: برقکاری

وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

- ۱ نقشه و قطعه کار اولیه
  - ۲ دستگاه مته با لوازم جانبی
  - ۱ وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری
  - ۲ ابزارهای براده برداری دستی
  - ۳ وسایل اندازه گیری و کنترل (خط کش فلزی تخت ۳۰ سانتی، کولیس، گونیا، میکرومتر، صفحه صافی)
  - ۴ مته بر اساس نقشه
  - ۵ بر قو بر اساس نقشه
  - ۶ وسایل تنظیف و روغن کاری
- انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یادآوری شود.

- ۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با وسایل اندازه گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، خط کش و گونیا) و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
- ۲ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی
- ۳ نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
- ۴ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها
- ۵ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن

۶ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با برق‌وی ماشینی و چگونگی استفاده و کار با آن  
\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای انجام کار روی تخته کلاس ترسیم  
شود.

\* روش ساخت را با توجه به روند نمای ترسیمی، اصول و فنون مربوطه، نکات  
ایمنی و حفاظتی شرح داده شود.

\* روش کنترل ابعادی و هندسی قطعه توضیح داده شود.

\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده، روند نمای انجام کار، اصول و فنون، نکات  
ایمنی و حفاظتی مربوطه به قطعه این فعالیت ساخته شود.

۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.

۳ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

### ارزشیابی فعالیت کارگاهی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در  
اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق  
یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط  
هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی خیر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌دانم.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌دانم.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه‌نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌دانم.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.	
۵	با توجه به نقشه می‌توانم مته و برقوی مناسب را انتخاب کنم.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با برقوی ماشینی را می‌دانم.	
۷	روش ترسیم روند‌نمای انجام برقوکاری را می‌دانم.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کنم.	
	تعداد پاسخ‌های بلی	-
	نمره اکتسابی	

## ■ ارزشیابی توسط هنرآموز

ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌داند.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌داند.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه‌نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌داند.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۵	با توجه به نقشه می‌تواند مته و برقوی مناسب را انتخاب کند.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با برقوی ماشینی را می‌داند.	
۷	روش ترسیم روند‌نمای انجام برقوکاری را می‌داند.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
	نمره خودارزیابی هنرجو	
	جمع	



انجام کار در محیط مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات با توجه موضوع این بخش

### ■ قلاویز کاری ماشینی

در ابتدا بهتر است اتصال دائم و موقت تعریف شود و از هنرجویان خواسته شود برای هر نوع از اتصالات چند مثال زده شود سپس درباره اتصال با پیچ و مهره توضیحاتی داده شود.

			
مهره درون قطعه ایجاد شده است.	اتصال توسط پیچ و مهره مجزا انجام شده است.	مهره درون قطعه ایجاد شده و اتصال توسط پیچ انجام شده	اتصال به وسیله پیچ و مهره انجام شده است.

مهره را تعریف کنید و بیان شود که ممکن است مهره به صورت مجزا باشد مانند مهره‌های شش گوش که می‌توان از بازار تهیه کرد و نیز برخی از مهره‌ها درون قطعه به وسیله رزوه تراشی داخلی به وسیله ماشین تراش یا برقو کاری (دستی یا ماشینی) انجام می‌شود.

اصول و علائم به کار رفته در نقشه‌های اجرایی در رابطه با رزوه داخلی (مهره) را یکبار دیگر جهت یادآوری توضیح داده شود. مانند:

Tr: پیچ حرکتی (دندانه دوزنقه‌ای)

M: پیچ‌های متریک دندانه مثلثی

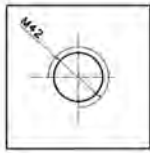
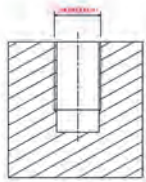
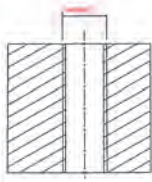
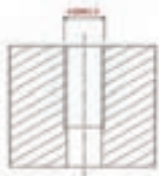
W: پیچ دندانه مثلثی ویت ورث (اینچی)

Rb: پیچ‌های دندانه گرد

LH: پیچ چپ گرد

RH: پیچ راست گرد که معمولاً نوشته نمی‌شود

از هنرجویان خواسته شود فعالیت ۲ را انجام دهند.

			
مهره متریک دندانه مثلثی با قطر ۴۲ میلی متر	مهره دندانه متریک دندانه مثلثی چپ گرد با قطر ۲۰ میلی متر و گام ۱ میلی متر	مهره دندانه متریک دندانه مثلثی راست گرد با قطر ۲۰ میلی متر و گام ۱/۵ میلی متر	مهره دندانه دوزنقه‌ای راست گرد با قطر ۲۰ میلی متر و گام ۱/۵ میلی متر

نیز مانند شکل زیر حل شود.

			
گام سنج	گیج کنترل مهره	میکرومتر پیچ	نام
کنترل کننده گام و عمق دندانه پیچ و مهره	کنترل قطر گام و لقی مهره ساخته شده	کنترل قطر متوسط پیچ	کاربرد

قلاویز تعریف شود و عنوان شود که قلاویزها در دو نوع ماشینی و دستی تهیه می‌شود که نوع دستی در کتاب تولید به روش دستی و ماشینی توضیح داده شده است ولی بهتر است جهت یادآوری یک بار دیگر قلاویز دستی نیز توضیح داده شود.

### ■ قلاویز ماشینی

قلاویز ماشینی تعریف شود و عنوان شود این قلاویزها عموماً از جنس فولاد تندبر HSS ساخته شده‌اند و برخلاف قلاویز دستی تکی هستند و زاویه پخ جلوی قلاویز ماشینی بیشتر از قلاویزهای دستی است و نیز در یک مرحله رزوه در داخل سوراخ ایجاد می‌شود.

قلاویزهای ماشینی در دو نوع شیار مارپیچ و شیار مستقیم ساخته می‌شوند عموماً از نوع مارپیچ برای قلاویز کاری سوراخ‌های بن بست و از شیار مستقیم برای قلاویز کاری سوراخ‌های راه به در استفاده می‌شود.



در صورت امکان قسمت‌های مختلف یک قلاویز ماشینی را روی یک نمونه قلاویز ماشینی نمایش دهید:



شکل ۱۳

#### فعالیت ۴



از هنرجویان بخواهید با توجه به آموخته‌ها از قبل و توضیحات داده شده سه مورد از تفاوت‌های بین قلاویز ماشینی و دستی را بیان کنند.

- ۱ قلاویز ماشینی تکی است ولی قلاویز دستی سه تایی است.
- ۲ قلاویز ماشینی در یک مرحله عمق دندان را کامل می‌کند ولی در قلاویز دستی این طور نیست.
- ۳ زاویه پخ جلویی قلاویز ماشینی بیشتر از زاویه پخ قلاویز دستی است.

## ■ ماشین آلات و تجهیزات برای قلاویز کاری ماشینی

ماشینی که جهت آموزش قلاویز کاری ماشینی در نظر گرفته شده دریل ستونی است به همین جهت در ابتدا بهتر است مجدداً قسمت‌های اصلی دریل ستونی و نیز روش کار با آن را جهت یادآوری توضیح داده شود و نیز تأکید شود برای خروج قلاویز از درون سوراخ جهت دوران باید عکس شود نیاز به ماشین دریلی است دارای دور چپ گرد و راست گرد باشد و همچنین بیان شود پیشروی در قلاویز کاری ماشینی برابر با گام قلاویز است به همین جهت نیازی به تنظیم پیشروی در حالت اتوماتیک نیست.

در روی دریل‌ها جهت انجام عملیات قلاویز کاری ماشینی یکسری تجهیزات روی دریل نصب می‌شود. این تجهیزات قابلیت تنظیم ارتفاع را دارد که وقتی ابزار به عمق موردنظر رسید جهت گردش ابزار تغییر می‌کند و قلاویز از درون سوراخ خارج می‌شود.

در قلاویز کاری سوراخ‌های بن بست حتماً باید تجهیزات روی ماشین دریل نصب شود و تا قبل از برخورد قلاویز با انتهای سوراخ جهت دوران ابزار تغییر کند و از شکسته شدن ابزار جلوگیری کند.

ولی در قلاویز کاری سوراخ‌های راه به در زیر قطعه کار زیر سری مناسب قرار دهید تا ضمن خروج کامل قلاویز از درون سوراخ فرصت کافی برای تعویض جهت دوران را داشته باشید.

## ■ تجهیزات بستن قلاویز ماشینی

یکسری تجهیزات برای بستن قلاویز بر روی دریل مورد نیاز است که این تجهیزات دارای دنباله مخروطی شکل است که دقیقاً شبیه یک کلاهک که با دقت بالایی درون محور ماشین نصب می‌شود. تجهیزات بستن قلاویز روی ماشین مته ستونی مانند تیغه فرزهای انگشتی دارای یک سری فشنگی می‌باشند که با توجه به دنباله قلاویز، این فشنگی‌ها تغییر می‌کنند. در هنگام قلاویز کاری باید از فشنگی مناسب با قلاویز استفاده نمود.



شکل ۱۳

### ■ تنظیم تعداد دوران و مقدار پیشروی

عنوان شود که تعداد دوران در قلاویز کاری ماشینی مانند سایر فرایندهای ماشین کاری به جنس ابزار، جنس قطعه کار و قطر ابزار بستگی دارد در همین راستا برای به دست آوردن تعداد دوران در قلاویز کاری ماشینی ابتدا سرعت برشی (V) را با توجه به جنس ابزار و قطعه کار از جداول استاندارد که معمولاً همراه ابزار است استخراج

می شود سپس با توجه به رابطه  $V = \frac{N \times D \times \pi}{1000}$  و قطر قلاویز تعداد دوران قلاویز محاسبه می شود و نیز با توجه به جنس ابزار و جنس قطعه کار شرکت سازنده ابزار یک نوع مایع خنک کننده پیشنهاد می کند که استفاده از این مایع خنک کننده باعث افزایش طول عمر ابزار می شود در زیر یک نمونه جدول پیشنهاد کننده مایع خنک کننده و سرعت برشی برای قلاویز ماشینی از جنس فولاد تندبر (HSS) آورده شده است.

جدول شماره ۱- سرعت برشی و مایع خنک کننده پیشنهادی برای قلاویز ماشینی HSS

جنس قطعه کار	مایع خنک کننده	V(m/min)	جنس قطعه کار	مایع خنک کننده	V(m/min)
فولاد کم کربن	روغن پایه گوگرد	۱۲-۱۸	آلومینیوم	نفت سفید	۲۷-۳۰
فولاد پر کربن	روغن پایه گوگرد	۸-۱۱	برنج	روغن محلول یا پایه سبک	۲۷-۳۰
فولاد ضد زنگ	روغن حل شونده	۳-۱۱	چدن	روغن خشک یا حل شونده	۲۱-۲۴

همان طور که قبلاً در بخش قلاویز کاری دستی توضیح داده شد میزان پیشروی در عملیات قلاویز کاری به گام بستگی دارد به همین دلیل در قلاویز کاری ماشینی میزان پیشروی برابر با گام مهره می باشد در نتیجه نیاز به تنظیم پیشروی نیست.

نکته



پیشروی در قلاویز کاری ماشینی برابر با گام مهره ساخته می شود، است.



هنرجویان را به گروه‌های دو نفره تقسیم کنید و از آنها بخواهید برای ساخت یک مهره M۱۶ به روش قلاویز کاری ماشینی از جنس HSS بر روی قطعه کار از جنس فولاد ساختمانی (کم کربن) به سؤالات زیر پاسخ دهد؟

قطر سوراخ برای قلاویز کاری را به دست آورید و مته‌های مورد نیاز برای سوراخ کاری را از انبار تحویل بگیرید.

با توجه به جداول استانداردها و کتاب همراه هنرجو سوراخ برای مهره M۱۶ برابر با ۱۴ میلی‌متر است به همین جهت باید مته‌های ۸،۱۲،۱۴ میلی‌متر زده شود. مته‌های مورد نیاز، قلاویز ماشینی M۱۶، قلاویز گیر و شابلون دنده را از انبار تحویل بگیرید.

خواسته شود مته‌های قطر ۸،۱۲،۱۴ میلی‌متر و قلاویز ماشینی M۱۶ و شابلون دنده را از انبار تحویل بگیرند و قطر مته‌ها را با کولیس کنترل کنند.

تعداد دوران مورد نظر را به دست آورید و دستگاه را با این عده دوران تنظیم کنید. با توجه به اینکه سرعت برشی برای سوراخ کاری و قلاویز کاری فولاد کم کربن با

ابزار از جنس HSS بین ۱۲-۱۸m/min است از رابطه  $V = \frac{N \times D \times \pi}{1000}$  استفاده کرده تعداد دوران را محاسبه کنید.

نکته: در صورت تیز بودن ابزار، نوع ماشین و شرایط استفاده از مایع خنک کننده از سرعت برشی بالاتر و در غیر این صورت از سرعت برشی پایین‌تر استفاده می‌شود. به‌طور مثال برای مته قطر ۸mm با سرعت برشی ۱۷m/min تعداد دوران برابر با

$$676 \frac{1}{\text{min}} \text{ می‌شود.}$$

برای قلاویز M۱۶ و سرعت برشی ۱۲m/min تعداد دوران را برابر با  $239 \frac{1}{\text{min}}$  می‌شود.

مایع خنک کننده پیشنهادی برای این جنس را تهیه کنید.

با توجه به جدول بالا مایع خنک کننده در زمان قلاویز کاری را می‌توان از روغن پایه گوگرد استفاده کرد.

قلاویز M۱۶ را با شابلون دنده کنترل کنید تا از صحت گام آن اطمینان حاصل کنید.

از جداول موجود در کتاب هنرجو گام مهره را استخراج کنید سپس با شابلون دنده گام قلاویز را اندازه‌گیری کنید و گام به دست آمده را با گام استخراج شده از جدول مقایسه کنید با توجه به مهره M۱۶ گام به دست آمده برابر با ۲ میلی‌متر است.

بهتر است اصول و نکات کار در قلاویز کاری ماشینی را در کارگاه در کنار ماشین دریل توضیح داده شود و نکاتی را که لازم است به صورت عملی نیز انجام شود و در صورت امکان یکبار عملیات قلاویز کاری توسط هنرآموز محترم انجام شود تا هنرجویان با اصول علمی قلاویز کاری ماشینی به طور کامل آشنا شوند.

### اصول و نکات کار در قلاویز کاری ماشینی در کارگاه

۱ ابتدا قطعه مورد نظر را از نظر ابعاد و اندازه با نقشه کار مقایسه کنید. در صورت نیاز به وسیله سوهان پلیسه گیری کنید. (توجه به هیچ عنوان اجازه ندهید هنرجویان برای پلیسه گیری از سنگ ستونی موجود در کارگاه استفاده کنند)

۲ قطعه کار را مطابق با نقشه کار خط کشی کنید و در محل های مورد نظر سنبه نشان بزنید.

۳ گیره را روی میز ماشین دریل نصب کنید.

۴ قطعه کار را محکم (با استفاده از گیره یا روبند) روی میز ماشین ببندید و اگر برای بستن قطعات گرد از گیره استفاده می کنید بهتر است از جنای V شکل استفاده شود. در صورت راه به در بودن سوراخ ها در موقعیت هایی مناسب زیر قطعه کار زیر کاری مناسب قرار داده شود. (نکته افقی بودن قطعه کار را با تراز چک کنید. اگر قطعه کار تراز نباشد نسبت به محور دستگاه حالت عمود بودن را ندارد و در هنگام سوراخ کاری و قلاویز کاری مشکلاتی ایجاد می کند.)

۵ با توجه نقشه کار و قطر قلاویز از جدول قطر سوراخ را به دست آورید و مته و پیش مته را برای سوراخ کاری انتخاب کنید و با توجه به سرعت برشی و رابطه

$$V = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$$

تعداد دوران برای مته را حساب کنید و نزدیک ترین دور را روی

دستگاه تنظیم کنید. مته را روی دستگاه نصب کنید اگر مته دنباله مخروطی است از کلاهک مناسب استفاده کنید. دستگاه را روشن کنید و قطعه کار را سوراخ کنید (توجه به جهت دوران مته دقت شود و در هنگام سوراخ کاری مایع خنک کننده به محل سوراخ کاری پاشیده شود) مته را از درون سوراخ خارج کنید و دستگاه را خاموش کنید و در صورت لزوم اگر نیاز به زدن مته بزرگ تر بود فرایند سوراخ کاری تکرار شود. (همچنین به عمق سوراخ و قلاویز در روی نقشه دقت شود و به میزان لازم سوراخ کاری شود).

۶ از دقیق بودن قطر سوراخ برای قلاویز کاری با توجه به جداول موجود در کتاب همراه هنرجو و عمق سوراخ با توجه به نقشه کار اطمینان حاصل کنید.

۷ کلت قلاویز گیر را در گلوبی دستگاه نصب کنید.

۸ باتوجه به قطر قلاویز، قلاویز را به همراه فشنگی روی کلت نصب کرده و پیچ کلت را با آچار مخصوص محکم کنید. (بهتر است در هنگام محکم کردن مهره دستگاه مته در روی دور سنگین تنظیم شده باشد).

۹ با توجه به جنس قطعه کار و قطر قلاویز تعداد دوران را محاسبه کرده و دستگاه دریل را تنظیم کنید.

۱۰ عمود بودن قلاویز بر سوراخ را با گونیا مویی کنترل کنید زیرا کج بودن قلاویز موجب شکستن قلاویز می‌شود.

۱۱ عمق موردنیاز برای قلاویز کاری را روی دستگاه تنظیم کنید. اگر سوراخ راه

به در است و تمام سوراخ رزوه می‌شود عمق را کمی بیشتر تنظیم کنید.

۱۲ باتوجه به جنس قطعه کار مایع خنک‌کننده مناسب انتخاب کرده و در حین قلاویز کاری از آن استفاده کنید.

۱۳ هرگز دستگاه را در زمانی که قلاویز درون سوراخ است خاموش نکنید.

۱۴ بعد از اینکه قلاویز کاری رزوه را درون سوراخ ایجاد کرد جهت گردش دریل عوض می‌شود و قلاویز از درون سوراخ خارج می‌شود (اگر دستگاه مجهز به سنسور بود که خودکار جهت دوران عوض می‌شود ولی در غیر این صورت به صورت دستی جهت دوران را عوض کنید).

شکل ۱۵- کنترل عمود بودن قلاویز با سوراخ

۱۵ در پایان کار بعد از خروج قلاویز از درون سوراخ قلاویز را از روی دیل باز کنید قلاویز را در جعبه مخصوص به دور از ابزارهای دیگر قرار داده زیرا لبه‌های برنده به ضربه حساس است. به انبار تحویل دهید.

۱۶ وسایل تحویل گرفته شده را به انبار تحویل داده شود.

۱۷ دستگاه را تمیز کرده و براده‌ها را در محل مخصوص نگهداری براده‌ها جمع‌آوری شود.

در هنگام جابه‌جایی براده‌ها حتماً از دستکش استفاده کنید. براده‌ها تیز و برنده هستند.

نکته حفاظتی





## فصل چهارم

### بر آورد کننده پروژه

انجام کاردر کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش

برای تدریس این قسمت از کتاب، مقدمه‌ای مختصر در مورد نقشه‌کشی و استانداردهای جاری و ساری در نقشه‌کشی قطعات مکانیکی را بر اساس مباحث کتاب نقشه‌کشی سال دهم به دانش‌آموزان ارائه نمایید. این جلسه به دلیل محتوای سنگین ممکن است برای هنرجو خسته‌کننده باشد، به همین خاطر سعی کنید ضمن توضیح در هر مورد، نمونه‌ای از قطعات صنعتی یا مکانیکی در کلاس ارائه کرده و در معرض دید تمام دانش‌آموزان قرار دهید. برای این منظور از اسلاید یا فیلم نیز می‌توانید بهره ببرید. از دانش‌آموزان بخواهید وسایل اصلی رسم فنی (مداد، گونیا، پاکن، کاغذ میلی‌متری A۴) با خود در کلاس همراه داشته باشند. و کارها و پروژه‌هایی که در کلاس ترسیم می‌کنند، در منزل در کاغذ A۴ سفید پاک‌نویس کنند و در جلسات آتی ارائه نمایند.

در ادامه توضیحاتی جامع راجع به تولید به روش‌های مختلف بیان نمایید و در هنگام ارائه مقدمه، بین هنرجویان گروه چند نفری برای ارائه مطلب مربوط به نحوه نقشه‌کشی قطعات تشکیل دهید تا دانش‌آموزان از دانش گذشته خود، در پیشبرد فهم مطالب بهره‌مند شوند. ضمن اینکه از آنها بخواهید با وسایل نقشه‌کشی که از قبل آماده کرده‌اند چند نمونه ساده از قطعات را تبدیل به نقشه با روش دستی کنند. سپس با گروه‌بندی کلاس هر قسمت از مباحث نقشه‌کشی را به صورت عملی برای جلسه بعد به صورت نقشه‌های ترسیمی با دست یا نرم افزار در کلاس ارائه و در مورد آن توضیح دهند. و در پایان جلسه اول این بحث فعالیت ۱، فعالیت ۲ را به صورت انفرادی انجام و در جلسه بعد یکی یکی بازبینی و ایرادات احتمالی را توضیح و پس از اطمینان از تفهیم موضوع به بحث بعدی پرداخته شود.

### پاسخ فعالیت ۱

چگونگی عملکرد و ابعاد مواد خام برای قطعات شکل ۱.

ردیف	نام قطعه	جنس	عملکرد	ابعاد خام ( میلی متر )
۱	توبی بدنه	فولاد ( St۳۷ )	ثابت و نگه دارنده	$\varnothing = ۲۵_{mm}$ $L = ۸۰_{mm}$
۲	درپوش	//	چرخشی	$\varnothing = ۳۰_{mm}$ $L = ۴۰_{mm}$
۳	دسته	//	متحرک به عنوان بازو	$\varnothing = ۱۰_{mm}$ $L = ۲۰۰_{mm}$

### پاسخ فعالیت ۲

شکل سمت راست : جک پیچی قابل تنظیم است، که در زیر قطعات برای تراز کردن سطح ماشین کاری استفاده می شود. که شامل سه قطعه می باشد.

- ۱ پایه از جنس فولاد ساختمانی که با تراش کاری تکمیل می شود.
  - ۲ پیچ، که از جنس فولاد ساخته می شود، و با روش تراش کاری تکمیل نمی شود.
  - ۳ دسته پیچ، از جنس فولاد ساختمانی است، که با برش کاری میلگرد سنگ خورده و کوبش یک سر آن تکمیل می شود.
- پس از تکمیل قطعات، پایه رنگ آمیزی می شود، و جهت جلوگیری از خوردگی و زببایی، پیچ و دسته را آبکاری می کنیم.
- شکل سمت چپ : مرغک قابل استفاده در فرزکاری است. که شامل قطعات زیر می باشد.

- ۱ پایه از جنس چدن که با روش ریخته گری آماده و با سنگ زنی دستی پلیسه گیری می شود، سپس با روش فرزکاری شیارهای بدنه تکمیل می شود.
- ۲ مرغک از جنس فولاد سخت کاری شده که قبل از عملیات سخت کاری به روش تراش کاری تکمیل می شود.
- ۳ نگهدارنده مرغک از جنس فولاد ساختمانی، که با روش فرزکاری به ابعاد لازم می رسد و با روش دریل کاری سوراخ های لازم جهت عبور مرغک و پیچ های تثبیت کننده شکل می گیرند.

۴ پیچ مشتی تنظیم کننده مرغک، از جنس فولاد سخت شونده که با روش تراش کاری تکمیل می شود.

- ۵ پیچ و مهره های تثبیت کننده، با ابعاد و مشخصات استاندارد استفاده می شود.
- پس از تکمیل قطعات پایه رنگ آمیزی و نگهدارنده و مرغک بنا بر تقاضا آبکاری یا سیاه کاری می شوند.

در مورد شکل ۱ این فصل هنرآموزان محترم در ابتدا عملکرد وسیله را توضیح داده، سپس اگر نمونه ای از آن موجود است، قطعات آن را دمونتاژ کرده و از دانش آموزان به صورت گروهی بخواهید قطعات را تحویل و سپس مونتاژ کنند. ممکن است نمونه ساخته شده وسیله موجود نباشد. به هنرآموزان توصیه می شود در اولین فرصت

قبل از شروع تدریس این فصل، یک یا چند نمونه از این وسیله را بسازید. و در کلاس در هنگام تدریس در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید. با این کار ضمن ذخیره زمان به نفع خودتان، به تفهیم بهتر و عمیق‌تر موضوع کمک می‌کنید. پس از توضیح این موضوع، از دانش‌آموزان بخواهید ابتدا به صورت دستی نقشه‌ای از قطعات وسیله ترسیم (فعالیت ۳) و با نرم‌افزار اتوکد از قطعات وسیله (دتایل) و مونتاژی وسیله (ترکیبی) نقشه‌ای تهیه کنند و در جلسه بعد ارائه نمایند.

### پاسخ فعالیت ۳

نقشه دستی قطعات نقشه ترکیبی شکل ۱.

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید

توجه



### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کار برگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	می‌توانم نقشه‌ها را بخوانم.		
۲	استانداردهای نقشه‌کشی را می‌دانم.		
۳	می‌توانم اجزای نقشه‌ای ترکیبی تشخیص دهم و آنها را ترسیم کنم.		
۴	مفهوم واژه‌های پروژه، هزینه، برآورد و... را می‌دانم.		
۵	اجزای استاندارد نقشه‌ها را می‌شناسم.		
۶	می‌توانم ابعاد قطعات یک دستگاه را اندازه‌گیری کرده و روی نقشه آن را نشان دهم.		
۷	می‌توانم ابعاد خام قطعات یک دستگاه را محاسبه و برآورد کنم.		
۸	می‌توانم جدول نقش‌های ترکیبی را ترسیم و تکمیل نمایم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

### ■ ارزشیابی توسط هنرآموز

ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	می‌تواند نقشه‌ها را بخواند.	
۲	استانداردهای نقشه‌کشی را می‌داند.	
۳	می‌تواند اجزای نقشه‌ای ترکیبی را تشخیص داده و ترسیم کند.	
۴	مفهوم واژه‌های پروژه، هزینه، برآورد و... را می‌داند.	
۵	اجزای استاندارد نقشه‌ها را می‌شناسد.	
۶	می‌تواند ابعاد قطعات یک دستگاه را اندازه‌گیری کرده و روی نقشه آن نشان دهد.	
۷	می‌تواند ابعاد خام قطعات یک دستگاه را محاسبه و برآورد کند.	
۸	می‌تواند جدول نقش‌های ترکیبی را ترسیم و تکمیل نماید.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

## ادامه جلسه نوزدهم: مونتاژ کاری

فعالیت  
کارگاهی ۱



موضوع: ساخت سازه اصلی  
نام پروژه: دستگاه سنگ دستی  
قطعات مورد ساخت: صفحه کف، صفحات جانبی، کلاف  
وسایل و تجهیزات مورد نیاز:  
۱ وسایل و تجهیزات برش کاری  
۲ وسایل و تجهیزات جوش کاری برق  
۳ دستگاه مته با لوازم جانبی  
۴ وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری  
۵ ابزارهای براده برداری دستی  
۶ وسایل اندازه گیری و کنترل (خط کش فلزی تخت ۳۰ سانتی، کولیس، گونیا)  
۷ وسایل نظیف و روغن کاری  
انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم  
مربوطه

ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یاد آوری شود.

- ۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با وسایل اندازه گیری و کنترل (کولیس ورنیه، خط کش و گونیا) و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۲ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی
  - ۳ نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۴ نکات ایمنی و حفاظتی در برش کاری و چگونگی استفاده کار با وسایل و تجهیزات برش کاری
  - ۵ نکات ایمنی و حفاظتی در جوش کاری برق و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۶ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن
  - ۷ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها
- \* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای ساخت هر یک از قطعات این فعالیت روی تخته ترسیم شود.
- \* روش ساخت هر قطعه با توجه به روند نمای ترسیمی، اصول و فنون مربوطه، نکات ایمنی و حفاظتی شرح داده شود.
- \* روش کنترل ابعادی و هندسی هر قطعه توضیح داده شود.

\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شود.

\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده، روند نمای انجام کار، اصول و فنون، نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر فرایند، قطعات این فعالیت ساخته شود.
- ۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۳ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۴ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۱



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزشیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

### کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌دانم.		
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌دانم.		
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در برش کاری و چگونگی استفاده کار با وسایل و تجهیزات برش کاری را می‌دانم.		
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در جوش کاری برق و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌دانم.		
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌دانم.		
۷	می‌توانم زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کنم.		
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	نکات ایمنی و حفاظتی کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌داند.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در برپاده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌داند.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در برش کاری و چگونگی استفاده کار با وسایل و تجهیزات برش کاری را می‌داند.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در جوش کاری برق و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌داند.	
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌داند.	
۷	می‌تواند زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کند.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع



### ■ موضوع: قطعات استاندارد و مواد صنعتی

انجام کار در کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش

### ■ قطعات استاندارد:

هنرآموزان در این جلسه ضمن یادآوری و مرور مطالب جلسه قبل، صرفاً بر موضوع قطعات استاندارد در صنعت، نحوه نمایش آنها در نقشه و ارائه چند مثال کاربردی مثل پیچ، مهره، واشر، بلبرینگ، چرخ دنده متمرکز شوند. در این قسمت می‌توانید از منابع مختلف از جمله کتب هنرستانی در رشته نقشه کشی نیز استفاده کنید. هدف این جلسه تشخیص قطعات استاندارد (پیچ، مهره، پین، واشر، چرخ دنده و...) از قطعاتی است که باید ساخته شوند. هنرآموزان محترم بایستی دسته‌بندی قطعات را براساس استاندارد یا نیم ساخته که در ماشین‌ها به کار می‌روند، به هنرجویان توضیح داده و از هر دسته نمونه‌ای در کلاس ارائه نمایند (ترجیحاً قطعه از هر مثال در کلاس موجود باشد). هر قطعه‌ای که کوچک‌ترین عملیات ماشین کاری روی آن قبل از به کارگیری در ماشین، انجام شود قطعه ساخته شدنی است. این قطعات ممکن است به صورت خام دارای شکل هندسی مشخصی باشند مانند انواع میل گرد، انواع لوله، انواع پلیت (ورق فلزی) و... که در صنعت آنها را نیم ساخته می‌نامند. هنرجو باید بتواند قطعات را بر این اساس دسته‌بندی کند.

هنرآموزان در ادامه بحث با ذکر مثال‌هایی از قطعات استاندارد و رجوع به جداول استاندارد از کتاب‌های مرجع، شماره استاندارد قطعات استاندارد را از این جداول قطعات صنعتی ارائه نمایید و جزئیات هر قطعه را در حین تدریس از جداول استاندارد استخراج و در تابلو یادداشت نمایید تا دانش‌آموزان ضمن مشاهده بتوانند نمونه‌های دیگری از قطعات استاندارد را از جداول استخراج و با استفاده از شماره استاندارد قطعات استاندارد، مشخصات و ابعاد قطعه را استخراج و استفاده نماید. در این راستا چند نمونه به عنوان تمرین به آنها ارائه نموده و در همان لحظه توضیحات لازم را از دانش‌آموزان بخواهید. در ادامه زمان کلاس به تشریح پروژه عملی کتاب (شکل ۴) بپردازید. در این قسمت تمام توضیحات راجع به انواع قطعات را هنرجو به صورت عینی در این نقشه مشاهده می‌کند. و با توضیحات تکمیلی شما راجع به عملکرد دستگاه رغبت به فهمیدن جزئیات بیشتر دستگاه برای هنرجو بیشتر حس خواهد شد، که این بر انگیزه شدن انگیزه (هدف کتاب) در ذهن هنرجو کمک شایانی برای تفهیم مطالب قبل و بعد این فصل از کتاب خواهد کرد. لذا با تمام

توان و مهارت خود در تشریح نقشه پروژه و عملکرد تک تک قطعات آن همت به خرج دهید. از این نقشه کپی بزرگی چاپ و در کلاس یا کارگاه حتماً نصب کنید. تا هنرجو هر لحظه کل مجموعه و چگونگی تولید تک تک قطعات را در ذهنش تداعی کند.

در پایان جلسه جهت ارزیابی مفید از بازخورد تدریس، فعالیت ۴ مبحث چهارم را به هنرجویان ارائه نمائید. البته دو یا سه قطعه از نقشه پروژه را با توضیحات مناسب در جدول تکمیل و بقیه را با گروه‌بندی، از دانش‌آموزان بخواهید.

#### پاسخ فعالیت ۴:

قطعات استاندارد و قطعات ساختنی را مشخص کنید.

۲۶	پیچ		۱	استاندارد	M10
۲۵	پین		۵	استاندارد	Ø۳
۲۴	پیچ		۱۰	استاندارد	M۶
۲۳	بست	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعه‌ای فولادی که به عنوان مهره برای پیچ تثبیت کل مجموعه در لبه میز کار استفاده می‌شود.
۲۲	رابط بست	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعه‌ای فولادی با ارتفاع متناسب با ضخامت میز کار
۲۱	محور	ST۳۷	۱	ساختنی	به عنوان نگهدارنده بست و رابط و واسطه‌ای با کل مجموعه به کار می‌رود.
۲۰	درپوش	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعه‌ای فولادی با ضخامت کم برای پوشاندن جعبه مجموعه از بالا به کار می‌رود.
۱۹	بدنه	ST۳۷	۲	ساختنی	قطعات فولادی طرفین جعبه قطعات، به عنوان درپوش جانبی مجموعه استفاده می‌شود.
۱۸	محور دسته	ST۳۷	۱	ساختنی	
۱۷	دسته	ST۳۷	۱	ساختنی	

فصل چهارم: برآوردکننده پروژه

۱۶	بوش	ST۳۷	۱	استاندارد	بوش رزوه‌دار جهت بستن دسته که با روش جوش کاری به بازو متصل می‌شود.
۱۵	بازو	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعه‌ای فولادی که با روش‌های براده‌برداری دستی تکمیل می‌شود.
۱۴	بوش بازو	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعه‌ای فولادی که به صورت هرز روی محور حرکت می‌کند.
۱۳	پین	ST۵۲	۱	استاندارد	قطعه‌ای فولادی جهت انتقال حرکت چرخشی دسته به محور استفاده می‌شود.
۱۲	مهره	ST۳۷	۱	استاندارد	قطعه‌ای استاندارد جهت نگهداری مجموعه دسته روی محور به کار می‌رود.
۱۱	واشر	ST۳۷	۱	استاندارد	قطعه‌ای استاندارد که با مهره شماره ۱۲ به کار می‌رود.
۱۰	بوش	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعه‌ای فولادی به عنوان واسطه نصب سنگ سنباده روی محور به کار می‌رود.
۹	محور	ST۳۷	۱	ساختنی	محور اصلی خروجی مجموعه.
۸	محور	ST۳۷	۱	ساختنی	محور هرز گرد رابط چرخ دنده‌های مجموعه
۷	محور	ST۳۷	۱	ساختنی	محور اصلی جهت انتقال حرکت چرخشی از دسته به چرخ دنده‌های داخلی مجموعه.
۶	چرخ دنده	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعات اصلی جعبه دنده
۵	چرخ دنده	ST۳۷	۲	ساختنی	قطعات اصلی جعبه دنده
۴	چرخ دنده	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعات اصلی جعبه دنده
۳	بوش	ST۳۷	۶	ساختنی	قطعات فولادی برای هم محور کردن محورهای مجموعه و مونتاژ روی بدنه اصلی.
۲	بدنه	ST۳۷	۲	ساختنی	قطعات فولادی با ضخامت کم به عنوان بدنه اصلی مجموعه به کار می‌رود.
۱	پایه	ST۳۷	۱	ساختنی	قطعات فولادی با ضخامت کم به عنوان پایه اصلی مجموعه به کار می‌رود.
شماره قطعه	نام قطعه	جنس	تعداد	ملاحظات	توضیحات

**مواد صنعتی:** هنرآموزان محترم در این جلسه نیز ضمن مرور مطالب جلسات گذشته و بازبینی تکالیف هنرجویان جو کلاس را با چند مثال کاربردی از حجم و جرم مواد که قابل فهم برای کل هنرجویان باشد، آماده کنید. از حجم آب و جرم آن و حجم فولاد و جرم آن شروع کنید و اختلاف جرم این دو مثال را با توضیح لازم به سمت تشریح جرم حجمی مواد و اختلاف آن برای مواد مختلف ببرید. در ادامه تدریس، چند ماده مهم صنعتی و جرم حجمی هر کدام، مثل مس، آلومینیوم، برنج، چدن، پلاستیک، را در کلاس نام برده و کاربردهای هر یک را به اختصار در ماشین‌ها مثال بزنید. کلاس را با طرح سؤال با مثال‌های هندسی از مواد مختلف ذکر شده و حل هر یک توسط هنرجویان ادامه دهید. این مباحث را هنرجویان به‌طور مفصل در سال دهم گذرانده‌اند. و مطالب اگر کاربردی نباشند، خسته‌کننده بوده و در ایجاد انگیزه هنرجو ناموفق خواهید بود. پس از هر مثالی که ذکر می‌کنید حتماً مورد استفاده آن را بیان کنید هنرجویان را آزاد بگذارید تا از نمونه‌هایی عینی که خود تجسم می‌کنند، در کلاس شکلی ترسیم و محاسبات حجم و جرم آن را انجام دهند.

در ادامه پس از اطمینان از درک مطلب توسط هنرجویان، محاسبات حجم و جرم چند قطعه از پروژه را با توجه به جنس آنها در کلاس با مشارکت هنرجویان انجام داده و سپس برای تکمیل این تمرینات فعالیت ۶ را از تمام هنرجویان بخواهید. سپس حل فعالیت ۷ را از هر گروه برای جلسه بعد بخواهید.

#### پاسخ فعالیت ۶:

جرم ماده تشکیل‌دهنده محوری فولادی به قطر ۵۰ و طول ۳۵۰ میلی‌متر چقدر است؟

جواب: طبق جدول شماره (۶) ....  $m = 0.35 \times 15/4 = 5/39 \text{ (kg)}$

سپس ادامه فعالیت کارگاهی مناسب برای ساخت قطعات پروژه را مطابق نقشه در کارگاه شروع کنید.

#### پاسخ فعالیت ۷:

شماره قطعه	نام قطعه	جنس	حجم (متر مکعب)	جرم (کیلوگرم)
۱	پایه	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۱۴۴۲	۱/۱۳۲
۲	بدنه	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۸۰۴	۰/۶۳

فصل چهارم: برآوردکننده پروژه

۰/۰۴	۰/۰۰۰۰۰۰۳۳۰۵	ST۳۷	بوش بدنه	۳
۰/۰۶۱۵	۰/۰۰۰۰۰۰۷۸	ST۳۷	چرخ دنده	۴
۰/۰۴۶	۰/۰۰۰۰۰۰۵۹	ST۳۷	چرخ دنده	۵
۰/۰۲۷	۰/۰۰۰۰۰۰۳۶	ST۳۷	چرخ دنده	۶
۰/۰۸۴	۰/۰۰۰۰۰۰۱	ST۳۷	محور	۷
۰/۰۴۳	۰/۰۰۰۰۰۰۵۵	ST۳۷	محور	۸
۰/۰۹۶	۰/۰۰۰۰۰۱۲۲۰	ST۳۷	محور	۹
۰/۱۲۸	۰/۰۰۰۰۰۱۶۳۸	ST۳۷	بوش	۱۰
۰/۰۳۵	۰/۰۰۰۰۰۰۴۵	ST۳۷	واشر	۱۱
۰/۰۲۵	۰/۰۰۰۰۰۰۳۲۳	ST۳۷	مهره	۱۲
		ST۵۲	پین	۱۳
۰/۰۳۲	۰/۰۰۰۰۰۰۴۲	ST۳۷	بوش بازو	۱۴
۰/۰۴۴	/۰۰۰۰۰۰۵۵	ST۳۷	بازو	۱۵
۰/۰۱۸	۰/۰۰۰۰۰۰۱۵	ST۳۷	بوش	۱۶
۰/۱۶۸	۰/۰۰۰۰۰۰۲۲	ST۳۷	دسته	۱۷
		ST۳۷	محور دسته	۱۸
۰/۳۹	۰/۰۰۰۰۰۰۵	ST۳۷	بدنه	۱۹
۰/۱۹۶	۰/۰۰۰۰۰۰۲۵	ST۳۷	در پوش	۲۰
۰/۰۵۲	۰/۰۰۰۰۰۰۶۷	ST۳۷	محور	۲۱
۰/۰۹۵	۰/۰۰۰۰۰۰۱۲	ST۳۷	رابط بست	۲۲
۰/۰۴۸	۰/۰۰۰۰۰۰۰۶	ST۳۷	بست	۲۳
		ST۳۷	پیچ	۲۴
		ST۳۷	پیچ	۲۵
		جنس	پین	۲۶

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید



### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قطعات و اجزای استاندارد را تشخیص می‌دهم.		
۲	قطعات و اجزای ساختنی را تشخیص می‌دهم.		
۳	روش استخراج شماره قطعات و اجزای استاندارد را از جداول استاندارد و کتاب‌های مرجع می‌دانم.		
۴	می‌توانم جدول مشخصات فنی اجزای دستگاه‌ها را تهیه و تکمیل نمایم.		
۵	مواد صنعتی و مهم را می‌شناسم.		
۶	می‌توانم مشخصات مواد صنعتی را از جداول استاندارد و کتاب‌های مرجع استخراج نمایم.		
۷	می‌توانم حجم مواد صنعتی استفاده شده در دستگاه‌ها را محاسبه کنم.		
۸	می‌توانم جرم مواد صنعتی استفاده شده در دستگاه‌ها را محاسبه کنم.		
	تعداد پاسخ‌های بلی		-
	نمره اکتسابی		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قطعات و اجزای استاندارد را تشخیص می‌دهد.	
۲	قطعات و اجزای ساختنی را تشخیص می‌دهد.	
۳	روش استخراج شماره قطعات و اجزای استاندارد را از جداول استاندارد و کتاب‌های مرجع می‌داند.	
۴	می‌تواند جدول مشخصات فنی اجزای دستگاه‌ها را تهیه و تکمیل نماید.	
۵	مواد صنعتی و مهم را می‌شناسم.	
۶	می‌تواند مشخصات مواد صنعتی را از جداول استاندارد و کتاب‌های مرجع استخراج نماید.	
۷	می‌تواند حجم مواد صنعتی استفاده شده در دستگاه‌ها را محاسبه کند.	
۸	می‌تواند جرم مواد صنعتی استفاده شده در دستگاه‌ها را محاسبه کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

### ادامه جلسه بیستم: مونتاژ کاری



موضوع: ساخت محورها  
نام پروژه: دستگاه سنگ دستی  
قطعات مورد ساخت: محورهای پایین، وسط و بالا  
وسایل و تجهیزات مورد نیاز:  
دستگاه تراش با لوازم جانبی  
دستگاه فرز با لوازم جانبی

- ۱ دستگاه مته با لوازم جانبی
  - ۲ وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری
  - ۳ ابزارهای براده برداری دستی
- وسایل اندازه گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، ساعت اندازه گیری با لوازم جانبی، زبری سنج مقایسه‌ای)  
وسایل تنظیف و روغن کاری  
انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه  
ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یادآوری شود.
- ۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با وسایل اندازه گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، ساعت اندازه گیری با لوازم جانبی، زبری سنج مقایسه‌ای) و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۲ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی
  - ۳ نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۴ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها
  - ۵ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن
  - ۶ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن
  - ۷ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن
- \* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای ساخت هر یک از قطعات این فعالیت روی تخته ترسیم شود.  
\* روش ساخت هر قطعه با توجه به روند نمای ترسیمی، اصول و فنون مربوطه، نکات ایمنی و حفاظتی شرح داده شود.  
\* روش کنترل ابعادی و هندسی هر قطعه توضیح داده شود.  
\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شود.



\*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده، روند نمای انجام کار، اصول و فنون، نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر فرایند، قطعات این فعالیت ساخته شود.
- ۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۳ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۴ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.
- ۵ محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری کنند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۲



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزشیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو		
ردیف	مؤلفه های خودارزیابی	بلی خیر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه گیری و کنترل را می دانم.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می دانم.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می دانم.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می دانم.	
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می دانم.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می دانم.	
۷	می توانم زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کنم.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل مر بوطه جمع آوری می کنم.	
تعداد پاسخ های بلی		-
نمره اکتسابی		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه گیری و کنترل را می داند.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می داند.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط کشی و سنبه نشان کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می داند.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می داند.	
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می داند.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می داند.	
۷	می تواند زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کند.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع آوری می کند.	
۹	با افراد هم گروهی و همکلاسی های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

**موضوع: تولید به روش های براده برداری و روش های نوین**

انجام کاردر کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه های صنعتی با توجه به موضوع این بخش هنرآموزان محترم در این جلسه زمان تدریس خود را برای بازبینی تکالیف و فعالیت های جلسه قبل و توضیحاتی برای مرور مطالب گذشته و برای ارائه مطلب جدید پیرامون تعریف تولید و روش های معمول و مرسوم تولید در صنعت صرف کنید. در سال دهم، یازدهم و همچنین سه فصل گذشته این کتاب، هنرجویان با شیوه های تولید دستی و ماشینی به صورت تئوری و عملی آشنا شده و در هر زمینه فعالیتی عملی انجام داده اند. لذا در توضیح روش های تولید نیازی به کار عملی نیست.

هنرآموزان به طور خلاصه انواع روش ها از جمله روش های براده برداری (سوهان کاری، تراش کاری، سوراخ کاری و ... و بدون پراده برداری (ریخته گری، آهنگری و ... و روش های نوین در تولید را مختصراً توضیح داده و از هنرجویان به صورت تیمی توضیحات تکمیلی برای انواع روش ها را به عنوان تحقیق و ارائه کنفرانس کلاسی بخواهید تا در جلسه بعد ارائه نمایند. در توضیحات خود از قطعات پروژه به عنوان مثال استفاده کنید، و روش های تولید هر کدام را توضیح دهید. سعی کنید هنرجویان را در ادامه بحث روش تولید تک تک قطعات پروژه سهیم کنید و اشکالات احتمالی را در کلاس رفع و توضیح تکمیلی را به آنها ارائه دهید. در پایان بحث ضمن سؤال و پرسش بحث ارائه شده پاسخ فعالیت ۵ را بخواهید به صورت تیمی برای جلسه بعد در کلاس ارائه و توضیح دهند. سپس فعالیت کارگاهی مناسب برای ساخت قطعات پروژه را مطابق نقشه در کارگاه شروع کنید.

**پاسخ فعالیت ۵:**

۲۶	پیچ	*		
۲۵	پین	*		

۲۴	پیچ	*		
۲۳	بست		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی فرز کاری
۲۲	رابط بست		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی فرز کاری
۲۱	محور		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۲۰	درپوش		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی فرز کاری
۱۹	بدنه		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی فرز کاری
۱۸	محور دسته		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۱۷	دسته		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری cnc
۱۶	بوش		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۱۵	بازو		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی سوهانکاری
۱۴	بوش بازو		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۱۳	پین	*		
۱۲	مهره	*		
۱۱	واشر	*		

فصل چهارم: برآوردکننده پروژه

۱۰	بوش		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۹	محور		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۸	محور		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۷	محور		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۶	چرخ دنده		*	با عملیات برش کاری و تراش کاری و عملیات تکمیلی چرخ دنده زنی با فرز
۵	چرخ دنده		*	با عملیات برش کاری و تراش کاری و عملیات تکمیلی چرخ دنده زنی با فرز
۴	چرخ دنده		*	با عملیات برش کاری و تراش کاری و عملیات تکمیلی چرخ دنده زنی با فرز
۳	بوش		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی تراش کاری
۲	بدنه		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی فرز کاری
۱	پایه		*	با عملیات برش کاری و عملیات تکمیلی فرز کاری
شماره قطعه	نام قطعه	خرید از بازار (استاندارد)	ساخت	روش ساخت

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید.



### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	روش‌های براده‌برداری دستی را می‌دانم.		
۲	عملیات برش‌کاری را می‌دانم		
۳	تولید قطعات با دستگاه مته را می‌دانم		
۴	تولید قطعات با دستگاه تراش را می‌دانم		
۵	تولید قطعات با دستگاه فرز را می‌دانم		
۶	تولید قطعات به روش ریخته‌گری و آهن‌گری را می‌دانم.		
۷	روش‌های تولید نوین را می‌شناسم.		
۸	با توجه به مشخصات قطعه می‌توانم روش تولید آن را مشخص کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

فصل چهارم: برآوردکننده پروژه

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بارم	نمره دریافتی
۱	روش‌های براده‌برداری دستی را می‌داند.	۲	
۲	عملیات برش کاری را می‌داند.	۲	
۳	تولید قطعات با دستگاه مته را می‌داند.	۲	
۴	تولید قطعات با دستگاه تراش را می‌داند.	۲	
۵	تولید قطعات با دستگاه فرز را می‌داند.	۲	
۶	تولید قطعات به روش ریخته‌گری و آهنگری را می‌داند.	۲	
۷	روش‌های تولید نوین را می‌شناسد.	۲	
۸	با توجه به مشخصات قطعه می‌تواند روش تولید آن را مشخص کند.	۲	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	۲	
	نمره خودارزیابی هنرجو	۲	
	جمع	۲۰	

## ادامه جلسه بیست و یکم: مونتاژ کاری

فعالیت  
کارگاهی ۳



موضوع: ساخت چرخ دنده‌ها  
نام پروژه: دستگاه سنگ دستی  
قطعات مورد ساخت: چرخ دنده‌های یک و دو  
وسایل و تجهیزات مورد نیاز:  
دستگاه تراش با لوازم جانبی  
دستگاه فرز با لوازم جانبی  
دستگاه مته با لوازم جانبی  
وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری  
ابزارهای براده‌برداری دستی  
وسایل اندازه‌گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، ساعت اندازه‌گیری با لوازم جانبی، کولیس چرخ دنده)  
وسایل تنظیف و روغن‌کاری  
انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یادآوری شود.

- ۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با وسایل اندازه‌گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، ساعت اندازه‌گیری با لوازم جانبی، کولیس چرخ دنده) و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۲ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی
  - ۳ نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات
  - ۴ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها
  - ۵ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن
  - ۶ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن
  - ۷ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن
- \* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای ساخت هر یک از قطعات این فعالیت روی تخته ترسیم شود.



- \* محاسبات مربوط به چرخ دنده تراشی یادآوری شود.
- \* روش کار با دستگاه تقسیم یادآوری شود.
- \* روش ساخت هر قطعه با توجه به روند نمای ترسیمی، اصول و فنون مربوطه، نکات ایمنی و حفاظتی شرح داده شود.
- \* روش کنترل ابعادی و هندسی هر قطعه توضیح داده شود.
- \* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شود.
- \* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه بندی شوند.
- هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:
- ۱ با توجه به گروه بندی انجام شده، روند نمای انجام کار، اصول و فنون، نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر فرایند، قطعات این فعالیت ساخته شود.
- ۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۳ برای تعیین زمان انجام کار می توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۴ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.
- ۵ محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع آوری کنند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۲



برای تکمیل کار برگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت های نظارتی که در طول روز آماده کرده اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌دانم.		
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌دانم.		
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌دانم.		
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۷	می‌توانم زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کنم.		
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

کاربرگ ارزشیابی

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌داند.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در یراده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌داند.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌داند.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۷	می‌تواند زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کند.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع

### موضوع: محاسبه قیمت مواد اولیه پروژه

انجام کار در کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش  
 هنرآموزان محترم در این جلسه مانند جلسات گذشته ضمن بازبینی تکالیف هنرجویان، به صورت شفاهی از چند نفر، سؤالاتی از مطالب گذشته این فصل پرسید و در صورت اطمینان از فراگیری مناسب مطالب، چند دقیقه‌ای به مرور مطالب پردازید.

در صورتی که جواب پرسش‌هایتان را به درستی دریافت نکردید، حتماً وقت بیشتری صرف مرور مطالب گذشته کنید، زیرا پایه محاسبه و برآورد یک پروژه مطالب گذشته می‌باشد. لذا با مرور و تکرار تمرینات مربوطه از دانش‌افزایی هنرجویان مطمئن شوید.

در ادامه مطالب به مواد و انواع پردازید و از پرکاربردترین آنها چند نمونه حتماً همراه داشته باشید. (قطعات خام از آلومینیوم، فولاد، چدن، مس، برنج، پلاستیک صنعتی) می‌توانید جمع‌آوری اطلاعات این نمونه‌ها را به صورت تحقیق به هنرجویان واگذار کنید تا ضمن جمع‌کردن اطلاعات لازم، نمونه‌ای از هر کدام را در داخل یک بطری شیشه‌ای در کلاس، جایی که در معرض دید تمام هنرجویان باشد قرار دهند.

یکی از پر مصرف‌ترین اطلاعات هر ماده قیمت (ارزش) آن است. ارزش هر ماده‌ای وابسته به کاربرد، در دسترس و خواص می‌باشد. هر کدام از این اطلاعات شامل تمام مواد می‌شود. لذا داشتن این اطلاعات برای یک فرد برآوردکننده پروژه الزامی است. لذا هنرآموزان بایستی ضمن بیان انواع مواد، کاربرد و خواص هر ماده و کمیاب یا به وفور بودن منابع این مواد را به هنرجویان متذکر شوند، تا در استفاده از مواد مختلف انتخاب صحیحی داشته باشند. و با دانستن ارزش هر ماده (قیمت واحد) بتوانند با به‌دست‌آوردن جرم هر قطعه‌ای که در هر پروژه استفاده می‌کنند، قیمت هر قطعه را محاسبه کنند و در کل بتوانند ارزش تمام قطعات مونتاز شده را محاسبه کنند (منظور قیمت تمام شده نیست). حالا با ذکر مطالب، چند نمونه از قطعات پروژه کتاب را طبق جدول فعالیت ۸، در کلاس حل کنید و انجام بقیه فعالیت را به گروه‌های هنرجویان واگذار کنید تا در طی ۱۰ دقیقه در کلاس، آن را تا جایی که می‌توانند و زمان اجازه می‌دهد تکمیل و شما بر انجام این فعالیت از نزدیک نظارت کنید و اشکالات احتمالی را برطرف کنید. تکمیل باقی مانده جدول فعالیت قطعات پروژه را هنرجویان در منزل انجام دهند و در جلسه آینده ارائه کنند.

پاسخ فعالیت ۸:

شماره قطعه	نام قطعه	جنس	حجم (مترمکعب)	جرم (کیلوگرم)	قیمت واحد مواد خام (ریال)	قیمت ماده هر قطعه (ریال)
۱	پایه	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۱۴۴۲	۱/۱۳۲	۵۰/۰۰۰	۵۶۶۰۰
۲	بدنه	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۸۰۴	۰/۶۳	//	۳۱۵۰۰
۳	بوش بدنه	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۳۳۰۵	۰/۰۴	//	۲۰۰۰
۴	چرخ دنده	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۷۸	۰/۶۱۵	//	۳۰۷۵۰
۵	چرخ دنده	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۵۹	۰/۰۴۶	//	۲۳۰۰
۶	چرخ دنده	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۳۶	۰/۰۲۷	//	۱۳۵۰
۷	محور	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۰/۰۸۴	//	۴۲۰۰
۸	محور	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۵۵	۰/۰۴۳	//	۲۱۵۰
۹	محور	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۱۲۲۰	۰/۰۹۶	//	۴۸۰۰
۱۰	بوش	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۱۶۳۸	۰/۱۲۸	//	۶۴۰۰
۱۱	واشر	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۴۵	۰/۰۳۵	//	۱۷۵۰
۱۲	مهره	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۳۲۳	۰/۰۲۵	//	۱۲۵۰
۱۳	پین	ST۵۲			//	
۱۴	بوش بازو	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۴۲	۰/۰۳۲	//	۱۶۰۰
۱۵	بازو	ST۳۷	۱/۰۰۰۰۰۰۵۵	۰/۰۴۴	//	۲۲۰۰
۱۶	بوش	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۱۵	۰/۰۱۸	//	۹۰۰
۱۷	دسته	ST۳۷	۰/۰۰۰۰۰۰۲۲	۰/۱۶۸	//	۸۴۰۰

	//			ST۳۷	محور دسته	۱۸
۱۹۵۰۰	//	۰/۳۹	۰/۰۰۰۰۰۵	ST۳۷	بدنه	۱۹
۹۸۰۰	//	۰/۱۹۶	۰/۰۰۰۰۰۲۵	ST۳۷	در پوش	۲۰
۲۶۰۰	//	۰/۰۵۲	۰/۰۰۰۰۰۰۶۷	ST۳۷	محور	۲۱
۴۷۵۰	//	۰/۰۹۵	۰/۰۰۰۰۰۱۲	ST۳۷	رابط بست	۲۲
۲۴۰۰	//	۰/۰۴۸	۰/۰۰۰۰۰۰۶	ST۳۷	بست	۲۳
				ST۳۷	پیچ	۲۴
				ST۳۷	پیچ	۲۵
				جنس	پین	۲۶

رقم‌های جدول فوق بدون احتساب مواد خام پرت محاسبه شده است، بدین منظور معمولاً تا ۲۰٪ قیمت قطعه به عنوان اضافه پرتی محاسبه می‌شود.

توجه



فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید.

توجه



### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	مواد فلزی مانند فولاد، چدن و آلومینیوم را می‌شناسم.		
۲	مواد غیر فلزی را می‌شناسم.		
۳	کاربرد مواد مختلف را می‌دانم.		
۴			
۵	می‌توانم مقدار مواد مصرفی قطعات را برای پروژه محاسبه کنم.		
۶	می‌توانم وزن قطعات پروژه را محاسبه کنم.		
۷	می‌توانم قیمت واحد هر ماده را از منابع مختلف استخراج کنم.		
۸	می‌توانم قیمت مواد اولیه قطعات را محاسبه کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	مواد فلزی مانند فولاد، چدن و آلومینیوم را می‌شناسد.		
۲	مواد غیر فلزی را می‌شناسد.		
۳	کاربرد مواد مختلف را می‌داند.		
۴			
۵	می‌تواند مقدار مواد مصرفی قطعات را برای پروژه محاسبه کند.		
۶	می‌تواند وزن قطعات پروژه را محاسبه کند.		
۷	می‌تواند قیمت واحد هر ماده را از منابع مختلف استخراج کند.		
۸	می‌تواند قیمت مواد اولیه قطعات را محاسبه کند.		
۹	با افراد هم گروهی و همکلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

## ادامه جلسه بیست و دوم: مونتاژ کاری

فعالیت  
کارگاهی ۳



موضوع: ساخت چرخ دنده‌ها

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

قطعات مورد ساخت: چرخ دنده‌های سه و چهار

وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

۱ دستگاه تراش با لوازم جانبی

۲ دستگاه فرز با لوازم جانبی

۳ دستگاه مته با لوازم جانبی

۴ وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری

۵ ابزارهای براده‌برداری دستی

۶ وسایل اندازه‌گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، ساعت اندازه‌گیری با لوازم

جانبی، کولیس چرخ دنده)

۷ وسایل تنظیف و روغن‌کاری

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم

مربوطه

ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یادآوری شود.

۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با وسایل اندازه‌گیری و کنترل (کولیس،

میکرومتر، ساعت اندازه‌گیری با لوازم جانبی، کولیس چرخ دنده) و چگونگی

استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات

۲ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۳ نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این

وسایل و تجهیزات

۴ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری

و چگونگی استفاده و کار با آنها

۵ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن

۶ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن

۷ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن

\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای ساخت هر یک از قطعات این فعالیت

روی تخته ترسیم شود.



- \* محاسبات مربوط به چرخ دنده تراشی یادآوری شود.
  - \* روش کار با دستگاه تقسیم یادآوری شود.
  - \* روش ساخت هر قطعه با توجه به روند نمای ترسیمی، اصول و فنون مربوطه، نکات ایمنی و حفاظتی شرح داده شود.
  - \* روش کنترل ابعادی و هندسی هر قطعه توضیح داده شود.
  - \* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شود.
  - \* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه بندی شوند.
- هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:
- ۱ با توجه به گروه بندی انجام شده، روند نمای انجام کار، اصول و فنون، نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر فرایند، قطعات این فعالیت ساخته شود.
  - ۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
  - ۳ برای تعیین زمان انجام کار می توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
  - ۴ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.
  - ۵ محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع آوری کنند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۳



برای تکمیل کار برگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت های نظارتی که در طول روز آماده کرده اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌دانم.		
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در پیراده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌دانم.		
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌دانم.		
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۷	می‌توانم زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کنم.		
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کنم.		
	تعداد پاسخ‌های بلی	-	
	نمره اکتسابی		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌داند.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌داند.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌داند.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۷	می‌تواند زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کند.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

### موضوع: بر آورد پروژه

انجام کار در کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش

هنرآموزان محترم در ادامه، وارد بحث مدیریت تولید شوید. اصطلاحاتی مانند: دستمزد، هزینه‌های جاری و هزینه‌های مربوط به تجهیزات تولید شوید. در این مورد اصطلاحات: زمان تولید یا ماشین کاری، هزینه ماشین کاری، هزینه‌های ثابت، هزینه‌های متغیر، هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم، هزینه‌های سربار، میزان تولید ایدئال، هزینه تمام شده و سود مورد نظر را که از اساسی‌ترین مطالب مدیریت تولید می‌باشد را به‌طور مفصل برای هنرجویان بازگو کنید. در این ارتباط از مثال‌های زنده موجود در جامعه فعلی صحبت کنید. از کارگاه‌های کوچک دم دستی صحبت کنید، بازدیدهایی در طی سال ترتیب دهید تا دانش‌آموزان فضای کسب و کار را حس کنند. از بیان نمونه‌های غیر قابل تصور و دور از ذهن دانش‌آموزان خودداری نمائید. به عنوان نمونه وقتی از دستمزد صحبت می‌کنید حتماً نرخ روز دستمزد کار طبق قانون وزارت کار و امور اجتماعی را ارائه نمائید تا هنرجویان جایگاه خود را بهتر حس کنند. (چون زیاد شنیده می‌شود که هنرجو در هنگام انتخاب رشته، توسط افراد غیر مسئول آینده‌روایی و خیالی را در ذهن دانش‌آموزان و اولیاء آنها ساخته و پرداخته می‌کنند، تا آنها را تشویق به ثبت نام در این رشته کنند. که این اشتباهی است که متأسفانه زیاد با آن برخورد خواهید کرد.) سعی کنید از هزینه‌های یک کارگاه کوچک تولیدی یا خدماتی به روز مطلع باشید، چون در ادامه تدریس حتماً از طرف دانش‌آموزان سؤال خواهد شد. لذا باید از جزئیات هزینه‌ها اطلاع کافی داشته باشید. در صورت تسلط شما به این مهم دانش‌آموزان با اطمینان کافی هم در کلاس به مطالب گوش فرا می‌دهند، هم به دنبال فرصتی می‌گردند تا از دانش شما در ایجاد کسب و کار بهره ببرند. لذا داشتن مطالعه و تحقیق در این زمینه هم برای شما و هم برای دانش‌آموزان بسیار مفید است.

از ارتباط ارکان مدیریت و الگوریتم فعال در یک شبکه برای دانش‌آموزان صحبت کنید و زنجیره‌ای مثل محیط کاری هنرستان را مثال بزنید و نقش هر یک از پرسنل را در کسب موفقیت یک تیم بیان کنید. و از تأثیر ناکارآمدی یک یا چند عنصر در این شبکه، که باعث تخریب کل سیستم یا بخشی از آن خواهد شد را بیان کنید تا دانش‌آموزان خود را در بحث شریک بدانند. سپس یک محیط کار مجازی را برای

آنها تجسم کنید و از آنها بخواهید در مورد هزینه‌های موجود و سود و میزان تولید با اعداد و ارقام معقول آن محاسباتی را انجام و جدولی را تنظیم و ارائه کنند و در ادامه خودتان در مورد مثال صحبت و تمام هزینه‌های موجود و هزینه تمام شده مواد و سود احتمالی را گام به گام به دست آورده و روی تخته سیاه یا تابلو وایت‌برد یادداشت کنید. در ادامه می‌توانید جداولی مانند جدول زیر ارائه کنید تا هزینه‌های فعلی خدمات و تولیدی را مانند آب‌نمان آب، برق، گاز، تلفن، کرایه حمل و نقل و حمل بار سبک و سنگین، هزینه تعمیرات و نگهداری، مواد خام، ماشین‌کاری و... را در دسترس دانش‌آموزان قرار دهید تا محاسبات استاندارد را انجام دهند. و با توجه به جدول زیر فعالیت ۹ را به دانش‌آموزان ارائه نمائید تا به همراه دوستان هم گروه خود نسبت به تکمیل آن اقدام کنند. در ادامه کار ساخت قطعات پروژه را در کارگاه ادامه دهید.

جدول لیست هزینه‌های خدمات تولید در سال ۱۳۹۷

ردیف	عملیات تولید	قیمت واحد (در ساعت)
۱	براده‌برداری با ابزار دستی شامل: اره کاری، سوهان کاری و ...)	۲۰۰/۰۰۰
۲	سوراخ کاری با دریل ستونی و رادیال	۶۰۰/۰۰۰
۳	تراش کاری	۸۵۰/۰۰۰
۴	فرزکاری	۱/۴۰۰/۰۰۰
۵	سنگ زنی	۱/۰۰۰/۰۰۰
۶	برش با لیزر یا پلاسما	۵/۰۰۰/۰۰۰
۷	برش کاری با گاز اکسی استیلن و جوش کاری با قوس الکتریکی	۱/۲۰۰/۰۰۰
۸	خدمات عمومی تولید (تمیزکاری، نقاشی، حمل و نقل و ...)	۲۰۰/۰۰۰

شماره قطعه	نام قطعه	تعداد	جنس	زمان ماشین کاری یا (تولید) (دقیقه) بدون احتساب تجهیز	هزینه ماشین کاری یا (تولید) هر قطعه	قیمت تمام شده (ریال) با احتساب پرت و هزینه های سر بار تولید
۱	پایه	۱	ST۳۷	برش کاری (۸) + فرز کاری (۱۰) + جوش کاری (۵) + سوراخ کاری (۴)		
۲	بدنه اصلی	۲	ST۳۷	برش کاری (۱۰) + فرز کاری (۱۲) + سوراخ کاری (۳۰) + قلاویز کاری (۱۰)		
۳	بوش بدنه	۶	ST۳۷	برش کاری (۶) + تراش کاری (۲۴) + سوراخ کاری (۶)		
۴	چرخ دنده	۲	ST۳۷	برش کاری (۱۶) + تراش کاری (۱۴) + دنده تراشی با فرز (۹۰)		
۵	چرخ دنده	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۴) + دنده تراشی با فرز (۱۵)		
۶	چرخ دنده	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۴) + دنده تراشی با فرز (۱۵)		
۷	محور	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۷) + سوراخ کاری (۲) + قلاویز کاری (۴)		
۸	محور	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۲) + سوراخ کاری (۲)		
۹	محور	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۸) + حدیده کاری (۲) + سوراخ کاری (۲)		
۱۰	بوش	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۳) + سوراخ کاری (۲)		

فصل چهارم: برآوردکننده پروژه

۱۱	واشر	۱	ST۳۷	برش کاری (۲) + تراش کاری (۳) + سوراخ کاری (۱)
۱۲	مهره مشتی		ST۳۷	برش کاری (۲) + تراش کاری (۳) + سوراخ کاری (۱) + آج زنی (۱) + قلاویز کاری (۱)
۱۳	اسپین	۷	ST۵۲	قطعه استاندارد
۱۴	بوش بازو	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۲) + سوراخ کاری (۲) + فرم تراشی با فرز (۱)
۱۵	بازو	۱	ST۳۷	برش کاری (۱۰) + سوهان کاری (۲۰)
۱۶	بوش	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۲) + سوراخ کاری (۲) + قلاویز کاری (۲)
۱۷	دسته	۱	ST۳۷	برش کاری (۲) + تراش کاری cnc (۲)
۱۸	محور دسته	۱	ST۳۷	؟
۱۹	بدنه جانبی	۲	ST۳۷	برش کاری (۶) + فرز کاری (۱۲) + سوراخ کاری (۱۴)
۲۰	در پوش	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + فرز کاری (۶) + سوراخ کاری (۴)
۲۱	محور پایه	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۲)
۲۲	رابط بست	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + فرز کاری (۲) + سوراخ کاری (۱)
۲۳	بست	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + فرز کاری (۲) + سوراخ کاری (۱) + قلاویز کاری (۲)
۲۴	پیچ مشتی	۱	ST۳۷	برش کاری (۱) + تراش کاری (۵) + آج زنی (۲) + حدیده کاری (۲)
۲۵	پیچ		ST۳۷	قطعه استاندارد

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید.



### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	اصول و چگونگی برآورد هزینه‌های پروژه‌های کوچک را می‌دانم.		
۲	می‌توانم عوامل مخرب کاری و اثرات ناکارآمدی و تخریبی آنها را در کار گروهی شناسایی کنم.		
۳	می‌توانم هزینه‌های خدمات در تولید مانند آب‌ونمان آب، برق، گاز، تلفن، حمل و نقل، تعمیرات و نگهداری را محاسبه کنم.		
۴	می‌توانم زمان تولید، هزینه ماشین‌کاری، هزینه‌های ثابت و متغیر، مستقیم و غیر مستقیم را محاسبه کنم.		
۵	می‌توانم هزینه تمام شده و سود مورد نظر محاسبه کنم.		
۶	می‌توانم هزینه‌های سربار، میزان تولید ایدئال محاسبه کنم.		
۷	منابع هزینه‌های دستمزد روزانه را می‌شناسم و می‌توانم از آنها استفاده کنم.		
۸	می‌توانم هزینه‌های یک واحد تولیدی کوچک را محاسبه کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			



ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	اصول و چگونگی برآورد هزینه‌های پروژه‌های کوچک را می‌داند.	
۲	می‌تواند عوامل مخرب کاری و اثرات ناکارآمدی و تخریبی آنها را در کار گروهی شناسایی کند.	
۳	می‌تواند هزینه‌های خدمات در تولید مانند آب‌ونمان آب، برق، گاز، تلفن، حمل و نقل، تعمیرات و نگهداری را محاسبه کند.	
۴	می‌تواند زمان تولید، هزینه ماشین‌کاری، هزینه‌های ثابت و متغیر، مستقیم و غیرمستقیم را محاسبه کند.	
۵	می‌تواند هزینه تمام شده و سود مورد نظر محاسبه کند.	
۶	می‌تواند هزینه‌های سربار، میزان تولید ایدئال محاسبه کند.	
۷	منابع هزینه‌های دستمزد روزانه را می‌شناسم و می‌توانم از آنها استفاده کند.	
۸	می‌تواند هزینه‌های یک واحد تولیدی کوچک را محاسبه کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع

### ادامه جلسه بیست و سوم: مونتاژ کاری



موضوع: ساخت دسته و متعلقات

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

قطعات مورد ساخت: چرخ دنده‌های سه و چهار

وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

۱ دستگاه تراش با لوازم جانبی

۲ دستگاه فرز با لوازم جانبی

۳ دستگاه مته با لوازم جانبی

۴ وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری

۵ ابزارهای براده‌برداری دستی

۶ وسایل اندازه‌گیری و کنترل (کولیس، میکرومتر، ساعت اندازه‌گیری با لوازم جانبی،

شعاع سنج، زبری سنج مقایسه‌ای)

۷ وسایل نظیف و روغن‌کاری

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم

مربوطه

ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یادآوری شود.

۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با وسایل اندازه‌گیری و کنترل (کولیس،

میکرومتر، ساعت اندازه‌گیری با لوازم جانبی، کولیس چرخ دنده) و چگونگی

استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات

۲ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۳ نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این

وسایل و تجهیزات

۴ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری

و چگونگی استفاده و کار با آنها

۵ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن

۶ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن

۷ نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن

\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای ساخت هر یک از قطعات این فعالیت

روی تخته ترسیم شود.

\* محاسبات مربوط به چرخ دنده تراشی یادآوری شود.

\* روش کار با دستگاه تقسیم یادآوری شود.

\* روش ساخت هر قطعه با توجه به روند نمای ترسیمی، اصول و فنون مربوطه،

نکات ایمنی و حفاظتی شرح داده شود.

\*روش کنترل ابعادی و هندسی هر قطعه توضیح داده شود.

\*روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شود.

\*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده، روند نمای انجام کار، اصول و فنون، نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر فرایند، قطعات این فعالیت ساخته شود.

۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.

۳ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.

۴ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

۵ محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری کنند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۴



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزشیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

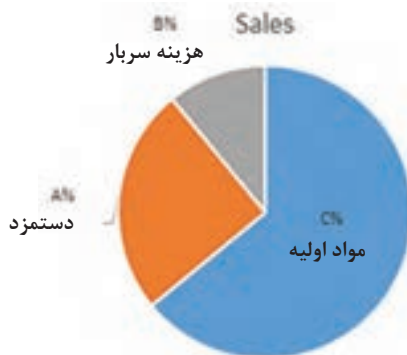
## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خبر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌دانم.		
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌دانم.		
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌دانم.		
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌دانم.		
۷	می‌توانم زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کنم.		
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کنم.		
	تعداد پاسخ‌های بلی	-	
	نمره اکتسابی		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	نکات ایمنی و حفاظتی و کار با وسایل اندازه‌گیری و کنترل را می‌داند.	
۲	نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی و چگونگی استفاده و کار با این وسایل و تجهیزات را می‌داند.	
۳	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با وسایل و تجهیزات خط‌کشی و سنبه نشان‌کاری و چگونگی استفاده و کار با آنها را می‌داند.	
۴	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه مته و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۵	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه تراش و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۶	نکات ایمنی و حفاظتی در کار با دستگاه فرز و چگونگی استفاده و کار با آن را می‌داند.	
۷	می‌تواند زمان انجام ساخت قطعات را تعیین کند.	
۸	محیط کار را تمیز کرده و ضایعات را به‌صورت تفکیک شده در محل مربوطه جمع‌آوری می‌کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
<b>جمع</b>		

### موضوع: بر آورد پروژه

انجام کاردر کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش در ادامه مباحث گذشته و برای تکمیل مطالب این فصل ابتدا از تمام هنرجویان با یک یا چند سؤال دارای پاسخ کوتاه، از سطح دانش آنها مطلع شده و نسبت به فراگیری مطالب گذشته یک ارزشیابی داشته باشید. سپس بحث مدیریت تولید را با چارت هزینه تولید و توضیح هر یک از ارکان هزینه تولید و جزئیات هر یک ادامه دهید.



### هنرآموز محترم

در مورد مواد اولیه، هزینه‌های مربوطه و انواع مواد را نه از لحاظ جنسیت بلکه از نظر ارتباط با تولید (مستقیم یا غیرمستقیم) صحبت کنید. مثال‌هایی را از انواع آن ذکر کنید، مطمئن شوید دانش‌آموزان مفهوم را درک کرده‌اند. با ارائه تکلیفی در کلاس از این مهم مطمئن شوید.

در مورد هزینه‌های سربار به طور مفصل صحبت کنید و با مثال‌های زنده و قابل لمس، مطلب را کامل در ذهن دانش‌آموزان بنشانید. در ادامه دستمزد را تعریف و نظر کلاس را راجع به این واژه بخواهید تا ذهنیت عامیانه آنها اصلاح شود. انواع دستمزد را توضیح دهید. ارتباط هر یک از ارکان را با هم تشریح کنید و هماهنگی آنها را در کل چارت را توضیح دهید و از دانش‌آموزان بخواهید نسبت به هر یک از ارکان چارت هزینه‌های تولید با یک مثال واقعی ارائه‌انشایی داشته باشند تا به فهم بهتر این بحث در کلاس کمک کند. در تفهیم مطالب عجله نکنید. سپس بهای

اولیه و بهای تبدیل را در تولید توضیح دهید و برای هر یک مثالی واضح ذکر کنید. تفکیک این دو موضوع از اهمیت بالایی برخوردار است. تدریس کارآمد توانایی دانش‌آموزان را نسبت به فهم هریک از این هزینه‌ها را بهتر نموده و در تعیین هزینه تولید دارای مهارت خوبی خواهند شد. برای اتمام این بحث فعالیت ۱۰ را در کلاس بلافاصله پس از تدریس در کلاس به کمک دانش‌آموزان تکمیل کنید.

#### پاسخ فعالیت ۱۰

خرید ماشین‌آلات	هزینه بسته‌بندی	هزینه تعمیرات	خرید فولاد	فسفاته کردن	
-	+	+	-	-	هزینه سربار
-	-	-	-	+	بهای تبدیل
+	-	-	+	-	بهای اولیه
-	-	-	-	+	مواد غیرمستقیم
-	-	-	-	-	دستمزد مستقیم

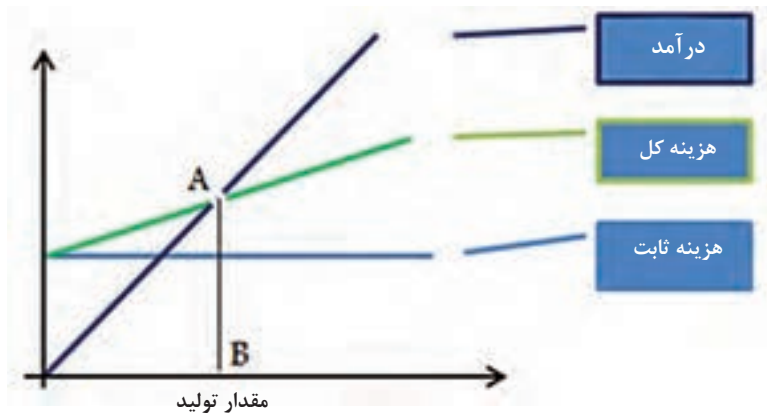
پس از تکمیل فعالیت ۱۰ جو کلاس را به سمت تشریح هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ببرید. کامل آنها را با بیان یک تولید کارگاهی یا کارخانه‌ای پله‌به‌پله تا تکمیل محصول توضیح دهید. در ادامه فعالیت ۱۱ را با کمک دانش‌آموزان تکمیل کنید.

#### پاسخ فعالیت ۱۱

نوع هزینه	اجاره کارخانه	سود	مواد اولیه	آب و برق	مالیات	نگهبان‌ها	کادر اداری
مستقیم	-	-	+	-	-	-	-
غیرمستقیم	+	+	-	+	+	+	+

در ادامه بحث یکبار دیگر مراحل تولید را (طرح، نقشه، برآورد مواد خام، تعیین روش ماشین کاری، برآورد زمان و هزینه‌های مربوطه) را بازگو نمایید. سپس در تکمیل مراحل تولید به ضایعات تولید و انواع آن اشاره کنید (ضایعات عادی و غیرعادی). تأثیر هر کدام بر روند تولید و افزایش هزینه‌ها را جداگانه تشریح و با یک مثال تولیدی ساده، مفهوم را برسانید. در ادامه هزینه‌های ثابت در تولید و هزینه‌های متغیر را در یک نمودار ترسیم (نمودار ضمیمه) و گام‌به‌گام هر یک را توضیح و تأثیر بر این دو هزینه را در هزینه کل و مقدار سود به‌دست آمده را در نمودار نشان دهید. می‌توانید با یک مثال ریالی این نمودار را واضح‌تر برای دانش‌آموزان بیان کنید.

توضیح اینکه در نمودار زیر هزینه ثابت کل هزینه‌های ثابت تمام شده محصول است. هزینه کل همان هزینه متغیر کالای تمام شده می‌باشد. که در نقطه A با منحنی درآمد تلاقی دارد. در واقع این نقطه همان نقطه اپتیمم یا نقطه ایدئال تعداد تولید محصول است. (ضرر نداریم و سود هم نداریم) لذا برای تولید به‌صرفه تعداد تولید باید بیشتر از مقداری باشد تا منحنی درآمد از منحنی هزینه‌های ثابت و متغیر به سمت بالاتر اوج بگیرد.



برای ادامه بحث و فهم بهتر دانش‌آموزان مثال کتاب را یک بار در کلاس با کمک هنرجویان گام‌به‌گام حل کنید و نکته‌های لازم را برایشان توضیح دهید. می‌توانید برای کار گروهی تکلیفی برای یک نمونه فعالیت حرفه‌ای که در بازار کار محله خود می‌بینند طرح کنند و مانند مثال فوق حل آن را در کلاس ارائه نمایند. در پایان فصل هنرجویان را با چک لیست برآورد هزینه پروژه سنگ دستی آشنا کنید و ضمن تکمیل یک یا دو نمونه از آن، مابقی را به گروه‌های دانش‌آموزی واگذار کنید تا تکمیل کنند و خودتان نیز در تکمیل آن ناظر باشید.



هم‌زمان با اتمام این قسمت فعالیت‌های کارگاهی را که هنرجویان برای پروژه شروع کرده‌اند برای ساخت یک به یک قطعات در کارگاه تکمیل و احتمالاً قطعاتی که قبلاً ساخته‌اند و دارای اشکالاتی هستند با نظر شما اصلاح و یا مجدد در زمان کوتاهی بسازند و ضمن رعایت تمام ملاحظات فنی و ایمنی پروژه را برای مونتاژ آماده کنند.

توجه

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهید.



### ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خبر
۱	انواع هزینه‌ها در تولید را می‌شناسم و می‌توانم آنها را تعیین کنم.		
۲	می‌توانم چارت هزینه‌های تولید را ترسیم کنم و آن را تجزیه و تحلیل نمایم.		
۳	انواع دستمزد را می‌شناسم و می‌توانم از منابع مختلف و رسمی آن را تعیین کنم.		
۴	می‌توانم بهای اولیه و بهای تبدیل را در تولید محاسبه کنم.		
۵	می‌توانم منحنی هزینه‌های ثابت را ترسیم کنم.		
۶	می‌توانم منحنی هزینه کل را ترسیم کنم.		
۷	می‌توانم منحنی درآمد را ترسیم کنم.		
۸	با توجه به نمودارهای قبل می‌توانم نقطه سر به سر را تعیین کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	انواع هزینه‌ها در تولید را می‌شناسد و می‌تواند آنها را تعیین کند.	
۲	می‌توانم چارت هزینه‌های تولید را ترسیم کند و آن را تجزیه و تحلیل نمایم.	
۳	انواع دستمزد را می‌شناسد و می‌تواند از منابع مختلف و رسمی آن را تعیین کند.	
۴	می‌تواند بهای اولیه و بهای تبدیل را در تولید محاسبه کند.	
۵	می‌تواند منحنی هزینه‌های ثابت را ترسیم کند.	
۶	می‌تواند منحنی هزینه کل را ترسیم کند.	
۷	می‌تواند منحنی درآمد را ترسیم کند.	
۸	با توجه به نمودارهای قبل می‌توانم نقطه سربه‌سر را تعیین کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

ادامه جلسه بیست‌چهارم: مونتاژ کاری



موضوع: برآورد هزینه پروژه ساخت  
نام پروژه: دستگاه سنگ دستی  
وسایل و منابع مورد نیاز  
۱ وسایل نوشتاری  
۲ ماشین حساب  
۳ فهرست بهای رسمی مواد اولیه  
۴ فهرست دستمزدهای ماشین کاری  
۵ جداول استاندارد مواد اولیه  
۶ جداول استاندارد قطعات و اجزای استاندارد  
۷ جدول مالیاتی  
انجام کار در کارگاه یا کلاس

ابتدا موارد زیر برای هنرجویان یادآوری شود.

- ۱ چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست بهای رسمی مواد اولیه
  - ۲ چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست دستمزدهای ماشین کاری
  - ۳ چگونگی دستیابی و استفاده از جداول استاندارد مواد اولیه
  - ۴ چگونگی دستیابی و استفاده از جداول استاندارد قطعات و اجزای استاندارد
  - ۵ چگونگی دستیابی و استفاده از جدول مالیاتی
- \* با مشارکت و تعامل هنرجویان نمونه یک دستگاه کوچک برآورد شود.  
\* هنرجویان برای انجام این فعالیت، گروه‌بندی شوند.  
هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده، و اطلاعات مربوط به ساخت دستگاه سنگ دستی و سایر منابع، قیمت فروش آن تعیین گردد.
- ۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۳ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

### ■ ارزشیابی فعالیت پایانی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	می‌توانم زمان تولید را محاسبه کنم.		
۲	چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست بهای رسمی مواد اولیه را می‌دانم.		
۳	چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست دستمزدهای ماشین‌کاری را می‌دانم.		
۴	چگونگی دستیابی و استفاده از جداول استاندارد مواد اولیه را می‌دانم.		
۵	چگونگی دستیابی و استفاده از جداول استاندارد قطعات و اجزای استاندارد را می‌دانم.		
۶	چگونگی دستیابی و استفاده از جدول مالیاتی را می‌دانم.		
۷	چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست بهای رسمی مواد اولیه را می‌دانم.		
۸	می‌توانم قیمت فروش پروژه را تعیین کنم.		
	تعداد پاسخ‌های بلی	-	
	نمره اکتسابی		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	می‌تواند زمان تولید را محاسبه کند.	
۲	چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست بهای رسمی مواد اولیه را می‌داند.	
۳	چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست دستمزدهای ماشین‌کاری را می‌داند.	
۴	چگونگی دستیابی و استفاده از جداول استاندارد مواد اولیه را می‌داند.	
۵	چگونگی دستیابی و استفاده از جداول استاندارد قطعات و اجزای استاندارد را می‌داند.	
۶	چگونگی دستیابی و استفاده از جدول مالیاتی را می‌داند.	
۷	چگونگی دستیابی و استفاده از فهرست بهای رسمی مواد اولیه را می‌داند.	
۸	می‌توانم قیمت فروش پروژه را تعیین می‌داند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع



## فصل پنجم

### مونتاز کاری مکانیزم‌ها

انجام کاردر کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش

### ■ دستگاه

هدف از این قسمت درک و تشخیص درست سه عنوان دستگاه (ماشین)، مکانیزم (روش عملکرد) و اجزای ماشین است. البته هنرجویان در سال‌های گذشته اجزای ماشین را خوانده و با آنها آشنایی دارند. لذا در این مبحث باید دو عنوان دیگر به تفصیل شرح داده شود تا هنرجو بتواند اشیای اطراف خود را به درستی بشناسد و بگوید کدام شیء دستگاه، مکانیزم و اجزای ماشین است. بنابراین می‌توان ابتدا هنرجویان را تحت طوفان فکری قرار داده و از آنها بخواهیم که در تعامل با یکدیگر و هنرآموز خود وسایل اطرافشان را مانند، پنبه، جاروبرقی، تلویزیون، رادیو، یخچال و... که دستگاه (ماشین) محسوب می‌شوند را شناسایی کنند. سپس بخواهیم فعالیت‌های مرتبط با دستگاه را پاسخ دهند. و در ادامه تعریف جامع و کلی دستگاه توسط هنرآموز ارائه شده پیرامون قسمت‌های مختلف دستگاه و عوامل تشکیل‌دهنده آن توضیح داده شود.

### ■ مکانیزم

با توجه به توضیحاتی که در خصوص دستگاه و اجزای آن داده شد مشخص گردید که مکانیزم بخشی از دستگاه است. یک دستگاه ممکن است از یک و یا چند مکانیزم تشکیل شده باشد. نمونه‌های مختلف مکانیزم را با عکس، فیلم و نمونه‌های واقعی که در کارگاه وجود دارد برای هنرجویان نشان داده و تجزیه و تحلیل کنید.

### ■ درجه آزادی

ابتدا پیرامون حرکت اجسام اطراف برای هنرجویان صحبت شود و سؤال شود:

- ۱ عقربه ساعت چند نوع حرکت دارد؟ و از چه نوعی است؟
  - ۲ نوک اتود در داخل غلاف مربوطه چند نوع حرکت دارد؟ و از چه نوعی است؟
  - ۳ در کلاس، چند نوع حرکت دارد؟ و از چه نوعی است؟
  - ۴ میز ماشین فرز اونیورسال چند نوع حرکت دارد؟ و از چه نوعی است؟
- با توجه به پاسخ‌ها پس از بحث و چالش ذهنی که برای هنرجویان ایجاد نمودید تعریف روشن و جامعی از درجه آزادی ارائه نمایید.



توجه



فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهند.

### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	مفهوم دستگاه را می‌دانم.		
۲	عوامل تشکیل‌دهنده دستگاه را می‌شناسم.		
۳	عوامل مولد و انتقال قدرت را می‌شناسم.		
۴	مفهوم مکانیزم را می‌دانم.		
۵	انواع مکانیزم‌ها را می‌شناسم.		
۶	ارتباط بین دستگاه، مکانیزم و اجزای ماشین را می‌دانم.		
۷	مفهوم درجه آزادی را می‌دانم.		
۸	می‌توانم تعداد درجات آزادی مکانیزم‌های ساده را تعیین کنم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	مفهوم دستگاه را می‌داند.	
۲	عوامل تشکیل‌دهنده دستگاه را می‌شناسد.	
۳	عوامل مولد و انتقال قدرت را می‌شناسد.	
۴	مفهوم مکانیزم را می‌داند.	
۵	انواع مکانیزم‌ها را می‌شناسد.	
۶	ارتباط بین دستگاه، مکانیزم و اجزای ماشین را می‌داند.	
۷	مفهوم درجه آزادی را می‌داند.	
۸	می‌تواند تعداد درجات آزادی مکانیزم‌های ساده را تعیین کند.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

ادامه جلسه بیست و پنجم: مونتاز کاری



### موضوع: کنترل کیفی

قطعه کار: دستگاه سنگ دستی

وسایل و تجهیزات

- ۱ میز کار
- ۲ خط‌کش فلزی تخت
- ۳ گونبای دقیق (طول تیغه ۲۰۰ میلی‌متر)
- ۴ کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی‌متر
- ۵ میکرومتر اندازه‌گیر خارج ۰/۰۱ میلی‌متر
- ۶ پارچه‌تنظیف

۷ لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود:

- ۱ نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با خط‌کش، کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
- ۲ چگونگی استفاده و اندازه‌گیری و کنترل با خط‌کش، کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا

۳ روش کنترل ابعادی و هندسی قطعات و مجموعه‌ها  
برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم اجزای یک نمونه کار مجموعه‌ای (ترجیحاً نمونه دستگاه سنگ‌دستی موضع پروژه و یا ماکت آن) را برای هنرجویان اندازه‌گیری و کنترل نموده، قواعد مربوطه را بیان کرده، روش و اصول کار گفته شود.  
\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.  
\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.  
سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ هر هنرجو دو بار هر یک از اجزای پروژه را اندازه بگیرد.
- ۲ میانگین اندازه‌ها را محاسبه و در جدول مربوطه بنویسد.
- ۳ در خصوص وجود مغایرت اندازه‌ها با نقشه توسط هنرآموز راهنمایی شود.
- ۴ برای تعیین زمان اندازه‌گیری می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.



برای تکمیل کاربرد ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کار برگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خبر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی خط کش و کولیس آگاهی دارم.		
۳	اندازه‌گیری با خط کش را به درستی انجام می‌دهم.		
۴	اندازه‌گیری با کولیس را به درستی انجام می‌دهم.		
۵	زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل هر قطعه را با دقت و درستی تعیین می‌کنم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی خط کش و کولیس توجه می‌کند.	
۳	اندازه‌گیری با خط کش را به درستی انجام می‌دهد.	
۴	اندازه‌گیری با کولیس را به درستی انجام می‌دهد.	
۵	زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل هر قطعه را با دقت و درستی تعیین می‌کند.	
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع

### ■ موضوع: انواع مکانیزم‌ها

انجام کاردر کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش

**انواع مکانیزم‌ها:** با توجه به اینکه هنرجویان در قسمت قبل با مکانیزم آشنا شده‌اند، در این مبحث انواع مکانیزم‌ها برای آنها به وسیله عکس، فیلم، اسلاید و... همراه با نوع عملکرد و کاربردهای آنها شرح و نشان داده شده، مکانیزم‌هایی که در ماشین‌های ابزار استفاده می‌شود را بیان کرده و سپس از آنها خواسته شود پیرامون اطراف خود جست‌وجو نموده و مکانیزم‌های مختلف را از نقطه نظر نوع، دقت عملکرد و وظیفه‌ای که به عهده دارند در کلاس شرح داده و با همدیگر و با نظارت هنرآموز بحث و گفت‌وگو کنند.

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهند.

توجه



### ■ ارزشیابی

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

### ادامه جلسه بیست و ششم: مونتاز کاری



موضوع: مونتاژ مجموعه محور پایین دستگاه سنگ دستی (محور پایین، چرخ دنده، باتاقان بوشی، اجزای استاندارد)

وسایل و تجهیزات

- ۱ میز کار
- ۲ کاغذ سنباده
- ۳ جعبه آچار
- ۴ سوهان متوسط و نرم
- ۵ فیکسچر مناسب در صورت نیاز
- ۶ چکش پلاستیکی
- ۷ وسایل روغنکاری و تمظیف
- ۸ کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی‌متر
- ۹ میکرومتر ۰/۰۱ میلی‌متر
- ۱۰ گونیا

۱۱ لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود.

- ۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
- ۲ یادآوری چگونگی استفاده و اندازه‌گیری و کنترل با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا

۳ نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۴ نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی

۵ نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها

۶ نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ کاری

برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم اجزای یک نمونه کار مجموعه‌ای (ترجیحاً نمونه دستگاه سنگ دستی موضع پروژه و یا ماکت آن) را به ترتیب اهمیت و با دقت روی میز کار چیده، پیرامون مونتاژ آنها برای هنرجویان توضیح دهد.  
\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای مونتاژ روی تخته ترسیم شود.  
\* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاژ کاری، اجزای نمونه کار مجموعه را روی هم سوار کند.

\* روش کنترل ابعادی و هندسی مجموعه را توضیح داده و انجام گردد.

\* روش آزمایش و کنترل عملکرد مجموعه توضیح و نمایش داده شود.

\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.

\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

و سپس هنرجویان مطابق صفحه بعد عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
- ۲ براساس روند نمای ترسیمی عمل مونتاژ را انجام دهند.
- ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۴ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۲



## ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری آگاهی دارم.		
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را می‌دانم.		
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها آگاهی دارم.		
۶	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت درستی تکمیل می‌کنم.		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			



ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.	
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری توجه می‌کند.	
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را به کار می‌بندد.	
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها توجه دارد.	
۶	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع

■ **موضوع:** فیکسچرها، نسبت حرکت، مونتاژ کاری  
انجام کاردر کلاس مجهز به تخته و لوازم نوشتاری، ویدیو پروژکتور، نمونه قطعات و مجموعه‌های صنعتی با توجه به موضوع این بخش

### ■ فیکسچر

ابتدا با طرح پرسش‌های عملی و نظری روی چند نمونه قطعه که نیاز به فیکسچر دارند توجه هنرجویان را به لزوم استفاده از فیکسچر جلب کنید. پیرامون مزایای استفاده از فیکسچرها توضیح دهید. نمونه‌هایی از فیکسچرهای سوراخکاری، تراشکاری، فرز کاری و مونتاژ را توضیح داده و با استفاده از فیلم و انیمیشن هنرجویان را با آنها آشنا کنید. در مورد ارتباط درجات آزادی با فیکسچر توضیح دهید.  
**نسبت حرکت:** با توجه به اینکه هنرجویان در کتاب‌ها نیز با انواع سرعت آشنا شده‌اند در این جلسه ابتدا انواع سرعت را یادآوری کرده و سپس چگونگی محاسبه عده خروجی یک مکانیزم را شرح دهید.

### ■ مونتاژ کاری

از آنجا که هنرجویان در سال دهم با مونتاژ کاری آشنا شده‌اند لذا تدریس این قسمت با باز و بسته کردن نمونه‌های اجرایی در کلاس توضیح داده شود. اصول مونتاژ و دمونتاژ، چگونگی استفاده از آچارها، روغنکاری و انجام آزمایش عملکردی مجموعه‌ها بعد از مونتاژ توضیح داده شود.

فعالیت‌های طراحی شده، اهمیت ویژه دارد لذا از هنرجویان خواسته شود با دقت و حوصله آنها را پاسخ دهند.

توجه



### ■ ارزشیابی پایانی بیست و پنجم

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	مفهوم فیکسچر را می‌دانم.		
۲	مزایای استفاده از فیکسچر را می‌دانم.		
۳	انواع فیکسچرها را می‌شناسم.		
۴	مفهوم سرعت محیطی را می‌دانم.		
۵	می‌توانم نسبت حرکت ساده و مرکب را محاسبه کنم.		
۶	می‌توانم عده دوران در مکانیزم‌های چرخ تسمه‌ای، چرخ دنده‌ای و یا ترکیبی را محاسبه کنم.		
۷	مراحل انجام مونتاژکاری را می‌دانم.		
۸	نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری را می‌دانم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	مفهوم فیکسچر را می‌داند.		
۲	مزایای استفاده از فیکسچر را می‌داند.		
۳	انواع فیکسچرها را می‌شناسد.		
۴	مفهوم سرعت محیطی را می‌داند.		
۵	می‌تواند نسبت حرکت ساده و مرکب را محاسبه کند.		
۶	می‌تواند عده دوران در مکانیزم‌های چرخ تسمه‌ای، چرخ دنده‌ای و یا ترکیبی را محاسبه کند.		
۷	مراحل انجام مونتاژکاری را می‌داند.		
۸	نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری را می‌داند.		
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

## ادامه جلسه بیست و هفتم: مونتاژ کاری

فعالیت  
کارگاهی ۳



موضوع: مونتاژ مجموعه محور وسط دستگاه سنگ دستی (محور وسط، چرخ دنده، یاناقان بوشی، اجزای استاندارد)

وسایل و تجهیزات

- ۱ میز کار
- ۲ جعبه آچار
- ۳ فیکسچر مناسب در صورت نیاز
- ۴ وسایل روغنکاری و نظیف
- ۵ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر
- ۶ کاغذ سنباده
- ۷ سوهان متوسط و نرم
- ۸ چکش پلاستیکی
- ۹ کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی متر
- ۱۰ گونیا

۱۱ لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود.

- ۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
- ۲ یادآوری چگونگی استفاده و اندازه گیری و کنترل با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا

۳ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۴ نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی

۵ نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها

۶ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ کاری

برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم اجزای یک نمونه کار مجموعه ای (ترجیحاً نمونه دستگاه سنگ دستی موضع پروژه و یا ماکت آن) را به ترتیب اهمیت و با دقت روی میز کار چیده، پیرامون مونتاژ آنها برای هنرجویان توضیح دهد.  
\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای مونتاژ روی تخته ترسیم شود.  
\* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاژ کاری، اجزای نمونه کار مجموعه را روی هم سوار کند.

\* روش کنترل ابعادی و هندسی مجموعه را توضیح داده و انجام گردد.

- \* روش آزمایش و کنترل عملکرد مجموعه توضیح و نمایش داده شود.
- \* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.
- \* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند و سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:
- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
- ۲ بر اساس روند نمای ترسیمی عمل مونتاژ را انجام دهند.
- ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۴ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۳



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کار پوشه هنرجو قرار دهید.

## کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری آگاهی دارم.		
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را می‌دانم.		
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها آگاهم.		
۶	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.	
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری توجه می‌کند.	
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را به کار می‌بندد.	
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها توجه دارد.	
۶	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		



موضوع: مونتاژ مجموعه محور بالای دستگاه سنگ دستی (محور وسط، چرخ دنده، یاتاقان بوشی، اجزای استاندارد)  
وسایل و تجهیزات  
۱. میز کار  
۲. جعبه آچار  
۳. فیکسچر مناسب در صورت نیاز  
۴. وسایل روغنکاری و نظیف  
۵. میکرومتر ۰/۰۱ میلی‌متر  
۶. کاغذ سنباده  
۷. سوهان متوسط و نرم  
۸. چکش پلاستیکی  
۹. کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی‌متر  
۱۰. گونیا  
۱۱. لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار  
انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود.

۱. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
  ۲. یادآوری چگونگی استفاده و اندازه‌گیری و کنترل با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
  ۳. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی
  ۴. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی
  ۵. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها
  ۶. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ کاری
- برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم یک نمونه کار مجموعه‌ای را به ترتیب اهمیت و با دقت روی میز کار چیده، پیرامون مونتاژ آنها برای هنرجویان توضیح دهد.
- \* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای مونتاژ را روی تخته ترسیم کند.
  - \* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاژ کاری، اجزای نمونه کار مجموعه را روی هم سوار کند.
  - \* روش کنترل ابعادی و هندسی مجموعه را توضیح داده و انجام گردد.
  - \* روش آزمایش و کنترل عملکرد مجموعه توضیح و نمایش داده شود.

- \*روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.
- \*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.
- و سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:
- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
- ۲ بر اساس روند نمای ترسیمی عمل مونتاژ را انجام دهند.
- ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۴ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۴



## ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خبر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری آگاهی دارم.		
۴	اصول و فنون مونتاژ کاری را می‌دانم.		
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها آگاهم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم		
۷	نهایت صرفه جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			



ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.	
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری توجه می‌کند.	
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را به کار می‌بندد.	
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها توجه دارد.	
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع

### ادامه جلسه بیست و هشتم: مونتاژکاری



موضوع: مونتاژ مجموعه پایه دستگاه سنگ دستی (صفحه کف، صفحات جانبی، صفحه بالا، مجموعه محورها، اجزای استاندارد)

وسایل و تجهیزات

- ۱ میز کار
- ۲ جعبه آچار
- ۳ فیکسچر مناسب در صورت نیاز
- ۴ وسایل روغنکاری و تنظیف
- ۵ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر
- ۶ کاغذ سنباده
- ۷ سوهان متوسط و نرم
- ۸ چکش پلاستیکی
- ۹ کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی متر
- ۱۰ گونیا

۱۱ لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود

- ۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
- ۲ یادآوری چگونگی استفاده و اندازه گیری و کنترل با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا

۳ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۴ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی

۵ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها

۶ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری

برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم یک نمونه کار مجموعه‌ای را به ترتیب اهمیت و با دقت روی میز کار چیده، پیرامون مونتاژ آنها برای هنرجویان توضیح دهد.  
\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای مونتاژ را روی تخته ترسیم کنید.  
\* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاژکاری، اجزای نمونه کار مجموعه را روی هم سوار کند.

\*روش کنترل ابعادی و هندسی مجموعه را توضیح داده و انجام گردد.

\*روش آزمایش و کنترل عملکرد مجموعه توضیح و نمایش داده شود.

\*روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.

\*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه بندی شوند.

## فصل پنجم: مونتاژ کاری مکانیزم‌ها

وسپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
- ۲ بر اساس روند نمای ترسیمی عمل مونتاژ را انجام دهند.
- ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۴ برای تعیین زمان انجام کاری توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۵



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزشیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژ کاری آگاهی دارم.		
۴	اصول و فنون مونتاژ کاری را می‌دانم.		
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها آگاهم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			-
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.	
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری توجه می‌کند.	
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را بکار می‌بندد.	
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها توجه دارد.	
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
نمره خودارزیابی هنرجو		
جمع		

ادامه جلسه بیست و هشتم: مونتاژکاری



موضوع: مونتاژ مجموعه چرخ سنگ دستگاه سنگ‌دستی (چرخ سنگ، اشرها، باتاقان‌ها، اجزای استاندارد)

وسایل و تجهیزات

۱. میز کار
۲. جعبه آچار
۳. فیکسچر مناسب در صورت نیاز
۴. وسایل روغن کاری و نظیف
۵. میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر
۶. کاغذ سنباده
۷. سوهان متوسط و نرم
۸. چکش پلاستیکی
۹. کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی متر
۱۰. گونیا

۱۱. لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود.

۱. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
۲. یادآوری چگونگی استفاده و اندازه‌گیری و کنترل با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا

۳. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۴. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی

۵. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها

۶. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ کاری

برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم اجزای یک نمونه کار مجموعه‌ای (ترجیحاً نمونه دستگاه سنگ‌دستی موضع پروژه ویا ماکت آن) را به ترتیب اهمیت و با دقت روی میز کار چیده، پیرامون مونتاژ آنها برای هنرجویان توضیح دهد.  
\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای مونتاژ را روی تخته ترسیم کنید.  
\* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاژ کاری، اجزای نمونه کار مجموعه را روی هم سوار کند.

\* روش کنترل ابعادی و هندسی مجموعه را توضیح داده و انجام گردد.

\* روش آزمایش و کنترل عملکرد مجموعه توضیح و نمایش داده شود.

\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.

\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

و سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
- ۲ بر اساس روند نمای ترسیمی عمل مونتاژ را انجام دهند.
- ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۴ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۶



## ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خبر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری آگاهی دارم.		
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را می‌دانم.		
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها آگاهم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.	
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری توجه می‌کند.	
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را به کار می‌بندد.	
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها توجه دارد.	
۶	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع



موضوع: مونتاز مجموعه دسته دستگاه سنگ دستی (دسته، اجزای استاندارد)

وسایل و تجهیزات

- ۱ میز کار
- ۲ جعبه آچار
- ۳ فیکسچر مناسب در صورت نیاز
- ۴ وسایل روغنکاری و تنظیف
- ۵ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر
- ۶ کاغذ سنباده
- ۷ سوهان متوسط و نرم
- ۸ چکش پلاستیکی
- ۹ کولیس ورنیه ۰/۰۲ میلی متر
- ۱۰ گونیا

۱۱ لوازم، وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار  
انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم  
مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود.

- ۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در ارتباط با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا
- ۲ یادآوری چگونگی استفاده و اندازه‌گیری و کنترل با کولیس ورنیه، میکرومتر و گونیا

۳ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۴ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی

۵ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها

۶ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاز کاری

برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم اجزای یک نمونه کار مجموعه‌ای (ترجیحاً نمونه دستگاه سنگ دستی موضع پروژه و یا ماکت آن) را به ترتیب اهمیت و با دقت روی میز کار چیده، پیرامون مونتاز آنها برای هنرجویان توضیح دهد.

\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای مونتاز را روی تخته ترسیم کنید.

\* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاز کاری، اجزای نمونه کار مجموعه را روی هم سوار کند.

\* روش کنترل ابعادی و هندسی مجموعه را توضیح داده و انجام گردد.

\* روش آزمایش و کنترل عملکرد مجموعه توضیح و نمایش داده شود.



- \*روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.
- \*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.
- سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

  - ۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
  - ۲ براساس روند نمای ترسیمی عمل مونتاژ را انجام دهند.
  - ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
  - ۴ برای تعیین زمان انجام کارمی‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
  - ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قراردهند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۷



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری آگاهی دارم.		
۴	اصول و فنون مونتاژ کاری را می‌دانم.		
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها آگاهم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.	
۳	به نکات ایمنی و حفاظتی مونتاژکاری توجه می‌کند.	
۴	اصول و فنون مونتاژکاری را به کار می‌بندد.	
۵	به چگونگی استفاده از انواع آچارها توجه دارد.	
۶	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع

### ادامه جلسه بیست و نهم: مونتاژکاری

فعالیت  
کارگاهی ۸



موضوع: آچارکشی دستگاه سنگ دستی

وسایل و تجهیزات

۱ میز کار

۲ جعبه آچار

۳ وسایل روغن کاری و تنظیف

۴ لوازم وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی با توجه به نوع کار

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود.

۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۲ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی و چگونگی استفاده صحیح از آچارها

برای تفهیم موارد بالا هنرآموز محترم، درخصوص میزان شل و یا سفت بودن اتصالات یک نمونه کار مجموعه‌ای (ترجیحاً نمونه دستگاه سنگ دستی موضوع پروژه و یا ماکت آن) را برای هنرجویان توضیح دهد.

\* با مشارکت و تعامل هنرجویان نسبت به کنترل و شل و سفت کردن اتصالات دستگاه سنگ دستی اقدام کند.

\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.

\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده و اصول و فنون مربوطه، مجموعه دستگاه سنگ دستی را کنترل و در صورت نیاز آچارکشی کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.

۲ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.

۳ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.

۴ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۸



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزشیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از آچارها را می‌دانم.		
۲	به اصول و فنون استفاده از انواع آچارها آگاهی دارم.		
۳	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۴	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از آچارها را رعایت می‌کند.		
۲	به اصول و فنون استفاده از انواع آچارها توجه می‌کند.		
۳	کاربرگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.		
۴	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.		
۵	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

## ادامه جلسه بیست و نهم: مونتاژ کاری

فعالیت  
کارگاهی ۹



موضوع: رنگ آمیزی دستگاه سنگ دستی

وسایل و تجهیزات

۱ میز کار

۲ کاغذ سنباده

۳ رنگ روغنی یا اسپری با مشخصات و حجم مناسب

۴ بتونه آماده با حجم مناسب در صورت نیاز

۵ وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی براساس نوع کار ( ماسک، عینک، دستکش

و ... )

۶ قلم مو با اندازه مناسب

۷ کاردک در اندازه مناسب و در صورت نیاز

۸ پارچه تنظیف

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس ولوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود:

۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

۲ نکات ایمنی و حفاظتی در رنگ آمیزی با رنگ روغنی و اسپری

۳ اصول و فنون رنگ آمیزی با اسپری و رنگ روغنی شرح داده شود.

با توجه به اصول و فنون رنگ آمیزی، صفحه آهنی را انتخاب و مراحل و روش رنگ آمیزی

با رنگ روغنی و اسپری برای هنرجویان مطابق زیر توضیح و نشان داده شود.

\* با مشارکت و تعامل هنرجویان روند نمای رنگ آمیزی روی تخته کلاس ترسیم شود.

\* با توجه به روند نما و اصول و فنون مونتاژ کاری، اجزای نمونه کار مجموعه را

روی هم سوار کند.

\* آماده سازی سطوح برای رنگ آمیزی (پرداخت کاری و تمیز کاری)

\* بتونه کاری در صورت نیاز

\* سنباده کاری و تمیز کاری مجدد، در صورت نیاز

\* آماده سازی رنگ (اضافه کردن تینر در صورت استفاده از رنگ روغنی و به مقدار نیاز)

\* انجام رنگ آمیزی با رنگ روغنی و رنگ اسپری براساس اصول و فنون مربوطه

روی صفحه آهنی آماده شده

\* شرح روش و تعیین زمان انجام کار

\* گروه بندی هنرجویان برای انجام فعالیت عملی

سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

- ۱ با توجه به گروه بندی انجام شده روند نمای انجام کار را ترسیم کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
- ۲ براساس روند نمای ترسیمی رنگ آمیزی را انجام دهند.
- ۳ در صورت بروز مشکل از هنرآموز خود راهنمایی بگیرند.
- ۴ برای تعیین زمان انجام کار می توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
- ۵ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق بادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۹



## ■ کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی رنگ آمیزی آگاهی دارم.		
۳	قبل از انجام رنگ آمیزی، سطوح قطعه کار را پلیسه‌گیری و پرداخت می‌نمایم.		
۴	به اصول و فنون رنگ آمیزی آگاهی دارم.		
۵	زمان انجام کار را با دقت اندازه‌گیری می‌کنم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز		
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی
۱	قبل از انجام کار، قطعات، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.	
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی رنگ آمیزی توجه می‌کند.	
۳	قبل از انجام رنگ آمیزی سطوح قطعه کار را پلیسه‌گیری و پرداخت می‌نماید.	
۴	به اصول و فنون رنگ‌آمیزی آگاهی دارد.	
۵	زمان انجام کار را با دقت اندازه‌گیری می‌کند.	
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.	
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.	
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.	
۹	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.	
		نمره خودارزیابی هنرجو
		جمع



موضوع: کنترل ظاهری دستگاه سنگ دستی  
وسایل و تجهیزات  
۱. میز کار  
۲. وسایل روغنکاری و نظیف  
۳. وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی براساس نوع کار  
انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود:

۱. یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی  
ضمن توضیح کلی عیوب احتمالی در رنگ آمیزی، روش کنترل و عیب یابی صفحه آهنی رنگ آمیزی شده با رنگ روغنی و اسپری شرح داده شود.  
\* روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.  
\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه بندی شوند.  
سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:
۱. با توجه به گروه بندی انجام شده عیوب رنگ آمیزی دستگاه سنگ دستی را مطابق کار برگ این فعالیت کنترل کرده و تأیید هنرآموز را اخذ نمایند.
۲. برای تعیین زمان انجام کار می توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند.
۳. در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت های نظارتی که در طول روز آماده کرده اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.





## کاربرگ ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳			
۴	کنترل ظاهری دستگاه را دقیقاً براساس کار برگ این فعالیت و به درستی انجام می‌دهم.		
۵	زمان انجام کار را با دقت اندازه‌گیری می‌کنم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	قبل از انجام کار، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی توجه می‌کند.		
۳	کنترل ظاهری دستگاه را دقیقاً براساس کار برگ این فعالیت و به درستی انجام می‌دهد.		
۴	زمان انجام کار را با دقت اندازه‌گیری می‌کند.		
۵	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.		
۶	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.		
۷	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.		
۸	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

## ادامه جلسه سی‌ام: مونتاژ کاری

موضوع: کنترل عملکرد دستگاه سنگ دستی (فعالیت کارگاهی ۱۱)  
وسایل و تجهیزات

۱ میز کار

۲ پارچه نظیف

۳ وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی براساس نوع کار

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود:

۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

پیرامون عیوب احتمالی در عملکرد دستگاه سنگ دستی بر اساس کار برگ گزارش نتایج عملکرد این فعالیت توضیح داده و سپس آزمایش عملکرد دستگاه سنگ دستی انجام شود.

\*روش تعیین زمان انجام کار شرح داده شده و تعیین گردد.

\*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

۱ با توجه به گروه‌بندی انجام شده آزمایش عملکرد دستگاه سنگ دستی را براساس کاربرگ گزارش نتایج عملکرد این فعالیت انجام داده و تأییدیه هنرآموز را اخذ نمایند.

۲ برای تعیین زمان انجام کار می‌توانند از ساعت مچی خود استفاده کنند

۳ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۱۱



برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	قبل از انجام کار، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کنم.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۳			
۴	آزمایش عملکرد دستگاه را دقیقاً براساس کاربرد این فعالیت و به درستی انجام می‌دهم.		
۵	زمان انجام کار را با دقت اندازه‌گیری می‌کنم.		
۶	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم		
۷	نهایت صرفه‌جویی در زمان را دارم.		
۸	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			
نمره اکتسابی			
-			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	قبل از انجام کار، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارد.		
۳	آزمایش عملکرد دستگاه را دقیقاً براساس کاربرد این فعالیت و به درستی انجام می‌هد.		
۴	زمان انجام کار را با دقت اندازه‌گیری می‌کند.		
۵	کار برگ زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.		
۶	نهایت صرفه‌جویی در زمان و استفاده از وسایل و تجهیزات را دارد.		
۷	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.		
۸	با افراد هم گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

## ادامه جلسه سی‌ام: مونتاژ کاری

موضوع: برآورد زمان مونتاژ پروژه دستگاه سنگ دستی (فعالیت کارگاهی ۱۲)  
وسایل و تجهیزات

۱. میز کار

۲. لوازم نوشت افزار و...

۳. وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی براساس نوع کار

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود:

یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

پیرامون چگونگی و روش تکمیل کاربرگ برآورد زمان‌های مونتاژ و رنگ‌آمیزی پروژه دستگاه سنگ دستی این فعالیت توضیح داده و سپس نمونه‌ای اجرا شود.

\* هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه‌بندی شوند.

سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

۱. با توجه به گروه‌بندی انجام شده، کاربرگ برآورد زمان‌های مونتاژ و رنگ‌آمیزی پروژه دستگاه سنگ دستی این فعالیت را تکمیل کرده و تأییدیه هنرآموز را اخذ نمایند.

۲. در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۱۲



## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۲	روش تکمیل کاربرد برآورد زمان‌های مونتاژ و رنگ‌آمیزی پروژه دستگاه سنگ‌دستی می‌دانم.		
۳	کار برگ برآورد زمان‌های مونتاژ و رنگ‌آمیزی پروژه را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۴	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی			
-			
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	قبل از انجام کار، وسایل و تجهیزات در اختیار را تمیز می‌کند.		
۲	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارد.		
۳	روش تکمیل کاربرد برآورد زمان‌های مونتاژ و رنگ‌آمیزی پروژه را می‌داند.		
۴	کاربرد زمان انجام اندازه‌گیری و کنترل را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.		
۵	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.		
۶	با افراد هم‌گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

## ادامه جلسه سی ام: مونتاژ کاری

موضوع: برآورد هزینه و قیمت دستگاه سنگ دستی (فعالیت کارگاهی ۱۳)  
وسایل و تجهیزات

۱. میز کار

۲. لوازم نوشت افزار و...

۳. وسایل و تجهیزات ایمنی کارگاهی براساس نوع کار

انجام کار در کارگاه مجهز به وسایل و تجهیزات این فعالیت، تخته کلاس و لوازم مربوطه

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



ابتدا پیرامون موارد زیر برای هنرجویان صحبت شود:

۱ یادآوری نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی

پیرامون چگونگی و روش محاسبه قیمت پروژه دستگاه سنگ دستی این فعالیت توضیح داده و سپس نمونه‌ای اجرا شود.

\*هنرجویان برای انجام فعالیت عملی، گروه بندی شوند.

سپس هنرجویان مطابق زیر عمل کنند:

۱ با توجه به گروه بندی انجام شده، قیمت پروژه سنگ دستی و براساس کار برگ مربوط به پروژه دستگاه سنگ دستی این فعالیت را تکمیل کرده و تأییدیه هنرآموز را اخذ نمایند.

۲ در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهند.

برای تکمیل کاربرگ ارزشیابی، ابتدا آن را از کتاب درسی تکثیر نموده و در اختیار هنرجویان قرار دهید. پس از اینکه آن را تکمیل نمودند، نمره خود را طبق یادداشت‌های نظارتی که در طول روز آماده کرده‌اید در قسمت ارزیابی توسط هنرآموز نوشته و کاربرگ را در کارپوشه هنرجو قرار دهید.

ارزشیابی  
فعالیت  
کارگاهی ۱۳



## ■ کاربرد ارزشیابی

خودارزیابی توسط هنرجو			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	بلی	خیر
۱	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارم.		
۲	روش تکمیل کار برگ برآورد قیمت پروژه دستگاه سنگ دستی می‌دانم.		
۳	کار برگ برآورد قیمت پروژه دستگاه سنگ دستی را با دقت و درستی تکمیل می‌کنم.		
۴	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهم.		
تعداد پاسخ‌های بلی		-	
نمره اکتسابی			

ارزشیابی توسط هنرآموز			
ردیف	مؤلفه‌های خودارزیابی	نمره دریافتی	
۱	به نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی آگاهی دارد.		
۲	روش تکمیل کار برگ برآورد قیمت پروژه دستگاه سنگ دستی می‌داند.		
۳	کار برگ برآورد قیمت پروژه دستگاه سنگ دستی را با دقت و درستی تکمیل می‌کند.		
۴	در پایان، وسایل و تجهیزات را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار می‌دهد.		
۵	با افراد هم گروهی و هم‌کلاسی‌های خود تعامل دارد.		
نمره خودارزیابی هنرجو			
جمع			

