

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# خراطی و نازک کاری

رشته صنایع دستی – هنرهای چوبی

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

خراطی و نازک‌کاری - ۲۱۰۶۸۶

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:

بشری گل‌بخش، مهدی امرائی، احمدرضا دوستانی، محمدجواد رفیعا، ناهید رحمان‌پور، هادی لطیف‌پور، کریم فرجی جیبری، علی‌یار حسینی، امید رضایی ارشد، رضا جعفرلو، امین همتی سروستانی، عبدالرحیم فروتن، پروین جبلی‌پور و حانیه رستمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی) افسانه زحمت‌کش، بهزاد فروغی‌نیا، محمد لطفی‌بیان، رضا ستارنژاد، محمد توانا و سمیرا عرب (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم کیوان (طراح جلد) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - افسانه زحمت‌کش، مهدی عباسی و محمد توانا (عکاسان)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب سایت: www.irtextbook.ir, 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: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۴۰۵

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.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

۱.....	<b>پودمان اول: خراطی چوب</b>
۲.....	واحد یادگیری ۱: گرد تراشی
۲۶.....	واحد یادگیری ۲: فرم‌دهی
۴۱.....	<b>پودمان دوم: کاسه تراشی</b>
۴۲.....	واحد یادگیری ۱: بیرون تراشی کاسه
۵۷.....	واحد یادگیری ۲: داخل تراشی کاسه
۷۱.....	<b>پودمان سوم: جعبه سازی چوبی</b>
۷۲.....	واحد یادگیری ۱: ساخت جعبه چهار وجهی
۹۵.....	واحد یادگیری ۲: ساخت جعبه منحنی
۱۲۱.....	<b>پودمان چهارم: جوك سازی</b>
۱۲۲.....	واحد یادگیری ۱: جوك سازی
۱۴۰.....	واحد یادگیری ۲: جوك کاری جعبه زیورآلات
۱۵۱.....	<b>پودمان پنجم: نازک کاری چوب</b>
۱۵۲.....	واحد یادگیری ۱: ساخت قاب آینه و شانه
۱۸۰.....	واحد یادگیری ۲: تزیین قاب عکس
۲۰۶.....	<b>منابع</b>

## سخنی با هنر آموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته صنایع دستی - هنرهای چوبی تدوین و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از دو واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که برای کسب شایستگی در هر پودمان، احراز شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن ضروری است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی براساس نمره ۵ پودمان می‌باشد. لازم است هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ دارای تأثیر زیادی در معدل کل است.

کتاب خراطی و نازک‌کاری شامل پودمان‌های ذیل است:

**پودمان اول:** با عنوان «خراطی چوب» شامل دو واحد یادگیری؛ گرد تراشی و فرم‌دهی است که در آن علاوه بر تمرین عملی مراحل هر یک آموزش داده می‌شود.

**پودمان دوم:** عنوان «کاسه‌تراشی» دارد که در آن پس از فعالیت عملی در زمینه بیرون تراشی کاسه در واحد یادگیری اول آن، در واحد یادگیری دوم داخل تراشی کاسه آموزش داده می‌شود.

**پودمان سوم:** دارای عنوان «جعبه‌سازی چوبی» است. در این پودمان ابتدا ساخت جعبه (چهاروجهی) به صورت عملی ارائه شده است و در واحد یادگیری بعدی ساخت جعبه منحنی آموزش داده شده است.

**پودمان چهارم:** «جوک‌کاری» نام دارد. برای دریافت بیشتر از چگونگی جوک‌کاری در واحد یادگیری اول ابتدا به جوک‌سازی پرداخته شده است و در واحد یادگیری دوم جوک‌کاری جعبه زیورآلات به صورت عملی آموزش داده می‌شود.

**پودمان پنجم:** با عنوان «نازک‌کاری چوب» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با چگونگی ساخت قاب آینه و شانه به صورت عملی آشنا می‌شوند و در واحد یادگیری دوم تزئین قاب عکس به صورت مرحله به مرحله آموزش داده می‌شود.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد و جوانان برومند و شایسته‌ای برای کشور عزیزمان تربیت شوند.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تحلیل و بهره‌وری در بازار هنرهای چوبی
- ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
- ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
- ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، دومین درس شایستگی فنی و کارگاهی است که ویژه رشته صنایع دستی - هنرهای چوبی تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی خراطی و نازک‌کاری شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید. پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید بوده و نیاز به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس کارگاهی بوده و دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

شما علاوه بر کتاب درسی می‌توانید از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، بهره مند شوید. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی <https://www.oerp.ir/tvoccd> می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است بنابراین توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است را هنگام انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



# پودمان اول

خراطی چوب



# واحد یادگیری ۱

## گرد تراشی

### به این پرسش‌ها فکر کنید

- پایه‌ها و دسته‌های گرد و یکدست چوبی در برخی از ابزارها و وسایل چگونه ساخته می‌شوند؟
- برای ساخت آنها چقدر زمان صرف شده است؟
- این پایه‌ها و دسته‌ها با چه ابزار و یا دستگاه‌هایی ساخته می‌شوند؟
- برای ساخت آنها از چه نوع چوب‌هایی استفاده می‌شود؟
- ویژگی این چوب‌ها چیست؟

### استاندارد عملکرد

خراطی (گرد تراشی) توسط دستگاه خراطی با مغار مناسب و پرداخت کاری (ساخت استوانه) به قطر ۹ سانتی‌متر و طول ۴۰ سانتی‌متر در ۱ ساعت

هنر ایران درختی کهن است که ریشه در ژرفای خاک کویر و شاخه تا بلندای البرز و سایه بر سر مردمی دارد که پیوند خود با او نه بریده و نه کاسته‌اند. مردمی که با هنر به دنیا آمده و در کنار آن زندگی می‌کنند. هنر خراطی قدیمی‌ترین رشته از هنرهای چوب، قدمتی به اندازه تاریخ هنر این دیار دارد. با تأملی بر حجاری‌های به‌جای مانده از تخت جمشید در استان فارس و جلوه‌گری هنر خراطی نقش بسته بر تخت پادشاه ارزش این هنر توسط مردمان این دیار روشن می‌گردد. خراطی هنری ریشه‌دار در ستایش ایرانیان از طبیعت و چوب می‌باشد که همچون گردش زمین به دور خورشید، چوب را به گردش در آورده و با دست‌ان هنرمندشان بدان نقش آفریدند و این هنر تاکنون در روح و جان مردمان این دیار زنده و جاری است. امید آن داریم تا شما هنرجویان به پاسداشت حرمت ایرانیان به طبیعت به فراگیری این هنر اصیل و فاخر ایرانی اهتمام ورزیده و اسباب یادگیری و کسب مهارت را برای خود فراهم آورید. مولانا شاعر و عارف نامی ایران درخصوص آموزش حرفه و شغل می‌فرماید:

دون‌ترین کسبی که در عالم رود	هیچ بی‌ارشاد استادی بود
اولش علم است آن گاهی عمل	تا دهد بر بعد مهلت یا اجل
علم‌آموزی طریقتش قولی است	حرف‌آموزی طریقتش فعلی است

## چوب‌های مناسب خراطی

برای آغاز کار خراطی، آشنایی با چوب‌های مناسب بسیار ضروری است. چوب‌های مختلف ویژگی‌های گوناگونی مانند رنگ، قابلیت تراش‌پذیری و وزن دارند. انتخاب نوع چوب باید با توجه به نوع محصول نهایی و کاربرد آن انجام شود. در ادامه، به بررسی چند نمونه از چوب‌هایی که بیشتر در خراطی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌پردازیم.

**۱ گردو:** چوب درخت گردو، چوبی نیمه‌سنگین و نیمه‌سخت است. رنگ آن از خاکستری مایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره متغیر است. این چوب از ارزش بالایی برخوردار بوده و در ساخت انواع محصولات تزئینی و فاخر به کار می‌رود. چوب گردو دارای قابلیت تراش‌پذیری خوبی است و به همین دلیل یکی از گزینه‌های مناسب برای هنر خراطی به شمار می‌آید.

**۲ راش:** چوب راش، چوبی نیمه‌سنگین و نیمه‌سخت است و در دسته چوب‌های بادوام قرار می‌گیرد. رنگ آن صورتی مایل به قهوه‌ای است، دارای بافت راست‌تار بوده و گره‌های کمی دارد. این چوب به دلیل ویژگی‌های فیزیکی مناسب، در بسیاری از مصارف صنعتی کاربرد دارد و در هنر خراطی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**۳ چنار:** چوب چنار دارای برون‌چوبی به رنگ زرد و درون‌چوبی به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است. این چوب دارای قابلیت تراش‌پذیری خوبی بوده و برای خراطی مناسب است. از چوب چنار در ساخت دسته ابزار، در و پنجره چوبی و همچنین تولید مبلمان استفاده می‌شود.

**۴ زبان گنجشک:** چوب زبان گنجشک، نیمه‌سنگین و نیمه‌سخت است. رنگ آن سفید مایل به صورتی بوده و نقش و نگار زیادی ندارد.

این چوب بیشتر در مصارف صنعتی کاربرد دارد و استفاده آن در هنر کمتر رایج است، اما در برخی موارد می‌توان از آن در خراطی نیز بهره برد.

**۵ کهور:** چوب درخت کهور سنگین و سخت است. رنگ برون چوب آن زرد و درون چوب آن قهوه‌ای مایل به قرمز است که گاهی به رنگ تیره نیز دیده می‌شود. چوب کهور دارای پیچیدگی‌هایی در تنه است که پس از برش، نقش‌های زیبا و طبیعی در سطح چوب ایجاد می‌کند. این ویژگی ظاهری، جلوه‌ای خاص به چوب می‌بخشد و آن را برای برخی کاربردهای تزئینی مناسب می‌سازد.

**۶ شیشم (جگ):** چوب درخت شیشم نیمه‌سنگین، نیمه‌سخت و بادوام است. رنگ برون چوب آن سفید مایل به کرم و رنگ درون چوب آن قرمز مایل به قهوه‌ای و نارنجی است. پس از برش و رسیدن به درون چوب، نقش و نگار زیبایی نمایان می‌شود. این چوب برای ساخت انواع دسته ابزار و وسایل تزئینی کاربرد دارد.

**۷ بلوط:** چوبی به رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره، درشت بافت و بادوام است. این چوب نسبتاً نیمه سخت و نیمه سنگین تا سنگین است و در برابر سایش (ساییدگی) مقاومت زیادی دارد.

**۸ توسکای بیلاقی:** رنگ این چوب در هنگام قطع درخت صورتی روشن (قرمز) است که پس از خشک شدن کم کم به رنگ نارنجی در می‌آید، چوبی است نسبتاً نرم، نیمه سخت و سبک و در مقابل ضربه و فشار مقاوم است.

**۹ ملج:** چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز است و گاهی اوقات رگه‌های سبز رنگی در آن دیده می‌شود. چوبی درشت بافت، نیمه سخت و نیمه سنگین، نسبتاً بادوام و در برابر ضربه مقاوم است.

**۱۰ افرا:** چوبی سفید رنگ مایل به کرم، ریز بافت و دارای تالک‌های صدفی خاصی است. این چوب نسبتاً سبک تا نیمه سنگین و نیمه سخت است.

تقریباً از همه انواع چوب‌ها می‌توان در هنر خراطی استفاده کرد، به جز چوب‌هایی که بافت غیرمتراکم و بسیار سستی دارند.

نکته



به کارگاه‌های خراطی یا نجاری محل زندگی خود مراجعه کنید و بررسی کنید که در تولیدات خود از چه نوع چوب‌هایی استفاده می‌کنند. نتایج و مشاهدات خود را یادداشت کرده و در کلاس مطرح کنید.

فعالیت



				
کهپور	زبان گنجشک	چنار	راش	گردو
				
افرا	ملج	توسکای بیلاقی	بلوط	شیشم (جگ)

شکل ۱- انواع چوب مناسب خراطی

آیا تا به حال با خود اندیشیده‌اید که پوشیدن لباس کار، دستکش، شیلد و ماسک چه تأثیری بر ایمنی و محافظت از استادکاران دارد؟ یکی از اصول اولیه آموزش هر مهارتی توجه به رعایت نکاتی است که شخص را در برابر خطرات ناشی از شغل محافظت می‌نماید. با گسترش صنعت و تکنولوژی و ورود ماشین‌آلات سبک و سنگین به چرخه تولید و استفاده استادکاران از ماشین‌آلات و ابزارها، اهمیت رعایت دستورات ایمنی امری ضروری به نظر می‌رسد. در ادامه برخی از مهم‌ترین نکات ایمنی معرفی می‌شود.

### ■ لباس کار مناسب:



شکل ۲- لباس کار مناسب خراطی

در هنگام خراطی، برخورد مغار با چوب باعث پرتاب تراشه‌های چوب به سمت استاد کار (خراط) می‌شود. برای جلوگیری از آسیب به پوست و بدن، استفاده از لباس کار مناسب ضروری است. لباس کار باید بدون پارگی، دارای آستین بلند، دکمه‌های سالم و اندازه مناسب باشد. می‌توان از لباس‌های بلند زیپ‌دار نیز استفاده کرد.

استفاده از شال گردن یا پوشش‌های مشابه در کار خراطی خطر آفرین است، زیرا احتمال گیر کردن شال به چهار نیش، مرغک و چوب در حال چرخش وجود دارد. بنابر این هنگام کار خراطی لازم است از پوشش مناسب و فاقد آستین‌های گشاد و بخش‌های آویزان استفاده شود.

ایمنی



### ■ کلاه با پوشش مناسب:

در هنگام کار خراطی گردوغبار چوب در هوا معلق شده و در صورت نفوذ به موها، ممکن است باعث آسیب به ریشه مو و ریزش آن شود. دقت نمایید که سایز کلاه متناسب با سر شخص باشد و برای تنظیم کلاه از بندهای جانبی آن استفاده شود.



شکل ۳- کلاه ایمنی

### ■ ماسک حفاظتی:

گردوغبار چوب هنگام کار خراطی در هوا معلق می‌شود و اگر وارد دستگاه تنفسی شود، می‌تواند باعث مسدود شدن نایژه‌ها و مشکلات تنفسی در آینده شود. به همین دلیل، استفاده مداوم و صحیح از ماسک تنفسی هنگام کار ضروری است. این ماسک‌ها بهتر است از نوع فیلتردار باشند. مانند ماسک‌های N95 و P100 که با استفاده از دو کش مخصوص و گیره بینی، روی صورت محکم جای می‌گیرند.



شکل ۴- ماسک‌های حفاظتی

### ■ عینک حفاظتی:

عینک حفاظتی اغلب از جنس پلاستیک مقاوم به ضربه ساخته شده و برای جلوگیری از برخورد قطعات چوب و خاک اره به چشم مورد استفاده قرار می‌گیرند. عینک‌های حفاظدار که دارای پوشش جانبی هستند، بهترین گزینه برای این کار محسوب می‌شوند. علاوه بر عینک، می‌توان از شیلد مخصوص خراطی نیز استفاده کرد که کل صورت را پوشش می‌دهد و ایمنی بیشتری فراهم می‌کند.



شکل ۵- عینک حفاظتی

### ■ گوشی حفاظتی:

صدای بلند دستگاه‌ها و ماشین‌آلات صنایع چوب می‌تواند باعث کاهش شنوایی شود. برای جلوگیری از آسیب به گوش‌ها، باید از گوشی‌های حفاظتی مناسب استفاده کرد.



شکل ۶- گوشی حفاظتی

## پاک‌سازی چوب از میخ و صمغ

قبل از شروع کار خراطی، چوب مورد استفاده باید بررسی شده تا عاری از مواردی مثل میخ، اشیای فلزی، سنگ ریزه و صمغ باشد. در صورت وجود این موارد با روش‌های متناسب با مواد زائد، اقدام به حذف و پاک‌سازی چوب می‌شود. روش‌های پاک‌سازی موارد بالا به این صورت می‌باشد:

### 1 حذف انواع میخ‌ها از روی سطح چوب

در صورت وجود میخ یا هرگونه شیء فلزی، باید آنها را از سطح چوب خارج کرد. برای این کار می‌توان از ابزارهایی که روش به کارگیری آنها به شرح زیر می‌باشد استفاده نمود.

■ **چکش‌های فلزی شاخ‌دار (میخ‌کش):** این نوع چکش یکی از ابزارهای پرمصرف در کارگاه‌های صنایع چوب است و برای سهولت در کشیدن میخ استفاده می‌شود. با قرار دادن سر میخ بین شاخک‌های چکش و وارد آوردن نیرو به انتهای دسته چکش به طرف مقابل، میخ بیرون کشیده می‌شود. دقت نمایید که نیروی بیش از اندازه شما ممکن است باعث شکستن میخ درون چوب شود.



بهبتر است قبل از گذاشتن چکش روی سطح چوب از یک تکه چوب کوچک به عنوان تکیه‌گاه برای جلوگیری از آسیب به چوب استفاده شود.

ایمنی



شکل ۷- روش خارج کردن میخ از چوب با میخ‌کش



■ **گاز انبر:** یکی از ابزارهای کمکی و اهرم‌کننده است که از دو قطعه فلزی فولادی تشکیل شده و به وسیله یک محور به هم متصل‌اند و مقابل هم حرکت می‌کنند. دهانه گاز انبر از دو قسمت خمیده ساخته شده است که با اهرم کردن آن، سر میخ گرفته شده و بایستی به گونه‌ای میخ خارج شود که نشکند. در برخی از گاز انبرها، انتهای یکی از دسته‌ها به صورت دو شاخه طراحی شده که برای خارج کردن سر میخ از داخل چوب بسیار مناسب است.

شکل ۸- خارج کردن میخ از چوب با گاز انبر

نکته



ممکن است یک میخ تا انتها در چوب فرو رفته باشد و نتوان با گاز انبر یا چکش انتهای آن را گرفت و اهرم کرد تا میخ خارج شود. برای حل این مشکل، با استفاده یک وسیله مثل پیچ گوشتی اطراف سر میخ را خالی کرده تا جایی که فک‌های گاز انبر بتواند انتهای میخ را بگیرد. پس از انجام این کار می‌توان با اهرم کردن گاز انبر، میخ را خارج کرد.

نکته



ممکن است روی سطح بعضی از چوب‌ها سنگ ریزه یا سایر اشیا نیز وجود داشته باشند که نیاز است از سطح چوب جدا شوند تا هنگام کار به نوک مغار برخورد نکنند، با استفاده از دیلم یا چکش یا سایر ابزار این اشیا پاک سازی می‌شوند.

## ۲ حذف صمغ از سطح چوب

درون برخی از چوب‌ها روزنه یا شیارهایی وجود دارد که حاوی ماده چسبناکی به نام صمغ یا رزین هستند. این مواد در صورت عدم حذف می‌تواند مشکلاتی از جمله چسبیدن به ابزارها یا سنباده هنگام پرداخت و یا خارج شدن خود به‌خود پس از رنگ کاری و ... ایجاد کند. برای حذف صمغ بدین صورت عمل می‌شود که ابتدا یک وسیله فلزی نوک تیز مثل سوزن بلند یا میخ حرارت داده می‌شود، سپس نوک آن وارد شیار یا حفره حاوی صمغ شده و با برخورد جسم داغ به صمغ، این ماده نرم و از درون حفره خارج می‌شود.

فعالیت



به نظر شما صمغ موجود در چوب‌ها چه استفاده‌هایی دارند؟ با چه روشی صمغ چوب را باید خارج کرد تا هم به چوب آسیب نرسد و هم بتوان از صمغ آن استفاده کرد؟ جدولی تهیه نمایید و در آن نام درخت، صمغ درخت و موارد استفاده آن را در صنایع مختلف بررسی کرده و در گروه خود درباره آن گفت‌وگو نمایید.



شکل ۹- نمونه‌ای از صمغ درختان

## آماده‌سازی چوب برای خراطی

### چهار تراش کردن چوب

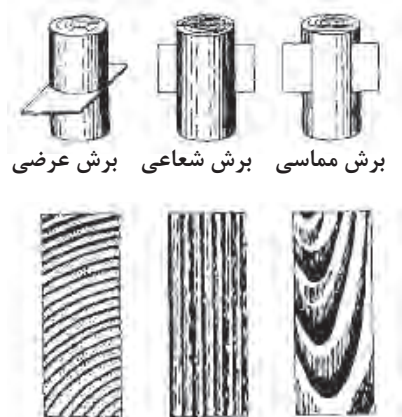


شکل ۱۰- کنده درخت

استادکاران خراط چوب مورد نیازشان را از بازار تهیه می‌کنند. چوبی که به دستشان می‌رسد، ممکن است به صورت تخته‌های برش خورده، یا تنه یا شاخه‌هایی با طول و قطر متفاوت و سطح مقطع دایره‌ای باشد. اگر چوب‌ها به صورت الوار (تخته‌هایی با طول، عرض و ضخامت مشخص) باشند، کار راحت‌تر است و بارنده کاری و برش کاری کمتری می‌توان یک قطعه را به اندازه متناسب با قطر چوب مورد نیاز خراطی تهیه کرد. اما اگر چوب دارای سطح مقطع دایره‌ای یا اشکال دیگری باشد، ابتدا باید چوب را به صورت چهار تراش در آورده تا بتوان متناسب با ابعاد مورد نیاز برش داد.

### برای چهار تراش کردن چوب با کُنده درخت مراحل زیر انجام می‌شود:

**مرحله ۱- برش عرضی:** قبل از اینکه روی چوب رنده کاری انجام شود، طول چوب باید متناسب با اندازه محصول نهایی برش عرضی داده شود. برای انجام برش عرضی ابتدا با استفاده از متر، طول مورد نظر علامت گذاری شده و سپس برش با استفاده از اره انجام می‌شود. می‌توان با استفاده از اره‌های دستی، اره زنجیری، اره فارسی بر یا ... برش عرضی را انجام داد.



برش عرضی برشی است که طول چوب به اندازه‌های دلخواه تقسیم می‌شود. این برش خلاف جهت الیاف زده می‌شود.

نکته



شکل ۱۱- انواع برش‌ها در چوب

**مرحله ۲- یک رو و یک نر کردن:** قبل از شروع کار ابتدا چوب را بررسی کرده تا اشیای اضافی اعم از میخ یا پیچ و ... روی سطح یا درون بافت چوب نباشد. سپس با استفاده از دستگاه کف رند، رنده کاری روی چوب انجام می‌شود. ابتدا گونیای دستگاه تنظیم شود. به طوری که به اندازه عرض چوب، از تیغه بیرون باشد. میزان باربرداری نیز باید قبل از شروع کار تنظیم شود که در بعضی از دستگاه‌ها با استفاده از یک اهرم این کار انجام می‌شود و ممکن است در بعضی دیگر با استفاده از یک فلکه یا فرمان انجام شود.

چوب روی صفحه کارگیر قرار داده می‌شود و به سمت تیغ هل داده می‌شود. بعد از گذشتن از روی تیغه مقداری از حجم چوب رنده می‌شود. این کار تکرار می‌شود تا یک سطح صاف زیر چوب ایجاد شود. بعد از آن قسمتی از چوب که صاف شده را به گونیای دستگاه تکیه داده و عمل رنده کاری روی این سطح نیز تکرار شده تا یک وجه دیگر چوب صاف شود. بعد از اتمام این مرحله چوب یک رو و یک نر می‌شود.

**مرحله ۳- برش با استفاده از اره نواری:** در این مرحله یکی از سطح‌هایی که با رنده کاری صاف شده است به گونیای دستگاه اره نواری تکیه داده می‌شود. قبل از برش کاری باید با جابه‌جایی گونیای دستگاه اره نواری نسبت به تیغه، عرض برش تنظیم شود. بعد از انجام این تنظیمات عملیات برش انجام می‌شود. بعد از این مرحله، سه وجه از چهار تراش ایجاد می‌شود.



برشی که با اره نواری انجام می‌شود دقیق نیست و دارای یک سطح ناصاف است. به همین جهت همیشه گونیای دستگاه حداقل نیم سانت بیشتر از اندازه نهایی در نظر گرفته شود.

نکته



شکل ۱۲- برش چوب با اره نواری

**مرحله ۵- پرداخت نهایی:** در نهایت، سطح پایانی که با اره نواری برش داده شده است، در این مرحله می‌توان سطوح چوب چهار تراش را با عبور از دستگاه کف رنده یا دستگاه گندگی، صاف تر و به اندازه دلخواه درآورد.

**مرحله ۴- برش وجه چهارم با اره نواری:** یک وجه دیگر از سطح‌های صاف چوب را که قبلاً رنده کاری شده به گونیای اره نواری چسبانده و عملیات برش را بر روی وجه چهارم انجام دهید.



شکل ۱۴- چوب چهار تراش شده



شکل ۱۳- برش وجه چهارم

ایمنی



هنگام کار کردن با اره نواری، حداقل فاصله دست تا تیغه نباید کمتر از ۵ سانتی متر باشد. برای این کار از ابزار کمکی مانند یک تکه چوب محکم برای هل دادن چوب استفاده نمایید تا فاصله ایمنی رعایت شود.

فعالیت



یک قطعه چوب انتخاب کرده و طبق مراحل گفته شده با رعایت نکات ایمنی اقدام به چهار تراش نمایید.

فعالیت



در هنگام چهار تراش کردن کنده درخت چه راهکارهایی را پیشنهاد می دهید تا از هدر رفت چوب جلوگیری شود؟ پاسخ های خود را در کلاس با هنرجویان مطرح و راهکار مناسب و عملی ارائه دهید.

### مرکز یابی چوب چهار تراش

عمل مرکز یابی چوب چهار تراش کار سوار کردن قطعه چوب بین مرغک و چهار نیش را در مرحله نصب روی دستگاه خراطی بسیار سهل و راحت می کند. برای مرکز یابی دقیق اشکال هندسی منتظم ابتدا گوشه های کار را با خط کش به هم متصل کنید. محل برخورد خطوط (قطرها) مرکز کار را مشخص می کند. چوب چهار تراش مقطع چهار گوشه دارد، با رسم قطرها به همدیگر، نقطه تلاقی قطرها، مرکز چوب مشخص می شود.

فعالیت



هنرجویان به گروه های کوچک تقسیم شده و سپس هر گروه به دلخواه خود ۴ شکل هندسی منتظم را انتخاب کرده و به کمک خط کش و گونیا بر روی کاغذ ترسیم و سپس مرکز یابی شود.

### مراحل مرکز یابی:

#### وسایل مورد نیاز:

- ۱ خط کش یا گونیا
- ۲ سنبله نشان
- ۳ مداد
- ۴ چکش نجاری

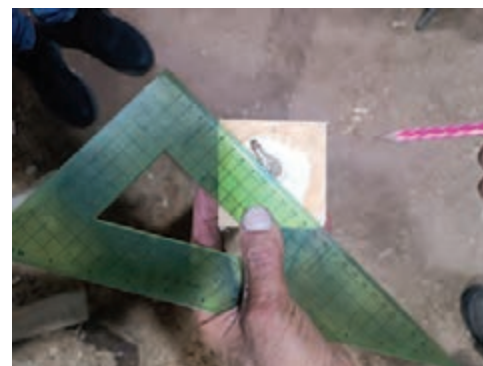
الف) چوب چهار تراش را به وسیله گونیا و خط کش کنترل کرده تا از صحت دقت چهار تراش بودن آن مطمئن شوید.

ب) پس از بررسی مرحله الف، یک قطعه چوب با مقطع مربع یا مستطیل انتخاب شود.

	<p>چکش شاخ‌دار</p>
	<p>سنبله نشان</p>
	<p>خط‌کش</p>

شکل ۱۵- ابزار مرکزیابی

پ) خط‌کش را روی دو گوشه روبه‌روی هم قرار دهید.  
 ت) با استفاده از مداد خط قطر را ترسیم کنید.  
 ث) این کار را برای قطر دیگر نیز تکرار کنید. محل برخورد دو تا قطر، مرکز چوب است.  
 ج) نوک سنبله نشان را روی محل تقاطع قطرها قرار داده و سپس با چکش به انتهای آن چند ضربه بزنید تا نوک سنبله نشان حدود ۳ میلی‌متر درون چوب فرو رود.



شکل ۱۶- مراحل مرکزیابی روی چوب چهارتراش



بر روی چند قطعه از برش‌های عرضی چوب چهارگوش با استفاده از خط کش و مداد به صورت فردی اقدام به مرکزبایی کنید.

### عملکرد دستگاه خراطی و اجزای آن

به طور کلی دستگاه خراطی دارای محوری گردان است که پس از نصب قطعه چوب روی آن با ابزار روی قطعه در حال چرخش تراشیده و شکل دهی می‌شود. در واقع به کمک دستگاه خراطی، می‌توان چوب چهار تراش را گرد کرد و به شکل‌های مختلفی فرم داد.

در یک تقسیم‌بندی کلی ماشین‌های خراطی به ۲ دسته تقسیم می‌شوند:

**الف) ماشین خراطی ساده:** در نوع اول، الکتروموتور دستگاه خراطی چوب را می‌چرخاند و اپراتور با نزدیک کردن مغار به سطح چوب عملیات لایه‌برداری را انجام می‌دهد.

**ب) ماشین خراطی کپی تراش:** در نوع دوم یک نمونه از چوب خراطی شده به ماشین بسته می‌شود و ماشین به طور خودکار، یک یا چند قطعه را مانند نمونه می‌تراشد. کنترل این دستگاه توسط اپراتور انجام می‌شود.



شکل ۱۷- بدنه دستگاه خراطی ساده

### قسمت‌های مختلف ماشین خراطی ساده و نحوه عملکرد آن:

**۱ بدنه:** بدنه ماشین خراطی از دو پایه در طرفین و یک قید با شاسی که آنها را به هم متصل می‌کند، تشکیل می‌شود. اجزای دستگاه روی بدنه سوار می‌شوند. جنس بدنه از چدن یا آهن ضخیم است.



شکل ۱۸- الکترو موتور

**۲ الکتروموتور:** در ماشین‌های خراطی از الکتروموتور تک فاز یا سه فاز استفاده می‌شود. برای انجام کارهای خراطی با قطر زیاد (بزرگ) الکتروموتور سه فاز و برای انجام کارهای خراطی با قطر کم (کوچک) از الکتروموتور تک فاز استفاده می‌شود.



شکل ۱۹- پولی دستگاه خراطی

۳ پولی‌های تبدیل دور: با توجه به اینکه چوب‌ها با قطرهای مختلف خراطی می‌شوند، لازم است دور ماشین خراطی نسبت به قطر چوب تنظیم شود، هرچه قطر چوب بیشتر باشد تعداد دور ماشین خراطی کمتر و هرچه قطر چوب کمتر باشد تعداد دور بالاتر نیاز است.

استفاده از پولی‌های تنظیم دور به همین منظور است. این پولی‌ها اغلب دارای چهار پله بوده و در نتیجه چهار دور مختلف را برای ماشین تأمین می‌کنند. پس می‌توان چوب‌های با قطرهای مختلف را خراطی و پرداخت نمود. یکی از چرخ تسمه‌ها به الکتروموتور متصل است و دیگری که به صورت مخالف آن قرار گرفته، به انتهای سه نظام اتصال دارد.

بیشترین دور زمانی ایجاد می‌شود که تسمه روی بزرگ‌ترین پولی الکتروموتور و کوچک‌ترین پولی سه نظام قرار بگیرد.

نکته



۴ سه نظام: قطعه‌ای از دستگاه خراطی است که چهار نیش روی آن بسته می‌شود. یک طرف آن به چهار نیش و طرف دیگر به پولی‌ها متصل است. بعضی از ماشین‌های خراطی طوری ساخته شده‌اند که می‌توان روی آن یک سه نظام شبیه ماشین‌های تراش نصب کرد تا در کارهایی مثل کاسه تراشی استفاده شوند.



شکل ۲۰- مرغک چهارنیش یا ثابت

۵ مرغک چهار نیش یا مرغک ثابت: مرغک چهارنیش یا مرغک ثابت در طرف الکتروموتور قرار دارد، که در یک سر چوب فرو رفته آن را می‌گرداند و مانع از هرزگردی چوب چهار تراش می‌شود.

برخی از ماشین‌های خراطی به جای چهار نیش، سه نیش دارند.

نکته



۶ مرغک متحرک، پایه و ضامن آن: مرغک متحرک در طرف مقابل مرغک ثابت قرار گرفته و دارای سری مخروطی شکل است. مرغک متحرک مانند چهارنیش عمل کرده و در سر دیگر چوب فرو می‌رود. اما به خودی خود حرکتی نداشته و هنگامی که چوب به ماشین خراطی بسته می‌شود، با چرخش مرغک چهارنیش می‌چرخد. مرغک متحرک روی پایه‌ای مستقر است که کافی صیقلی دارد و می‌تواند روی ریل صیقلی بدنه

ماشین خراطی حرکت کشویی داشته باشد. تنظیم اندازه طولی قطعه خراطی توسط این قسمت از دستگاه صورت می‌گیرد. با توجه به این قابلیت، می‌توان چوب‌های با طول متفاوت را خراطی کرد. روی پایه مرگک متحرک یک اهرم وجود دارد که با شل و سفت کردن آن می‌توان پایه را آزاد کرد و به راحتی روی ریل حرکت داد. بعد از اینکه چوب بین مرگک و



شکل ۲۱- مرگک متحرک دستگاه، پایه و ضامن

چهار نیش قرار گرفت، اهرم را به سمت پایین فشار داده تا پایه ثابت شود. یک فرمان کوچک به نام ماندل پشت مرگک متحرک و در انتهای دستگاه خراطی وجود دارد که با چرخاندن آن مرگک به سمت جلو و عقب حرکت می‌کند که لازم است در مرحله آخر برای محکم کردن چوب بین مرگک و چهار نیش این فرمان را بچرخانند.



شکل ۲۲- پیشکار

**۷ پیشکار (تکیه‌گاه مغار) و متعلقات:** روی ماشین خراطی تکیه‌گاهی برای مغار در نظر گرفته شده است که از نظر ارتفاع قابل تنظیم بوده و درون یک پایه قرار می‌گیرد. این پایه روی ریل قابلیت حرکت به سمت چپ و راست داشته و خود تکیه‌گاه درون پایه قابلیت چرخش دارد. در ماشین‌های خراطی ممکن است بیشتر از یک جایگاه برای قرار دادن تکیه‌گاه وجود داشته باشد که قابلیت خراطی چوب‌های بلند را فراهم می‌سازد.

## سیستم انتقال نیرو در دستگاه خراطی

انتقال نیرو در دستگاه خراطی توسط پولی‌های چند پله‌ای و تسمه انجام می‌شود. روی الکتروموتور و سه نظام، پولی‌های چند پله‌ای نصب شده که هر پله می‌تواند در نهایت تعداد دور دستگاه خراطی را تنظیم کند. توضیحات تنظیم دور دستگاه، در بخش پولی‌های تبدیل دور به صورت مفصل بیان شده است.

در بعضی از ماشین‌های خراطی انتقال نیرو به کمک جعبه دنده (گیربکس) صورت می‌گیرد که در این صورت تعداد دور ماشین نسبت به قطر چوب به راحتی قابل تنظیم است.

نکته



## روش بستن چوب به دستگاه خراطی

در دستگاه خراطی، قطعه چوب بین چهار نیش و مرغک دستگاه بسته می‌شود. چهار نیش در طرف سمت چپ (نسبت به محل ایستادن استاد خراط) دستگاه خراطی قرار دارد که مانند یک چنگک در یک سر چوب فرو رفته و مانع از هرزگردی چوب می‌شود. لازم به ذکر است برخی از دستگاه‌ها به جای چهار نیش، سه نیش دارند. در سمت راست دستگاه، مرغک متحرک، پایه و ضامن آن قرار گرفته و دارای سر مخروطی شکل است، مرغک نیز همانند چهار نیش عمل کرده و با فرو رفتن در مرکز سر دیگر چوب، آن را محکم نگه می‌دارد. مرغک به خودی خود حرکتی ندارد و هنگامی که قطعه چوب به ماشین بسته و محکم می‌شود، با چرخش چهارنیش و به تبع آن چرخش چوب، مرغک نیز شروع به چرخش می‌کند. مرغک دستگاه روی پایه‌ای متحرک قرار دارد که می‌تواند روی ریل صیقلی بدنه ماشین حرکت کشویی داشته باشد و با توجه به این قابلیت می‌توان چوب‌هایی با طول متفاوت را خراطی نمود. باید توجه داشت که زیر پایه مرغک یک اهرم هست که با آزاد کردن آن می‌توان مرغک را به سمت جلو و عقب حرکت داد. همچنین پشت مرغک یک فرمان کوچک قرار گرفته که با آن قطعه چوب بین مرغک و چهار نیش محکم می‌گردد.

فکر کنید چنانچه مرکز یابی یا نحوه بستن قطعه کار به دستگاه به درستی انجام نشود با چه مشکلاتی مواجه خواهید شد؟ پاسخ‌های خود را با هنجریان دیگر در میان بگذارید.

گفت‌وگو  
کنید



شکل ۲۳- مراحل اتصال مرغک چهارنیش به نقطه مرکز یابی شده قطعه

## مراحل قرار دادن مرکز چوب بین چهار نیش و مرغک متحرک دستگاه خراطی



پس از انتخاب قطعه چوب مناسب و مرکز‌یابی با یکی از روش‌های یاد شده مراحل زیر به ترتیب انجام می‌شود:

۱ قطعه چوب بین چهار نیش و مرغک متحرک بسته می‌شود؛ به این ترتیب که ابتدا باید یک سر چوب با چهارنیش تنظیم شده و نیش مرکزی آن کاملاً منطبق بر مرکز مقطع چوب (محل تقاطع ضربدر) باشد. مرکز چوب به نوک چهار نیش متصل می‌شود.

شکل ۲۴- قرار گرفتن مرغک و چهار نیش بر نقطه مرکزی قطعه چوب

۲ اهرم پایه مرغک متحرک را آزاد کرده تا روی ریل دستگاه حرکت کند. پایه به گونه‌ای به سمت چوب هل داده می‌شود تا نوک مرغک متحرک در مرکز مشخص شده به سر چوب متصل شود. در این مرحله،



چوب بین مرغک و چهار نیش سوار شده است. اما کاملاً محکم نیست. برای محکم کردن آن ابتدا اهرم را به سمت پایین (ساعت گرد) فشار داده تا پایه روی ریل ثابت شود. سپس با چرخاندن فرمان پشت مرغک (به صورت ساعت گرد) و حرکت آن به سمت جلو، نیش آن وارد مرکز چوب می‌شود. در پایان یک اهرم کوچک برای ثابت کردن نوک مرغک نیز وجود دارد که آن را نیز به سمت پایین فشار داده و مرغک ثابت می‌شود.

شکل ۲۵- محکم کردن قطعه با اهرم‌ها

یک قطعه چوب چهار تراش را روی دستگاه خراطی نصب و محکم کنید.

فعالیت



در صورتی که یکی از مرغک‌های ثابت یا متحرک در مرکز چوب قرار نگیرد استاد کار خراط با چه مشکلاتی مواجه خواهد شد؟

گفت‌وگو کنید

چنانچه اهرم مرغک متحرک به طور کامل محکم نگردد چه مشکلاتی ممکن است به وجود بیاید؟ پاسخ‌های خود را در کلاس مطرح نمایید.



### قرار دادن مرکز چوب بین دو مرغک و پیشکار (تکیه گاه مغار)



شکل ۲۶- محل قرار گیری قطعه چوب بین دو مرغک و پیشکار

وقتی قطعه کار بین چهار نیش و مرغک دستگاه محکم شد، نوبت به تنظیم پیشکار می‌رسد. روی ماشین خراطی تکیه گاهی برای مغار در نظر گرفته شده که از نظر ارتفاع و دور و نزدیک بودن به وسیله اهرم قابل تنظیم بوده و بر روی یک پایه قرار می‌گیرد. ارتفاع پیشکار نسبت به مرکز چوب تنظیم می‌شود. بهتر است فاصله پیشکار از قطعه کار حدود ۲ تا ۳ سانتی‌متر و ارتفاع پیشکار نسبت به مرکز قطعه ۱ سانتی‌متر بالاتر از مرکز کار تنظیم گردد. دقت شود این اندازه‌ها متناسب با قطر قطعه کار و کوچکی یا بزرگی آن قابل تغییر است.

پژوهش کنید



به نظر شما چرا پیشکار نسبت به مرکز قطعه کار اندکی بالاتر تنظیم می‌گردد؟ پاسخ‌های خود را یادداشت نمایید و پس از انجام کار عملی درستی یا نادرستی پاسخ‌های خود را بسنجید.

### انواع مغارهای خراطی و روش‌های به‌کارگیری آنها:

برای انجام خراطی به مغارهای مخصوص این کار نیاز است که این مغارها با مغارهای معمولی از دو نظر متفاوت هستند:

■ طول دسته مغار خراطی بلند است چرا که باید بتوان آنها را با دو دست نگه داشت و عمل اهرم کردن را بهتر انجام داد.

■ فرم تیغه از نظر بدنه یا تیز کردن نوک مغار، با مغارهای معمولی تفاوت دارد؛ در واقع هر مغار وظیفه مشخص و معینی دارد.



شکل ۲۷- انواع مغار

جنس تیغه‌های مغار از فولاد کربنی، فولاد آلیاژی و فولاد ابزار است.

نکته



## تقسیم‌بندی مغار خراطی از نظر شکل ظاهری

### ۱ مغار گلوبی



شکل ۲۸- مغار گلوبی

در سه اندازه دهانه باریک، متوسط و پهن موجود بوده و فرم بدنه آن تقریباً نیم‌گرد است و در سرتاسر آن یکسان می‌باشد، یعنی مقطع آن به شکل نیم دایره می‌باشد. نوع پهن این مغار در اولین مرحله خراطی کاربرد دارد، یعنی به وسیله آن می‌توان چوب با مقطع مربع یا چندضلعی را گرد کرد و نوع متوسط و باریک این مغار برای فرم دادن قسمت‌های مختلف قابل استفاده است (مانند سطوح مقعر).

### ۲ مغارهای مورب

پس از اینکه با استفاده از مغار گلوبی، مقطع چوب دایره‌ای شد (گرد تراشی)، برای صاف کردن و فرم دادن سطح چوب، از مغار مورب استفاده می‌شود. سر این نوع مغارها تحت زاویه برش خورده است. این نوع مغارها به دو نوع زیر تقسیم می‌شوند:



شکل ۲۹- مغار مورب تخت

**الف) مورب تخت (یک لبه پخ):** این نوع مغار دارای لبه‌ای با یک زاویه می‌باشد که مثل مغار معمولی از یک طرف تیز می‌شود و برای صاف کردن ناهمواری‌های سطح چوب استفاده می‌گردد.

**ب) مورب (دو لبه پخ):** این نوع مغار به نحوی ساخته شده که می‌توان از دو طرف آن را تیز نمود و بیشتر برای صاف کردن سطح چوب و فرم‌دهی سطوح محدب استفاده می‌شود.

### ۱ مغار نیم گرد



شکل ۳۰- مغار مورب (دو لبه پخ)

این مغار شبیه مغار مورب است با این تفاوت که سر آن به جای پخ تحت زاویه، به صورت نیم‌دایره تراش خورده است و از آن برای فرم دادن سطوح مقعر و صاف کردن سطح و موج‌گیری استفاده می‌شود.

### ۲ مغار نیزه‌ای



شکل ۳۱- مغار نیزه‌ای

سطح مقطع این مغار مستطیل است و سر آن شبیه نیزه تیز می‌شود که برای تقسیم‌بندی چوب در حال کار و برای ایجاد اختلاف سطح و پله روی چوب استفاده می‌شود.

جدولی تهیه نمایید و در آن نام مغار، شکل ساده نوک مغار و عملکرد مغار را یادداشت کنید. پس از تأیید هنرآموز جدول خود را در کارگاه روی تابلو نصب کنید یا نزدیک میز نگهداری مغارها قرار دهید.

پژوهش کنید



## روش در دست گرفتن مغار در هنگام کار روی پیشکار (تکیه گاه مغار)

ابتدا با یک دست (راست دستان با دست راست و چپ دستان با دست چپ) دسته چوبی مغار گرفته می شود. دست دیگر نیز مطابق تصویر زیر به سمت بدنه فلزی مغار با فاصله از نوک مغار و چسبیده به قطعه پیشکار دستگاه خراطی قرار داده می شود. باید توجه داشت که انگشت شست می تواند بر روی بدنه فلزی مغار یا کنار آن روی سطح مغار بر روی پیشکار قرار گیرد. این کار برای این است که مغار در حین کار جابه جا نشود و تکیه گاه محکمی داشته باشد.



شکل ۳۲- روش صحیح در دست گرفتن مغار هنگام کار

با توجه به اینکه سطح چوب دارای ناصافی بوده و امکان نخ کش کردن دستکش و کشیدن و چرخش آن به سمت کار را دارد، استادکاران خراط الزامی برای استفاده از دستکش در این مرحله ندارند.

ایمنی



### روش نگهداری مغارها

بخش عمده کار خراطی توسط مغارها انجام می شود. بنابراین نگهداری از مغارها بسیار حائز اهمیت است. مغار دارای دو بخش تیغه و دسته می باشد که محافظت از هر دو بخش آن بسیار مهم است.

#### ۱ تیغه

در بخش تیغه، نوک آن بسیار حساس است، برای محافظت از تیغه باید موارد زیر رعایت شود:

- (الف) باید دقت کرد که مغار به هر دلیلی از یک ارتفاعی روی زمین سقوط نکند، زیرا نوک آن حساس بوده و با هر گونه برخوردی احتمال آسیب به آن وجود دارد.
- (ب) نوک مغار با سطح فلزی برخورد نداشته باشد.
- (پ) از تیغه مغار به عنوان اهرم استفاده نشود.
- (ت) بعد از استفاده از مغار، با یک پارچه آغشته به روغن سطح آن تمیز شود تا در اثر رطوبت هوا زنگ زدگی روی سطح آن اتفاق نیفتد.
- (ث) مغارها همیشه توسط فرد متخصص تیز شوند.

#### ۲ دسته

(الف) دسته مغارها معمولاً از جنس چوب است. به همین دلیل نباید از آن برای ضربه زدن و سایر کارهایی که باعث ایجاد آسیب به آن می شود، استفاده کرد.

(ب) اگر دسته مغاری شکسته باشد، باید آن را تعویض نمود.

پ) اگر دسته مغار لق باشد موجب عدم کنترل دقیق مغار می شود و ممکن است تیغه از دسته جدا شود، در نتیجه باعث ایجاد حادثه برای شخص خواهد شد. برای رفع لقی ممکن است نیاز باشد دسته مغار تعویض شود یا توسط استادکار ماهر اصلاح شود.

به نظر شما چه عوامل دیگری در خصوص حفاظت از تیغه مغارها وجود دارد که باعث نگهداری، دوام و حفظ آن می شود؟ پاسخ های خود را با همکلاسی هایتان به اشتراک بگذارید.

گفت و گو کنید



## گرد تراشی با مغار گلوبی و نیم باز (مخصوص خراطی) عملیات کارگاهی

لوازم ابزارهای مورد نیاز:

- ۱ ماشین خراطی
- ۲ مغارهای مخصوص خراطی (گلوبی، نیم باز، مورب و ...)
- ۳ چوب چهار تراش مرکزی شده به طول ۴۰ سانتی متر، به مقطع ۱۰ \* ۱۰
- ۴ پرگار قطر سنج یا کولیس
- ۵ سنباده نرم و زبر

### مراحل کار

پیش از شروع فعالیت لباس کار، عینک و شیلد حفاظ دار خود را بررسی کنید تا در هنگام کار عملی دچار مشکل نشوید.

■ قطعه چوب چهار تراش و مرکزی شده به طول ۴۰ سانتی متر و به مقطع ۱۰ \* ۱۰ خود را یکبار دیگر بررسی نمایید.

■ تحت نظر هنرآموز قطعه چوب را مطابق آنچه که آموزش دیده اید به دستگاه خراطی محکم کنید.

■ دقت کنید چوب چهار تراش به ماشین خراطی محکم بسته شود، به گونه ای که نیش مرغک ثابت و مرغک متحرک در مرکز دو سر مرکزی شده چوب قرار گیرد.

■ پیشکار را مطابق با قطعه کار چهار تراش خود در جهت طولی، عرضی و ارتفاع تنظیم نمایید.



شکل ۳۳- کنترل بالانس بودن دستگاه و قطعه

■ قبل از روشن کردن دستگاه از بالانس بودن چوب چهار تراش اطمینان حاصل کنید. این کار را می توان با حرکت چرخاندن دستگاه توسط دست به آرامی مشخص نمود.

■ پس از اطمینان از بالانس بودن چوب چهارتراش، دستگاه را با رعایت نکات ایمنی روشن نمایید.  
 ■ مطابق دستورالعمل نحوه درست گرفتن مغار عمل کنید. نوک مغار گلوبی را از یک سمت به چوب چهار تراش متصل نموده تا کارِ گرد کردن آغاز شود. با حرکت یکنواخت مغار به سمت چپ و راست (طرفین خود) به آرامی از روی



شکل ۳۴- باربرداری

چوب باربرداری انجام می‌شود. این کار را تکرار نموده تا قطعه چوب به صورت استوانه در بیاید. در این مرحله در هنگام حرکت به طرفین، فاصله مغار نسبت به چوب تغییری نداشته باشد تا فرم گرد تراشی شما در طول کار یک اندازه باشد.

■ مرحله بعد با مغار مورب تخت سطح چوب را صاف کنید. به صورتی که طول چوب دارای قطر یکسان باشد. در ادامه با یک تکه سمباده نرم پارچه‌ای سطح کار را پرداخت نمایید.

■ پس از خاموش کردن ماشین خراطی، قطر قطعه کار را از نظر اندازه با کولیس یا پرگار قطرسنج اندازه‌گیری نمایید.

■ پس از پایان کار، چوب را باز کرده و ماشین خراطی را با یک برس یا پمپ باد فشاری تمیز کنید. مغارها را به‌طور مرتب بعد از تمیز نمودن با پارچه‌ی تمیز در سر جای خود قرار دهید.

مطابق مراحل بالا یک قطعه به طول ۴۰ و قطر ۹ سانتی‌متر آماده کنید.

فعالیت



نکته



- ۱ پس از مقداری باربرداری از سطح قطعه کار موردنظر و با کاسته شدن از قطر آن، ماشین خراطی خاموش شده و پیشکار مغار مجدداً تنظیم شود.
- ۲ برای کنترل صافی (یکسان بودن قطر چوب) از یک خط‌کش یا چوب صاف (راست) استفاده می‌شود.
- ۳ در طول مدت زمان کار با دستگاه خراطی شما می‌توانید برای کنترل دقیق انجام گرد تراشی، دستگاه را خاموش و پس از بررسی مجدداً روشن و ادامه کار را انجام دهید.

ایمنی



به‌دلیل گرد و غبار زیاد حاصل از عملیات ساخت، حتماً باید هنگام کار از دستگاه مکنده استفاده کرد.



پس از اتمام کار، پوشال‌های حاصله را جمع‌آوری کرده و در ظرف مخصوصی قرار دهید. گردآوری پوشال‌ها علاوه بر پاکیزگی محیط امکان بازیافت آنها را فراهم می‌سازد.

### طبقه‌بندی و نگهداری مغارها

برای سهولت در انجام کار و به‌دست آوردن نتیجه بهتر در هنگام خراطی، بهتر است مغارها همیشه تیز و آماده به کار باشند. بنابراین نیاز است که اولاً مغارها بعد از انجام کار در یک جای مخصوص که برای آنها تعبیه شده است نگهداری شوند، دوماً چون بعد از استفاده زیاد از مغار، نوک آن کند می‌شود، نیاز است که مغارها را همیشه تیز و آماده به کار کرد.

### اصول تیز کردن انواع مغار

**الف) مغارهای گلوبی:** مغارها را ابتدا با سنگ سنباده رومیزی تیز می‌کنند. زاویه نوک مغار گلوبی ۲۵ درجه است. برای اینکه این زاویه ثابت بماند و هنگام تیز کردن اندازه آن بهم نخورد، تکیه‌گاه تیز کردن مغار متناسب با آن تنظیم می‌شود.

قبل از شروع به کار تیز کردن مغار یک ظرف کوچک آب در کنار دستگاه نگه داشته می‌شود. زیرا برای خنک کردن نوک مغار لازم است که گاهی آن را در آب فرو برد. با زدن دکمه استارت دستگاه روشن می‌شود. با نزدیک کردن نوک مغار به سنگ در حال چرخش، تیز کردن شروع می‌شود. با دست راست دسته مغار را گرفته و با دست چپ تیغه آن روی تکیه‌گاه فشار داده می‌شود. سپس باید با دست راست دسته مغار را به آرامی به چپ و راست چرخاند. چرخشی مناسب عرض تیغه به مغار وارد کرد و مراقب بود که مغار به‌طور یکنواخت تیز شود. این عمل به آرامی تکرار شده تا مغار تیز شود.

#### نکته

کار تیز کردن بایستی مرحله‌ای انجام شود و بعد از هر مرحله نوک مغار به درون آب فرو رود تا خنک شود.



**ب) مغار مورب:** پس از تنظیم تکیه‌گاه تیز کردن مغار طبق زاویه آن، دسته مغار با دست راست و تیغه با دست چپ گرفته می‌شود. تیغه به سنگ نزدیک شده و به آرامی به سمت چپ و راست حرکت داده می‌شود. از فشار بیش از حد مغار به سنگ جلوگیری شود. برای هر دو روی مغار این عمل باید تکرار شود تا مغار کاملاً تیز شود.

#### نکته

برای تیز کردن این مغار از کناره‌های سنگ نیز می‌توان استفاده کرد.



**ج) مغار نیزه‌ای:** برای تیز کردن این مغار به جای اینکه عرضش روی تکیه‌گاه قرار داده شود، ضخامتش روی آن قرار داده می‌شود. نوک مغار به آرامی به سنگ در حال چرخش نزدیک شده و تیز می‌شود. از کنار سنگ سنباده نیز برای تیز کردن مغار نیزه‌ای می‌توان استفاده کرد. پس از اینکه مغارها با سنگ سنباده تیز شدند، باید نوک آنها را روی سنگ نفت سایید تا پلیسه ایجاد شده نوک مغارها حذف شود و مغار آماده به کار شود.



شکل ۳۵- پلیسه‌گیری مغار گلوبی

پلیسه‌گیری مغار گلوبی: برای سنگ نفت کشیدن مغار گلوبی، ابتدا باید پخ مغار را روی سنگ نفتی که روی آن نفت ریخته شده قرار داد و با نوک انگشت سبابه دست چپ روی آن کمی فشار آورد. سپس باید مغار را به صورت عدد ۸ انگلیسی روی تمام سطح سنگ نفت به حرکت درآورده و در عین حال سعی نمود تمام قسمت پخ مغار روی سنگ نفت حرکت کند. این حرکت ادامه پیدا می‌کند تا پلیسه به طرف دیگر برگردد. در این هنگام باید داخل مغار را به لبه سنگ نفت کشید تا پلیسه دوباره به پشت مغار برگردد. این عمل تا حذف کامل پلیسه‌ها ادامه می‌یابد.

بعضی از سنگ سنباده‌های مخصوص برای تیز کردن مغار گلوبی وجود دارند، که به صورت محدب و مقعر هستند و برای پلیسه‌گیری دو روی مغار مناسب می‌باشند.

نکته



شکل ۳۶- پلیسه‌گیری مغار موب و نیزه‌ای

پلیسه‌گیری مغار موب و نیزه‌ای: با توجه به اینکه این مغارها از دو طرف شرایط یکسانی دارند، باید آنها را از طرف پخ روی سنگ نفت کشید و این کار را برای طرف دیگر نیز انجام داد تا مغار کاملاً تیز شود.

### طبقه‌بندی مغارها

هنگامی که از مغارها استفاده نمی‌شود بایستی آنها را در جایی مخصوص نگه داشت تا از آسیب احتمالی در امان باشند و در لحظه نیاز، در دسترس باشند. معمولاً استادکاران خراط یک تخته چوبی به دیوار

نصب کرده و مغارها را به ترتیب نوع و اندازه روی آن آویزان می‌کنند. ساده‌ترین کار این است که تعدادی میخ روی تخته کوبیده شود و انتهای دسته مغار با یک نخ یا حلقه فلزی، روی میخ‌ها قرار گیرد. همچنین می‌توان روی یک قطعه چوب شیارهای متوالی با فاصله مناسب ایجاد نمود و آن را عمود بر دیوار یا تخته نصب کرد و مغارها را از قسمت محل اتصال مغار و دسته (حلقه فلزی) درون شیار قرار داد.

## ارزشیابی شایستگی گردتراشی

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۲۱	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L۲	خراطی (گردتراشی) توسط دستگاه خراطی با مغار مناسب و پرداخت کاری (ساخت استوانه) ابعاد قطر ۹ سانتی متر در طول ۴۰ سانتی متر در ۱ ساعت
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۲۱۱	کار	گردتراشی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده	
۱	آماده سازی چوب خام خراطی	ابزار: اره سنتی، اره نوکی، سوهان سه پهلو، اره دمریاهی، اره پشت دار، اره فارسی بر دستی تجهیزات: میز و صندلی مواد مصرفی: - زمان: ۶ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	پاک سازی چوب از کپک و افت زدگی ها و اجسام زائد	۳	۳	
					۲		عدم توانایی در پاک سازی چوب از میخ و صمغ و اجسام زائد
					۱		پاک سازی چوب از میخ و صمغ و اجسام زائد
۲	مرکزبایی چوب چهار تراش	ابزار: خط کش، خطکش تیره دار، گونیای متحرک، گونیا ثابت، پرگار، شابلون، شابلون پیستوله ماری، پیستوله ماری تجهیزات: میز، صندلی مواد مصرفی: مداد، چوب زمان: ۶ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	مرکزبایی چوب در زمان تعیین شده	۳	۳	
					۲		مرکزبایی چوب در زمان تعیین شده
					۱		مرکزبایی چوب ۲ دقیقه بیشتر از زمان تعیین شده
۳	بستن چوب چهار تراش و تنظیم دستگاه خراطی	ابزار: اره سنتی، گیره کتابی، تجهیزات: میز، صندلی مواد مصرفی: چوب، زمان ۶ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	بستن چوب با چهارپیچ به رابط خراطی بدون لقی در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۳	
					۲		بستن چوب بدون لقی به چهارنظام در زمان تعیین شده
					۱		بستن چوب بدون لقی به چهارنظام ۲ دقیقه بیشتر از زمان تعیین شده
۴	گرد تراشی با مغار	ابزار: اره نوکی، گیره کتابی، مته شماره ۵ تجهیزات: میز، صندلی، دریل مواد مصرفی: چوب زمان ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	گرد تراشی با مغار تخت	۳	۳	
					۲		گرد تراشی با مغار ناخنی
					۱		عدم توانایی در گرد تراشی با مغار گلوبی
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از شیلد - استفاده از ماسک اهمیت دادن به ایجاد فرم های مدور و یکنواخت، جمع آوری قطعات چوب در ظرف مخصوص، به کارگیری فناوری های مناسب N۴۲ در سطح L۲	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه		۲	۲	
					۱		

بلی

خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۴

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح

شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

## واحد یادگیری ۲

### فرم دهی

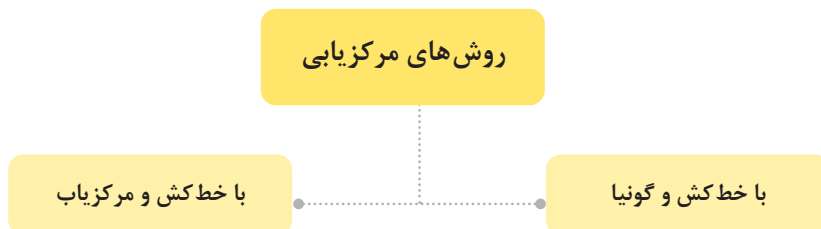
#### به این پرسش‌ها فکر کنید

- پایه‌های گرد با انواع فرم‌های زیبا و به کار رفته در میز و صندلی چگونه ساخته می‌شوند؟
- برای ساخت آنها چقدر زمان صرف شده است؟
- این فرم‌های متنوع از چه چیزهایی الهام گرفته شده‌اند؟
- برای ظرافت بیشتر این پایه‌ها چه باید کرد؟

#### استاندارد عملکرد

خراطی (فرم‌دهی) توسط دستگاه خراطی با مغار مناسب و پرداخت کاری (ساخت پایه خراطی) به قطر ۸ الی ۱۰ سانتی‌متر در طول ۴۰ سانتی‌متر در ۱ ساعت

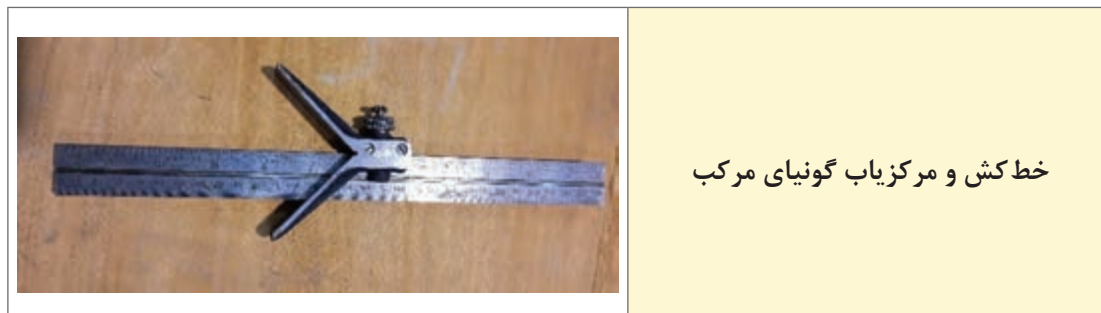
در واحد یادگیری ۱ چگونگی گرد تراشی یک قطعه چوب به وسیله دستگاه خراطی آموزش داده شد. در این واحد یادگیری ایجاد فرم‌های گوناگون روی آن آموزش داده می‌شود. به چوب قطعه کار خود نگاه کنید. چنانچه مرکز مقطع آن مشخص نباشد به دو روش می‌توان دوباره مرکز یابی را انجام داد.



شکل ۳۷- نمودار روش‌های مرکز یابی مقطع دایره

برای مرکز یابی چوب گرد شده نیاز به ابزار و وسایلی است. به‌طور کلی این ابزار عبارت‌اند از:

- خط کش و مرکز یاب گونیای مرکب
- مداد نوک نرم، مداد شماره B
- سنبه نشانه‌گذاری
- چکش نجاری



خط کش و مرکز یاب گونیای مرکب

شکل ۳۸- ابزار مرکز یابی

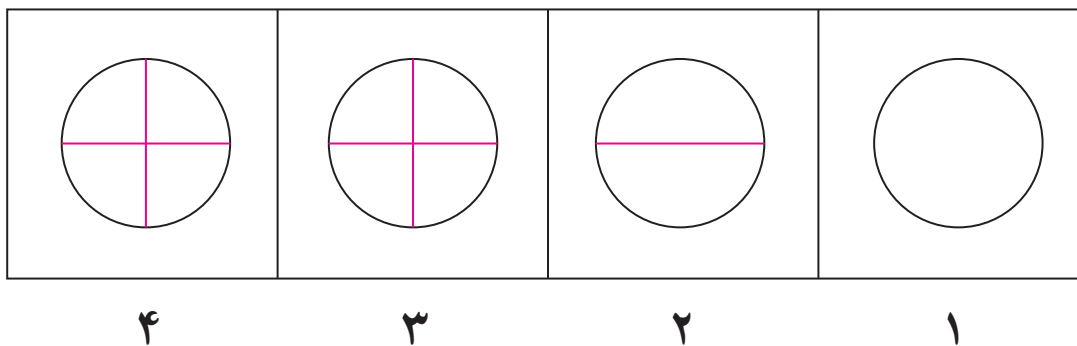
## روش‌های مرکز یابی

### روش اول «با خط کش و گونیا»

در این روش برای مرکز یابی اشکال دایره‌وار به ترتیب مراحل زیر اقدام می‌شود:

- ۱ خط قطر افقی دایره به کمک خط کش یا گونیا با مداد رسم می‌شود.
- ۲ خط قطر عمودی دایره به صورت عمود بر خط قطر افقی رسم می‌شود.

- ۳ محل تقاطع دو قطر عمودی و افقی دایره مرکز دایره است که با مداد و سنبه باید آن را علامت گذاری کرد.
- ۴ آخرین مرحله کنترل نقطه مرکزی است. برای ارزیابی مرکز یابی مرکز یابی قطعه کار کافی است شعاع های دایره با خط کش اندازه گیری شود. اندازه شعاع های قطر افقی و عمودی باید باهم برابر باشند.
- ۵ لازم است برای مرکز یابی سر دیگر قطعه کار همین مراحل تکرار شود.



### روش دوم «با خط کش و مرکز یاب یا گونیای مرکب»

در این روش برای مرکز یابی قطعه کار با مقطع دایره از ابزار مرکز یاب گونیای مرکب استفاده می شود. بدین صورت که ابتدا قطعه مرکز یاب به خط کش متصل می شود. سپس هم زمان که خط کش روی سطح مقطع قرار داده می شود، قطعه مرکز یاب هم به لبه بیرونی قطعه کار دایره ای (محیط بیرونی دایره) اتصال داده می شود. سپس با استفاده از مداد در امتداد خط کش روی سطح مقطع کار خط قطر ترسیم می شود. حال نیاز است تا یک یا دو بار دیگر این کار حول مقطع چوب تکرار شود. محل برخورد خطوط، مرکز چوب است. پس از مشخص شدن مرکز، آن نقطه با سنبه و چکش علامت گذاری می شود (شکل ۳۹).



مرحله ۴



مرحله ۳



مرحله ۲



مرحله ۱

شکل ۳۹- مراحل مرکز یابی به وسیله خط کش و مرکز یاب



به کمک وسایل دایره مانند مانند لیوان یا درب بطری و غیره چند دایره روی کاغذ رسم نمایید. مرکز دایره‌ها را با روش اول که توضیح داده شد مشخص نموده تا مورد تأیید هنرآموز قرار گیرد.



چند قطعه چوب با سطح مقطع دایره انتخاب نمایید. با استفاده از روش مرکز یاب گونیای مرکب به وسیله مداد مرکز آنها را مشخص نمایید.

از آنجایی که در مرحله فرم‌دهی خراطی، قطعه کار جلوتر گرد تراشی شده و آماده است، لذا مقطع عرضی قطعه کار به صورت دایره بوده و مرکز آن مشخص است. بنابراین برای نصب قطعه کار روی دستگاه خراطی نیاز به مرکز یابی مجدد نمی‌باشد.

### روش بستن چوب گرد شده به دستگاه خراطی

برای بستن چوب گرد شده به دستگاه خراطی، ابتدا به وسیله خط‌کش یا متر طول چوب را اندازه‌گیری و اهرم شاسی مرغک متحرک باز می‌شود. مرغک متحرک روی ریل شاسی دستگاه خراطی متناسب با طول چوب گرد شده به گونه‌ای جابه‌جا می‌شود تا فاصله بین دو نوک مرغک ثابت و متحرک حدود ۲-۳ سانتی‌متر بیشتر از طول چوب باشد. پس از آن به ترتیب اهرم فرمان مرغک متحرک باز شده و یک سر چوب از نقطه مرکز یابی شده به مرغک ثابت متصل می‌شود. سر دیگر نیز از نقطه مرکز به نوک مخروطی شکل مرغک متحرک متصل و محکم می‌شود. در پایان با دست قطعه چوب متصل شده را روی دستگاه حرکت داده تا از بالانس بودن آن اطمینان حاصل شود.



در گروه‌های خود با یکدیگر در رابطه با پرسش‌های زیر گفت‌وگو کرده و نتایج را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارائه دهید. سپس پاسخ‌های یکدیگر را نقد کنید.

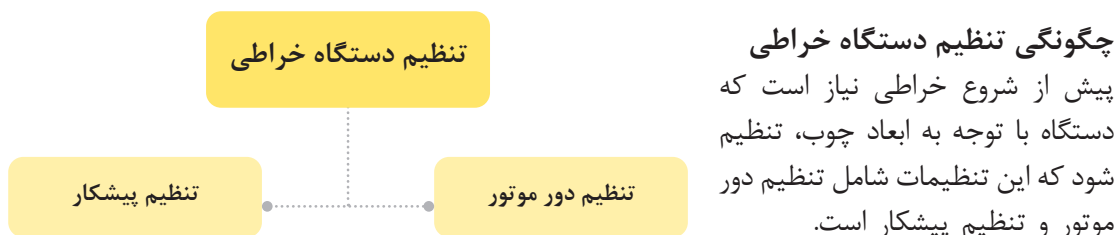
۱ اگر یک سر قطعه چوب به طور دقیق در نقطه مرکز یابی شده به دستگاه متصل نشود، هنگام کار چه اتفاقی می‌افتد؟

۲ اگر یک سر قطعه چوب به طور دقیق در نقطه مرکز یابی شده به دستگاه متصل شده باشد، ولی با اهرم در جای خود محکم نشده باشد، هنگام روشن شدن دستگاه چه اتفاقی می‌افتد؟



شکل ۴۰- اتصال قطعه گرد تراشی شده روی دستگاه خراطی

مهم‌ترین اصل در هر کار و شغلی، آشنایی با ابزار و دستگاه‌های مرتبط با همان شغل می‌باشد. هر فرد باید نسبت به روش تنظیم و راه‌اندازی ابزارهایی که با آنها سروکار دارد آشنایی و مهارت لازم را کسب کند. گرچه دستگاه خراطی یک دستگاه به نسبت ساده‌ای به شمار می‌رود اما لازم است روش کار، تنظیم و کارکرد بخش‌های مختلف آن آموزش داده شود.



شکل ۴۱- نمودار تنظیم دستگاه خراطی

### چگونگی تنظیم دستگاه خراطی

پیش از شروع خراطی نیاز است که دستگاه با توجه به ابعاد چوب، تنظیم شود که این تنظیمات شامل تنظیم دور موتور و تنظیم پیشکار است.

**الف) تنظیم دور دستگاه:** با توجه به اینکه چوب‌ها با قطرهای مختلف خراطی می‌شوند، لازم است دور ماشین خراطی نسبت به قطر چوب تنظیم شود، هرچه قطر چوب بیشتر باشد، تعداد دور ماشین خراطی کمتر و هرچه قطر چوب کمتر باشد تعداد دور بالاتر نیاز می‌باشد.

استفاده از پولی‌های تنظیم دور به همین منظور است. این پولی‌ها اغلب دارای چهار پله بوده و در نتیجه چهار دور مختلف را برای ماشین تأمین می‌کنند. یکی از چرخ تسمه‌ها (پولی تنظیم دور) به الکتروموتور متصل است و دیگری که به صورت مخالف آن قرار گرفته، به انتهای سه نظام اتصال دارد. این پولی‌ها با تسمه به همدیگر متصل هستند. در برخی از دستگاه‌های خراطی انتقال نیرو به جای تسمه، با چرخ دنده‌ها یا در واقع سیستم گیربکسی انجام می‌شود، یا در برخی دیگر با استفاده از یک کلید چرخشی، تغییر دور حاصل می‌شود.

**ب) تنظیم پیشکار (تکیه‌گاه مغار):** روی ماشین خراطی تکیه‌گاهی برای مغار تعبیه شده است که از نظر طول، عرض و ارتفاع قابل تنظیم بوده و درون یک پایه قرار می‌گیرد. این پایه روی ریل بوده و قابلیت حرکت به سمت چپ و راست را دارد. ممکن است در ماشین‌های خراطی بیشتر از یک جایگاه برای قرار دادن تکیه‌گاه وجود داشته باشد که قابلیت خراطی چوب‌های بلند را فراهم می‌سازد.

لبه بالایی تکیه‌گاه مغار باید به مقدار ۱ سانتی‌متر بالاتر از محور مرکزی چوب باشد. همچنین فاصله لبه آن تا لبه چوب نیز باید ۲-۳ سانتی‌متر باشد. بعد از شروع به کار فرم‌دهی و لایه‌برداری از سطح چوب، لبه تکیه‌گاه با چوب فاصله می‌گیرد که نیاز است حین کار تنظیم شود.

### قرار دادن مرکز چوب بین چهار نیش و مرغک متحرک دستگاه خراطی

پیش از قرار گرفتن پشت دستگاه خراطی، قطعه چوب گرد شده مرکزبایی شده با استفاده از خط‌کش یا متر اندازه‌گیری شده و پس از آن برای قرار دادن مرکز چوب بین چهار نیش و مرغک متحرک، به ترتیب مراحل زیر اجرا می‌گردد:

**1** خراط قطعه کار را در دست گرفته و پشت دستگاه خراطی قرار گیرد.



شکل ۴۲- محکم کردن اهرم مرغک پس از قرار دادن چوب روی دستگاه

۲ فاصله بین چهار نیش و مرغک متحرک به اندازه ۲-۳ سانتی متر بیشتر از طول چوب گرد شده، تنظیم می شود. برای این کار مرکز یک سر چوب را به مرغک ثابت (چهار نیش) متصل کرده و با دست دیگر اهرم شاسی مرغک متحرک را باز نموده تا فاصله نوک مخروطی مرغک متحرک حدوداً ۲ تا ۳ سانتی متر بیشتر از طول قرار بگیرد. سپس اهرم شاسی محکم می شود.

۳ اهرم فرمان مرغک باز شده و با چرخاندن (ساعت گرد) دسته فرمان، نوک اهرمی مرغک به مرکز سر دیگر چوب متصل و محکم می شود.

### کنترل کردن استحکام قطعه بین چهار نیش و مرغک متحرک

الف) پس از اینکه قطعه کار بین چهار نیش و مرغک متحرک قرار گرفت، باید از استحکام قطعه بین آنها اطمینان حاصل شود. برای کنترل استحکام این گونه عمل می شود. ابتدا قطعه کار را با دست مقداری چرخانده و کمی به آن فشار وارد می شود تا از استحکام قطعه اطمینان حاصل شده و قطعه کار بین مرغک و چهارنیش لق نباشد.

ب) برای اطمینان بیشتر از محکم بودن قطعه کار بین چهار نیش و مرغک ها، می توان دستگاه را یک بار روشن و سپس خاموش کرد، با این کار اگر چوب لق باشد با مشاهده مشخص می شود.

در صورت مشاهده عدم استحکام، اهرم مرغک را شل کرده و فرمان آن را مقداری بچرخانید تا محکم تر شود و اهرم را دوباره سفت کنید.

نکته



### تنظیم پیشکار

برای تنظیم پیشکار ابتدا پشت دستگاه خراطی قرار گرفته و مراحل زیر به ترتیب انجام می شود:

- ۱ از محکم بودن و تنظیم قطعه کار بر روی مرغک ها اطمینان کامل حاصل شود.
- ۲ اهرم تنظیم ارتفاع پیشکار معمولاً در سمت راست روی پایه قرار گرفته است. اهرم با نیروی دست یا آچار در جهت پاد ساعت گرد (خلاف جهت چرخش عقربه های ساعت) باز می شود.
- ۳ مرکز قطعه کار به صورت چشمی بررسی شده و ارتفاع پیشکار حدود ۱ سانتی متر بالاتر از تراز مرکز قطعه کار تنظیم و سپس اهرم تنظیم ارتفاع محکم می شود.
- ۴ اهرم حرکت عرضی (جلو و عقب رفتن) پیشکار را که روی شاسی و در قسمت پایین قرار دارد به وسیله آچار باز کرده و لبه پیشکار در فاصله حدود ۲ تا ۳ سانتی متری از قطعه کار تنظیم و اهرم حرکت عرضی محکم می شود.

## انواع مغارهای مناسب فرم تراشی خراطی

برای ایجاد فرم‌های مختلف روی چوب از مغارهای مناسبی که بتوان آن فرم را ایجاد کرد استفاده می‌شود. فرم‌هایی که روی چوب خراطی ایجاد می‌شوند شامل گرد کردن ساده، ایجاد قوس‌های محدب، قوس‌های مقعر و برش عمیق (ایجاد پله) هستند. گاهی مواقع نیاز است تا برای یک فرم از چند نوع مغار به صورت مرحله به مرحله استفاده کرد.

**مغار گلوبی:** این نوع مغار به صورت نیم‌دایره‌ای شکل و عمق دار است و دارای نوک نیم دایره‌ای می‌باشد. تیز کردن نوک این مغار بر اساس فرم نیم دایره‌ای می‌باشد. از این مغار برای رو تراشی، هم‌سطح کردن چوب در مراحل اولیه و ایجاد قوس‌های اولیه استفاده می‌شود. اصولاً اولین مغار در شروع بیرون تراشی کاسه در فرم روتراشی استفاده از این مغار می‌باشد.

**مغار تخت:** همان‌گونه که از اسم این مغار مشخص است دارای تیغه‌ای تخت می‌باشد که در قسمت نوک مغار حالت تیزتری دارد. پهنای نوک این مغار معمولاً بین ۳ تا ۵ سانتی‌متر و ضخامت آن ۴-۶ میلی‌متر است. نوک این مغار هم به صورت تخت و از دو طرف با زاویه تیز شده است. از این مغار برای رو تراشی سطح صاف چوب، ایجاد قوس‌های مورب و ایجاد کنج و گوشه و خط روی چوب استفاده می‌شود.

**مغار تخت سرکج:** این مغار شباهت کاملی به مغار تخت دارد و فقط نوک این مغار با زاویه‌ای حدود ۳۰ درجه کج می‌باشد. موارد استفاده این مغار برای رو تراشی و به‌طور معمول عمل فرم‌دهی می‌باشد. تراش نهایی و فرم‌دار با این مغار بسیار راحت‌تر از سایر مغارها می‌باشد.

**مغار سرکج مورب:** این مغار به صورت تخت بوده و نوک آن به صورت کج و مورب از دو زاویه بالا و پایین تیز شده است. از این مغار برای فرم‌دهی نهایی قوس‌های داخلی و پرداخت نهایی داخل کاسه در بخش درون تراشی کاسه استفاده می‌شود.

**مغار گرد سر تخت:** فرم این مغار با بدنه‌ای میله‌ای گرد ساخته شده که نوک آن از دو طرف تیز شده و حالت تختی در دو طرف دارد. یکی از مغارهای پرکاربرد می‌باشد که برای صاف و مسطح کردن، فرم‌دهی گوشه‌ها و قوس‌های گرد و قوس‌های هلالی از آن استفاده می‌شود. از این مغار برای تراش پایه نرده، پایه میل و وسایلی از این قبیل استفاده می‌شود. علت استفاده از این مغار در این وسایل به‌خاطر داشتن ساختار فرم هلالی، گرد و گلوبی آنها می‌باشد.

**مغار کاسه تراشی:** شکل بدنه این مغار میله‌ای و گرد بوده که در قسمت وسط این مغار شیار طولی وجود دارد. بدنه فولادی محکم این مغار باعث می‌شود تا در برابر سایش و ضربه مقاوم باشد. شیار درون فولاد این نوع مغار به صورت فرم بیضی بوده و دارای انواع مختلفی برحسب نوع و فرم بیضی شیار می‌باشد. این مغار دارای دسته‌ای بلند برای کنترل بهتر عملکرد بوده که کارایی آن را ساده‌تر نموده است. شیار بیضی شکل داخل بدنه فولادی تا نوک مغار امتداد داشته و فرم نوک را تشکیل می‌دهد. شباهت این نوع مغار با مغار گلوبی بسیار زیاد است اما با این تفاوت که به‌جای نیم‌دایره، دارای حالت بیضی در نوک می‌باشد. زاویه‌های تیز کردن این مغار با مغار گلوبی متفاوت بوده و زاویه‌هایی از ۲۵ درجه تا ۷۵ درجه را شامل می‌شود. کاربرد این مغار بیشتر برای درون تراشی کاسه می‌باشد. برای ایجاد زاویه‌های تند و گلوبی در رو تراشی هم کاربرد دارد. این مغار با داشتن زاویه ۲۵ درجه در نوک، کار درون تراشی کاسه را ساده‌تر نموده است.

**مغار نيزه‌ای:** این مغار بدنه‌ای فولادی و مستطیل شکلی داشته که دارای نوکی شبیه نيزه می‌باشد. نوک این

مغار با زاویه ۴۵ درجه در هر چهار جهت شبیه لوزی تیز شده است. از این مغار برای تقسیم‌بندی قسمت‌های فرم‌دهی، ایجاد پله، برش چوب و جدا کردن آن از ماشین خراطی استفاده می‌شود. هنگام استفاده از این مغار فقط باید ضخامت بدنه فولادی مغار روی لبه پیشکار قرار گیرد و قسمت عرض یا پهناي مغار نباید روی پیشکار قرار بگیرد.

**مغار لوزی:** این مغار از جهت ظاهری کاملاً با مغار نیزه‌ای شباهت داشته با این تفاوت که برای ایجاد نقش‌های ریز، طرح‌های ظریف، ایجاد شیار و ایجاد قوس‌هایی با شعاع کم به کار گرفته می‌شود. زاویه تیز کردن و نحوه گرفتن و استفاده از این مغار با مغار نیزه‌ای متفاوت است. در مغار لوزی پهناي مغار بر تکیه‌گاه پیشکار قرار داده می‌شود اما در مغار نیزه‌ای قسمت باریک بدنه روی تکیه‌گاه پیشکار قرار می‌گیرد. جنس این مغار فولادی با طول تقریبی ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر بدون در نظر گرفتن دسته است. فرم و زاویه تیز بودن خاص (به‌صورت لبه پایین) این مغار باعث گردیده که از آن در خالی کردن جاهایی از درون تراشی کاسه که با مغارهای کاسه تراشی قابل عمل نبوده استفاده شود.

### کاربرد مغارهای خراطی در ایجاد فرم

برای ایجاد فرم‌های مختلف روی چوب از مغارهای مناسبی که بتوان آن فرم را ایجاد کرد استفاده می‌شود. فرم‌هایی که روی چوب خراطی ایجاد می‌شوند شامل گرد کردن ساده، ایجاد قوس‌های محدب، قوس‌های مقعر و برش عمیق (ایجاد پله) هستند. گاهی نیاز است تا برای یک فرم از چند نوع مغار به‌صورت مرحله به مرحله استفاده کرد.

**گرد کردن ساده چوب:** همانطور که در واحد یادگیری ۱، گرد تراشی، بیان شد برای ایجاد سطح مقطع گرد در چوب، از مغار گلوبی استفاده می‌شود. ابتدا باید مغار گلوبی را محکم در دست گرفته و به چوب در حال گردش نزدیک کرد و به آرامی به چپ و راست حرکت داد. با چند بار حرکت مغار به سمت چپ و راست به صورت یکنواخت، گوشه‌های کار حذف شده و چوب کاملاً گرد می‌شود. مغار گلوبی نمی‌تواند سطح چوب را کاملاً صاف کند و بعد از گرد کردن چوب با آن هنوز مقدار کمی ناهمواری روی سطح چوب وجود دارد. برای رفع این ناهمواری‌ها از مغار مورب استفاده می‌شود.

**ایجاد قوس‌های محدب:** به یک سطح برآمده قوس محدب می‌گویند. این قوس‌ها یک ابتدا و یک انتها دارند. هر چه فاصله ابتدا تا انتها کمتر باشد قوس ظریف تر است و حتماً باید از مغار مورب برای ایجاد آن استفاده کرد. اما اگر فاصله ابتدا و انتهای قوس زیاد باشد، ابتدا از مغار گلوبی برای ایجاد آن استفاده می‌شود و در ادامه برای اصلاح جزئیات آن مغار مورب به کار می‌رود.

**ایجاد قوس‌های مقعر:** به یک قوس که ابتدا و انتهای آن برآمده و وسط آن فرورفته باشد قوس مقعر گفته می‌شود. برای ایجاد این قوس‌ها از مغار گلوبی استفاده می‌شود. مغارهای گلوبی اندازه‌های متفاوتی دارند. برای قوس‌های کم عرض از مغار گلوبی با عرض کمتر و برای قوس‌های پهن تر از مغار گلوبی با عرض بیشتر استفاده می‌شود.

**ایجاد پله روی چوب (شیار عمیق):** برای ایجاد پله روی چوب از مغار نیزه‌ای استفاده می‌شود. سطح مقطع این مغار مستطیلی است و نوک آن شبیه نیزه است و از دو طرف تیز شده است. هنگام استفاده باید نر آن روی پیشکار قرار گرفته و نوک آن با فشار به‌صورت عمود بر الیاف به درون چوب فرو رود تا ایجاد پله یا شیار بکند. همچنین برای صاف کردن ابتدا و انتهای چوب نیز از این مغار استفاده می‌شود.



برای شروع کار بر روی دستگاه خراطی و ابزار مربوطه مراحل که در صفحه قبل آموزش داده شده انجام و کنترل نهایی هر بخش را در جدول زیر بنویسید:

موضوع بررسی	وضعیت مشاهده شده	در صورت استاندارد نبودن، راهکار پیشنهادی رفع اشکال
اتصالات برقی		
تنظیم تسمه		
وضعیت اهرم‌ها		
استحکام قطعه		
وضعیت مغارها		

در صورت مشاهده نقص و اشکال در هر کدام از بخش‌های دستگاه و ابزار، راهکار استاندارد رفع آن را که در جدول بالا نوشته‌اید به صورت عملی به کار بگیرید و از اصلاح آنها اطمینان حاصل کنید.



پیش از شروع و کار با دستگاه خراطی پوشیدن لباس کار، استفاده از ماسک و شیلد ضروری است.



چه ضرورتی برای پوشیدن لباس کار و استفاده از ماسک و شیلد هنگام کار با دستگاه خراطی وجود دارد؟ با هم گروهی خود گفتگو کنید و نتیجه را در کلاس به اشتراک بگذارید.

۴۳- پوشیدن لباس کار و استفاده از شیلد

## مراحل فرم‌دهی

برای فرم‌دهی پس از آماده‌سازی ابزار و دستگاه خراطی، طرح انتخابی در جایی قرار داده می‌شود تا به راحتی دیده شود. سپس روی قطعه چوب، خطوط اصلی طرح کشیده می‌شود تا مسیر فرم‌دهی روشن باشد. در مرحله بعدی مغار مناسب انتخاب و با روشن کردن دستگاه فرم‌دهی روی قطعه چوب بر اساس طرح انجام می‌شود. در پایان نیز تکمیل و پرداخت انجام می‌شود.



### انتخاب طرح

برای ایجاد فرم مناسب و زیبا ابتدا طرحی متناسب با ابعاد و اندازه قطعه چوب و کاربرد مورد نیاز آن انتخاب می‌شود. برای ایجاد تنوع در فرم، بخش‌های محدب و مقعر در اندازه‌های متفاوتی در طرح در نظر گرفته می‌شود. فاصله فرو رفتگی‌ها و برجستگی‌ها گاه یک خط فرو رفته و گاه یک صفحه شیب دار (عدسی مانند) در نظر گرفته می‌شود، مانند شکل ۴۴.

طرحی را متناسب با اندازه قطعه چوب گردتراشی شده خود انتخاب کرده و آن را در مقابل یا کنار دست خود جایی که دید کافی داشته باشید قرار دهید. مراقبت کنید تا محل قرارگیری طرح در هنگام کار در جای خود ثابت مانده و مانع کار نشود.

فعالیت



شکل ۴۴- نمونه یک پایه فرم‌دهی شده با ابعاد و اندازه بخش‌های مختلف آن



شکل ۴۵- خط‌کشی مسیره‌های فرم‌دهی روی قطعه

تقسیم‌بندی و مشخص کردن مسیره‌های فرم‌دهی در این مرحله ابتدا با خط‌کش و مداد فاصله‌های بخش‌های مختلف روی قطعه چوب نصب شده بر روی دستگاه خراطی مطابق با طرح علامت‌گذاری می‌شود. این کار در حالتی انجام می‌شود که دستگاه خاموش است. سپس در حالی که دستگاه با دور کند روشن می‌شود مداد را روی علامت به شکل ثابت قرار داده تا دور تا دور قطعه با گردش خود، حول محور دستگاه خط کشیده شود. به همین ترتیب همه نقاط روی قطعه، خط‌کشی شده و مسیره‌های فرم‌دهی مشخص می‌گردد (شکل ۴۵).

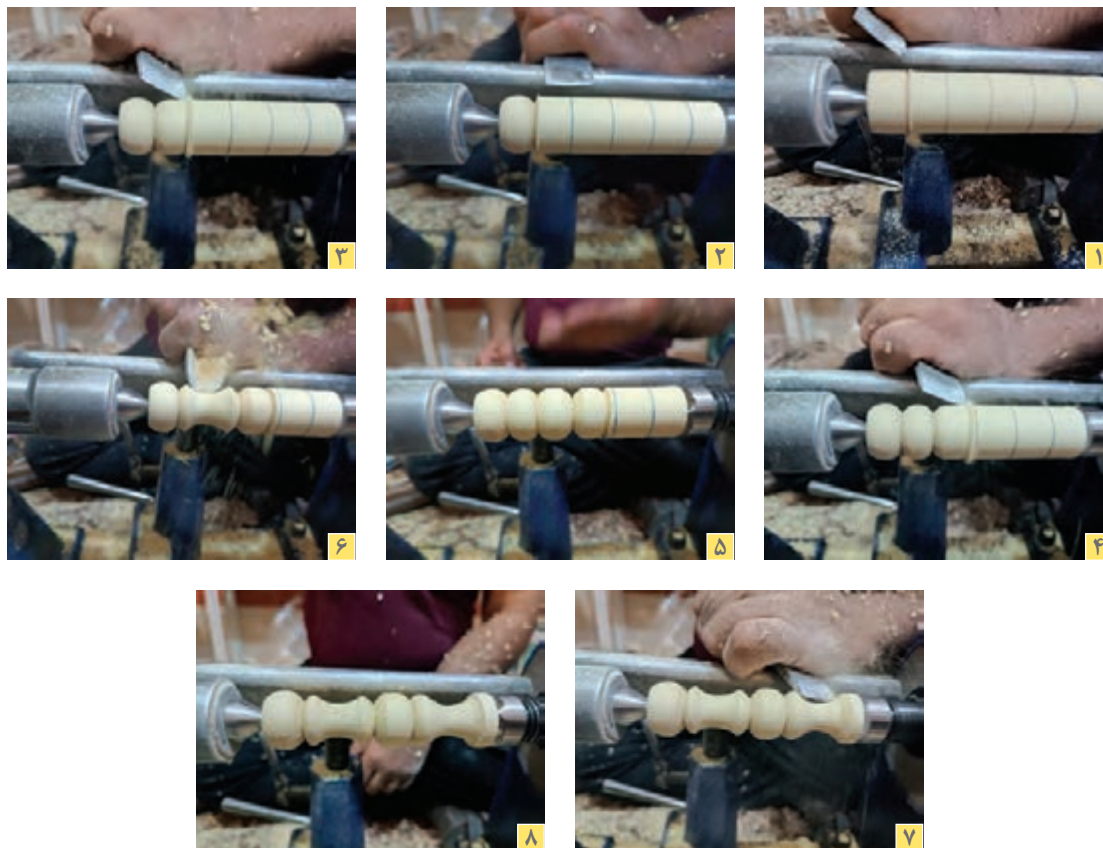
### فرم‌دهی با مغاره‌های خراطی

پس از تقسیم‌بندی و علامت‌گذاری بخش‌های مختلف قطعه چوب، اکنون مرحله فرم‌دهی فرا می‌رسد. برای این کار ابتدا پشت دستگاه خراطی قرار گرفته و با انتخاب مغار مناسب هر بخش، دستگاه روشن شده و لایه‌برداری انجام می‌شود. مراحل فرم‌دهی با مغار به ترتیبی که در ادامه می‌آید، انجام می‌شود:

- مغار مناسب با دست راست برداشته می‌شود (برای راست دست‌ها) و روی پیشکار قرار داده می‌شود.
- مغار در حالی به آرامی به قطعه کار نزدیک می‌شود که دست مخالف روی مغار و پیشکار محکم قرار می‌گیرد، تا لایه‌برداری شروع شود.
- هنگام لایه‌برداری با تغییر زاویه دست، در قسمت مربوطه متناسب با نقشه قطعه چوب فرم‌دهی می‌شود.
- حرکت دست با مغار روی سطح چوب از یک سمت شروع شده و به آرامی به سمت دیگر هدایت می‌شود.
- برای لایه‌برداری بیشتر و یا ایجاد حالت مقعر (ایجاد گودی) در قطعه، مغار با فشار بیشتری روی چوب حرکت داده می‌شود.
- برای اطمینان از درستی انجام کار، چند بار در اواسط کار مغار از سطح پیشکار برداشته و قطعه کار مورد بررسی قرار می‌گیرد. چنانچه مطابق فرم نقشه بود در ادامه کار فرم‌دهی تغییرات لازم انجام شود.
- در پایان کار، دستگاه خراطی خاموش می‌شود.

نکته

از الزامات کار با دستگاه خراطی داشتن آرامش، صبر و حوصله است تا کار نهایی با دقت و ظرافت به نتیجه برسد.



شکل ۴۶- مراحل فرم‌دهی با مغار



قطعه چوب گرد تراشی شده‌ای را که روی دستگاه نصب کرده‌اید مطابق طرح انتخابی فرم‌دهی کنید.

### روش تکمیل و پرداخت فرم‌های مختلف

پس از پایان فرم‌دهی و خاموش کردن دستگاه، نیاز است تا قطعه کار مورد بررسی و بازبینی لازم قرار گیرد. قطعه کار به وسیله کولیس یا خط‌کش مطابق نقشه طرح باید مورد بازبینی قرار گیرد. فرایند تکمیل نهایی کار فرم‌دهی با پرداخت کاری صورت می‌پذیرد. پرداخت نهایی کار به وسیله سنباده‌های پارچه‌ای با درجات مختلف به همراه دور متوسط حرکت دستگاه خراطی صورت می‌گیرد.

برای حذف پرزهای باقیمانده روی سطح چوب معمولاً از سنباده‌های پشت پارچه‌ای و پشت کاغذی برای سنباده‌زنی استفاده می‌شود. سنباده کاری باید در چند مرحله انجام شود. در مرحله اول از سنباده زبر استفاده می‌شود تا اثرات مغار از سطح چوب حذف شوند. سپس با یک سنباده نرم‌تر خطوطی که از سنباده زبر روی چوب ایجاد شده‌اند برطرف می‌شوند. هنگام سنباده کاری نباید فشار بیش از حد وارد کرد زیرا باعث کاهش قطر چوب می‌شود.

به‌طور کلی بهتر است سنباده کاری در جهت موازی الیاف چوب انجام شود، زیرا در غیر این صورت باعث ایجاد خط و خش روی چوب می‌شود. ولی در خراطی به دلیل ماهیت کار، گاهی ممکن است که سنباده در جهت خلاف الیاف باشد، به همین دلیل مرحله آخر سنباده کاری، باید با سنباده نرم انجام شود تا هیچگونه خط و خشی روی کار باقی نماند.

گاهی پس از اتمام فرم‌دهی کار از یک مغار سرکج متوسط یا کوچک برای تکمیل نهایی کار استفاده می‌گردد. این مغار قابلیت انجام کار سنباده زبر در جهت رفع خطوط روی چوب را دارد.

درجه	خیلی زبر	زبر	متوسط	نرم	خیلی نرم
شماره (P)	۴۰ تا ۸۰	۸۰ تا ۱۲۰	۱۲۰ تا ۱۵۰	۱۶۰ تا ۲۰۰	۲۲۰ تا ۳۸۰

شکل ۴۷- جدول درجه زبری سنباده‌های کاغذی و پارچه‌ای



برای ضربه زدن یا کاری به‌جز تراش چوب، از نوک مغارها استفاده نشود، زیرا علاوه بر آسیب دیدن نوک مغارها بر کیفیت کار نهایی نیز که با مغارهای آسیب دیده ساخته شده‌اند اثر می‌گذارد و از ارزش کار و تلاش هنرمند می‌کاهد.

### پرداخت قطعه فرم‌دهی شده

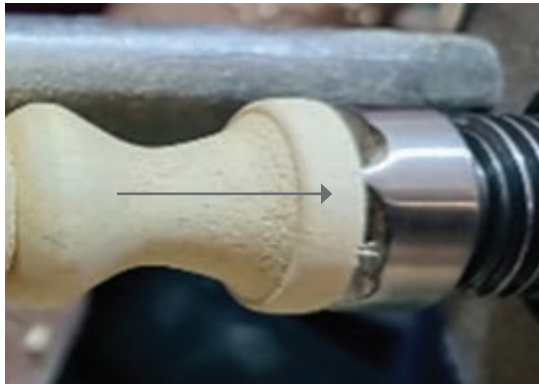
پرداخت قطعه فرم‌دهی شده با سنباده‌های پارچه‌ای و کاغذی انجام می‌شود. پرداخت با این نوع سنباده‌ها دارای مراحل و اصولی است که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود.

1 پیشکار از دستگاه خراطی باز شده و پایه تکیه‌گاه از محل جداسازی می‌شود.

۲ دستگاه با سرعت متوسط روشن می‌شود.

۳ یک قطعه سنباده پارچه‌ای شماره پایین (۶۰) محکم در دست گرفته و روی سطح چوب گذاشته می‌شود.

۴ قسمت‌هایی از چوب فرم‌دهی شده که حالت‌های مقعر (تورفته) و محدب (بیرون زده) دارند، به وسیله سنباده نواری شکل که با دو دست گرفته شده، پرداخت کاری می‌شود.



شکل ۴۸- کله‌گی کار

۵ برای سنباده زنی قسمت‌های کله‌گی کار از فشار یکنواخت نوک انگشتان (که موازی و به هم چسبیده‌اند) روی سنباده استفاده می‌شود (شکل ۴۸).

۶ بهتر است پرداخت نهایی در جهت الیاف چوب خراطی شده انجام شود.

۷ دوباره سطح فرم‌های ایجاد شده با سنباده پارچه‌ای نرم شماره بالای (۱۲۰)، سنباده‌کاری می‌شود. سنباده‌های شماره بالا خط و خطوط ناشی از سنباده زبر را از بین می‌برند.

۸ پس از خاموش کردن دستگاه، قطعه کار با دست سنباده‌کاری می‌شود تا خراش‌های مدور باقیمانده از روی کار برداشته شوند.

در انتهای کار، سطح قطعاتی که با چوب‌های سخت فرم‌دهی می‌شوند به وسیله اسفنج مرطوب می‌شوند تا بافت‌های چوب بلند شده و دوباره سنباده‌زنی شوند.

نکته



قطعه فرم‌دهی شده خود را با سنباده مناسب، پرداخت کنید.

فعالیت  
کارگاهی



## نگهداری از ابزار و وسایل

از آنجایی که مهم‌ترین ابزار کار خراط مغارها و دستگاه خراطی می‌باشد، نگهداری از آنها نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. هنگام پایان کار فرم‌دهی، لازم است مغارها تمیز شده و مرتب در جای مخصوص (مانند تابلو یا کشوی ابزار) و به دور از رطوبت نگهداری شود. پس از مدتی کار با مغارها نوک آنها کند شده و نیاز به تیز کردن دارند. روش‌های مختلفی برای تیز کردن مغارها وجود دارد که در کارگاه‌ها با توجه به ابزارها و دستگاه‌های سنگ سنباده گوناگون از آنها استفاده می‌شود.

با راهنمایی و نظارت هنرآموز خود مغارهای کند شده را به کمک ابزار و یا دستگاه سنگ سنباده موجود در کارگاه تیز کنید. چنانچه چند نوع ابزار و دستگاه در کارگاه وجود دارد تیز کردن مغارها را با نظارت هنرآموز خود تجربه کرده و نکات مثبت و منفی هر یک را در یک برگه بنویسید.

فعالیت



در پایان کار با دستگاه خراطی، با رعایت نکات ایمنی پوشال چوب و خاک اره از روی دستگاه پاک می‌شود. در صورت داشتن موتور باد با استفاده از فشار باد عمل تمیز نمودن دستگاه انجام می‌شود. قسمت‌هایی از دستگاه که نیازمند گریس و روغن کاری هستند به‌طور مرتب سرویس می‌شود. اگر ماسک یکبار مصرف نباشد پس از استفاده آن را تمیز کرده و درون یک کیسه پلاستیکی یا محفظه‌ای بسته نگه‌داری می‌کنند. فیلترهای ماسک نیز چنانچه قابل تعویض باشند در مدت معین تعویض می‌شوند. همچنین شیلد محافظ تمیز شده و در جای مخصوص قرار داده می‌شود.

### جمع‌آوری پوشال چوب

نظافت برای یک فرد مسلمان جزئی از دین او می‌باشد که لازم است از کودکی و نوجوانی با آن خو بگیرد. حدیث پیامبر (ص)؛ «النظافة من الایمان» یادآور اهمیت پاکیزگی در میان مسلمانان است. اگر به کتب آیین‌نامه مشاغل ایرانیان (فتوت‌نامه‌ها) مراجعه شود، این نکته قابل توجه است که در بین تمامی پیشه‌ها و مشاغل رعایت نظافت و پاکیزگی جزئی از اصول هر شغل بوده است. در هر کارگاه استاندارد خراطی، گونی و ظرفی بزرگ برای گردآوری پوشال قرار دارد. پس از پایان کار با جارویی تمیز همه پوشال‌ها در خاکروبه جمع و در داخل آن گونی و ظرف ریخته می‌شود. باید توجه شود که از ریختن زباله‌های دیگر، آب و باقیمانده خوراکی‌ها در این ظرف جلوگیری شود، زیرا از این پوشال‌ها استفاده‌های فراوانی در بخش‌های دیگر جامعه می‌شود.

از پوشال‌های چوب چه استفاده‌های کاربردی خانگی و صنعتی می‌توان کرد؟ نتایج به‌دست آمده را در قالب یک گزارش مصور به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش کنید



## ارزشیابی شایستگی فرم دهی

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۲۲	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L۲	خراطی (فرم دهی) توسط دستگاه خراطی با مغار مناسب و پرداخت کاری (ساخت پایه شمعدان خراطی) ابعاد قطر ۸ سانتی متر مطابق نقشه با طول ۴۰ سانتی متر در ۱ ساعت
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۲۲۲	کار	فرم دهی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	مرکزبایی قطعه گرد تراش شده	ابزار: گونیا، پرگار، کولیس تجهیزات: میز کار مواد: چوب خراطی زمان: ۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	مرکزبایی چوب به وسیله کولیس در زمان تعیین شده	۳	۳
					۲	۲
					۱	۱
۲	بستن قطعه و تنظیم دستگاه خراطی	ابزار: ... تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب گرد تراش شده زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	تثبیت چوب بر روی دستگاه خراطی بدون لقی در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۳
				تثبیت چوب بر روی دستگاه خراطی بدون لقی	۲	۲
				عدم توانایی تثبیت چوب بر روی دستگاه خراطی	۱	۱
۳	فرم دهی	ابزار: مغار ناخنی، مغار خنجری، مغار تخت، کولیس تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب مرحله قبل زمان: ۳۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	فرم دهی بر اساس نقشه با مغار تخت	۳	۳
				فرم دهی بر اساس نقشه با مغار ناخنی	۲	۲
				عدم توانایی فرم دهی بر اساس نقشه با مغار گلوبی	۱	۱
۴	تکمیل و پرداخت کار	ابزار: مغار ناخنی، مغار خنجری، مغار تخت، کولیس تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب مرحله قبل، سنباده کاغذی یا پشت پارچه ای با شماره های ۸۰ و ۱۲۰ و ۱۸۰ و ۲۲۰ زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	پرداخت کار با سنباده و مغار گلوبی بدون خط و خش در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۳
				پرداخت کار با سنباده بدون خط و خش در زمان تعیین شده	۲	۲
				پرداخت کار با سنباده با وجود خط و خش خارج از زمان تعیین شده	۱	۱
			مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از شیلد - استفاده از ماسک اهمیت دادن به ایجاد فرم های مدور و یکنواخت، جمع آوری قطعات چوب در ظرف مخصوص، به کارگیری فناوری های مناسب N۴۲ در سطح L۲	۲	۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار) <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <span><input type="checkbox"/> بلی</span> <span><input type="checkbox"/> خیر</span> </div>						

توضیحات:

- معیار شایستگی انجام کار:
  - کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۴
  - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
  - کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها
- تسلط (سطح چهار): خیرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



# پودمان دوم

## کاسه تراشی



## واحد یادگیری ۱

### بیرون تراشی کاسه

#### به این پرسش‌ها فکر کنید

- آیا تاکنون ساخت یک کاسه چوبی را از نزدیک مشاهده کرده‌اید؟
- چگونه یک کاسه چوبی ساخته می‌شود؟
- معمولاً برای ساخت کاسه از چه نوع چوبی استفاده می‌شود؟
- برای ساخت کاسه چوبی ابتدا کدام قسمت آن تراشیده می‌شود؟
- ابزار مورد استفاده در کاسه تراشی چیست؟

#### استاندارد عملکرد

خراطی کاسه چوبی (بیرون تراشی) توسط دستگاه خراطی با مغارهای مناسب با ضخامت متناسب، پرداخت کاری نهایی، ارتفاع کاسه ۱۵ و قطر ۱۵ سانتی‌متر در ۱ ساعت ونیم

## چوب کاسه تراشی

همان طوری که پیش تر یادآوری شد، چوب‌های مختلف ویژگی‌های گوناگونی مانند رنگ، قابلیت تراش پذیری و وزن دارند. انتخاب نوع چوب باید با توجه به نوع محصول نهایی و کاربرد آن انجام می‌شود. تقریباً از همه انواع چوب‌ها می‌توان در هنر خراطی استفاده کرد، به جز چوب‌هایی که بافت غیرمتراکم و بسیار سستی دارند. چوب‌های گردو، راش، چنار، زبان گنجشک، کهور، شیشم، بلوط توسکا، ملج و افرا از جمله چوب‌های مناسبی هستند که در کار خراطی قابلیت استفاده را دارا می‌باشند. (به پودمان ۱ واحد یادگیری ۱ مراجعه شود).

برای کاسه تراشی در خراطی، از آنجایی که کاسه هم محصول تزیینی هنری و هم کاربردی است باید چوب مناسب این کار که داری نقش زیبا و خوش بافت باشد، انتخاب شود. منظور از خوش بافت بودن چوب حالتی است که در فرم‌دهی با مغار و عملیات لایه‌برداری کار به راحتی و سهولت صورت بگیرد. همچنین چوب از استحکام و دوام خوبی نیز برخوردار باشد. از جمله خصوصیات چوب مناسب کاسه تراشی، نداشتن گره در بافت چوب است. وجود گره در چوب عملیات تراش را سخت کرده و احتمال شکستگی چوب را افزایش می‌دهد. از دیگر ویژگی‌های چوب کاسه تراشی، نداشتن حفره و ترک در چوب است. ترک باعث شکست چوب در حین تراش و پرت شدن چوب به اطراف می‌شود که به جهت ایمنی بسیار خطرناک و حادثه‌ساز است. وجود حفره نیز باعث عدم زیبایی در کار شده و کارآیی کاسه بودن را به‌عنوان ظرف نگهداری مواد از بین می‌برد. پاک بودن بافت چوب از وجود اشیاء فلزی و سنگ در داخل آن از دیگر ویژگی‌های چوب مناسب برای کاسه تراشی است. پاک بودن از پوست درخت به‌عنوان بخشی از چوبی که برای کاسه تراشی آماده شده است. پوست درختان بافت سست و جدا شونده‌ای داشته و در حین گردش چوب روی دستگاه خطر پرتاب به اطراف و صدمه زدن را دارد.

دو نکته مهم در خصوص نوع چوب کاسه تراشی؛ اول اینکه چوب باید کاملاً خشک باشد تا بعد از تراش کاسه احتمال ترک خوردن و تغییر فرم نداشته باشد. دوم اینکه انتخاب قطعه چوب باید از بخش مناسبی از تنه درخت صورت بگیرد. معمولاً چوب‌های خراطی به دو صورت تهیه می‌شوند.

### انواع برش چوب

طولی (اسلب)

عرضی (کالباسی)

شکل ۱- نمودار انواع برش چوب برای کاسه تراشی

**نوع اول:** یک برش عرضی از تنه درخت است که به آن برش «کالباسی» می‌گویند و مناسب فقط بیرون تراشی است و برای کاسه که درون تراشی دارد مناسب نمی‌باشد.

**نوع دوم:** برش طولی از تنه درخت است که به صورت تخته الواری می‌باشد و به آن «اسلب» می‌گویند. بهترین نوع انتخاب چوب برای کاسه تراشی به صورت برش اسلب می‌باشد. برش اسلب هم دارای نقش و رگه‌های بافت چوب می‌باشد و هم از استحکام لازم برخوردار است. تراش اسلب بسیار راحت تر و از نظر زیست محیطی دورریز چوب کمتری دارد.



- ۱ وجود چه عاملی در چوب عملیات تراش خراطی با مغار را سخت تر و احتمال شکستگی فوری را ایجاد می‌نماید؟
  - ۲ به چه علت چوب کاسه تراشی باید کاملاً خشک باشد؟
  - ۳ روش تهیه چوب‌های خراطی را نام برده و هر مورد را تشریح کنید؟
- پاسخ‌های خود را در قالب پاورپوینت آماده کرده و در کلاس ارائه کنید.

### مراحل آماده‌سازی چوب کاسه تراشی

چوب کاسه تراشی به دو روش تهیه و آماده‌سازی می‌شود. در روش اول چوب اسلب شده، متناسب با اندازه‌های طرح کاسه از چوب فروشی تهیه می‌شود. برای راحتی کار، بهتر است در ابتدای شروع آموزش از چوب‌های اسلب شده آماده برای انجام کار استفاده شود.

در روش دوم هنرمند متناسب با قطر دهانه کاسه و ارتفاع بیرونی کاسه نسبت به تهیه اسلب اقدام می‌کند.

#### مراحل تهیه اسلب برای کاسه تراشی به شرح زیر است:

- ۱ چوب موردنظر از کنده خشک انتخاب می‌شود.
- ۲ متناسب با قطر و ارتفاع کاسه، به‌وسیله‌اره نواری برش طولی کنده را در دو سمت انجام داده تا اسلب آماده شود.
- ۳ عرض اسلب به‌دست آمده از قطر کار باید حدود ۱ تا ۲ سانتی‌متر بیشتر باشد.
- ۴ ضخامت اسلب باید حدود ۱ تا ۲ سانتی‌متر بیشتر از ارتفاع کاسه باشد.
- ۵ بعد از مشخص شدن طول و عرض و ارتفاع اسلب به‌وسیله‌اره نواری برش عرضی قطعه اسلب را به‌صورت گونیای دقیق انجام داده تا قطعه اسلب چهارضلعی دقیقی متناسب با اندازه کاسه آماده شود.
- ۶ به‌وسیله‌خط‌کش و مداد گوشه‌های اضلاع بهم وصل شده تا مرکز دقیق کار مشخص شود. این کار برای هر دو طرف اسلب انجام می‌شود.
- ۷ به‌وسیله‌پرگار و متناسب با قطر کاسه، دایره‌دهانه کار طبق نقطه مرکزیابی شده و در بخش درونی چوب اسلب رسم می‌شود.
- ۸ به‌وسیله‌اره نواری قطعه چوب اسلب از روی خط دایره‌ای رسم شده برش زده می‌شود تا قطعه اسلب به‌صورت استوانه‌ای آماده شود.



شکل ۲- آماده‌سازی چوب جهت بیرون تراشی

برای شروع کار عرض اسلب ۲ سانتی متر بیشتر از قطر کاسه در نظر گرفته می شود و به مرور زمان و با کسب مهارت این اندازه کم شده تا هدر رفت چوب کاهش پیدا کند.

نکته

دهانه کاسه از بخش درونی اسلب انتخاب شود. خوش بافت و نقش بودن بخش درونی چوب نسبت به بخش بیرونی در موقع تراش زیبایی خود را بیشتر نشان می دهد.



فعالیت

با راهنمایی هنرآموز خود چند قطعه چوب اسلب آماده را تهیه و مشخص نمایید کاسه ایجاد شده روی هر اسلب حدوداً دارای چه ابعادی از نظر دهانه و ارتفاع می تواند باشد؟



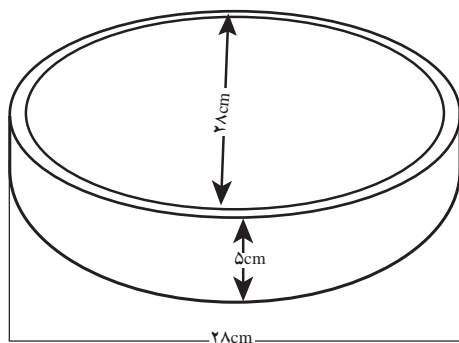
ایمنی

به یاد داشته باشید رعایت ایمنی اصل انجام هر کاری است. لباس کار برای حفاظت بدن در برابر خطرات ناشی از خرده چوبها و گرده چوب ضروری می باشد. لباس مناسب کار را پوشیده و سپس ماسک را بر صورت خود بگذارید و بعد شیلد حفاظدار روی صورت قرار داده شود. برای جابه جایی کنده های چوب و نظافت کارگاه، تعمیر و کنترل قطعات دستگاه خراطی از دستکش استفاده شود. در هنگام کار خراطی به علت چرخش قطعه کار و احتمال نخ کش شدن و کشاندن دست به داخل کار از پوشیدن دستکش و لباس با آستین گشاد و بلند پرهیز شود.



### اندازه گیری چوب

با توجه به اندازه قطر دهانه طرح و متناسب با نقشه به وسیله پرگار یا خط کش قطعه چوبی انتخاب شود که حدوداً ۱ تا ۲ سانتی متر بیشتر از اندازه قطر دهانه طرح باشد. سپس متناسب با ارتفاع طرح بر طبق نقشه، ضخامت چوب اندازه گیری می شود. در این مرحله نیز باید دقت شود اندازه ضخامت ۱ تا ۲ سانتی متر بیشتر از اندازه های نقشه کار باشند.



شکل ۳- اندازه گذاری چوب



باتوجه به طرح و نقشه کاسه که در اختیار شما قرار داده شده است مشخص نمایید که چوب اسلب شما دارای چه ابعاد و اندازه‌هایی باید باشد؟ پاسخ را در فایل ورد به همراه تصویر کاسه مورد نظر ذخیره و در کار پوشه خود قرار دهید.

### برش چوب متناسب با نقشه

برای عرضه یک محصول چوبی با کیفیت و خراطی شده داشتن نقشه طرح و چوب مناسب با کیفیت از موارد مهم می‌باشند. چوب مناسب کاسه تراشی باید خوش بافت باشد که چوب راش و گردو بسیار خوش نقش و بافت می‌باشند. علاوه بر بافت چوب، خشک بودن و سالم بودن چوب به جهت عاری بودن از هرگونه ترک و گره از مهم‌ترین ویژگی‌ها می‌باشند. برای برش چوب اسلب، داشتن اندازه‌های نقشه بسیار مهم است. ارتفاع کاسه برابر ضخامت چوب اسلب و قطر دهانه کاسه برابر عرض سطح چوب اسلب می‌باشد. در شروع کار بهتر است برای جلوگیری از خطاهای احتمالی به اندازه‌های نقشه ۱ تا ۲ سانتی‌متر اضافه شود. بر طبق نقشه و با توجه به ۱ تا ۲ سانتی‌متر اضافه شده، اندازه‌های مورد نظر روی چوب اسلب با مداد ترسیم می‌شود. به‌وسیله اره نواری با یک برش عرضی قطعه چوب اسلب آماده می‌شود. سطح چوب اسلب آماده شده به شکل چهار ضلعی (معمولاً مربع شکل) می‌باشد. خطوط گوشه‌های کار با خط‌کش و مداد ترسیم می‌شود تا مرکز قطعه در طرفین مشخص شود. به کمک پرگار و متناسب با اندازه نقشه کاسه، دایره قطر دهانه کاسه بر روی سطح چوب اسلب ترسیم می‌شود. برای جلوگیری از هدر رفت زیاد چوب در هنگام لایه‌برداری، به‌وسیله اره نواری قسمت‌های اطراف دایره طرح را برش زده تا فرم اسلب به طرح شبه دایره تبدیل شود. برش اضافه‌های چوب باعث می‌شود تا در هنگام لایه‌برداری پوشال چوب زیادی تولید نشود. به اندازه قطر دهانه مورد نظر برسیم و به نوعی از هدر رفت چوب و تولید پوشال زیادی جلوگیری می‌شود. همچنین صرفه‌جویی در وقت و استفاده کمتر از مغار و تیز ماندن آن از جمله دلایل اصلی برش با اره نواری می‌باشند.

### روش‌های نصب چوب اسلب به دستگاه خراطی:

۱ نصب با چهار نیش ۲ نصب با پشت بند ۳ نصب با چهار نظام

**نصب با چهار نیش:** چنانچه قرار باشد چوب اسلب آماده شده به‌وسیله چهار نیش روی دستگاه خراطی قرار گیرد نیاز به مرکز یابی در دو طرف دارد که بالاتر از شیوه‌های مرکز یابی آموزش داده شده است. دقت شود در هنگام نصب قطعه روی چهار نیش، قسمت بیرونی چوب به چهار نیش متصل گردد و قسمت درونی به مرغک متحرک متصل شود.

لازم است ابتدا برای آموختن مهارت کاسه تراشی (بیرون تراشی) با روش چهار نیش و نصب اسلب به‌وسیله چهار نیش اقدام شود و پس از کسب مهارت لازم اقدام به فراگیری روش‌های دیگر شود.



قسمت بیرونی چوب به قسمتی از چوب اشاره دارد که به پوست بیرونی درخت نزدیک‌تر بوده و لایه بیرون تری چوب محسوب می‌شود.

**نصب با پشت بند:** برای نصب پشت بند روی چوب اسلب، قسمت بیرونی چوب مطابق دستورالعمل مرکز یابی روی قسمت بیرونی چوب MDF می‌شود. قطعه پشت بند به‌وسیله پیچ خودکار ۱ تا ۱/۵ سانتی فولادی یا

اسلب نصب خواهد شد. چنانچه از روش نصب پشتبند استفاده می‌شود لازم است ۲ تا ۳ سانتی‌متر به اندازه ارتفاع کاسه مطابق نقشه افزوده و ضخامت چوب اسلب متناسب نوع نصب با پشتبند انتخاب شود. بعد از نصب پشتبند از طریق سه نظام دستگاه خراطی شافت پشتبند را جایگزین چهار نیش کرده و سه نظام یا اهرم مخصوص محکم می‌شود. در این صورت قطعه کار از قسمت بیرونی چوب اسلب به وسیله پشتبند روی دستگاه خراطی قرار داده شده است.

نکته

در این نوع نصب میزان هدر رفت چوب نسبت به مرحله نصب با چهار نیش بیشتر است.



**نصب با چهار نظام:** چهار نظام مانند پشتبند قطعه‌ای جدا از دستگاه خراطی بوده که به جای چهار نیش روی دستگاه خراطی نصب می‌شود. این قطعه دارای چهار زبانه قابل تنظیم بوده که دهانه این چهار زبانه دارای حداقل و حداکثر بازشوندگی می‌باشد و در موقع تهیه به میزان حداکثر بازشوندگی قطعه باید توجه شود. برای اینکه چوب اسلب به چهار نظام متصل شود لازم است که ابتدا با روش نصب چهار نیش بر روی قسمت بیرون چوب یک برش پله‌ای مانند حداقل به پهنای ۱ سانتی‌متر و به قطر نصف دهانه کاسه ایجاد شود و سپس با مته گازور ۵۰ یا ۶۰ میلی‌متر از مرکز کار قسمت بیرونی سوراخی ایجاد شده تا زبانه‌های چهار نظام توانایی گرفتن قطعه چوب اسلب را از داخل داشته باشند. با توجه به اثر فرورفتگی که زبانه بر روی چوب ایجاد می‌کند پس از اتمام کار این قسمت از چوب کاسه باید جدا شود که هدر رفت چوب محسوب می‌شود.

فعالیت  
کارگاهی



یک قطعه چوب مناسب کاسه تراشی را انتخاب کرده و پس از مرکزبایی به روش‌های؛ نصب با چهار نیش، نصب با پشتبند و نصب با چهار نظام روی دستگاه خراطی یک‌بار نصب کرده و باز کنید. سپس نصب و باز کردن خود و دیگر هم‌کلاسی‌ها را ارزیابی کرده و نقاط قوت و ضعف هر کدام را با دلیل بیان کنید. در پایان فرد برتر کلاس خود را تشویق کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



از آنجایی که در هنر خراطی توجه به مسائل زیست‌محیطی و حفظ منابع طبیعی از جمله اصول اساسی کاری و اخلاقی می‌باشد. پس از پایان مرحله تهیه چوب اسلب، باقی‌مانده چوب‌ها را جمع‌آوری و در ظرف مخصوص برای کاربردهای دیگر نگهداری کنید.

ایمنی



باتوجه به اینکه قطعات چوب فرم ناهمگون داشته چنانچه جمع‌آوری نشوند ممکن است در کارگاه زیر پا قرار گرفته و سبب عدم تعادل یا افتادن شود. با توجه به کار با دستگاه‌های برش و تیغه‌دار ممکن است باعث بروز حادثه و آسیب دیدن شود. پس لازم است پس از هر مرحله کار پوشال و قطعات چوب بلافاصله جمع‌آوری شوند.



با توجه به اندازه‌های چوب‌های باقی‌مانده از مرحله آماده‌سازی اسلب چه پیشنهاد کاربردی و درآمدزایی برای این چوب‌ها می‌توانید داشته باشید؟ پاسخ‌های خود را در کلاس مطرح و بهترین پیشنهاد را به مدیریت هنرستان ارجاع دهید تا به نوعی در بحث درآمدزایی برای هنرستان خود سهیم شوید.

### دستگاه خراطی مناسب کاسه تراشی

همان‌طور که در پودمان ۱ بخش تشریح دستگاه خراطی بیان شد، دستگاه خراطی کاسه تراشی از لحاظ شکل ظاهری و نوع عملکرد با دستگاه خراطی هیچ‌گونه تفاوتی ندارد. تنها اختلاف موجود در دستگاه کاسه تراشی، قدرت الکتروموتور و قابلیت تنظیم دور دستگاه می‌باشد. این مسئله سبب می‌شود تا در هنگام تراش و لایه‌برداری با فشار وارد آمده، الکتروموتور داغ و دچار از کار افتادگی نشود. قابلیت تنظیم دور کند و تند و متوسط الکتروموتور دستگاه توسط اینورتر یا پولی چندپله‌ای از دیگر امتیازات دستگاه کاسه تراش می‌باشد که متناسب با نوع مرحله در بیرون تراشی یا داخل تراشی و یا پرداخت کاری به کار گرفته می‌شود. همچنین قدرت شافت دستگاه نیز حائز اهمیت می‌باشد که قابلیت نصب و تحمل وزنی قطعات چوبی مختلفی را دارد. امکان نصب چهارنیش، چهار نظام و پشت‌بند از دیگر قابلیت‌هایی است که دستگاه کاسه تراش باید داشته باشد تا متناسب با نوع استفاده و نصب هر قطعه امکان تعویض و جایگزینی را داشته باشد. حداکثر شعاع کاسه‌ای که امکان ساخت آن با دستگاه کاسه تراش وجود دارد، برابر است با فاصله نوک چهارنیش با شاسی دستگاه منهای ۱ سانتی‌متر هواخوری یا به اصطلاح بادخور دستگاه. به‌عنوان مثال اگر فاصله نوک چهارنیش تا شاسی برابر ۱۵ سانتی‌متر باشد این دستگاه توانایی تراش کاسه تا قطر ۲۹ سانتی‌متر را دارد. فرمول محاسبه حداقل قطر قابل اجرا با دستگاه کاسه تراشی:

$$(۱) \text{ (فاصله نوک چهارنیش تا شاسی} \times ۲) = \text{حداکثر قطر قابل اجرا روی دستگاه کاسه تراشی}$$



به‌وسیله متر یا خط‌کش و به کمک فرمول بالا حداکثر قطر دهانه کاسه قابل اجرا بر روی دستگاه کاسه تراشی کارگاه خود را محاسبه کنید.

### مرکز یابی قطعه

چنانچه در مرحله آماده‌سازی چوب اسلب مرکز یابی انجام شده باشد، نیاز به مرکز یابی مجدد نیست. در صورت نیاز مطابق دستورالعمل گفته شده عمل شود. در صورتی که چوب اسلب به‌صورت دایره‌ای از چوب فروشی تهیه می‌شود به‌وسیله مرکز یاب که پیش‌تر توضیح داده شده عمل شود و طرفین مرکز قطعه کار مشخص شود.

### به کارگیری روش های نصب قطعه در دستگاه های خراطی

مراحل به کارگیری روش های نصب شامل سه روش چهارنیش، پشت بند و چهار نظام به ترتیب در ادامه شرح داده می شود.

#### مراحل نصب به روش چهارنیش:

- ۱ قطعه کار مرکزیابی شده برداشته شود و در محل مناسب کنار دستگاه قرار گیرد.
- ۲ متناسب با طول قطعه، مرگک متحرک را به وسیله اهرم باز کرده و روی شاسی حرکت داده تا در فاصله مناسب قرار بگیرد.
- ۳ اهرم شاسی قطعه پیشکار را باز کرده تا پیشکار آزاد شود و به سمت کاربر کشیده شود تا فضای نصب قطعه کار آماده شود.
- ۴ با دست چپ قطعه کار از قسمت بیرونی چوب در نقطه مرکزیابی شده به نوک چهار نیش متصل شود.
- ۵ با دست دیگر اهرم شفت مرکزی مرگک متحرک باز شده آن تا انتها بسته می شود و سپس و با حرکت فرمان، نوک مخروطی مرگک متحرک به نقطه مرکزیابی شده بیرونی چوب متصل می شود. اهرم های مرگک متحرک محکم می شود.
- ۶ با چرخش قطعه به وسیله دست از بالانس بودن و نصب درست قطعه کار مطمئن شود.

#### مراحل نصب به روش پشت بند:

- قطعه چوب اسلب را روی میز کارگاه طوری قرار داده که قسمت بیرونی چوب به سمت کاربر باشد.
- به وسیله مرکزیاب یا گونیا مطابق دستورالعمل گفته شده مرکز قطعه کار مشخص می شود.
- قطعه فلزی پشت بند در مرکز خود دارای یک نیش بوده که دقیقاً روی نقطه مرکزیابی شده چوب اسلب قرار داده می شود.
- به وسیله پیچ خودکار (فولادی یا MDF) ۱ تا ۱/۵ سانتی و دریل شارژی یا پیچ گوشتی دسته بلند در حالی که پشت بند فلزی محکم در جای خود قرار گرفته، پیچ ها محکم می شوند.
- پس از اطمینان از محکم بودن پشت بند، قطعه کار را برداشته و در محل مناسب کنار دستگاه قرار داده می شود. (مطابق دستورالعمل شماره ۱ تا ۳ نصب با چهار نیش عمل شود).
- قطعه فلزی پشت بند دقیقاً به جای چهار نیش روی دستگاه نصب می شود. در انتهای شفت پشت بند معمولاً مهره ای برای نصب روی شفت اصلی دستگاه خراطی قرار دارد که به راحتی و توسط آچار روی دستگاه خراطی قرار گرفته و پس از نصب مهره آن محکم می شود.
- مطابق دستورالعمل شماره ۵ و ۶ روش نصب چهار نیش عمل می شود

#### مراحل نصب به روش چهار نظام:

- مطابق دستورالعمل نصب چهار نیش شماره ۱ تا ۶ عمل می شود.
- دستگاه با رعایت نکات ایمنی روشن می شود.
- به وسیله مغار گلوبی نیم باز در قسمت ته کاسه (قسمتی که به چهار نیش متصل است) یک پله به ضخامت ۱ سانتی متر و به اندازه نصف قطر دهانه کاسه ایجاد می شود.
- قطعه کار را از دستگاه آزاد کرده با مته گازور ۵۰ تا ۶۰ میلی متر در انتهای کاسه به عمق ۱ سانتی متر حفره ای ایجاد می شود.

- چهار نیش از روی دستگاه باز شده و قطعه چهار نظام به جای آن قرار داده شده و محکم می‌شود.
- قطعه کار توسط کاربر برداشته از قسمت حفره ایجاد شده به چهار نظام متصل می‌شود، فک‌های چهار نظام باز می‌شود به طوری که به لبه داخلی قطعه کار محکم متصل شود.
- مطابق مراحل شماره ۵ و ۶ نصب چهار نیش، عمل می‌شود.

### بستن قطعه به چهار نظام

برای بستن قطعه به چهار نظام به دو روش عمل می‌شود. در یک روش قطعه به صورت مستقیم روی فک‌های دستگاه خراطی متصل می‌شود و در روش دیگر با استفاده از پیچ حلزونی اتصال انجام می‌شود. در ادامه مراحل هر روش آمده است.

#### روش اول:

- ۱ ابتدا سمت بیرون اسلب یا قطعه چوب که همان ته کاسه می‌شود طبق دستورالعمل مرکزبایی می‌شود.
- ۲ یک قطعه چوب گرد شده با کمک چسب چوب و گیره به ته قطعه کار محکم چسبانده می‌شود.
- ۳ قطعه را به فک‌های بیرون گیر چهار نظام وصل و سپس دهانه فک‌ها به مقداری باز می‌شود که قطعه کار از قسمت بیرونی چوب گرد شده به چهار نظام متصل شود. سپس با کلید آچار چهار نظام فک‌ها را در حالت باز شده محکم کرده تا در حین چرخش باز نشود.
- ۴ قطعه را روی دستگاه با دست چرخانده تا از بالانس بودن قطعه کار روی چهار نظام اطمینان حاصل شود.
- ۵ اهرم شاسی مرغک متحرک را باز نموده تا نوک مرغک روی نقطه مرکزبایی شده قرار بگیرد. عملکرد مرغک متحرک در اینجا برای کمک به بالانس بودن قطعه و جلوگیری از لنگر کردن قطعه در حین کار می‌باشد. چنانچه قطر دهانه قطعه کار کم باشد از مرغک متحرک استفاده نمی‌شود.



شکل ۴- بستن قطعه به چهار نظام

قطعه چوب انتخابی خود را روی دستگاه به روش بالا نصب کنید و از محکم بودن آن روی دستگاه اطمینان حاصل کنید.

فعالیت



### روش دوم:

در این روش از پیچ حلزونی استفاده می‌شود. بدین روش که پیچ به باندی به اندازه حدود ۱۰ سانتی متر که دارای رزوه‌های درشت است متصل می‌شود. سپس سر آن به چهار نظام محکم می‌شود. روش نصب چوب اسلب روی پیچ حلزونی بدین صورت است که:

- ۱ در نقطه مرکز قسمت داخلی چوب که مرکز یابی شده و دهانه کاسه می باشد با دریل یک سوراخ با قطر کمتر از پیچ حلزونی ایجاد می شود.
- ۲ سپس سمت سوراخ شده چوب اسلب به پیچ حلزونی وصل شده و تا انتهای پیچ تا نوک فک چهار نظام قطعه کار محکم می شود. رزوه های محکم پیچ حلزونی باعث محکم بستن چوب به پیچ حلزونی می شود.
- ۳ مرغک متحرک مطابق دستورالعمل ذکر شده به سمت دیگر قطعه کار متصل می شود. پس از انجام این مراحل قطعه کار برای انجام مراحل لایه برداری و بیرون تراش آماده است.



شکل ۶- آماده سازی قطعه کار برای بیرون تراشی



شکل ۵- بستن قطعه به چهار نظام به وسیله پیچ حلزونی

قطعه چوب انتخابی خود را به روش دوم چهار نظام روی دستگاه نصب کنید.

فعالیت  
کارگاهی



### مراحل بیرون تراشی

بیرون تراشی یا روتراشی به مجموع عملیاتی از خراطی گفته می شود که در طی آن قسمت بیرونی قطعه کار مطابق نقشه و فرم ترسیم شده یا طراحی شده به وسیله تراش و لایه برداری، فرم و حالت داده می شود. بیرون تراشی بدان جهت حائز اهمیت می باشد که قسمت داخل تراشی براساس فرم بیرون تراشی باید تناسب

داشته باشد و روتراشی شکل ظاهری قطعه کار می‌باشد پس اجرای این مرحله از کار باید با نهایت صبر و حوصله و دقت انجام شود.

مراحل انجام بیرون تراشی پس از نصب قطعه روی دستگاه به شرح زیر انجام می‌شود:

- ۱ قطعه روی دستگاه نصب و کلیه اتصالات و استحکام قطعه کار بررسی می‌شود.
- ۲ یک مغار رو تراشی (که حالت نیم‌گرد دارد) انتخاب و پس از کنترل تیزی آن کنار دستگاه در جای مخصوص قرار داده می‌شود.
- ۳ پیشکار طبق دستورالعمل و براساس قطعه کار تنظیم می‌شود.
- ۴ با رعایت نکات ایمنی دستگاه روشن می‌شود.
- ۵ قطر دهانه کاسه به اندازه دقیق و مطابق نقشه طرح به وسیله مغار رو تراشی مشخص می‌شود (خطاندازی).
- ۶ قطر ته کاسه به وسیله مغار رو تراشی مشخص می‌شود (خطاندازی).
- ۷ از سمت قطر دهانه به سمت پایه کاسه با مغار رو تراشی به آرامی و با حوصله، با یک حرکت شیب‌دار و قوس ملایم لایه‌برداری آغاز می‌شود.
- ۸ چند بار هم‌زمان با خاموش کردن دستگاه هنگام روتراشی به وسیله کولیس یا پرگار خارج‌سنج اندازه قطر قطعه کار مورد بررسی قرار گرفته و با دقت اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری و روتراشی تا حصول نتیجه طبق نقشه کار به صورت متناوب انجام می‌شود.

نکته

در حین انجام لایه‌برداری با کوچک‌تر شدن قطر قطعه کار پیشکار با رعایت فاصله ۱ سانتی‌متر تنظیم شود.



فکر کنید

علت اینکه در ابتدای روتراشی قطر دهانه و ته کاسه دقیقاً مشخص می‌شود به چه منظور بوده و در صورت عدم اجرای این مرحله ممکن است با چه مشکلاتی مواجه شوید؟ پاسخ‌های خود را در کلاس با همکلاسی‌های خود مطرح نمایید.



شکل ۷- مغار نیم‌گرد

### ویژگی ابزار مناسب بیرون تراشی

مهم‌ترین ابزارهای بیرون تراشی شامل ابزارهای قابل نصب بر دستگاه خراطی و ابزارهای دست هنرمند خراط می‌باشند:  
ابزارهای قابل نصب بر دستگاه: چهارنظام، پشت‌بند و چهار نیش هستند که به تفصیل در گذشته توضیح داده شد.  
ابزارهای در دست هنرمند مغار رو تراش یا نیم‌گرد است که در بخش مغارها به تفصیل در مورد ویژگی این مغار و روش نگهداری و روش تیز کردن آن مطالب ارائه شد.



یک قطعه چوب اسلب شده به قطر ۱۶ سانتی متر و ضخامت ۱۱ سانتی متر را مطابق دستورالعمل روتراشی کنید.



در هنگام کار خراطی و بیرون تراشی به سبب لایه برداری ممکن است قطعاتی از چوب ضمن چرخش به سمت صورت و چشم ما پرتاب شوند و به ما آسیب رسانند. برای محافظت از چشم و صورت خود لازم است از شیلد محافظ صورت یا عینک حفاظدار استفاده شود.



شکل ۹- نمونه شیلد مناسب خراطی



شکل ۸- نمونه کاسه در حال بیرون تراشی

### ایجاد فرم مناسب در بدنه طبق طرح

پس از بیرون تراشی اولیه باید فرم مناسب را روی قطعه پیاده سازی کرد. برای ایجاد فرم متناسب با طرح ترسیمی به ترتیب، مراحل زیر انجام می شود:

۱ ابتدا مطابق اندازه طرح، دهانه کاسه با مغار نیم گرد به قطر دقیق ۱۲ سانتی متر روی قسمت درونی چوب مشخص، لایه برداری و با کولیس اندازه گرفته می شود.

۲ سپس قطر ته کاسه به اندازه ۶ سانتی‌متر به وسیله مغار نیم گرد روی قسمت بیرونی چوب لایه‌برداری، مشخص و با کولیس اندازه‌گیری دقیق شود.

۳ مغار نیم‌گرد از سمت قطر مشخص شده دهانه به آرامی و حوصله روی یک قوس و شیب ملایم که همراه با تورفتگی نوک مغار و لایه‌برداری بیشتر مغار باشد به سمت قطر ته کاسه حرکت داده می‌شود.

۴ کار مرحله ۳ چندین بار به آرامی و حوصله تکرار می‌شود تا به نتیجه و فرم دلخواه برسد.

در مرحله ۳ پیش از اندازه‌گیری و کنترل کار با کولیس دستگاه را خاموش کنید.

ایمنی



در پایان با توجه به اینکه قطر دهانه و ته کاسه مشخص شده است در هنگام گردش چوب و عملیات لایه‌برداری قوس بیرونی، کاسه با چشم و لمس دست کنترل می‌شود و هرجایی که نیازمند لایه‌برداری بیشتری باشد دوباره از طرف دهانه به سمت ته کاسه عملیات لایه‌برداری تکرار می‌شود.

با توجه به آنچه که بیان شد در صورت مشخص نمودن قطر دهانه و ته کاسه در ابتدای کار و نوع حرکت مغار از سمت دهانه به ته کاسه ضخامت مناسبی از چوب برای عملیات درون تراشی باقی می‌ماند. مهم‌ترین نکته در حفظ ضخامت کاسه توجه به عدم وجود فرم‌های مقعر و گود در بدنه کاسه می‌باشد که درون تراشی را با مشکل مواجه نکند.

### انواع سنباده در پرداخت بدنه بیرونی

برای پرداخت بدنه بیرونی کاسه، ابتدا از سنباده با شماره‌های ۶۰ تا ۸۰ استفاده می‌شود. در مرحله بعد از سنباده‌هایی با شماره ۱۵۰ تا ۶۰۰ برای از بین بردن خطوط اضافی به کار گرفته می‌شود.

شکل ۱۰- ایجاد فرم در بدنه چوب

در هنگام سنباده‌زنی استفاده از شیلد یا ماسک برای حفظ سلامت ریه‌ها و تنفس، ضرورت دارد.

ایمنی



### تنظیم و کنترل سرعت دستگاه خراطی

اصولاً در دستگاه‌های خراطی تنظیم سرعت دور دستگاه که شامل دور کند، متوسط و تند می‌باشد به وسیله کلید اینورتر امکان‌پذیر شده است. در برخی دیگر از دستگاه‌ها برای چند منظوره شدن دستگاه از پولی‌های پله‌ای با تسمه برای تنظیم دور دستگاه بهره برده می‌شود. در این صورت لازم است استاد کار قبل از شروع به فعالیت متناسب با نوع کار خود، تسمه و پولی را تنظیم کند.



شکل ۱۱- تنظیم پولی دستگاه خراطی



شکل ۱۲- نمونه کاسه بیرون تراشی شده

## پرداخت کاری

پس از بررسی و اندازه‌گیری میزان تراش و فرم‌دهی کاسه مطابق طرح و نقشه، برای کمک به مرحله نهایی پرداخت از مغار کاسه تراشی استفاده شود. در این مرحله میزان لایه‌برداری بسیار کم، نازک و با حرکت یکنواخت مغار از سمت دهانه به ته کاسه می‌باشد. عمل لایه‌برداری در پرداخت با مغار به آرامی و به صورت رفت و برگشت انجام شود تا شیارها و ناهمواری‌های باقی مانده از تراش را تا حد زیادی صاف کند. مرحله نهایی پرداخت با مغار تخت سرکج مورب (اسکراب) انجام می‌شود. این مغار به دلیل سطح تماس بیشتری که با چوب دارد و همچنین به خاطر فرم نوک مغار (تخت) به صورت هم‌سطح با چوب در تماس می‌باشد، مانند تیغ رنده عمل نموده و سطح کار را صاف و یک دست می‌کند. مغار اسکراب روی پیشکار قرار گرفته و از ته کاسه به آرامی شروع به لایه‌برداری نازک به سمت دهانه کاسه می‌شود. میزان فشار به مغار اسکراب جهت بار برداری بسیار کم است، این فشار کم در تمام مدت زمان لایه‌برداری حفظ می‌شود. حرکت یکنواخت به همراه فشار کم دست به مغار در این مرحله برای صاف و هموار شدن سطح کار، لازم و ضروری است. در حین کار با لمس سطح چوب به وسیله دست، میزان صافی و زبری سطح چوب بررسی و کار پرداخت تا حصول نتیجه نهایی ادامه می‌یابد.

## تمیز کردن ابزار و قراردادن آنها در محل مخصوص

پس از پایان کار، ابزارها را با استفاده از فشار باد کمپرسور یا برس نرم از گرد و خاک و... تمیز کرده و در جای خود قرار داده می‌شوند. مغارها با پارچه تمیز شده و سپس نوک آنها با یک پارچه‌ای که اندکی به روغن آغشته شده چرب می‌شود و از پیش در جای خود قرار داده می‌شوند. این عمل باعث می‌شود در هر مرحله از کار به ابزار مورد نظر دسترسی راحت‌تری باشد و ابزار سالم، تمیز و آماده بماند.

## تمیز کردن دستگاه و محیط کار

به وسیله موتور فشاری باد و یا یک برس ابتدا دستگاه از هرگونه خاک اره و پوشال و خرده چوب تمیز می‌شود. چنانچه به مدت طولانی از دستگاه استفاده نشود لازم است روی آن با کاور پلاستیکی پوشانده شود تا رطوبت و گرد و خاک به دستگاه آسیب نرساند. پوشال چوب‌ها از سطح کارگاه به وسیله جارو و خاک‌انداز جمع‌آوری و در ظرف مخصوص نگهداری می‌شود.

## ارزشیابی شایستگی بیرون تراشی کاسه

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه :	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۳۲	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل:	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L۲	خراطی کاسه چوبی (بیرون تراشی) توسط دستگاه خراطی با مغارهای مناسب با ضخامت متناسب، پرداخت کاری نهایی، ارتفاع کاسه ۱۵ و قطر ۱۵ سانتی متر در ۱ ساعت و نیم
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۳۲۱	کار	بیرون تراشی کاسه	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	برش کاری چوب مناسب کاسه	ابزار: پیچ دستی، خط کش، کولیس، مغار خراطی تجهیزات: اره فلکه، کف رند، گندگی مواد: چوب، چسب چوب زمان: ۱۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	برش در ابعاد و اندازه تعیین شده	۳	
				برش در ابعاد و اندازه تعیین شده +۲ میلی متر	۲	
				عدم توانایی برش در اندازه تعیین شده	۱	
۲	نصب چوب آماده شده روی دستگاه خراطی	ابزار: خط کش، گونیا تجهیزات: دستگاه خراطی مواد مصرفی: چوب آماده شده در مرحله قبل زمان: ۱۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، آزمون عملکردی	نصب قطعه بدون لقی در چهار نظام در کمتر از زمان	۳	
				نصب قطعه بدون لقی در چهار نظام در زمان تعیین شده	۲	
				نصب قطعه در چهار نظام ۴ دقیقه بیشتر از زمان تعیین شده	۱	
۳	بیرون تراشی	ابزار: مغار گلوبی و ناخنی و تخت سرکج، کولیس تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب آماده شده در مرحله قبل زمان: ۵۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	فرم دهی در بیرون تراشی با خطای کمتر از ۲ میلی متر از طرح بدون هیچ گونه پله و خط	۳	
				فرم دهی در بیرون تراشی با خطای ۲ تا ۵ میلی متر از طرح بدون هیچ گونه پله	۲	
				فرم دهی در بیرون تراشی با خطای بیشتر از ۵ میلی متر از طرح	۱	
۴	پرداخت کاری بیرون کاسه	ابزار: مغار گلوبی تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب آماده شده در مرحله قبل، شنباده ۸۰ و ۱۲۰ و ۱۸۰ و ۲۲۰ زمان: ۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	پرداخت بدون پله در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				پرداخت بدون پله در زمان تعیین شده	۲	
				پرداخت بدون پله ۲ دقیقه بیشتر از زمان تعیین شده	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از شیلد - استفاده از ماسک اهمیت دادن به ابعاد کاسه هنگام تراش، جمع آوری جداگانه قطعات چوب و خاک اره ها در ظرف مخصوص، به کارگیری فناوری های مناسب در N42 در سطح L2	مشاهده، لیست وارسی، کارپوشه	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از شیلد - استفاده از ماسک	۲	
				اهمیت دادن به ابعاد کاسه هنگام تراش، جمع آوری جداگانه قطعات چوب و خاک اره ها در ظرف مخصوص، به کارگیری فناوری های مناسب در N42 در سطح L2	۱	

### ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

- بلی  
 خیر

- ۱- معیار شایستگی انجام کار :  
 - کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۳ و ۴  
 - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
- ۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سرور داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عبی پایی، هدایت و راهنمایی دیگران.

## واحد یادگیری ۲

### داخل تراشی کاسه

#### به این پرسش‌ها فکر کنید

- برای تراشیدن داخل کاسه چه مراحل طی می‌شود؟
- چگونه هنگام تراشیدن داخل کاسه ایمنی کامل (ایمنی فردی، ابزار و تجهیزات و محصول) حفظ می‌شود؟
- کیفیت داخل تراشی یک کاسه چوبی در خراطی به چه عواملی بستگی دارد؟

#### استاندارد عملکرد

خراطی کاسه چوبی (داخل تراشی) توسط دستگاه خراطی با مغارهای مناسب به عمق ۸، دهانه داخلی ۱۴، ضخامت ۱ سانتی‌متر در لبه و ضخامت ۳ سانتی‌متر در کف کاسه و پرداخت نهایی در ۱ ساعت ونیم

داخل تراشی به مجموعه عملیاتی از هنر خراطی گفته می‌شود که در آن سطوح داخلی کار که معمولاً حالت گود و فرو رفته می‌باشند ایجاد می‌شوند. اهمیت مرحله داخل تراشی برای این است که نتیجه نهایی کار در این مرحله مشخص می‌شود و هرگونه اشتباه در انجام فرایند منجر به خرابی کار نهایی می‌شود. پس از بیرون تراشی کاسه، در این مرحله نوبت به داخل تراشی کاسه می‌رسد. یکی از تفاوت‌های بارز مرحله بیرون تراشی و داخل تراشی در استفاده از مرغک متحرک می‌باشد. هنگام بیرون تراشی از مرغک متحرک برای حفظ تعادل قطعه کار، به‌عنوان تکیه‌گاه استفاده می‌شود. اما در مرحله داخل تراشی از مرغک متحرک فقط در کار به‌وسیلهٔ چهار نیش استفاده می‌شود و در روش‌های دیگر کاربرد ندارد.

## دستگاه خراطی مناسب داخل تراشی

در واحد یادگیری ۱ گفته شد که برای بیرون تراشی کاسه به سه روش بستن با چهار نیش و مرغک متحرک، بستن به چهار نظام و بستن به پشت‌بند (صفحه کارگیر) اقدام می‌شود. از آنجایی که در داخل تراشی، مرغک متحرک به‌عنوان یک عامل مخل و مانع حرکت مغار به درون کاسه و تراش داخلی آن می‌باشد و احتمال برخورد نوک مغار با نوک مخروطی مرغک و آسیب دیدن مغار و دستگاه می‌رود. بهتر است از دو روش بستن با چهار نظام یا صفحه پشت‌بند استفاده شود. پس بنابراین دستگاه خراطی مناسب داخل تراشی باید به‌گونه‌ای باشد که امکان اتصال کاسه از قسمت ته برای داخل تراشی وجود داشته باشد. به‌عبارت دیگر دستگاهی که مجهز به چهار نظام خراطی یا مجهز به پشت‌بند باشد. همچنین دستگاهی که قابلیت تنظیم دور الکتروموتور را نیز داشته باشد تا با تنظیم دور کند دستگاه به راحتی داخل تراشی را با ظرافت انجام داد.

در صورتی که دستگاه خراطی مجهز به پشت‌بند یا همان صفحه کارگیر باشد با یک بار نصب قطعه کار عملیات بیرون تراشی و داخل تراشی بدون استفاده از مرغک متحرک انجام می‌شود.

نکته



### نصب مجدد قطعه خراطی شده بر دستگاه خراطی

با توجه به آموزش‌های گذشته، قطعه خراطی شده مجدد بر روی دستگاه خراطی نصب شود.

### مرکز یابی مجدد قطعه برای داخل تراشی

چنانچه به روش بستن با چهار نیش یا پشت‌بند (صفحه کارگیر) قصد داخل تراشی وجود داشته باشد نیاز به مرکز یابی مجدد وجود نداشته و قطعه کار بر اساس به‌جای ماندن اثر مرکز یابی مرحله بیرون تراشی بر روی دستگاه نصب می‌شود.

تنها در صورتی که قصد بستن به چهار نظام وجود دارد از قسمت ته کاسه، چهار نظام به دستگاه خراطی متصل می‌شود و با حرکت مرغک متحرک به دهانه کاسه و برخورد مرغک با آن مرکز یابی انجام می‌شود. در اینجا به‌جای شفت نوک مرغک از مته گازور استفاده می‌شود و با حرکت مته گازور ۵۰ یا ۶۰ میلی‌متر وسط دهانه کاسه حفر شده و نقطه مرکز ایجاد می‌شود.

### نصب قطعه به دستگاه خراطی با چهار نظام

پیش از این نصب قطعه به دستگاه با چهار نظام آموزش داده شده است. در این مرحله با توجه به آموزش قبل، قطعه به دقت بر روی دستگاه نصب می‌شود. بستن قطعه برای داخل تراشی به چهار نظام به دو روش حفره‌دار و بدون حفره انجام می‌شود.

**روش اول (حفره دار):** روش بستن قطعه کار به چهار نظام در صورتی که ته کاسه حالت پله ۱ سانتی متری داشته و با مته گازور ۵۰ یا ۶۰ دارای حفر شده باشد مراحل زیر انجام می‌شود:

- چهار نظام روی دستگاه خراطی به جای چهار نیش متصل و محکم می‌شود.
- فک‌های چهار نظام متناسب با قطر ته کاسه به وسیله آچار مخصوص باز می‌شوند.
- ته کاسه به فک‌ها به گونه‌ای که از قسمت داخل لبه متصل باشند گیر داده و فک‌ها با اهرم مخصوص محکم می‌شوند.

■ با حرکت دست قطعه چرخانده می‌شود تا از بالانس بودن و محکم بودن آن اطمینان حاصل شود.

**روش دوم (بدون حفره):** روش بستن قطعه کار به چهار نظام در صورتی که ته کاسه حفره ۱ سانتی متر نداشته باشد به ترتیب زیر انجام می‌شود:

- در قسمت ته کاسه قطعه چوب گرد شده‌ای با چسب چوب و گیره به قطعه کار محکم می‌شود.
- قطعه نصب شده به مدت ۳۰ دقیقه رها می‌شود تا محکم چسبیده و خشک شود.
- بقیه مراحل مطابق با مراحل شماره ۱ تا ۴ در روش اول اجرا می‌شود.

به قطعه کار بیرون تراشی شده خود نگاه کنید. متناسب با حالت قطعه کار و طبق یکی از دو روش بالا قطعه کار را به چهار نظام ببندید.

فعالیت



### روش‌های داخل تراشی

همان‌گونه که در واحد یادگیری قبل مطرح شد، سه روش برای بستن قطعه کار جهت بیرون تراشی وجود داشت که همین سه روش نیز در داخل تراشی انجام می‌شود.

- روش چهار نیش و مرغک متحرک
- داخل تراشی به روش پشت‌بند
- داخل تراشی به روش چهار نظام

### مراحل داخل تراشی به روش چهار نیش و مرغک متحرک:

۱ ته کاسه به چهار نیش و دهانه کاسه به مرغک متحرک متصل شده و از استحکام قطعه بین مرغک و چهار نیش اطمینان حاصل می‌شود.

۲ پیشکار با زاویه ۴۵ درجه نسبت به مرغک متحرک به گونه‌ای که با آن در تماس نباشد تنظیم می‌شود.

۳ اندازه ضخامت (۱ سانتی متر) لبه کاسه به وسیله خط‌کش با مداد روی دهانه داخلی قطعه کار مشخص می‌شود.

۴ دستگاه خراطی با رعایت نکات ایمنی روشن می‌شود.

- ۵ مغار داخل تراش روی پیشکار قرار گرفته و با رعایت ضخامت اندازه کاسه از قسمت لبه بیرونی به مرکز قطعه کار لایه برداری می‌شود.
- ۶ عملیات لایه برداری به فاصله ۱ تا ۲ سانتی متر مانده به نوک مرغک متحرک متوقف می‌شود.
- ۷ لایه برداری دوباره از لبه بیرون تا داخل کار با رعایت فاصله و ضخامت لبه تکرار می‌شود تا به عمق مورد نظر طبق نقشه طرح برسد.
- ۸ پرداخت نهایی کار ابتدا با مغار و سپس با سنباده پارچه‌ای انجام می‌شود.
- ۹ پس از پایان لایه برداری کاسه را از دستگاه جدا کرده و محل اتصال قطعه کار به مرغک به وسیله مته گازور صاف می‌شود.

### مراحل داخل تراشی به روش پشت بند:

- ۱ پشت بند و کاسه به دستگاه خراطی متصل و محکم شده و استحکام قطعه روی دستگاه کنترل می‌شود.
- ۲ به وسیله مته گازور یا مته معمولی مطابق با طرح به اندازه عمق تعیین شده (۸ سانتی متر) در مرکز قطر دهانه کاسه سوراخی ایجاد می‌شود.
- ۳ لبه پیشکار به حالت موازی با قطر دهانه کاسه با رعایت فاصله ۱ سانتی متر تا قطعه کار تنظیم و محکم می‌شود.
- ۴ اندازه ضخامت (۱ سانتی متر) لبه کاسه به وسیله خط کش با مداد روی دهانه داخلی کاسه مشخص می‌شود.
- ۵ دستگاه خراطی با رعایت نکات ایمنی روشن می‌شود.
- ۶ مغار داخل تراش روی پیشکار قرار گرفته با رعایت اندازه ضخامت کاسه از قسمت بیرونی لبه به سمت مرکز قطعه جایی که سوراخ شده، لایه برداری انجام می‌شود.
- ۷ مراحل لایه برداری با صبر و حوصله و براساس اندازه گیری با کولیس انجام شده تا به عمق مورد نظر در ضخامت لبه و ته کاسه مطابق نقشه برسد.
- ۸ پرداخت نهایی کار با مغار و سپس با سنباده انجام می‌شود.
- ۹ پس از پایان پیچ‌ها باز شده و کاسه از پشت بند جدا می‌شود.

### مراحل داخل تراشی به روش چهار نظام:

- قطعه کار از قسمت ته کاسه به فک داخل گیره چهار نظام متصل و با آچار مخصوص محکم می‌شود
- به وسیله مته گازور یا مته معمولی مطابق با طرح به اندازه عمق تعیین شده (۸ سانتی متر) در مرکز قطر دهانه، سوراخی ایجاد می‌شود.
- مراحل شماره ۳ تا ۸ تراشی به روش داخل تراشی با پشت بند تکرار می‌شوند.
- با باز کردن فک چهار نظام با آچار مخصوص، کاسه از چهار نظام جدا می‌شود.



شکل ۱۳- داخل تراشی به روش چهار نظام



با توجه به نوع دستگاه خراطی کارگاه و ابزارهای موجود از بین روش‌های گفته شده کدام روش مناسب انجام فعالیت عملی شما می‌باشد؟ پاسخ‌های خود را با ذکر دلیل با هنر آموز خود مطرح و برای رفع برخی مشکلات در انجام سایر روش‌ها راهکار ارائه دهید.

### انواع پیشکار مخصوص داخل تراشی

از آنجایی که قطعه پیشکار یکی از ضروری‌ترین قطعات برای انجام درستی و دقت مرحله لایه برداری می‌باشد، پیشکار مناسب مرحله داخل تراشی باید قابلیت چرخش لبه تا ۳۶۰ درجه را داشته باشد. لبه پیشکار از ضخامت و طول مناسب برای قرار گرفتن مغار و دست برخوردار باشد. دارای لبه‌ای صاف و صیقلی برای حرکت مغار بوده تا در حین انجام لایه برداری حرکت رفت و برگشت را به خوبی کنترل نماید.

انواع پیشکارهای مناسب خراطی شامل پیشکار تخت و پیشکار منحنی هستند. پیشکار تخت برای کارهای عمومی و صاف کردن سطح چوب و پیشکار منحنی برای ایجاد اشکال و فرم‌های منحنی و گرد استفاده می‌شود.



شکل ۱۴- نمونه پیشکار تخت

**پیشکار تخت:** این نوع پیشکار برای صاف کردن سطوح، ایجاد سطوح صاف و یک‌دست، و همچنین برای تراشیدن لبه‌های تیز و صاف استفاده می‌شود. **پیشکار منحنی:** این نوع پیشکار برای ایجاد انحناها و فرم‌های گرد، و همچنین برای تراشیدن سطوح منحنی و گرد استفاده می‌شود.

علاوه بر این دو نوع اصلی، پیشکارها ممکن است در انواع و اشکال مختلفی برای کاربردهای خاص طراحی شوند. انتخاب نوع پیشکار به نوع کار و شکل مورد نظر بستگی دارد.

### مغارهای مناسب داخل تراشی

برای تراشیدن داخل کاسه، از انواع مختلف مغار خراطی استفاده می‌شود، از جمله مغار گلوبی، مغار دایره‌ای، و مغار قاشق تراش (لوپ نایف). انتخاب نوع مغار به اندازه و شکل کاسه، همچنین عمق و جزئیات مورد نیاز برای تراش بستگی دارد.

انواع مغار مناسب برای داخل تراشی کاسه:

■ **مغار گلوبی:** این نوع مغار برای ایجاد گودی و شکل دادن به داخل کاسه کاربرد دارد و به دلیل شکل منحنی تیغه، برای تراشیدن سطوح داخلی با انحناهای مختلف مناسب است.



شکل ۱۵- مغار کاسه تراشی

- **مغار دایره‌ای:** این مغار برای لایه‌برداری و تراش قسمت‌های قوس‌دار یا داخل کاسه استفاده می‌شود و به دلیل تیغه گرد، برای ایجاد حفره‌های عمیق و گرد مناسب است.
- **مغار قاشق تراش (لوپ نایف):** این نوع مغار برای گود کردن و تراشیدن سطوح داخلی کاسه، به ویژه در ساخت قاشق و ظروف چوبی، کاربرد دارد.
- **مغارهای خراطی با تیغه تنگستن:** این مغارها دارای تیغه‌هایی از جنس تنگستن هستند که برای تراشکاری با دقت بالا و برای کارهای ظریف مناسب هستند.
- **نکات مهم در انتخاب و استفاده از مغار:**
- **جنس تیغه:** مغارهایی که تیغه‌های HSS (فولاد پرسرعت) دارند، برای تراشکاری چوب مناسب هستند.
- **شکل تیغه:** با توجه به شکل و عمق مورد نیاز برای تراش، باید مغار با شکل تیغه مناسب انتخاب شود.
- **اندازه مغار:** اندازه مغار باید با اندازه کاسه و میزان لایه‌برداری مورد نیاز متناسب باشد.
- **تیز بودن مغار:** برای تراشکاری دقیق و بدون آسیب به چوب، مغار باید تیز و آماده به کار باشد.

## ابزارهای تیزکن برقی مخصوص

برای تیز کردن برقی مغار خراطی، از دستگاه‌های تیزکن مخصوصی استفاده می‌شود که با کمک سنگ‌های رومیزی یا سنگ‌های سنباده‌ای، مغار را در زاویه و جهت صحیح تیز می‌کنند. این دستگاه‌ها به‌طور معمول دارای یک قید یا پایه هستند که مغار را در زاویه دلخواه نگه می‌دارند و کاربر به راحتی می‌تواند با حرکت دادن مغار روی سنگ، آن را تیز کند.

### انواع ابزارهای تیزکن برقی مخصوص مغار خراطی:

- **پایه مغار تیزکن:** این ابزارها معمولاً شامل یک پایه فلزی هستند که مغار را در زاویه مناسب روی سنگ تیزکن نگه می‌دارند.
- **دستگاه‌های سنباده‌ای:** این دستگاه‌ها از یک سنگ سنباده با سرعت قابل تنظیم استفاده می‌کنند و با کمک یک پایه یا قید، مغار را در زاویه مناسب تیز می‌کنند.
- **سنگ‌های رومیزی یا سنگ‌های سنباده‌ای با کف:** این سنگ‌ها به‌تنهایی استفاده نمی‌شوند و برای تیز کردن مغار نیاز به یک پایه یا قید دارند.

### نکات مهم در تیز کردن مغار خراطی با دستگاه‌های برقی:

- **انتخاب زاویه مناسب:** برای هر نوع مغار خراطی (تخت، گلوبی و...) زاویه مناسب تیز کردن متفاوت است.
- **استفاده از سنگ تیزکن مناسب:** سنگ تیزکن باید از جنس مناسبی باشد و سرعت چرخش آن نیز با نوع مغار و تیزکن هماهنگ باشد.
- **دقت در تیز کردن:** تیز کردن باید با دقت و حوصله انجام شود تا لبه مغار تیز و صاف شود.



شکل ۱۶- دستگاه مغار تیزکن برقی

### مزایای استفاده از دستگاه‌های تیزکن برقی:

- دقت بالا: این دستگاه‌ها امکان تیز کردن مغار با دقت بالا و در زاویه مناسب را فراهم می‌کنند.
- سرعت: تیز کردن با دستگاه‌های برقی نسبت به روش‌های دستی سریع‌تر است.
- سهولت استفاده: این دستگاه‌ها معمولاً استفاده آسانی دارند و نیاز به مهارت خاصی ندارند.

### پیشکار مناسب داخل تراشی

متناسب با داخل تراشی کاسه از پیشکار ۳۶۰ درجه استفاده شود. این نوع پیشکار با قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه این امکان را به هنرآموز می‌دهد تا مطابق زاویه دست و کار خود آن را تنظیم نماید.

پیشکار دستگاه خراطی را تنظیم کنید.

فعالیت



### تنظیم پیشکار مناسب داخل تراشی

پس از نصب قطعه کار روی دستگاه خراطی، پیشکار به روش ذیل تنظیم شود:

- ۱ اهرم شاسی پیشکار باز شده و پایه پیشکار را به سمت خود بکشید تا لبه و پایه پیشکار در فاصله مناسبی از قطعه کار تنظیم شده و سپس اهرم شاسی پیشکار محکم شود.
- ۲ اهرم لبه پیشکار را باز کرده با چرخش به سمت قطعه کار موازی قطر کاسه به فاصله ۱ سانتی‌متر از لبه قرار داده شود. سپس اهرم محکم شود.
- ۳ اهرم پایه باز شده نسبت به مرکز قطر کاسه اندکی بالاتر تنظیم و محکم شود.

فعالیت



مطابق دستورالعمل پیشکار دستگاه خراطی تنظیم شود.

ایمنی



در ابتدای واحد یادگیری ایمنی کار مطرح شده، بهتر است پس از مطالعه آن، ادامه مطلب دنبال شود.

### مغار داخل تراشی مطابق فرم

انتخاب مغار مناسب برای داخل تراشی کاسه به عوامل مختلفی از جمله طرح کاسه، اندازه و جنس چوب بستگی دارد. به‌طور کلی، مغارهای کاسه تراش در سه شکل اصلی وجود دارند: گلوبی، دایره‌ای و خنجری. بهتر است برای شروع کار لایه‌برداری و تراش داخلی ابتدا از مغار گلوبی استفاده شود تا مقداری گودبرداری داخل کاسه انجام شود. سپس از مغار دایره‌ای برای انجام لایه‌برداری قسمت‌های قوس‌های داخلی استفاده شود.

فعالیت



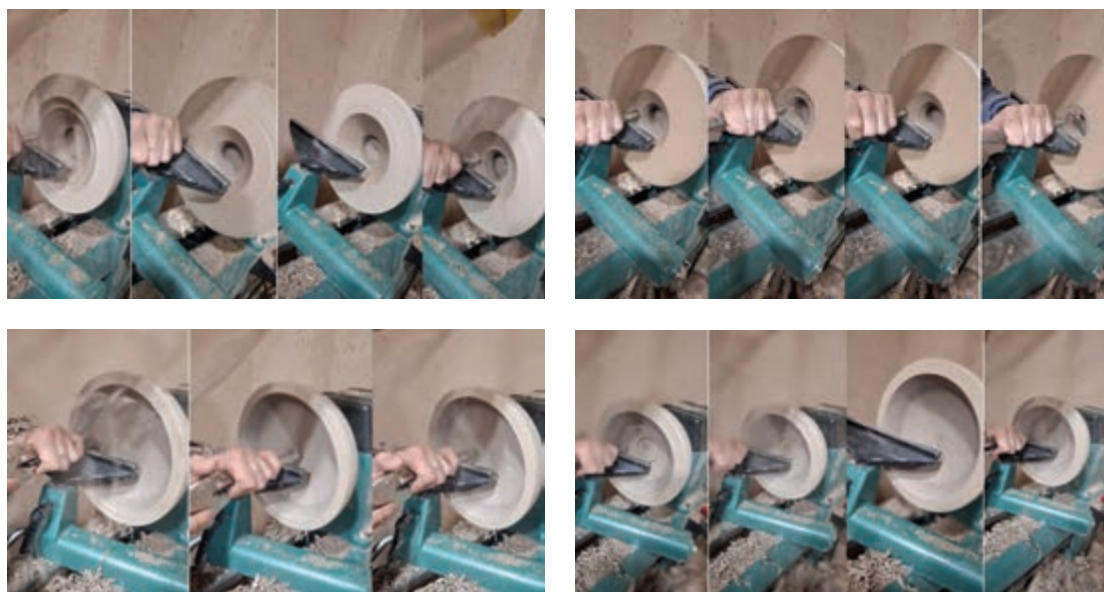
مطابق جنس و طرح کاسه خود مغار مناسب را برداشته و شروع به لایه‌برداری نمایید.

## برای داخل تراشی طبق مراحل ذیل اقدام می‌شود:

- ۱ دور دستگاه مناسب داخل تراشی در حالت کند تنظیم شود.
- ۲ با رعایت نکات ایمنی دستگاه روشن شود.
- ۳ مغار گلوبی را روی پیشکار قرار داده از قسمت بیرونی دهانه کاسه با حفظ ضخامت ۱ سانتی‌متر لبه کاسه شروع به لایه‌برداری کنید.
- ۴ مغار و حرکت دست شما در هنگام لایه‌برداری از سمت لبه بیرونی به سمت مرکز کاسه باشد.
- ۵ زمانی که به مرکز کار رسیدید دست و مغار خود را برداشته و دوبار با فشار کم لایه‌برداری شود.
- ۶ این کار تا رسیدن به عمق مورد نظر کاسه انجام شود.
- ۷ از مغار ناخنی برای لایه‌برداری قسمت‌های قوسی شکل کاسه استفاده شود.
- ۸ از مغار دایره‌ای برای لایه‌برداری قسمت‌های قوسی شکل در عمق کاسه استفاده شود.
- ۹ در هنگام لایه‌برداری به ضخامت لبه و ته کاسه توجه شده و با کولیس اندازه‌گیری شود.
- ۱۰ برای لایه‌برداری و صاف نمودن قسمت تخت کف کاسه از مغار تخت استفاده شود.

مطابق دستورالعمل و متناسب با هر مرحله از داخل تراشی مغار مناسب را انتخاب و شروع به لایه‌برداری تا رسیدن به عمق ۸ سانتی‌متر، ضخامت کف ۳ سانتی‌متر و ضخامت ۱ سانت در لبه اقدام شود.

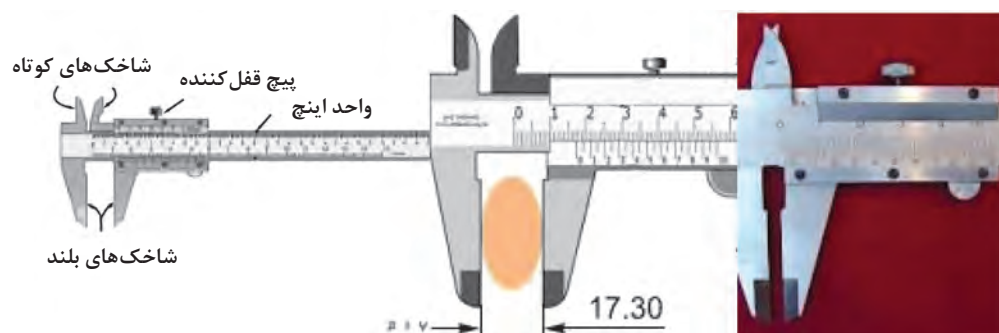
فعالیت



شکل ۱۷- مراحل داخل تراشی کاسه

در حین انجام کار با لمس کار، مشاهده و اندازه‌گیری با کولیس از روند اجرای مراحل داخل تراشی کار خود مطمئن شده و طبق اندازه‌های نقشه کار، خود را تا رسیدن به نتیجه نهایی کنترل کنید. کولیس (caliper) یک ابزار اندازه‌گیری دستی است که با کمک آن می‌توانیم میزان طول، عمق و قطر اشیاء

و اجسام را اندازه‌گیری کنیم. این ابزار به‌طور عموم ظاهری تقریباً شبیه به یک خط‌کش دارد با این تفاوت که دارای شاخک‌هایی در بالا و پایین انتهایی آن است و در برخی از انواع آن نیز دارای عقربه‌های ساعتی و صفحه دیجیتال است.



شکل ۱۸- نمونه کولیس

برای اندازه‌گیری ضخامت یک قطعه با کولیس، ابتدا کولیس را باز کرده و قطعه را بین فک‌های آن قرار دهید. سپس فک‌ها را به آرامی ببندید تا به قطعه بچسبند. عدد روی خط‌کش اصلی (ثابت) و عدد روی ورنیه (متحرک) را بخوانید و با هم جمع کنید تا ضخامت نهایی به‌دست آید.

### مراحل اندازه‌گیری دقیق:

- ۱ انتخاب کولیس مناسب: برای اندازه‌گیری ضخامت، از فک‌های پایینی کولیس استفاده کنید. اگر نیاز به اندازه‌گیری قطر داخلی دارید، از فک‌های بالایی استفاده کنید.
- ۲ آماده‌سازی قطعه: قبل از اندازه‌گیری، قطعه کار را تمیز کنید تا از هرگونه آلودگی، چربی یا براده جلوگیری شود.
- ۳ قرار دادن قطعه: قطعه را بین فک‌های کولیس قرار دهید و به آرامی فک‌ها را ببندید تا به قطعه بچسبند، بدون اینکه فشار زیادی وارد کنید.
- ۴ خواندن خط‌کش اصلی: عدد صحیح میلی‌متری که صفر ورنیه روی آن قرار دارد را بخوانید.
- ۵ خواندن ورنیه: خطی از ورنیه که دقیقاً بر روی یکی از خطوط خط‌کش اصلی قرار گرفته است را پیدا کنید. عدد این خط را در دقت کولیس (معمولاً ۰/۰۲ یا ۰/۰۵ میلی‌متر) ضرب کنید.
- ۶ محاسبه اندازه نهایی: عدد به‌دست آمده از خط‌کش اصلی را با عدد به‌دست آمده از ورنیه جمع کنید تا ضخامت نهایی قطعه به‌دست آید.

#### نکات مهم

- مطمئن شوید که کولیس سالم است و خطای صفر ندارد. اگر خطای صفر وجود دارد، آن را در محاسبات لحاظ کنید.
- در اندازه‌گیری‌های دقیق، ممکن است نیاز به تکرار اندازه‌گیری برای اطمینان از صحت آن باشد.
- در کولیس‌های دیجیتال، خواندن اعداد آسان‌تر است، اما همچنان باید به واحد اندازه‌گیری دقت کنید.

## باربرداری نهایی

عملیات لایه برداری و باربرداری متناسب با عمق کاسه و میزان قوس کاسه می باشد که در این صورت از مغار گلویی و اسکراب استفاده می شود.

برای شروع باربرداری قسمت داخل کاسه از مغار گلویی یا کاسه تراشی استفاده می کنیم که زاویه لبه تیز آن تقریباً ۳۰ درجه است. لبه یا دیواره کاسه را ۱ سانت در نظر می گیریم و از سر یک سانت با مغار گلویی از لبه کاسه با در نظر گرفتن عمق و قوس داخلی کاسه شروع به باربرداری می کنیم و این نکته را باید در نظر گرفت که باربرداری باید خیلی با سرعت کم، آرام و با عمق کم صورت بگیرد، هدف از این لایه برداری یک دست و یکنواخت کردن ضخامت دیواره کاسه و همچنین صاف و هم سطح کردن دیواره داخلی کاسه است پس این مرحله نیاز به دقت دارد. در مرحله بعدی استفاده از مغار اسکراب یا مغار پرداخت است که این مغار شبیه مغار تخت است ولی نوک تیز آن معمولاً به سمت چپ گرد می شود و با زاویه کم تیز می شود، استفاده از این مغار به این گونه است که از مرکز کاسه و به آرامی و با فشار کم و یکنواخت شروع به باربرداری می کنیم و به سمت لبه بیرونی کاسه حرکت می کنیم این مغار خط و خطوطی که از مغار گلویی بر جای مانده را صاف می کند چون سطح مقطع این مغار با کاسه بیشتر است بنابراین سطح صاف تری هم به ما می دهد، بعد از انجام این مرحله، نوبت به پرداخت نهایی با سنباده می باشد که آخرین مرحله است.

برای پرداخت سطح داخلی کاسه از دو روش به ترتیب زیر استفاده می شود:  
پرداخت با مغار و پرداخت با سنباده

**پرداخت با مغار:** با توجه به اینکه در هنگام لایه برداری سطوح ناهموار و شیارهای نازکی در چوب وجود دارد از مغار اسکراب برای پرداخت نهایی استفاده می شود.

**پرداخت با کاغذ سنباده:** اصلی ترین و ظریف ترین پرداخت قطعه کار به وسیله کاغذ سنباده بدین صورت است که ابتدا با یک سنباده شماره ۶۰ تا ۸۰ سطح داخلی و خارجی کاسه را پرداخت کرده و در مرحله بعد از سنباده هایی با شماره ۱۵۰ به بالا استفاده می شود تا اثر خط و خطوط مغارها را کاملاً صاف کنند.

در این مرحله استفاده از شیلد و ماسک برای پرداخت با مغار اهمیت دارد.

ایمنی



## باربرداری نهایی با مغار

در گذشته باربرداری آموزش داده شد. در این قسمت باربرداری داخل کاسه طبق آموزه های پیش تر انجام شود.

## اندازه گیری ضخامت با کولیس

برای اندازه گیری ضخامت کاسه با کولیس به روش ذیل اقدام شود:

۱ دستگاه را خاموش کنید

۲ کولیس را برداشته ضامن یا پیچ قفل کننده کنار آن را در حالی که باز کرده یا فشار داده اید لبه کاسه را درون دو شاخک قرار دهید.

۳ شاخک‌های بزرگ‌تر منقاری شکل کولیس برای اندازه‌گیری ضخامت استفاده می‌شود. اعداد روی سطح بدنه کولیس با دقت سانتی‌متر و میلی‌متر برای مشخص نمودن میزان ضخامت کار می‌باشند. پرداخت سطح داخلی و خارجی کاسه با سنباده از زبر به نرم برای پرداخت نهایی سطح داخلی با استفاده از سنباده به روش ذیل عمل کنید:



■ ضمن رعایت نکات ایمنی به‌خصوص زدن ماسک مرحله پرداخت انجام شود.

■ دوردستگاه خراطی برای پرداخت نهایی با سنباده در حالت تندتری قرار گرفته شود.

■ سنباده زیر شماره ۶۰ تا ۸۰ را برداشته سطح داخلی و خارجی کاسه سنباده زده شود.

■ سنباده شماره ۱۰۰ تا ۱۵۰ را برداشته و بار دیگر سطح داخلی و خارجی کاسه سنباده زده شود.

■ عمل پرداخت با سنباده تا بررسی بافت سطح چوب به‌وسیله لمس دست و حصول نتیجه نهایی و کنترل شماره سنباده‌ها ادامه داده شود.

■ پس از پایان کار پرداخت با سنباده سطح داخلی و خارجی کاسه به‌وسیله کمپرسور فشار باد یا یک برس تمیز و عاری از گرد و خاک شود.

در هنگام انتخاب دهانه و ته کاسه متناسب با سطح درونی و بیرونی چوب دقت لازم شود تا قسمت دهانه کاسه از بافت بخش بیرونی انتخاب شود. در هنگام پرداخت نهایی از سنباده‌های نرم برای پرداخت استفاده شود. در پایان کار از روغن‌های جلائی مخصوص چوب برای نشان دادن بافت چوب استفاده شود.

شکل ۱۹- پرداخت داخل کاسه با سنباده

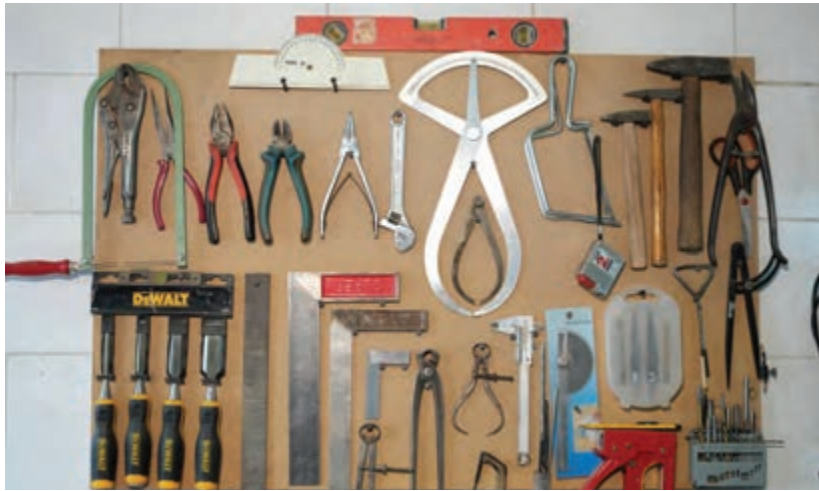
کاسه خود را براساس آنچه آموخته‌اید پرداخت نهایی کرده و اندازه‌های آن را کنترل کنید.

فعالیت



### تمیز کردن ابزار

بعد از پایان کار خراطی، ابزارها را از گرد و غبار، پوشال و خاک اره با استفاده از فشار باد کمپرسور یا برس نرم تمیز کرده و در جای خود قرار دهید. در هنگام خراطی به سبب وجود گرد و غبار چوب کنار دستگاه خراطی یک برس نرم داشته باشید تا در مواقع لزوم اقدام به تمیز نمودن ابزارها کنید.



شکل ۲۰- قرار دادن ابزار بر تابلوی مخصوص

### قرار دادن ابزار در محل نگهداری

پس از تمیز نمودن ابزارها به جهت محافظت و آسانی در دسترسی مجدد ابزارها را در محل نگهداری خود درون قفسه یا کمد مخصوص قرار دهید.

### تمیز کردن دستگاه و محیط کار

به وسیله جارو پوشال، قطعات چوب را از کف کارگاه تمیز و در ظروف مخصوص درون کارگاه قرا دهید. به وسیله کمپرسور فشار باد دستگاه خراطی را تمیز کرده و در صورتی که کاور مخصوص دستگاه موجود می باشد روی آن را به وسیله کاور یا یک قطعه پارچه یا کیسه پلاستیک برای محافظت از رطوبت و گرد خاک بپوشانید.

## ارزشیابی شایستگی داخل تراشی کاسه

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه :	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کدیپمانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۴۲	استاندارد عملکرد کار: خراطی کاسه چوبی (بیرون تراشی) توسط دستگاه
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل:	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L۲	خراطی با مغاره‌های مناسب با ضخامت متناسب، به عمق ۸، دهانه داخلی ۱۴، ضخامت ۱ سانتی‌متر در لبه و ضخامت ۳ سانتی متر در کف کاسه و پرداخت نهایی در ۱ ساعت و نیم
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۴۲۲	کار	داخل تراشی کاسه	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده	
۱	نصب قطعه بیرون تراش شده بر دستگاه خراطی	ابزار: خط‌کش، گونیا تجهیزات: دستگاه خراطی مواد مصرفی: چوب آماده شده در مرحله قبل زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه خراطی	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	نصب قطعه بدون لقی در چهار نظام در کمتر از زمان تعیین شده	۳		
					۲		نصب قطعه بدون لقی در چهار نظام در زمان تعیین شده
					۱		نصب قطعه در چهار نظام در ۱۲ دقیقه
۲	داخل تراشی	ابزار: مغارگلوبی و ناخنی، کولیس تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب آماده شده در مرحله قبل زمان: ۵۰ دقیقه مکان: کارگاه خراطی	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	فرم دهی در بیرون تراشی با خطای کمتر از ۲ میلی‌متر از طرح بدون هیچ‌گونه پله و خط	۳		
					۲		فرم دهی در بیرون تراشی با خطای ۲ تا ۵ میلی‌متر از طرح بدون هیچ‌گونه پله
					۱		فرم دهی در بیرون تراشی با خطای بیشتر از ۵ میلی‌متر از طرح
۳	تراش نهایی و سنباده کاری	ابزار: مغارگلوبی و ناخنی، کولیس تجهیزات: دستگاه خراطی مواد: چوب آماده شده در مرحله قبل، سنباده ۸۰ و ۱۲۰ و ۲۲۰ و ۱۸۰ زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه خراطی	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	پرداخت بدون پله در کمتر از زمان تعیین شده	۳		
					۲		پرداخت بدون پله در زمان تعیین شده
					۱		پرداخت بدون پله در بیشتر از زمان تعیین شده
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از شیلد - استفاده از ماسک اهمیت دادن به ابعاد کاسه هنگام تراش، جمع‌آوری جداگانه قطعات چوب و خاک اره‌ها در ظرف مخصوص، به‌کارگیری فناوری‌های مناسب N42 در سطح L2	مشاهده، لیست وارسی، کارپوشه		۲		
					۱		

### ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

- بلی  
 خیر

- معیار شایستگی انجام کار :  
- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۳  
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش  
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
- تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.  
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها  
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عبی‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





# پودمان سوم

جعبه سازی چوبی



# واحد یادگیری ۱

## ساخت جعبه چهار وجهی

### به این پرسش‌ها فکر کنید

- جعبه‌ها در زندگی روزمره چه کاربردهایی دارند؟
- چه تفاوتی بین جعبه‌های چهارضلعی، شش ضلعی و منحنی از نظر ساختار وجود دارد؟
- چرا در ساخت جعبه‌های چوبی، نوع چوب و نوع اتصال اهمیت دارد؟
- از گذشته تا امروز، جعبه‌های چوبی یکی از پرکاربردترین محصولات صنایع دستی به شمار می‌روند. از آنها برای نگهداری اشیای گران‌بها، لوازم شخصی و حتی آثار هنری استفاده شده است.
- در ساخت این جعبه‌ها، علاوه بر زیبایی ظاهری، استحکام، دقت در برش و نوع اتصال اهمیت فراوان دارد.



شکل ۱- نمونه تاریخی - جعبه چوبی اثر زین‌العابدین خوانساری

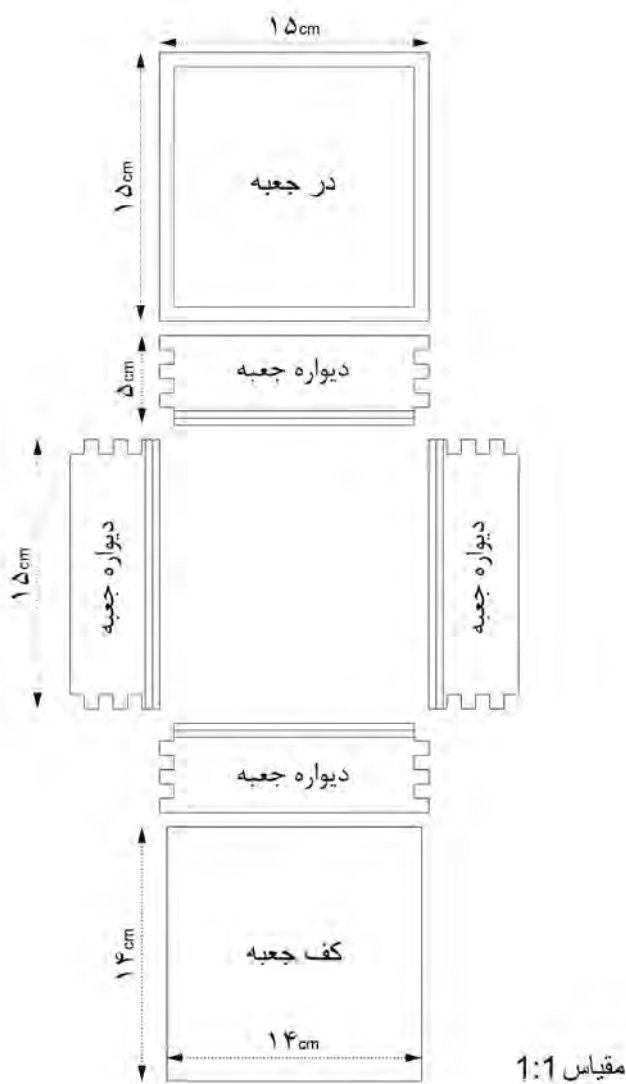
در این واحد یادگیری، با مراحل طراحی، برش، مونتاژ و پرداخت یک جعبه چهارضلعی مربع شکل آشنا می‌شوید و ضمن رعایت اصول فنی و زیبایی‌شناختی، مهارت استفاده از ابزارهای نازک‌کاری چوب را تمرین خواهید کرد.

### استاندارد عملکرد

ساخت جعبه چهار وجهی مربع با ابعاد ۱۵ در ۱۵ سانتی‌متر، ضخامت ۸ میلی‌متر و ارتفاع بدنه ۵ سانتی‌متر در ۴ ساعت

## به‌دست آوردن اندازه قطعات جعبه

در آغاز ساخت هر سازه چوبی، مهم‌ترین گام، به‌دست آوردن اندازه دقیق قطعات آن است. در این مرحله یاد می‌گیرید چگونه با استفاده از نقشه فنی یا طرح اولیه، ابعاد هر قطعه را به‌صورت علمی و دقیق محاسبه کنید. برای انجام این کار، ابتدا باید مفهوم مقیاس نقشه شناخته شود. مقیاس، نسبت اندازه واقعی قطعه به اندازه‌ای است که در نقشه رسم می‌شود. به‌عنوان مثال، در نقشه‌ای با مقیاس ۱:۲، هر ۱ سانتی‌متر روی نقشه، برابر با ۲ سانتی‌متر در واقعیت است. اگر مقیاس نقشه دقیق خوانده نشود، اندازه قطعات در زمان ساخت متفاوت خواهد شد و در هنگام مونتاژ، خطاهای زیادی به وجود می‌آید.



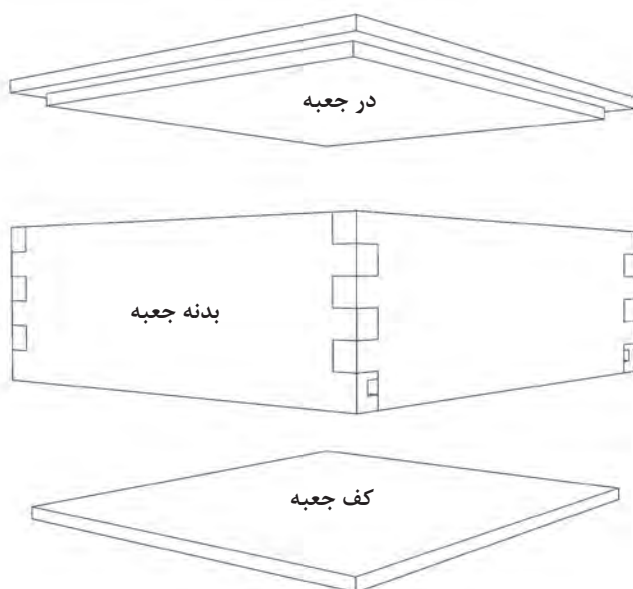
شکل ۲- نقشه با مقیاس مشخص

در گام بعدی، باید با تبدیل واحدها آشنا شد. گاهی نقشه‌ها با واحد اینچ یا میلی‌متر نوشته می‌شوند؛ بنابراین، باید بتوانید با استفاده از جدول‌های تبدیل، واحدها را به سانتی‌متر تبدیل کنید تا همه اندازه‌ها یکسان و قابل مقایسه باشند.

نکته مهم دیگر، افزودن مقدار خوراک ابزار یا همان «تلرانس برش» است. هنگام برش با اره یا رنده، همیشه بخشی از چوب در اثر ضخامت تیغه از بین می‌رود. به همین دلیل باید پیش از برش، به هر اندازه اصلی، مقدار مشخصی خوراک (حدود ۲ تا ۴ میلی‌متر) اضافه شود تا قطعه پس از پرداخت، دقیقاً به اندازه مورد نظر برسد.

در طراحی جعبه چهارضلعی، معمولاً ۶ قطعه اصلی وجود دارد:

چهار قطعه برای بدنه کناری، یک قطعه برای کف و یک قطعه برای در. تمام اندازه‌های این قطعات باید براساس نقشه محاسبه شود.



شکل ۳- قسمت‌های مختلف جعبه



شکل ۴- ابزار طراحی

ابزارهای لازم برای این کار شامل خط‌کش فلزی، گونیا، متر، کولیس، پرگار، مداد طراحی، نقاله و جدول تبدیل واحد است. استفاده از ابزار دقیق اندازه‌گیری و کنترل دوباره عددها پیش از برش، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های یک هنرمند حرفه‌ای است.

فکر کنید



چرا هنگام تبدیل واحدها در نقشه‌های فنی صنایع چوب، حتی یک خطای کوچک می‌تواند روی کل سازه اثر بگذارد؟



- ۱ نقشه جعبه را در اندازه واقعی روی کاغذ بکشید یا از نقشه آماده کارگاه استفاده کنید.
- ۲ مقیاس نقشه را بخوانید و همه اندازه‌ها با توجه به نوع اتصال تعیین شده توسط هنرآموز، در جدولی که برای اندازه‌ها آماده کرده‌اید، بنویسید.
- ۳ برای هر قطعه، مقدار خوراک برش را تعیین کنید و به اندازه اصلی اضافه نمایید.
- ۴ نتیجه را با راهنمایی هنرآموز کنترل کنید و هر اشتباه احتمالی را اصلاح نمایید.

### جدول ۱- جدول ثبت اندازه‌ها

نام قطعه	طول (cm)	عرض (cm)	ضخامت چوب (cm)	نوع اتصال	خوراک ابزار
بدنه ۱					
بدنه ۲					

### انتقال اندازه‌ها روی چوب

در این مرحله، اندازه‌های محاسبه شده باید با دقت کامل روی چوب منتقل شوند. علامت‌گذاری و خط‌کشی صحیح پایه موفقیت در تمام مراحل بعدی است.



شکل ۵- انتقال اندازه‌ها روی چوب



- ۱ چوب را با ضخامت موردنظر روی میز قرار دهید.
- ۲ اندازه‌ها را مطابق جدول مرحله قبل روی چوب علامت‌گذاری کنید.
- ۳ جهت الیاف را بررسی و در صورت اشتباه، اصلاح کنید.
- ۴ پس از تأیید هنرآموز خود، برای مرحله برش کاری آماده شوید.



اگر جهت الیاف در بدنه جعبه اشتباه انتخاب شود، چه اتفاقی در هنگام مونتاژ یا استفاده از جعبه خواهد افتاد؟

## روش‌های برش قطعات جعبه

همان‌طور که در پودمان برش کاری چوب آموختید، سه نوع برش اصلی یعنی برش طولی، برش عرضی و برش زاویه‌دار، پایه تمام عملیات برش در ساخت سازه‌های چوبی هستند. در آن پودمان با اصول تعیین خط برش، کنترل جهت الیاف، تنظیم تیغه و نیز اجرای انواع برش‌ها آشنا شدید و تمرین‌های متعددی را برای کسب مهارت کافی انجام دادید.

در ساخت جعبه‌های چوبی نیز همین سه نوع برش مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ با این تفاوت که دقت، ظرافت و کنترل خط برش اهمیت بسیار بیشتری پیدا می‌کند. زیرا کوچک‌ترین انحراف یا لب‌پرشدگی باعث می‌شود اتصالات چهارگانه بدنه با هم جور نشوند یا جعبه پس از اتصال «دویدگی» داشته باشد.

از این‌رو لازم است پیش از شروع کار، بدانید که برای هر بخش از جعبه، کدام نوع برش مناسب‌تر است. نکات کاربردی انتخاب نوع برش در جعبه‌سازی عبارتند از:

**۱ برش طولی:** برای بریدن قطعات در راستای الیاف چوب استفاده می‌شود و باعث می‌شود لبه‌ها یکنواخت و بدون شکستگی باشند و قطعات بهتر در اتصالات زاویه‌ای یا انگشتی قرار بگیرند. در جعبه‌سازی برش طولی معمولاً برای:

آماده‌سازی پهنای اولیه تخته‌های بدنه، ایجاد نوارهای باریک برای زهوار یا لبه‌ها و بریدن طول قطعات بدنه پیش از اجرای اتصالات استفاده می‌شود.

**۲ برش عرضی:** برای بریدن چوب در جهت عمود بر الیاف و تعیین طول قطعات به کار می‌رود. برش عرضی کمک می‌کند لبه‌ها صاف و بدون ریش‌ریش شدن باشند؛ در نتیجه هنگام چسب کاری، درزها کاملاً جفت و محکم می‌شوند. در جعبه‌سازی معمولاً برای: بریدن چهار قطعه بدنه به طول دقیق، ایجاد لبه‌های کاملاً قائم که در اتصال کنج بسیار مهم است و قطعه کف و در جعبه استفاده می‌شود.

**۳ برش زاویه‌دار:** این برش برای ساخت اتصالات خاص استفاده می‌شود. زاویه‌دار کردن لبه‌ها باعث می‌شود اتصال گوشه‌ای تمیز، زیبا و بدون سر و ته شدن الیاف ایجاد شود. در جعبه‌سازی برش زاویه‌دار معمولاً برای: تهیه قطعات با اتصال ۴۵ درجه، آماده‌سازی لبه‌های در یا کف در برخی طرح‌ها و ساخت اتصالات تزئینی خاص در بدنه استفاده می‌شود.

بنابراین چهار قطعه بدنه جعبه، قطعه کف و در، همگی با تکیه بر سه نوع برش پایه تهیه می‌شوند. مهارت شما در انتخاب صحیح نوع برش برای هر بخش موجب می‌شود: اتصالات دقیق‌تر باشند، بدنه جعبه دچار دویدگی یا تاب نشود و محصول نهایی استحکام و زیبایی بیشتری داشته باشد.

پژوهش کنید



در کارگاه یا موزه‌های صنایع دستی محلی، نمونه‌هایی از جعبه‌های چوبی قدیمی را ببایید و بررسی کنید که آیا در گوشه‌های آنها از برش‌های زاویه‌دار یا برش ساده استفاده شده است؟ نتیجه پژوهش خود را در کلاس ارائه دهید.

کار گروهی



در گروه‌های دو نفره و با راهنمایی هنرآموز خود:

**۱** چند قطعه چوب نرم (مانند راش یا چنار) را به ابعاد کوچک‌تر از قطعات اصلی جعبه آماده کنید (مثلاً ۵×۱۰ سانتی‌متر).

۲ روی هر قطعه، مسیره‌های برش مختلف را با مداد و خط‌کش رسم کنید (برش مستقیم، زاویه‌دار و برش بر خلاف جهت الیاف).

۳ عملیات برش را با اره انجام دهد؛ سپس وضعیت قطعات برش خورده را بررسی کنید. نتایج مشاهده خود را در قالب جدول زیر ثبت کنید و به پرسش‌های پایانی پاسخ دهید.

نوع برش	ابزار برش مورد استفاده	کیفیت سطح برش	خطای ایجادشده	علت احتمالی
مستقیم				
زاویه‌دار				
خلاف جهت الیاف				

### پرسش‌های پایانی

کدام نوع برش، سطح تمیزتر و دقیق‌تری ایجاد کرد؟  
چرا هنگام برش برخلاف جهت الیاف، سطح کار زبر یا لب‌پر می‌شود؟

نکته

هرچه تعداد دندان‌های تیغه بیشتر و ریزتر باشد، اره برای برش چوب‌های نرم‌تر یا قطعات ظریف مناسب‌تر است؛ و بالعکس، تیغه‌های کم‌دندانه و درشت‌بر برای چوب‌های سخت‌تر به کار می‌روند.



### برش قطعات بدنه با اره گرد

در این مرحله، با استفاده از اره گرد میزی، چهار قطعه بدنه جعبه را با دقت و یکنواختی کامل برش می‌دهند. اره گرد میزی دارای میز ثابت و تیغه‌ای دایره‌ای شکل است که از وسط میز بیرون می‌آید. ارتفاع و زاویه تیغه قابل تنظیم است. در ساخت جعبه‌ها معمولاً از تیغه‌هایی با دندان‌های متوسط یا ریز استفاده می‌شود تا لبه‌ها صاف‌تر شوند.

شکل ۶- برش چوب با اره گرد میزی

## مراحل آماده‌سازی و برش

- (الف) کنترل سلامت تیغه و تنظیم عمق برش متناسب با ضخامت چوب انجام شود.
- (ب) گونیا روی میز اره مطابق اندازه قطعات تنظیم شود.
- (ج) چوب در سمت راست تیغه قرار داده شود و با فشار آرام با استفاده از کارگیر به سمت جلو هل داده شود.
- (د) چهار برش برای اضلاع بدنه و شماره‌گذاری آنها برای مونتاژ صورت گیرد.

ایمنی



هنگام روشن کردن اره، چوب نباید با تیغه تماس داشته باشد.  
هیچ‌گاه در مسیر چرخش تیغه، چوب را به عقب نکشید.  
همیشه از فشار یکنواخت استفاده کنید تا دستگاه گیر نکند.

فعالیت  
کارگاهی



- چوب را آماده و دستگاه اره را تنظیم کنید.
- با راهنمایی هنرآموز خود، تیغه را برای برش عرضی و طولی تنظیم کنید.
- عملیات برش را با رعایت ایمنی انجام دهید و قطعات را در کنار هم بچینید.
- گوشه‌های برش‌خورده را با گونیا بررسی کنید تا از زاویه آنها اطمینان حاصل کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



تیغه‌های کند را به موقع تعویض کنید تا در مصرف انرژی صرفه‌جویی شود و دورریز چوب کاهش یابد.

فکر کنید



اگر هنگام برش، گونیا به درستی تنظیم نشود، در هنگام مونتاژ چه مشکلاتی در گوشه‌های جعبه به وجود خواهد آمد؟



شکل ۷- برش چوب با اره فلکه

### برش کف و در جعبه با اره فلکه

اره فلکه برای برش‌های منحنی یا قطعات بزرگ‌تر چوب استفاده می‌شود. در ساخت جعبه چهارضلعی، این ابزار برای برش کف و در کاربرد دارد، به‌ویژه وقتی ابعاد کار از طول تیغه اره گردبر بیشتر باشد یا نیاز به کنترل دقیق‌تر منحنی‌ها باشد.  
اره فلکه از دو چرخ بالا و پایین و تیغه‌ای نواری تشکیل شده است. سرعت حرکت یکنواخت تیغه، موجب برش تمیز و بدون لرزش می‌شود.

ایمنی



همیشه در زمان کار با اره، از عینک و ماسک استفاده کنید.

فعالیت  
کارگاهی



- ۱ با نظارت هنرآموز خود، اره فلکه را برای برش چوب تنظیم کنید.
- ۲ چوب را با دو دست روی میز هدایت کنید و از تماس انگشت با تیغه بپرهیزید.
- ۳ قطعات کف و در را طبق اندازه‌های جدول مرحله دوم ببرید.
- ۴ پس از برش، لبه‌ها را بررسی کرده و در صورت نیاز با سنباده صاف کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



پوشال و خاک‌اره ایجاد شده در حین برش را جمع‌آوری کرده و برای تولید فرآورده‌های چوبی فشرده مجدداً مورد استفاده قرار دهید.

## گندگی کردن صفحات نازک چوبی

گندگی کردن به معنای صاف و هم‌ضخامت کردن سطوح چوبی است. در ساخت جعبه، از این روش برای یکنواخت کردن صفحات نازک کف، در و گاهی بدنه‌های ظریف استفاده می‌شود. در دستگاه گندگی، تیغه‌ها روی غلتک چرخان قرار دارند و قطعه چوب از زیر تیغه عبور داده می‌شود تا ضخامت آن کاهش یافته و سطحی صاف و صیقلی به دست آید. نتیجه این کار، افزایش دقت در مونتاژ و چسبندگی بهتر قطعات است.

مراحل کار به این صورت است که:

- ۱ وضعیت سطح چوب از نظر تاب و ناهمواری بررسی شود.
- ۲ ارتفاع گندگی مطابق ضخامت مورد نیاز تنظیم شود.
- ۳ نحوه ورود و خروج قطعه به دستگاه در جهت الیاف و در راستای چرخش تیغه باشد.
- ۴ تأثیر عبور چندباره چوب از دستگاه برای رسیدن به ضخامت یکسان در کل سطح بررسی شود.

نکته



اگر چوب دارای رطوبت بالا باشد، پس از گندگی مجدداً تاب برمی‌دارد. بنابراین پیش از گندگی، چوب باید در شرایط محیطی کارگاه خشک و هم‌دما شده باشد.

ایمنی



دستگاه گندگی دارای تیغه‌های بسیار تیز و سرعت چرخش بالا است؛ نزدیک کردن دست به دهانه ورودی ممنوع است.

هیچ‌گاه دو قطعه را هم‌زمان وارد دستگاه نکنید. از عینک ایمنی و محافظ گوش استفاده کنید.



شکل ۸- گندگی کف جعبه

### گندگی کردن در و کف جعبه

در و کف جعبه چون باید دقیق در شیارها یا روی بدنه قرار بگیرند، حتی اختلاف ضخامت کم می‌تواند باعث تاب خوردگی یا لق شدن قطعات شود.

ایمنی



چوب را هرگز به صورت معکوس از خروجی وارد دستگاه نکنید.  
در زمان کار، از کارگیر استفاده کنید و دست خود را نزدیک تیغه نبرید.  
هنگام تنظیم عمق، دستگاه باید خاموش و از برق جدا باشد.

فعالیت  
کارگاهی



- ۱ با کمک هنرآموز خود مراحل زیر را انجام دهید.
- ۱ چوب در و کف را از نظر تاب و گره بررسی کنید.
- ۲ ارتفاع تیغه دستگاه گندگی را برابر ضخامت موردنظر تنظیم کنید.
- ۳ قطعه کف را با جهت الیاف وارد دستگاه کنید. پس از عبور اول، ضخامت را با کولیس اندازه بگیرید. اگر لازم بود، یک بار تا چند بار دیگر عبور دهید تا سطح کاملاً یکنواخت شود.
- ۴ مراحل را برای قطعه در نیز انجام دهید.
- ۵ هر دو قطعه (در و کف) را روی سطح صاف قرار دهید تا از هم‌ترازی و نبود تاب مطمئن شوید.

توجهات  
زیست‌محیطی



پوشال‌های گندگی را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید.

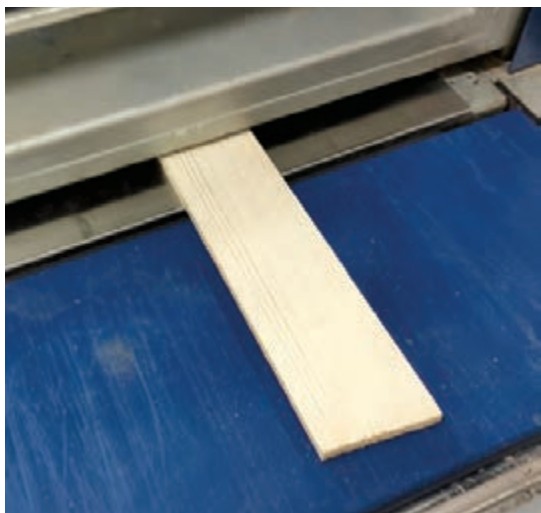
فکر کنید



اگر جهت الیاف چوب بر خلاف مسیر حرکت تیغه باشد، چه اتفاقی روی سطح چوب می‌افتد؟

### گندگی کردن بدنه جعبه

پس از گندگی در و کف، نوبت به بدنه‌های چهارگانه جعبه می‌رسد. در این مرحله هدف این است که ضخامت تمام دیواره‌ها یکسان و سطح آنها صاف و آماده برای اتصال باشد.



شکل ۹- گندگی دیواره جعبه

هرگونه اختلاف در ضخامت بدنه باعث باز شدن یا لق بودن درزهای اتصال می شود.

- دستگاه گندگی را تنظیم کنید.
- هر قطعه را در راستای الیاف از زیر تیغه عبور دهید.
- پس از پایان کار، چهار قطعه را کنار هم قرار دهید و با گونیا یا کولیس کنترل کنید تا ضخامت‌ها برابر باشند.
- اگر اختلاف جزئی وجود دارد، نازک ترین قطعه ملاک کار قرار گیرد تا تقارن جعبه حفظ شود.

فعالیت  
کارگاهی



هنگام اتمام کار، دستگاه را قبل از تمیز کردن کاملاً خاموش کنید.

ایمنی



چوب‌های باریک و تراشه‌های یکنواخت را در کارگاه نگه دارید؛ از آنها می توان برای تمرین سنبناده کاری یا اتصالات در مراحل بعدی استفاده کرد.

توجهات  
زیست محیطی



### شیاراندازی جای کف بر بدنه

در این مرحله، هدف ایجاد شیار در دیواره‌های بدنه جعبه است تا قطعه کف درون آن جای گذاری و ثابت شود. این روش باعث افزایش استحکام و دقت در سرهم کردن نهایی جعبه می شود. در دستگاه اره گرد میزی، با پایین آوردن ارتفاع تیغه و تنظیم فاصله گونیا، می توان شیاری یکنواخت در امتداد طول قطعه ایجاد کرد. عمق این شیار با توجه به ضخامت قطعه، معمولاً یک سوم تا یک دوم ضخامت چوب است و باید در همه قطعات بدنه در یک ارتفاع و عمق برابر ایجاد شود تا کف به درستی در جای خود بنشیند.



شکل ۱۰- شیار دیواره جعبه



هنگام تنظیم ارتفاع تیغه، دستگاه باید خاموش و از برق جدا باشد. در زمان عبور قطعه از روی تیغه، از کارگیر استفاده کنید.



با کمک هنرآموز خود مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱ ابتدا بدنه‌های چهارگانه را از نظر جهت الیاف چوب کنترل کنید.
- ۲ تیغه اره را تنظیم کنید تا ارتفاع آن کمتر از ضخامت کف جعبه باشد.
- ۳ خط کش دستگاه را برای، محل دقیق شیار تنظیم کنید.
- ۴ دستگاه را روشن کرده و چوب را با فشار یکنواخت از سمت راست تیغه عبور دهید.
- ۵ برای کنترل عرض شیار، می‌توانید با دو بار عبور چوب از روی تیغه، اندازه مورد نیاز را ایجاد کنید.
- ۶ پس از پایان کار، شیارها را از نظر یکنواختی و عمق بررسی کنید.



اگر عمق شیار بیش از اندازه باشد، چه مشکلی در هنگام نصب کف جعبه ایجاد می‌شود؟



تکه‌های باریک چوب و خاک‌اره حاصل از شیاراندازی را در ظرف جداگانه بریزید تا برای پرکننده‌ها یا سوخت بازیافتی استفاده شوند.

## اندازه‌گذاری و ترسیم اتصالات

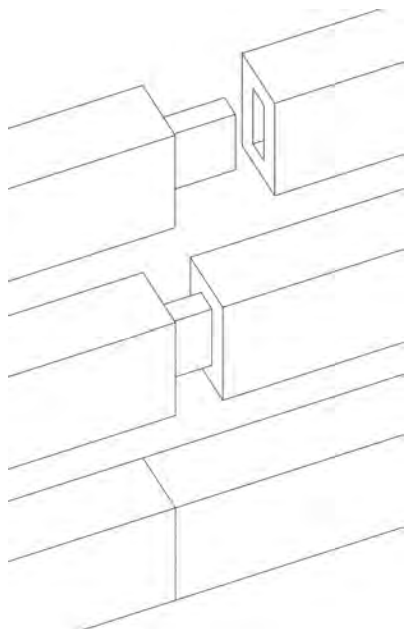
در این مرحله می‌آموزید که چگونه اتصالات بین قطعات جعبه (از جمله اتصال بدنه به کف، اتصال گوشه‌ها) را بر اساس نقشه و مقیاس واقعی ترسیم و اندازه‌گذاری کنید. ترسیم دقیق اتصالات پایه اجرای صحیح آنها در مراحل بعدی است.

### مهم‌ترین انواع اتصالات در ساخت جعبه‌های چهارضلعی عبارت‌اند از:

**الف) اتصال کله‌به‌پهلوی:** در این روش، انتهای الیاف یک قطعه (کله) به پهلوی قطعه دیگر متصل می‌شود. از نظر استحکام، اتصال متوسطی دارد و معمولاً برای گوشه‌های ساده و جعبه‌های سبک به کار می‌رود. برای تقویت، از چسب چوب و گاهی از میخ ظریف یا منگنه استفاده می‌شود. (ساده‌ترین نوع برای جعبه‌های معمولی)



شکل ۱۱- اتصال کله به پهلوی



شکل ۱۲- اتصال کام و زبانه

ب) اتصال کام و زبانه: یکی از اتصالات مقاوم و دقیق است که در آن، زبانه (بیرون زدگی باریک) از یک قطعه در شیار یا کام قطعه مقابل قرار می‌گیرد. این نوع اتصال باعث هم‌ترازی دقیق سطوح و افزایش دوام جعبه می‌شود و معمولاً در کف یا درپوش جعبه‌ها کاربرد دارد.

د) اتصال انگشتی: اتصال انگشتی از تکرار زبانه‌ها و شکاف‌های متقابل ساخته می‌شود و در جعبه‌های چوبی، بیشترین استحکام و جلوه بصری را دارد. در این نوع اتصال، زبانه‌ها مانند انگشتان در هم فرو می‌روند و سطح تماس بالایی ایجاد می‌کنند.

ج) اتصال کنج اریب یا ۴۵ درجه: در این نوع اتصال، دو قطعه به صورت مورب در زاویه ۴۵ درجه برش خورده و در گوشه‌ها به هم چسبانده می‌شوند. این اتصال ظاهر بسیار تمیز و تزئینی دارد اما نیاز به دقت بالا در برش و چسب کاری دارد.



شکل ۱۴- اتصال انگشتی



شکل ۱۳- اتصال فارسی (۴۵ درجه)

در ترسیم فنی اتصالات، از مقیاس یک به یک (۱:۱) استفاده کنید تا خطاهای اندازه‌گیری در هنگام انتقال طرح بر روی چوب به حداقل برسد.



نمونه‌های از هر نوع اتصال را با همراهی هنرآموز خود در کارگاه بررسی کنید. تفاوت شکل ظاهری، میزان استحکام و روش اجرای هر اتصال را یادداشت کرده و نتیجه را در قالب یک جدول مقایسه‌ای در دفتر کارگاهی خود بنویسید و با هم‌کلاسی‌هایتان به اشتراک بگذارید.



با مراجعه به منابع تصویری یا موزه‌های مرتبط با هنر چوب، نمونه‌هایی از اتصالات سنتی در صندوق‌ها و جعبه‌های قدیمی ایرانی (مانند صندوقچه‌های خاتم، جعبه‌های آینه‌دار، یا جعبه قرآن) بیابید. درباره نوع اتصال و دلیل انتخاب آن توضیح کوتاهی بنویسید.



## روش اتصال انگشتی جعبه

اتصال انگشتی یکی از پرکاربردترین و زیباترین اتصالات در ساخت جعبه‌های چوبی است. این اتصال از تعدادی زبانه و فاق متناوب تشکیل می‌شود که پس از درگیر شدن، گوشه‌ای بسیار محکم و سطح تماس وسیع ایجاد می‌کنند. کیفیت نهایی اتصال بستگی مستقیم به دقت علامت‌گذاری، خلوص برش (بدون سوختگی یا لب‌پریدگی) و هم‌راستایی دندانها دارد.

### مزایای اتصال انگشتی:

- (الف) افزایش سطح تماس بین دو قطعه و در نتیجه استحکام بالا
- (ب) جلوگیری از جدا شدن در اثر تغییرات رطوبت
- (ج) ظاهری تزئینی و تمیز در گوشه‌های جعبه

### مراحل اجرای اتصال انگشتی به این صورت می‌باشد:

- ۱ آماده‌سازی ابزار: اره گرد، گونیا، سوهان تخت، چسب چوب و گیره مونتاژ.
- ۲ تعیین تعداد و عرض دندانها: قاعده استاندارد اتصال انگشتی این است که عرض هر دندان تقریباً برابر ضخامت چوب باشد پس در این جا که ضخامت چوب ۸ میلی‌متر است، عرض هر دندان نیز ۸ میلی‌متر می‌شود. حالا بررسی کنیم چند دندان ۸ میلی‌متری در ۵ سانتی‌متر ارتفاع بدنه جا می‌شود پس:

$$25/6 = 8 \div 50$$

یعنی ما می‌توانیم ۶ دندان کامل ۸ میلی‌متری اجرا کنیم و برای هماهنگی اتصال، بهتر است یک نوار حاشیه ۱ میلی‌متری در بالا و پایین باقی بگذاریم.

- ۳ ترسیم خطوط مرکز دندانها با خط کش و گونیا: از لبه بالایی قطعه ۱ میلی‌متر پایین بیابید و خط افقی بکشید. سپس ۶ بار پیاپی فواصل ۸ میلی‌متر را علامت بزنید. در انتها نیز ۱ میلی‌متر حاشیه برای لبه پایین می‌ماند. این خطوط، مرکز دندانها و فواصل آنها هستند.

۴ علامت‌گذاری نر و ماده (یکی در میان): برای هر دندانه روی قطعه اول، دندانه اول پر باقی می‌ماند و دندانه دوم خالی می‌شود و به همین ترتیب: پر - خالی - پر - خالی - ... روی قطعه دوم دقیقاً برعکس، یعنی شروع با خالی - پر - خالی - پر - ... این روش باعث می‌شود دو قطعه کاملاً در هم قفل شوند.

۵ اجرای برش‌ها با اره مویی برقی یا اره پشت‌دار: برش دقیق خطوط عمودی مربوط به هر دندانه و خارج کردن بخش‌های خالی با مغار و کنترل قائم بودن دیواره‌ها و در نهایت سوهان کاری بسیار ملایم دندانه‌ها در این مرحله انجام می‌شود.

۶ تست‌گیری اتصال و رفع نواقص: پیش از چسب کاری دو قطعه را بدون فشار در هم فرو کنید اگر نقطه‌ای گیر کرد فقط همان قسمت با سوهان اصلاح شود، اتصال باید بدون لقی و بدون فشار زیاد بسته شود و بعد از تأیید، اتصال آماده چسب کاری می‌شود.

دندانه‌ها باید کاملاً عمود باشند؛ کوچک‌ترین زاویه موجب ایجاد درز در گوشه‌ها می‌شود.

نکته



برای زیبایی بیشتر، می‌توان از چوب‌هایی با رنگ متضاد در دو قطعه استفاده کرد تا فرم انگشت‌ها در گوشه جعبه جلوه‌تزیینی پیدا کند.

نکته



در هنگام آموزش عملی، دست را از مسیر برش دور نگه دارید.

ایمنی



- ۱ به گروه‌های دو یا سه نفره تقسیم شوید.
- ۲ هر گروه با چوب‌های آزمایشی، یک اتصال انگشتی کوچک ایجاد کند.
- ۳ نتیجه را بررسی و خطاهای خود را یادداشت نمایید.

کار گروهی



چرا در جعبه‌هایی که در معرض باز و بسته شدن مداوم هستند، اتصال انگشتی از اتصال ساده بهتر عمل می‌کند؟

فکر کنید



در ساخت جعبه‌های چوبی، دقت در برش قطعات و اتصالات نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت نهایی محصول دارد. کوچک‌ترین خطا در اندازه یا زاویه برش، باعث ایجاد درز، تاب خوردگی یا ناهماهنگی مونتاز می‌شود.

نکته



برش دقیق باید بر اساس خطوط ترسیم‌شده در نقشه کارگاهی انجام شود و کنترل اندازه‌ها در هر مرحله با گونیا، خط کش فلزی و کولیس صورت گیرد. رعایت این اصل علاوه بر افزایش استحکام، موجب زیبایی و هماهنگی ظاهری در تمام وجوه جعبه خواهد شد.



شکل ۱۵- علامت گذاری محل دندانها

**اندازه گذاری محل اتصالات بر روی قطعات بدنه**  
 هدف از این مرحله، مشخص کردن محل دقیق ایجاد اتصالات بین قطعات بدنه است.  
 از آن جا که هر جعبه از چهار قطعه تشکیل می شود، محل اتصال باید در هر گوشه با دقت میلی متری اندازه گذاری شود تا در زمان مونتاژ، گوشه ها کاملاً گونیا باشند.  
 در این مرحله از ابزارهایی مانند گونیا، خط کش فلزی، مداد نوک تیز استفاده می شود.  
 در اتصالات انگشتی، محل دندانها (زائده ها) و فرورفتگی ها (شکاف ها) باید با دقت روی هر قطعه علامت گذاری شود.

فعالیت  
کارگاهی



با راهنمایی هنرآموز خود مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱ ضخامت چوب را اندازه بگیرید و فاصله دندانها را بر اساس آن تعیین کنید.
- ۲ روی هر قطعه، محل آغاز و پایان دندانها را مشخص کنید.
- ۳ با استفاده از گونیا، خطوط عمودی را از لبه بالایی تا پایینی بکشید تا محل دقیق هر اتصال مشخص شود.
- ۴ خطوط محل برش را با مداد نرم (HB یا B) ترسیم کنید تا در هنگام برش، واضح باشند ولی چوب آسیب نبیند.

نکته



برای کنترل یکنواختی، دو قطعه را روی هم قرار داده و خطوط محل دندانها را هم زمان رسم کنید تا جای برش ها دقیقاً روبه روی هم باشند.

فکر کنید



اگر فاصله دندانها در دو قطعه ناهماهنگ باشد، در زمان مونتاژ چه اتفاقی می افتد؟

### ترسیم مسیر برش بر روی چوب

در این مرحله، باید بتوانید مسیر دقیق برش را روی چوب مشخص کنید تا هنگام کار با اره فلکه یا اره مویی، از خط خارج نشوید.  
 ترسیم مسیر برش آخرین مرحله قبل از برش واقعی است و باید با دقت کامل انجام شود.



شکل ۱۶- ترسیم مسیر برش

### مراحل رسم مسیرهای برش:

- ۱ چوب‌های علامت‌گذاری شده در مرحله قبل را آماده کنید.
- ۲ با استفاده از گونیا و خط‌کش، مسیر هر برش را تا لبه پایینی امتداد دهید.
- ۳ از خط ممتد برای مسیرهای مستقیم استفاده کنید.
- ۴ محل جدا شدن زبانه‌ها را با علامت ضربدر مشخص کنید تا در هنگام برش اشتباه نشود.

اگر هنگام ترسیم مسیر، جهت الیاف در نظر گرفته نشود، در هنگام برش چه تأثیری بر کیفیت اتصال خواهد داشت؟

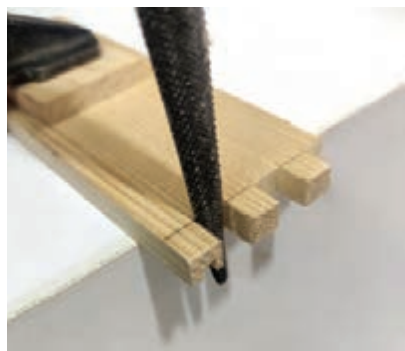
فکر کنید



### برش اتصالات انگشتی با اره مویی و اره پشت‌دار

اتصال انگشتی یکی از مقاوم‌ترین و زیباترین انواع اتصال در ساخت جعبه‌های چوبی است. در این مرحله یاد می‌گیرید، با استفاده از اره مویی دستی یا برقی و اره پشت‌دار، زبانه‌ها و شیارهای متوالی را مطابق نقشه روی لبه قطعات بدنه ایجاد کنند.

در این مرحله با اره پشت‌دار، برش‌های عمودی زبانه‌ها انجام می‌گیرد و با اره مویی، قسمت‌های بین برش خالی می‌شود. در پایان، با سوهان ظریف یا مغار لبه‌ها پرداخت می‌شوند تا زبانه‌ها کاملاً در هم جفت شوند.



شکل ۱۹- اصلاح دندانه‌ها با سوهان



شکل ۱۸- برش نهایی دندانه‌ها به وسیله اره مویی برقی



شکل ۱۷- برش دندانه‌ها به وسیله اره پشت‌دار

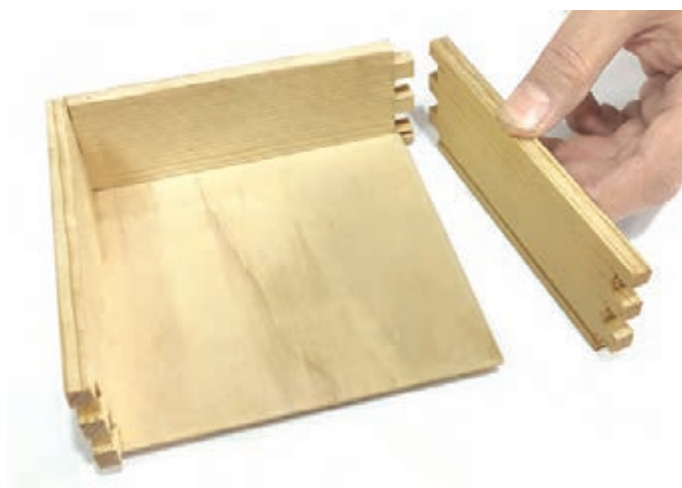


- حال با کمک هنرآموز مراحل زیر را بر روی قطعات اصلی بدنه جعبه خود انجام دهید:
- ۱ برش خطوط اولیه با اره پشت دار به صورت کاملاً عمود بر صفحه چوب به این صورت که اره را دقیقاً روی خط قرار دهید و با حرکت‌های کوتاه و کنترل شده، تا عمق مشخص (مطابق نقشه) برش دهید.
  - ۲ حال قسمت‌های میانی را با اره مویی برش دهید.
  - ۳ قست‌های زائد را با مغار خارج کرده و پرداخت اولیه آن را انجام دهید.
  - ۴ فیت بودن اتصال را تست کرده و در صورت نیاز اصلاح نهایی دو قطعه را انجام دهید.



همیشه از گیره نجاری برای ثابت کردن قطعه استفاده کنید؛ هرگز قطعه را با دست نگه ندارید. هنگام کار با اره مویی/برقی و اره پشت‌دار از عینک ایمنی و ماسک استفاده کنید.

## جا انداختن کف جعبه



شکل ۲۰- جا انداختن کف جعبه در شیار دیواره‌ها

در این مرحله، هدف قرار دادن صحیح صفحه کف جعبه در شیار تعبیه شده در بدنه است.

پیش از جا انداختن، لازم است تمام اضلاع بدنه کنترل شوند تا زاویه‌ها دقیقاً ۹۰ درجه و شیار کف تمیز و بدون تراشه باشد. اگر در مراحل قبلی از روش شیاراندازی با اره گردبر استفاده شده باشد، کف باید کاملاً هم‌راستا با شیارها در جای خود بلغزد و گیر نکند. برای اطمینان از قرارگیری درست، کف جعبه ابتدا خشک (بدون چسب) در محل امتحان می‌شود، سپس در صورت

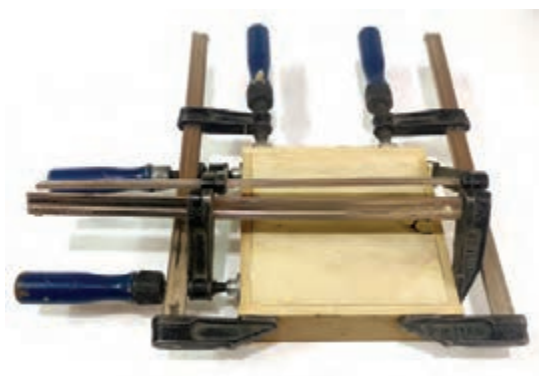
تطابق ابعاد، مقدار مناسبی چسب چوب، درون شیارها زده می‌شود و کف در محل نهایی جای گذاری می‌گردد. در صورت نیاز از چکش چوبی یا تکه چوب کمی برای فشار یکنواخت استفاده می‌شود تا کف در جای خود محکم بنشیند.



با نظارت هنرآموز خود کف آماده شده را بدون چسب در شیارهای بدنه جا زده و درستی کار را کنترل کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را انجام دهید.

نکته

در هنگام فشار دادن قطعات، از ضربه مستقیم چکش فلزی استفاده نکنید تا لبه‌ها خرد نشوند. همیشه از تکه چوب واسطه بین چکش و بدنه استفاده کنید.



**متصل کردن و چسباندن قطعات بدنه و کف به هم**  
پس از آماده‌سازی تمام قطعات، نوبت به مونتاژ بدنه و جا انداختن و چسباندن کف جعبه می‌رسد. در این مرحله قطعات کناری، جلو و پشت و کف با استفاده از چسب چوب و اتصالات انگشتی و شیار به یکدیگر متصل می‌شوند.

شکل ۲۱- پرس نهایی بدنه و کف جعبه به وسیله پیچ دستی

مراحل کار به این صورت است که:

- ۱ پیش از چسب کاری، باید ترتیب قرارگیری قطعات با نقشه کنترل شود تا الیاف چوب و جهت طرح با یکدیگر هماهنگی داشته باشند.
- ۲ سپس مقدار مناسبی چسب بر روی سطوح اتصال مالیده می‌شود و قطعات در کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۳ اضافه چسب را پاک می‌کنند.
- ۴ قطعات با گیره یا پیچ دستی ثابت نگه داشته می‌شوند تا اتصال ثابت شود.

نکته

در جعبه‌هایی که از اتصال انگشتی استفاده می‌شود، باید دقت شود تمام زبانه‌ها در شیارهای مربوط جای بگیرند و فشاری یکنواخت وارد شود تا لبه‌ها کاملاً هم سطح باشند.



فعالیت  
کارگاهی



با نظارت هنرآموز خود:

- ۱ قطعات بدنه را به ترتیب مشخص شده در نقشه مونتاژ کنید.
- ۲ چسب چوب را به طور یکنواخت روی محل اتصال بزنید.
- ۳ پیش از خشک شدن، با گونیا صحت زاویه‌ها را کنترل کنید.
- ۴ قطعات را با پیچ دستی یا گیره دستی ثابت نمایید.

ایمنی

هنگام چسب کاری از دستکش استفاده شود تا چسب به پوست نچسبد. در حین کار، سطح میز کار تمیز و خشک نگه داشته شود.



## اندازه‌کردن درِ جعبه

پس از تکمیل بدنه و نصب کف، نوبت به تعیین اندازه و ساخت درِ جعبه می‌رسد. اندازه‌کردن در باید به گونه‌ای انجام شود که در هنگام باز و بسته شدن، حرکت روان و بدون گیر داشته باشد و هم‌زمان از ورود گردوغبار یا خروج محتوای داخلی جلوگیری کند.

در ساخت درِ جعبه‌های چهارضلعی، سه روش اصلی اندازه‌کردن وجود دارد:

- ۱ روش هم‌پوشانی:** در این روش، درِ جعبه به صورت کامل روی لبه‌های بدنه قرار می‌گیرد. این روش بیشتر برای جعبه‌های تزئینی و جعبه‌های هدیه کاربرد دارد و باعث جلوه بیشتر لبه‌ها می‌شود.
- ۲ روش درون‌نشسته:** در جعبه داخل چهارچوب بدنه قرار می‌گیرد و در محل خود جا می‌افتد. این روش برای جعبه‌های کاربردی‌تر (مانند جعبه ابزار یا جعبه جواهرات) مناسب‌تر است، زیرا ظاهر یکنواخت‌تری دارد.

**۳ روش لولادار:** در این روش، یکی از اضلاع در با بدنه به وسیله لولا متصل می‌شود. در این حالت، ضخامت در باید کمی کمتر از ضخامت دیواره‌ها باشد تا هنگام بسته شدن روی هم نیفتد.

در انتخاب روش اندازه‌گیری، باید نوع کاربرد جعبه، ضخامت چوب و نوع اتصال بدنه در نظر گرفته شود.

نکته



در برخی جعبه‌های سنتی ایرانی مانند جعبه‌های خاتم، قلمدان، و جعبه قرآن‌های قدیمی از روش‌های خاص درسازی استفاده شده است. تحقیق کنید و نمونه‌ای تصویری از هر کدام بیابید، نوع در و شیوه اتصال آن را توضیح دهید و نتیجه را در قالب گزارشی کوتاه در کلاس خود ارائه دهید.

پژوهش کنید



## برش درِ جعبه طبق اندازه

در این مرحله، پس از تعیین ابعاد نهایی در، نوبت به برش دقیق در از تخته چوب می‌رسد. با توجه به نوع در انتخاب‌شده، ابزار مناسب نیز متفاوت خواهد بود: برای درهای هم‌پوشان یا درون‌نشسته معمولاً از اره گردبر میزی استفاده می‌شود تا برش مستقیم و یکنواخت باشد.

در درهای منحنی یا تزئینی از اره مویی برقی یا اره فلکه کوچک استفاده می‌گردد.

شکل ۲۲- اندازه‌گیری ابعاد نهایی در از روی بدنه جعبه

مراحل کار به این صورت است که:

- ۱ ابتدا خطوط برش با خط‌کش و گونیا بر روی تخته رسم می‌شوند.
- ۲ اره تنظیم می‌شود سپس برش صورت می‌گیرد. در هنگام برش، باید مراقب بود تا ضخامت در یکنواخت بماند و زاویه برش دقیقاً عمود بر سطح چوب باشد.
- ۳ پس از برش، لبه‌ها با سوهان و سنباده اصلاح می‌شوند تا بدون زبری و کاملاً هم‌سطح بدنه باشند.

ایمنی



پیش از شروع برش، از سلامت تیغه اره اطمینان حاصل کنید.  
از عینک ایمنی و ماسک استفاده کنید تا گرد چوب وارد چشم و دستگاه تنفسی شما نشود.

فعالیت  
کارگاهی



با راهنمایی هنرآموز خود مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱ ابعاد در را انتخاب و علامت‌گذاری دقیق بر روی تخته چوب را انجام دهید.
- ۲ دستگاه اره را تنظیم کنید و برش را اجرا کنید.
- ۳ زوایا را با گونیا پس از اتمام برش کنترل کنید.
- ۴ زبری لبه‌ها را با سوهان یا سنباده اصلاح کنید.
- ۵ برای اطمینان از هم‌خوانی اندازه‌ها با دهانه بدنه، جعبه را آزمایش کنید.

### ایجاد دو راهه بر در جعبه

دو راهه درگیر شونده بین در و بدنه جعبه، نقش مهمی در استحکام و زیبایی جعبه دارد. هدف از ایجاد این شیار، قرارگیری دقیق لبه در، در محل خود و جلوگیری از جابه‌جایی افقی و عمودی است.

**برای ایجاد دو راهه، معمولاً از یکی از روش‌های زیر استفاده می‌شود:**

- شیار مستقیم با اره گردبر میزی برای در جعبه‌های ساده و هندسی.
- شیار منحنی با فرز مینیاتوری یا فرز مشتی برای در جعبه‌های تزئینی و منحنی‌دار.
- استفاده از مغار مخصوص یا سوهان نیم‌گرد برای تنظیم دقیق گوشه‌ها و محل درگیری.

**مراحل اجرای دو راهه به این صورت است که:**

- ۱ علامت‌گذاری محل دقیق دو راهه بر روی لبه داخلی در جعبه انجام می‌شود.
- ۲ عمق برش روی دستگاه اره یا فرز تنظیم می‌شود.
- ۳ شیار اولیه با حرکت یکنواخت در امتداد خط مشخص شده اجرا می‌شود.
- ۴ تمیزکاری لبه‌ها با سوهان نرم صورت می‌گیرد و عمق شیار کنترل می‌شود.
- ۵ در دوراهه شده را در جای خود آزمایش کرده تا از روانی حرکت و هم‌پوشانی مناسب اطمینان حاصل شود.



شکل ۲۴- قسمت داخلی در جعبه



شکل ۲۳- دوراهه‌زنی در جعبه به وسیله اره گرد

هنگام کار با اره یا فرز، از ماسک و عینک ایمنی استفاده کنید.

ایمنی



با کمک هنرآموز خود مراحل دو راهه‌زنی در جعبه را طبق مراحل گفته شده در متن انجام دهید.

فعالیت  
کارگاهی



پوشال و خاک‌اره ایجادشده در حین برش را جمع‌آوری کرده و در ظرف مخصوص بریزید.

توجهات  
زیست‌محیطی



### جاسازی در و بدنه بر روی یکدیگر

پس از اتمام برش در و بدنه، مرحله نهایی کار شامل جاسازی و تنظیم دقیق در روی بدنه جعبه است. این مرحله تأثیر مستقیم بر زیبایی، کارایی و دوام محصول دارد. در جعبه‌های چهارضلعی، در باید به گونه‌ای طراحی و نصب شود که ضمن باز و بسته شدن نرم و بدون گیر، دارای هم‌ترازی دقیق با اضلاع بدنه باشد.

### دو روش اصلی برای نصب در وجود دارد:

**۱ نصب کامل روی بدنه:** در کمی بزرگ‌تر از دهانه است و روی بدنه قرار می‌گیرد.

**۲ نصب هم‌سطح:** در داخل دهانه جای می‌گیرد و با لبه جعبه هم‌سطح می‌شود. این روش برای کارهای ظریف‌تر و زیباتر کاربرد دارد.

در کار آموزشی حاضر از نوع در هم‌سطح استفاده می‌شود تا مهارت تنظیم دقیق ابعاد، کنترل عمق جاگذاری و هم‌ترازی سطوح تمرین شود.



شکل ۲۵- تصویر نهایی

فعالیت  
کارگاهی



با نظارت هنرآموز خود:

- ۱ قطعات در و بدنه را از نظر پرداخت نهایی بررسی کنید تا هیچ زبری یا براده‌ای باقی نمانده باشد.
- ۲ در را روی دهانه جعبه قرار دهید و با گونیا میزان تقارن و همراستایی چهار ضلع را کنترل کنید.
- ۳ اگر در جایی گیر دارد، با سوهان یا سنباده به تدریج لبه را اصلاح کنید تا جارفتن بدون فشار انجام شود.

ایمنی



در هنگام سوهان کاری یا سنباده کاری نهایی، از ماسک و عینک استفاده کنید.

### پایش شاخص‌های کیفی جعبه

پایان پروژه شامل ارزیابی کیفیت نهایی اثر است. بررسی شاخص‌های کیفی به شما کمک می‌کند تا دقت، مهارت، رعایت استاندارد فنی و زیبایی‌شناسی کار خود را بسنجید.

### جدول ۲- شاخص‌های ارزیابی کیفی

ردیف	شاخص	توضیحات / معیار سنجش
۱	دقت در ابعاد کلی	ابعاد نهایی جعبه باید با نقشه مطابقت داشته باشد (خطای مجاز $\pm 1$ میلی‌متر).
۲	قرینگی و زاویه‌ها	گوشه‌ها باید ۹۰ درجه دقیق باشند
۳	کیفیت اتصالات	اتصال‌ها باید بدون درز و لق‌شدگی باشند؛ چسب اضافی نباید روی سطح باقی بماند.
۴	جاافتادگی در	در باید بدون اصطکاک و گیر به نرمی باز و بسته شود.
۵	پرداخت سطح و زبری	تمام سطوح باید صاف، بدون پرز چوب و کاملاً پرداخت شده باشند.
۶	زیبایی فرم و رعایت تناسبات	تناسب بین ضخامت قطعات، رنگ چوب‌ها و تقارن ظاهری رعایت شده باشد.
۷	نظم و رعایت ایمنی حین کار	ابزارها تمیز و منظم، ایمنی فردی در طول کار رعایت شده باشد.

فعالیت



اثر نهایی را بر اساس جدول بررسی و نتیجه را در دفتر خود ثبت کنید.

## ارزشیابی شایستگی ساخت جعبه چهاروجهی

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۵۳	استاندارد عملکرد کار: ساخت جعبه چهاروجهی مربع با ابعاد ۱۵ در ۱۵ سانتی متر، ضخامت ۸ میلی‌متر، ارتفاع بدنه ۵ سانتی‌متر در ۴ ساعت
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل	خراطی و نازک‌کاری	سطح صلاحیت	L۲	
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۵۳۱	کار	ساخت جعبه چهاروجهی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مرا حل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده	
۱	استخراج اندازه‌ها از نقشه	ابزار: خط‌کش، کولیس تجهیزات: میز کار مواد: مداد، نقشه، پاک‌کن زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	استخراج دقیق اندازه‌ها در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۱	
					۲		استخراج دقیق اندازه‌ها در زمان تعیین شده
					۱		استخراج دقیق اندازه‌ها در ۲۲ دقیقه
۲	برش قطعات طبق نقشه	ابزار: اره پشت‌دار، خط‌کش تجهیزات: اره گرد، اره فلکه مواد: چوب، نقشه زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	برش دقیق قطعات، برش قطعات ± ۱ میلی‌متر برش قطعات با اختلاف بیش از ۱ میلی‌متر	۳	۱	
					۲		برش قطعات ± ۱ میلی‌متر
					۱		برش قطعات با اختلاف بیش از ۱ میلی‌متر
۳	گندگی کردن قطعات جعبه	ابزار: متر، کولیس تجهیزات: گندگی، کف‌رند مواد: چوب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	گندگی کردن قطعات در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۱	
					۲		گندگی کردن قطعات در زمان تعیین شده
					۱		گندگی کردن قطعات در خارج از زمان تعیین شده
۴	ترسیم محل اتصالات	ابزار: خط‌کش، مداد تجهیزات: میز کار مواد: مداد، پاک‌کن، چوب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	اندازه‌گذاری طبق نقشه در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۱	
					۲		اندازه‌گذاری طبق نقشه در زمان تعیین شده
					۱		اندازه‌گذاری طبق نقشه در خارج از زمان تعیین شده
۵	ساخت اتصال قطعات جعبه	ابزار: اره مویی، اره پشت‌دار تجهیزات: اره گرد، میز کار مواد: چسب چوب، چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	برش طبق نقشه در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۱	
					۲		برش طبق نقشه در زمان تعیین شده
					۱		برش طبق نقشه در خارج از زمان تعیین شده
۶	دوراهه کردن در جعبه	ابزار: اره پشت‌دار، خط‌کش تجهیزات: اره گرد مواد: چوب، مداد زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	دوراهه کردن با اره پشت‌دار دوراهه کردن با اره گرد دوراهه کردن با اره گرد غیر از اندازه‌های تعیین شده	۳	۱	
					۲		دوراهه کردن با اره گرد
					۱		دوراهه کردن با اره گرد غیر از اندازه‌های تعیین شده
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:			مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	قرارگیری صحیح و استاندارد پشت دستگاه‌های نجاری - پوشیدن لباس کار - استفاده از کفش - استفاده از ماسک اهمیت دادن به برش دقیق قطعات و اتصالات، جمع‌آوری پوشال‌ها در ظرف مخصوص، مدیریت کیفیت N۶۳ در سطح L۲	۲	۱	
					۱		کارپوشه

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:  
 - کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶  
 - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش  
 - کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سرور داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها  
 - تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

## واحد یادگیری ۲

### ساخت جعبه منحنی

#### به پرسش‌های زیر فکر کنید

- چرا در طراحی و ساخت برخی جعبه‌ها از انحنا به جای گوشه‌های راست استفاده می‌شود؟
  - استفاده از چوب در ساخت جعبه‌های منحنی شکل چه چالش‌هایی از نظر برش و اتصال ایجاد می‌کند؟
  - به نظر شما زیبایی‌شناسی در فرم‌های منحنی چه تأثیری بر ارزش هنری و کاربردی اثر دارد؟
  - چه نوع چوب‌هایی برای ساخت جعبه‌های منحنی مناسب‌ترند و چرا؟
- در هنر چوب، انحنا و قوس‌ها نقشی اساسی در زیبایی و ظرافت آثار دارند. ساخت جعبه‌های منحنی یکی از جلوه‌های ظریف نازک‌کاری و خم‌کاری چوب است که ترکیبی از مهارت، خلاقیت و درک فنی از رفتار چوب را می‌طلبد.
- این نوع جعبه‌ها از گذشته تا به امروز در صنایع دستی ایران و جهان برای نگهداری اشیای ظریف مانند زیورآلات، قلم‌دان، صندوقچه و هدایا کاربرد داشته‌اند. هنرمندان با بهره‌گیری از فنون مختلف برش، رنده و اتصال توانسته‌اند چوب را به فرم‌های نرم و روان تبدیل کنند که علاوه بر کاربردی بودن، جلوه‌ای چشم‌نواز و هنری دارند.



شکل ۲۶- نمونه تاریخی - جعبه لوازم آرایش دایره‌ای با درب گرد

در این واحد یادگیری با مراحل مختلف محاسبه چوب مصرفی، استخراج اندازه‌ها، برش قطعات، اتصال بدنه، در و کف جعبه و نصب نهایی آشنا می‌شوید و خواهید آموخت چگونه با رعایت اصول فنی، زیبایی‌شناسی و ایمنی کارگاهی، جعبه‌ای منحنی و دقیق بسازید.

#### استاندارد عملکرد

ساخت جعبه با ابعاد ۳۰ در ۲۰ به ارتفاع ۷ سانتی‌متر و بدنه خارجی جعبه انحنادار با اتصال قلیف و لولای کتابی در ۸ ساعت

## محاسبه چوب مصرفی برای جعبه‌های منحنی



شکل ۲۷- طرح سه بعدی جعبه منحنی

در ساخت جعبه‌های منحنی، انتخاب و محاسبه مقدار چوب مورد نیاز با توجه به ابعاد نهایی جعبه، ضخامت دیواره‌ها، شعاع انحنا و نوع چوب مصرفی انجام می‌شود. از آنجا که در این نوع جعبه‌ها بخشی از چوب به علت انحنا و تراش از بین می‌رود، محاسبه دقیق حجم چوب اهمیت زیادی دارد.

برای محاسبه چوب مصرفی، ابتدا باید نقشه کامل جعبه شامل طول، عرض، ارتفاع و شعاع قوس ترسیم شود. سپس بر اساس این نقشه، اندازه هر قطعه (دیواره‌ها، در، کف) به صورت جداگانه مشخص می‌شود. در جعبه‌های منحنی معمولاً چوب در جهت الیاف افقی برش داده می‌شود تا در هنگام شکل‌دهی، شکستگی ایجاد نشود.

### مراحل محاسبه چوب مصرفی:

- ۱ اندازه‌گیری ابعاد نهایی جعبه (طول، عرض، ارتفاع و شعاع قوس).
- ۲ تعیین ضخامت مورد نیاز برای هر بخش.
- ۳ افزودن حدود ۱۰٪ به هر اندازه برای خطای برش و پرداخت نهایی.
- ۴ محاسبه سطح کل قطعات.
- ۵ محاسبه مقدار چوب مورد نیاز بر حسب متر مکعب یا تخته‌های استاندارد در کارگاه.

چرا در محاسبه چوب مصرفی جعبه‌های منحنی باید همیشه مقدار بیشتری نسبت به جعبه‌های تخت در نظر گرفته شود؟ پاسخ‌های خود را در کلاس ارائه دهید.

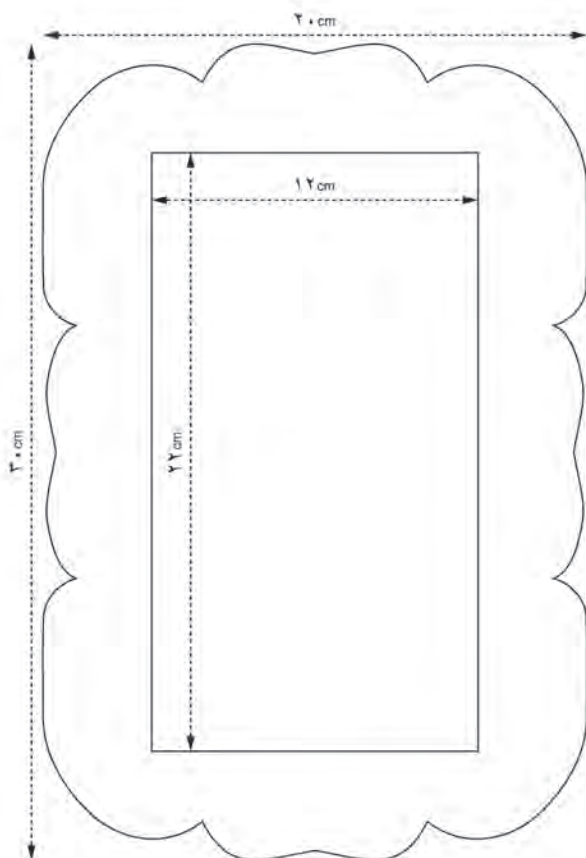
فکر کنید



با مراجعه به کارگاه یا منابع اینترنتی، نمونه‌هایی از جعبه‌های منحنی را مشاهده کنید و مقایسه‌ای بین میزان چوب مصرفی آنها و جعبه‌های چهارگوش انجام دهید. نتایج خود را در قالب جدول به هنرآموز خود ارائه دهید.

پژوهش کنید





شکل ۲۸- نقشه پیشنهادی جعبه منحنی

### به دست آوردن اندازه‌ها

برای ساخت جعبه منحنی پس از استخراج اندازه‌ها و تعیین مقدار چوب مصرفی ابتدا طرح مورد نظر انتخاب می‌شود. سپس طرح با اندازه‌های دقیق روی کاغذ شطرنجی انتقال می‌یابد. همان‌طور که در پودمان ژرف‌نمایی کتاب دانش فنی ۱ آموزش داده شده است، سه‌نمای روبه‌رو، پهلو و بالای طرح بر اساس اندازه‌های دقیق رسم می‌شود. برای اطمینان از درستی اندازه‌ها لازم است در پایان کار دوباره اندازه‌های هر سه نما با ابزار خط‌کش، نقاله و گونیا کنترل شود. در ادامه نمونه‌ای از طرح یک جعبه منحنی مشاهده می‌شود.

ابتدا طرحی را برای یک جعبه منحنی با راهنمایی هنرآموز خود انتخاب کرده و طرح سه‌نمای آن را روی کاغذ یا مقوای شطرنجی رسم کنید. (نمای روبه‌رو، پهلو، کف). سپس بر اساس نقشه، قطعات بدنه، کف و در با در نظر گرفتن شعاع انحنا علامت‌گذاری کنید. در پایان پس از کنترل نهایی با ابزارهای مناسب جدول زیر را تکمیل کنید.

فعالیت  
کارگاهی



اجزای جعبه	طول (cm)	عرض (cm)	ضخامت (mm)	نوع چوب	توضیح (منحنی یا تخت)
کف					
دیواره جلو					
دیواره عقب					
در جعبه					



## محاسبه چوب مورد نیاز برای ساخت جعبه منحنی

پس از تعیین ابعاد و اندازه‌های جعبه، لازم است مقدار دقیق چوب مصرفی برای ساخت محاسبه شود. در جعبه‌های منحنی به دلیل وجود انحنا، میزان هدر رفت چوب معمولاً ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر از جعبه‌های ساده است. در این محاسبه، علاوه بر ابعاد ظاهری، باید به ضخامت چوب، نوع انحنا و در صورت وجود، تعداد لایه‌ها نیز توجه شود.

با راهنمایی هنرآموز خود مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ۱ با جمع حجم قطعات و افزودن ۱۵٪ هدر رفت احتمالی، میزان چوب مورد نیاز کل را تعیین کنید.
- ۲ اگر برای ساخت از چند نوع چوب (مثلاً بدنه از راش و در از گردو) استفاده می‌کنید، محاسبه هر نوع را جدا انجام دهید.
- ۳ در ساخت جعبه‌های منحنی، بهتر است قطعات مورد نیاز از یک تخته با رگه‌های هماهنگ انتخاب شوند تا در هنگام شکل‌دهی، رنگ و طرح چوب یکدست بماند.
- ۴ ابعاد را به صورت دقیق روی تخته چوبی منتقل کرده و جهت الیاف در هر قطعه را مشخص کنید تا در برش و شکل‌دهی تغییر نکند.

## روش برش قطعات جعبه

در کتاب ساخت زیرسازه‌های چوبی و پودمان «برش کاری چوب» با انواع برش‌های طولی، عرضی، زاویه‌دار و منحنی و همچنین روش کار با ابزارهای برش مانند اره گردبر، اره فلکه و اره مویی آشنا شده‌اید. در ساخت جعبه‌های منحنی نیز همان اصول پایه رعایت می‌شود، اما به دلیل فرم انحنا دار بدنه و در جعبه، لازم است هنرجو نکات تخصصی‌تر و ظریف‌تری را بداند تا هنگام برش، فرم منحنی با کیفیت مناسب و بدون شکستگی یا انحراف ایجاد شود.

هرچند جعبه منحنی فرم گرد یا بیضی دارد، اما اولین مرحله ساخت همواره تهیه نوارهای چوبی به صورت طولی است تا بتوان آنها را برای مرحله بعدی آماده کرد.

همچنین در جعبه‌های منحنی، برخی قطعات به صورت عرضی برش می‌خورند مانند برش ابتدایی و نهایی نوارهای طولی. در این روش گونیا بودن لبه‌ها برای جلوگیری از کجی در هنگام سرهم کردن جعبه ضروری است.

در جعبه‌های منحنی معمولاً زاویه ۹۰ درجه ندارند و بیشتر برش ۴۵ درجه در محل اتصال دیواره‌ها استفاده می‌شود و گاهی نیز در این جعبه‌ها برش زاویه‌دار برای ایجاد زاویه در لبه در جعبه استفاده می‌شود، به این صورت که لبه در جعبه منحنی کمی اریب بریده می‌شود تا راحت‌تر بسته شود.

مهم‌ترین بخش ساخت جعبه انحنا دار برش منحنی است. این برش برای لبه بیرونی بدنه، در وگاه کف جعبه استفاده می‌شود.



با توجه به مطالبی که آموختید جدول زیر را که در مورد انتخاب نوع برش برای هر بخش از جعبه منحنی است کامل کنید.

بخش جعبه	نوع برش مناسب	دلیل انتخاب
کف		
دیواره جلو		
دیواره عقب		
در جعبه		

### ابزار مناسب برش منحنی:

اره فلکه مناسب‌ترین گزینه با کنترل بالا در برش‌های منحنی می‌باشد و اره مویی برقی نیز برای منحنی‌های ظریف کاربرد دارد.



به نظر شما چرا در ساخت جعبه‌های منحنی، اره فلکه نسبت به اره گرد کاربرد بیشتری دارد؟ پاسخ‌های خود را در کلاس ارائه دهید.

### رنده کردن چوب

رنده کردن یکی از مهم‌ترین مراحل آماده‌سازی قطعات چوب برای ساخت جعبه‌های منحنی است. هدف از رندیدن، صاف کردن سطح چوب، از بین بردن خط برش و آماده‌سازی برای گندگی است. در این مرحله، ناهمواری‌هایی که در اثر برش ایجاد شده‌اند، حذف می‌شوند تا قطعات برای گندگی آماده شوند. چنانچه هنگام کار از رنده برقی کوچک برای رنده کردن سطوح قطعات چوب استفاده می‌شود لازم است آنها را روی میز کار ثابت کرد. اگر از رنده میزی استفاده می‌شود لازم است ابتدا دستگاه رنده برای کار همان‌گونه که در کتاب ساخت زیر سازه‌های چوبی شرح داده شده، آماده‌سازی شود. پس پایان کار سطوح رنده شده با انگشت یا خط‌کش کنترل می‌شود تا از یکنواخت بودن سطوح اطمینان حاصل شود.



باید دقت شود که رنده در جهت الیاف حرکت کند تا از گندگی و پُر شدن سطح چوب جلوگیری شود. برای قطعات منحنی، از رنده‌های دستی با کف منحنی یا رنده ظریف کوچک استفاده می‌شود.

شکل ۲۹- رنده کردن قطعات جعبه



دست غیر فعال در مسیر تیغه رنده قرار نگیرد. قبل از شروع کار، تیزی تیغه رنده بررسی شود تا سطح چوب خراش بر ندارد.



قطعه چوبی را انتخاب و به دو روش با استفاده از رنده برقی کوچک و رنده میزی سطوح مختلف آن را رنده کنید. در پایان یکنواختی آن را کنترل کنید.

### گندگی کردن قطعات جعبه



شکل ۳۰- گندگی قطعات جعبه

هدف از گندگی، یکسان سازی ضخامت و صافی سطح قطعات رنده شده است. این کار با دستگاه گندگی انجام می شود تا تمام قطعات بدنه، کف و در جعبه ضخامت یکنواختی داشته باشند.

در جعبه های منحنی، یکنواخت بودن ضخامت به ویژه در نواحی انحنادار بسیار مهم است، زیرا در صورت اختلاف ضخامت، هنگام سرهم کردن، شکاف ایجاد می شود. نکته مهم در مرحله پیش از گندگی، سطح زیرین قطعه باید صاف و بدون تاب باشد تا دستگاه بتواند آن را درست تغذیه کند. قطعات از طرف صاف روی دستگاه گندگی قرار داده می شود و همان طور که در کتاب ساخت زیرسازه های چوبی آموزش داده شد، با کاهش تدریجی ضخامت گندگی می شوند.



قطعه چوبی را انتخاب کرده و گندگی را در چند مرحله و با کاهش تدریجی ضخامت انجام دهید. در هر بار عبور، ضخامت جدید اندازه گیری و ثبت گردد. پس از پایان، قطعه را از نظر یکنواختی ضخامت کنترل کنید و در قالب جدول در ارائه دهید.



پیش از استفاده از دستگاه، گوشی ایمنی را بر روی گوش خود قرار دهید. هنگام استفاده از دستگاه فاصله ۱۰ سانتی متری دست از غلطک های ورودی حفظ شود. قطعات کوچک تر از ۳۰ سانتی متر را بدون تخته هل دهنده وارد دستگاه نکنید.



شکل ۳۱- برش قطعات دیواره جعبه

### برش طولی و عرضی چوب‌ها

در این مرحله با نحوه برش قطعات چوبی در دو جهت طولی و عرضی آشنا می‌شوید. در کارگاه‌های ساخت جعبه، برش دقیق در دو جهت، نخستین گام برای هماهنگی اندازه قطعات با نقشه و طرح اصلی است. در برش طولی، تیغه اره در راستای الیاف چوب حرکت می‌کند و معمولاً برای جدا کردن قطعات بزرگ‌تر از تخته اصلی استفاده می‌شود. در برش عرضی، تیغه عمود بر الیاف چوب عمل می‌کند و برای تعیین ارتفاع یا عرض قطعات کاربرد دارد. قبل از آغاز کار، باید خطوط برش طولی و عرضی طبق نقشه روی چوب مشخص و با ابزار مناسب علامت‌گذاری شوند.

در نقشه‌های ساخت جعبه‌های منحنی، معمولاً قطعاتی که نیاز به انحنا دارند با خطوط منحنی جداگانه مشخص می‌شوند. برش‌های طولی و عرضی به ترتیب با اره گرد انجام می‌گردد. بهتر است برش اولیه در حالت صاف انجام شود و انحناها در مراحل برش نهایی اعمال گردند. چهار گوشه جعبه جهت آماده شدن برای اتصال قلیف به صورت فارسی (مورب) برش داده می‌شود. پس از اتمام برش، قطعات بر اساس نقشه شماره‌گذاری می‌شود و پس از در کنار هم قرار دادن آنها، از صحت اندازه‌ها اطمینان حاصل می‌شود.

از دستکش مخصوص و عینک ایمنی هنگام کار با اره استفاده شود. در زمان برش، دست‌ها از مسیر تیغه فاصله داشته باشند.

ایمنی



پوشال و خاک اره ایجاد شده را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



چرا در ساخت جعبه‌های منحنی، دقت در برش عرضی اهمیت بیشتری از برش طولی دارد؟ نتیجه خود را در کلاس با هم کلاسی‌های خود مطرح کنید.

فکر کنید



### روش اتصال قلیف به صورت دوتایی با اره گرد

اتصال قلیف یکی از روش‌های قدیمی و رایج در نازک‌کاری چوب است که برای افزایش استحکام محل اتصال دو قطعه چوبی به کار می‌رود. در این روش، با ایجاد شیارهایی در دو قطعه چوب و قرار دادن زبانه یا تیغه



شکل ۳۲- نمونه اتصال قلیف

باریک (قلیف)، دو بخش به هم متصل می‌شوند.

در اتصال قلیف دوتایی، به جای یک شیار، دو شیار موازی ایجاد می‌شود تا سطح تماس و میزان چسبندگی افزایش یابد. این نوع اتصال در محل‌هایی که فشار یا کشش وجود دارد مانند درپوش یا دیواره منحنی کاربرد ویژه دارد.

در ساخت جعبه‌های منحنی، اره گرد به دلیل دقت بالا در برش موازی و عمق قابل تنظیم تیغه، بهترین ابزار برای ایجاد شیارهای اتصال قلیف است.

با تنظیم ارتفاع تیغه و استفاده از خط‌کش راهنما، شیارها در دو طرف قطعه ایجاد می‌شوند. در هنگام طراحی شیارها باید ضخامت قلیف با توجه به ضخامت چوب و نوع فشار وارده انتخاب شود. اگر قلیف بیش از حد ضخیم باشد، موجب شکاف یا ترک در چوب می‌شود.

### ویژگی‌های فنی اتصال قلیف دوتایی

- الف) افزایش سطح تماس بین دو قطعه چوب و استحکام بیشتر اتصال
- ب) جلوگیری از باز شدن یا تاب برداشتن محل اتصال

۱ با کمک هنرآموز خود، نمونه اتصال قلیف تکی و دوتایی را از نزدیک بررسی کنید.

۲ سپس، نقشه دو نوع اتصال (قلیف ساده و دوتایی) را روی کاغذ ترسیم کنید و مسیر شیارها را با خط‌چین مشخص کنید.

فعالیت  
کارگاهی



پژوهش کنید



به جز اتصال قلیف، چه روش‌های دیگری می‌توان برای اتصال دو قطعه منحنی استفاده کرد؟ نمونه‌ای از آن را در آثار صنایع دستی کشور خود جست‌وجو کنید و توضیح دهید در چه شرایطی از آن بهره برده‌اند. نتایج به‌دست آمده از پژوهش خود را در کلاس ارائه دهید.

### رسم محل اتصال و خالی کردن بخش‌های منفی اتصال قلیف با اره گرد

در این مرحله یاد می‌گیرید چگونه محل دقیق اتصال قلیف را بر روی قطعات چوبی مشخص کرده و سپس بخش‌های منفی اتصال را با اره گرد خالی کنید.

در جعبه‌های منحنی، دقت در رسم محل اتصال اهمیت زیادی دارد زیرا انحراف اندک در زاویه یا عمق شیار، باعث می‌شود در زمان مونتاژ، لبه‌ها بر هم منطبق نشوند یا فشار نابرابر به چوب وارد گردد.

برای رسم محل اتصال، ابتدا باید خطوط مرزی اتصال با مداد نرم و خط کش فلزی دقیق روی هر دو قطعه علامت گذاری شود. سپس با استفاده از گونیا، عمق شیارها کنترل و محل قرارگیری قلیف ها روی هر دو قطعه منطبق شود.

پس از اطمینان از دقت خطوط، ارتفاع تیغه و گونیا اره گرد تنظیم می شود تا اره گرد برای خالی کردن قسمت های منفی آماده شود. سپس قسمت های منفی اتصال خالی می شود.

عمق تیغه باید دقیقاً برابر ضخامت قلیف تنظیم شود تا در هنگام جا زدن، قطعات به خوبی روی هم بنشینند. حتماً از قطعات کمکی اره در برش شیارها کمک گرفته شود. در پایان، با قرار دادن قلیف آزمایشی، میزان دقت برش بررسی می شود؛ در صورت نیاز، با سوهان محل اصلاح گردد.



شکل ۳۴- خالی کردن محل اتصال قلیف با اره گرد



شکل ۳۳- رسم محل اتصال قلیف

پیش از شروع، از عینک ایمنی و ماسک تنفسی استفاده شود. تیغه اره تنها زمانی باید تنظیم یا تعویض شود که دستگاه کاملاً خاموش و از برق جدا شده باشد.

ایمنی



با توجه به آموزش های بالا بخش های منفی اتصال قلیف را با اره گرد به کمک هنرآموز خود خالی کنید.

فعالیت  
کارگاهی



اگر شیار قلیف کمتر از ضخامت زبانه باشد چه مشکلی در اتصال پیش می آید؟  
اگر شیار بیش از حد عمیق برش داده شود چه اثری بر استحکام جعبه دارد؟ پس از تحقیق و بررسی درباره نتایج آن با هم کلاسی های خود گفت و گو کنید.

فکر کنید



## سرهم کردن بدنه با اتصال قلیف

در این مرحله با اصول و مراحل سرهم کردن بدنه جعبه منحنی با استفاده از اتصال قلیف (زبان و شیار) آشنا می‌شوید.

اتصال قلیف یکی از مقاوم‌ترین و پرکاربردترین انواع اتصال در ساخت جعبه‌ها و بدنه‌های منحنی است، زیرا علاوه بر استحکام بالا، موجب یکپارچگی ظاهری و زیبایی بصری در کار نهایی می‌شود. در این روش، قطعات بدنه که پیش‌تر در مراحل قبل شیارزنی و خالی کردن بخش‌های منفی آنها انجام شده، از طریق قرارگیری دقیق زبانه‌ها درون شیارها به یکدیگر متصل می‌شوند.

برای این‌که اتصال قلیف عملکرد مناسب خود را داشته باشد، رعایت چند اصل ضروری است:

- ۱ هماهنگی ابعاد زبانه و شیار:** ضخامت زبانه باید کمی کمتر از عرض شیار باشد (حدود ۲/۰ تا ۳/۰ میلی‌متر)، تا اتصال بدون فشار زیاد و لب‌پر شدن وارد شود.
- ۲ تطابق الیاف چوب‌ها:** هنگام سرهم کردن، باید جهت الیاف در هر دو قطعه تا حد امکان هم‌جهت باشد تا در اثر تغییرات رطوبتی، تابیدگی ایجاد نشود.
- ۳ پخش یکنواخت چسب:** استفاده از چسب چوب مرغوب ضروری است. چسب باید با قلم‌مو به صورت یکنواخت روی زبانه‌ها و داخل شیارها مالیده شود.
- ۴ ترتیب اتصال:** اتصال‌ها باید به صورت تدریجی و متقارن از یک سمت آغاز شود تا فشار در لبه‌ها پخش یکنواختی داشته باشد. برای جعبه‌های چهاروجهی منحنی، ابتدا دو قطعه روبه‌رو نصب می‌شوند و سپس دو طرف دیگر جا زده می‌شوند.
- ۵ کنترل تقارن:** پیش از خشک شدن کامل چسب، باید تقارن دو وجه کنترل شود. در غیر این صورت، پس از خشک شدن چسب، اصلاح دشوار و گاه غیرممکن خواهد بود.

## ابزارها و مواد مورد استفاده:

- چسب چوب مرغوب
- گیره کمربندی یا پیچ دستی برای نگهداری قطعات منحنی
- چکش چوبی یا پتک لاستیکی
- خط‌کش و گونیا
- کاردک کوچک یا قلم‌مو برای پخش

چسب



شکل ۳۵- ابزار مورد استفاده در سرهم کردن اتصالات



شکل ۳۶- آماده سازی قطعات اتصال

مراحل سرهم کردن بدنه:

### ۱ آماده سازی قطعات

تمامی قطعات قلیف دار از نظر تمیزی، صاف بودن شیارها و تطابق ابعاد بررسی می شوند. قطعه ای که انحنای دارد باید در جهت قوس طبیعی خود قرار گیرد.

### ۲ آزمایش اتصال خشک

پیش از چسب کاری، اتصال خشک (بدون چسب) انجام می شود تا از تطابق دقیق زبانه و شیار اطمینان حاصل شود. در صورت نیاز، قطعه با سوهان اصلاح می شود.



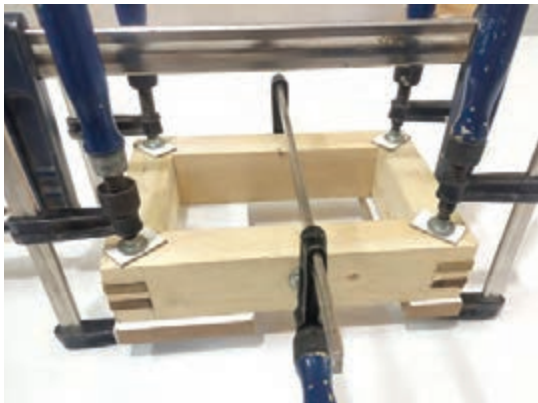
شکل ۳۷- آزمایش اتصال خشک



شکل ۳۸- چسب کاری قطعات اتصال

### ۳ چسب کاری

چسب به صورت یکنواخت بر دو سطح تماس (زبان و شیار) زده می‌شود. مقدار چسب باید به اندازه‌ای باشد که پس از فشردن قطعات، مقدار اندکی از آن از لبه خارج شود.



شکل ۳۹- اتصال نهایی قطعات

### ۴ جا زدن و فشردن

زبان‌ها به آرامی درون شیارها قرار گرفته و با ضربه‌های سبک چکش چوبی، قطعات کاملاً در هم جا می‌گیرند. سپس کل بدنه با گیره تسمه‌ای یا پیچ دستی بسته می‌شود.

### ۵ کنترل نهایی

پس از بستن گیره، انحنا و تقارن بدنه کنترل می‌شود. زاویه‌ها باید قائم و انحناها یکنواخت باشند.

### ۶ خشک شدن

در این مدت نباید فشار گیره‌ها کم شود.

به صورت گروهی درباره تفاوت روش‌های سرهم کردن اتصال قلیف در جعبه‌های صاف و منحنی گفت‌وگو کنید و مزایا و معایب هر روش را در جدول زیر تکمیل نمایید:

بحث گروهی



نوع جعبه	ویژگی اتصال	مزیت	محدودیت
جعبه صاف			
جعبه منحنی			



شکل ۴۰- پرداخت کاری اتصالات

### پرداخت و تمیزکاری اتصال با سوهان

پس از اجرای برش‌های قلیف و پیش از سرهم کردن قطعات جعبه، باید محل‌های اتصال تمیز، صاف و هم‌سطح شوند.

در صورتی که لبه برش‌ها دارای پلیسه، زاویه‌های ناصاف یا برجستگی‌های ناشی از اره‌کاری باشند، اتصال به درستی انجام نخواهد شد. برای رفع این ایراد، از سوهان با دندانه ریز استفاده می‌شود. در صورتی که سطح بیش‌ازحد پرداخت شود، زبانه در شیار لق می‌شود و چسب اتصال کافی نخواهد داشت. به منظور پرداخت محل اتصال، ابتدا محل‌های برش بررسی می‌شود، سپس قطعات برش خورده روی میز کار قرار داده و با انگشت روی محل‌های اتصال لمس می‌شود تا برجستگی یا زبری حس نشود. در

صورت مشاهده فاصله یا ناهم‌انگهی، محل موردنظر علامت‌گذاری می‌شود. از سوهان تخت دندانه‌ریز برای پرداخت اولیه استفاده می‌شود. سپس سوهان در جهت طول الیاف چوب حرکت داده شده تا خراش ایجاد نشود. فشار باید یکنواخت و از جلو به عقب باشد. هر بار سوهان را از سطح جدا کرده و دوباره برگردانده تا لبه‌های چوب لب‌پر نشود. پس از هر چند حرکت، قطعات در کنار هم قرار داده می‌شود تا میزان هم‌پوشانی بررسی شود. در صورت مشاهده فاصله یا زاویه نادرست، محل مربوط دوباره پرداخت می‌شود تا کاملاً منطبق گردد. سطح اتصالات با سمباده صیقل داده شده تا سطح برای چسب‌کاری آماده شود.

با نظارت هنرآموز خود دو اتصال قلیف آماده شده از مرحله قبل را آماده کنید و محل‌های اتصال را با سوهان پرداخت کنید.

فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



هنگام سوهان‌کاری، قطعه را محکم در گیره ببندید تا در اثر فشار دست جابه‌جا نشود. از دستکش استفاده کنید تا از بریدگی انگشتان جلوگیری شود.

### چسب‌کاری، سرهم کردن بدنه، ثابت کردن اتصالات قلیف و رفع دَویدگی جعبه

در این مرحله با توجه به نکاتی که در مرحله قبل آموختید، قطعات را با دقت به یکدیگر بچسبانید و در وضعیت صحیح نگه دارید تا بدنه جعبه فرم و تقارن خود را حفظ کند. رعایت میزان چسب، نحوه ثابت کردن و ترتیب سرهم‌بندی، مهم‌ترین عوامل موفقیت در این بخش هستند.

- ۱ آماده‌سازی برای چسب‌کاری: پیش از شروع، محل اتصالات را با پارچه خشک تمیز کنید تا گرد چوب مانع چسبندگی نشود. از چسب چوب بی‌رنگ استفاده کنید که کیفیت بالایی دارد.
- ۲ چسب زدن به اتصالات: مقدار کمی چسب را با قلم‌مو یا باریکه چوب به صورت یکنواخت درون شیار قلیف بمالید.
- ۳ سرهم کردن بدنه: قطعات را مطابق نقشه در کنار هم قرار داده و با ضربه ملایم چکش لاستیکی در جای خود بنشانید. ابتدا اضلاع مقابل را ببندید تا تقارن جعبه حفظ شود. در صورت نیاز، می‌توانید از صفحه کمکی صاف زیر قطعات استفاده کنید.
- ۴ ثابت کردن اتصالات: پس از سرهم شدن بدنه، با گیره‌های نواری یا پیچ‌دستی جعبه را محکم کنید. دقت کنید فشار گیره‌ها در تمام جهات یکسان باشد و باعث تغییر شکل منحنی‌ها نشود.
- ۵ رفع دویدگی جعبه (تاب بدنه): پس از بستن گیره‌ها، تقارن جعبه را با خط‌کش فلزی و تراز دستی بررسی کنید. در صورت مشاهده تاب یا کجی، گیره‌ها را مجدداً تنظیم کنید تا فشار به صورت متقارن توزیع شود. اجازه دهید قطعه در وضعیت ثابت بماند تا چسب خشک شود.

ایمنی



هنگام بستن گیره‌ها مراقب باشید فشار بیش از حد باعث شکستن یا تاب برداشتن قطعات نازک نشود. از قرار دادن دست در فاصله بین گیره و چوب خودداری کنید. برای جلوگیری از چسبیدن گیره‌ها به بدنه، از تکه‌های محافظ مقوایی بین گیره و چوب استفاده کنید.

فکر کنید



اگر فشار گیره‌ها در هنگام خشک شدن چسب در همه جهات یکسان نباشد، چه اتفاقی برای فرم جعبه منحنی خواهد افتاد؟ پس از تحقیق و بررسی نتایج را در کلاس درس ارائه دهید.

### برش فرم‌های منحنی بر بدنه، در و کف جعبه

در ساخت جعبه‌های منحنی، دقت در ایجاد قوس و یکنواختی منحنی‌ها اهمیت زیادی دارد. اجرای منحنی‌ها معمولاً با دستگاه‌های اره فلکه، اره مویی برقی یا فرز انجام می‌شود که هر کدام برای نوع خاصی از برش مناسب هستند.

### فرم‌های منحنی در دو بخش جعبه دیده می‌شوند:

- در قسمت بدنه (برای انحنای دیواره‌ها)
- در قسمت در جعبه (برای هماهنگی با فرم بدنه)

### کیفیت برش منحنی به سه عامل وابسته است:

- ۱ نوع و عرض تیغه برش
- ۲ جنس چوب و جهت الیاف
- ۳ سرعت پیشروی قطعه و کنترل دست اپراتور

### مراحل اجرای برش منحنی:

- گام ۱- آماده‌سازی نقشهٔ برش: ابتدا فرم منحنی را از روی نقشه روی قطعه منتقل می‌کنند (با استفاده از کاغذ کاربن یا الگوی مقوایی).
- گام ۲- انتخاب ابزار و تیغه مناسب: اگر ضخامت چوب زیاد باشد از اره فلکه استفاده می‌شود ولی برای قطعات ظریف و کوچک‌تر از اره مویی برقی استفاده می‌کنند. برای لبه‌گیری و پرداخت نهایی نیز از فرز استفاده می‌شود.
- گام ۳- اجرای برش با کنترل زاویه: در اره فلکه، قطعه باید روی میز دستگاه قرار گیرد و حرکت دست آرام و پیوسته باشد و زاویهٔ برش نسبت به صفحه باید همواره قائم حفظ شود. در بخش‌های تنگ منحنی، از تکنیک برش پله‌ای استفاده می‌شود. (برش‌های کوتاه متوالی برای جلوگیری از گیرکردن تیغه).
- گام ۴- کنترل و اصلاح لبه‌ها: پس از برش، سطح منحنی را با فرز یا سوهان پرداخت کنید تا لبه‌ها یکنواخت شوند.

ایمنی



تیغهٔ اره فلکه باید بدون شکستگی و در کشش مناسب تنظیم شود. در هنگام کار با فرز، قطعه را محکم ثابت کنید تا ابزار از دست نپرد. در برش فرم‌های منحنی، هرگز نباید قطعه را ناگهانی چرخاند.



**انتقال فرم انحنادار نقشه بر روی بدنه، در جعبه**  
این مرحله یکی از مهم‌ترین بخش‌هاست زیرا کیفیت منحنی نهایی کاملاً وابسته به دقت انتقال طرح است. در جعبه‌های منحنی، نقشه معمولاً شامل یک فرم (دایره، بیضی یا منحنی ترکیبی) است. این فرم باید بدون کوچک‌ترین انحراف روی بخش‌های جعبه منتقل شود تا هماهنگی کامل در ظاهر جعبه ایجاد گردد.

شکل ۴۱- انتقال فرم‌های منحنی بر روی قطعات دیواره

### وسایل مورد نیاز انتقال فرم‌های منحنی عبارت‌اند از:

کاغذ کاربن، نقشه چاپی یا الگوی مقوایی فرم منحنی، چسب کاغذی (برای ثابت نگه داشتن الگو)، مداد نوک‌تیز، خط‌کش یا شابلون منحنی برای کنترل فرم، صفحه کار صاف و بدون لغزش

- ۱ قطعه جعبه را روی صفحه میز با گیره ثابت کنید تا هنگام انتقال خط، حرکت نکند.
- ۲ کاربن را بین الگو و چوب بگذارید، سطح رنگی کاربن باید رو به چوب باشد.
- ۳ الگوی منحنی را روی چوب قرار داده و با چسب کاغذی از چهار گوشه محکم کنید.
- ۴ با مداد نوک تیز و فشار یکنواخت، تمام خطوط منحنی نقشه را روی چوب ردگیری کنید.
- ۵ پس از برداشتن الگو و کاربن، فرم منتقل شده را با شابلون منحنی یا خط مندرج نقشه کنترل کنید تا انحرافی نداشته باشد.

### برش فرم‌ها با اره فلکه

یکی از مراحل برش کاری در جعبه‌های منحنی، برش خطوط منحنی است که برای شکل دادن فرم نهایی جعبه و آماده‌سازی لبه‌ها استفاده می‌شوند. ابزار اصلی در این مرحله اره فلکه است زیرا توانایی ایجاد منحنی‌های پیوسته و یکنواخت دارد و انحراف تیغه در آن بسیار کمتر از اره مویی است. به‌منظور برش فرم‌ها ابتدا دستگاه اره فلکه تنظیم می‌شود و کشش تیغه و کلید توقف اضطراری کنترل می‌گردد. پس از روشن شدن اره، قطعه چوب با هر دو دست با رعایت ایمنی به سمت تیغه هدایت می‌شود، هرگز نباید فشار شدید به تیغه وارد شود. ابتدا قسمت‌های مستقیم یا کم‌قوس بریده می‌شوند تا مسیر حرکت دستگاه آزاد گردد. در ادامه قوس‌های اصلی برش داده می‌شود و در منحنی‌های تنگ از چندین برش پشت‌سرهم استفاده می‌گردد تا تیغ گیر نکند.



شکل ۴۳- جعبه دوربری شده



شکل ۴۲- برش فرم کلی جعبه به وسیله اره فلکه

با راهنمایی هنرآموز خود برش فرم‌ها را با استفاده از اره فلکه انجام دهید.

فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



دست‌ها همیشه در دو طرف تیغه قرار گیرند و مسیر حرکت تیغ خالی باشد. در زمان ایجاد برش‌های ریزقوس، فشار نباید زیاد شود زیرا تیغه داغ کرده و چوب می‌سوزد.

### هم اندازه کردن صفحات کف و سقف با بدنه جعبه

در جعبه های منحنی، «کف» و «سقف» دو صفحه اصلی هستند که باید دقیقاً با انحناى بدنه بیرونی هماهنگ شوند تا هنگام چسباندن، هیچ فاصله یا تابیدگی ایجاد نشود و در مرحله برش درجعبه تمیز و یک دست از محل تعیین شده جدا شود.

برای هم اندازه کردن صفحات بدنه منحنی، جعبه بدون فشار روی میز قرار داده می شود. سپس الگوی کف و سقف رسم می گردد. الگو با مداد نرم، روی چوب مورد نظر منتقل می شود. با اره دستی یا اره برقی، قطعه برش داده می شود. قطعه را در جای خود قرار دهید و نشست کامل آن را کنترل کنید. در صورت بیرون زدگی با سوهان، تا رسیدن به اندازه دقیق، اصلاح لبه ها را انجام دهید. همین مراحل را برای سقف نیز انجام دهید. پس از هماهنگ شدن هر دو صفحه با بدنه، آنها را برای مرحله بعد کنار بگذارید.

با راهنمایی هنرآموز خود انحناى کف و سقف جعبه را هم اندازه کنید.

فعالیت  
کارگاهی



شکل ۴۵- برش کف و در جعبه به وسیله اره فلکه



شکل ۴۴- انتقال الگو روی قطعه چوب در کف

پوشال های چوبی و تراشه های مرحله سوهان کاری را در ظرف مخصوص جمع آوری کنید.

توجهات  
زیست محیطی



### چسب زدن کف و سقف و قرار دادن صفحات روی بدنه

در این مرحله، کف و سقفی که در مرحله قبل اندازه شده اند، روی بدنه چسبانده می شوند تا جعبه یکپارچه شود. برای اینکه برش در جعبه در مراحل بعد تمیز انجام شود، نصب سقف باید دقیق و بدون انحراف باشد.

برای چسباندن قطعات جعبه سطح تماس بدنه و کف با قلم‌مو یا کاردک، یک‌دست به چسب آغشته می‌شود. کف در جای خود قرار داده می‌شود. همین کار برای سقف جعبه نیز تکرار می‌شود. بررسی می‌گردد که صفحات نسبت به محور جعبه، هیچ دفرمگی یا کجی نداشته باشند. یک صفحه صاف و سخت (MDF یا گیره پرس) روی سقف قرار داده می‌شود. حداقل دو پیچ‌دستی از طرفین بسته تا فشار متقارن اعمال شود. جعبه در وضعیت ثابت قرار می‌گیرد تا چسب کاملاً خشک شود.



شکل ۴۷- پرس کردن قطعات در و کف روی بدنه جعبه



شکل ۴۶- چسب زدن قطعات کف و در جعبه

با راهنمایی هنرآموز خود طبق مراحل بالا کف و سقف جعبه را چسبانده و پرس کنید.

فعالیت  
کارگاهی



در صورت ریختن احتمالی چسب‌های روی کار، آنها را با کاردک جمع کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



## ابزارزنی تزئینی بر لبه در و کف جعبه با اورفرز

ابزارزنی تزئینی با اورفرز یکی از مهم‌ترین مراحل زیباسازی جعبه‌های منحنی است. در این مرحله، لبه‌های در و کف جعبه با استفاده از تیغه‌های مخصوص، فرم‌دهی و پروفیل‌سازی می‌شوند تا زیبایی بصری جعبه افزایش یابد، لبه‌ها نرم و خوش‌دست شود و هماهنگی فرمی میان بدنه، در و کف ایجاد شود.



شکل ۴۹- ابزارزنی لبه‌ها با اورفرز



شکل ۴۸- تیغ‌های استفاده شده برای ابزار در وکف جعبه



شکل ۵۰- ابزار خورده در جعبه

در جعبه‌های منحنی معمولاً از تیغ‌هایی مانند: گردکن، پخ ۴۵ درجه، برای ایجاد نیم‌دایره‌های تزئینی استفاده می‌شود.

انتخاب پروفیل ابزار به فرم کلی جعبه، ضخامت چوب و سبک طراحی وابسته است.

نکته



### وسایل و تجهیزات مورد نیاز ابزار زنی لبه‌ها عبارت‌اند از:

اورفرز برقی یا میزی، تیغ مخصوص ابزارزنی تزئینی (با توجه به نقشه)، گیره کمکی برای ثابت کردن قطعه در صورت استفاده از فرز برقی، خط‌کش و مداد برای علامت‌گذاری، عینک ایمنی و گوشی محافظ. برای ابزارزنی ابتدا جهت الیاف قطعه کنترل می‌گردد. سپس با توجه به طراحی جعبه، تیغه فرز مناسب انتخاب کرده و عمق تیغ با دقت تنظیم می‌شود. فشار دست باید یکنواخت باشد تا لرزش و بریدگی‌های ناهموار ایجاد نشود و در قسمت‌های انحنا دار، حرکت باید آرام‌تر و پیوسته باشد. پس از ابزارزنی، لبه‌ها با سنباده یا سوهان اصلاح می‌گردد. در آخر فرم ابزار خوردگی با الگوی اصلی کنترل می‌گردد تا در دور تا دور قطعه یکنواخت باشد.



مراحل زیر را با کمک هنرآموز خود انجام دهید.

استفاده از عینک ایمنی و جلوگیری از کار با قطعات کوچک بدون گیره کمکی الزامی است. تغییر تیغ فقط زمانی انجام شود که دستگاه کاملاً خاموش و از برق جدا شده باشد.

پس از اتمام ابزارزنی، پوشال‌ها و تراشه‌های چوبی تولیدشده باید در ظرف مخصوص جمع‌آوری شوند. تفکیک پسماند چوب از سایر ضایعات و استفاده از آنها برای بازیافت، سوخت کارگاهی یا تولید کمپوست، رعایت اصول زیست‌محیطی در کارگاه‌های صنایع چوب است.

### برش در جعبه (جدا کردن در از بدنه)

پس از آنکه صفحات کف و سقف در مرحله قبل با استفاده از چسب و پیچ‌دستی کاملاً به بدنه جعبه متصل و پرس شدند، اکنون جعبه به یک قطعه یک پارچه تبدیل شده است. در این مرحله باید در جعبه با دقت و ظرافت از بدنه جدا شود.



شکل ۵۲- در برش خورده جعبه



شکل ۵۱- برش در جعبه به وسیله اره

حساسیت برش در جعبه بسیار بالاست زیرا ضخامت برش باید یکسان در تمام محیط باشد، برش باید به صورت مستقیم و پیوسته انجام شود، هیچ‌گونه لب‌پریدگی، سوختگی یا شکستگی الیاف نباید ایجاد شود، پس از برش، در و بدنه باید کاملاً هم‌پوشانی و نشست صحیح داشته باشند.

### به منظور برش در به ترتیب زیر عمل می‌شود:

ابتدا با خط‌کش و مداد، دور تا دور بدنه جعبه خط‌کشی می‌شود تا محل دقیق برش مشخص شود. این علامت‌گذاری باید کاملاً موازی و یکنواخت باشد تا در کج نشود. برای کاهش شکستگی الیاف در زمان برش یک نوار چسب کاغذی روی خط برش چسبانده می‌شود. این کار به‌خصوص در جعبه‌های انحنادار، سطح برش را تمیزتر نگه می‌دارد. سپس زاویه و ارتفاع تیغه اره گرد به‌صورت عمودی تنظیم می‌گردد. اکنون برش نهایی انجام می‌شود به این صورت که جعبه با دو دست و با فشار یکنواخت روی میز اره هدایت می‌شود. جعبه نباید پیچ بخورد یا حول محور خود بچرخد. چهار طرف جعبه باید در یک مسیر یکنواخت و بدون توقف برش داده شوند. پس از هر سمت، جعبه با احتیاط چرخانده شده و سمت بعدی برش زده می‌شود. پس از جدا شدن در، لبه‌های برش داده شده بررسی می‌شود و در صورت نیاز با سنباده اصلاح می‌گردد.

محل برش در جعبه را با خط‌کش مشخص کنید و با کمک هنرآموز خود در جعبه را برش داده و از بدنه جدا کنید.

از دستکش ضدلغزش و عینک ایمنی در حین کار استفاده کنید.

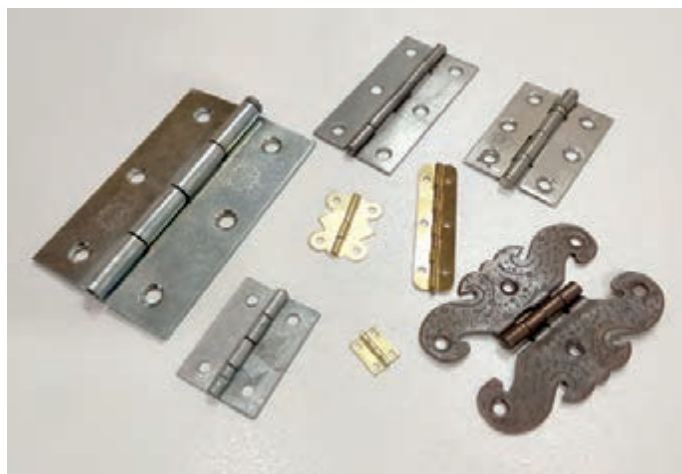
فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



## روش نصب لولا کتابی



شکل ۵۳- انواع لولا کتابی

لولا کتابی یکی از رایج‌ترین لولاهای مورد استفاده در ساخت جعبه‌های چوبی، جعبه‌های زیورآلات و جعبه‌های انحنادار است. این لولا به‌گونه‌ای طراحی شده که باز و بسته شدن نرم و یکنواخت درب جعبه را فراهم می‌کند، در حالت بسته، دو سطح بدنه و در را در یک راستا نگه می‌دارد، در حالت باز شدن کامل، در را به شکل پایدار روی بدنه نگاه می‌دارد و برای جعبه‌هایی با ظرافت بالا مناسب است و ظاهر جعبه را زیباتر می‌کند.

برای نصب دقیق لولا کتابی، دو اصل مهم وجود دارد:

- هماهنگی اندازه لولای انتخابی با بدنه و در جعبه
- جای‌گذاری دقیق لولا در بدنه و در به‌طوری‌که لولا نه بیرون بزند و نه باعث گیرکردن در شود.

در جعبه‌های انحنادار، چون بدنه بیرونی قوس‌دار است، انتخاب محل مناسب نصب لولا و عمق جای گذاری اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

انواع لولاهای کتابی مناسب جعبه‌های چوبی عبارت‌اند از لولای کتابی ساده، لولای کتابی مخفی نصفه، لولای کتابی تخت، لولای طرح‌دار یا تزئینی در این واحد یادگیری، از لولای کتابی ساده تخت استفاده می‌شود زیرا نصب آسان‌تری دارد، با بدنه منحنی بهتر تطبیق می‌یابد.

### اصول انتخاب محل نصب لولا

- ۱ به‌طور استاندارد، لولا باید در فاصله ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متری از دو سمت جعبه نصب شود تا هنگام باز شدن در دچار پیچش نشود و استحکام اتصال حفظ شود.
- ۲ اگر لولاها حتی ۱-۲ میلی‌متر اختلاف تراز داشته باشند، در هنگام بستن گیر می‌کند، لولا تحت فشار خم می‌شود و ممکن است در از یک سمت بالا بایستد. پس مرحله خط‌کشی و نشانه‌گذاری بسیار مهم است.
- ۳ برای اینکه سطح لولا با سطح چوب هم‌سطح شود باید شیار نازکی روی بدنه و در ایجاد شود، اگر شیار کم باشد، لولا بیرون می‌زند و اگر زیاد باشد، در هنگام باز شدن گیر می‌کند.
- ۴ پیچ‌های لولا باید از نوع پیچ ریز چوب باشد. پیچ‌های بلند باعث ترک خوردن بدنه داخلی می‌شوند.

فکر کنید



چه عواملی باعث خرابی سریع لولای کتابی در جعبه‌های انحنادار می‌شود؟  
اگر هنگام بستن لولا متوجه شدید که درب جعبه کمی از راستای بدنه خارج شده، به‌نظر شما بهترین روش اصلاح چیست؟  
درباره این موضوع در گروه خود صحبت کنید.

### تعیین محل نصب لولاهای کتابی



شکل ۵۴- مشخص کردن محل نصب لولا



- مراحل زیر را با کمک هنرآموز خود انجام دهید:
- ۱ بدنه و در جعبه را طوری کنار هم قرار دهید که لبه‌های اتصال دقیقاً هم‌راستا باشند.
  - ۲ با خط‌کش، در فاصله ۲۵ میلی‌متری از طرف چپ و راست روی بدنه علامت بزنید. این نقاط محل لبه بیرونی لولاها هستند.
  - ۳ با استفاده از گونیا، علامت‌های بدنه را به‌طور قائم روی لبه در منتقل کنید. هر دو قطعه باید دقیقاً تراز باشند.

### خالی کردن محل لولا با مغار

برای خالی کردن محل لولا با مغار از مغار تخت ۶ یا ۸ میلی‌متری استفاده می‌شود. اندازه مغار نباید از عرض لولا بزرگ‌تر باشد.

سپس برش اولیه با نوک مغار ایجاد می‌شود، مغار دقیقاً روی خطوط ترسیم شده قرار داده می‌شود و با ضربات آرام چکش چوبی یا لاستیکی، برش اولیه برای جداسازی بافت سطحی چوب ایجاد می‌گردد. پس از آن مغار را با زاویه کم (حدود ۱۵ درجه) قرار داده و لایه‌ای نازک از سطح چوب برداشته می‌شود. پس از اندازه‌گیری ضخامت صفحه لولا، عمق کار تنظیم می‌شود. عمق بیش از حد باعث فرو رفتن لولا و گیر کردن در می‌شود. کف حفره با حرکات رفت و برگشتی مغار کاملاً صاف می‌گردد تا لولا دقیق در جای خود بنشیند. مراحل شرح داده شده برای لبه درب جعبه نیز تکرار می‌شود. دقت شود عمق و ابعاد شیار دو قطعه کاملاً یکسان باشد. برای جلوگیری از لب‌پوشیدن لبه‌های چوب، همیشه مغار در جهت الیاف چوب حرکت می‌دهند.



شکل ۵۵- خالی کردن محل لولاها به وسیله مغار



محل لولای قطعه چوب خود را مطابق مراحل بالا خالی کنید.

اگر عمق شیار روی بدنه بیشتر از درب شود، هنگام نصب لولا چه مشکلی ایجاد می‌شود؟ در این رابطه در کلاس گفت‌وگو کنید.

### نصب لولاهای کتابی

برای نصب لولای کتابی همان‌طور که در کتاب ساخت زیرسازه‌های چوبی آموزش دیده‌اید به روش زیر عمل می‌شود.

ابتدا لولا در محل شیار قرار داده می‌شود و از هم‌سطح بودن صفحه لولا با سطح چوب اطمینان حاصل می‌گردد. پس از تثبیت اولیه با میخ کوچک، اگر لولا هنگام پیچ‌کاری حرکت کرد، یک میخ ریز از سوراخ وسط لولا در محل فرو می‌گردد. این کار مانع جابه‌جایی لولا هنگام بستن پیچ‌ها می‌شود. پیش از سوراخ‌زدن محل پیچ‌ها با دریل و مته ریز، سوراخ‌های بسیار کم‌عمق ایجاد می‌شود. این کار مانع ترک خوردن چوب می‌گردد. پس از آن دو پیچ قطری بسته می‌شود تا لولا در جای خود محکم شود، پیچ‌ها نباید تا انتها سفت شوند. در روی بدنه قرار گرفته و تراز بودن آن بررسی می‌شود. آنگاه در روی لولا بسته می‌شود و از عدم گیرکردن و تاب نداشتن اطمینان حاصل می‌گردد. اگر فاصله بین در و بدنه بیش از حد کم باشد، شیار باید اصلاح شود. پس از تأیید نهایی، تمام پیچ‌ها با فشار یکنواخت بسته می‌شود. در آخر عملکرد لولا تست می‌شود به این صورت که در باید بدون صدا، روان و بدون مقاومت باز و بسته شود.



شکل ۵۸- تکمیل نصب هر دو لولا



شکل ۵۷- بستن پیچ‌های لولا



شکل ۵۶- سوراخ‌کاری محل پیچ لولا روی جعبه

با روش های آموزش داده شده، لولا را بر روی جعبه و بدنه آن نصب کنید.

فعالیت  
کارگاهی



شکل ۵۹- جعبه کامل شده

پیچ گوشتی برقی را با سرعت متوسط استفاده کنید تا پیچ در چوب هرز نشود. هنگام تست لولا، از وارد کردن فشار ناگهانی به درب جعبه خودداری کنید.

ایمنی



چرا در جعبه های منحنی، اندکی افزایش فاصله بین بدنه و درب باعث عملکرد بهتر لولاهای کتابی می شود؟ نتیجه را در کلاس با هم کلاسی های خود به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید



## ارزشیابی شایستگی ساخت جعبه منحنی

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۶۳	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L۲	ساخت جعبه با ابعاد ۳۰ در ۲۰ به ارتفاع ۷ سانتی متر و بدنه خارجی جعبه اتحنادار با اتصال قلیف و لولای کتابی در ۸ ساعت
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۶۳۲	کار	ساخت جعبه منحنی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مرا حل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	محاسبه چوب جعبه منحنی	ابزار: خط کش تجهیزات: میز کار مواد: طرح، مداد، پاک کن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	محاسبه دقیق چوب کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				محاسبه دقیق چوب کمتر از زمان تعیین شده	۲	
				محاسبه دقیق چوب بیشتر از زمان تعیین شده	۱	
۲	برش قطعات جعبه	ابزار: متر تجهیزات: اره فلکه، رنده، کف رند، گندگی مواد: چوب زمان: ۹۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، آزمون عملکردی	برش دقیق قطعات بر اساس اندازه های نقشه	۳	
				برش قطعات بر اساس اندازه های نقشه با اختلاف ۱- میلی متر	۲	
				برش قطعات بر اساس اندازه های نقشه با اختلاف ۱+ میلی متر	۱	
۳	ساخت اتصال بدنه و در	ابزار: خط کش تجهیزات: اره گرد میزی، اره فلکه مواد: چوب، مداد زمان: ۹۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، آزمون عملکردی	تنظیم گونیا در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				تنظیم گونیا در زمان تعیین شده	۲	
				تنظیم گونیا در خارج از تعیین شده	۱	
۴	سر هم کردن قطعات بدنه و در	ابزار: گیره قاب جمع کن، چکش چوبی تجهیزات: میز کار مواد: چوب، مداد، چسب چوب زمان: ۹۰ مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	اتصالات بدون دوییدگی	۳	
				رفع دوییدگی با گیره قاب جمع کن	۲	
				دوییدگی غیر قابل اصلاح	۱	
۵	فرم بری بدنه و در بر اساس نقشه	ابزار: - تجهیزات: اره فلکه، اور فرز مواد: چوب، مداد، طرح منحنی، کاربن زمان: ۱۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	برش یکنواخت با اره فلکه طبق طرح	۳	
				برش یکنواخت با اره فلکه با اختلاف ۱- میلی متر	۲	
				برش یکنواخت با اره فلکه با اختلاف بیشتر از ۱ میلی متر	۱	
۶	لولای کردن در	ابزار: مفار تخت، گیره رومیزی، متر، خط کش تجهیزات: میز کار مواد: چوب، مداد، لولای کتابی زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	جانمایی و جاسازی لولای با مغار طبق نقشه	۳	
				جانمایی و جاسازی لولای با مغار طبق نقشه با اختلاف ۱- میلی متر	۲	
				جانمایی و جاسازی لولای با مغار طبق نقشه با اختلاف ۱+ میلی متر	۱	
		پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از عینک ایمنی - ماسک علاقه مندی به ساخت جعبه های فرم دار، جمع آوری پوشال ها و باقی مانده چوب در ظرف های جداگانه، به کار گیری فنآوری مناسب N۴۱ در سطح L۲	مشاهده، لیست وارسی، کارپوشه	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از عینک ایمنی - ماسک	۲	
				علاقه مندی به ساخت جعبه های فرم دار، جمع آوری پوشال ها و باقی مانده چوب در ظرف های جداگانه، به کار گیری فنآوری مناسب N۴۱ در سطح L۲	۱	

<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)
--------------------------------------------------------------	----------------------------------

۱- معیار شایستگی انجام کار:  
 - کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۳ و ۴ و ۶  
 - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش  
 - کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیتها  
 - تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



# پودمان چهارم

## جوک سازی



# واحد یادگیری ۱

## جوک سازی

### به این پرسش‌ها فکر کنید

- نقوش به کار رفته در محصولات جوک کدام‌اند؟
- چه چوب‌هایی برای ساخت جوک مناسب هستند؟
- از جوک برای تزئین چه محصولاتی استفاده می‌شود؟

### استاندارد عملکرد

کشیدن نقشه جوک، برش لایه‌های چوب رنگی به وسیله اره فلکه، پرس لایه‌ها بر اساس نقشه، برش قطعه بر اساس زوایای مورد نظر، پرس کردن مجدد لایه‌های برش خورده بر اساس نقشه، برش قامه با ضخامت ۲ تا ۳ میلی‌متر در مدت زمان ۳۰۰ دقیقه.

انواع محصولات چوبی در صنایع دستی به روش‌های گوناگونی تزیین می‌شوند که یکی از این روش‌ها، تزیین با جوک است. جوک‌سازی یکی از روش‌های ساخت تزیینات چوبی است که با ساخت نوارها و نقوش تزیینی به وسیله چوب‌های مناسب و خوش رنگ در ظرافت و دقت هندسی انجام می‌شود. این هنر به تعبیر برخی از صاحب نظران قدمتی فراتر از خاتم کاری دارد و در حقیقت مقدمه‌ای بر شکل‌گیری هنر خاتم‌سازی بوده است. در ساخت و شکل‌گیری این هنر چوب‌های رنگی متضاد در شکل‌های متوازی‌الاضلاع نقش اساسی و اولیه را داشته‌اند و به مرور این اشکال در نقش‌های متنوع‌تر مربع به‌عنوان خاتم مربع و دیگر نقوش هندسی مورد استفاده قرار گرفته‌اند تا آنجا که ضمن بهره‌مندی از منشورهای مثلث نامتساوی، پایه‌های شکل‌گیری هنر خاتم با مثلث‌های متساوی را فراهم می‌آورد. در این واحد یادگیری ابتدا چگونگی رسم نقشه و واگیره جوک و سپس انتخاب چوب‌های مناسب برای نقشه و در ادامه روش‌های جوک‌سازی آورده شده است.

## کشیدن نقشه جوک و پیدا کردن واگیره

برای ساخت جوک ابتدا لازم است نقشه آن تهیه شود. در ساخت جوک به‌طور معمول از دو شیوه پرس و برش لایه‌های چوب و پرس منشورهای هندسی کنار هم ساخته می‌شود. پس از پرس ورقه‌ها یا منشورهای چوب، قامه جوک شکل می‌گیرد. پس از برش قامه و تشکیل نوارهای مشابه از ورقه‌های ایجاد شده برای تزیین اشیاء چوبی استفاده می‌شود. با این توضیحات برای دستیابی به نقش زیبا و اصولی در جوک، هنرمند سازنده نیازمند ترسیم نقش در زمینه‌های هندسی دقیق و متناسب است. در این بخش هنرجویان ضمن آشنایی با شیوه ترسیم با شیوه‌های به‌دست آوردن واگیره طرح و نقش آشنا می‌شوند.

## اشکال هندسی رایج در جوک‌سازی و انتخاب واگیره

اشکال هندسی، از نقاط، پاره‌خط‌ها و منحنی‌ها ساخته شده‌اند و به دسته‌های تخت، دو بعدی و سه بعدی تقسیم می‌شوند. اشکال هندسی سه‌بعدی علاوه بر طول و عرض، بعد سومی به نام ارتفاع هم دارند که دارای حجم هستند، مانند کره، استوانه، مکعب مربع و مکعب مستطیل، هرم، منشور و مخروط. در جوک‌سازی اغلب از قطعات و منشورهای متوازی‌الاضلاع، مربع، مستطیل، مثلث یا همان لوزی استفاده می‌شود. برای رسم هر یک از نقشه‌های جوک‌سازی که بر پایه منشورهای مربع و مثلث شکل می‌گیرند، لازم است برای رسیدن به یک نقش درست ابتدا یک شبکه شطرنجی به‌عنوان زمینه کار رسم شود. در ادامه به ترتیب چگونگی رسم هر یک از این شبکه‌ها آموزش داده می‌شود.

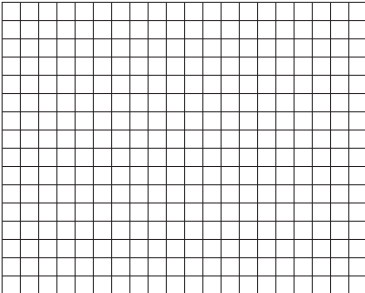
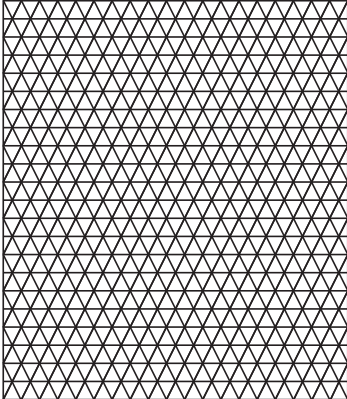
شکل‌های رایج در هنر جوک‌سازی کدامند؟ نتایج تحقیقات خود را به هنرآموز تحویل دهید.

پژوهش کنید



## زمینه‌های شکل‌گیری نقش جوک

- شبکه مربع و مستطیل
- شبکه مثلث و لوزی

رسم شبکه با زمینه مربع (مستطیل)	
	<p>برای رسم یک شبکه شطرنجی مربع با استفاده از ابزارهای ترسیم، ابتدا کادر اصلی به ابعاد ۱۵ سانتی متر در ۲۰ سانتی متر روی کاغذ رسم می شود.</p> <p>هر یک از اضلاع آن به واحدهای مساوی تقسیم می شود. مثلاً ضلع کوچک ۱۵ قسمت و ضلع دیگر به ۲۰ قسمت یا واحد تقسیم می شود.</p> <p>از نقاط تقسیم روی ضلع بالایی خطوطی به صورت عمودی تا نقاط روبه رو در ضلع مقابل رسم می شود.</p> <p>سپس از نقاط تقسیم روی ضلع کناری خطوطی به صورت افقی تا نقاط مقابل در ضلع روبه رو رسم می گردد. با انجام این مراحل خانه های مربع کوچک تر و مساوی در سراسر شکل اصلی ایجاد شده و شبکه شطرنجی مربع مستقیم که یکی از زمینه ترسیم اشکال جوک است را فراهم می سازد.</p>
رسم شبکه با زمینه مثلث (لوزی)	
	<p>برای ترسیم یک زمینه از شبکه مثلث متساوی الاضلاع با استفاده از ابزار ترسیم روی کاغذ یک مثلث با ابعاد اضلاع اصلی ۲۰ سانتی متر با سه ضلع مساوی و سه زاویه ۶۰ درجه رسم می شود.</p> <p>هر ضلع مثلث اصلی به ۲۰ قسمت مساوی تقسیم می شود.</p> <p>به موازات اضلاع مثلث اصلی نقاط تقسیم شده به هم وصل می شوند و با این ترسیم زمینه مثلث اصلی به مثلث های کوچک تقسیم می شود.</p>

شکل ۱- نمونه روش ترسیم شبکه ها

یافتن منبع الهام و ایده در فرایند خلاقیت برای نوع طرح و نقشه مؤثر است و راه های مختلفی برای انجام این کار وجود دارد. یکی از بهترین منابع الهام، مشاهده کارهای هنرمندان و بازدید از آثار موجود در موزه ها است.

نکته



### تهیه و آماده سازی نقشه جوک

■ اولین گام در کار جوک و حاشیه سازی، تهیه نقشه است.

همانگونه که اشاره شد نقشه ها در شکل ها و اندازه های مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند. برای ساخت جوک نقشه باید مورد بررسی قرار گیرد تا قابلیت ساخت داشته باشد نقشه ها بر اساس زمینه ترسیم با هم متفاوت اند. زمینه های مربع و مستطیل نوعی از نقش را ایجاد می کنند و زمینه های مثلث و لوزی نقوش به شکل و گونه ای دیگر را می سازند.

در این راستا هنرجویان با راهنمایی هنرآموز پس از تهیه زمینه مورد نظر می توانند اقدام به ترسیم نمونه هایی از نقوش جوک های آماده کنند تا تجربه شکل گیری نقوش را بیاموزند.



هنرجویان با راهنمایی و تحت نظارت هنرآموز نقشه نهایی مناسب جوک را تهیه و ترسیم نمایید.

واگیره چیست؟ به نظر شما چرا برای ساخت جوک تشخیص واگیره مهم است؟  
پاسخ سؤالات خود را در کلاس مطرح کنید.

### پیدا کردن و انتخاب واگیره:

واگیره به معنای کوچک‌ترین جزء قابل تکرار در هنر است. واگیره تکرار یا انتقال یک الگو در چارچوب مشخص با نقشه مورد نظر است. واگیره به علت به هم پیوستگی که در طرح خود دارد احساس زیبایی، تناسب و یک دستی را به بیننده القا می‌نماید. واگیره در جوک‌سازی کوچک‌ترین جزء قابل تکرار برای ساخت جوک است. بطور معمول اشکال به کار رفته در جوک یک واگیره مشخص دارند که با پیدا کردن آن نقشه اصلی به دست می‌آید. واگیره بخشی از یک کل بوده که خود آن از اجزای کوچک‌تر تشکیل شده و تمام این اجزا در کنار هم تشکیل یک واگیره را می‌دهند و در حقیقت واگیری همان عضو تکرارپذیر نقش است.

نمونه نقوش در زمینه مثلث (لوزی)	نمونه نقوش در زمینه مربع (مستطیل)

شکل ۲- نمونه‌های مختلف از شکل جوک

پس از انتخاب نوع جوک تشخیص واگیره یکی از مهم ترین مراحل ترسیم می باشد. برای به دست آوردن واگیره ابتدا یک صفحه شطرنجی (زمینه) رسم می شود. سپس براساس نقش و رنگ هایی که در جوک ساخته شده وجود دارد، رنگ آمیزی روی صفحه شطرنجی انجام می شود. در مواردی با خلاقیت نقش به صورت ابتکار تهیه می شود البته این امر مستلزم شناخت کافی از نقوش و روش ترسیم آنها است.

### رسم نقشه جوک در شبکه مربع

برای رسم نقشه جوک پس از انتخاب جوک، نقشه آن رسم می شود. سپس روی کاغذ زمینه دار که از قبل آماده شده، نقشه براساس مشاهده جوک رنگ آمیزی می شود.

نکته

با استفاده از مداد رنگی نقشه براساس رنگ های جوک رنگ گذاری می شود. مدادهای رنگی برای این کار در صورت امکان باید به گونه ای انتخاب شوند که هم رنگ با جوک ساخته شده باشند. این کار راهنمای خوبی است تا از اشتباه ساخته شدن جوک جلوگیری شود.



فعالیت  
کلاسی

روی یک کاغذ A4 یک شبکه مربع با ابعاد ۱۵ سانتی متر در ۲۰ سانتی متر با مربع هایی به طول و عرض ۱ سانتی متر، با استفاده از خط کش و گونیا رسم کنید.  
روی یک کاغذ A4 یک شبکه مثلث با ابعاد ۱۵ سانتی متر در ۱۵ سانتی متر با مثلث هایی به اضلاع ۱ سانتی متر، با استفاده از خط کش و نقاله رسم کنید.  
با کمک هنرآموز اقدام به ترسیم نقش جوک بر زمینه های مربع و مثلث نمایید و واگیری هر نقش را مشخص کنید.



ایمنی

پس از رسم نقشه جوک لازم است آن را در یک پوشش و کاور نایلونی قرار داده و با نام گذاری آن در کمد نگهداری نقشه جوک قرار داد.



## ساخت جوک و حاشیه تزئینی از چوب

برای ساخت جوک یا همان حاشیه های تزئینی می توان به روش های مختلف اقدام نمود از روش های متداول در ایران می توان به روش تولید منشوری که از منشورهای مربع، مستطیل و مثلث همانند خاتم پیچی تولید می شوند و یکی از این روش ها که بسیار مورد استفاده قرار می گیرد برش های زاویه دار بر تخته های رنگی به هم چسبیده است در روش ساخت حاشیه و جوک به شیوه پرس کردن صفحات رنگی چوب مراحل کار به شرح زیر انجام می شود:

### تهیه تخته و آماده‌سازی لایه‌های چوب

مواد اولیه جوک‌سازی: چوب از اولین و تنها مواد اولیه برای ساخت جوک است. در این بخش به آماده‌سازی چوب‌های مورد نیاز براساس نقشه پرداخته می‌شود. لازم است دستیابی به محصول با کیفیت انتخاب چوب‌هایی مناسب است. به همین منظور در ادامه به ویژگی‌های چوب‌های مورد نیاز برای جوک‌سازی پرداخته می‌شود.

به‌طور معمول برای ساخت جوک از چوب‌هایی استفاده می‌شود که رنگ مناسبی در مقطع دارند و خاصیت رنگ‌پذیری و سوهان‌خوری مناسبی نیز دارند. چوب‌هایی که برای ساخت جوک استفاده می‌شوند بهتر است ویژگی‌های: تراکم، استحکام، رنگ مناسب و خاصیت رنگ‌پذیری خوبی را داشته باشند. برخی چوب‌ها مانند چوب زیتون چرب و نامناسب هستند و یا برخی چوب‌ها به سرعت تغییر رنگ می‌دهند و مناسب ساخت جوک نیستند مانند چوب توت. بهترین چوب‌ها برای ساخت جوک، چوب نارنج، عناب، شمشاد، گردو، فوفل، افرا، اکالیپتوس، آبنوس هستند. برای ساخت جوک از چوب چهار تراش منشورهای چوبی و روکش‌های چوبی تهیه می‌شود.

جدول ۱- چوب‌های به کار رفته در جوک‌سازی

نام چوب	رنگ
چوب عناب	زرد تا قرمز مایل به قهوه‌ای روشن
چوب شمشاد	زرد لیمویی تا شیری
چوب نارنج	سفید مایل به زرد تا زرد لیمویی و روشن
چوب گردو	خاکستری، قهوه‌ای روشن تا تیره
چوب چنار	قهوه‌ای روشن تا تیره
چوب کیکم	قهوه‌ای روشن تا قرمز روشن
چوب افرا	سفید مایل به کرم صدفی

به نظر شما در ترکیب رنگ‌های ۲ تایی و ۳ تایی چه چوب‌هایی برای جوک‌سازی مناسب هستند؟

گفت‌وگو کنید



نکته



برای ساخت هر جوک یا حاشیه تزئینی نوع چوب و رنگ آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا تناسب و تضادهای رنگی می‌تواند در زیبایی و شکل‌گیری نقش مؤثر باشد. چوب‌هایی که در ساخت جوک از آنها استفاده می‌شود باید رنگ خوبی در مقطع چوب داشته باشند. چوب‌هایی که دارای بافت نرم هستند و در آن گره هست، مناسب ساخت جوک نیستند.

## تهیه الوار

چوب‌های تهیه شده مطابق نقشه به وسیله دستگاه‌های نجاری (کف رند، اره فلکه و گندگی) در ابعاد مشخص و ضخامت‌های مورد نظر طبق نقشه برش خورده و گندگی می‌شوند.



شکل ۳- قطعه الوار تیره و روشن

ضمن رعایت نکات ایمنی با استفاده از دستگاه کف رند اقدام به گونیا کردن قطعه چوب نموده و تحت نظارت هنرآموز به وسیله دستگاه اره فلکه اقدام به برش و تهیه چوب چهار تراش از الوار نمایید.

در هنگام کار با دستگاه کف رند و اره فلکه باید به نکات ایمنی آن توجه شود.

قبل از شروع کار با مشورت و گفت‌وگو نکات ایمنی در کار با دستگاه‌های نجاری را به اشتراک بگذارید و جدول زیر را با همکاری هنرآموز تکمیل نمایید.

نکات ایمنی در هنگام کار با دستگاه	نوع دستگاه نجاری
	دستگاه کف رند
	دستگاه اره فلکه
	دستگاه گندگی
	دستگاه گردبر

باید توجه داشت که تنه یا الوار چوب موردنظر قبل از برش کاری و تهیه لایه‌های نازک چوب کاملاً خشک باشد تا در حین یا بعد از اتمام کار تاب برداشته و استحکام لازم خود را حفظ نماید.

## تهیه تخته و لایه‌های چوب

ویژگی‌هایی مهم در انتخاب چوب مناسب جوک‌سازی را بررسی کنید؟ چوب چهار تراش مناسب جوک چه ویژگی‌هایی دارد؟ در رفع عیوب احتمالی چوب چه اقداماتی صورت می‌گیرد؟

فعالیت  
کلاسی



ایمنی



گفت‌وگو  
کنید



نکته



تحت نظارت هنرآموز به وسیله دستگاه اره فلکه اقدام به برش و تهیه لایه‌های چوب از چوب چهار تراش نمایید.

فعالیت  
کلاسی



شکل ۴- تهیه لایه‌های چوب (تخته) از برش الوار تیره و روشن

برای برش چوب، سلامت و تیزی تیغه اره فلکه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین زاویه صفحه دستگاه نسبت به تیغه دستگاه اره فلکه باید بر روی زاویه ۹۰ درجه تنظیم شود.

نکته



برای اینکه در مرحله پرس کاری، لایه‌های چوبی ضمن داشتن ضخامت مورد نظر، صاف، پرداخت شده و آماده باشند، در هنگام برش تنه درخت یا الوار با دستگاه اره فلکه باید لایه‌های مورد نظر را حداقل ۲ الی ۳ میلی‌متر ضخیم‌تر از اندازه نهایی برش زد، به دلیل اینکه خط برش اره فلکه روی لایه‌های برش خورده باقی می‌ماند و ضرورت دارد با دستگاه گندگی و دستگاه سنباده زن غلطکی صاف و یکدست شوند که به همین خاطر مقداری از قطر لایه‌ها کاسته می‌شود.

فعالیت  
کلاسی



به کمک هنرآموز و تحت راهنمایی ایشان اقدام به هم ضخامت کردن تخته‌ها به وسیله دستگاه گندگی نمایید.

دستگاه سنباده زن غلطکی (درام سندر) دستگاهی است که دقیقاً مشابه دستگاه گندگی نجاری عمل می‌کند با این تفاوت که عمل بار برداری به جای تویی تیغه دار، توسط نوار سنباده انجام می‌شود که به همین خاطر هرگز با غلوه‌کن شدن یا شکستن چوب مواجه نمی‌شویم، حتی در ضخامت‌های نازک با استفاده از این دستگاه می‌توان یک سطح بسیار صاف داشت ایجاد کرد.

پس از انجام مرحله گندگی لایه‌های چوب، لازم است تخته‌های چوب با دستگاه سنباده زن غلطکی صاف و پرداخت شوند. گندگی کردن تخته‌ها برای هر رنگ و نقش با توجه به اندازه نقشه انجام می‌شود و ممکن است تخته‌ها در ضخامت‌های متفاوت تهیه شوند. ضخامت تخته‌ها مطابق با طرح در این مرحله از اهمیت زیادی برخوردار است.

ایمنی



قبل از شروع کار با دستگاه سنباده زن غلطکی نکات ایمنی دستگاه را با هنرآموز به بحث و گفت‌وگو بگذارید.



به کمک هنرآموز و تحت راهنمایی ایشان اقدام به پرداخت تخته‌ها با کمک دستگاه سنباده زن غلطکی نمایید.

## تهیه قامه اول از پرس کردن لایه‌های چوب

### مقدمات پرس کاری

قبل از شروع مرحله پرس کاری، میز کار را مرتب کرده و لایه‌های رنگی چوب و آماده پرس را بادگیری نموده تا گرد و غبار از آنها گرفته شود. براساس نقشه مورد نظر لایه‌های چوب روی هم و یا کنار هم قرار می‌گیرند و ابزار کار، چسب چوب کنار دست و آماده برای چسب کاری لایه‌ها و پرس آنها می‌شود. قبل از چسب کاری لایه‌های چوب، در ابتدا گیره‌ها و پیچ دستی‌ها و نیز دو قطعه تخته صاف و محکم مخصوص برای پرس لایه‌ها را نیز آماده و کنار میز کار قرار می‌گیرد. ابعاد دو عدد تخته مخصوص پرس کاری نباید کوچک‌تر از اندازه لایه‌ها باشد، این تخته‌های پرس می‌تواند از دو تیکه ورق ام دی اف دابل شده و یا دو تیکه الوار صاف و گندگی شده تهیه شوند.



شکل ۵- لایه‌های آماده پرس از چوب تیره و روشن

دو قطعه تخته پرس برای این است که لایه‌های چسب خورده (قامه اولیه) را بین این دو قطعه تخته قرار داده و به وسیله گیره‌های دستی پرس کاری انجام گیرد.

نکته



### نحوه چسب کاری و پرس کردن لایه‌های چوب (قامه اولیه)

در ابتدا بر روی میز روزنامه و یا نایلون پهن کرده و با چسب کاغذی ثابت می‌شود و لایه اول چوب رنگی روی آن گذاشته شده و به وسیله کاردک مخصوص چسب کاری (که قبلاً شیارهای کوچک در طول لبه کاردک ایجاد شده)، یک سطح از آن لایه چوب رنگی اولی چسب کاری می‌شود و لایه بعدی براساس طرح و نقشه بر روی لایه اولی گذاشته و سپس لایه‌های بعدی نیز به همین صورت ادامه داده و پس از چیدن لایه‌ها اقدام به پرس همه آنها به صورت یک قالب منسجم می‌گردد.

کاردک مخصوص باعث یکنواخت پخش شدن مقدار چسب چوب روی سطح لایه‌ها می‌شود.

نکته





شکل ۶- تصاویر مرحله چسب کاری لایه های چوب

معمولاً بیشتر چسب چوب هایی که در شرکت های معتبر تولید می شوند سفید هستند و پس از خشک شدن به حالت شفاف (شیشه ای) در می آیند ولی گاهی اوقات می بینیم بعضی از چسب های چوب پس از خشک شدن به همان حالت سفید باقی می ماند، یعنی پس از پرس کردن لایه های چوب، دیده شدن آن سفیدی چسب چوب ها از زیبایی کار می کاهد. از این رو بهتر است در ابتدا به چسب چوب مقدار بسیار کمی از پودر معدنی (پودر امرا، اخرا و ...) اضافه شود تا رنگ چسب چوب هم رنگ با چوب های مورد استفاده (رنگ کرم یا شکلاتی روشن و ...) در بیاید.

نکته



شکل ۷- لایه های پرس شده چوب های تیره و روشن

چگونه می توان به کمک پودرهای رنگی چسب چوب را به رنگ مورد نظر تغییر داد؟

پژوهش کنید



تجربه نشان داده است که هنگام پرس، معمولاً لایه های میانی کمی لغزیده و حرکت می کنند که در این صورت باید چند قطعه تخته صاف در طرفین لایه ها گذاشته شود و به وسیله پیچ دستی مهار شوند تا از لغزیدن لایه های میانی جلوگیری شود.



شکل ۸- چسب زدن و پرس لایه ها

برای پرس کردن لایه‌ها و قامه‌ها امروزه از برخی دستگاه‌ها جهت پرس کاری استفاده شود که لوازم جانبی مورد نیاز برای پرس کاری را داشته باشد تا هنگام پرس لایه‌های چوب دچار دردسر و مشکل نشوند. برای خشک شدن چسب چوب بین لایه‌های قامه پرس شده حدود ۲ الی ۱۲ ساعت زمان نیاز است که بستگی به تعداد و قطر لایه‌ها و نوع چوب و نیز بستگی به ابعاد قامه دارد و براساس تجربه به دست می‌آید.

نکته

براساس نیاز و طبق نقشه در جهت ایجاد طرح‌های جدید و طبق نقشه گاهی برای ایجاد جوک‌ها یا حاشیه‌های نازک کاری بین لایه‌های چوبی، از روکش‌های چوب در رنگ بندی مورد نظر نیز استفاده می‌شود.



پس از خشک شدن کامل قامه اولیه، از دستگاه یا گیره‌های پرس جداسازی می‌شود. در راستای صاف و گونیا شدن قامه نیاز است لبه‌های چهار طرف قامه به وسیله یک برش نازک، تمیز و صاف شود. زیرا در هنگام پرس لایه‌ها، مقداری از چسب چوب بیرون زده و کمی لایه‌ها لغزش پیدا کرده و نامنظم پرس می‌شوند. (شکل ۹)



شکل ۹- برش لبه قامه

نکته

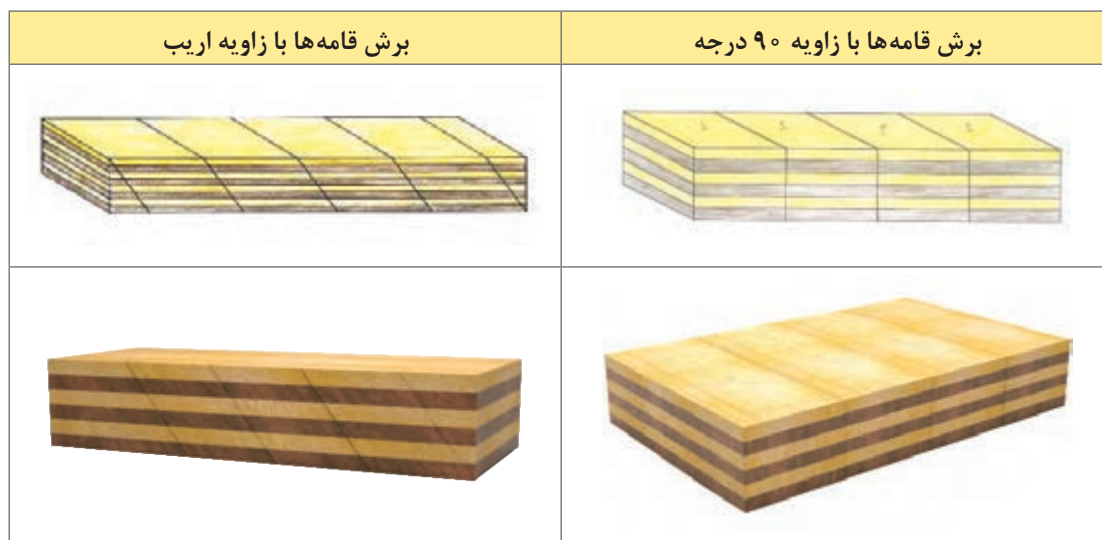
سطح بالا و پایین قامه اولیه نیز بررسی شود اگر چسبی روی سطح قامه اولیه چسبیده و یا کمی ناصاف است به وسیله دستگاه سنباده صاف و مرتب شود. (مطابق شکل ۱۰)



شکل ۱۰- قامه اولیه

### چند قطعه کردن و برش زاویه‌دار قامه اولیه طبق نقشه

در این مرحله، قامه اولیه پرس شده و آماده براساس نقشه با کشیدن خط به چند قسمت مساوی تقسیم می‌شود و زاویه برش آن نیز بر طبق نقشه مشخص می‌گردد و براساس همان زاویه، قطعات با دستگاه اره فلکه برش می‌خورد.



شکل ۱۱- برش قامه‌ها در زوایای مختلف

### تهیه قامه دوم از چیدمان و پرس قطعات قامه اولیه



شکل ۱۲- چیدمان و پرس قطعات قامه اولیه

لایه‌ها یا قطعه‌های برش خورده قامه اولیه براساس نقشه، روی یک سطح صاف چیده شده و آماده چسب کاری و پرس می‌شوند، سپس برابر نقشه، یک سطح از هر قطعه را چسب کاری نموده و به قطعه مقابل دیگر پرس می‌شوند.

دقت شود مسیر الیاف لایه‌ها و قطعه‌های چوب، همه در موازات هم قرار گیرند و قطعات مهار و تحت فشار و پرس قرار گیرند.



شکل ۱۳- مراحل چیدمان و پرس کردن قطعات

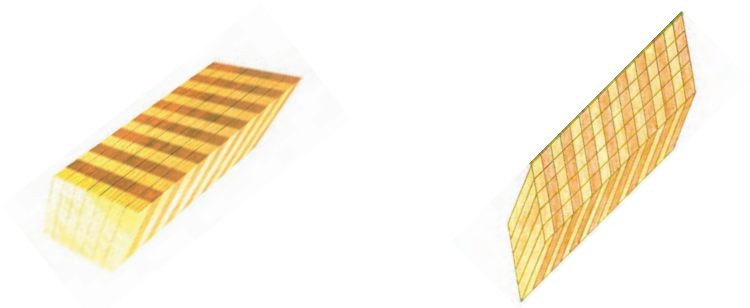
پس از خشک شدن کامل قطعات به یکدیگر، قامه بزرگ مکعب مستطیل شکل می‌گیرد که احتمالاً چسب‌ها و کاغذ روزنامه و یا نایلون به قامه چسبیده شده و لازم است قامه به وسیله سنباده کاری تمیز و صاف گردد.



شکل ۱۴- سنباده کاری سطوح قامه

### برش مقطعی قامه دوم (قامه مکعب مستطیلی)

پس از کامل شدن قامه اصلی، براساس طرح مورد نظر، قامه دوم (نیمه نهایی) را در مقطع طولی آن به ضخامت موردنیاز به صورت لایه لایه با دستگاه اره فلکه با زاویه ۹۰ درجه برش زده تا فرایند مراحل پایانی چیدمان و ساخت جوک یا حاشیه روی آن لایه‌ها انجام شود.



شکل ۱۵- نمایی از لایه‌های پرس شده



شكل ۱۶- تصاویر قامه اصلی (قامه بزرگ)، آماده برش به لایه‌های نازک‌تر برای ساخت قامه نهایی

در این مرحله پس از لایه کردن قامه ورقه‌هایی به‌دست می‌آید که می‌توان از آنها در تزئین حاشیه استفاده نمود. بدین صورت که دیگر لایه‌های به‌دست آمده به هم پرس نمی‌شوند بلکه با کمک اره گردبر یا اره فلکه به زوایای با اندازه مناسب برش خورده و در حاشیه‌سازی و حتی در مواردی برای تزئین متن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نکته



### تهیه قامه نهایی از چیدمان و پرس قطعات قامه دوم

در این مرحله به‌طور کلی نقش اصلی شکل می‌گیرد و ورقه‌های برش خورده قامه دوم بر اساس نقش مورد نظر در کنار هم شکل و تریینی دیگر می‌آفرینند که برای تزئین در حاشیه و متن کار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

از هر چیدمان متفاوت در این مرحله چه شکل‌هایی به‌دست می‌آید؟

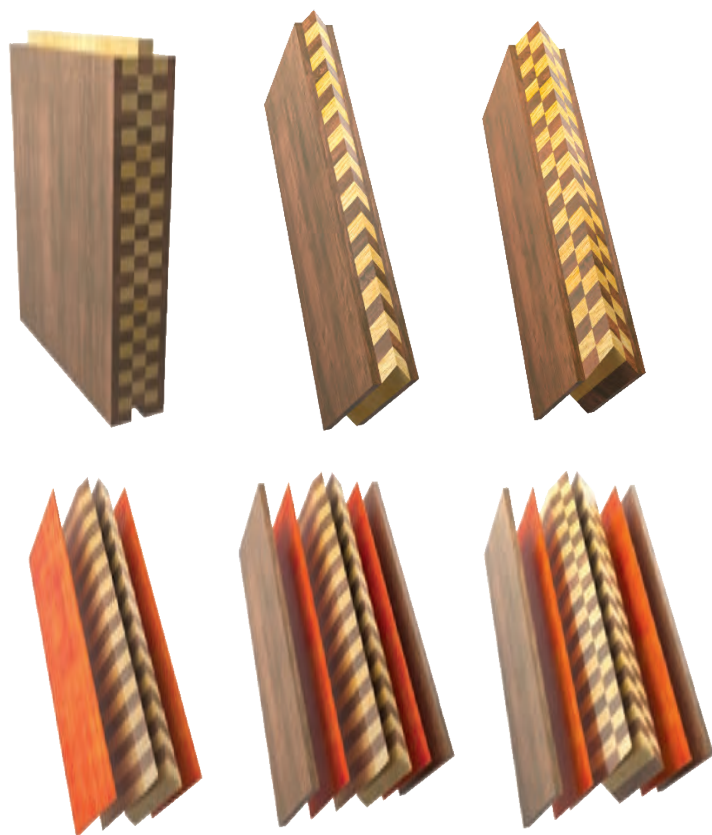
پژوهش کنید



شكل ۱۷- مرحله پرس کاری قامه نهایی



شکل ۱۸- چیدمان شطرنجی مربع و اُریب



شکل ۱۹- قرار دادن لایه‌های طرفین چیدمان‌ها

در ادامه پرس کردن ورقه‌های ساخته شده براساس چیدمان‌های متفاوت و طبق نقشه؛ می‌توان از ترکیب با روکش و تخته‌های دیگر نمونه‌های متعددی از حاشیه و متن تولید نمود.



شکل ۲۰- پرس شده قامه نهایی

در گام آخر برای دو طرف لایه‌های برش خورده از قامه اصلی، نوع روکش یا لایه‌های چوبی و طرفینی (بیرونی) را مشخص می‌کنیم و به اندازه طول و عرض آن لایه‌های میانی یا اصلی برش می‌زنیم و در طرف هر لایه اصلی قرار می‌دهیم، سپس عملیات پرس کاری آن قامه نهایی را انجام می‌دهیم.

## ساخت طرح حاشیه جناغی

حال اگر بخواهیم طرح حاشیه جناغی را بسازیم، باید دو عدد از ورق‌های قامه اصلی که از اول به این منظور پرس شده و برش خورده را به صورت قرینه، رو به روی هم قرار دهیم و سپس دو ورق لایه چوب یا روکش را در طرفین بیرونی آن دو لایه قرار می‌دهیم و بعد عملیات پرس کاری آن قامه پایانی را انجام می‌دهیم. (مطابق شکل ۲۰)



شکل ۲۱- حاشیه جناغی

اندازه ضخامت روکش و یا لایه‌های چوبی برای دو طرف بیرونی لایه اصلی بستگی به طرح و نقشه موردنظر، فضای مورد استفاده و یا بستگی به سلیقه سازنده دارد.

پژوهش کنید



## ورق کردن قامه نهایی



شکل ۲۲- قامه‌های شطرنجی و جناغی

در این مرحله پایانی، قامه کامل شده و نهایی را به ضخامت مورد نیاز به صورت لایه لایه در مقطع طولی آن با دستگاه اره فلکه خاتم برش می‌زنیم.



شکل ۲۳- ورقه‌های برش خورده از قامه نهایی

دستگاه اره فلکه خاتم بری معمولاً قطر فلکه آن ۳۰ سانتی‌متر یا ۴۰ سانتی‌متر می‌باشد که اره نازک و ظریف بر روی دستگاه نصب می‌کنند که هنگام برش، قامه پرتی کمتری داشته باشد. در پایان آن لایه‌های برش خورده قامه نهایی را دسته‌بندی نموده و به وسیله نخ یا کش می‌بندیم که آن لایه‌های برش خورده برای ارائه و یا استفاده حفظ شوند.

نکته



## ارزشیابی شایستگی جوک سازی

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه :	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۷۲	استاندارد عملکرد کار: کشیدن نقشه جوک، برش لایه های چوب رنگی به وسیله اره فلکه، پرس لایه ها بر اساس نقشه، برش قطعه بر اساس زوایای مورد نظر، پرس کردن مجدد لایه های برش خورده بر اساس نقشه، برش قامه با ضخامت ۳ تا ۲ میلی متر در مدت زمان ۳۰۰ دقیقه
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل:	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L2	
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۷۴۱	کار	جوک سازی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده	
۱	کشیدن نقشه	ابزار: خط کش تجهیزات: میز کار مواد: کاغذ پوستی، کاغذ ۸۴، مداد، پاک کن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	انتخاب واگیره در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۳	
					انتخاب واگیره در زمان تعیین شده		۲
					انتخاب واگیره در خارج از زمان تعیین شده		۱
۲	آماده سازی لایه های چوب	ابزار: کولیس، قطعه رد کن تجهیزات: اره فلکه، گندگی، کف رند مواد: چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	یک نواختی در ضخامت چوب مطابق طرح	۳	۳	
					یک نواختی در ضخامت چوب با اختلاف ۵ دهم میلی متر از طرح		۲
					یک نواختی ضخامت چوب با اختلاف بیشتر از ۵ دهم میلی متر از طرح		۱
۳	پرس کردن لایه ها	ابزار: پیچ دستی تجهیزات: میز کار مواد: چسب چوب، چوب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	پرس لایه ها در کمتر از زمان تعیین شده	۳	۳	
					پرس لایه ها در زمان تعیین شده		۲
					پرس لایه ها در ۳۲ دقیقه		۱
۴	برش لایه های پرس شده	ابزار: قطعه رد کن تجهیزات: اره گرد میزی مواد: چوب زمان: ۷۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	هم ضخامت شدن لایه ها، یکنواختی در برش	۳	۳	
					هم ضخامت شدن لایه ها		۲
					هم ضخامت نشدن لایه ها		۱
۵	ساخت قامه	ابزار: قطعه رد کن، قالب (صفحه پرس)، پیچ دستی، گیره قاب جمع کن تجهیزات: اره گرد میزی مواد: چسب چوب، چوب زمان: ۴۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	چیدمان لایه ها و پرس کردن طبق نقشه	۳	۳	
					چیدمان لایه ها طبق نقشه و پرس کردن لایه ها با حداکثر ۱ میلی متر خطا در اندازه واگیره		۲
					عدم چیدمان لایه ها طبق نقشه و پرس کردن لایه ها با حداکثر ۱ میلی متر خطا در اندازه واگیره		۱
۶	برش قامه	ابزار: تیغه اره فلکه خاتم بر (آهن بر) تجهیزات: اره فلکه مواد: چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست وارسی، پروژه	یکنواختی در برش، هم ضخامت شدن ورقه ها	۳	۳	
					یکنواختی در برش در زمان معین		۲
					یکنواختی در برش در ۶۵ دقیقه		۱
۲	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش، تراش و پرس، رعایت اصول ارگونومی هنگام نشستن، پوشیدن لباس کار اهمیت دادن به تطبیق کامل واگیره در جوک کاری، جمع آوری باقی مانده و چوب و چسب در ظرف های جداگانه، خلاقیت N15 در سطح L1	مشاهده، لیست وارسی، کارپوشه		۲	۲	
					۱		۱

بلی  
 خیر

### ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

- معیار شایستگی انجام کار:
  - کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۴ و ۵
  - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
  - کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.
  - مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها
  - تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

## واحد یادگیری ۲

### جوک کاری جعبه زیورآلات

#### به این پرسش‌ها فکر کنید

- آیا تاکنون نام جوک کاری را شنیده‌اید؟
- به نظر شما جوک بر روی چه اشیایی چسبانده می‌شود؟
- فکر می‌کنید چگونه جوک‌ها را بر سطوح مختلف می‌چسبانند؟

#### استاندارد عملکرد

چسباندن ورق جوک برای تزئین جعبه (ابعاد جعبه: ۲۰\*۳۰ با ضخامت ۱۰ سانتی‌متر) با فرز برقی یا مغار دستی با در نظر گرفتن قرینه‌سازی و گوشه‌سازی و پرداخت کاری در ۱۸۰ دقیقه.

در اين پودمان مراحل جوك كارى شامل آماده‌سازى جعبه چوبى، آماده‌سازى ورق‌هاى جوك از نظر ضخامت و پهنا، مشخص كردن محل قرارگيرى جوك، اندازه‌گيرى و برش جوك‌ها به قطعات مناسب، چسباندن جوك به دو روش متداول بر سطح مورد نظر و پرداخت نهايى آن آموزش داده مى‌شود. در اين آموزش جوك چسبانى بر روى يك جعبه چوبى زيورآلات با ابعاد  $10 \times 15 \times 7$  سانتى‌متر انجام مى‌شود.

## انتخاب و آماده‌سازى جعبه



شكل ۲۴- جعبه ساده چوبى

براي شروع يك جعبه چوبى با ابعاد و جنس مورد نظر انتخاب مى‌شود. از ويژگى‌هاى مهم انتخاب جعبه مناسب براى جوك چسبانى آن است كه سطوح مختلف آن صاف و يكدست باشد. سپس براى آماده‌سازى آن با استفاده از پمپ باد گرد و خاك احتمالى روى جعبه زدوده مى‌شود. همچنين براى اطمينان بيشتر مى‌توان سطح جعبه را با دستمال تميزى پاك كرد.

براي جوك‌كارى بيشتر از جعبه‌اى با جنس چوب كبوده استفاده مى‌شود زيرا اين چوب سبك بوده و خاصيت چسب‌پذيرى بالايى دارد. جعبه‌اى كه انتخاب مى‌شود اضلاع آن گونيا بوده و تمام سطوح آن صاف و بدون ترك و شكستگى باشد.

هنگام كار بهتر است در جعبه به بدنه متصل باشد؛ چنانچه در از بدنه با اره جدا شده بود مجدد با تك خال‌هاى چسب چوب به بدنه جعبه چسبانده مى‌شود. اين كار سبب سهولت كار حين چسباندن ورق‌هاى جوك و همچنين سهولت در پرداخت مى‌شود.

اگر در جعبه از بدنه جدا شده بود پس از چسباندن در به بدنه با چند قطره چسب به صورت خال چسب آن را تحت فشار پرس قرار دهيد. پيش از شروع لازم است با گونيا تمام زواياى جعبه را كنترل كرده و از گونيا بودن تمام اضلاع اطمينان حاصل كنيد.

ايمنى



براي تزيين جعبه‌هاى چوبى از جوك در بخش‌هاى مختلف آن استفاده مى‌شود. همچنين از انواع جوك‌ها در پهناهاى مختلف در كارها براى ايجاد تنوع و زيبايى بيشتر بهره مى‌برند.

ابتدا در اينترنت و منابع مختلف جست‌وجو كنيد و محل قرارگيرى انواع جوك را در جعبه‌ها بررسى كنيد. سپس روى در جعبه محل چسباندن جوك خود را مشخص كنيد.

فعاليت عملى



## انتخاب و آماده‌سازی جوک



شکل ۲۵- نمونه جوک انتخابی برای کار

در این بخش به آماده‌سازی ورق‌های جوک پرداخته می‌شود. برای این کار ضخامت تمام ورق‌های مورد نیاز برای تزیین جعبه یکنواخت می‌شود. بر اساس سلیقه و توجه به زیبایی هر چه بیشتر کار برای تزیین یک جعبه با جوک از میان انواع مختلف جوک یک یا چند نوع انتخاب می‌شود. در اینجا برای تزیین جعبه از دو نقشه متنوع جوک که نازک و پهن بوده استفاده می‌شود. از جوک نازک برای در جعبه و از جوک پهن برای تزیین بدنه جعبه استفاده می‌شود.

پس از انتخاب جوک لازم است تمام جوک‌ها در دور مرحله ابتدا هم ضخامت و سپس هم عرض شوند. یعنی جوک‌های بدنه از نظر ضخامت و پهنای با سوهان هم اندازه یکدیگر شوند و جوک‌های در نیز به همین شکل یک اندازه می‌شوند.

### ۱ یکنواخت کردن ضخامت ورق‌ها

برای هم ضخامت کردن ورق‌های جوک با استفاده از سوهان تخت چوب ساب، پشت ورق جوک به اندازه مورد نیاز ساییده می‌شود. تمام ورق‌هایی که مورد نیاز است باید از لحاظ قطر یک اندازه باشند. برای اندازه‌گیری قطر ورق‌ها، از کولیس استفاده می‌شود. چنانچه بعضی از ورق‌ها ضخامت بیشتری داشته باشند، برای کم کردن ضخامت آنها، پشت ورق‌ها با سوهان پرداخت، سوهان زده می‌شود.

برای عملیات پرداخت یک قطعه چوب به ابعاد  $40 \times 7 \times 2$  سانتی‌متر روی میز چوبی یا گیره رومیزی ثابت می‌شود. سپس ورق جوک به این قطعه چوب با یک عدد گیره رومیزی بسته می‌شود. ورق جوک طوری روی قطعه چوب قرار می‌گیرد که قسمت پشت آن رو باشد؛ برای هم ضخامت کردن، پشت کار ساییده می‌شود. عملیات پرداخت در دو مرحله انجام می‌شود. ابتدا ورق جوک از طول به دو قسمت فرضی تقسیم می‌شود؛ سپس یک قسمت ساییده می‌شود، پس از آن گیره را باز کرده و ورق را از قسمت ساییده شده با گیره بسته و مرحله دوم ساییدن روی بخش دیگر جوک انجام می‌شود.



شکل ۲۷- روش یکنواخت کردن ضخامت ورقه‌ها



شکل ۲۶- اندازه‌گیری ضخامت ورقه‌های جوک

سوهان را با دو دست گرفته و مطابق شکل ۲۷ در طول ورق جوک حرکت داده می‌شود تا از ضخامت چوب کاسته و به ضخامت دلخواه برسد. پس از چند بار عبور سوهان از روی قسمت مشخص شده، ضخامت آن با کولیس اندازه‌گیری می‌شود. اگر عملیات ساییدن با سرعت بالا انجام شود ممکن است ورق جوک دچار شکستگی شود. همچنین اگر در حین عملیات ساییدن ضخامت ورق جوک با کولیس کنترل نشود، علاوه بر امکان نابرابر شدن ضخامت، ممکن است سایش بیش از حد به ورق جوک آسیب بزند.

ایمنی



هنگام ساییدن سطح جوک به آرامی و با فشار یکسان در حالی که با یک دست دسته سوهان و با دست مقابل سر سوهان را محکم گرفته‌اید این کار را انجام دهید. مراقب باشید سطح سوهان را کاملاً موازی و مماس سطح پشت جوک حرکت دهید.

## ۲ یکدست نمودن اووه چوبی ورق‌های جوک (پهنای جوک)

در این مرحله با سوهان پرداخت تخت، چوب‌های اووه (در بالا و پایین ورق جوک) در صورت نیاز یکدست می‌شوند. برای این کار ورق جوک را در یک دست گرفته و با سوهان کناره‌های ورق پرداخت می‌شود. پرداخت اووه نیز با دقت و با سرعت مناسب انجام می‌شود.

نکته



تمام ورق‌های جوک پس از ساییدن اووه با هم، به وسیله کولیس اندازه‌گیری می‌شوند و در صورت نیاز مجدد ساییده می‌شوند.



پرداخت باید به صورتی باشد که سوهان به دست آسیب نرساند. بهتر است انجام این کار به آرامی و با سرعت پایین انجام شود. لازم است با کل سطح تخت سوهان، چوب اووه ساییده شود. در غیر این صورت اگر به صورت بریده بریده عمل ساییدن انجام شود ممکن است در برخی قسمت‌ها بیش از اندازه دلخواه اووه را سوهان زده و سبب کم شدن عرض ورق جوک شود. همچنین اگر سرعت ساییدن بالا باشد، ممکن است منشوره‌های تشکیل‌دهنده جوک متلاشی شده و ورق جوک از بین برود.

شکل ۲۸- اندازه‌گیری اووه (پهنا) به وسیله کولیس

## ابزارها و تجهیزات جوک کاری

در جدول زیر ابزار مورد نیاز برای جوک کاری مشاهده می‌شود:

جدول ۲- ابزار مورد نیاز برای جوک کاری

ابزار و تجهیزات برش	کمان اره: برای برش ورق‌های جوک	اره فلکه: برای برش و جدا کردن در جعبه از بدنه
ابزار پرداخت	سوهان پرداخت تخت: برای پرداخت آستر و اووه، سوهان زدن جوک پس از برش و برای پرداخت سطح جوک	دستگاه سنباده لرزان: برای پرداخت نهایی
ابزار پرس	گیره رومیزی پیچ دستی	تخته پرس
ابزار و مواد مصرفی	مداد سیاه نرم، پاک‌کن، مداد تراش، کاتر، چسب چوب، میخ بنفش، میخ کبریتی، تیغه اره چوب بر(دو صفر)، مغار ریز منبتی تخت (۱-۲-۳)، چسب کاغذی نازک و پهن، تیغ کاتر	
ابزار کارگاهی	خط کش فلزی ۲۰ و ۵۰ سانتی، گونیا پلاستیکی و فلزی، نقاله، پرگار، قیچی، کولیس، میز چوبی با ابعاد ۲ متر در ۲ متر و ارتفاع ۱ متر و صندلی، چکش، کاردک چسب	

فعالیت عملی



ورق‌های جوک مورد نیاز را با استفاده از سوهان پرداخت ساییده و ضخامت ورق‌ها را با هم یکنواخت کنید.

اووه ورق‌های جوک را با استفاده از سوهان پرداخت تخت ساییده و پهنای آن را در تمام ورق‌ها یکنواخت کنید.

## چسباندن ورق جوک

به‌طور کلی چسباندن جوک روی اشیای مختلف به دو روش انجام می‌شود: ۱- روش خالی کردن سطح ۲- روش هم سطح سازی. هر دو روش از دیرباز تاکنون برای تزئین اشیای چوبی مورد استفاده قرار گرفته است. در ادامه به شرح هر دو روش پرداخته می‌شود.

**۱ روش خالی کردن سطح:** در این روش با استفاده از اور فرز، براساس پهنای و قطر ورق جوک زمینه، سطح جعبه کنده می‌شود. سپس با مغار سطح صاف و یکدست می‌شود (لیسه کشی می‌شود). سپس قطر و ضخامت ورق جوک با کولیس اندازه‌گیری می‌شود که فضای خالی شده، متناسب و برابر به ضخامت ورق جوک باشد.



شکل ۲۹- خالی کردن سطح جعبه برای جوک

پس از آن که تمام قسمت‌های موردنظر خالی شد، روی ورق جوک با تکه‌هایی از چسب کاغذی به فاصله‌های ۳ سانتی‌متری از هم چسبانده می‌شود. سپس پشت ورق جوک با کاردک چسب به چسب چوب آغشته می‌شود و ورق در محل مورد نظر چسبانده می‌شود. پس از آن با چکش به آرامی روی جوک کشیده می‌شود تا چسب چوب اضافی خارج شود. سپس برای ثابت ماندن آن در جای خود و جلوگیری از تبله کردن و بلند شدن ورق، با کمک تنگ دستی پرس می‌شود.

هنگام خالی کردن زمینه برای جلوگیری از آسیب به دست‌ها دقت شود که جعبه را با گیره رومیزی به میز متصل کنید. چسب اضافی را از محل چسب کاری با تیغ کاتر یا کاردک برداشته تا از کثیف شدن آن جلوگیری شود.

ایمنی



نکته



دقت کنید تا فضایی که قصد دارید آن را با مغار خالی کنید بیشتر از قطر جوک خالی نشود.

برای جلوگیری از هدر رفتن ورق جوک بهتر است با استفاده از گونیای فلزی خط برش آن تعیین شود و سپس با کمان اره برش زده شود. زاویه برش باید ۴۵ درجه باشد و چنانچه پس از برش ۴۵ درجه نبود، باید آن را با سوهان تخت پرداخت کرد تا به زاویه مورد نظر برسد.

**۲ روش هم سطح‌سازی:** در این روش برای مشخص کردن محل چسباندن ورق جوک روی سطح جعبه، با خط کش و گونیا دو خط موازی به قطر ورق جوک روی سطح با مداد کشیده می‌شود. سپس پشت ورق جوک با کاردک چسب به چسب چوب آغشته می‌شود و در محل مورد نظر چسبانده می‌شود.



شکل ۳۰- چسباندن جوک روی سطح جعبه

برای قرار دادن جوک‌های ساخته شده در محل مورد نظر، لازم است مراحل طی شود. پس از رسم خط روی جعبه و مشخص کردن محل قرارگیری جوک جوک‌های بریده شده در جای خود قرار داده می‌شوند. در این روش لایه‌ای روی سطح کار چسبانده می‌شود تا سطح کار بالاتر بیاید و قسمت موردنظر که نیاز به چسباندن جوک دارد خالی بماند. در این صورت فضای گودی ایجاد می‌شود که جوک را در آن می‌چسبانند.



چسب چوب را با کاردک به ورق جوک بزنید.  
چسب چوب اضافی را قبل از خشک شدن از محل چسب کاری شده با تیغ کاتر بردارید.

محل قرارگیری جوک را با اور فرز خالی کنید. ورق جوک را در محل خالی شده با چسب چوب بچسبانید.  
ورق جوک را روی سطح جعبه بچسبانید.

## گوشه سازی و ایجاد قرینگی

یکی از موارد مهمی که در چسباندن ورق جوک روی جعبه باید در نظر گرفته شود، گوشه سازی و ایجاد قرینگی است. این مسئله نظم و زیبای کار را بیشتر می کند.  
گوشه سازی یعنی تنظیم واگیره منظم در محل برخورد دو ورق جوک که با دقت در نقشه جوک دیده شده. وقتی دو ورق جوک را با کمان اره با زاویه ۴۵ درجه برش زده و از محل برش به هم بچسبانند، در محل برخورد آنها با زاویه ۴۵ درجه یک نقش قرینه ایجاد می شود که به آن قرینگی می گویند.  
گوشه سازی و ایجاد قرینگی به این روش انجام می شود:  
برش دو ورق جوک که کنار هم قرار گرفته می شوند، با زاویه ۴۵ درجه به وسیله کمان اره انجام می شود. هنگام برش باید نقشه جوک در نظر گرفته شود و به طور معمول در محل برخورد دو ورق، یک واگیره تشکیل می شود که نصف آن در یک ورق و نصف دیگر آن در ورق دیگر می باشد. به همین ترتیب هر جا که دو ورق جوک کنار هم چسبانده می شود، گوشه سازی می شود و قرینگی برای زیبایی بیشتر ایجاد می شود.  
هنگام برش ورق جوک با کمان اره، از قطعه چوبی که برای ساییدن آسترها استفاده شده، استفاده می شود.



شکل ۳۱- مراحل گوشه سازی

نكته

- هنگام برش ورق جوك با زاويه ۴۵ درجه واگيره جوك را در جاي مناسب با كمان اره قطع كنيد.
- بهترين زاويه برش ورق جوك ۴۵ درجه است كه با گونيا فلزي اندازه گيري مي‌شود.



ايمني

هنگام برش ورق جوك با كمان اره براي جلوگيري از ريزش منشورهاي جوك، آن را با دقت و آهسته برش بزنيد.



فعاليت عملي

ورق جوك را با كمان اره برش بزنيد و در گوشه‌سازي آن قرينگي ايجاد كنيد.



## هم سطح سازي جوك‌ها در سطح جعبه و پرداخت نهايي

۱ هم سطح سازي: پس از چسباندن ورق‌هاي جوك با چسب چوب روي سطح جعبه، با سوهان تخت نرم (سوهان شماره ۲) جوك‌هاي چسبانده شده سايبده مي‌شود.



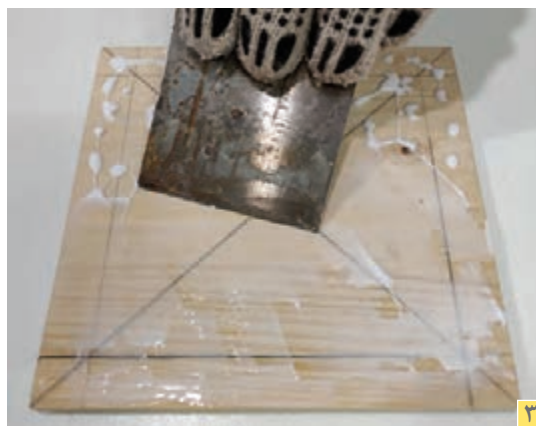
۲



۱



۴



۳

شكل ۳۲- مراحل چسباندن جوك‌ها

در این مرحله جعبه را داخل گیره رومیزی محکم کرده و با سوهان روی سطح جوك‌ها ساییده می‌شود. این کار برای برطرف کردن چسب چوب‌های اضافی روی سطوح انجام می‌شود. همچنین برای یکدست نمودن سطوح نیز عملیات پرداخت انجام می‌شود. در این مرحله می‌توانید از گیره رومیزی نیز استفاده کنید؛ جعبه با گیره به میز کار بسته می‌شود.

نکته

هنگام سوهان کشیدن روی جوك‌ها، سوهان را از طول روی سطح جوك حرکت دهید. هنگام استفاده از گیره (گیره رومیزی یا پیچ دستی) برای ثابت کردن جعبه روی میز کار، از بستن گیره روی جوك به طور مستقیم خودداری کنید.



ایمنی

برای جلوگیری از آسیب جوك‌ها هنگام سوهان کشیدن، باید بادقت و حوصله انجام شود. اگر سوهان با سرعت روی سطح جوك‌ها کشیده شود ممکن است باعث آسیب جوك‌ها شود. برای جلوگیری از آسیب به جوك‌ها از کشیدن سوهان به صورت بریده بریده خودداری کنید. برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی در اثر فشار گیره، بین فک گیره و جعبه از یک قطعه مقوا یا دستمال تمیز خشک استفاده کنید. این کار از آسیب به جوك جلوگیری می‌کند.

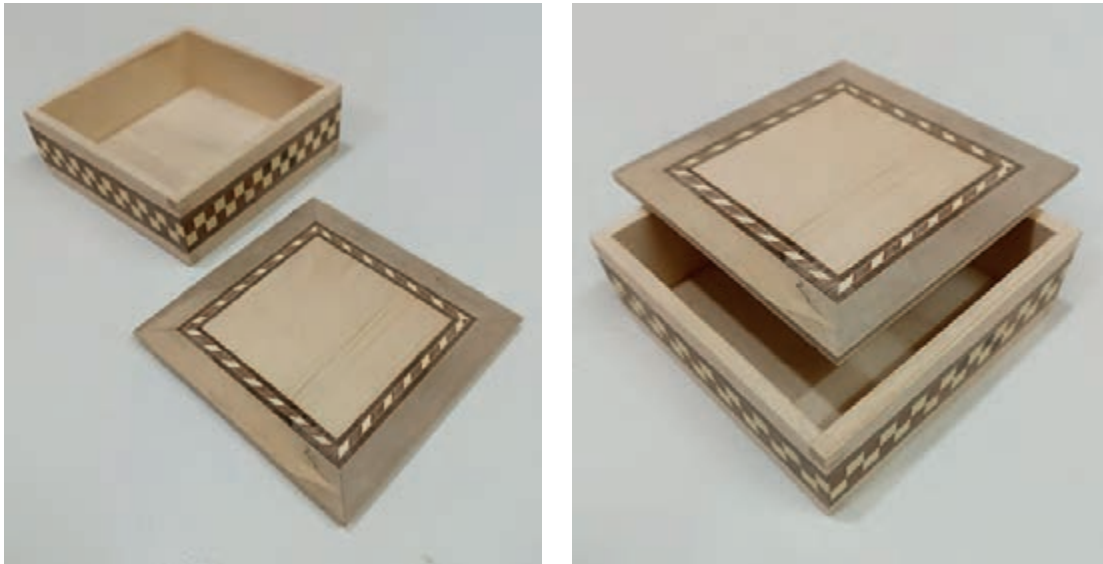


**۲ پرداخت نهایی:** در حین عملیات پرداخت و ساییدن سطوح جوك‌ها گاهی به آنها آسیب وارد می‌شود. در این مرحله ترمیم بخشی از جوك که آسیب دیده انجام می‌شود. برای ترمیم از جوك‌هایی که آنها را نگهداری کرده‌ایم استفاده می‌شود. روش کار به این صورت بوده که بخش آسیب دیده را با مغار ریز منبتی تخت به‌طور کامل خالی نموده و جوك مناسب با فضای خالی شده با چسب چوب چسبانده می‌شود. پس از خشک شدن، مجدد با سوهان تخت نرم (سوهان شماره ۲) ساییده و تمیز می‌شود. در پایان پس از پرداخت تمام سطوح جوك کاری شده، برای محافظت از آن یک محافظ مانند سیلر کیلر روی آن پاشیده می‌شود. این محافظ علاوه بر حفظ آن در برابر رطوبت، گرما، سرما و آسیب‌های ناشی از آنها سبب جلا و درخشندگی کار می‌شود.

نکته

برای ترمیم بخش آسیب دیده ورق جوكی که در قبل استفاده شده، مجدد مورد استفاده قرار می‌گیرد و استفاده از هرگونه مواد غیر از جوك به کار آسیب می‌زند و استفاده از انواع ترکیب چسب چوب و پودرهای رنگی جداً خودداری کنید. استفاده از جوك مناسب با بخش آسیب دیده از ضرورت‌های مهم در ترمیم است.





شکل ۳۳- محصول نهایی

هنگام ترمیم، نقشه جوک جایگزین در بخش آسیب دیده باید مشابه نقشه جوکی باشد که روی جعبه استفاده شده است.

ایمنی



جعبه جوک چسبانی شده را با سوهان تخت نرم پرداخت کنید. بخش‌های آسیب دیده جوک را ترمیم کنید. روی جعبه جوک چسبانی شده یک محافظ به عنوان پوشاننده بزنید.

فعالیت عملی



## ارزشیابی شایستگی جوک کاری جعبه زیورآلات

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه :	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/بودمان	۷۳۱۷۱۲۰۸۴	استاندارد عملکرد کار: چسباندن ورق جوک برای تزئین جعبه (ابعاد جعبه: ۳۰*۳۰ با ضخامت ۱۰ سانتی متر) با فرز برقی یا مغار دستی با در نظر گرفتن قرینه‌سازی و گوشه‌سازی و پرداخت کاری در ۱۸۰ دقیقه
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل:	خراشی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L2	
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۸۴۲	کار	جوک کاری جعبه زیورآلات	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج نمره کسب شده
۱	مشخص کردن محل قرارگیری جوک	ابزار: خط کش، گونیا تجهیزات: میز کار مواد: مداد، پاک‌کن زمان: ۱۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	محل قرارگیری جوک طبق نقشه بدون اختلاف اندازه	۳
				اختلاف محل قرارگیری جوک تا ۱ میلی‌متر	۲
				اختلاف محل قرارگیری جوک بیشتر از ۱ میلی‌متر	۱
۲	خالی کردن محل جوک	ابزار: مغار دستی، فرز مینیاتوری، گیره دستی تجهیزات: اره گرد میزی، میز کار مواد: چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	درز و عمق دوره‌ها و شیار متناسب با ضخامت جوک	۳
				درز و عمق دوره‌ها و شیار کمتر از ضخامت جوک	۲
				درز و عمق دوره‌ها و شیار بیشتر از ضخامت جوک	۱
۳	برش جوک‌ها	ابزار: اره پشت‌دار، فارسی بر دستی تجهیزات: میز کار مواد: چوب زمان: ۱۵ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	برش جوک‌ها در کمتر از زمان تعیین شده	۳
				برش جوک‌ها در زمان تعیین شده	۲
				برش جوک‌ها در خارج از زمان تعیین شده	۱
۴	چسباندن ورق جوک	ابزار: بیج دستی، چکش ۱۰۰ گرمی، تیزک تجهیزات: میز کار مواد: چسب چوب، چوب، میخ سایه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	جزم و جفت بودن محل برش جوک	۳
				جزم و جفت بودن محل برش جوک تا اختلاف ۱ میلی‌متر	۲
				جزم و جفت بودن محل برش جوک با اختلاف بیشتر از ۱ میلی‌متر	۱
۵	پرداخت جوک	ابزار: سوهان تخت، گیره دستی، تخته سنباده تجهیزات: میز کار مواد: سنباده، چوب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	پرداخت سطح کار بدون خط و خش	۳
				پرداخت سطح کار	۲
				پرداخت سطح کار با از بین رفتن بخشی از جوک	۱
۶	ترمیم، مرمت	ابزار: مغار تخت تجهیزات: - مواد: چسب چوب، چوب، سنباده، میخ سایه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	غیرقابل تشخیص بودن ترمیم و مرمت بخش آسیب دیده	۳
				ترمیم و مرمت بخش آسیب دیده مشابه سایر قسمت‌ها	۲
				عدم توانایی در ترمیم و مرمت کار ۹۰ درصد بخش‌های آسیب‌دیده	۱
			مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش، تراش و پرس، رعایت اصول ارگونومی هنگام نشستن، پوشیدن لباس کار اهمیت دادن به تطبیق کامل واگیره در جوک کاری، جمع‌آوری باقی‌مانده و چوب و چسب در ظرف‌های جداگانه، خلاقیت N15 در سطح L1	۲ ۱
<p>ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)</p> <p><input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر</p>					
<p>۱- معیار شایستگی انجام کار: کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۴ و ۵ (مراحل بحرانی) کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است. ۳- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها ۴- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.</p>					



## پودمان پنجم

نازک کاری چوب



# واحد یادگیری ۱

## ساخت قاب آینه و شانه

### به این پرسش‌ها فکر کنید

- آیا تا به حال به شکل، فرم ظاهری و نوع چوب آینه‌ها و شانه‌های دستی موجود در بازار دقت کرده‌اید؟
  - درباره طرز ساخت اولیه آینه‌ها و شانه‌های دستی چه تصویری دارید؟
  - چگونه می‌توان طراحی دسته آینه و شانه را با هم هماهنگ کرد؟
  - از چه تزییناتی می‌توان برای آینه و شانه چوبی استفاده کرد؟
- در گذشته انسان برای دیدن تصویر خود از سطوح صاف و براق مانند؛ آب و فلزات صیقل داده شده استفاده می‌کرد و برای حفظ آراستگی ابزارهایی به شکل شانه‌های امروزی از جنس استخوان، چوب، شاخ یا عاج حیوانات می‌ساخت. با گذر زمان و پیشرفت علم و فنون، آینه‌ها و شانه‌ها به شکل‌های مختلف و قاب‌هایی از جنس چوب، فلز و یا سایر مواد ساخته شدند.



در این پودمان با روش ساخت آینه و شانه چوبی آشنا می‌شویم. مراحل کار شامل طراحی، انتخاب چوب، انتقال طرح بر روی چوب، زهواربری، دوربری و فرم‌دهی می‌باشد که در ادامه با آنها آشنا می‌شویم.

شکل ۱- بقایای آینه چوبی مربوط به شهر سوخته، هزاره سوم پیش از میلاد

### استاندارد عملکرد

ساخت آینه و شانه دستی، برش توسط دستگاه اره فلکه کوچک و اره‌مویی برقی با تزیینات زهوارکوبی و پرداخت کاری با سنباده با ابعاد آینه ۱۲ در ۲۵ سانتی‌متر و شانه ۸ در ۲۵ سانتی‌متر در ۸ ساعت.

## ویژگی‌های ساختاری آینه و شانه دستی

آینه و شانه دستی از ابزارهای شخصی و پرکاربرد هستند که ساخت آنها نیازمند شناخت اجزا و ویژگی‌های ساختاری هر بخش، تناسب فرم، نوع کاربرد و اصول ارگونومی است. در این قسمت ضمن بررسی اجزای اصلی، با انواع آینه‌های دستی و شانه‌های چوبی از نظر شکل، اندازه، کاربرد آنها آشنا می‌شوید. در طراحی این دو وسیله، رعایت تناسب، تقارن، استحکام، زیبایی فرم و انتخاب چوب مناسب ضروری است.

**الف) آینه چوبی دستی معمولاً از سه بخش اصلی قاب چوبی، دسته و آینه تشکیل می‌شود که در ادامه به شرح آنها می‌پردازیم:**



شکل ۲- بخش‌های مختلف قاب آینه

**۱ قاب:** این قاب در وهله اول وظیفه نگهداری و محافظت از آینه را دارد و باید سبک، مقاوم، زیبا و متناسب با ابعاد آینه انتخاب شود. همچنین ضخامت قاب نباید زیاد باشد تا وزن آینه زیاد نشود. در لبه داخلی قاب، معمولاً زهوار قرار داده می‌شود تا آینه در جای خود ثابت بماند.

**۲ دسته:** برای نگه داشتن آینه در دست طراحی می‌شود. شکل و اندازه دسته باید متناسب با اندازه کف دست باشد تا کاربر احساس راحتی کند. دسته آینه ممکن است ساده یا دارای فرم‌های منحنی و تزیینی باشد.

**۳ آینه:** سطح بازتابنده‌ای از جنس شیشه و پوششی از جیوه است که درون قاب قرار می‌گیرد. اندازه آینه باید دقیقاً متناسب با دهانه داخلی قاب بریده شود تا در اثر فشار یا شل بودن آسیب نبیند.

اگر دسته آینه بیش از اندازه بلند یا کوتاه باشد، چه تأثیری بر تعادل و کارایی آن دارد؟

گفت‌وگو کنید



آینه‌های دستی از نظر فرم و کاربرد به چند گروه اصلی تقسیم می‌شوند که در جدول ۱ آمده است.

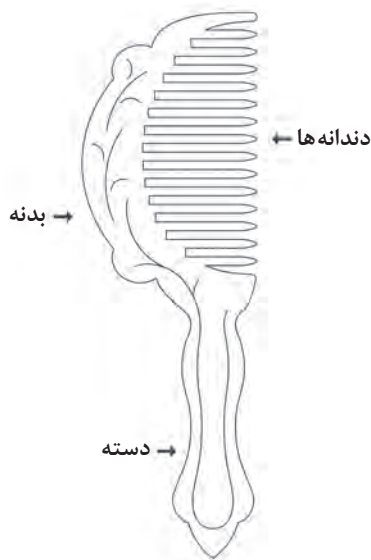
جدول ۱- جدول انواع آینه‌های دستی از نظر فرم و کاربرد

نوع آینه	ویژگی ساختاری	کاربرد
آینه دسته‌دار ساده	قاب یک تکه، سبک و قابل حمل	مناسب استفاده روزمره
آینه تاشو	دارای لولا و دو سطح آینه‌ای روبه‌روی هم	قابل استفاده در کیف و سفر
آینه در دار	دارای پوشش محافظ روی سطح آینه	مناسب برای حمل و نگهداری در محیط‌های کارگاهی
آینه جیبی	ابعاد کوچک، بدون دسته یا با دسته جمع‌شونده	مناسب برای همراه داشتن روزانه



در طراحی آینه‌های دسته‌دار، تناسب بین بدنه و دسته اهمیت دارد. طول دسته باید به اندازه‌ای باشد که هنگام گرفتن در دست، مرکز ثقل قطعه در نزدیکی کف دست قرار گیرد تا تعادل حفظ شود. ضخامت دسته نیز باید متناسب با اندازه انگشتان باشد تا استفاده از آن راحت باشد.

ب) شانه چوبی نیز از سه بخش بدنه، دندان‌ها و دسته ساخته می‌شود. که در ادامه به شرح آنها می‌پردازیم:  
**۱ بدنه:** قسمت مرکزی شانه است که دندان‌ها از آن منشعب می‌شوند. بدنه باید دارای استحکام کافی و ضخامت یکنواخت باشد.



شکل ۳- بخش‌های مختلف شانه

**۲ دندان‌ها:** بخش کاربردی شانه‌اند و در تماس مستقیم با مو قرار می‌گیرند. فاصله و اندازه دندان‌های شانه چوبی باید با نوع مو هماهنگ باشد. شانه‌هایی با دندان‌های درشت و با فاصله زیاد برای موهای بلند و فر مناسب‌ترند، زیرا باعث گره خوردن یا کشیدگی مو نمی‌شوند. شانه‌هایی با دندان‌های ریز و نزدیک به هم برای موهای کوتاه یا صاف کاربرد دارند و به مرتب شدن دقیق‌تر مو کمک می‌کنند. در همه موارد، سطح دندان‌ها باید صاف و پرداخت شده باشد تا به پوست سر آسیب نرساند.

**۳ دسته:** برای در دست گرفتن شانه طراحی می‌شود و باید خوش دست، سبک و متناسب با ابعاد بدنه باشد. دسته شانه ممکن است ساده یا دارای فرم‌های منحنی و تزیینی باشد.

چه ویژگی‌هایی باعث می‌شود شانه چوبی نسبت به شانه پلاستیکی برای مو مفیدتر باشد؟

گفت و گو کنید



شانه‌های دستی از نظر نوع دندان‌ها و کاربرد به چند گروه اصلی تقسیم می‌شوند که در جدول زیر آمده است.

جدول ۲- جدول انواع شانه‌های دستی از نظر فرم و کاربرد

نوع شانه	ویژگی ساختاری	کاربرد
شانه با دندان‌های درشت	فاصله زیاد بین دندان‌ها، بدنه ضخیم‌تر	مناسب موهای بلند و فر
شانه با دندان‌های ریز	فاصله کم، دندان‌های باریک	مناسب موهای صاف یا کوتاه
شانه دوطرفه	ترکیب دندان‌های ریز و درشت	چندمنظوره برای مصارف مختلف
شانه دسته‌دار منحنی	دسته ارگونومیک برای کنترل بهتر در دست	مناسب حالت‌دهی مو



در طراحی شانه دستی، جهت الیاف چوب باید در امتداد طول دندانها باشد تا از شکستگی جلوگیری شود. همچنین گوشه‌های بدنه و انتهای دندانها باید نرم و گرد پرداخت شوند تا به پوست سر آسیب نرسانند (مطابق شکل ۴).

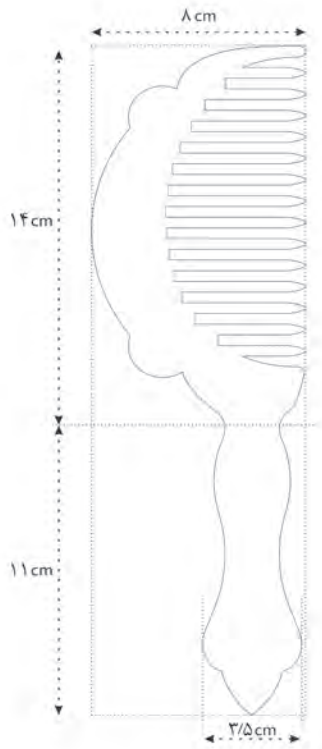
شکل ۴- تشخیص جهت الیاف چوب

با جست‌وجو در منابع کتابخانه‌ای یا اینترنت، نمونه‌هایی از آینه‌ها و شانه‌های تاریخی ایرانی را بیابید (مانند نمونه‌های موزه ملی ایران، موزه کاخ گلستان یا آثار نازک کاری دوره قاجار)، به طرح‌ها، تزیینات و تناسب دسته‌ها توجه کنید و تفاوت آنها را با نمونه‌های امروزی یادداشت نمایید.

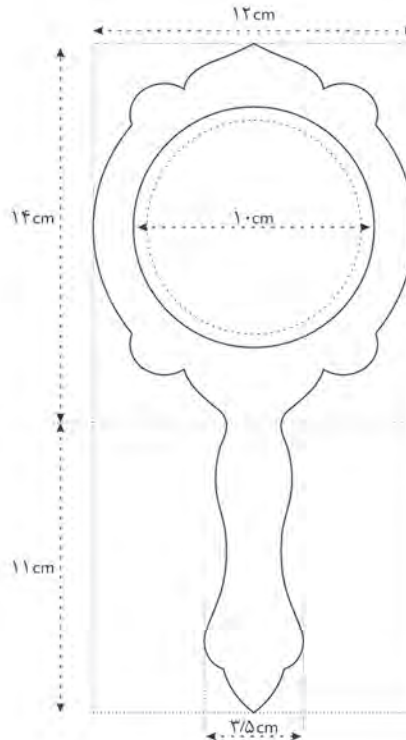


### انتخاب طرح براساس تناسبات آینه دستی

نخستین گام برای ساخت درست و اصولی آینه دستی، دقت در تناسب، تقارن در فرم و هماهنگی بین اجزا می‌باشد. در طراحی آینه‌های دسته‌دار، تناسب بین بدنه و دسته اهمیت دارد. طول دسته باید به اندازه‌ای باشد که هنگام گرفتن در دست، مرکز ثقل قطعه در نزدیکی کف دست قرار گیرد تا تعادل حفظ شود. ضخامت دسته نیز باید متناسب با اندازه انگشتان باشد تا استفاده از آن راحت باشد. رعایت همه اصول در کنار یکدیگر باعث می‌شود طرح مان هم کاربردی و هم زیبا باشد.



شکل ۶- طرح اولیه شانه



شکل ۵- طرح اولیه آینه

### انتخاب طرح بر اساس تناسبات شانه دستی

طول، پهنا و فاصله دندانها باید متناسب با کاربری و راحتی در دست گرفتن تنظیم شود. همچنین در انتخاب طرح، رعایت اصول تقارن، تناسب فرم با اندازه دست و هماهنگی میان آینه و شانه (به عنوان یک دست کامل) اهمیت دارد.

با کمک هنرآموز خود طرح‌های گوناگون آینه و شانه‌های موجود را مشاهده و مقایسه کنید و براساس نتایج به دست آمده نسبت به تکمیل جدول زیر اقدام کنید.

شماره طرح	نوع طرح	ویژگی‌های ظاهری فرم، تزیینات و... تناسب با کاربرد	امتیاز گروه

- ۱ اگر اندازه آینه خارج از اندازه استاندارد باشد چه تأثیری در کاربرد آینه دارد؟
- ۲ چه عواملی باعث می‌شود در دست گرفتن شانه راحت‌تر شود؟
- ۳ چگونه می‌توان آینه و شانه را به صورت یک ست هماهنگ طراحی کرد؟

فعالیت  
کارگاهی



گفت‌وگو  
کنید



با راهنمایی هنرآموز خود، گروه‌های دو تا چهار نفره تشکیل دهید و با توجه به نتایج به دست آمده از جدول شماره یک براساس سلیقه، کاربرد و ابعاد مورد نظر خود، طرحی مناسب را برگزینید و با گروه‌های دیگر به اشتراک گذاشته و در مورد دلایل انتخابتان گفت‌وگو کنید.

کار گروهی



با راهنمایی هنرآموز خود، نمونه انتخابیتان را در ابعاد ۱۱×۲۵ برای آینه و ۸×۲۵ برای شانه بر روی کاغذ مناسب طراحی کنید.

فعالیت کارگاهی



## ویژگی‌های چوب‌های نازک کاری

چوب ماده اصلی در ساخت محصولات نازک کاری است. شناخت ویژگی‌های چوب کمک می‌کند تا در انتخاب نوع چوب برای آینه و شانه، تصمیم درستی بگیرید. چوب‌های مناسب برای نازک کاری باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

**۱ بافت ریز و یکنواخت:** تا هنگام برش و پرداخت، سطحی صاف و بدون تراشه ایجاد شود.  
**۲ سبکی و مقاومت مناسب:** چوب باید سبک باشد تا وزن محصول زیاد نشود اما در عین حال مقاومت کافی در برابر فشار و شکستگی داشته باشند.



**۳ رنگ و بافت زیبا:** زیبایی طبیعی چوب یکی از عوامل اصلی در جلوه کارهای نازک کاری است. چوب‌هایی مانند راش، گردو، چنار و گلابی دارای رنگ و طرح مناسبی هستند.

**۴ خشک بودن چوب:** چوب باید خشک و بدون رطوبت باشد تا پس از ساخت، تاب بردارد یا ترک نخورد.

**۵ عدم ایجاد حساسیت پوستی:** به‌ویژه در ساخت شانه لازم است چوب انتخاب شده در تماس با پوست سر، ایجاد آلرژی یا خارش نکند.

شکل ۷- انواع چوب نازک کاری

در گروه‌های دو یا سه نفره، درباره چوب‌هایی که در منطقه شما برای ساخت وسایل ظریف چوبی استفاده می‌شوند تحقیق کنید و ویژگی هر کدام را در دفتر خود بنویسید و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



چوب‌های دارای گره یا رطوبت زیاد، پس از برش ممکن است تاب بردارند یا ترک بخورند و باعث ناهماهنگی در قطعات آینه و شانه شوند. در انتخاب چوب به خشکی و سلامت الیاف توجه کنید.

نکته



## طبقه‌بندی چوب‌های نازک‌کاری بر اساس خصوصیات فیزیکی

چوب‌های نازک‌کاری از نظر سختی، وزن، مقاومت و حساسیت پوستی در سه گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند:



شکل ۸- چوب نراد

**۱ چوب‌های نرم و سبک:** به راحتی برش می‌خورند و برای بخش‌هایی که نیاز به ظرافت و وزن کم دارند، مناسب‌اند. این نوع چوب‌ها استحکام متوسط دارند و باید با دقت پرداخت شوند. مانند: چوب نراد و صنوبر.



شکل ۹- چوب راش

**۲ چوب‌های نیمه سخت:** بافت یکنواخت و مقاومت خوبی دارند و برای ساخت آینه و شانه بسیار مناسب‌اند و در پرداخت نهایی سطحی صاف و زیبا ایجاد می‌کنند. مانند: چوب راش و چنار.



شکل ۱۰- چوب گردو

**۳ چوب‌های سخت و متراکم:** دارای مقاومت بالا و طرح‌های طبیعی زیبا هستند و در برابر رطوبت و فشار دوام بیشتری دارند. این نوع چوب‌ها برای قطعات تزئینی، دسته‌ها و بخش‌های ظریف مناسب‌اند. مانند چوب گردو و افرا.

چوب‌های سخت تر معمولاً دوام بیشتری دارند، اما برش و پرداخت آنها دشوارتر است. در انتخاب چوب، باید بین زیبایی، مقاومت و سهولت کار تعادل برقرار کنید.

نکته



در گروه‌های ۳ یا ۴ نفره، نمونه‌هایی از چوب‌های مختلف را بررسی کنید. با لمس سطح آنها، تفاوت در نرمی، وزن و رنگ را مشخص کنید و نتیجه را در جدول زیر یادداشت نمایید، سپس چوب‌های مناسب ساخت آینه و شانه را از بین آنها جدا کنید:

کار گروهی



نام چوب	نوع چوب (نرم، نیمه سخت، سخت)	رنگ طبیعی	وزن و میزان زبری و نرمی	مناسب برای ساخت
راش				
گردو				
چنار				
افرا				



اگر بخواهید شانه‌ای بسازید که در برابر رطوبت مقاوم باشد و باعث حساسیت پوستی نشود، از چه نوع چوبی استفاده می‌کنید؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



هنگام بررسی قطعات چوب، از تماس دست با لبه‌های تیز خودداری کنید.

### انتخاب چوب متناسب با طرح آینه و شانه

پس از آشنایی با انواع چوب، لازم است چوبی انتخاب شود که با طرح و کاربرد آینه و شانه هماهنگ باشد. برای ساخت آینه، چوب باید سبک و مقاوم باشد و قطر آن حدوداً ۱۲۰ میلی‌متر باشد. برای شانه نیز، چوب باید صاف، بدون گره و با قطر ۸ میلی‌متر و مقاوم در برابر رطوبت انتخاب شود تا در تماس با مو آسیب نبیند. در هنگام انتخاب، رنگ و طرح طبیعی چوب را نیز در نظر بگیرید تا هماهنگی بصری میان آینه و شانه حفظ شود.



نمونه‌هایی از چوب‌های مختلف را روی میز قرار دهید. با دقت به بافت و رنگ آنها نگاه کنید و آنها را از نظر وزن، سختی و رنگ با هم مقایسه کنید. سپس چوب مناسب‌تر را انتخاب کنید و دلیل انتخاب خود را بیان نمایید.

### روش‌های انتقال طرح بر روی چوب



ابتدا می‌بایست پیش از برش و اجرای کار، طرح انتخاب شده به روش صحیح بر روی چوب منتقل شود. انتقال دقیق طرح باعث کاهش خطا در برش و افزایش کیفیت در تولید محصول نهایی می‌شود.

شکل ۱۱- روش‌های مختلف انتخاب طرح

در راستای انتقال طرح بر سطح چوب، سه روش متداول در کارگاه‌های نازک‌کاری به کار می‌رود؛ که در ادامه به شرح هر یک از روش‌ها می‌پردازیم:

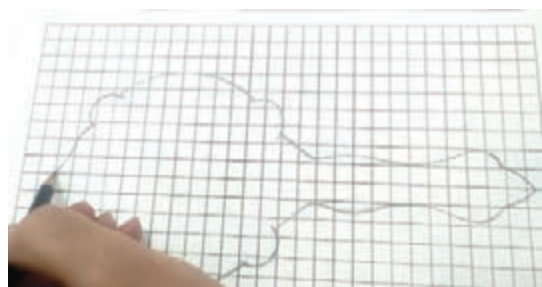


شکل ۱۲- انواع کاربن رنگی

**۱ استفاده از کاغذ کاربن:** در این روش، طرح در اندازه واقعی بر روی کاغذ، ترسیم می‌شود. کاغذ کاربن بین طرح و سطح چوب قرار داده می‌شود. با حرکت مداد یا خودکار روی خطوط طرح، اثر آن بر روی چوب منتقل می‌شود. این روش ساده، سریع و دقیق است و برای طرح‌های متقارن و ظریف مانند قاب آینه کاربرد دارد.

بهبتر است از کاغذ کاربنی که اثر رنگی نامناسب کمتری بر روی قطعه چوب می‌گذارد استفاده نماییم.

نکته



شکل ۱۳- روش شبکه بندی

**۲ روش شبکه بندی:** در این روش، بر روی طرح اصلی و سطح چوب خطوط افقی و عمودی با مداد و خط کش رسم می‌شود تا سطح به مربع‌های هم‌اندازه تقسیم شود. سپس خطوط طرح، خانه‌به‌خانه بر روی چوب بازسازی می‌شوند. این روش برای بزرگ کردن یا کوچک کردن طرح‌ها و حفظ تناسب فرم‌ها بسیار مفید است.

در تمرین‌های ساده می‌توان از کاغذ شطرنجی آماده استفاده کرد، اما در کارهای اصلی، شبکه معمولاً به صورت دستی روی طرح و چوب رسم می‌شود تا اندازه‌ها دقیق‌تر تنظیم گردند.

نکته



شکل ۱۴- روش انتقال طرح با شابلون

**۳ روش شابلون:** در این روش، طرح روی مقوا، تخته سه میل یا طلق برش داده می‌شود تا شابلون ساخته شود. سپس شابلون روی چوب قرار گرفته و خطوط آن با مداد مشخص می‌گردد. روش شابلون برای طرح‌های تکرارشونده یا مشابه مانند دندانه‌های شانه یا قاب‌های یک شکل مناسب است. همچنین این شابلون‌ها را می‌توان برای پروژه‌های دیگر نیز نگهداری و چندبار استفاده کرد.



در هر سه روش انتقال طرح، سطح چوب باید خشک، صاف و بدون گرد و غبار باشد تا خطوط با دقت منتقل شوند.

نکته



اگر بخواهید طرح آینه‌ای بزرگ تر از طرح اولیه بسازید، کدام روش مناسب تر است؟ در کارهایی که طرح باید چند بار تکرار شود، کدام روش سریع تر است و چرا؟

گفت و گو کنید



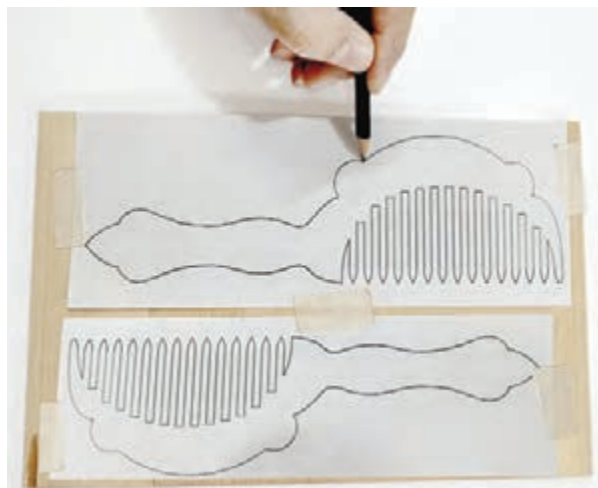
شکل ۱۵- آماده سازی سطح چوب قبل از انتقال طرح

### انتقال طرح بر روی چوب

پس از انتخاب طرح مناسب، باید آن را بر روی چوب منتقل کرد تا مرحله برش و ساخت آغاز شود. یکی از روش‌های رایج و دقیق، استفاده از کاغذ کاربن است. در این روش، طرح بر روی کاغذ ترسیم شده در اندازه واقعی قرار داده می‌شود، سپس لایه‌ای از کاغذ کاربن بین طرح و سطح چوب گذاشته می‌شود و با مداد یا قلم نوک‌سخت، خطوط اصلی طرح از روی الگو روی چوب منتقل می‌شود. پس از اتمام کار انتقال خطوط طرح با مداد پرنرنگ تر شده و برای برش آماده می‌شود. در هنگام طراحی و انتقال طرح، رعایت نظم کارگاهی، همکاری گروهی و دقت در اجرا از مهارت‌های رفتاری مهم است.

نکته

اگر چوب دارای نقش طبیعی یا طرح و بافت مشخص باشد، طرح را در جهت الیاف چوب قرار دهید تا ظاهر کار زیباتر شود و احتمال شکستگی در هنگام برش کاهش یابد.



شکل ۱۷- انتقال طرح با کاربن



شکل ۱۶- آماده سازی وسایل مورد نیاز انتقال طرح به وسیله کاربن



شکل ۱۸- نتیجه نهایی انتقال طرح با کاربن بر روی چوب

طرح انتخابی خود برای آینه و شانه را با روش کاربن روی چوب منتقل کرده و خطوط اصلی را با مداد پررنگ کنید. دقت کنید که طرح دقیق و متقارن بر روی سطح چوب قرار گیرد.

به نظر شما در روش کاربن، چگونه می‌توان از جابه‌جایی کاغذ روی چوب جلوگیری کرد؟

فعالیت  
کارگاهی



فکر کنید



## مشخص کردن محل شیارهای تزئینی

شیارهای تزئینی در نازک کاری چوب، خطوط یا فرورفتگی‌های باریکی هستند که برای زیبایی و جلوه‌بخشی به سطح چوب ایجاد می‌شوند و از عناصر مهم در زیبایی قاب آینه و بدنه شانه به شمار می‌روند. این شیارها ممکن است خطی، منحنی یا ترکیبی باشند و در قسمت‌هایی مانند قاب آینه، دسته یا بدنه شانه به کار می‌روند. انتخاب محل و نوع شیار به طرح کلی، ابعاد قطعه، نوع چوب و ابزار در دسترس بستگی دارد. در آینه‌های گرد، شیارها معمولاً هم‌مرکز با دایره قاب طراحی می‌شوند تا تقارن و تعادل بصری ایجاد شود، در حالی که در آینه‌های مستطیلی یا قاب‌دار، شیارها ممکن است به صورت حاشیه‌ای یا زاویه‌دار باشند. در طراحی شانه‌های چوبی نیز گاهی از شیارهای ظریف در امتداد بدنه یا نزدیک دسته استفاده می‌شود تا فرم و ظاهر زیباتر گردد.

خطوط شیار باید قرینه، منظم و متناسب با فرم کلی کار باشند. ضخامت شیارها بسته به طرح می‌تواند متفاوت باشد، اما رعایت تقارن و فاصله مناسب بین آنها ضروری است. بهتر است برای زیبایی بیشتر شیارها خطوط تند و کند شود. این خطوط در مرحله بعدی (شیاراندازی با مغاریا فرز مینیاتوری) اجرا خواهند شد.

اصول طراحی شیارهای تزیینی به ترتیب زیر است:

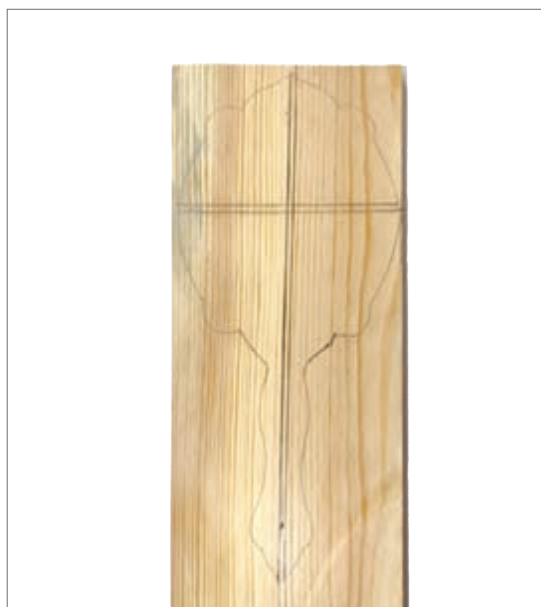
- ۱ حفظ فاصله متناسب بین شیارها و لبه قطعه (حداقل ۵ تا ۸ میلی متر).
- ۲ پیروی از خطوط اصلی فرم (به ویژه در قاب‌های منحنی).
- ۳ توجه به ضخامت چوب و جلوگیری از عبور بیش از حد ابزار به لایه زیرین.
- ۴ تناسب عرض و عمق شیار با اندازه قطعه و ابزار مورد استفاده.

نکته

خطوط شیار نباید بیش از حد به لبه قاب یا دندانها نزدیک باشند، زیرا ممکن است باعث ترک خوردن یا شکستگی چوب در هنگام ابزارزنی شوند. در هنگام طراحی روی چوب، از فشار زیاد مداد یا ابزار نوک تیز خودداری کنید تا سطح کار خراشیده نشود.



شکل ۱۹- مشخص کردن شیارهای تزیینی با مداد رو و پشت چوب



شکل ۲۰- طرح نهایی شیارهای تزیینی

فعالیت  
کارگاهی



با دقت به طرح آینه و شانه خود نگاه کنید و محل مناسب برای ایجاد شیارهای تزئینی را مشخص نمایید. سپس خطوط شیار را روی چوب ترسیم نمایید و در آخر فاصله خطوط را بررسی کنید و در صورت نیاز اصلاح نمایید.

فکر کنید



چرا شیارهای تزئینی باید متقارن باشند؟ اگر فاصله شیارها خیلی کم یا زیاد انتخاب شود، چه اثری بر ظاهر کار می‌گذارد؟

توجهات  
زیست‌محیطی



برای تمرین طراحی، از قطعات چوب باقی‌مانده از پروژه‌های قبلی استفاده کنید تا از اتلاف مواد جلوگیری شود.

## شیاراندازی بر اساس طرح بااره گرد میزی و فرز مینیاتوری

در این مرحله، خطوط تزئینی رسم شده روی چوب به صورت شیارهای ظریف اجرا می‌شوند. برای شیارهای مستقیم ااره گرد میزی و در کارهای منحنی و تزئینی، فرز مینیاتوری بهترین گزینه است زیرا انعطاف بالایی در چرخش و کنترل عمق شیار دارد. ااره گرد میزی با خط کش بیشتر در کارگاه‌های تولیدی بزرگ، برای اجرای شیارهای کاملاً مستقیم و تکرار شونده استفاده می‌شود.

اما در پروژه‌های دستی و هنری مانند ساخت آینه تزئینی، شیارها معمولاً منحنی و غیرتکراری هستند و با فرز مینیاتوری اجرا می‌شوند.

حال برای یادگیری هر دو روش در این پروژه از شیاراندازی مستقیم برای تزئین پشت قاب آینه و از شیاراندازی منحنی برای تزئین روی قاب آینه و شانه استفاده می‌کنیم.



پیش از آغاز کار، لازم است ابزار، سری و سرعت چرخش دستگاه براساس نوع چوب و طرح انتخاب شود، سپس قطعه روی میز کار ثابت و محکم شود. در این مرحله، دقت، تمرکز، هماهنگی چشم و دست و صبر در انجام کار، از مهارت‌های مهمی است که هنرجو باید نشان دهد.

شکل ۲۱- ابزار و وسایل موردنیاز شیاراندازی



شکل ۲۳- پایان مرحله شیپاراندازی با فرز مینیاتوری



شکل ۲۲- شیپاراندازی با فرز مینیاتوری



شکل ۲۴- ایجاد شیپارهای مستقیم با اره گرد

پیش از تعویض سری یا مته، دستگاه را خاموش کرده و از برق بکشید. برای چوب‌های نرم‌تر مانند صنوبر یا چنار، از دور پایین‌تر و برای چوب‌های سخت‌تر مانند راش یا گردو از دور بالاتر دستگاه استفاده می‌شود.

نکته





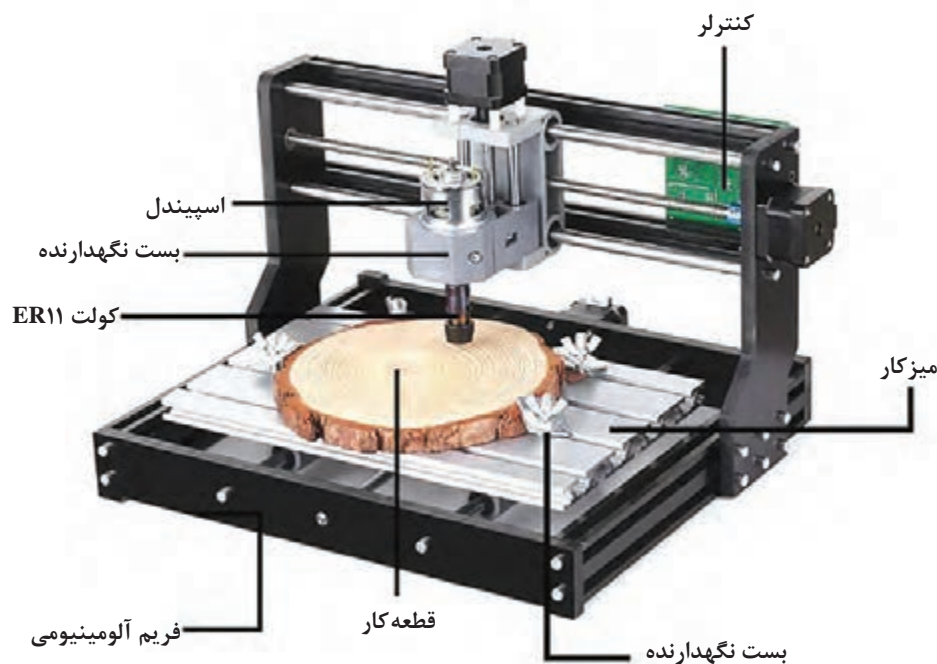
با کمک هنرآموز خود، نمونه‌ای از طرح شیپار تزیینی را انتخاب کرده و بر روی تخته تمرینی اجرا کنید. در صورت نیاز می‌توانید شیپارهای اولیه را کم‌عمق اجرا کرده و در مرحله بعد عمق آن را بیشتر کنید تا کنترل بهتری بر ابزار داشته باشید. محل شیپار را روی قاب مشخص کنید، دستگاه مناسب را با کمک هنرآموز خود انتخاب کنید، دستگاه را تنظیم کنید و شیپار را به‌طور یکنواخت اجرا نمایید.



هنگام کار با دستگاه‌ها از عینک ایمنی، ماسک و شیلد استفاده کنید.

### استفاده از فناوری‌های جدید در شیپاراندازی

در کارگاه‌های جدید، از ابزارهایی استفاده می‌شود که دارای تنظیم دیجیتال عمق برش، حسگر توقف سریع تیغه و سیستم جمع‌آوری پوشال هستند. این فناوری‌ها باعث افزایش دقت، کاهش خطا و ایمنی بیشتر می‌شوند. در برخی کارگاه‌ها از فرزهای CNC رومیزی نیز برای اجرای شیپارهای تزیینی استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها با اتصال به رایانه، طرح را با دقت بالا بر روی چوب اجرا می‌کنند.



شکل ۲۵- دستگاه CNC

فکر کنید



توجهات  
زیست‌محیطی

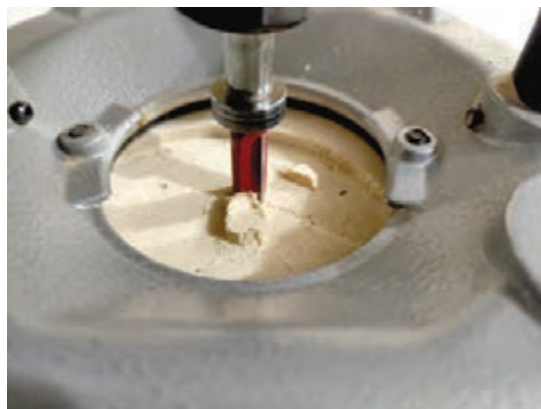


چرا در شیپارهای منحنی، کنترل سرعت حرکت دست اهمیت دارد؟

پوشال و خاکاره حاصل از برش را در ظرف مخصوص جمع‌آوری ضایعات بریزید.  
در صورت امکان از چوب‌های بازیافتی یا باقی‌مانده پروژه‌های دیگر برای تمرین استفاده کنید.

## ایجاد فضای قرارگیری آینه و زهوار

حال فضای داخلی قاب آینه را برای قرارگیری آینه و زهوار آماده می‌کنند. این بخش شامل خارج کردن قسمت مرکزی قاب (محل آینه) تا عمق مشخص است تا آینه و زهوار در آن جای بگیرند. با استفاده از فرز مینیاتوری یا فرزندستی، اسکنه تخت یا مغار نیم‌گرد، چوب را تا عمق مشخص (حدود ۶ تا ۸ میلی‌متر) برمی‌دارند. عمق باید به اندازه‌ای باشد که ضخامت آینه و زهوار در قاب جای گیرند و سطح آینه هم‌سطح سطح قاب قرار گیرد. اجرای یکنواخت عمق سطح نیازمند تمرکز و هماهنگی دقیق بین دید و حرکت دست است.



شکل ۲۷- مرحله ایجاد فضای آینه با فرز



شکل ۲۶- ایجاد فضای قرارگیری آینه با فرز

نکته



دقت در کنترل عمق و رعایت یکنواختی در این مرحله اهمیت زیادی دارد، زیرا هرگونه ناهمواری باعث لق شدن یا بیرون زدگی آینه می‌شود.  
پیش از شروع، ضخامت آینه و زهوار را اندازه بگیرید تا عمق گودی دقیق و متناسب انتخاب شود.  
در صورت استفاده از چوب طبیعی، برداشتن بیش از حد چوب ممکن است باعث تاب خوردن قاب شود.

فعالیت  
کارگاهی



در گروه‌های دو نفره، عمق موردنیاز برای نصب آینه خود را اندازه بگیرید و با استفاده از مغار یا فرز، نمونه‌ای تمرینی از فضای داخلی قاب را ایجاد کنید. سپس با قرار دادن قطعه آینه، میزان دقت عمق را بررسی کنید.

ایمنی



هنگام کارفرز، قطعه را با گیره روی میز محکم کنید تا از لغزش جلوگیری شود. ابزار تیز را همیشه در جهت دور از بدن حرکت دهید. از عینک ایمنی برای جلوگیری از پاشش پوشال استفاده کنید.

توجهات زیست‌محیطی



چوب‌های باقی‌مانده و پوشال‌های حاصل از کار را جمع‌آوری و در ظرف ضایعات چوبی بریزید. در هنگام استفاده از ابزار برقی، از روشن نگه‌داشتن بی‌مورد دستگاه خودداری کنید.

فکر کنید



چرا باید دوره محل قرارگیری آینه کاملاً یکنواخت باشد؟

## انواع کاربردهای زهوار



شکل ۲۸- انواع زهوار

زهوار، نوار یا قطعه‌ای باریک از چوب است که برای زیبایی، استحکام و نگهداری شیشه یا تخته در قاب‌ها و سازه‌های چوبی به کار می‌رود. در ساخت آینه و شانه چوبی، زهوار نقش مهمی در ثابت ماندن آینه در قاب آینه و تزئین حاشیه کار دارد. زهوارها از نظر شکل مقطع، جنس و کاربرد به چند نوع تقسیم می‌شوند:

۱ زهوار نگهدارنده: برای ثابت نگه داشتن شیشه یا تخته در قاب استفاده می‌شود.

۲ زهوار تزئینی: برای زیبایی ظاهری و قاب‌بندی دور کار به کار می‌رود.

۳ زهوار پوشاننده: برای پوشاندن درز یا محل اتصال دو قطعه چوب به کار می‌رود.

نکته



زهوار معمولاً از چوب‌های با بافت ریز و متراکم مانند راش، گلابی یا گردو ساخته می‌شود تا در برابر شکستگی مقاوم باشد. در انتخاب نوع زهوار باید به تناسب رنگ و ضخامت آن با قاب اصلی توجه شود. زهوار ضخیم یا تیره رنگ ممکن است از جلوه کلی کار بکاهد.

فعالیت کارگاهی



در گروه‌های کوچک درباره تفاوت زهوار نگهدارنده و تزئینی گفت‌وگو کنید و کاربرد هر کدام را در آینه و شانه توضیح دهید.

## انتخاب گونه و رنگ چوب زهوار

برای ساخت زهوار، باید چوبی انتخاب شود که با رنگ و جنس بدنه اصلی آینه هماهنگ باشد. چوب زهوار باید سبک، با بافت فشرده و قابلیت ابزارخوری مناسب باشد. چوب‌هایی مانند گردو، گلابی، راش و چنار برای ساخت زهوار مناسب‌اند.

در کارهای تزئینی می‌توان از تضاد رنگ چوب‌ها برای زیبایی بیشتر استفاده کرد، اما در قاب‌های ساده، هماهنگی رنگ اهمیت بیشتری دارد. اگر رنگ طبیعی چوب با قاب هماهنگ نباشد، می‌توان پس از نصب زهوار از رنگ یا روغن مخصوص چوب برای یکنواخت‌سازی ظاهر کار استفاده کرد.

نمونه‌هایی از چوب‌های مختلف را روی میز کارگاه قرار دهید. رنگ و بافت هر چوب را مشاهده و مقایسه کنید. سپس درباره اینکه کدام چوب برای زهوار قاب آینه مناسب‌تر است، بحث و نتیجه‌گیری کنید.

کار گروهی



## زهواربری با اره مویی برقی یا اره گرد

در این مرحله با دو روش اصلی برش زهوار آشنا می‌شوید. انتخاب ابزار و روش برش بستگی به شکل قاب (گرد یا چهارگوش) و نوع زهوار (صاف یا منحنی) دارد.

**روش اول زهواربری با اره گرد:** این روش بیشتر برای ساخت قاب‌های چهارگوش یا دارای اضلاع مستقیم کاربرد دارد. در این حالت، زهوار از نوارهای باریک چوب بریده می‌شود تا در لبه داخلی قاب به‌عنوان نگهدارنده آینه نصب گردد.

مراحل کار به این صورت است که ابتدا چوب مناسب را با ضخامت متناسب با عمق جای آینه انتخاب می‌کنند (معمولاً ۵ تا ۸ میلی‌متر). سپس ضمن رعایت نکات ایمنی اعم از پوشش مناسب، چوب را با استفاده از اره گرد، به نوارهای باریک در طول مشخص برش می‌دهند. پس از برش، لبه‌های زهوار را با سنباده نرم پرداخت می‌کنند تا سطحی صاف و یکنواخت به‌دست آید. به دلیل منحنی بودن طرح انتخابی ما، این روش در ایجاد زهوار

تزئینی جهت پرکردن شیارهای تزئینی در پشت آینه استفاده شده است. در انتخاب تیغه اره گرد، توجه به جنس و تعداد دندان‌ها اهمیت دارد. هرچه تعداد دندان‌ها بیشتر و اندازه آنها ریزتر باشد، برش نرم‌تر و دقیق‌تر انجام می‌شود و برای چوب‌های نرم و قطعات نازک‌تر مناسب‌تر است. در مقابل، تیغ‌های با دندان‌ها درشت و تعداد کمتر برای برش چوب‌های سخت‌تر و قطعات ضخیم‌تر به کار می‌روند. رعایت این نکته باعث افزایش دقت در برش و جلوگیری از لب‌پریدگی لبه چوب می‌شود.



شکل ۲۹- زهواربری با اره گرد



روش دوم زهواربری با اره مویی برقی:  
این روش برای قاب‌های گرد یا دارای  
فرم‌های منحنی به کار می‌رود، زیرا اره  
مویی امکان برش‌های نرم و دقیق در  
منحنی‌ها را فراهم می‌کند.  
مراحل کار به این صورت است که ابتدا  
با پرگار یا الگو، دو دایره متحدالمرکز  
(داخلی و خارجی) روی تخته انتخابی  
رسم می‌کنند.

شکل ۳۰- انتقال الگوی زهوار بر روی چوب

سپس دایره داخلی را با اره مویی برقی برش می‌دهند حال دایره داخلی بریده شده را در جای خود قرار داده  
و سپس دایره بیرونی را برش می‌دهند تا حلقه زهوار به دست آید. در برش‌های منحنی، حرکت دست باید  
یکنواخت و نرم باشد تا تیغه در چوب گیر نکند و لبه زهوار ترک نخورد. پیش از برش زهوار، چوب باید از نظر  
رطوبت و تاب‌خوردگی بررسی شود تا نوارها یکنواخت و صاف باشند.



شکل ۳۱- سوراخ کاری و برش زهوار منحنی

زهوار بریده شده را روی قاب امتحان می‌کنند تا از تطابق فرم اطمینان حاصل شود و در پایان، با سوهان نرم  
و سنباده ریز سطح زهوار را پرداخت می‌کنند تا آماده نصب شود. همیشه قبل از اجرای نهایی، یک نمونه  
کوچک بسازید تا تنظیم عمق و پروفیل را کنترل کنید.



شکل ۳۲- مراحل پرداخت کاری زهوار

در گروه‌های دونفره، زهوار ساده و منحنی را تمرین کنید و تفاوت کنترل برش را بررسی نمایید. با کمک هنرآموز خود طرح و ابعاد نهایی زهوار را تعیین کنید، سپس نمونه‌ای آزمایشی بسازید و پس از تأیید، زهوار نهایی را تهیه کنید.

کار گروهی



پوشال و ضایعات چوب را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید. تا حد امکان از چوب‌های بازیافتی یا باقی‌مانده از پروژه‌های دیگر برای تمرین استفاده کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



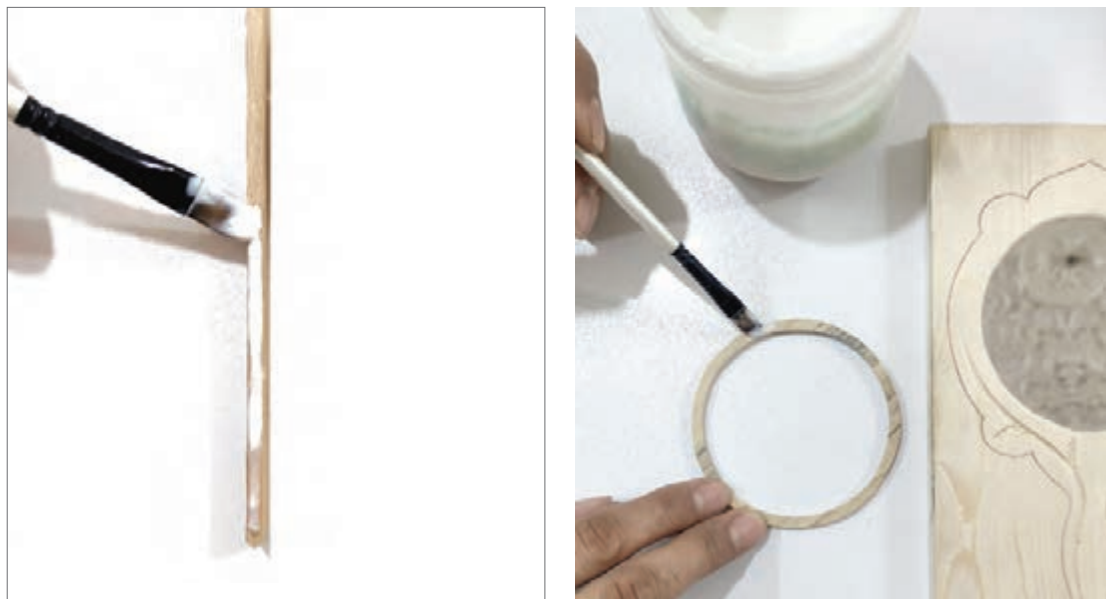
در زمان کار با ماشین، مصرف برق را کنترل کنید و از روشن ماندن بی‌دلیل دستگاه‌ها بپرهیزید. پیش از روشن کردن دستگاه، حفاظ‌ها را نصب و بررسی کنید.

ایمنی



### جاگذاری و چسباندن زهوار و آینه

در این مرحله، زهوارهای آماده شده با چسب چوب درون فضای قاب آینه و همچنین شیار تزئینی پشت آن قرار داده می‌شوند. پیش از چسب کاری، محل شیار باید تمیز و خشک باشد تا چسب به خوبی بچسبد. چسب باید یکنواخت و به اندازه روی سطح پخش شود تا هنگام خشک شدن بیرون نزند. پس از چسباندن، زهوارها با گیره یا وزنه سبک در جای خود ثابت نگه داشته می‌شوند تا اتصال کامل صورت گیرد.



شکل ۳۳- مرحله چسب زدن زهوار



شکل ۳۴- جای گذاری زهوار

هنگام خشک شدن چسب، دمای محیط باید معتدل باشد و قطعه تا زمان تثبیت کامل جابه‌جا نشود. پس از خشک شدن، اضافه چسب از سطح کار پاک می‌شود و لبه‌ها با سنباده صاف می‌گردند. با راهنمایی هنرآموز زهوار و آینه در جای خود چسبانده می‌شود.

در پایان استفاده از چسب، ابزار و دست‌ها را با پارچه مرطوب تمیز کنید.  
چسب‌های اضافی را روی پارچه یا کاغذ خشک پاک کنید و در ظرف مخصوص نگهداری کنید.



شکل ۳۵- برش دندان‌های شانه

### فرم‌دهی، برش و ساخت دندان‌ها

در این مرحله پس از پوشیدن لباس کار و عینک و شیلد، دندان‌های شانه را مطابق طرح ترسیم شده با اره مویی برقی یا اره گرد برش می‌زنند. پس از برش، دندان‌ها با سوهان یا سنباده نرم گرد و پرداخت می‌شوند تا سطح تماس آنها با مو صاف و بدون لبه تیز باشد. همچنین جهت چوب باید در امتداد طول دندان‌ها باشد تا هنگام استفاده نشکند.



شکل ۳۶- سوهان و سنباده کاری دندان‌ها

با راهنمایی هنرآموز خود دندان‌های شانه را با اره مویی برقی برش دهید و سپس با کمک سنباده و سوهان لبه دندان‌ها را سوهان کاری نمایید.

فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



از سالم بودن کابل برق و حفاظ تیغه اطمینان حاصل کنید.

### انواع ابزارهای مناسب دوربری

در فرایند ساخت آینه و شانه چوبی، بخش دوربری از مهم‌ترین مراحل است که شکل نهایی قطعه را تعیین می‌کند.

برای برش فرم‌های مختلف آینه و شانه، از ابزارها و دستگاه‌های گوناگون استفاده می‌شود. ابزارهای دوربری

باید متناسب با نوع چوب، ضخامت و ظرافت کار انتخاب شوند. از مهم‌ترین ابزارهای مورد استفاده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

■ اره فلکه کوچک

■ اره مویی برقی

■ فرز مشتی یا مینیاتوری

در ادامه به توضیح در مورد ابزارها می‌پردازیم:

**۱ اره فلکه کوچک:** برای برش قطعات چوب در مسیره‌های منحنی و طولی به کار می‌رود. این دستگاه دارای تیغه‌ای باریک و پیوسته است که بر روی دو فلکه بالا و پایین حرکت می‌کند. با تنظیم سرعت و ارتفاع تیغه، می‌توان برش‌هایی دقیق و ایمن انجام داد.

#### مزایا

- امکان برش منحنی‌های نرم و پیوسته
- کنترل بهتر نسبت به اره‌های دستی
- مناسب برای چوب‌های با ضخامت متوسط



شکل ۳۷- اره فلکه کوچک

پیش از روشن کردن دستگاه، از تنظیم کشش تیغه و قرارگیری درست قطعه روی میز اطمینان حاصل کنید.

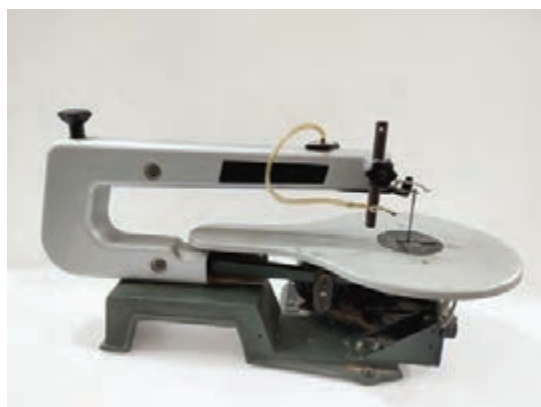
ایمنی



**۲ اره مویی برقی:** برای برش‌های ظریف و دقیق در طرح‌های تزئینی به کار می‌رود. تیغه نازک آن به صورت رفت و برگشتی حرکت می‌کند و به دلیل ظرافت زیاد، مناسب‌ترین ابزار برای دوربری داخلی و بخش‌های تزئینی قاب آینه و شانه است. برای برش داخلی، ابتدا سوراخی روی چوب ایجاد کرده و سپس تیغه را از آن عبور می‌دهند تا برش از داخل انجام شود.

#### مزایا:

- امکان برش طرح‌های پیچیده و ظریف
- کنترل بالا برای خطوط منحنی
- مناسب برای کارهای نازک کاری و ساخت قطعات ظریف



شکل ۳۸- اره مویی برقی



هنگام کار، چوب را با هر دو دست به آرامی هدایت کنید؛ فشار زیاد می تواند موجب شکستن تیغه شود.

**۳ فرز مینیاتوری:** ابزار چند منظوره ای است که در مراحل پرداخت لبه ها، اصلاح گوشه ها و برش های جزئی کاربرد دارد.



در برش های منحنی و بخش هایی که اره مویی دسترسی ندارد از سری های مختلف فرز برای اصلاح خطوط، ایجاد شیار یا لب گردی استفاده می شود. انتخاب ابزار مناسب و آشنایی با روش کار آنها موجب افزایش دقت، کاهش ضایعات و ایمنی بیشتر در کار می شود.

#### مزایا:

- دقت بالا در کارهای ظریف
- قابلیت استفاده با انواع سری ها (سوهانی، تیغه ای، پروفیل زن)
- وزن سبک و کنترل آسان

شکل ۳۹- فرز مینیاتوری



برای افزایش عمر دستگاه، از دور متناسب با نوع چوب و عمق برش استفاده کنید.



چرا در برش های داخلی از اره مویی به جای اره فلکه استفاده می شود؟  
در برش چوب های سخت تر، چه عواملی باعث شکستن تیغه می شود؟

## دوربری آینه و شانه با اره فلکه ظریف بر یا اره مویی برقی

در این مرحله، خطوط طرح با استفاده از اره فلکه ظریف بر یا اره مویی برقی بریده می شوند. هنگام دوربری، چوب را به آرامی حرکت داده می شود تا از انحراف خط برش جلوگیری شود. زاویه برش باید عمود بر سطح چوب باشد تا لبه ها صاف و دقیق شکل بگیرند. لازم است در هنگام کار گروهی نظم و تمرکز رعایت شود تا هر فرد بتواند کار خود را در زمان مشخص با دقت انجام دهد.



شکل ۴۰- مراحل دور بری آینه و شانه

با کمک هنرآموز، دستگاه برش را تنظیم کرده و خطوط بیرونی آینه و شانه را برش بزنید.

در هنگام کار با اره مویی، از تماس مستقیم دست با تیغه خودداری کنید.

پوشال و ضایعات را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید. از پرتاب تراشه‌ها در محیط کارگاه خودداری نمایید.

فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



توجهات  
زیست‌محیطی



## ویژگی تیغه‌های ساینده فرز مینیاتوری

فرز مینیاتوری یکی از ابزارهای مهم در نازک کاری است که برای پرداخت لبه‌ها، فرم‌دهی جزئیات و ایجاد نقوش ظریف استفاده می‌شود. تیغه‌ها و سری‌های مختلفی برای این دستگاه وجود دارد که هر کدام کاربرد متفاوتی دارند:

**۱ تیغه برش:** برای جداکردن بخش‌های کوچک و دقیق



شکل ۴۱- تیغه برش

**۲ سری‌های ساینده:** برای صاف کردن لبه‌ها و کاهش زبری سطح



شکل ۴۲- سری‌های ساینده

**۳ سری‌های سنگ ساب یا برس فلزی:** برای تمیز یا براق کردن نقاط خاص



شکل ۴۳- سری‌های سنگ ساب

نکته



در انتخاب تیغه باید به جنس چوب، سرعت دستگاه و نوع کار توجه شود. استفاده از تیغه نامناسب باعث سوختن یا لب‌پریدگی سطح چوب می‌شود.

کار گروهی



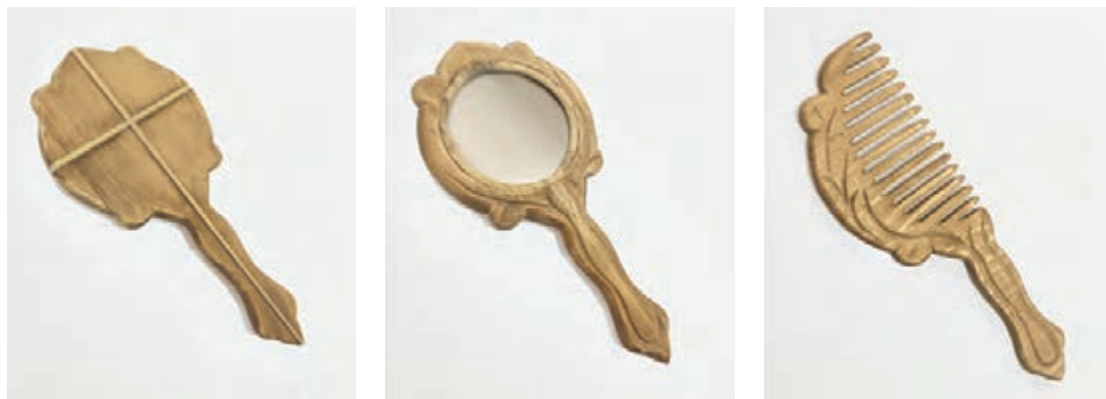
نمونه‌ای از سری‌های فرز مینیاتوری را بررسی کنید. درباره تفاوت شکل و کاربرد آنها گفت‌وگو کرده و نتیجه را در دفتر خود یادداشت کنید.

### ساییدن و پرداخت کناره‌ها و سطوح آینه و شانه متناسب با طرح

آخرین مرحله در ساخت آینه و شانه چوبی، پرداخت نهایی و صیقل سطح است. در این مرحله، سطح کار با سنباده‌های نرم در چند نوبت پرداخت می‌شود تا کاملاً صاف و بدون خط و خش گردد. در هنگام سنباده‌کاری، از ماسک تنفسی و عینک ایمنی استفاده کنید تا از ورود ذرات چوب به چشم و دستگاه تنفسی جلوگیری شود. پرداخت با دقت و منظم، زیبایی و دوام کار را افزایش می‌دهد و سطح را برای رنگ آمیزی یا روغن کاری آماده می‌کند. همچنین پرداخت در جهت الیاف چوب باعث ایجاد سطح کار براق و یکنواخت می‌گردد.



شکل ۴۴- پرداخت کاری آینه و شانه با فرزمینیاتوری



شکل ۴۵- آینه و شانه پرداخت شده

با راهنمایی هنرآموز خود با استفاده از سری مناسب فرزمینیاتوری لبه‌های کار را سوهان کاری و پرداخت نمایید. سپس از سنباده متوسط برای صاف کردن سطح کار و از سنباده نرم برای پرداخت کاری نهایی استفاده کنید.

فعالیت  
کارگاهی



از مصرف بی‌رویه سنباده پرهیز کنید. گرد چوب را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کرده و در محیط کار رها نکنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



## ارزشیابی شایستگی ساخت قاب آینه و شانه

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه:	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۰۹۵	استاندارد عملکرد کار: ساخت آینه و شانه دستی. برش توسط دستگاه اره فلکه کوچک و اره مویی برقی با تزئینات زهوار کوبی و پرداخت کاری با سنباده با ابعاد آینه ۱۲ در ۲۵ سانتی متر و شانه ۸ در ۲۵ سانتی متر در ۸ ساعت
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل:	خراطمی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L2	
کد کار	۷۳۱۷۱۲۰۹۵۱	کار	ساخت قاب آینه و شانه	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج نمره کسب شده
۱	انتخاب طرح یک دست آینه و شانه	ابزار: خط کش تجهیزات: میز کار مواد: مداد، انواع طرح، پاک کن زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	انتخاب طرح مناسب در کمتر از زمان تعیین شده	۳
				انتخاب طرح مناسب در زمان تعیین شده	۲
				انتخاب طرح مناسب در ۲۲ دقیقه	۱
۲	انتخاب چوب	ابزار: تجهیزات: میز کار مواد: انواع چوب های صنعتی و باغی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، آزمون عملکردی	انتخاب چوب مناسب در کمتر از زمان تعیین شده	۳
				انتخاب چوب مناسب در زمان تعیین شده	۲
				انتخاب چوب مناسب در ۲۲ دقیقه	۱
۳	انتقال طرح بر روی چوب	ابزار: خط کش تجهیزات: میز کار مواد: کاربن، مداد، پاک کن، چسب نواری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	انتقال طرح بر روی چوب در کمتر از زمان تعیین شده	۳
				انتقال طرح بر روی چوب در زمان تعیین شده	۲
				انتقال طرح بر روی چوب در خارج از زمان تعیین شده	۱
۴	زهوار بری	ابزار: خط کش تجهیزات: اره گرد میزی، فرز مینیاتوری، میز کار، اره مویی برقی مواد: چسب چوب، چوب، انواع تیغ فرز زمان: ۱۴۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	زهوار بری یکنواخت با اره مویی برقی	۳
				زهوار بری یکنواخت با اره گرد	۲
				عدم توانایی در زهوار بری یکنواخت با اره گرد	۱
۵	دوربری آینه دستی و شانه	ابزار: تجهیزات: اره فلکه، اره مویی برقی مواد: چوب، طرح زمان: ۱۴۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	یکنواختی در دوربری با اره فلکه	۳
				یکنواختی در دوربری با اره مویی برقی	۲
				عدم یکنواختی در دوربری با اره مویی برقی	۱
۶	فرم دهی آینه و شانه	ابزار: فرز مینیاتوری تجهیزات: میز کار مواد: انواع تیغه های فرز مینیاتوری (توبی سنباده)، چوب، ورق سنباده ۱۲۰ و ۱۸۰ و ۲۲۰ زمان: ۱۴۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست واریسی، پروژه	یکنواختی در برش دندانها از لحاظ فرم و اندازه با اره مویی دستی	۳
				یکنواختی در برش دندانها از لحاظ فرم و اندازه با اره مویی برقی	۲
				عدم توانایی در یکنواختی در برش دندانها از لحاظ فرم و اندازه با اره مویی برقی	۱
			مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برنده - استفاده از شیلد - ماسک - اهمیت دادن به اجرای تزئینات ظریف بر آثار چوبی، جمع آوری قطعات چوب و پوشال به تفکیک در ظرف های جداگانه ، به کارگیری فناوری های مناسب N42 در سطح L2	۲ ۱
<p>ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)</p> <p>بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/></p>					
<p>۱. معیار شایستگی انجام کار :</p> <p>- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۳ و ۴ و ۵ و ۶ (مراحل بحرانی)</p> <p>- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش</p> <p>- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار</p> <p>۲. تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.</p> <p>- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها</p> <p>- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.</p>					
<p>۱. معیار شایستگی انجام کار :</p> <p>- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۳ و ۴ و ۵ و ۶ (مراحل بحرانی)</p> <p>- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش</p> <p>- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار</p> <p>۲. تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.</p> <p>- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها</p> <p>- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.</p>					

## واحد یادگیری ۲

### تزئین قاب عکس

#### به این پرسش‌ها فکر کنید

- چه عواملی باعث می‌شود یک قاب ساده، جلوه‌ای زیبا و هنری پیدا کند؟
- برای ساخت قاب عکس، انتخاب چوب چه تأثیری در ظاهر و دوام آن دارد؟
- چرا در بعضی قاب‌ها از طرح‌های هندسی مانند مربع یا مورب استفاده می‌شود؟



انسان از گذشته‌های دور برای حفظ و نمایش تصاویر، نقاشی‌ها یا یادگاری‌های خود از قاب استفاده کرده است. قاب علاوه بر نگهداری اثر، نقش تزئینی و هنری نیز دارد و به زیباتر دیده شدن آن کمک می‌کند. در هنر چوب، قاب‌ها با روش‌های گوناگونی ساخته می‌شوند؛ یکی از رایج‌ترین آنها نازک‌کاری قاب با طرح‌های هندسی است. در این روش، نوارهای چوبی باریک با دقت بریده، زاویه‌دار شده و با نظم خاصی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا سطحی زیبا و چشم‌نواز ایجاد کنند.

در این پودمان، با مراحل ساخت و تزئین قاب عکس چوبی دولایه آشنا می‌شوید. لایه زیرین استحکام و پایه قاب را فراهم می‌کند و لایه رویی به وسیله چوب‌های رنگی و طرح‌های هندسی تزئین می‌شود. در طول اجرای پودمان، با اصول برش چوب، روش‌های ساخت قاب، تنظیم ابزارها، چسباندن زهوار و قطعات تزئینی و نکات ایمنی و زیست‌محیطی آشنا خواهید شد.

شکل ۴۶- نمونه تاریخی

بخشی از یک قاب پنجره چوبی با تزئینات مت

#### استاندارد عملکرد

ساخت قاب عکس چوبی دو لایه با استفاده از اره گرد، نصب زهوار و قطعات تزئینی با چسب چوب و پرس دستی، در ابعاد  $35 \times 30$  بیرون در بیرون و ابعاد  $25 \times 20$  داخل در داخل با تزئین زهوارها و مربع‌های مورب در ۵ ساعت و نیم

## برش قطعات قاب

ساخت قاب عکس یکی از نخستین تمرین‌های کاربردی در نازک کاری چوب است که تلفیقی از دقت فنی و ظرافت هنری را می‌طلبد. برای دستیابی به یک قاب دقیق و زیبا، لازم است ابتدا با اصول برش قطعات چوبی قاب و ارتباط میان ابعاد، زاویه‌ها و ضخامت لایه‌ها آشنا شوید. قاب عکس معمولاً از چند نوار چوبی هم‌اندازه ساخته می‌شود که با زاویه‌های دقیق ۹۰ یا ۴۵ درجه به یکدیگر متصل می‌گردند. این برش‌ها باید به گونه‌ای انجام شوند که پس از مونتاژ، گوشه‌های قاب کاملاً منطبق و متقارن باشند.

در طراحی و ساخت قاب عکس، تناسب فرم، ضخامت چوب، عرض نوارها و نوع اتصال بر کیفیت نهایی اثر تأثیر مستقیم دارد. هرچه برش‌ها دقیق‌تر باشند، در مرحله اتصال و پرداخت نهایی خطای کمتری مشاهده می‌شود.

### اصول برش در نازک کاری قاب‌ها

**۱ برش طولی (در جهت الیاف):** در این نوع برش، تیغه در جهت الیاف چوب حرکت می‌کند و قطعات بلند و باریک به دست می‌آید. برش طولی بیشتر برای ایجاد نوارهای اصلی قاب استفاده می‌شود. در هنگام برش طولی، برای جلوگیری از شکاف در انتهای چوب، قطعه باید کاملاً روی گونیا و ریل دستگاه ثابت نگه‌داشته شود.



شکل ۴۷- نوارهای آماده شده از برش طولی چوب

**۲ برش عرضی:** در این نوع برش، تیغه اهر عمود بر جهت الیاف حرکت می‌کند و قطعه به طول‌های مشخص تقسیم می‌شود. این نوع برش برای تعیین طول اضلاع قاب و ایجاد چهار ضلع فریم به کار می‌رود. کیفیت سطح برش عرضی به تیزی تیغه و سرعت یکنواخت برش بستگی دارد.



شکل ۴۸- برش عرضی قطعه چوب

**۳ برش زاویه‌دار (۴۵ درجه):** این نوع برش برای اتصال گوشه‌های قاب (در زاویه‌های ۴۵ درجه)، استفاده می‌شود. زاویه دقیق برش باعث می‌شود دوضلع در هنگام چسباندن، بدون فاصله و کاملاً منطبق بر هم قرار گیرند. در دستگاه اهر گرد، تنظیم دقیق درجه زاویه با خط‌کش زاویه‌سنج انجام می‌شود. وجود خطا، باعث ناصاف شدن اتصال می‌شود. در طراحی برش‌های زاویه‌دار، استفاده از گونیا الزامی است تا دقت طرح در گوشه‌ها حفظ شود.



شکل ۴۹- قطعات قاب آماده شده با برش ۴۵ درجه



شکل ۵۰- لایه‌های قاب دو لایه

۴ برش لایه‌ای: برای ساخت قاب‌های دولایه یا چندلایه کاربرد دارد. در قاب‌های دولایه، یک لایه زیرین برای استحکام و لایه‌ای دیگر برای تزیین روی آن قرار می‌گیرد. برش لایه‌ای به صورت نوارهای هم‌عرض و هم‌طول انجام می‌شود تا هنگام چسباندن، سطح کار کاملاً هم‌تراز بماند.

ضخامت هر لایه باید بر اساس نوع چوب و ضخامت کلی قاب انتخاب شود. معمولاً لایه زیرین ضخیم‌تر و لایه تزیینی نازک‌تر است. انتخاب چوب باید بر اساس بافت یکنواخت، بدون گره و تاب‌خوردگی انجام شود. چوب‌های سبک و نیمه‌سخت مانند راش، چنار یا

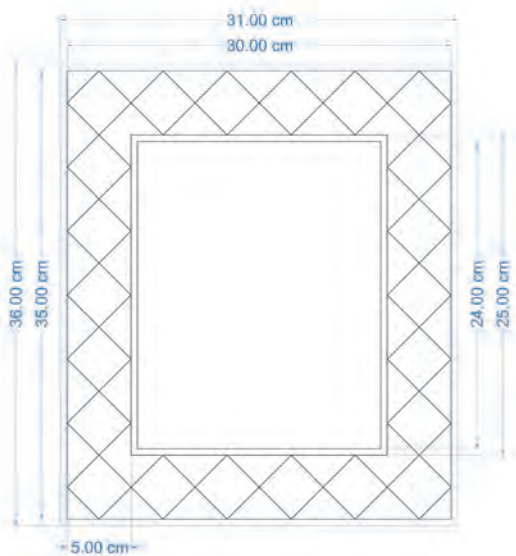
گلابی برای این کار مناسب‌اند زیرا هم استحکام کافی دارند و هم به خوبی پرداخت می‌شوند. در پودمان حاضر، قاب دولایه‌ای ساخته می‌شود که لایه زیرین و لایه رویی نقش ساختاری دارند که «مربع‌های مورب» به صورت تزیینی روی آن قرار می‌گیرد. بنابراین، شناخت نوع چوب، انتخاب ابزار مناسب و محاسبه ابعاد اولیه از اهمیت زیادی برخوردار است.

- هنگام استفاده از ابزار برش، از عینک ایمنی و ماسک ضد گردوغبار و لباس کار استفاده کنید.
- تیغه اره را قبل از روشن کردن دستگاه از نظر سلامت بررسی کنید.
- از کارگیر ایمنی برای عبور چوب‌های باریک از تیغه استفاده کنید.

ایمنی



فعالیت  
کارگاهی



شکل ۵۱- طرح پیشنهادی قاب عکس

پس از آشنایی با اصول برش، با راهنمایی هنرآموز خود، نقشه قاب ساده را در ابعاد  $35 \times 30$  سانتی‌متر رسم کنید و ابعاد دقیق هر قطعه را مشخص کنید. سپس با خط‌کش فلزی و مداد نرم خطوط راهنما را رسم کنید.

- چرا در ساخت قاب‌های عکس از برش زاویه  $45^\circ$  درجه به جای اتصال مستقیم استفاده می‌شود؟
- اگر زاویه برش به جای  $45^\circ$  درجه،  $30^\circ$  درجه یا  $60^\circ$  درجه باشد، چه تغییری در شکل قاب ایجاد می‌شود؟
- اگر عرض نوارهای قاب بیش از حد زیاد انتخاب شود، چه اثری بر تناسب فرم دارد؟

فکر کنید





با نظر هنرآموز خود به گروه‌های دو نفره تقسیم شده و با هم گروهی خودگفت‌وگو کنید که چگونه می‌توان با ترکیب چوب‌های روشن و تیره، طرح‌های متقارن و زیباتری به‌وجود آورد و نظرات خود را در دفترتان یادداشت کنید و در کلاس ارائه دهید.

با جست‌وجو در آثار تاریخی موزه‌های صنایع‌دستی ایران، نمونه‌هایی از قاب‌های چوبی قدیمی را پیدا کنید (مانند قاب آئینه‌های قاجاری یا قاب‌های مشبک دوره صفویه) و بررسی کنید از چه نوع برش‌هایی در آنها استفاده شده است. به‌ویژه به زاویه‌ها، عرض نوارها و ترکیب رنگ چوب‌ها توجه کنید و نتیجه را در کلاس خود به‌صورت گزارشی کوتاه ارائه دهید.

### برش لایه اول قاب



زاویه‌های دقیق و اندازه یکنواخت در لایه اول قاب اهمیت زیادی دارد، زیرا کوچک‌ترین خطا در طول یا زاویه باعث بازشدن درز گوشه‌ها می‌شود. در این مرحله نوارهای لایه اول قاب را با عرض و طول مشخص برش می‌زنند. لایه اول نقش پایه و اسکلت اصلی قاب را دارد و باید کاملاً صاف و یکنواخت بریده شود. همچنین جهت الیاف چوب باید در امتداد طول قاب باشد تا مقاومت و دوام افزایش یابد.

شکل ۵۲- برش لایه اول قاب



با کمک هنرآموز خود تکه چوب مناسب طرح خود را انتخاب و روی میز کار قرار دهید. سپس با عرض ۴/۵ سانتی‌متر و طول مشخص برش را با مداد و خط‌کش علامت بزنید، زاویه‌ها را با گونیا مشخص کنید و در نهایت برش را با اره گردبر یا اره میزی انجام دهید.



همیشه در زمان کار با اره، از عینک و ماسک استفاده کنید و دست‌ها را از مسیر تیغه دور نگه دارید.



برای تمرین برش، از قطعات باقی‌مانده چوب‌های تمرینی استفاده کنید تا از اتلاف مواد جلوگیری شود.



شکل ۵۳- برش لایه دوم قاب

### برش لایه دوم قاب

در این مرحله نوارهای لایه دوم را با عرض مشخص برش می‌دهند اختلاف اندک در عرض دو لایه لبه شیشه خور قاب را برای ما ایجاد می‌کند. دقت و تمرکز در برش و شماره‌گذاری قطعات حائز اهمیت است.

با کمک هنرآموز خود عرض ۵ سانت و طول مورد نظرتان را روی چوب مشخص کنید، سپس با اره گرد دقیقاً در امتداد خط نشانه، برش دهید و در نهایت قطعات را شماره‌گذاری کنید تا در مونتاژ اشتباه نشود. بعد از برش، لبه‌ها را با سنباده نرم هم‌سطح کنید تا در زمان اتصال کاملاً منطبق شوند. در گروه‌های دو نفره دو نواربریده شده از لایه اول و دوم را روی هم قرار دهید و تفاوت عرض آن را مشاهده و در مورد آن گفت‌وگو کنید.

فعالیت  
کارگاهی



ضایعات چوب را جمع‌آوری و برای تمرین‌های بعدی نگهداری کنید.

توجهات  
زیست‌محیطی



### روش ساخت چهارچوب قاب دولایه

قاب‌های تزئینی چوبی می‌توانند از یک یا چند لایه تشکیل شوند. در قاب‌های دولایه، دو قاب با ابعاد متفاوت به صورت هم‌مرکز روی هم قرار می‌گیرند تا استحکام بیشتری ایجاد شود. لایه زیرین معمولاً ساختار اصلی و نگهدارنده را تشکیل می‌دهد و لایه دوم یا تزئینی، بر روی آن قرار می‌گیرد. در این نوع قاب، طراحی و ساخت باید به گونه‌ای انجام شود که اتصالات دو لایه بر خلاف جهت یکدیگر قرار گیرند تا از تاب خوردگی و باز شدن گوشه‌ها جلوگیری شود. این روش از اصول سنتی نازک‌کاری است و در ساخت بسیاری از قاب‌های دستی، منبت و معرق نیز به کار می‌رود. در طراحی چهارچوب دو لایه رعایت نکات زیر ضروری است:

**۱ تناسب ابعاد دو لایه:** لایه زیرین باید حدود ۵ میلی‌متر از لایه بالایی از طرف داخلی بزرگ‌تر باشد تا شیشه خور قاب ایجاد شود.

۲ جهت الیاف چوب: در هر لایه باید جهت الیاف در راستای طولی نوارها قرارگیرد تا از تاب برداشتن قاب جلوگیری شود.

۳ انتخاب چسب مناسب: چسب چوب بی رنگ معمولاً برای اتصال لایه‌ها استفاده می‌شود که استحکام بالایی دارد و برای اطمینان از چسبندگی مناسب، دو سطح باید صاف، خشک و عاری از گرد و غبار باشند.

۴ تقارن و قرینگی: قاب باید از هر چهار سمت دارای تقارن هندسی باشد تا ظاهر نهایی آن چشم‌نواز و متعادل دیده شود.

۵ ضخامت مناسب: مجموع ضخامت دو لایه باید با کاربری قاب (مثلاً برای عکس یا تابلوی سبک) هماهنگ باشد.

با همکاری هم‌کلاسی‌های خود، نمونه‌ای از قاب‌های تک‌لایه و دولایه را بررسی کنید و تفاوت ساختاری و ظاهری آنها را یادداشت کنید. سپس نتیجه خود را در کلاس ارائه دهید. در گروه‌های دوفره، یک شبیه‌سازی کوچک از ترتیب لایه‌ها را با مقوا یا چوب نرم انجام دهید و تأثیر ترتیب اتصالات را بررسی کنید. نتایج را مستندسازی کنید.

کار گروهی



در قاب‌های سنتی ایرانی، معمولاً از چوب‌های رنگی برای دو لایه استفاده می‌شود تا تضاد رنگی ایجاد گردد. برای نمونه، در لایه زیرین از چوب گردو و در لایه رویی از چوب افرا یا چنار بهره می‌برند.

بیشتر بدانید



اگر ضخامت لایه دوم بیش از حد باشد، چه تأثیری بر زیبایی و استحکام قاب دارد؟ چگونه می‌توان با تغییر عرض نوارها تأثیر بصری قاب را تغییر داد؟

فکر کنید



### اتصال قطعات لایه اول به یکدیگر

پس از برش قطعات مربوط به لایه اول قاب، لازم است این قطعات در گوشه‌ها به گونه‌ای به هم متصل شوند که چارچوب اصلی قاب شکل بگیرد. در این مرحله، نوع اتصال گوشه‌ای اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا استحکام و زیبایی قاب به آن وابسته است. در قاب‌های ساده چوبی معمولاً از اتصال کله به پهلو در زاویه ۹۰ درجه استفاده می‌شود. این روش به دلیل سادگی اجرا و مصرف کم چوب، اجرا بسیار مناسب است. اتصال کله به پهلو بدین صورت انجام می‌شود که سطح انتهایی یکی از قطعات (کله چوب) به سطح جانبی قطعه دیگر (پهلو) متصل می‌شود.



شکل ۵۵- ایجاد سطح اتصال با کمک مغار



شکل ۵۴- قطعات قاب لایه اول

این نوع اتصال، به کمک ایجاد خط و خش با مغار بر روی سطح اتصال دو قطعه، چسب چوب و منگنه یا میخ ریز ایجاد می‌شود. هنگام چسباندن، باید دقت شود که گوشه‌ها کاملاً گونیا باشند تا تقارن قاب حفظ شود. در این نوع اتصال، (کله به پهلوی) سطح تماس بین دو قطعه نسبتاً کم است، بنابراین استفاده از چسب مناسب و فشار کافی در هنگام گیره‌بندی ضروری است. هنگام کار با منگنه کوب یا چکش از عینک ایمنی استفاده شود.



شکل ۵۶- چسب زدن و منگنه کردن قطعات

برای افزایش دقت در اجرا، استفاده از ابزارهایی مانند گونیا، گیره دستی و صفحه کمکی توصیه می‌شود تا قطعات هنگام خشک شدن چسب، از جای خود حرکت نکنند. پاک‌سازی سطح قاب از چسب اضافه باعث می‌شود تا سطح کار تمیز بماند و ضایعات چسب در محیط باقی نماند.

پژوهش کنید



با جست‌وجو در منابع مکتوب یا مشاهده نمونه‌های موجود در کارگاه‌ها و موزه‌ها، دربارهٔ اتصالات مورد استفاده در قاب‌های حرفه‌ای‌تر مانند فاق و زبانه، فارسی‌بر، کام و زبانه و اتصال دوپل چوبی تحقیق کنید. برای هر نوع اتصال، موارد زیر را بررسی و در جدول زیر یادداشت کنید:

نام اتصال	شیوه اجرا	میزان استحکام و دوام	تأثیر نوع اتصال بر زیبایی قاب	مناسب برای ساخت

اگر قطعات هنگام خشک شدن چسب از جای خود حرکت کنند، چه اشکالی در قاب به وجود می‌آید؟

فعالیت کارگاهی



- با راهنمایی هنرآموز خود مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:
- ۱ قطعات بریده‌شدهٔ لایه اول را بر روی میز کار به صورت چهار ضلع قاب بچینید و از گونیا برای تنظیم زاویه‌ها استفاده کنید.
  - ۲ در سطح تماس قطعات با نوک مغار خط و خش ایجاد کنید تا چسب بهتر عمل کند.
  - ۳ روی سطح انتهایی یکی از قطعات چسب چوب مناسب بزنید.
  - ۴ دو قطعه را در زاویه ۹۰ درجه به هم بچسبانید و با منگنه کوب یا میخ ریز اتصال را محکم کنید.
  - ۵ اضافه چسب را ابتدا با کاردک جمع کرده سپس با پارچه مرطوب پاک کنید تا سطح کار تمیز بماند.
  - ۶ همین روش را برای سه گوشه دیگر نیز تکرار کنید تا قاب کامل شود.
  - ۷ برای حفظ گونیا بودن قاب، از صفحه کمکی و گیره دستی استفاده کنید و بگذارید چسب خشک شود.

### اتصال قطعات لایه دوم قاب

در این مرحله با روش اتصال قطعات لایه دوم قاب آشنا می‌شوید. لایه دوم معمولاً بر روی لایه اول نصب می‌شود تا قاب ضخامت و استحکام بیشتری پیدا کند و برای اجرای تزئینات بعدی آماده شود. اتصال قطعات این لایه نیز مانند لایه اول به روش کله به پهلوی و در زاویه ۹۰ درجه انجام می‌گیرد.



با راهنمایی هنرآموز خود، مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:  
 ۱ جهت قرارگیری لایه دوم را طوری مشخص کنید که محل درزهای آن دقیقاً روی درزهای لایه اول نباشد.

۲ سطح تماس قطعات را با نوک مغار خط و خش ایجاد کنید تا چسب بهتر عمل کند.

۳ بر روی سطح انتهایی یکی از قطعات چسب چوب بزنید.

۴ قطعات را در زاویه ۹۰ درجه به هم متصل کنید و با منگنه یا میخ ریز اتصال را تثبیت نمایید.

۵ اضافه چسب را تمیز کرده و با گونیا صحت زاویه‌ها را کنترل کنید.

۶ قاب لایه دوم را در کنار بگذارید تا چسب به طور کامل خشک شود.



اگر یکی از اضلاع لایه دوم کوتاه‌تر از حد باشد، چه مشکلی در ظاهر قاب ایجاد می‌شود؟



در صورت ریختن چسب بر روی میز کار آن را بلافاصله پاک کنید تا از آلودگی و لغزش جلوگیری شود.

### چسباندن و پرس دو لایه

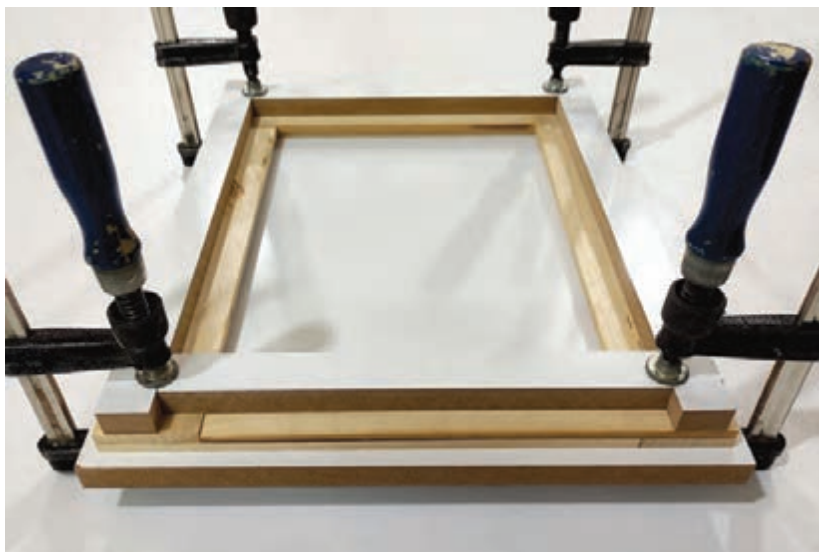
پس از آماده‌سازی لایه‌های اول و دوم، نوبت به چسباندن آنها می‌رسد تا قاب نهایی شکل گیرد. هدف از اجرای این مرحله، ایجاد ضخامت، استحکام و زیبایی بیشتر در ساختار قاب است.



شکل ۵۸



شکل ۵۷



شکل ۵۹- چسباندن و پرس دو لایه بر روی یکدیگر

در چسباندن دو لایه، پیش از چسباندن قطعات، باید دقت شود که اتصالات گوشه‌ها در دو لایه بر روی یکدیگر قرار نگیرند؛ یعنی محل اتصال لایه دوم با محل اتصال لایه اول در یک نقطه نباشد. این روش که به آن «برخلاف‌سازی اتصالات» گفته می‌شود، از ایجاد شکستگی در محل درزها جلوگیری کرده و استحکام قاب را افزایش می‌دهد. در هنگام بستن گیره‌ها، فشار باید یکنواخت و متعادل باشد تا قاب تاب بر ندارد. استفاده از گیره‌های سالم و بدون شکستگی مهم است. اگر در یک قسمت فشار بیش از حد باشد، قاب از حالت تقارن خارج می‌شود. برای جلوگیری از چسبیدن چسب به پرس یا میز کار، از یک لایه کاغذ روغنی یا پلاستیک نازک میان قاب و صفحه پرس استفاده می‌شود. هنگام آزاد کردن گیره‌ها، ابتدا فشار به آرامی کم می‌شود. هنگام باز و بسته کردن پیچ‌دستی انگشت‌ها بین گیره و چوب قرار نگیرد.



- با راهنمایی هنرآموز خود مراحل زیر را با دقت انجام دهید:
- ۱ سطح بالایی لایه اول و سطح زیرین لایه دوم را با پارچه خشک تمیز کنید تا گرد چوب یا چسب خشک شده باقی نماند.
  - ۲ با قلم‌مو، لایه‌ای نازک و یکنواخت از چسب چوب بر روی سطح یکی از لایه‌ها بزنید.
  - ۳ دو لایه را طوری روی هم قرار دهید که اتصالاتشان در امتداد یکدیگر نباشد (برخلاف هم).
  - ۴ با فشار دست یا صفحه کمکی چوبی سطح کار را یکنواخت کنید تا چسب در تمام نقاط پخش شود.
  - ۵ برای جلوگیری از جابه‌جایی، از چند میخ ریز موقت جهت تثبیت اولیه استفاده کنید.
  - ۶ قاب را بین دو صفحه کمکی صاف قرار دهید و با پیچ‌دستی یا گیره کارگاهی محکم کنید.
  - ۷ اضافه چسب خارج شده از لبه‌ها را با کاردک پاک کنید.
  - ۸ اجازه دهید قاب در گیره بماند تا چسب به‌طور کامل خشک شود.



چسب‌های اضافی یا خشک‌شده را در ظروف مناسب جمع‌آوری و دفع کنید.

- ۱ اگر چسب در همه قسمت‌ها به‌صورت یکنواخت پخش نشود، چه اتفاقی برای قاب می‌افتد؟
- ۲ اگر یکی از پیچ‌دستی‌ها بیش از حد سفت شود، چه مشکلی در قاب ایجاد می‌شود؟
- ۳ در برخی از قاب‌های چوبی چندلایه، از میخ‌های تزیینی یا پین‌های چوبی برای تقویت اتصالات بین لایه‌ها استفاده می‌شود. دربارهٔ این روش تحقیق کنید و بررسی کنید که در چه مواردی از آن بهره می‌گیرند.

## ویژگی‌های جهت برش چوب زهوار

در این مرحله با ویژگی‌های چوب مناسب برای برش زهوار و قاب سازی آشنا می‌شوید. انتخاب چوب مناسب بر اساس جهت الیاف، مقاومت، رنگ طبیعی و قابلیت برش انجام می‌گیرد. چوب‌هایی که رطوبت بالایی دارند در هنگام برش دچار تابیدگی یا پیچش می‌شوند؛ بنابراین قبل از کار، باید خشک و هم‌دما با محیط کارگاه باشند. در نازک‌کاری، زهوار معمولاً از چوب‌هایی مانند راش، افرا و گردو ساخته می‌شود تا هنگام برش‌های باریک و ظریف ترک نخورد. همچنین هنگام برش با اره گرد، تیغه باید در جهت الیاف چوب حرکت کند تا اصطحکاک و لرزش کاهش یابد. برای زهوارهای ظریف، چوب باید دارای تراکم یکنواخت و بافت ریز باشد تا در هنگام برش لب‌پریدگی ایجاد نشود. چوب‌های سبک و کم‌گره برای زهوارهای داخلی مناسب‌ترند، زیرا راحت‌تر شکل می‌گیرند.

چوب دارای بافتی الیافی است که سه جهت اصلی در آن قابل تشخیص است و جهت برش در چوب نقش مهمی در کیفیت کار دارد:

- ۱ **برش طولی (در راستای الیاف):** معمولاً برای ساخت زهوارهای بلند و باریک استفاده می‌شود. این نوع برش مقاومت بالایی دارد و هنگام خم شدن کمتر می‌شکند.



شکل ۶۰



شکل ۶۱

۲ برش عرضی (عمود بر الیاف): سطح مقطع دایره‌ای از رگه‌ها را نشان می‌دهد و معمولاً برای قسمت‌های تزئینی یا نوارهای کوتاه‌تر به کار می‌رود.



شکل ۶۲

۳ برش مماسی یا مورب: زاویه‌ای میان طولی و عرضی دارد و برای زهوارهایی استفاده می‌شود که هم زیبایی طرح الیاف و هم مقاومت مناسب مدنظر است. در زهوارسازی، به‌ویژه در قاب‌های گرد و منحنی، معمولاً از برش مورب استفاده می‌شود تا الیاف در زمان انحنای ترک برنهد و سطح ظاهری یکنواخت‌تری به دست آید. شناخت جهت برش کمک می‌کند تا سطح برش یکنواخت، بدون پرز و شکستگی باشد.

با توجه به توضیحات هنرآموز، سه نوع برش چوب (طولی، عرضی، مماسی) را در جدول زیر مقایسه کنید. سپس با مشاهده نمونه‌های چوب واقعی در کارگاه، تفاوت در الگوی بافت، رنگ و میزان انعطاف را تشخیص دهید و در جدول ثبت کنید:

فعالیت  
کارگاهی



نام چوب	نوع برش چوب	ویژگی ظاهری (بافت و طرح)	مقاومت در برابر شکست	مناسب برای چه نوع زهوار؟
	طولی			
	عرضی			
	مماسی / مورب			

با جست‌وجو در منابع یا گفت‌وگو با استادکاران نازک‌کاری، درباره تفاوت عملکرد چوب‌های نرم و سخت در هنگام برش زهوار تحقیق کنید و نمونه‌هایی از هر کدام را به کلاس بیاورید. اگر جهت الیاف در مسیر برش اشتباه انتخاب شود، چه اتفاقی هنگام سوهان کاری یا سنباده‌زنی می‌افتد؟

پژوهش کنید





شکل ۶۳

### برش زهوارهای بیرونی

قبل از شروع برش زهوارهای بیرونی، لازم است گونیا و تیغه دستگاه اره گرد میزی به طور دقیق تنظیم شود. این کار باعث می‌شود زاویه برش‌ها دقیق و نوارهای زهوار دارای لبه‌های صاف و منظم باشند. گونیا معمولاً در زاویه ۹۰ درجه تنظیم می‌شود؛ اما در قاب‌های تزئینی می‌توان زاویه را تا ۴۵ درجه نیز تغییر داد.

با کمک هنرآموز خود مراحل تنظیم گونیا و اره میزی را به ترتیب زیر انجام دهید:

- ۱ دستگاه را خاموش کرده و از برق بکشید.
- ۲ با استفاده از اهرم کنار دستگاه ارتفاع تیغه را تنظیم کنید.
- ۳ گونیای دستگاه را در زاویه ۹۰ درجه تنظیم و با گونیای فلزی کنترل کنید.
- ۴ پیش از شروع برش، دستگاه را در حالت بدون چوب برای چند ثانیه روشن کنید تا از نرمی حرکت اطمینان یابید.

فعالیت  
کارگاهی



نکته



هرگونه لرزش یا صدای غیرعادی هنگام کار با اره گرد نشان‌دهنده تراز نبودن تیغه یا شل بودن قطعات است.

هنگام کار با دستگاه اره از عینک ایمنی، ماسک و محافظ گوش استفاده کنید. دست‌ها را هیچ‌گاه در راستای حرکت تیغه قرار ندهید و برای حل دادن چوب از کارگیر استفاده کنید.

### برش زهوارهای بیرونی

زهوارهای بیرونی معمولاً در لبه خارجی قاب نصب می‌شوند و نقش محافظ و زیبایی دارند. در این مرحله زهوارهای بیرونی قاب را با دقت و ایمنی برش می‌دهند. هنگام کار با دستگاه از چسبیدن آستین به بدن اطمینان حاصل شود. استفاده از کارگیر هنگام برش حائز اهمیت است. برای جلوگیری از لب پر شدن، هنگام خروج تیغه از چوب، سرعت پیشروی کاهش داده می‌شود.



شکل ۶۵- زهوار بیرونی قاب



شکل ۶۴- برش لبه اتصال زهوارها

با کمک هنرآموز خود مراحل برش را به ترتیب زیر انجام دهید:

- ۱ چوب انتخابی را با گونیا و مداد نجاری علامت گذاری کنید.
- ۲ قطعه را بر روی میز اره گرد در راستای گونیا قرار دهید.
- ۳ برش را به آرامی انجام دهید و در تمام طول برش، چوب را با فشار یکنواخت به جلو هدایت کنید.
- ۴ پس از هر برش، سطح زهوار را بررسی کنید تا لبه‌ها صاف باشند.
- ۵ برش‌ها را بر اساس اندازه قاب دسته‌بندی کنید.

فعالیت  
کارگاهی



اگر زاویه گونیا دقیق نباشد، زهوارها هنگام نصب چگونه قرار می‌گیرند؟

فکر کنید



### برش زهوارهای داخلی

پس از آماده‌سازی زهوارهای بیرونی، نوبت به برش زهوارهای داخلی قاب می‌رسد. این زهوارها معمولاً در بخش درونی قاب، در مجاورت فضای تصویر یا آینه نصب می‌شوند و علاوه بر زیبایی، باعث نگهداری شیشه و پشت قاب نیز می‌گردند.

برای اجرای دقیق برش، علاوه بر دقت و آرامش در برش، لازم است گونیا و تیغه دستگاه اره گرد براساس ضخامت و زاویه مورد نیاز تنظیم شوند. زاویه گونیا برای محل اتصال زهوارهای داخلی معمولاً ۴۵ درجه است تا زهوارها هنگام اتصال در گوشه‌ها کاملاً جفت شوند.



شکل ۶۶



هرگز در زمان روشن بودن دستگاه اقدام به تغییر زاویه گونیا نکنید. حتماً از عینک ایمنی یا شیلد و ماسک و لباس کار استفاده کنید.



با کمک هنرآموز خود مراحل تنظیم گونیا و اره را به ترتیب زیر انجام دهید.

- ۱ دستگاه را از برق جدا کنید و ایمنی دستگاه را کنترل نمایید.
- ۲ گونیا دستگاه را تنظیم کنید.
- ۳ پیش از شروع کار، جهت رگه چوب را بررسی کنید.
- ۴ با چوب آزمایشی، یک برش آزمایشی انجام دهید تا از صحت زاویه و برش دستگاه اطمینان حاصل شود.
- ۵ پس از اطمینان، زهوارهای اصلی را برای برش آماده کنید.
- ۶ برش را به آرامی انجام دهید و در تمام طول برش، چوب را با فشار یکنواخت به جلو هدایت کنید.
- ۷ پس از پایان برش، زهوارها را بر اساس ابعاد داخلی قاب دسته‌بندی و شماره‌گذاری کنید.



اگر زهوار داخلی کمی بلندتر از اندازه برش بخورد، هنگام نصب چه مشکلی پیش می‌آید؟

## محاسبه اندازه مربع‌ها

در این مرحله اندازه مربع‌ها و لوزی‌های تزئینی قاب محاسبه می‌شود تا پس از برش، قطعات دقیق و هم‌اندازه باشند و طرح کلی قاب منظم و زیبا دیده شود. تعداد مربع‌ها در هر ردیف باید طوری انتخاب شود که در دو طرف قاب (چپ و راست) تعداد یکسانی مربع قرار گیرد تا طرح تقارن داشته باشد. قاب تزئینی از دو قسمت اصلی تشکیل می‌شود:

- ۱ متن (قسمت داخلی قاب) که شامل مربع‌ها یا لوزی‌های تزئینی است.
  - ۲ حاشیه (قسمت بیرونی قاب) که مربع‌ها در امتداد آن چیده می‌شوند.
- برای محاسبه اندازه هر مربع، باید طول و عرض داخل قاب را بدانیم. سپس با تقسیم این اندازه بر تعداد مربع‌های دلخواه در هر ضلع، اندازه تقریبی هر مربع به دست می‌آید.
- فرمول ساده:

تعداد مربع‌های هر ضلع ÷ طول داخل قاب = اندازه مربع

برای مثال، اگر طول داخل قاب ۲۰ سانتی‌متر باشد و بخواهیم در هر ضلع ۵ مربع قرار دهیم، اندازه هر مربع می‌شود:

$$۲۰ \div ۵ = ۴ \text{ سانتی‌متر}$$

اما چون باید درز بین مربع‌ها و ضخامت چسب را هم در نظر گرفت، اندازه واقعی هر مربع را معمولاً ۲ تا ۳ میلی‌متر کمتر در نظر می‌گیرند.

حال اگر بخواهیم مربع‌ها به صورت مورب (لوزی) روی نوار داخلی قاب چیده شوند. باید مربع را ۴۵ درجه بچرخانیم، آنچه در عرض نوار تزئینی قابل محاسبه و قابل مشاهده است، قطر مربع (لوزی) است. بنابراین برای تعیین اندازه برش و قرارگیری، ابتدا قطر لازم را محاسبه می‌کنیم به روش زیر محاسبه می‌کنیم:

تعداد مربع‌ها در آن ضلع ÷ عرض مفید قاب = قطر هر مربع (d)

حال ضلع مربع را از فرمول زیر به دست می‌آوریم:

$$s = d / \sqrt{2} \approx d \div 1/414$$

مثال عددی خیلی ساده (برای درک بهتر)

فرض کنید عرض مفید داخل قاب (محل نصب مربع‌ها) برابر است با ۲۰ سانتی‌متر و می‌خواهیم در هر ضلع ۵ مربع قرار دهیم:

قطر هر مربع: (d = ۲۰ ÷ ۵ = ۴) سانتی‌متر.

ضلع مربع: (s = ۴ ÷ ۱/۴۱۴ ≈ ۲/۸۳) سانتی‌متر.

برای احتساب فاصله بین قطعات و فضای مورد نیاز برای چسب و خطای اجرایی، معمولاً هر قطر را حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر کوچک‌تر می‌گیریم.

توانایی استدلال و تحلیل رابطه بین ابعاد قاب و اندازه مربع‌ها از مهارت‌های مورد انتظار این مرحله است.

با راهنمایی هنرآموز خود، اندازه مربع‌ها و لوزی‌های تزئینی را برای قاب‌هایی با ابعاد مختلف محاسبه کنید و نتایج را در جدول زیر وارد نمایید:

توضیحات	اندازه واقعی پس از کسر درز (سانتی‌متر)	اندازه محاسبه شده (سانتی‌متر)	تعداد مربع‌ها یا لوزی‌ها در هر ضلع	ابعاد داخل قاب (سانتی‌متر)
			۵	۲۰ × ۲۵
			۶	۳۰ × ۳۵
			۴	۲۵ × ۲۵

فعالیت کارگاهی



فکر کنید



- اگر تعداد مربع‌ها زیاد شود، چه تغییری در اندازه هر مربع ایجاد می‌شود؟
- چرا لازم است اندازه مربع‌ها را کمی کمتر از مقدار محاسبه شده برش بزنیم؟
- اگر قاب مستطیلی باشد، آیا مربع‌های دو ضلع برابر خواهند بود؟ چرا؟

### محاسبه اندازه مربع‌ها بر اساس طول و عرض قاب

پس از آشنایی با روش محاسبه، باید ابعاد واقعی قاب را اندازه‌گیری و اندازه دقیق مربع‌ها را بر اساس طول و عرض قاب تعیین کنید. این کار پایه طراحی و برش دقیق در مراحل بعدی است. در طراحی مربع‌های تزئینی، تقارن و هماهنگی رنگ چوب‌ها اهمیت زیادی دارد. استفاده از چوب‌های با رنگ طبیعی متفاوت می‌تواند جلوه زیبایی ایجاد کند.

نکته



- در کارگاه‌های نازک‌کاری، برای دقت بیشتر، معمولاً از طرح اولیه روی کاغذ شطرنجی یا مقوای الگو استفاده می‌شود تا اندازه‌ها قبل از برش روی چوب کنترل شوند.
- در اندازه‌گیری طول و عرض قاب، حتماً از گوشه داخلی تا گوشه داخلی اندازه‌گیری کنید تا خطای چوب یا زهوار در محاسبه وارد نشود.
- دقت، نظم و هماهنگی گروهی از مهارت‌های رفتاری ضروری در این مرحله هستند.

فعالیت  
کارگاهی



- ۱ با استفاده از متر و خط‌کش فلزی، طول و عرض داخل قاب را اندازه بگیرید.
- ۲ اندازه‌های به‌دست‌آمده را در دفتر کارگاه یادداشت کنید.
- ۳ با کمک فرمول مرحله قبل، اندازه هر مربع و یا لوزی را محاسبه نمایید.
- ۴ نتایج خود را با سایر گروه‌ها مقایسه کنید و اختلاف اندازه‌ها را تحلیل کنید.
- ۵ مقادیر نهایی را برای استفاده در مرحله برش روی الگو از جنس مقوای ضخیم یا فیبر منتقل کنید.

### برش مربع‌ها با اره گرد

برای برش مربع‌ها باید زاویه گونیا و ارتفاع تیغه دستگاه اره گرد تنظیم شود.



شکل ۶۷- برش مربع و نیم مربع‌ها



گونیا باید دقیقاً در زاویه ۹۰ درجه قرار گیرد تا گوشه‌های مربع‌ها کاملاً راست و هم‌اندازه باشند. ارتفاع تیغه نیز باید اندکی بیشتر از ضخامت چوب تنظیم شود تا سطح برش صاف و بدون لبه باقی بماند. دقت در تنظیم زاویه گونیا موجب کاهش خطا در برش چندین مربع می‌شود. تمرکز، آرامش در کار و رعایت اصول ایمنی از مهارت‌های ضروری این مرحله هستند.

شکل ۶۸- برش مربع و نیم مربع‌ها

هرگز در حالت روشن دستگاه اقدام به تغییر زاویه گونیا نکنید. هنگام کار با اره گرد و برش آزمایشی، همیشه از عینک ایمنی، ماسک و محافظ گوش استفاده کنید. هیچ‌گاه چوب را هنگام برش از پشت تیغه بیرون نکشید.

ایمنی



با کمک هنرآموز خود مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱ دستگاه را خاموش و از برق جدا کنید.
  - ۲ گونیای دستگاه را با استفاده از گونیای فلزی در زاویه ۹۰ درجه تنظیم کنید.
  - ۳ ارتفاع تیغه را تنظیم کنید.
  - ۴ برش آزمایشی روی یک قطعه چوب بی‌مصرف انجام دهید و زاویه برش را با گونیا بررسی کنید.
  - ۵ در صورت نیاز، تنظیم را اصلاح کرده و مجدداً آزمایش کنید.
- برای تهیه مربع‌ها، پس از انجام تنظیمات مرحله قبل با راهنمایی هنرآموز خود، مراحل زیر را با دقت انجام دهید:
- ۶ تخته چوب را با توجه به ضخامت مورد نظر انتخاب کنید.
  - ۷ خطوط برش مربع‌ها را با مداد نجاری و خط‌کش فلزی روی چوب رسم کنید.
  - ۸ قطعه چوب را روی میز اره قرار دهید و به آرامی و با فشار یکنواخت، برش اول را انجام دهید.
  - ۹ پس از هر برش، قطعه را با خط‌کش کنترل کنید تا از صحت اندازه اطمینان حاصل شود.
  - ۱۰ برای برش نیم‌مربع‌ها، مربع‌های کامل را به صورت قطری برش دهید.
  - ۱۱ قطعات برش‌خورده را براساس اندازه و شکل، دسته‌بندی و شماره‌گذاری کنید تا هنگام نصب اشتباهی پیش نیاید.

فعالیت  
کارگاهی





پوشال و خاک اره ایجاد شده را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید.

چرا لازم است قطعات برش خورده پس از هر مرحله اندازه‌گیری و بررسی شوند؟  
اگر زاویه گونیا حتی ۱ درجه اشتباه باشد، چه تغییری در چیدمان نهایی مربع‌ها ایجاد می‌شود؟

## نصب زهوار روی کار

در این قسمت با انواع روش‌های نصب زهوار بر روی قاب چوبی آشنا می‌شوید. نصب درست زهوار نه تنها موجب استحکام و دوام قاب می‌شود، بلکه جلوه زیبایی و نظم ظاهری کار را نیز افزایش می‌دهد. به‌طور کلی، روش‌های نصب زهوار به سه شیوه اصلی تقسیم می‌شود:

**۱ نصب با چسب چوب:** این روش ساده‌ترین و رایج‌ترین روش نصب است که بیشتر برای قاب‌های سبک استفاده می‌شود. چسب چوب با قلم‌مو یا کاردک مخصوص به پشت زهوار زده می‌شود و سپس زهوار در محل مورد نظر قرار می‌گیرد.

برای چسباندن بهتر، باید سطح کار تمیز، خشک و عاری از گردوغبار باشد.

**۲ نصب با چسب سیلیکون یا چسب‌های الاستیکی:** در قاب‌هایی که زهوار در معرض رطوبت یا تغییرات دمایی است (مثل قاب‌های آینه یا تزئینات دیواری)، از چسب سیلیکون استفاده می‌شود. این چسب خاصیت ارتجاعی دارد و در برابر انقباض و انبساط چوب مقاومت می‌کند. برای اجرای این روش، مقدار کمی چسب به صورت نوار یکنواخت در پشت زهوار زده شده و سپس زهوار روی سطح فشار داده می‌شود تا هوای زیر آن خارج گردد.

**۳ نصب با میخ یا پین چوبی:** در قاب‌های ضخیم‌تر یا زهوارهای سنگین، از میخ‌های تزئینی یا پین‌های چوبی نازک برای تقویت چسب استفاده می‌شود.

پس از اعمال چسب، زهوار در محل خود قرار می‌گیرد و با چند پین کوچک از قسمت داخلی قاب محکم می‌شود. در این روش باید مراقب بود که میخ‌ها سطح بیرونی قاب را سوراخ نکنند.

در برخی قاب‌ها برای ترکیب زیبایی و استحکام، از ترکیب چسب و پین چوبی به‌صورت هم‌زمان استفاده می‌شود.



با بازدید از کارگاه‌های نازک‌کاری، بررسی کنید که در انواع قاب‌ها از چه روش نصب استفاده می‌شود، نتایج به‌دست آمده را در کلاس با هم‌کلاسی‌های خود به اشتراک بگذارید.  
برای هر روش، موارد زیر را یادداشت کنید:

۱ نوع چسب یا ابزار استفاده‌شده

۲ مدت زمان خشک شدن چسب

۳ میزان استحکام و دوام کار

#### ۴ ظاهر نهایی پس از نصب

به نظر شما چرا در قاب‌های آینه‌ای معمولاً از چسب سیلیکون به جای چسب چوب استفاده می‌شود؟ اگر زهوار قبل از خشک شدن چسب جابه‌جا شود، چه آسیبی به ظاهر قاب می‌زند؟

#### نصب زهوارهای بیرونی به وسیله چسب چوب

در این مرحله، یاد می‌گیرد زهوارهای بیرونی قاب را با چسب چوب در محل مناسب نصب کنید.



شکل ۶۹- چسباندن زهوار بیرونی

زهوارهای بیرونی معمولاً لبه قاب را تشکیل می‌دهند و نقش محافظ و زیبایی دارند. برای نصب دقیق، لازم است سطح قاب تمیز، خشک و بدون گرد و غبار باشد و زهوارها بر اساس اندازه و زاویه قبلی تنظیم شوند. چسب چوب مورد استفاده باید از نوع مناسب نازک کاری باشد تا پس از خشک شدن شفاف شود و اثر لکه بر روی سطح باقی نگذارد.

برای چسبندگی بهتر، سطح تماس زهوار و قاب باید کاملاً صاف و هم‌سطح باشد. استفاده از گیره می‌تواند باعث چسبندگی بهتر زهوار شود.

فعالیت  
کارگاهی



با کمک هنرآموز خود، مراحل زیر را با دقت و به ترتیب انجام دهید:

- ۱ سطح لبه‌های بیرونی قاب را با پارچه خشک تمیز کنید.
  - ۲ پشت زهوار را با قلم‌مو یا کاردک نازک، به صورت یکنواخت چسب کاری کنید.
  - ۳ زهوار را در محل مشخص شده کناره قاب قرار دهید و به آرامی فشار دهید تا هوای زیر آن خارج شود.
  - ۴ با استفاده از گیره یا پیچ دستی، زهوار را در محل خود ثابت نگه دارید تا چسب خشک شود.
  - ۵ درزها را کنترل کنید تا فاصله یا برجستگی وجود نداشته باشد.
  - ۶ اضافه چسب را پاک کنید.
  - ۷ پس از خشک شدن چسب، زهوار بعدی را نصب کنید تا تمام لبه‌ها تکمیل شوند.
  - ۸ در قاب‌هایی که گوشه‌ها دارای برش ۴۵ درجه هستند، ابتدا دو زهوار مقابل هم نصب شود تا تقارن حفظ گردد.
- اگر یکی از زهوارها اندکی کوتاه‌تر باشد، چه راه‌حلی برای پر کردن درز وجود دارد؟ چرا نباید مقدار زیادی چسب روی سطح استفاده کرد؟

ایمنی



از تماس مستقیم چسب با پوست جلوگیری کنید و هنگام کار از دستکش استفاده کنید. پس از پایان کار، ابزار چسب کاری را با آب گرم بشویید.



ضایعات چوب و زهوار را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید.

### چسباندن زهوارهای داخلی با چسب سیلیکون

زهوارهای داخلی قاب معمولاً نقش تزئینی و در عین حال اتصال‌دهنده دارند. به دلیل احتمال تماس با رطوبت (به‌ویژه در قاب‌های آینه یا قاب عکس)، برای چسباندن این قسمت‌ها از چسب سیلیکون شفاف استفاده می‌شود.



شکل ۷۱- پرس زهوارها



شکل ۷۰- چسباندن زهوار داخلی

این چسب خاصیت ارتجاعی دارد و پس از خشک شدن از جدا شدن زهوار در اثر انبساط و انقباض چوب جلوگیری می‌کند. برای نصب دقیق، زهوار باید کاملاً در راستای زهوارهای بیرونی قرار گیرد تا سطح قاب یکنواخت و متقارن باشد.



با راهنمایی هنرآموز خود، مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ۱ سطح نصب را از هرگونه گرد و چسب خشک شده پاک کنید.
  - ۲ تیوب چسب سیلیکون را با زاویه ۴۵ درجه برش دهید تا خروج چسب کنترل‌شده باشد.
  - ۳ نوار باریکی از چسب را پشت زهوار بزنید.
  - ۴ زهوار را در محل مشخص قرار داده و به آرامی فشار دهید تا کاملاً بچسبد.
  - ۵ در صورت نیاز، با استفاده از چسب نواری یا پیچ دستی کوچک زهوار را ثابت نگه دارید.
  - ۶ اضافه چسب بیرون‌زده را بلافاصله پاک کنید.
  - ۷ اجازه دهید چسب کامل خشک شود.
  - ۸ در صورت نصب چند ردیف زهوار، از مرکز قاب به سمت بیرون کار کنید تا فشارهای احتمالی بین قطعات متعادل شود.
- به نظر شما اگر چسب در زیر زهوار به‌صورت ناهمگون پخش شود، چه اتفاقی برای سطح کار می‌افتد؟



هنگام استفاده از چسب سیلیکون، تهویه محیط کارگاه باید فعال باشد. از تماس مستقیم چسب با چشم یا پوست جلوگیری کنید.



باقی مانده چسب و تیوب های خالی را در ظروف مخصوص زباله های شیمیایی بیندازید.

## روش های اصلاح و نصب قطعات متن و حاشیه

در این مرحله هدف آن است که با اصول فنی و زیبایی شناسی «اصلاح» قطعات تزئینی و «نصب دقیق» آنها در جای خود روی قاب آشنا شوید. «متن و حاشیه» در مفهوم این پودمان به مجموعه قطعات تزئینی داخلی (مربع ها، نیم مربع ها، نوارهای میانی) و حاشیه های تزئینی اطلاق می شود که اهمیتی دوگانه دارند: از یک سو حفظ تقارن و زیبایی، و از سوی دیگر تأمین عملکرد مکانیکی (نگهداری شیشه، پایداری ساختار).

در اصل در این مرحله، با روش های اصلاح اندازه و کنترل چیدمان قطعات مربع و نیم مربع آشنا می شوند. اصلاح قطعات یعنی آماده سازی نهایی (پرداخت، هم سطح سازی، تنظیم اندازه و شکل) پیش از نصب قطعات شامل انتخاب روش اتصال مناسب (چسب چوب، چسب سیلیکون، پین یا میخ ریز، یا ترکیبی)، ترتیب نصب برای حفظ تقارن و توزیع تنش و تنظیم هم سطحی و فیت بودن قطعات در قاب است.

اصلاح در نازک کاری، مرحله ای کلیدی پس از برش اولیه قطعات است که در آن دقت، نظم و ظرافت اهمیت زیادی دارد.

در ادامه این بخش یاد می گیرید چگونه با ابزارهای ساده اندازه گیری و اصلاح، چیدمان نهایی قاب را به ترتیب کنترل کنید:



**بررسی ابعاد قاب:** قاب را روی میز کار بگذارید و با استفاده از خط کش و گونیا طول و عرض داخلی را دقیق اندازه گیری کنید. این اندازه ها باید با تعداد و ابعاد مربع ها مطابقت داشته باشند تا در حاشیه هیچ فاصله خالی یا فشار اضافی ایجاد نشود.

شکل ۷۲- بررسی ابعاد قاب

کنترل تعداد قطعات در هر ضلع: تعداد مربع‌ها و نیم‌مربع‌های لازم را برای هر ضلع محاسبه کنید. در صورت مشاهده اختلاف، ابعاد قطعه‌ها را کمی تغییر دهید تا قاب به صورت متقارن بسته شود.

بررسی رنگ و بافت چوب: قطعات بریده‌شده را روی سطح قاب بچینید و از نظر تضاد یا هماهنگی رنگ بررسی کنید. در نازک‌کاری، تفاوت رنگ طبیعی چوب‌ها می‌تواند جلوه‌ای زیبا ایجاد کند.

بررسی هم‌راستایی خطوط مورب: اگر طرح قاب از مربع‌های مورب تشکیل شده است، رأس تمام مربع‌ها باید در امتداد یک خط قطری قرار گیرد. انحراف حتی یک میلی‌متر در رأس مربع باعث برهم خوردن نظم کلی طرح می‌شود.

محاسبه عرض و طول قاب با توجه به چیدمان مربع‌ها: با اندازه‌گیری مجموع اضلاع قطعات، اطمینان حاصل کنید که قاب از هر طرف تعادل دارد و چیدمان مربع‌ها در هر ضلع دقیقاً در مرکز قاب تمام می‌شود.

اصلاح جزئی: در صورت وجود اختلاف جزئی در طول یا زاویه، از سوهان نرم یا سنباده ظریف برای اصلاح استفاده کنید. در اصلاح قطعات کوچک، از گیره مخصوص استفاده کنید تا دقت بالا برود و ایمنی حفظ شود.



شکل ۷۳- اصلاح جزئی مربع‌ها به وسیله سنباده

با توجه به توضیحات بخش قبلی و راهنمایی هنرآموز خود مراحل زیر را اجرا کنید:

- ۱ قاب را روی میز کارگاهی صاف و بدون گردو خاک قرار دهید.
- ۲ قطعات مربع و نیم‌مربع را بدون چسب روی قاب بچینید تا تقارن، فاصله‌ها و جهت الیاف بررسی شود و در صورت نیاز به اصلاح، با سوهان نرم یا کاتر دستی قطعات را تنظیم کنید
- ۳ پس از تأیید نهایی چیدمان، با قلم‌مو لایه نازکی از چسب چوب مرغوب به پشت هر قطعه بمالید.
- ۴ نصب قطعات را از مرکز قاب به سمت بیرون آغاز کنید تا فشار متوازن حفظ شود.
- ۵ پس از نصب، تخته‌ای صاف روی سطح قرار داده و با گیره یا پیچ دستی فشار ملایم وارد کنید تا چسب خشک شود.

فعالیت  
کارگاهی





شکل ۷۵- چسباندن مربع ها و نیم مربع ها



شکل ۷۴- چسب کاری متن قاب



شکل ۷۷- نمای نهایی کار



شکل ۷۶- سنباده زنی نهایی کار با دستگاه لرزان

۶ پس از خشک شدن کامل، سطح قاب را با سنباده نرم (شماره ۱۸۰ تا ۲۴۰) پرداخت کنید تا تمام قطعات هم سطح و لبه ها یکنواخت شوند.

۷ با پارچه خشک سطح قاب را تمیز کنید.

به نظر شما در آثار تاریخی و قاب های سنتی، چگونه از اختلاف رنگ طبیعی چوب ها برای نمایش طرح های هندسی بهره برده اند؟ نمونه هایی از قاب های قدیمی را در موزه ها یا منابع تصویری بیابید و در کلاس ارائه دهید.

ایمنی



- در زمان سوهان کاری، سنباده زنی و استفاده از چسب، حتماً از ماسک و عینک ایمنی و دستکش استفاده کنید.
- تهویه کارگاه را باز نگه دارید و از تماس مستقیم چسب با پوست خودداری کنید.
- ابزارها را پس از پایان کار تمیز کرده و در جای خود قرار دهید.

توجهات  
زیست محیطی



خاکاره و ضایعات چوب را در ظرف مخصوص جمع آوری کنید تا قابل بازیافت باشد.

فکر کنید



چرا در هنگام نصب قطعات، شروع از مرکز قاب باعث نظم و تقارن بهتر می شود؟

## ارزشیابی شایستگی ترین قاب عکس

کد حرفه	۷۳۱۷	حرفه	کارگر ماهر هنرهای چوبی	کد پیمانانه/پودمان	۷۳۱۷۱۲۱۰۵	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۱۲۰۲	وظیفه شغل	خراطی و نازک کاری	سطح صلاحیت	L۲	ساخت قاب عکس چوبی دو لایه با استفاده از اره گرد، نصب زهوار و قطعات تزئینی با چسب چوب و پرس دستی در ابعاد ۳۰ در ۳۵ بیرون در بیرون و ابعاد ۲۰ در ۲۵ داخل در داخل با تزئین زهوارها و طرح مربع مورب در ۵ ساعت و ۳۰ دقیقه
کد کار	۷۳۱۷۱۲۱۰۵۲	کار	تزیین قاب عکس	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	برش قطعات قاب عکس	ابزار: متر تجهیزات: اره گرد مواد: چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست و آرسی، پروژه	بستن گونیا اره گرد عرض های ۵ و ۴/۵ سانت مطابق طرح	۳	
				بستن گونیا اره گرد برای عرض های ۵ و ۴/۵ سانت با خطای ۲- میلی متر	۲	
				بستن گونیا اره گرد برای عرض های ۵ و ۴/۵ سانت با خطای ۲+ میلی متر	۱	
۲	ساخت قاب عکس	ابزار: منگنه بادی، چکش، پیچ دستی تجهیزات: میز کار کمپرسور هوا مواد: میخ، سوزن منگنه بادی زمان: ۹۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست و آرسی، آزمون عملکردی	پرس دولایه قاب با چسب بدون دوییدگی	۳	
				پرس دولایه قاب با چسب با دوییدگی ۱ میلی متر	۲	
				پرس دولایه قاب با چسب با دوییدگی با خطای بیشتر از ۱ میلی متر	۱	
۳	برش چوب زهوارها	ابزار: متر تجهیزات: اره گرد مواد: چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست و آرسی، آزمون عملکردی	برش زهوارهای بیرونی و داخلی با طبق نقشه	۳	
				برش زهوارهای بیرونی و داخلی با اختلاف ۱+ میلی متر	۲	
				برش زهوارهای بیرونی و داخلی با خطای بیش از ۱ میلی متر	۱	
۴	برش مربع ها	ابزار: متر تجهیزات: اره گرد مواد: چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست و آرسی، پروژه	برش چوب های مربع مطابق اندازه نقشه	۳	
				برش چوب های مربع با اختلاف ۱+ میلی متر	۲	
				برش چوب های مربع با خطای بیشتر از ۱ میلی متر	۱	
۵	نصب زهوارها روی کار	ابزار: چکش، پیچ دستی تجهیزات: میز کار مواد: چسب چوب، چسب سیلیکون، چوب، میخ سایه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست و آرسی، پروژه	جانمایی و چسباندن زهوارها در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				جانمایی و چسباندن زهوارها در زمان تعیین شده	۲	
				جانمایی و چسباندن زهوارها در خارج از زمان تعیین شده	۱	
۶	نصب مربع ها و حاشیه های دوم	ابزار: چکش، پیچ دستی تجهیزات: میز کار مواد: چسب چوب، چسب سیلیکون، چوب، میخ سایه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده، لیست و آرسی، پروژه	نصب و چسباندن مربع و نیم مربع ها در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				نصب و چسباندن مربع و نیم مربع ها در زمان تعیین شده	۲	
				نصب و چسباندن مربع و نیم مربع ها در خارج از زمان تعیین شده	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مشاهده، لیست و آرسی، کارپوشه	رعایت بند ۱ و ۲	۲	
				عدم رعایت بند ۱ و ۲	۱	
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
۱- معیار شایستگی انجام کار: - کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۵ و ۶ - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش - کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است. - مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیتها - تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.						

- راهنمای برنامه درسی رشته صنایع دستی ایران، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، هنرهای چوبی، ۱۴۰۳
- سند برنامه درسی درس «خراطی و نازک‌کاری» دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، هنرهای چوبی - ۱۴۰۴
- سید صدر، ابوالقاسم ۱۳۸۶، دایرةالمعارف هنرهای صنایع دستی و حرف مربوط به آن، تهران: انتشارات سیمای دانش، چاپ اول، ۱۳۸۶
- غفرانی، محمد و دیگران. ماشین‌های سیار و ثابت صنایع چوب، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، کد کتاب ۳۱۰۱۰۹۸، ۱۳۹۲
- حجازی، رضا، چوب‌شناسی و صنایع چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۴
- قباد، کیانمهر، کارگاه صنایع دستی (چوب)، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۶
- محمد، غفرانی؛ نظری، امیر، ماشین‌های عمومی صنایع چوب، شرکت صنایع آموزشی، ۱۳۸۸
- منانی، علی اصغر؛ توبه خواه فرد، داود؛ نیکنام، محمدعلی؛ آسیابان‌ها، قاسم؛ رجبی، وجیهه‌الله؛ عنقائی، حسن و مهدی پور، محمدرضا، کارگاه مقدماتی چوب، شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۶
- محمد، غفرانی؛ نظری، امیر و رنگ آور، حسین، ساخت اتصالات چوبی، شرکت صنایع آموزشی، ۱۳۸۸

