

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



معرق کاری

رشته صنایع دستی – هنرهای چوبی

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: معرق‌کاری - ۲۱۱۶۸۶

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، داود ملاتی‌اونجی، احمدرضا دوستانی، حانیه رستمی، افسانه زحمتکش، پروین جبلی‌پور، ناهید رحمان‌پور و سپهر نصراللهی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

محمد امرائی (مؤلف) - محسن تشخوریان (سازنده پروژه واحد یادگیری ۱ پودمان اول)، زهرا اباصلتیان نائینی

(سازنده پروژه واحدهای یادگیری ۱ و ۲ پودمان سوم)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - جواد صفری (مدیر هنری) - مریم دهقان‌زاده (صفحه‌آرا) - محمد

امرائی، زهرا اباصلتیان نائینی (عکاس) - فاطمه باقری‌مهر، کمند مهری، فاطمه صفری‌ذوالفقاری، نیلوفر

حکیم‌جوادی و زهرا لونی (امور آماده‌سازی)

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

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، 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، عکس‌برداری، 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 «قَدِسَ سِرُّهُ»

پودمان اوّل: معرق کاری خط.....	۱
واحد یادگیری ۱: برش کاری معرق چوب	۲
واحد یادگیری ۲: ساخت معرق خط	۲۶
پودمان دوم: معرق کاری نقش بندی.....	۴۷
واحد یادگیری ۱: ساخت تابلوی خانه بندی	۴۸
واحد یادگیری ۲: ساخت تابلوی معرق	۷۱
پودمان سوم: معرق کاری چوبی.....	۸۷
واحد یادگیری ۱: معرق کاری زمینه رنگ	۸۸
واحد یادگیری ۲: معرق کاری زمینه چوب	۱۰۵
پودمان چهارم: معرق کاری تلفیقی.....	۱۲۵
واحد یادگیری ۱: معرق کاری صدف و چوب	۱۲۶
واحد یادگیری ۲: ساخت معرق خاتم	۱۴۹
پودمان پنجم: معرق کاری مشبک.....	۱۷۳
واحد یادگیری ۱: ساخت ست رومیزی	۱۷۴
واحد یادگیری ۲: مشبک و معرق کاری ست رومیزی	۱۹۲
منابع.....	۲۰۹

سخنی با هنرجویان عزیز

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 شده 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 کار دانش 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 چهارمین درس شایستگی‌های 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 معرق‌کاری دارای 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 ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از 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 و پودمان‌هایی قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس کارگاهی بوده و دارای ضرب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیر گذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. 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 با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیر فنی 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 لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در 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 و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

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 طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال یازدهم 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 زیست محیطی 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، 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 قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «**معرق کاری خط**» شامل دو واحد یادگیری؛ برش کاری معرق چوب و ساخت معرق خط است که در آن علاوه بر تمرین عملی برای برش کاری انواع چوب‌های معرق و ساخت تابلوی معرق خط نیز آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: عنوان «**معرق کاری نقش‌بندی**» دارد، که در آن پس از فعالیت عملی در زمینه ساخت تابلو خانه‌بندی در واحد یادگیری اول، ساخت تابلو معرق در واحد یادگیری دوم آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «**معرق کاری چوبی**» در این پودمان ابتدا معرق کاری زمینه رنگ به‌صورت عملی ارائه شده است و در واحد یادگیری دوم معرق کاری زمینه چوب شرح داده شده است.

پودمان چهارم: «**معرق کاری تلفیقی**» نام دارد. برای درک بیشتر از معرق کاری تلفیقی در واحد یادگیری اول ابتدا به معرق کاری صدف و چوب پرداخته شده است. ساخت معرق خاتم نام واحد یادگیری دوم است که به‌صورت عملی آموزش داده می‌شود.

پودمان پنجم: با عنوان «**معرق کاری مشبک**» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با چگونگی ساخت ست رومیزی به‌صورت عملی آشنا می‌شوند و در واحد یادگیری دهم مشبک و معرق کاری ست رومیزی به‌صورت مرحله به مرحله آموزش داده می‌شود.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



نظر سنجی کتاب درسی



پودمان اوّل

معرق کاری خط



واحد یادگیری ۱: برش کاری معرق چوب

به این سوالات فکر کنید

- آیا تاکنون معرق چوب دیده‌اید؟ این هنر را در کجا مشاهده کرده‌اید؟
به نظر شما معرق چیست و چه تفاوتی با منبت دارد؟
به نظر شما برای برش کاری معرق از چه ابزارهایی استفاده می‌شود؟
تخته سه لایی چه ویژگی‌هایی دارد که در معرق کاری از آن استفاده می‌شود؟
به نظر شما تخته پیشکار در زمان برش چه کمکی به هنرجو می‌کند؟
به نظر شما تفاوت تیغه‌های اره‌مویی در چیست؟
a چرا در معرق کاری باید برش‌ها به صورت عمود انجام شوند؟

استاندارد عملکرد

ساخت صفحه پازلی با برش کاری عمود و خطوط منحنی با اره‌مویی دستی در ابعاد 30×21 سانتی‌متر در ۱۸۰ دقیقه

آماده سازی و نصب پیشکار

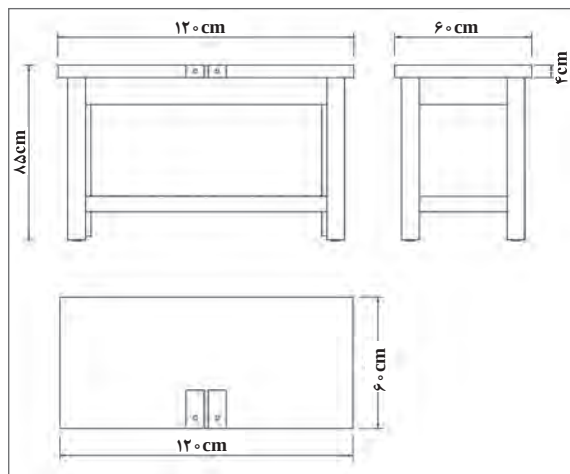
هنر معرق چوب یکی از هنرهای سنتی، اصیل و زیبای ایرانی است. نخستین گام در این هنر، رسیدن به دانش و کسب مهارت در خلق زیبایی با انواع چوب های رنگی است. آشنایی با ابزار، مواد، تمرین اصولی و یادگیری فنون خاص این هنر بخشی از سفر به سوی یادگیری این هنر است که نه تنها مهارت های جدید را به اهل آن می آموزد، بلکه هنرجویان را با ابزارها و موادی که برای هر مرحله یادگیری نیاز است آشنا می سازد. در این واحد یادگیری دانش و مهارت لازم ترسیم و طراحی خطوط صاف، منحنی، زاویه دار و اشکال هندسی و همچنین اصول اولیه برش کاری این طرح ها را در کنار ویژگی های مواد و ابزار مورد آموزش داده می شود. ادامه به ترتیب آماده سازی میز کار معرق کاری و ساخت پیشکار آموزش داده می شود.

■ میز کار معرق کاری

میز کار یکی از اساسی ترین و مهم ترین لوازم و تجهیزات در کارگاه معرق کاری است. میزی در ابعاد مناسب نه کوچک و نه بزرگ که کلیه عملیات بر روی آن انجام می شود. جنس رویه (سطح میز) و پایه های آن بهتر است از چوب باشد زیرا میز کار چوبی در اثر چکش کاری و فعالیت، آلودگی صوتی کمتری ایجاد می کند. ارتفاع مناسب میز کار معرق معمولاً ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر از سطح زمین، عرض ۶۰ تا ۸۰ سانتی متر و طول آن ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متر است. با این حال اندازه ها را بر اساس نیاز افراد می توان تغییر داد. ابعاد سطح میز معمولاً بر اساس تجهیزات و قطعه کارهای مورد استفاده در کارگاه تعیین می شود (شکل ۱).

نمونه های مختلف میز معرق کاری را جست و جو کنید و در کلاس با هم کلاسی ها به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید



شکل ۱- میز کار معرق کاری

میزکار معرق کاری بهتر است از چوب سخت و بادوام ساخته شود تا در مقابل فشار بالا تحمل خوبی داشته باشد. استفاده از چوب هایی با تراکم بالا برای افزایش وزن میز هم می تواند به جلوگیری از ایجاد لرزش و تکان کمک کند. چوب هایی مانند راش، گردو و افرا برای ساخت میزکار بسیار مناسب هستند.

از آنجا که معرق کاران ساعت های بسیاری را در کارگاه و کنار میز می نشینند و کار می کنند لذا طراحی ارگونومیک برای میز کار از اهمیت ویژه ای برخوردار است. اندازه میز و نسبت آن با صندلی یا چهارپایه کار به گونه ای می بایست تنظیم شود که فشار زیادی به دست ها و گردن وارد نکند و معرق کار توانایی فعالیت برای مدت طولانی را داشته باشد. این ویژگی ها کمک می کند که هنرمند معرق کار بتواند با دقت بالا و در فضایی مناسب کارهای هنری خود را انجام دهد. میزکار معمولاً به گونه ای طراحی می شود که نه تنها ابزارها و مواد اولیه به راحتی در دسترس باشند، بلکه فضایی برای گذاشتن تابلو یا قطعات اثر در حال ساخت بر روی آن فراهم باشد.

■ ساخت پیشکار

یکی دیگر از لوازم مهم در اجرای هنر معرق کاری تخته پیشکار است که بر روی میزکار نصب می شود. تخته پیشکار قطعه ای است که معمولاً از جنس نئوپان، چند لایه، چوب و ام دی اف ساخته می شود که بهترین نوع آن ام دی اف، روکش دار است. زیرا سطح صیقلی آن باعث می شود چوب به راحتی روی آن حرکت و چرخش داشته باشد. مناسب ترین سایز پیشکار در عرض ۱۵ تا ۲۰ و طول ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر می باشد و ضخامت آن به طور معمول ۱۶ میلی متر است. قطعه پیشکار به وسیله دستگاه اره گرد میزی در ابعاد مناسب برش داده می شود (شکل ۲).



شکل ۲- برش ابعاد پیشکار با دستگاه اره گرد میزی



شکل روبه‌رو را با دقت مشاهده کنید. سپس در یک برگه ابتدا موارد ایمنی رعایت شده توسط فرد را بنویسید و در ستونی دیگر موارد ایمنی که رعایت نشده و خطرآفرین است را یادداشت کنید.

مشخص کردن محل شیار اصلی پیشکار یکی از مسائل مهم کار به حساب می‌آید. ابتدا عرض پیشکار به وسیله خط کش به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود. سپس از هر طرف آن یک سانتی‌متر فاصله گرفته و مثلث متساوی‌الساقین به ارتفاع ۸ سانتی‌متر ترسیم می‌شود تا شکاف به صورت عدد ۸ با اندازه دهانه ۲ سانتی‌متر و عمق ۸ سانتی‌متر ایجاد شود. در وسط یک سوم سمت راست برای راست دست‌ها و در سمت چپ برای چپ دست‌ها یک شکاف باریک‌تر ایجاد می‌شود تا برش کاری قطعات کوچک چوب با کمان اره‌مویی راحت‌تر انجام پذیرد. در اینجا با توجه به اینکه ابعاد پیشکار می‌تواند به دلخواه معرق کار ساخته شود لذا بهتر است عمق شکاف‌ها یک سوم طول پیشکار باشد (شکل ۳).



شکل ۳- ترسیم محل‌های شکاف پیشکار



شکل ۴- اینفوگرافی نکات ایمنی دستگاه اره مویی برقی

بعد از طراحی و مشخص کردن محل های شکاف تخته پیشکار، به وسیله دستگاه اره مویی برقی یا با استفاده از اره دستی عملیات برش بر روی تخته پیشکار انجام می شود. بهتر است قبل از برش از سلامت اره و تیزی دندانه های آن اطمینان حاصل شود تا برش تمیز و دقیقی انجام شود (شکل ۵).



شکل ۵- برش شکاف‌های پیشکار با اره‌مویی برقی

■ نصب پیشکار

در مرحله بعدی تثبیت پیشکار بر روی میزکار معرق، با عملیات سوراخ کردن توسط دریل و پیچ کردن انجام می‌شود. به این جهت که تمام پیچ وارد تخته پیشکار شده و مزاحمتی برای حرکت و چرخش چوب بر روی پیشکار ایجاد نکند (شکل ۶).

بہتر است در سوراخ کردن پیشکار با دریل از مته خزینہ استفاده شود.

نکته



به‌طور معمول تخته پیشکار در وسط عرض میزکار نصب شود تا ضمن تسلط، دسترسی کامل به تمام سطح رویه میزکار فراهم گردد. (شکل ۷)



شکل ۷- نصب پیشکار بر روی میز کار



شکل ۶- سوراخ کردن جای پیچ پیشکار توسط دریل

در نهایت نصب پیشکار بر روی میزکار باعث جلوگیری از انحراف تیغه، کنترل و ثابت نگه داشتن کمان اره‌مویی، سهولت در عملیات برش‌کاری و همچنین تسط شما در برش‌کاری می‌شود. امروزه نمونه آماده پیشکار به همراه گیره آن در بازار به فروش می‌رسد (شکل ۸). اما برخی هنرمندان به جهت تسلط بیشتر و راحتی در هنگام برش اقدام به ساخت و آماده‌سازی پیشکار در ابعاد دلخواه می‌نمایند.



شکل ۸- پیشکار و گیره آماده در بازار

نمونه‌ای از پیشکار برای افراد چپ دست را طراحی کنید.

فعالیت کلاسی



انتخاب و ترسیم طرح

در این مرحله معمولاً انتقال و ترسیم طرح بر روی سه‌لایی به دو روش انجام می‌شود:

- ۱ طرح کاغذی را روی کار می‌چسبانند که اغلب از این روش برای ساخت تابلوهای معرق با نقوش و طرح‌های پیچیده استفاده می‌شود.
- ۲ ترسیم طرح به صورت مستقیم روی تخته سه‌لایی، که در این مرحله بهتر است به وسیله مداد، خط‌کش و شابلون، خطوط صاف، منحنی، زاویه‌دار و اشکال هندسی بر روی تخته سه‌لایی ترسیم شود.

ویژگی‌های تخته سه‌لایی

تخته سه‌لایی یکی از مواد اولیه بسیار مهم و پرکاربرد در هنر معرق‌کاری است. تخته سه‌لایی یا پلی‌وود (plywood) تخته‌ای است از چندلایه چوب که روی یکدیگر پرس شده‌اند. به طور معمول لایه‌های بیرونی آن کیفیت بالاتری دارند. در ساخت چندلایی تعداد ورقه‌های چند لایی به طور فرد (سه‌لایی، پنج‌لایی و هفت لایی) اضافه می‌شود. ضخامت تخته سه‌لایی سه میلی‌متر است. از دیگر خصوصیات تخته سه‌لایی نرم‌تر بودن آن نسبت به چوب‌های دیگر است که این امکان برش‌های دقیق‌تر و تمیزتر را فراهم می‌آورد (شکل ۹).



شکل ۹- نمونه تخته سه‌لایی



چرا از امدی اف سه میل به عنوان الگو استفاده نمی شود؟ در رابطه با آن در کلاس گفت و گو کنید.

■ ترسیم انواع خطوط بر روی سه لایی

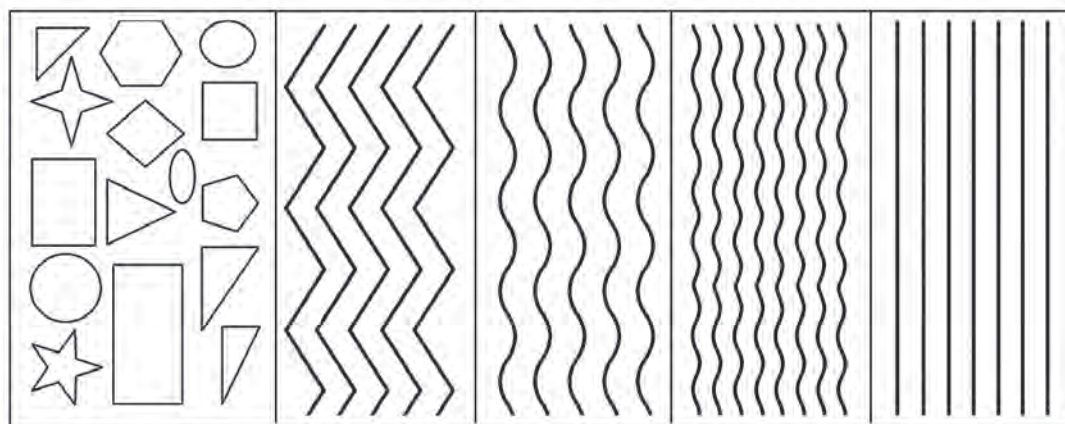
در این مرحله ابتدا چند تکه تخته سه لایی با ابعاد 15×10 سانتی متر یا با ابعاد دلخواه برش داده می شود. سپس به وسیله مداد، خط کش، گونیا و شابلون در اشکال مختلف، خطوط صاف، منحنی، شکسته یا زاویه دار و اشکالی هندسی به صورت مستقیم بر روی تخته سه لایی ترسیم می شود (شکل های ۱۰ تا ۱۲).



شکل ۱۱- ترسیم اشکال هندسی با شابلون روی سه لایی



شکل ۱۰- ترسیم خطوط صاف روی سه لایی



شکل ۱۲- نمونه خطوط صاف، منحنی، زاویه دار و اشکال هندسی

برش کاری طرح معرق

پیش از برش کاری طرح ابتدا لازم است ابزار اصلی مورد استفاده یعنی کمان اره مویی، اجزا و روش آماده سازی آن آموزش داده شود و سپس به برش کاری طرح معرق پرداخته شود.

■ کمان اره مویی

یکی از اساسی ترین و اصلی ترین ابزارهای معرق کاری کمان اره مویی می باشد. وسیله ای فلزی از جنس فولاد نرم که در مدل های مختلف لوله ای، تسمه ای یا تخت و به شکل U و یا نعل اسب موجود است. این ابزار از سه قسمت مجزا شامل بدنه اصلی کمان که شبیه U می باشد، دسته چوبی و پیچ خروسک (پیچ و مهره کمان) و بسته ها تشکیل شده است (شکل ۱۳).



شکل ۱۴- کمان گیر کمان اره مویی



شکل ۱۳- کمان اره مویی لوله ای

کمان اره مویی قابل انعطاف است. به گونه ای که بتوان با فشار دست یا به وسیله کمان گیر (شکل ۱۴) سر دهانه ای آن را به هم نزدیک کرد و تیغه اره مویی را در آن قرار داد تا بعد از رها کردن به جای خود بازگردد. این قدرت برگشت پذیری به این جهت است که وقتی تیغه به کمان بسته شد تیغه اره محکم تر شود. معمولاً برای جلوگیری از هرز شدن پیچ خروسک (شکل ۱۵) از واشر ساده فنری استفاده می شود و بهتر است هر چند وقت روغن کاری شود.



شکل ۱۵- نمونه ای از پیچ خروسک کمان اره مویی

پیچ خروسک با ابزارهایی مثل گازانبر و انبردست باز و بسته نشود و از ابزارهایی مثل آچار مشتی که به دو نوع چوبی و پلاستیکی موجود است استفاده شود.

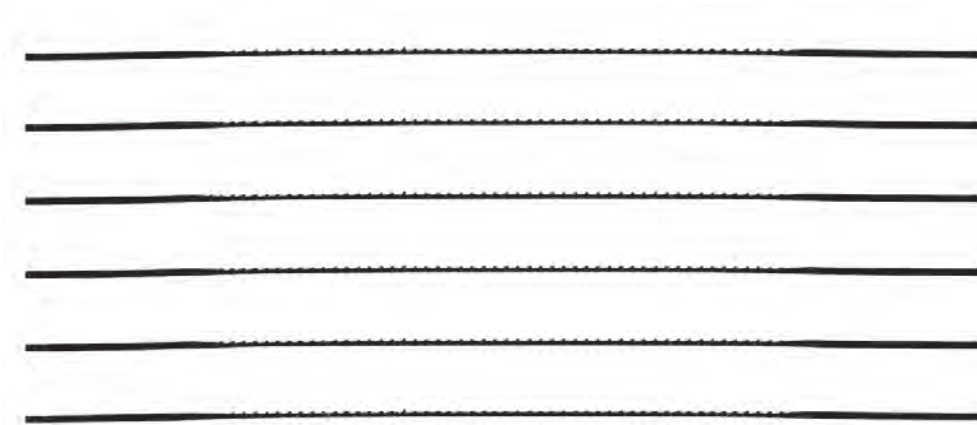
نکته



در نهایت برش با کمان اره‌مویی در معرق کاری چوب، توانایی ایجاد خطوط صاف، منحنی و شکسته با دقت بسیار بالا را فراهم می‌آورد. یادگیری نحوه استفاده صحیح از این ابزار برای برش‌های مختلف بخش مهمی از هنر معرق کاری است و مهارت در آن می‌تواند تفاوت زیادی در کیفیت نهایی کار ایجاد کند. تمرین و دقت در استفاده از این ابزار، کلید موفقیت در پروژه‌های معرق کاری است.

■ تیغه اره‌مویی

تیغه اره‌مویی یکی از موادهای مصرفی و اساسی در هنرهای چوبی، به‌ویژه هنر معرق کاری و مشبک کاری است. از تیغه اره‌مویی برای برش کاری چوب و سایر مواد استفاده می‌شود. تیغه اره‌مویی از یک رشته سیم فلزی با دندانه‌های ریز و تیز و از جنس فولاد تشکیل شده است که به‌وسیله آن می‌توان برش‌های دقیق و تمیز ایجاد کرد. این تیغه‌ها معمولاً در قاب کمان اره‌مویی قرار می‌گیرد. تیغه اره‌مویی شماره‌های مختلفی از ریز تا درشت دارد که تیغه‌های ریز با دندانه‌های ریزتر برای برش‌های ظریف، منحنی و طرح‌های پیچیده به کار می‌رود و از تیغه‌های متوسط برای برش‌های عمومی و استاندارد استفاده می‌شود و از تیغه‌های درشت برای برش‌های سریع‌تر و خطوط ضخیم‌تر استفاده می‌شود (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- تیغه اره‌مویی

برای بستن تیغه اره‌مویی روی کمان باید در نظر گرفته شود که جهت دندانه‌های تیغه رو به پایین یا دسته کمان باشد و به‌گونه‌ای نصب شود که کشش مناسب در کمان داشته باشد. باید در نظر داشت که اگر شل باشد در هنگام برش بی‌دقتی صورت می‌گیرد و اگر خیلی محکم و سفت بسته شود ممکن است به راحتی شکسته شود.

تحت نظارت هنرآموز نحوه درست قرار دادن تیغه اره‌مویی بر روی قاب کمان را تمرین کنید.

فعالیت کلاسی



■ مشتی یا آچار مشتی



شکل ۱۷- نمونه‌ای از مشتی چوبی

برای باز و بسته کردن پیچ‌های کمان اره‌مویی، تعویض و نصب تیغه اره‌مویی استفاده می‌شود. اگر پیچ خروسک کمان اره‌مویی با ابزاری نظیر انبردست و غیره باز و بسته شود، پیچ‌های کمان اره‌مویی به زودی آسیب دیده و انجام کار هم به خوبی و با دقت صورت نمی‌گیرد. برای ساختن مشتی چوبی از یک قطعه چوب مستطیل شکل و مقاوم در ابعاد ۳ در ۳ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۱ سانتی‌متر استفاده می‌شود، در یک طرف آن شکافی به اندازه‌ای که پیچ خروسک کمان اره‌مویی در آن جای بگیرد، ایجاد می‌شود (شکل ۱۷).

با توجه به توضیحات بالا، مشتی چوبی در ابعاد تعیین شده بسازید.

فعالیت کلاسی



شکل ۱۸- نمونه‌ای از مشتی پلاستیکی

در بازار ابزارآلات معرق یک نمونه مشتی پلاستیکی به فروش می‌رسد اما مقاومت و طول عمر کمتری نسبت به مشتی چوبی دارد (شکل ۱۸).

■ برش کاری خطوط

در معرق کاری چوب، برش کاری با کمان اره‌مویی یکی از مهارت‌های ضروری است. از این ابزار برای برش‌های دقیق و پیچیده استفاده می‌شود و به هنرجو این امکان را می‌دهد که خطوط صاف، منحنی، شکسته و اشکال هندسی را با دقت بالا انجام دهد. در این واحد یادگیری به انواع مختلف برش کاری با کمان اره‌مویی و نحوه استفاده از آنها برای ایجاد خطوط صاف، منحنی و شکسته در معرق کاری پرداخته می‌شود.

به منظور حفظ سلامتی از صندلی مناسب استفاده شود و روبه‌روی پیشکار بدون خم شدن یا قوز کردن تسلط لازم برای برش کاری فراهم شود.

نکته



■ **روش برش انواع خطوط معرق:** در ابتدا تیغه اره‌مویی روی کمان نصب می‌شود و به وسیله آچار مشتی پیچ‌های خروسک محکم شود. این نوع برش ساده‌ترین و سریع‌ترین نوع برش با کمان اره‌مویی است اما حفظ تمرکز و آرامش لازم برای تمرین برش خطوط صاف بهتر است رعایت شود. کمان اره‌مویی به گونه‌ای

در دست گرفته می شود که خیلی به مچ دست فشار وارد نشود. به عبارتی کمان اره مویی خیلی آزاد و رها و خیلی محکم در دست گرفته نمی شود. بهترین حالت گرفتن کمان اره مویی قرار گرفتن بازو و آرنج در زاویه ۹۰ درجه، است. کمان اره مویی در حین برش کاری به صورت مماس با بازوی برش کار و عمود قرار می گیرد. تیغه کاملاً عمود بر تخته سه لایی و یا قطعه ای که برش روی آن انجام می شود، قرار می گیرد.

■ برش انواع خط

قطعه سه لایی که خطوط صاف بر روی آن ترسیم شده روی پیشکار و در مقابل شیار پیشکار قرار داده می شود، سپس تیغه را در ابتدای خطوط قرار گرفته و برش شروع می شود. برای برش حرکت کمان به صورت بالا به پایین و عمودی بدون هیچ گونه فشاری به سوی جلو با دقت و تمرکز کافی ادامه می یابد. در برش کاری بهتر است حداقل از دو سوم تیغه اهر استفاده شود و با یک سرعت منظم و کنترل شده نه خیلی سریع و نه خیلی کند برش کاری انجام شود (شکل ۱۹).

یک قطعه تخته سه لایی خطوط عمودی رسم و آنها را به روش استاندارد با کمان اره مویی برش بزنید.

فعالیت کارگاهی



بعد از تمام شدن برش خطوط صاف، برش کاری خطوط منحنی بر روی تخته سه لایی انجام می شود. در برش کاری خطوط منحنی کمان اره مویی همیشه مماس با بازو قرار می گیرد و هم زمان در حین برش کاری، با دست دیگر تخته سه لایی چرخانده می شود. بهتر است که کمان از حرکت باز نماند و به صورت یکنواخت، رو به جلو حرکت کند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- روش برش خطوط منحنی و گرفتن کمان اره مویی



شکل ۱۹- روش برش خطوط صاف و گرفتن کمان اره مویی

هنگام درجا زدن و چرخاندن تخته سه لایی تیغه اهر تحت فشار جانبی قرار نگیرد تا دچار شکستگی نشود.

ایمنی



برای برش خطوط زاویه‌دار، ابتدا خطوط روی تخته سه‌لایی ترسیم می‌شود همانند برش خطوط صاف و منحنی، کمان ارمویی در حین برش کاری مماس با بازو است در هنگام برش خطوط زاویه‌دار، به محض رسیدن به محل چرخش، باید با استفاده از دست دیگر، تخته سه‌لایی در جا و بدون انجام برش روبه‌جلو و فقط با بالا و پایین کردن تیغه‌اره چرخانده شود و پس از قرار گرفتن تیغه در مسیر جدید، برش ادامه می‌یابد. هماهنگی و هم‌زمانی حرکت هر دو دست در هنگام برش خطوط زاویه‌دار، بسیار مهم است و نقش اساسی در دقت و کیفیت برش دارد.



شکل ۲۱- روش برش خطوط زاویه‌دار و گرفتن کمان ارمویی

با توجه به توضیحات داده شده خطوط ترسیم شده بر روی سه‌لایی را برش دهید.

فعالیت کارگاهی



■ **برش اشکال هندسی:** پس از کسب مهارت در برش انواع خطوط، مرحله بعدی برش کاری اشکال هندسی است (شکل ۲۲). برای ترسیم اشکال هندسی می‌توان از شابلون‌هایی که دارای اشکال مختلف مثل مربع، مستطیل، دایره و مثلث باشند استفاده کرد. همانند برش کاری خطوط زاویه‌دار، وقتی تیغه ارمویی به زوایای اشکال هندسی می‌رسد کمان‌اره بدون اینکه برش بزند درجا حرکت کرده و با تغییر مسیر برش ادامه پیدا می‌کند تا شکل هندسی به‌طور کامل برش خورده و از زمینه‌ای که روی آن ترسیم شده به‌طور کامل جدا شود. سپس شکل هندسی جدا شده در داخل فضای منفی خود قرار می‌گیرد. قطعه بریده شده باید به‌راحتی در فضای خود به‌صورت عمودی از بالا به پایین و برعکس حرکت کند و اگر حرکت قطعه هندسی بریده شده به راحتی انجام نگیرد و با فشار زیاد و یا گیر کردن این حرکت انجام شود نشان‌دهنده این است که هنرجو هنگام برش، کمان را به‌صورت دقیق و کاملاً عمود در دست نگرفته است. بنابراین لازم است هنرجو این حرکت را تا زمانی که بتواند کمان را در هنگام برش کاری کاملاً عمود بر سطح قطعه ادامه دهد (شکل ۲۳). پس از اینکه در برش اشکال مربع، مستطیل و مثلث مهارت لازم به‌دست آورده شد، در پایان شکل دایره برای برش کاری انتخاب می‌شود.



شکل ۲۳- نمونه یک برش از اشکال هندسی



شکل ۲۲- روش برش اشکال هندسی

برش قطعات اصلی طرح

برای برش قطعات اصلی طرح ابتدا لازم است ابزار و لوازمی تهیه و آماده سازی شود. در ادامه به تشریح هر یک پرداخته می شود.

تخته زیر کار: یکی دیگر از مواد مهم در اجرای هنر معرق کاری تخته زیر کار است که قطعات برش خورده بر روی آن نصب می شود. تخته زیر کار قطعه ای است که معمولاً از جنس نئوپان، چندلایی و ام دی اف خام ساخته می شود. اما بهترین مدل زیر کار، ساختن آن با کلاف و تخته سه لایی و گذاشتن شبکه در داخل آن است. که برای تابلوهایی با ابعاد بزرگ از این مدل زیر کار استفاده می شود؛ چرا که باعث جلوگیری از تابیدگی و خم شدن تابلو و همچنین پایین آوردن وزن تابلو می شود. در نتیجه استفاده از کلاف چوبی و تخته سه لایی در ساخت زیر کار نه تنها تابلو را سبک تر می کند بلکه کمک می کند تا کیفیت و استحکام کار حفظ شود.

آماده سازی تخته زیر کار

در ابتدا با توجه به ابعاد کوچک کار از یک زیر کار چند لایی یا ام دی اف هشت میل استفاده می شود. زیر کار به وسیله دستگاه اره گرد میزی ابعاد 30×21 سانتی متر برش داده می شود (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- زیر کار چند لایی در ابعاد 30×21 سانتی متر

■ کمان اره‌مویی دوبل

این کمان از نظر ظاهری و مشخصات فنی همانند کمان اره‌مویی است؛ اما تفاوت در طول قوس آنها است، معمولاً قوس کمان اره‌مویی دوبل از ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر است (شکل ۲۵).



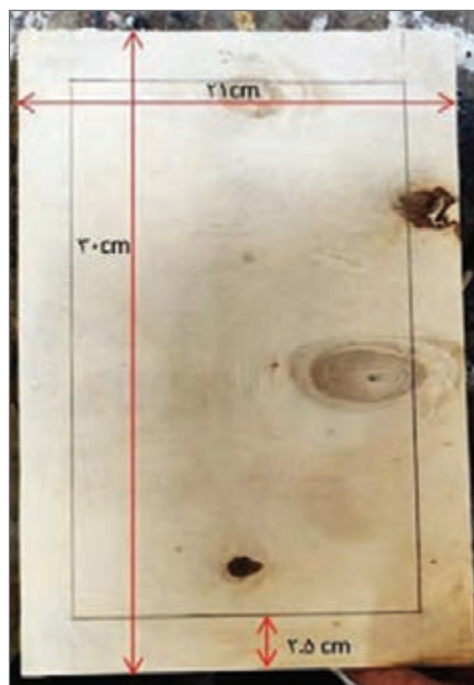
شکل ۲۵- کمان اره‌مویی دوبل

■ ترسیم اشکال پازلی

بعد از آماده‌سازی زیرکار، به‌وسیله کمان اره‌مویی دوبل تخته سه‌لایی به ابعاد 21×30 سانتی‌متر برش داده می‌شود. ابتدا به‌وسیله مداد و خط‌کش یک حاشیه به اندازه $2/5$ سانتی‌متر از هر طرف عرض و طول ترسیم می‌شود (شکل ۲۶). سپس به‌صورت دلخواه اشکال منحنی برای اجرای معرق‌کاری به‌صورت پازلی روی تخته سه‌لایی ترسیم می‌شود. برای ترسیم طرح پازلی به‌وسیله مداد از یک گوشه داخل کادر سه‌لایی شروع به کشیدن طرح‌های پازلی با اندازه‌های دلخواه می‌شود. هنگام طراحی، بهتر است به‌گونه‌ای ترسیم شود که محل‌های اتصال قطعات در حین برش‌کاری به‌راحتی از هم جدا شوند (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- ترسیم اشکال منحنی برای اجرای معرق پازلی



شکل ۲۶- آماده‌سازی سه‌لایی و ترسیم حاشیه

بعد از اتمام ترسیم اشکال هندسی بر روی تخته سه لایی (شکل ۲۸) ابتدا به وسیله کمان اره مویی حاشیه تخته سه لایی از طرح پازلی جدا شده و به وسیله چکش و میخ سایه روی زیر کار تثبیت می شود (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- برش حاشیه و الگوی تخته سه لایی



شکل ۲۸- ترسیم اشکال پازل روی تخته سه لایی

برای ساخت طرح پازلی می توان از تخته سه لایی به عنوان الگوی برش استفاده کرد؛ این کار ساده و کاربردی است. استفاده از این روش به هنرجو کمک می کند تا الگوها را به طور دقیق و مرتب بر روی چوب مورد نظر ترسیم و با استفاده از کمان اره مویی شروع به برش و دوربری کند. این روش پیچیدگی های تکنیک برش چوب با استفاده از الگوی سه لایی که بخش اساسی از هنر معرق است را برای یادگیری راحت می کند.

هنگام معرق کاری شناخت دقیق ویژگی ها و کاربرد ابزار و مواد در سرعت و کیفیت کارنهایی تأثیر مستقیم دارد. همچنین داشتن این اطلاعات در حفظ ایمنی بیشتر و تولید آثاری با ظرافت و زیبایی چشمگیر کمک شایانی می کند.

طرح پازلی را بر روی تخته سه لایی در ابعاد انتخابی پیاده سازی کنید.

فعالیت کارگاهی



■ چکش معرق کاری

چکش معرق کاری یکی از ابزارهای مهم در هنر معرق کاری است که برای ضربه زدن به میخ و قطعات چوب مورد استفاده قرار می گیرد. این چکش طراحی ویژه ای دارد و به هنرجو کمک می کند تا با قدرت و دقت ریزه کاری ها را انجام دهد. جنس سر چکش معمولاً از مواد نرم تر مثل چدن، برنج و آلومینیوم ساخته می شود و وزن آن بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم می باشد. معمولاً دسته چکش طراحی ارگونومیکی دارد به گونه ای که در دست گرفتن آن راحت باشد و هنرجو بتواند کنترل خوبی روی آن داشته باشد. بهتر است در هنگام استفاده از چکش، ضربات دقیق و به اندازه باشد زیرا ضربه های اضافی می توانند موجب آسیب به سطح کار شده و یا چوب ها را به اطراف پخش کند (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- چکش معرق کاری ۱۰۰ گرمی

■ هنگام کار با چکش لازم است که دستکش ایمنی برای حفاظت دست و عینک محافظ برای جلوگیری از ورود تراشه ها به داخل چشم استفاده کنید.

■ پس از کار با چکش آن را تمیز کرده، سلامتی سر آن بررسی و در جای خشک و به دور از رطوبت نگهداری کنید.

ایمنی



■ میخ سایه

از میخ سایه برای اتصال قطعات الگوی سه لایه بر روی چوب و همچنین به منظور تثبیت و محکم کردن قطعات چوب بر روی زیر کار و در نهایت در فرایند ساخت و تکمیل آثار معرق کاری استفاده می شود. طول و اندازه میخ های سایه معمولاً در اندازه کوچک و ظریف هستند. طول میخ سایه بهتر است به گونه ای انتخاب شود که بتواند قطعات بریده شده پس از چسب چوب زدن روی زیر کار تثبیت کند. در نهایت، میخ سایه با ویژگی های خاص خود به هنرمندان معرق کار این امکان را می دهند که طرح های پیچیده و زیبا را به طور دقیق و محکم اجرا کنند. تمام جزئیات ظریف و رنگ بندی طرح در این روش حفظ می شود، هنرمند معرق کار به کمک میخ سایه بدون نگرانی از جابه جایی قطعات، به خصوص در ساخت تابلوهای زمینه رنگ، کار خود را با دقت و تمرکز بیشتری انجام می دهد (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- نمونه ای از میخ سایه معرقی

■ چسب چوب

چسب چوب یا چسب سفید نوعی چسب مایع است که از مواد شیمیایی ساخته شده و برای چسباندن قطعات چوبی استفاده می‌شود. این چسب در برابر رطوبت مقاومت زیادی ندارد اما به دلیل ویژگی‌های خاص مانند قدرت چسبندگی بالا، خشک شدن سریع و قابلیت انعطاف پذیری در صنعت چوب و صنایع دستی بسیار محبوب است. مدت زمان خشک شدن آن تحت شرایط فشار حداقل ۲۰ دقیقه تا یک ساعت می‌باشد که بستگی به شرایط دما و رطوبت محیط دارد. برخی از انواع این چسب بعد از خشک شدن بی رنگ می‌شود. در هنگام استفاده از چسب چوب باید سطح چوب مورد نظر را تمیز و خشک باشد و از هرگونه گرد و غبار و چربی یا روغن‌های اضافی پاک شود. سپس با استفاده از قلم مو یا کاردک به صورت یکنواخت سطح چوب به میزان لازم به چسب چوب آغشته می‌شود. بعد از چسباندن قطعات چوب باید به مدت ۲۰ دقیقه تا یک ساعت قطعات چسب خورده تحت فشار قرار می‌گیرند تا چسب به درستی عمل کند. چنانچه چسب اضافی از کناره‌ها و درزها بیرون زد پیش از آنکه کاملاً خشک شود می‌توان آن را با یک پارچه مرطوب پاک کرد. برای نگهداری چسب چوب بهتر است آن را به دور از نور آفتاب و در یک محیط خشک و خنک نگهداری کرد و از بسته بودن کامل درب چسب چوب اطمینان حاصل شود. باید توجه داشت که چسب چوب به دلیل داشتن پایه آب، معمولاً زیست محیطی تر از سایر چسب‌ها است (شکل ۳۲).

استفاده بیش از چسب چوب در محیط‌های بسته و بدون تهویه مناسب می‌تواند موجب مشکلات تنفسی یا حساسیت شود. بنابراین باید استفاده از چسب چوب در محیط‌های بسته با تهویه مناسب صورت پذیرد.

ایمنی



شکل ۳۲- چسب چوب

■ برش کاری طرح معرق پازلی

پس از برش و جداسازی حاشیه و طرح کلی پازلی از تخته سه لایی (الگو) و تثبیت آن بر روی زیرکار با استفاده از کمان اره مویی از یک گوشه اشکال پازلی برش داده می‌شود. الگوهای برش خورده به صورت پازل در جای خود چیدمان می‌شوند. در مرحله بعدی نوبت به انتخاب چوب مناسب برای انجام برش طرح‌های پازلی از روی الگوهای برش خورده تخته سه لایی است. این چوب می‌تواند از انواع چوب‌های نرم یا سخت باشد.



در انتخاب چوب مناسب بهتر است سطح چوب صاف و یکنواخت و دارای ترک و گره نباشد. ضخامت مناسب چوب‌های معرق معمولاً بین ۳ تا ۴ میلی‌متر است.

پس از انتخاب چوب‌ها نوبتی تثبیت الگوی سه‌لایی بر روی چوب است. در این مرحله از چند روش می‌توان استفاده کرد. برای مثال تثبیت الگو سه‌لایی به‌وسیله میخ سایه روی چوب که احتمال آسیب به سطح چوب در این روش وجود دارد. با روش دیگر استفاده از چسب چوب به‌صورت لکه‌ای یا نقطه‌ای است که این روش به جهت آسیب کمتر به سطح چوب، مناسب‌تر است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود. از ویژگی‌های مهم روش استفاده از چسب چوب به‌صورت نقطه‌ای می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

■ جلوگیری از تماس زیاد چسب چوب با سطح چوب (که باعث تغییر شکل یا تاب برداشتن چوب می‌شود)

■ جلوگیری از آسیب به بافت، کیفیت رنگ چوب و ظاهر آن

■ استفاده بهینه و کنترل مقدار مصرف چسب چوب

■ سهولت جداسازی الگو از قطعه چوب

در این روش ابتدا سطح چوب تمیز شده و مقدار کمی از چسب چوب در قسمت‌های مختلف الگو به‌صورت نقطه‌ای قرار داده شده و روی چوب موردنظر گذاشته می‌شود (شکل ۳۳).

پس از اینکه الگو به دقت و ظرافت بر سطح چوب تثبیت شد، نوبت به برش چوب به‌وسیله کمان اره‌مویی می‌رسد. در این مرحله مهم‌ترین نکته این است که اره‌مویی با دقت و تمرکز کافی در کنار لبه‌های الگو حرکت کند. به عبارت دیگر، بهتر است تیغه اره‌مویی در هنگام برش عمود و به‌طور کامل چسبیده به لبه الگو باشد. این برش هر چقدر با دقت بیشتر انجام شود، قطعه چوب برش خورده به راحتی جایگزین الگوی سه‌لایی در طرح پازلی خواهد شد (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- برش قطعات پازلی



شکل ۳۳- چسباندن الگو روی چوب

زمینه پازلی کار خود را براساس الگوی برش داده شده از چوب‌های رنگ دلخواه برش زده و کنار یکدیگر بچینید.



سوار کردن قطعات

قبل از آن که به مرحله اجرایی سوار کردن قطعات (جسباندن و پرس کردن) معرق پازل پرداخته شود، بهتر است هنرجو با ابزار پیچ‌دستی یا گیره‌دستی و تنوع گوناگون این ابزار به‌طور کامل آشنا شود.

■ پیچ‌دستی و گیره‌دستی

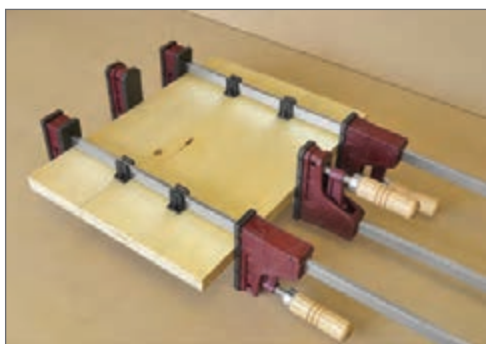
پیچ‌دستی از ابزارهای پرکاربرد در صنایع دستی، نجاری، هنرهای چوبی و مرمت آثار و بسیاری از کارهای فنی و هنری است. این ابزار برای نگه داشتن یا ثابت کردن قطعات مختلف در هنگام انجام کارهای دقیق و برش، سوراخ کاری و سایر فرایندهایی که نیاز به ثبات دارند، به کار می‌رود. این ابزار دارای دو فک است که یکی ثابت و دیگری متحرک است و با استفاده از یک پیچ، فک متحرک را به سمت فک ثابت می‌برد تا قطعه مورد نظر به‌خوبی در جای خود نگه داشته شود. پیچ‌دستی در انواع مختلفی طراحی و تولید می‌شود که هر کدام ویژگی‌ها و کاربردهای خاص خود را دارد و شامل موارد زیر می‌باشد:



شکل ۳۵- پیچ‌دستی C شکل

۱ پیچ‌دستی یا گیره‌های C شکل: معمولاً برای نگه داشتن قطعات بزرگ‌تر و در مواقعی که فضا محدود است استفاده می‌شود (شکل ۳۵).

۲ گیره‌های باریک: این گیره‌ها معمولاً دارای فک‌های طولانی‌تر هستند که می‌توانند قطعات بزرگ‌تر یا طولانی را به راحتی نگه دارند (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- پیچ‌دستی باریک و بلند



۳ گیره‌های فنری و انبری: گیره‌های فنری با یک سیستم فنری کار می‌کنند و برای نگه داشتن قطعات سبک و کوچک مناسب هستند و فک‌های این گیره به صورت خودکار بسته می‌شوند (شکل ۳۷). گیره‌های انبری به صورت قفلی بسته می‌شوند و می‌توانند برای کارهای سریع و سبک مورد استفاده قرار گیرند (شکل ۳۸).

پیچ دستی یا گیره دستی به طور کلی از چه اجزایی تشکیل شده است؟ در رابطه با آن در کلاس بحث کنید.



شکل ۳۸- گیره دستی انبری



شکل ۳۷- گیره دستی فنری

۴ پیچ دستی یا گیره‌های پیچ و مهره‌ای: این گیره‌ها معمولاً در کارگاه‌های نجاری، صنایع دستی و مرمت آثار کاربرد دارند. فک‌ها با استفاده از یک پیچ دستی به سمت هم حرکت می‌کنند تا قطعه مورد نظر ثابت بماند. این گیره‌ها معمولاً قدرت زیادی دارند و برای نگه داشتن قطعات سنگین‌تر مناسب هستند (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- پیچ دستی



هنگام استفاده از پیچ دستی، اطمینان حاصل کنید که تمام سطح فک‌ها روی قطعه کار قرار گرفته است و گیره به صورت محکم بسته شده است. از قرارگیری دست‌ها در مسیر فک‌ها پیشگیری کنید و پیچ گیره را به آرامی سفت کنید تا از لغزش یا سقوط ناگهانی گیره بر روی پا جلوگیری شود.

رعایت ایمنی در بستن پیچ دستی

هنگام استفاده از پیچ دستی بهتر است برای باز و بسته کردن آن از دستکش استفاده شود و برای نگهداری و طول عمر آن در محیطی خشک و به دور از قرار داده شود. بعد از استفاده، از هرگونه گرد و غبار و مواد اضافی پاک شود و برای جلوگیری از زنگ زدگی پیچ‌ها و قطعات متحرک، به طور منظم روغن کاری شوند.



■ چسباندن قطعات پازل روی زیرکار

قبل از هر چیز، در ابتدا باید تمام قطعات پازل را با دقت و به طور صحیح روی زیرکار چسبانده و در جای خود تثبیت شوند. این مرحله بسیار مهم است، زیرا چسباندن دقیق و صحیح قطعات به زمینه، پایه‌ای محکم برای کار نهایی ایجاد می‌کند. بهتر است مطمئن شد که هیچ قطعه‌ای جابه‌جا نشده باشد. پس از اینکه چسباندن قطعات پازل به طور کامل انجام شد. نوبت به استفاده از پیچ دستی یا گیره دستی می‌رسد (شکل ۴۰).

شکل ۴۰- چسباندن قطعات پازل چوبی بر روی زیرکار

■ پرس کردن

برای آن که فشار به سطح کار معرق پازل به طور یکنواخت و درست وارد شود، بهتر است از تکنیک‌های ساده و مؤثری استفاده شود. که عمل پرس را بهبود بخشند. در این بخش، مراحل اعمال فشار به سطح کار شرح داده می‌شود که با رعایت آنها، نتیجه‌ای عالی از کار نهایی گرفته می‌شود.

اولین گام در این مرحله، تخته‌ای صاف و بدون هیچ‌گونه برجستگی یا نقصی به ابعاد تخته زیرکار انتخاب می‌شود. در ادامه یک لایه فوم یا پارچه ضخیم میان تخته زیرکار و تخته دیگر قرار داده می‌شود. این لایه‌ها به‌طور مؤثری فشار را پخش کرده و از آسیب دیدن قطعات چوبی جلوگیری می‌نمایند.

پس از قرار دادن تخته‌ها و لایه‌های محافظ، نوبت به اعمال فشار با پیچ دستی می‌رسد. پیچ دستی به آرامی با هر دو دست و هم‌زمان می‌چرخد تا فشار یکنواختی به سطح کار وارد شود. فشاری که تدریجی و مناسب باشد تا تمامی قطعات به‌طور یکسان فشرده شوند و از آسیب یا تغییر شکل آنها جلوگیری شود (شکل ۴۱).



شکل ۴۱- روش پرس کردن با پیچ دستی

تابلوی معرق پازلی خود را پس از جایگزین کردن چوب‌های رنگی به جای الگو با گیره‌های مناسب و موجود در کارگاه پرس کنید.

فعالیت کارگاهی



ارزشیابی شایستگی برش کاری معرق چوب

نام و نام خانوادگی		شماره ملی		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۷۳۱۷۲۳	حرفه	کننده کاران دستی چوب	کد پیمان/پودمان	۷۳۱۷۲۳۰۴۱
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۲۳۰۴	وظیفه شغل	معرق کاری	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۷۳۱۷۲۳۰۴۱۱	کار	برش کاری معرق چوب	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	آماده سازی و نصب پیشکار	تجهیزات: میز کار، صندلی، اره گرد، دریل ابزار: مشتی، اره مویی، کمانگیر، پیشکار، چکش ۱۰۰ گرمی مواد مصرفی: میخ، پیچ، تخته چنډلا، تیغ اره زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست‌وارسی	نصب پیشکار در کمتر از زمان تعیین شده	۳	استاندارد عملکرد: ساخت صفحه پازلی با برش کاری عمود و خطوط منحنی با اره مویی دستی در ابعاد ۳۰ × ۲۱ سانتی متر در ۱۸۰ دقیقه
					۲	
					۱	
۲	انتخاب و ترسیم طرح	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: مشتی، اره مویی، کمانگیر مواد مصرفی: مداد، پاک کن، تخته سه لایی، تیغ اره زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست‌وارسی	مشابهت پازل‌ها در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
					۲	
					۱	
۳	برش کاری طرح معرق	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: مشتی، اره مویی، کمانگیر، پیشکار، چکش ۱۰۰ گرمی مواد مصرفی: تیغه اره، تخته سه لایی، میخ سایه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست‌وارسی	برش یکنواخت و عمود منطبق بر خطوط	۳	
					۲	
					۱	
۴	برش قطعات اصلی معرق	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: مشتی، تیغه اره مویی، کمانگیر، پیشکار، تیزک، میخ کش مواد مصرفی: تیغه اره مویی، تخته سه لایی، چسب چوب، چوب معرقی زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست‌وارسی	برش یکنواخت و عمود و بدون آسیب دیدگی الگو	۳	
					۲	
					۱	
۵	سوار کردن قطعات	تجهیزات: میز کار، صندلی، دستگاه سنباده لرزان ابزار: مشتی، اره مویی، کمانگیر، پیشکار، پیچ دستی مواد مصرفی: تیغه اره مویی، سنباده کاغذی، چسب چوب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست‌وارسی - پروژه	چسباندن و جای گذاری قطعات در زیر کار به صورت جزم و جفت	۳	
					۲	
					۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	استفاده از ماسک، شیلد، پوشیدن لباس کار، اهمیت دادن به برش های عمود، جمع آوری قطعات چوب در ظرف مخصوص، جمع آوری اضافات چسب چوب در ظرف مخصوص، جمع آوری خاک اره در ظرف مخصوص، یادگیری ۳۵ در سطح L۳	مشاهده لیست‌وارسی	انجام کامل همه موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

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

واحد یادگیری ۲: ساخت معرق خط

به این سوالات فکر کنید

به نظر شما کدام یک از انواع خطوط خوشنویسی قابل استفاده در اجرای معرق چوب هستند؟ چرا؟ امروزه انواع تابلوی خط و خوشنویسی با مواد و روش‌های مختلف در بازار وجود دارد. چگونه می‌توان جذابیت معرق چوب را نسبت به معرق فلز و کاشی افزایش داد؟ در دهه اخیر معرق کاران، آثار خوشنویسی با تنالیت‌های رنگی مشابه مرکب و رد قلم مانند خوشنویسی کار می‌کنند؛ به نظر شما این شیوه از معرق بهتر است یا چه نوع چوب یا چوب‌هایی کار شود؟ چرا؟ اگر قرار باشد تنها با دو رنگ چوب، یک نوشته نستعلیق را به گونه‌ای اجرا کنید که چشم بیننده آن را همانند یک اثر خوشنویسی ببیند، به نظر شما مهم‌ترین عوامل در رسیدن به این نتیجه چیست؟

خوشنویسی ایرانی، از ارزشمندترین جلوه‌های هنر و فرهنگ ایران به شمار می‌آید و همواره جایگاه ویژه‌ای در آثار هنری داشته است. در هنر معرق خط، این زیبایی به جای آنکه با قلم و مرکب خلق شود، با انتخاب مناسب چوب، برش دقیق حروف و هم‌نشینی صحیح قطعات شکل می‌گیرد. در این شیوه، هنرمند باید علاوه بر حفظ خوانایی و تناسب حروف، ظرافت و ریتم بصری خط را نیز در اثر خود بازآفرینی کند. در این واحد یادگیری، با بهره‌گیری از مهارت‌هایی که در واحد قبل آموخته‌اید، نخستین تجربه اجرای معرق خط را خواهید داشت.

استاندارد عملکرد

ساخت یک تابلوی معرق خط (خوشنویسی نستعلیق) با دو رنگ چوب متضاد (زمینه و خط) به وسیله کمان اره‌مویی، با برش عمود و یکنواخت در ابعاد 21×30 سانتی‌متر در ۱۸۰ دقیقه

آماده سازی زیر کار

برای ساخت یک اثر معرق، انتخاب زیر کار مناسب بسیار اهمیت دارد؛ چرا که پایه استحکام کار محسوب می شود و تأثیر زیادی بر کیفیت و دوام اثر دارد. زیر کار ممکن است بر اساس نوع معرق از دو لایه زیر کار و زمینه طرح معرق تشکیل شود؛ زیر کار می تواند از جنس نئوپان، ام دی اف خام، چند لایه ها یا کلاف چوبی و تخته سه لایه باشد و زمینه کار می تواند از جنس چوب نازک یا روکش چوب، تهیه و آماده شود. ویژگی های یک زیر کار مناسب داشتن مقاومت و استحکام، سطح صاف و یکنواخت، پایداری ابعاد در مقابل رطوبت و تغییرات دما، سبکی و قابل حمل بودن آن است. در ادامه به شرح ویژگی های انواع زیر کار می پردازیم:

ویژگی های زیر کار مناسب

■ **نئوپان:** یکی از مصالح چوبی مصنوع است که به طور عمده از ضایعات چوب، خاک اره و چسب های مختلف تشکیل شده و با استفاده از فشار و حرارت، تولید و در نتیجه آن، به عنوان یک محصول مقاوم و مقرون به صرفه به بازار عرضه می شود. نئوپان به دلیل ساختار فشرده و یکدستی که دارد و چسبندگی مناسب قطعات چوب بر روی آن، به طور معمول برای تابلوهای معرق در ابعاد و مقیاس های کوچک مناسب است. اما در ابعاد بزرگ به دلیل مقاومت کم در مقایسه با دیگر مواد، (به ویژه انقباض و انبساط) در اثر تغییرات رطوبت و دما دچار مشکلاتی مانند تاب برداشتن یا از دست دادن شکل می شود. در کل استفاده از نئوپان به عنوان زیر کار معرق کاری به دلیل ویژگی های مثبت خود، مانند سطح صاف، چسبندگی مناسب، مقرون به صرفه بودن قیمت آن، قابلیت رنگ آمیزی و روکش دهی، مقاومت نسبی در مقابل رطوبت، سهولت در برش و شکل دهی، انتخابی مناسب برای تابلوهای در ابعاد کوچک است.

■ **ام دی اف خام:** از فیبرهای چوبی است که با چسب و حرارت تحت فشار ساخته می شود و دارای چگالی متوسط و سطح صاف و یکنواخت است. به دلیل ویژگی هایی مانند سطح صاف، سهولت در برش و شکل دهی، قیمت مناسب، قابلیت رنگ آمیزی و روکش دهی، یکی از مواد پر کاربرد در صنعت چوب است.

■ **چند لایه ها:** یکی از فراورده های چوبی است که از لایه های نازک چوب طبیعی که به طور موازی به یکدیگر چسبانده می شوند تهیه می گردد. این ماده در صنایع مختلف، به ویژه در ساخت مبلمان، دکوراسیون داخلی، ساخت درب، کفپوش و همچنین در پروژه های معرق کاری کاربرد زیادی دارد. چند لایه ها به دلیل ویژگی هایی مانند استحکام بالا، مقاومت در برابر رطوبت و تغییرات دما، سطح صاف و یکنواخت، چسبندگی عالی، قابلیت رنگ آمیزی عالی و مقاومت در برابر آسیب های محیطی انتخاب مناسبی برای زیر کار تابلوهای معرق در ابعاد بزرگ است.

■ **کلاف چوبی و تخته سه لایه:** در این شیوه ابتدا کلافی چوبی با ابعاد متناسب با اندازه تابلو ساخته می شود. این کلاف به عنوان چارچوب اصلی زیر کار در نظر گرفته شده و تمامی نیروهای وارده به سازه توسط آن مهار می گردد. پس از آماده سازی چارچوب کلاف، ابتدا یک طرف با استفاده از چسب و تخته سه لایه پوشش کامل داده می شود؛ سپس فضای داخلی آن به وسیله شبکه بندی منظم چوبی تکمیل می شود. این شبکه داخلی با فواصل حساب شده اجرا می گردد تا ضمن کاهش وزن کلی زیر کار، استحکام کار را افزایش داده و تنش های ناشی از تغییرات رطوبت و دما به صورت یکنواخت در سطح چوب پخش شود. در نهایت سطح دیگر با استفاده از چسب

چوب و تخته سه لایی چسبانده می شود. پس از تثبیت کامل، ساختاری دولایه و متعادل ایجاد می گردد که شبکه داخلی در میان آن محصور شده است. این نوع زیرکار به دلیل تقارن لایه ها و وجود شبکه داخلی، از پایداری بالایی برخوردار است و مقاومت مناسبی در برابر تاب برداشتن در طول زمان از خود نشان می دهد. به دلیل ویژگی هایی مانند وزن بسیار سبک، استحکام بالا، مقاومت در برابر رطوبت و تغییرات دما، سطح صاف و یکنواخت، چسبندگی عالی، قابلیت روکش کاری و رنگ آمیزی، مقاومت در برابر آسیب های محیطی، مقاومت بالا در برابر تاب برداشتن برای زیرکار تابلوهای معرق در ابعاد بزرگ، گزینه ای مناسب است.

			
زیرکار با کلاف و تخته سه لایی	زیرکار چند لایه ها	زیرکار ام دی اف خام	زیرکار نئوپان

شکل ۴۲- انواع زیرکار مورد استفاده در معرق کاری

برای آماده سازی زمینه کار معرق، می توان از روکش های طبیعی و حتی غیر طبیعی چوب استفاده کرد و یا با استفاده از چوب های نازک نقش های آجری، حصیری، تکه های مربع، مستطیل، اشکال هندسی یا نقش های سنتی و انتزاعی و حتی زمینه یکپارچه را ایجاد کرد. بعد از انتخاب طرح اولیه و با در نظر گرفتن ابعاد زیرکار، طراحی زمینه تابلو انجام می شود و بر اساس همین طرح روکش زیرکار مشخص می گردد (شکل ۴۲).

		
اجرای طرح هندسی با چوب سرو	اجرای طرح آجری با چوب گردو	اجرای طرح مربع و مستطیل با چوب کاج

شکل ۴۳- اجرای طرح زمینه با چوب های مختلف

معمولاً برای بخش معرق خط، در صورت انتخاب رنگ روشن چوب در زمینه برای خط از چوب‌های تیره استفاده می‌شود، تا در کنار زمینه روشن، تضاد رنگی لازم ایجاد شده و خوانایی و جلوه بصری طرح افزایش یابد. با این حال می‌توان با توجه به سلیقه و طراحی مورد نظر، از روکش و چوب با رنگ دلخواه برای زمینه و معرق خط استفاده نمود.

جدول ۱- ویژگی‌های چند نوع چوب مورد استفاده در معرق خط

نوع چوب	نمونه‌ها	رنگ	چگالی	مزایا	کاربرد آموزشی
چوب نرم	کاج، سرو، نارنج	روشن	کم	برش آسان، سبک	تمرین و آموزش
چوب سخت	گردو، راش، عناب	قهوه‌ای و قرمز	زیاد	دوام و زیبایی	آثار نهایی
تخته چندلایی	سه لایه رنگی	متنوع	متوسط	یکنواخت، نازک	پروژه‌های کلاسی
انواع روکش	اکثر چوب‌ها	متنوع	متوسط	یکنواخت، نازک	پروژه‌های کلاسی

انواع روکش چوب طبیعی



شکل ۴۵- برخی از انواع روکش برای زمینه کار



شکل ۴۴- برخی از انواع چوب در معرق خط و خوشنویسی

با استفاده از جدول ۱ و نمونه چوب‌های شکل ۴۴، یک چوب نرم و یک چوب سخت را از نظر رنگ، وزن و کاربرد آموزشی مقایسه کنید و نتیجه را در قالب گزارش مکتوب به هنرآموز تحویل دهید.

بررسی کنید



■ برش یک قطعه تخته چندلایی

در این مرحله ابتدا یک تخته ام‌دی اف ۸ میل با توجه به ابعاد تابلو انتخاب می‌شود، سپس ابعاد زیرکار را بر روی تخته علامت‌گذاری نموده و ارتفاع تیغه دستگاه اره گرد میزی در حالی که دستگاه خاموش است، تنظیم می‌شود. دستگاه را روشن نموده، تخته زیرکار روی صفحه میز قرار گرفته و برش کاری آغاز می‌گردد. در هنگام برش، تخته با هر دو دست مهار شده و با سرعت یکنواخت و ملایم به سمت تیغه حرکت داده می‌شود تا برش کامل انجام پذیرد.



در هنگام برش، از شیلد محافظ استفاده کنید و با رعایت فاصله ایمن دست‌ها از تیغه دستگاه در جهت صحیح اقدام به برش کنید. در نهایت با خاموش کردن، جهت اطمینان دو شاخه برق دستگاه را از پریز جدا کنید تا از هرگونه خطر ناخواسته جلوگیری شود.

آماده‌سازی و برش زیرکار با دستگاه اره گرد میزی

نکات ایمنی



پس از اتمام برش، به جهت کاهش آلودگی هوا، گرد و غبار تنفسی در محیط کارگاه، خاک اره و ضایعات چوب را به وسیله جاروهای صنعتی یا دستی جمع‌آوری کنید.

نوجهات زیست محیطی



■ پرداخت رو و پشت زیرکار با سنباده

در صورت وجود ناهمواری (لکه چسب و...) در سطح زیرکار ساخته شده از چندلایی، چوب و یا ام‌دی اف خام، برای آماده‌سازی زیرکار، آن را پرداخت می‌کنند. این کار می‌تواند با سنباده دستی یا دستگاه سنباده لرزان انجام شود. براساس نوع ناهمواری با سنباده پارچه‌ای مناسب (معمولاً شماره ۱۲۰ تا ۱۸۰) به صورت یکنواخت سنباده کاری انجام می‌شود. حرکت دستگاه یا سنباده باید آرام، یکنواخت و بدون فشار اضافی باشد تا روی سطح زیرکار، رد یا فرورفتگی ایجاد نشود. در پایان کار، سطح با دستمال خشک یا باد کاملاً تمیز می‌شود (شکل‌های ۴۶ و ۴۷).

در هنگام پرداخت حتماً از عینک ایمنی و ماسک به جهت جلوگیری از مشکلات تنفسی و محافظت از چشم‌ها استفاده کنید.

نکات ایمنی





شکل ۴۷- سنباده کاری ام‌دی اف خام با دستگاه سنباده لرزان



شکل ۴۶- سنباده کاری ام‌دی اف خام به صورت دستی

زیرکار تابلوی معرق را در ابعاد مورد نظر برش داده و در صورت نیاز پرداخت کنید.

فعالیت کارگاهی



چسباندن و تثبیت روکش

در این مرحله بعد از انتخاب روکش مناسب تابلو، نوبت به چسباندن روکش روی ام‌دی اف خام می‌رسد، پس از پخش یکنواخت چسب چوب توسط قلم‌مو شکل ۴۸ روی سطح ام‌دی اف خام، روکش با دقت روی تخته زیرکار قرار داده می‌شود. در مرحله تثبیت، روکش در محل صحیح خود تنظیم و ثابت می‌شود تا جابه‌جا نشود و از ایجاد چروک یا ناهماهنگی جلوگیری گردد (شکل ۴۹).

از تماس چسب با چشم و پوست خود جلوگیری کنید و محیط کار را تمیز و مرتب نگه دارید.

نکات ایمنی



شکل ۴۹- چسباندن روکش بر روی زیرکار (ام‌دی اف خام)



شکل ۴۸- روش زدن چسب چوب بر روی زیرکار



پس از چسباندن روکش، مرحله پرس کردن فرا می‌رسد. با استفاده از غلتک، تخته صاف، گیره یا دستگاه پرس، فشار یکنواختی از مرکز به سمت لبه‌ها وارد می‌شود. این کار باعث می‌شود هوا و چسب اضافی از بین روکش و سطح زیرکار خارج شده و روکش به‌طور کامل در تمام نقاط به سطح بچسبد. انجام صحیح تثبیت و پرس باعث می‌شود، روکش به‌صورت صاف، بدون حباب و با چسبندگی مناسب روی سطح زیرکار قرار گیرد (شکل ۵۰).

چسب‌های اضافه را در ظرف مخصوص آن جمع‌آوری کنید.



شکل ۵۰- پرس کردن و تثبیت روکش بر روی زیرکار

روکش مناسب را انتخاب و بر روی زیرکار آماده شده بچسبانید.



انتقال طرح روی چوب

برای انتقال طرح خوشنویسی از کاغذ به چوب، روش‌های مختلفی وجود دارد. انتخاب روش مناسب به سطح مهارت و دقت افراد بستگی دارد. در ادامه ضمن ارائه جدول مقایسه‌ای روش‌های انتقال طرح، توضیحات و مراحل انتقال طرح معرق بر روی سطح چوب آورده شده است.

جدول ۲- جدول مقایسه روش‌های انتقال طرح بر روی چوب

روش انتقال	ابزار مورد نیاز	میزان دقت	مناسب برای
کاغذ کاربن	کاربن و مداد	متوسط	مبتدی
چسباندن مستقیم طرح	چسب چوب رقیق یا چسب فوری	زیاد	متوسط
چسب کاغذی	چسب کاغذی و چسب چوب	متوسط	آموزشی

■ انتقال طرح با کاغذ کاربن

- ۱ قرار دادن کاغذ کاربن با سطح رنگی رو به چوب
- ۲ قرار دادن طرح روی کاغذ کاربن
- ۳ کشیدن مداد روی خطوط طرح با فشار یکنواخت

■ انتقال طرح با چسباندن مستقیم

- ۱ پوشش سطح چوب با چسب چوب
- ۲ چسباندن کاغذ طرح روی چوب

■ انتقال طرح با چسب کاغذی

- ۱ پوشش کامل سطح چوب با چسب کاغذی
- ۲ چسباندن طرح با چسب فوری

■ آماده سازی سطح چوب

- در این مرحله سطح چوب انتخاب شده برای برش کاری طبق مراحل زیر آماده می شود:
- ۱ سنباده کاری با دستگاه سنباده دیسکی و سنباده زبر
 - ۲ سنباده کاری ملایم توسط دستگاه سنباده لرزان و سنباده نرم
 - ۳ پاک کردن کامل گرد و غبار و خاک چوب توسط یک پارچه نم دار



شکل ۵۱- آماده سازی و پرداخت چوب مورد استفاده جهت برش خطوط

سطح چوبی را که برای معرق خط انتخاب نمودید پرداخت نمایید.



■ چسباندن طرح روی چوب

در این مرحله روش انتخابی ما چسب کاغذی است، ابتدا سطح چوب را به وسیله چسب کاغذی کاملاً پوشانده شکل ۵۲ سپس یک لایه نازک چسب آهن با کاردک بر روی سطح چسب کاغذی زده و پس از مکث کافی طرح را به دقت روی آن قرار داده و با یک دستمال تمیز به آرامی ماساژ می‌دهیم (شکل ۵۳).

طرح نهایی خوشنویسی خود را روی چوب اصلی منتقل کنید.



شکل ۵۳- چسباندن طرح روی سطح چوب



شکل ۵۲- پوشش سطح چوب با چسب کاغذی

برش کاری

■ انواع خط مناسب معرق کاری

نوع خط، یکی از مهم‌ترین مراحل در ساخت معرق خوشنویسی است. کیفیت طرح اولیه، تأثیر مستقیم بر سهولت برش، دقت چیدمان و زیبایی نهایی اثر دارد. از این رو نقش خوشنویسی در هنر معرق چوب را می‌توان در موارد زیر جست‌وجو کرد:

۱) **ساختار منظم حروف:** بسیاری از خطوط خوشنویسی دارای تناسبات دقیق هستند که این ویژگی، برش و چیدمان قطعات چوب را آسان‌تر می‌کند.

۲) **وجود خطوط منحنی و روان:** این خطوط، امکان ایجاد فرم‌های نرم و چشم‌نواز را در معرق فراهم می‌سازند.

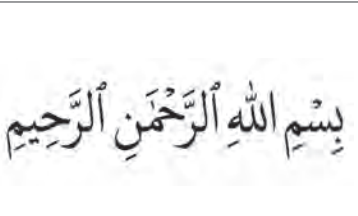
۳) **بار معنایی کلمات:** کلمات و عبارات خوشنویسی شده معمولاً دارای پیام‌های اخلاقی، فرهنگی یا مذهبی هستند که به اثر عمق معنایی می‌بخشند.

در انتخاب خط خوشنویسی برای معرق، باید به میزان پیچیدگی حروف، ضخامت خطوط و قابلیت برش آنها توجه کرد. در جدول زیر، سه خط پر کاربرد در معرق خوشنویسی معرفی شده است.

جدول ۳- آشنایی با خطوط خوشنویسی پر کاربرد در معرق چوب

نام خط	ویژگی های ساختاری	کاربرد در معرق	سطح پیشنهادی
نسخ	ساده، خوانا، بدون تزیینات زیاد	برش آسان و دقیق	مبتدی
نستعلیق	نرم، موزون، دارای انحنا	جلوه هنری بالا	متوسط
ثلث	ضخامت متغیر، فرم قدرتمند	آثار رسمی و مذهبی	پیشرفته

هر یک از سه خط معرفی شده در جدول بالا، ویژگی های متفاوتی را در اختیار هنرمند قرار می دهد که انتخاب آنها بر اساس سبک اثر و ساختار کلی طرح انجام می گیرد. خط ثلث با کشیدگی های بلند و قوس های برجسته، جلوه ای استوار و رسمی ایجاد می کند و برای ترکیب های گسترده در معرق کاری به کار برده می شود. خط نسخ با خوانایی بالا و نظم یکنواخت، امکان اجرای دقیق و ظریف حروف را فراهم می سازد و برای طرح های آموزشی و کاربردی مناسب است. خط نستعلیق با تلفیق نرمی و وقار، حرکتی روان و خوش ریتم ایجاد می کند و در معرق کاری برای طرح هایی با هماهنگی بصری بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.

		
نمونه خوشنویسی خط ثلث	نمونه خوشنویسی خط نستعلیق	نمونه خوشنویسی خط نسخ

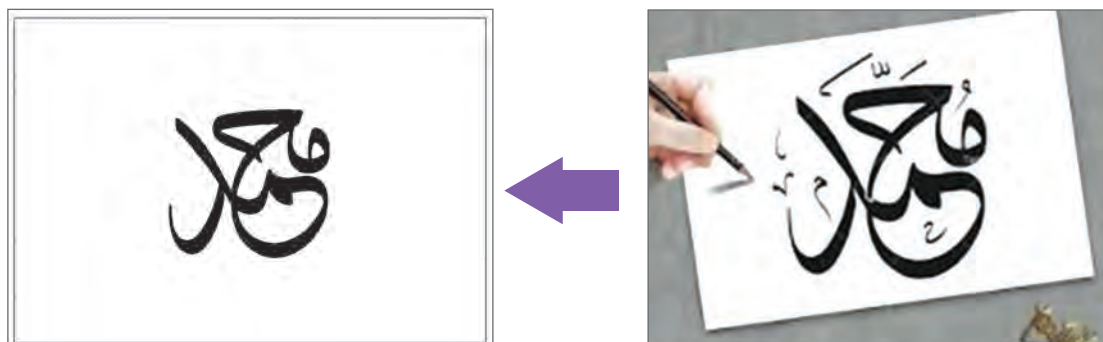
شکل ۵۴- آشنایی با خطوط خوشنویسی پر کاربرد در معرق چوب

در آموزش، بهتر است هنرجویان ابتدا با خط ساده کار کنند تا مهارت کنترل اره و دقت در برش را به دست آورند.

نکته



- ویژگی های یک طرح مناسب برای معرق خط
- وضوح خطوط: خطوط باید کاملاً مشخص و بدون ابهام باشند.
- پیوستگی منطقی حروف: حروف نباید بیش از حد باریک یا شکننده طراحی شوند.
- قابلیت تبدیل به قطعات جداگانه: هر بخش از طرح باید مرز مشخص داشته باشد.
- قابلیت ساده سازی: حذف تزیینات اضافی (نقطه های غیر ضروری، کشیدگی های بیش از حد)، افزایش ضخامت قسمت های نازک حروف در صورت نیاز، فضاهای داخلی حروف (مانند «م»، «و»، «ه»)



شکل ۵۵- آماده سازی طرح خط برای اجرای معرق

جدول ۴- ابزار و مواد مورد نیاز در مرحله طراحی یا اصلاح طرح خوشنویسی

مواد/ابزار	کاربرد
کاغذ A۴	طراحی اولیه
مداد نرم (B۲ یا B۳)	ترسیم خطوط خوشنویسی
پاک کن	اصلاح خطوط
خط کش	تعیین کادر طراحی

یک کلمه یا عبارت خوشنویسی کوتاه انتخاب یا طراحی نمایید و نوع چوب پیشنهادی برای اجرای آن را با ذکر دلیل نوشته و به هنرآموز تحویل دهید.

فعالیت کلاسی



■ برش کاری خط

در این مرحله، خطوط طرح خوشنویسی با استفاده از کمان اره مویی و تیغه مناسب برش داده می شود. تیغه اره مویی در اندازه ها و شماره های مختلف تولید می شود. شماره تیغه نشان دهنده میزان ظرافت دندانها است.

جدول ۵- راهنمای انتخاب تیغه اره مویی

ضخامت چوب	شماره تیغه پیشنهادی	کاربرد
۱ تا ۲ میلی متر	نمره ۰۰	معرق ظریف آموزشی
۲ تا ۳ میلی متر	نمره ۱	کارهای نیمه حرفه ای
بیش از ۳ میلی متر	نمره ۲	برش های درشت

حرکت اره به صورت یکنواخت و کنترل شده انجام می پذیرد و تیغه اره مویی به آرامی در مسیر خطوط هدایت می شود. دقت در تشخیص محل بیرون بری و داخل بری و انتخاب تیغه متناسب با ضخامت چوب، موجب افزایش ظرافت برش و کیفیت نهایی محصول معرق می شود. برش را از گوشه یا بخش داخلی طرح آغاز کرده و در صورت نیاز، ابتدا سوراخ کوچکی با دریل دستی ایجاد می کنند. در این مرحله، تأکید بر مهارت عملی است و کیفیت نهایی در برش قطعات بیش از سرعت انجام کار اهمیت دارد.

جدول ۶- خطاهای رایج در برش و راه های اصلاح

خطای رایج	علت احتمالی	راه اصلاح
گیر کردن تیغه	فشار زیاد	کاهش فشار و حرکت آرام
شکستن تیغه	کشش نامناسب، زاویه غیر عمود	تنظیم مجدد تیغه
ترک خوردن چوب	سرعت بالا	کاهش سرعت برش
خروج از خط طرح	بی دقتی، کندشدن تیغه	اصلاح با سنباده

در هنگام برش کاری از عینک محافظ استفاده کنید. از قرار دادن انگشتان دست در مسیر برش جلوگیری کنید.

نکات ایمنی



■ **برش خطوط (داخل بری):** در برش داخل بری، فضاهای داخلی حروف با دقت بریده می شود تا ساختار حروف به درستی حفظ شود. باید دقت شود که برای قوس های ملایم، جهت تیغه اره به آرامی تغییر یابد و برای پیچ های تند، چوب به جای تیغه اره چرخانده شود.

نکته

همیشه ابتدا باید قسمت های داخلی حروف و سپس خطوط بیرونی آن را برش داد.



شکل ۵۶- برش طرح با اره مویی



برش خطوط داخلی طرح انتخابی خود را انجام دهید.

■ **برش خطوط (بیرون بری):** در برش بیرون بری، خطوط خارجی حروف و کلمات برش داده شده و فرم کلی نوشته از زمینه جدا می شود (شکل ۵۷). دقت کنید که حرکت اره آرام، یکنواخت و بدون فشار باشد و اره کاملاً عمود نگه داشته شود.



شکل ۵۷- اتمام برش کاری با اره مویی و ارزیابی خطوط خوشنویسی



برش خطوط بیرونی طرح را انجام دهید و پس از بررسی نهایی برش کاری، سنباده کاری آن را انجام دهید.

طرح اندازی روی زمینه اصلی

روش های مختلفی جهت انتقال قطعات بر روی زیرکار وجود دارد که در ادامه به شرح آنها پرداخته می شود.

■ روش استفاده از شابلون کاغذی طرح

- ۱ طرح کامل و بدون تغییر در ابعاد، مجدداً روی کاغذ چاپ می شود. (یک نسخه کپی از آن تهیه و نگهداری می شود).
- ۲ با استفاده از کاتر، خطوط خوشنویسی با دقت از کاغذ جدا می شود، به گونه ای که یک شابلون کاغذی ایجاد شود.
- ۳ شابلون روی سطح چوب قرار می گیرد.
- ۴ شابلون به آرامی جابه جا می شود تا بهترین محل استقرار طرح (گونیا بودن و تراز بودن شابلون) مشخص شود.
- ۵ پس از انتخاب محل دقیق، شابلون با چسب کاغذی ثابت می گردد.
- ۶ با دقت علامت گذاری و جانمایی خطوط انجام می گیرد.

■ روش استفاده از خط کشی و مرکزیابی

این روش برای طرح هایی که دارای محور تقارن یا مرکز مشخصی هستند، کاربرد دارد. (مناسب برای طرح های خوشنویسی به هم چسبیده و دارای مرکز مشخص)

۱] مرکز زمینه کار با استفاده از خط کش و مداد مشخص می شود (علامت کوچک + در مرکز).

۲] مرکز قطعه برش خورده نیز مشخص می گردد.

۳] مرکز قطعه دقیقاً بر مرکز زمینه منطبق می شود و در ادامه مراحل کار انجام می پذیرد.

■ روش انتقال یا جانمایی با کاربن

این روش سریع و کاربردی است و در جانمایی قطعات خطوط خوشنویسی روی زمینه بسیار مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۵۸).

۱] سطح چوب صاف، تمیز و بدون گردوغبار آماده می شود.

۲] یک برگ کاربن روی سطح چوب زمینه قرار می گیرد.

۳] طرح اصلی روی کاربن قرار گرفته و با چسب کاغذی به چوب زیر کار ثابت می شود تا حرکت نکنند.

۴] با مداد نوک سخت (HB یا H)، خطوط طرح با فشار یکنواخت دوباره ترسیم می شود.

۵] کاربن خطوط را روی چوب منتقل می کند.

۶] پس از اتمام کار، کاغذها و کاربن برداشته می شوند، جانمایی قطعات روی زمینه مشخص می شود.



شکل ۵۸- روش انتقال یا جانمایی با کاربن

گونیا بودن طرح نسبت به لبه های چوب، رعایت فاصله مساوی از کناره ها، ثابت بودن طرح هنگام جانمایی ضروری است. همچنین استفاده از مداد کم رنگ برای جلوگیری از باقی ماندن اثر خطوط در تمامی مراحل جانمایی قطعات بر روی زمینه الزامی است.

نکته



■ برش الگو

پیش از چسباندن نهایی، لازم است قطعات معرق خط روی زیر کار چیده شوند. برای این منظور ابتدا با کاتر خطوط طرح برش می خورند و از روی کاغذ جدا می شود. در طول برش الگو بهتر است از نوک تیغ کاتر استفاده شود. سپس از همان کاغذ به عنوان الگو یا شابلون جهت جانمایی قطعات روی زیر کار استفاده می شود (شکل ۵۹).



شکل ۵۹- روش استفاده از شابلون کاغذی طرح

در هنگام برش با کاتر دست نگه‌دارنده طرح را دور از مسیر برش قرار دهید.

نکات ایمنی



شکل ۶۰- جانمایی آزمایشی قطعات با روش شابلون کاغذی

الگوی طرح را با راهنمایی هنرآموز به‌وسیله کاتر برش دهید، سپس قطعات را بر روی زیرکار جانمایی کنید.

فعالیت کارگاهی



■ آماده‌سازی قطعات معرق خط

پس از پایان برش، تمام اجزای طرح باید با دقت بررسی شوند؛ زیرا کیفیت نهایی اثر وابستگی زیادی به توجهی دارد که در همین مرحله صرف می‌شود. ابتدا قطعات یک‌به‌یک کنترل شده و با طرح اصلی تطبیق داده می‌شوند تا از درستی فرم، جهت و ارتباط آنها با یکدیگر اطمینان حاصل گردد. اگر بخشی دچار نقص یا شکستگی جزئی باشد، مورد اصلاح قرار می‌گیرد یا در صورت لزوم دوباره برش داده می‌شود. در ادامه، چسب کاغذی که پیش از برش روی قطعات چوبی چسبانده شده بود، با دقت و آرامی جدا می‌شود. از آنجا که سطح چوب قبل از چسباندن کاغذ کاملاً سنباده‌کاری شده بود، در این مرحله تنها لازم است لبه‌های

خطوط برش خورده تمیز و اصلاح شوند. برای این کار از سنباده نرم شماره ۲۲۰ یا ۲۴۰ استفاده می شود. لبه های زیرین که هنگام نصب روی زمینه قرار می گیرند، نیازمند دقت بیشتری هستند تا هیچ برجستگی یا ناهمواری مانع قرارگیری صحیح آنها نشود. حرکت سنباده باید آرام و بدون فشار زیاد باشد تا شکل اصلی قطعات تغییر نکند. در پایان، تمامی گرد و غبار ناشی از برش و سنباده کاری لبه ها باید با برس نرم، دستمال بدون پرز یا دمنده به طور کامل پاک شود (شکل ۶۱).

در زمان آماده سازی قطعات معرق خط، حرکت سنباده باید آرام و بدون فشار زیاد باشد تا شکل اصلی قطعات تغییر نکند.

نکته



فعالیت کارگاهی



قطعات برش خورده طرح خود را طبق آموزش های داده شده آماده کنید.



شکل ۶۱- تمیز کاری لبه های خطوط برش خورده با سنباده

نصب قطعات

پس از برش و چیدمان قطعات معرق خط، مرحله پرس کردن انجام می شود. هدف از پرس، ایجاد تماس کامل میان قطعات معرق و زیرکار، جلوگیری از جابه جایی قطعات در زمان خشک شدن چسب و ایجاد سطحی یکنواخت و بدون اختلاف ارتفاع است. در معرق خط، به دلیل ظرافت حروف و باریک بودن بسیاری از قطعات، اعمال فشار یکنواخت اهمیت بیشتری دارد، زیرا فشار نامتعادل می تواند موجب تغییر شکل حروف، باز شدن درزها یا ایجاد اختلاف سطح در اثر نهایی شود.

در این مرحله، قطعات پس از چسباندن روی زیرکار، بین دو سطح صاف قرار می گیرند. استفاده از یک لایه محافظ مانند کاغذ تمیز، فوم نازک یا پارچه بدون پرز بین سطح کار و تخته فشار، از آسیب دیدن قطعات ظریف و چسبیدن احتمالی آنها به تخته جلوگیری می کند. سپس با استفاده از پیچ دستی، گیره نجاری یا وزنه مناسب، فشار یکنواختی به تمام سطح کار وارد می شود.

فشار باید به اندازه‌ای باشد که تمامی قطعات به خوبی با زیرکار تماس پیدا کنند، اما از اعمال فشار بیش از حد که ممکن است باعث ترک خوردگی قطعات باریک یا تغییر شکل حروف شود، باید خودداری کرد. در معرق خط، یکنواختی فشار از مقدار آن مهم‌تر است؛ زیرا کوچک‌ترین اختلاف فشار می‌تواند در بخش‌های ظریف حروف خود را نشان دهد.

پس از اعمال فشار، قطعه تا خشک شدن کامل چسب در همان وضعیت باقی می‌ماند. در این مدت، از جابه‌جا کردن یا برداشتن فشار باید خودداری شود تا اتصال قطعات به‌طور کامل تثبیت گردد. پس از پایان زمان خشک شدن، کیفیت پرس از نظر هم‌سطح بودن قطعات، نبود درز بین حروف و زمینه و استحکام اتصال بررسی می‌شود. اجرای صحیح این مرحله، زمینه دستیابی به تابلویی یکدست، خوانا و حرفه‌ای را فراهم می‌کند.

■ چسباندن قطعات بر روی زمینه

چسباندن قطعات ظریف چوبی بر روی یک زمینه صاف، یکی از مراحل تعیین‌کننده در زیبایی و دوام کارهای هنری چوبی است. برای رسیدن به یک نتیجه تمیز و بدون نقص، نخست باید اطمینان یافت که قطعه برش‌خورده کاملاً تمیز و عاری از پرز یا خاک‌اره باشد. استفاده از یک قلم‌مو یا دمنده کوچک می‌تواند سطح قطعه و زمینه را آماده چسب‌کاری کند. پس از آماده‌سازی اولیه، مقدار چسب چوب باید با دقت کنترل شود، زیرا استفاده زیاد از چسب باعث بیرون‌زدگی و لکه‌گذاری روی زمینه می‌شود و استفاده کم از آن چسبندگی لازم را ایجاد نخواهد کرد. یکی از بهترین روش‌ها برای کنترل میزان چسب، استفاده از خلال دندان است. خلال دندان کمک می‌کند تا نقطه‌های کوچک و یکنواخت چسب را در پشت قطعه قرار دهید. به‌ویژه روی منحنی‌ها و نواحی باریک که نیاز به دقت بیشتری دارند. پس از قرار دادن نقطه‌های چسب، قطعه باید بدون عجله، در جای خود قرارگیرد. در این مرحله استفاده از طرح زیرکار یا شابلون می‌تواند باعث دقت بیشتر در جای‌گذاری شود. قطعه را باید از بالا و مستقیم پایین آورد تا لغزش ایجاد نشود، زیرا کوچک‌ترین لغزش ممکن است باعث ایجاد رد چسب در لبه‌ها یا جابه‌جایی نهایی گردد (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- انتقال نقطه‌ای چسب چوب به وسیله خلال دندان پشت قطعات چوب معرق خط



قطعات اصلی خطوط برش خورده را بر روی زمینه بچسبانید.

■ پرس کردن قطعات چوبی پس از چسباندن

یکی از مهم ترین مراحل برای تضمین استحکام، یکنواختی اتصال و جلوگیری از تاب خوردگی یا بلند شدن لبه های کار است. پس از آنکه چسب چوب به طور یکنواخت پشت قطعات پخش شد و طرح با دقت در جای خود قرار گرفت، چسب هنوز در حالت خیس و نیمه روان است و کوچک ترین فشار نامنظم یا برخورد ناگهانی می تواند قطعه را جابه جا کند. به همین دلیل، تثبیت صحیح اثر مرحله ای ضروری است تا خطوط خوشنویسی دقیقاً همان طور که باید، روی زمینه تابلو باقی بمانند.



در هنگام پرس تابلو با گیره دستی، از محکم بودن گیره ها اطمینان حاصل کنید، دست ها را دور از محل فشار نگه دارید.

در این مرحله معمولاً از وزنه، اشیای سنگین یا گیره دستی استفاده می شود تا فشار یکنواختی روی کل سطح وارد شود. پیش از قرار دادن وزنه، بهتر است سطح کار با یک لایه نایلون تمیز پوشانده شود. این پوشش نازک مانع می شود که در صورت بیرون زدن جزئی چسب، وزنه یا صفحه پرس به سطح کار بچسبد و همچنین از ایجاد خط و خش یا لکه روی چوب جلوگیری می کند. پس از قرار دادن نایلون، یک جسم صاف و سفت - مانند تخته ام دی اف، یا وزنه های کاملاً تخت - روی کار قرار داده می شود تا فشار بر کل سطح اثر به طور یکپارچه پخش شود. این یکنواختی فشار باعث می شود که همه خطوط و منحنی های ظریف قطعه خوشنویسی با زمینه تماس کامل داشته باشند و هیچ نقطه ای بلند یا معلق نماند. پس از اعمال پرس، باید به چسب زمان کافی برای خشک شدن داده شود. اگرچه برخی چسب ها پس از حدود نیم ساعت سفت می شوند، اما برای تثبیت واقعی و بدون ریسک، حداقل ۲ ساعت زمان خشک شدن لازم است. در این مدت نباید به هیچ عنوان آن را جابه جا کرد یا کار را تکان داد، زیرا کوچک ترین لرزش می تواند باعث لغزش جزئی قطعه و ایجاد ناهماهنگی در اتصال شود. پس از گذشت این مدت و باز کردن گیره ها، معمولاً یک اتصال محکم، تمیز و یکنواخت حاصل می شود که آماده مراحل نهایی مانند سنباده کاری بسیار ملایم، روغن کاری یا نصب قاب خواهد بود.



تا زمان خشک شدن کامل، از جابه جایی اثر خودداری کنید.



شکل ۶۳- پرس کردن قطعات معرق خط روی زمینه تابلو

قطعات چسبانده شده بر روی زمینه را پرس کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۶۴- تصویر نهایی تابلوی معرق خط

ارزشیابی شایستگی ساخت معرق خط

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی	نام و نام خانوادگی
کد حرفه	۷۳۱۷۲۳	حرفه	کنده کاران دستی چوب
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۲۳۰۴	وظیفه شغل	معرق کاری
کد کار	۷۳۱۷۲۳۰۴۱۲	کار	ساخت معرق خط
		سطح صلاحیت	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 زیر کار	تجهیزات: میز کار، صندلی، اره گرد میزی ابزار: خط کش، گونیا، متر مواد مصرفی: مناد، پاک کن، تخته چندلایی، روکش چوب، چسب چوب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده فهرست واریسی	برش قائم و برابر اندازه استاندارد	۳	
				برش برابر اندازه استاندارد	۲	
				برش کوچک تر از اندازه استاندارد	۱	
۲	انتقال طرح روی چوب	تجهیزات: میز کار، صندلی دستگاه سنباده زن لیزان ابزار: کاردک مواد مصرفی: چسب چوب و کاغذی، پارچه نظیف، سنباده، طرح زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده کارپوشه فهرست واریسی	انتقال طرح در جهت راه و بافت چوب	۳	
				انتقال طرح در جهت راه چوب	۲	
				عدم توجه به راه چوب در انتقال طرح	۱	
۳	برش کاری	تجهیزات: میز کار، صندلی، دریل ابزار: اره مویی، پیشکار، مشتی، کمانگیر مواد مصرفی: تیغه اره، مته زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی پروژه	برش یکنواخت و عمود	۳	
				برش عمود	۲	
				برش غیر عمود و خارج شدن از مسیر برش	۱	
۴	طرح اندازی روی زمینه اصلی	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: کاتر، خط کش، گونیا مواد مصرفی: کاغذ، طرح، مناد، پاک کن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی پروژه	تعیین محل قرارگیری قطعات طبق طرح	۳	
				تعیین محل قرارگیری قطعات با اختلاف تا ۲ میلی متر نسبت به طرح	۲	
				تعیین محل قرارگیری قطعات با اختلاف بین ۲ تا ۷ میلی متر نسبت به طرح	۱	
۵	نصب قطعات	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: پیچ دستی مواد مصرفی: چسب چوب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی پرسش پروژه	چسباندن قطعات طبق طرح	۳	
				چسباندن قطعات با اختلاف تا ۲ میلی متر نسبت به طرح	۲	
				چسباندن قطعات با اختلاف بین ۲ تا ۷ میلی متر نسبت به طرح	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:			مشاهده لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

بلی	ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)
خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ و ۳ و ۵ (مراحل بحرانی)

- 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.





پودمان دوم

معرق کاری نقش بندی



واحد یادگیری ۱: ساخت تابلوی خانه‌بندی

به سؤالات زیر فکر کنید

انواع نقش‌بندی و خانه‌بندی در طیف‌های مختلف رنگ چوب چگونه شکل می‌گیرند؟
در ترسیم نقشه خانه‌بندی، کدگذاری خانه‌ها با چه هدفی انجام می‌شود؟
هم‌نشینی رنگ‌های مختلف چوب در کنار یکدیگر چگونه است؟
به نظر شما کدام چوب‌ها به دلیل داشتن طیف رنگی گسترده و بافت مناسب برای معرق چوب انتخاب بهتری هستند؟
چگونه می‌توان رنگ اصلی و طبیعی یک قطعه چوب را تشخیص داد؟

استاندارد عملکرد

ساخت یک تابلوی معرق به روش خانه‌بندی منظم (۲/۵×۲/۵) سانتی‌متر با انتخاب رنگ‌های مناسب چوب مطابق طرح در ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی‌متر در ۲۴۰ دقیقه

خانه بندی کردن طرح

هدف از این واحد یادگیری آشنایی هنرجویان با ساخت تابلوی خانه بندی و درک اهمیت هم نشینی طیف های رنگی چوب در کنار یکدیگر و خلق آثار هنری است. در این واحد بر شناخت ویژگی های چوب ها، تنوع و گستره طیف های رنگی آنها و نیز بافت طبیعی هر چوب تأکید می شود.

با تمرین و ساخت عملی تابلوی خانه بندی، هنرجویان می توانند درک خود را از هماهنگی رنگ ها و ترکیب های بصری تقویت کنند و بیاموزند چگونه با بهره گیری از زیبایی طبیعی چوب، آثاری، هماهنگ و چشم نواز خلق نمایند.

این رویکرد برای هنرجویان زمینه ای فراهم می کند تا خلاقیت و دقت در کار و شناخت بیشتری از چوب های مورد استفاده در هنرهای چوبی، به ویژه معرق کاری، به دست آورند.

نقش بندی و خانه بندی طرح به فرایندی گفته می شود که در آن، فرم ها و خطوط براساس طیف های رنگی تعریف می شوند و با ایجاد آهنگ و ریتم در سطح تابلو، امکان هدایت نگاه مخاطب را به صورت ویژه و به جهتی خاص فراهم می سازد.

در این روش سطح کار به واحدهای منظم، نیمه منظم و یا غیر منظم در شکل های مربع، مستطیل، چندضلعی، شکل های نامنظم و گاه ترکیبی تقسیم می گردد.

هر خانه به عنوان یک واحد مستقل رنگی در نظر گرفته می شود و در ترکیب کلی اثر نقش مشخصی ایفا می کند. این شیوه توزیع رنگ در اجرا، تأثیر هوشمندانه تری در مخاطب ایجاد می کند و در نهایت می توان گفت نقش بندی و خانه بندی طرح از مؤثرترین روش ها در شناخت رنگ و ترکیب بندی طیف های رنگی چوب می باشد.

در این فرایند به طور معمول تغییرات رنگ از روشن به تیره یا بالعکس تنظیم می شود که به صورت تدریجی و پیوسته حرکتی بصری تا عمق تابلو، برای دستیابی مخاطب به تفکیک تنالیت های رنگی در چوب ایجاد می شود. این شیوه از یادگیری در جهت به کارگیری و شناخت طیف های رنگی چوب است که در اجرای محصولات معرق متأثر از طیف رنگی، رنگ بندی و انتخاب رنگ مناسب در چوب بسیار حائز اهمیت است.

انواع خانه بندی در طیف های رنگی

۱ خانه بندی تدریجی و یکنواخت: در این شیوه ابعاد و چینش خانه به صورت منظم و هم اندازه طراحی می شود و تمرکز اصلی بر نمایش تغییرات تدریجی طیف های رنگی چوب قرار دارد (شکل ۱).

۲ خانه بندی تدریجی و غیر یکنواخت: در این شیوه از خانه بندی نامنظم، تغییر اندازه یا تغییر در شکل چیدمان، هم زمان با تغییر طیف های رنگی تغییر می کند و در نتیجه حرکت و ریتم بیشتری در نگاه مخاطب به وجود می آید (شکل ۲).

۳ خانه بندی نامنظم: در اجرای خانه بندی نامنظم (ترکیبی) تنوع در فرم و ابعاد خانه ها با تغییرات رنگی همراه است و این ترکیب باعث ایجاد تحرک و جذابیت بیشتری در ساختار اثر می گردد (شکل ۳).



شکل ۱- تابلوی خانه بندی یکنواخت شکل ۲- تابلوی خانه بندی تدریجی شکل ۳- تابلوی خانه بندی ترکیبی

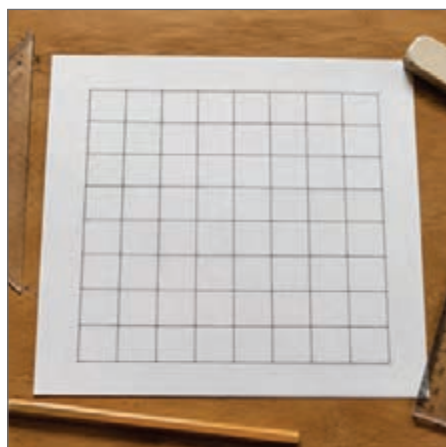
هنرجویان تصاویر و طرح هایی از انواع نقش بندی و خانه بندی در طیف های رنگی چوب را در سایت ها و منابع قابل دسترس جست و جو کنید و آنها را با هم کلاسی ها به اشتراک بگذارید.



به کارگیری صحیح نقش بندی و خانه بندی در طیف های رنگی، زمینه درک بهتر رنگ طبیعی چوب و تقویت مهارت ترکیب بندی را فراهم می سازد.

■ ترسیم و شماره گذاری طرح

در این مرحله نیاز است با توجه به استاندارد عملکرد کار (ساخت یک تابلوی خانه بندی با ابعاد 20×20 سانتی متر و خانه های مربع شکل در داخل کادر با ابعاد $2/5 \times 2/5$ سانتی متر) روی یک کاغذ به وسیله خط کش و مداد طرح ترسیم شود. به گونه ای که به صورت افقی و عمودی هر طرف شامل ۸ خانه و در نهایت کل طرح خانه بندی شامل ۶۴ خانه مربع شکل می شود (شکل ۴). بعد از ترسیم طرح بایستی هر خانه شماره گذاری شود تا در زمان برش الگو هر کدام در جای خود چیدمان و جانمایی شود.



شکل ۴- ترسیم نقشه خانه بندی

در شماره گذاری هر خانه دو کد با حروف الفبا و عدد و همچنین نوع چوب مورد استفاده با طیف های رنگی به صورت افقی و عمودی نوشته می شود تا در نهایت هر قطعه در جای خود جایگزین شود و تابلو خانه بندی به درستی ساخته شود (شکل ۵).

۱ گردو (الف)	۱ گردو (ب)	۱ گردو (پ)	۱ گردو (ت)	۱ گردو (ث)	۱ گردو (ج)	۱ گردو (چ)	۱ گردو (ح)
۲ عناب (ح)	۲ عناب (ج)	۲ عناب (چ)	۲ عناب (ت)	۲ عناب (ث)	۲ عناب (پ)	۲ عناب (ب)	۲ عناب (الف)
۳ گردو (الف)	۳ گردو (ب)	۳ گردو (پ)	۳ گردو (ت)	۳ گردو (ث)	۳ گردو (ج)	۳ گردو (چ)	۳ گردو (ح)
۴ عناب (ح)	۴ عناب (ج)	۴ عناب (چ)	۴ عناب (ت)	۴ عناب (ث)	۴ عناب (پ)	۴ عناب (ب)	۴ عناب (الف)
۵ گردو (الف)	۵ گردو (ب)	۵ گردو (پ)	۵ گردو (ت)	۵ گردو (ث)	۵ گردو (ج)	۵ گردو (چ)	۵ گردو (ح)
۶ عناب (ح)	۶ عناب (ج)	۶ عناب (چ)	۶ عناب (ت)	۶ عناب (ث)	۶ عناب (پ)	۶ عناب (ب)	۶ عناب (الف)
۷ گردو (الف)	۷ گردو (ب)	۷ گردو (پ)	۷ گردو (ت)	۷ گردو (ث)	۷ گردو (ج)	۷ گردو (چ)	۷ گردو (ح)
۸ عناب (ح)	۸ عناب (ج)	۸ عناب (چ)	۸ عناب (ت)	۸ عناب (ث)	۸ عناب (پ)	۸ عناب (ب)	۸ عناب (الف)

شکل ۵- شماره گذاری نقشه خانه بندی

طرح خود را ترسیم و شماره گذاری کنید.

فعالیت کارگاهی



برش سه لایه خانه بندی شده

در آماده سازی زیرکار ابتدا با توجه به ابعاد 20×20 سانتی متر طرح از هر طرف $2/5$ سانتی متر برای حاشیه اضافه می شود و در نهایت به وسیله اره گرد میزی شکل ۶ یک زیرکار با ابعاد 25×25 سانتی متر از جنس ام دی اف خام به ضخامت ۸ میلی متر برش و آماده می شود و بعد از اتمام برش یک حاشیه چوبی $2/5$ سانتی متر دور تا دور زیرکار نصب می شود (شکل ۷).



پیش از شروع برش کاری، تیغه دستگاه، ارتفاع تیغه، تمیزی و روشنی محیط را کنترل کنید. از گیره نگهدارنده هنگام کار استفاده کنید. هنگام برش زیرکار از عینک ایمنی، ماسک، دستکش ایمنی، گوشی محافظ استفاده کنید. هنگام کار با استفاده از کارگیر از دستان خود محافظت کنید. همچنین در پایان برش از خاموش بودن دستگاه و بیرون کشیدن دوشاخه آن از پریز اطمینان حاصل کنید.



شکل ۷- برش و آماده سازی زیرکار ام دی اف خام



شکل ۶- برش زیرکار با دستگاه اره گرد رومیزی

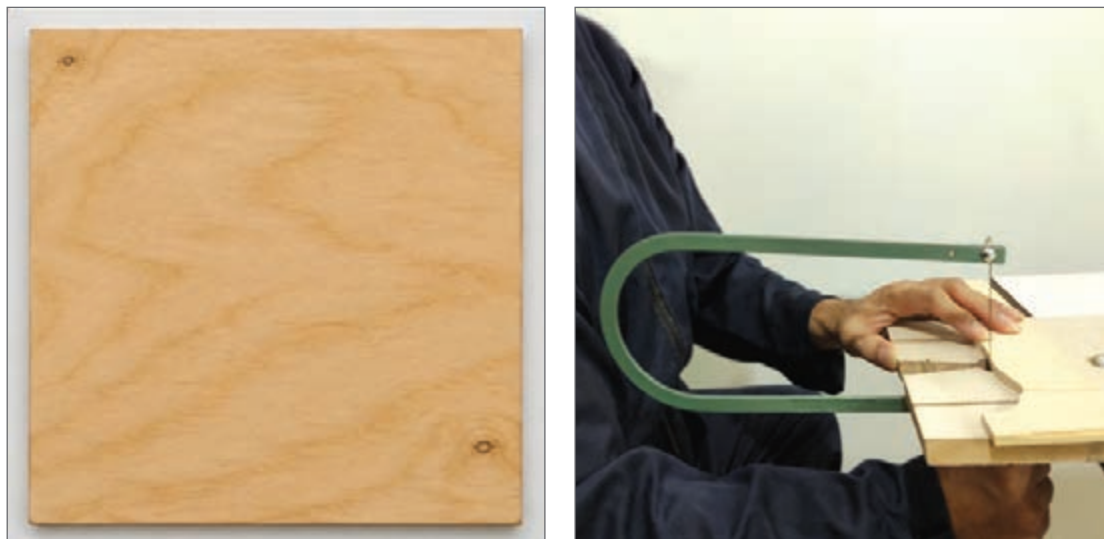
با توجه به اینکه در واحد یادگیری قبل، استفاده از کمان اره مویی و روش صحیح برش کاری آموزش داده شده است، در این مرحله عملیات برش کاری آغاز می شود. بدین منظور، تخته سه لایی بر روی پیشکار قرار داده می شود تا قطعه کار به خوبی مهار شده و از لرزش آن جلوگیری شود. سپس تخته سه لایی به وسیله کمان اره مویی دوبل و با حرکت های یکنواخت و کنترل شده برش داده می شود. در هنگام برش تلاش می شود فشار زیادی به تیغه وارد نشود تا از شکستن آن جلوگیری شود و برش ها با دقت و ایمنی بیشتری انجام گیرند (شکل ۸).

متناسب با ابعاد طرح زیرکار مناسب خود را آماده کنید.



همیشه قبل از شروع، از سفت بودن پیچ های مهار تیغه در دو سر کمان مطمئن شوید تا تیغه در حین کار ناگهان رها نشود.





شکل ۸- برش تخته سه لایی با اره مویی دوتی

خاکاره ها و سایر پسماندهای چوبی را جمع آوری کنید. این مواد را باید به صورت اصولی در کیسه های مناسب تفکیک و برای بازیافت یا دفع صحیح نگهداری کنید تا از پراکندگی گردوغبار در محیط کار جلوگیری شده و اصول حفاظت از محیط زیست را رعایت کنید.

توجهات زیست
محیطی



■ انتقال طرح خانه بندی بر روی تخته سه لایی

روش انتقال طرح بر روی تخته سه لایی به دو روش ترسیم مستقیم نقشه بر روی تخته سه لایی (شکل ۹) و یا ترسیم روی کاغذ و سپس چسباندن آن بر روی تخته سه لایی انجام می شود (شکل ۱۰).

دیگر روش های انتقال طرح بر روی تخته سه لایی را جست و جو کنید و با هم کلاسی ها به اشتراک بگذارید.

فعالیت کارگاهی



■ چسباندن طرح بر روی تخته سه لایی

در این مرحله طرح خانه بندی که روی کاغذ ترسیم شده است با استفاده از چسب چوب یا چسب فوری با کمک پارچه و کاردک بر روی تخته سه لایی چسبانده می شود.

هنگام چسباندن طرح روی تخته سه لایی دقت کنید تا طرح برون چروک و کیس خوردگی و کاملاً صاف بر آن بچسبد.

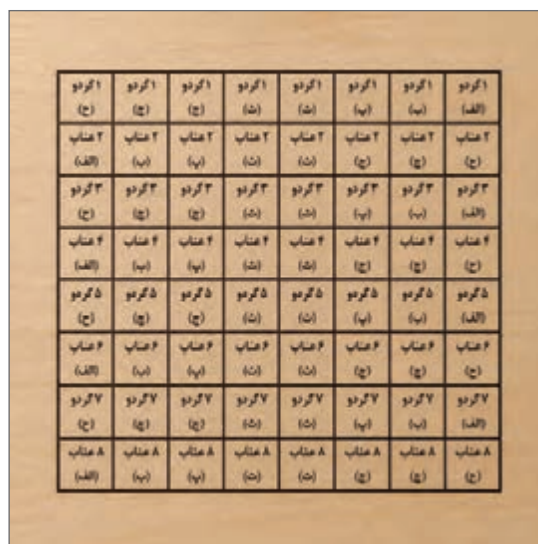
ایمنی



در مرحله انتقال طرح، ابتدا سطح تخته سه لایی با سنباده نرم پرداخت شده و به وسیله یک پارچه، تمیز می‌شود. سپس سطح تخته سه لایی با چسب چوب به صورت یکنواخت پوشانده می‌شود. برای جلوگیری از چین خوردگی و چسباندن دقیق کل طرح، از یک ضلع تخته سه لایی دو گوشه طرح کاغذی با دو گوشه تخته تطبیق داده شده وبا فشار دست ثابت می‌شود. سپس به آرامی و با دقت طرح کاغذی با دست به جلو حرکت داده می‌شود تا به صورت کامل روی تخته سه لایی بچسبند.



شکل ۱۰- چسباندن طرح بر روی تخته سه لایی



شکل ۹- ترسیم مستقیم نقشه بر روی تخته سه لایی

فشار دست به وسیله پارچه بهتر است به گونه‌ای با ظرافت روی کاغذ کشیده شود که طرح مخدوش نشود.

ایمنی



پس از چسباندن طرح برای جلوگیری از تاب برداشتن یا حباب زدن کاغذ به دلیل رطوبت چسب چوب، سطح آن با استفاده از یک تخته صاف و چند وزنه سنگین به مدت یک ساعت تحت فشار قرار می‌گیرد.

با کمک هنرآموز طرح خود را بر روی سه لایی انتقال داده و بچسبانید.

فعالیت کارگاهی



دقت شود که سطح میز و تخته دیگر که به منظور پرس کردن استفاده می‌شود صاف و یکنواخت باشد تا تخته سه لایی دچار تاب خوردگی نشود.

ایمنی



■ برش قطعات الگو با استفاده از اره مویی

ابتدا حاشیه و کادر تخته سه لایی با استفاده از اره مویی برش داده می شود. سپس الگوی کلی خانه بندی برش خورده بر روی زیرکار ام دی اف خام که دارای حاشیه است، تثبیت می شود (شکل ۱۱).

نکته



انتخاب تیغه شماره مناسب دو صفر، ثبات و کنترل دست، شروع از حاشیه و کادر، پیروی دقیق از خطوط طرح، کنترل سرعت برش، استفاده از خطوط راهنما و گونیا و بررسی قطعات پس از برش از نکات مهم برش الگو است.

سپس از یک نقطه مشخص به خصوص از یک گوشه قطعات الگوی نقشه خانه بندی جداگانه به وسیله کمان اره مویی دستی برش داده می شود و با توجه به شماره گذاری، هریک از خانه ها بر روی زیرکار و در محل اصلی خود قرار می گیرند (شکل ۱۲).

قطعات الگو را به وسیله کمان اره مویی برش دهید.

فعالیت کارگاهی



در هنگام برش با اره مویی دستی، بررسی و کنترل سالم بودن تیغه، از مباحث مهم ایمنی در این مرحله است.

ایمنی



شکل ۱۲- برش قطعات الگو و جانمایی در جای خود



شکل ۱۱- برش حاشیه الگو و انتقال روی زیرکار



شکل ۱۳- نحوه برش قطعات الگوی خانه بندی با اره مویی

انتخاب چوب های رنگی

برای انتخاب چوب های رنگی مناسب ابتدا لازم است رنگ اصلی هر چوب به درستی تشخیص داده شود.

روش های تشخیص رنگ اصلی چوب

برای شناسایی رنگ طبیعی و اصلی چوب، اقدامات زیر توسط هنرجو انجام می شود (شکل ۱۴).

هنگام استفاده از رنده دستی، قطعه چوب را ثابت کنید و دست ها را از مسیر تیغه دور نگه دارید. هنگام سنباده زنی نیز از ماسک و عینک ایمنی استفاده کنید تا گردوغبار وارد چشم و دستگاه تنفس نشود.

ایمنی



۱ برش سطحی: لایه بیرونی چوب که تحت تأثیر نور و هوا قرار گرفته است، با استفاده از اره، رنده دستی یا لیسه به میزان کمی برداشته می شود. پس از برداشتن لایه رویی، رنگ واقعی و اصلی چوب به خوبی مشاهده می گردد.

۲ پرداخت سطح چوب با استفاده از سنباده: نواحی مختلف چوب با استفاده از سنباده نمره ۸۰ الی ۱۲۰ ساییده می شوند. با انجام این کار، گردوغبار و تغییرات رنگی سطحی از بین می رود و رنگ چوب آشکار می شود.

۳ نم پاشی (تست رطوبت): مقداری آب بر روی سطح چوب پاشیده می شود. پس از جذب آب توسط بافت چوب، رنگدانه های طبیعی فعال شده و رنگ اصلی چوب پررنگ تر و واضح تر به نمایش درمی آید.

۴ مشاهده در نور طبیعی: پس از برداشت لایه رویه چوب، قطعه چوب در معرض نور مستقیم و طبیعی خورشید قرار داده می شود. در این شرایط، سایه های مصنوعی حذف شده و رنگ واقعی چوب به درستی تشخیص داده می شود.

۵ برش عرضی: در صورت وجود ابهام، یک برش عرضی کوچک روی قطعه کار ایجاد می شود. با مشاهده بافت و رنگ در سطح مقطع، هویت رنگی چوب به طور دقیق تری شناسایی می گردد.



تراشه های چوب و گردوغبار حاصل از رنده کاری و سنباده زنی را جمع آوری کنید و در محل مخصوص پسماند چوب قرار دهید تا از آلودگی محیط زیست جلوگیری شود.



شکل ۱۴- روش های تشخیص رنگ اصلی چوب به ترتیب

در اینترنت جست و جو کنید، اگر روشی دیگر برای تشخیص رنگ اصلی چوب وجود دارد آن روش را با دیگر هم کلاسی ها به اشتراک بگذارید.



■ انتخاب چوب با طیف رنگی و بافت مناسب:

این مرحله با انتخاب چوب‌های با طیف‌های رنگی مختلف و بافت آنها از درخت گردو و عناب برای اجرای تابلو خانه‌بندی با کیفیت، صورت می‌گیرد. در این بخش ویژگی‌های هریک از این چوب‌ها بررسی می‌شود:

در خصوص رویشگاه درختان گردو و عناب و همچنین تنوع رنگی چوب آنها تحقیق کنید و با همدیگر به اشتراک بگذارید تا دسترسی به تنوع رنگی چوب‌های گردو و عناب برایتان راحت‌تر باشد.

پژوهش کنید



■ **چوب گردو:** به دلیل تنوع بالای درختان در مناطق مختلف، تفاوت‌های رنگ و بافت از اصلی‌ترین مؤلفه‌های به کارگیری چوب گردو در معرق‌کاری محسوب می‌شود. طیف رنگی چوب گردو بسیار گسترده است. از رنگ‌های قهوه‌ای تیره (نزدیک به مشکی) تا رنگ‌های قهوه‌ای روشن و شکلاتی و رنگ کرم (نزدیک به سفید شکری) در این چوب یافت می‌شود. برای ایجاد سایه‌های عمیق در طرح، از قطعاتی استفاده می‌شود که رنگ تیره دارند. برای نمایش قسمت‌های روشن طرح، قطعاتی با رنگ‌های قهوه‌ای روشن، خاکستری یا سفید شکری انتخاب می‌گردند. بافت و رگه‌های چوب گردو نقش مهمی در ظاهر نهایی محصول دارد. چوب گردو معمولاً بافتی ریز و نسبتاً صاف دارد که این ویژگی آن را برای پرداخت نهایی و صیقل دادن عالی می‌کند. رگه‌های موج‌دار و صاف و همچنین جوش و گره‌های طبیعی در بافت درخت گردو زیبایی آن را دوچندان می‌سازد. به این ترتیب، برای شناخت طیف رنگی گسترده، از تمام طیف‌های رنگی چوب درخت گردو (روشن‌ترین و تیره‌ترین) در تابلوی خانه‌بندی استفاده می‌شود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- طیف‌های رنگی متنوع از چوب گردو

■ **چوب عناب:** چوب درخت عناب یکی از چوب های ارزشمند و پر کاربرد در معرق کاری محسوب می شود که به دلیل تنوع رنگی، بافت منسجم و استحکام مناسب، جایگاه ویژه ای در میان هنرهای چوبی دارد. این چوب دارای طیف رنگی گسترده ای از زرد، کرم و نارنجی همچنین قرمز تا قهوه ای تیره است که امکان ایجاد طیف های طبیعی و هماهنگ را در محصولات معرق فراهم می سازد. بافت فشرده و یکنواخت چوب عناب موجب می شود برش کاری با دقت بالا انجام گیرد و قطعات نازک بدون شکستگی شکل داده شوند. همچنین، سطح صاف و صیقلی این چوب پس از سنباده کاری، جلوه ای مطلوب به اثر می بخشد و باعث افزایش کیفیت نهایی کار می شود. در ساخت تابلوی خانه بندی با چوب عناب، به دلیل تنوع طبیعی رنگ و طیف های گرم این چوب، از جلوه ای ویژه و هنری برخوردار هستند. در این شیوه سطح تابلو به شبکه ای منظم از خانه های هم اندازه تقسیم می شود و در هر خانه، قطعه ای از چوب عناب با رنگ و بافت متفاوت قرار می گیرد تا یک ترکیب بصری هماهنگ و چشم نواز ایجاد شود. انتخاب چوب عناب با کیفیت اهمیت زیادی دارد. چوب باید کاملاً خشک، بدون ترک، گره های سست و تاب خوردگی باشد. سپس تخته ها براساس طیف رنگی طبیعی، از روشن تا تیره، دسته بندی و مرتب سازی می شوند تا امکان طراحی منظم و هدفمند فراهم گردد (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- طیف های رنگی متنوع از چوب عناب

قطعات چوب انتخابی را با روش های تشخیص رنگ اصلی چوب بررسی کنید تا مطمئن شوید طیف رنگی دقیق چوب مد نظر را درست انتخاب کرده اید.

فعالیت کارگاهی



■ شماره گذاری چوب های رنگی

در اجرای تابلوهای خانه بندی معرق با استفاده از طیف چوب های رنگی گردو و عناب از تیره تا روشن، شناسایی و تفکیک چوب ها از طریق شماره گذاری انجام می شود. این روش موجب افزایش دقت در جانمایی قطعات، کاهش خطاهای اجرایی و حفظ هماهنگی بصری اثر می گردد. کدها براساس شدت رنگ و نوع چوب که در طراحی تعیین شده و در تمامی مراحل انتخاب چوب، برش و مونتاژ مورد استفاده قرار می گیرد. در فرایند اجرای معرق چوب، به منظور شناسایی دقیق طیف های رنگی، چوب های گردو (حروف الفبا از

تیره به روشن) و چوب عناب (حروف الفبا از روشن به تیره) به تفکیک هر نوع چوب براساس میزان روشنی و تیرگی شماره گذاری می‌شوند. این شماره‌ها در مرحله طراحی بر روی خانه‌های ۲/۵×۲/۵ سانتی‌متر نقشه ثبت شده است و در زمان انتخاب چوب، برش و جانمایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با بهره‌گیری از شماره گذاری، نظم در چیدمان قطعات حفظ می‌شود و هماهنگی بصری اثر تقویت می‌گردد. همچنین از طریق این روش، دقت در انتخاب چوب‌ها افزایش یافته و کیفیت نهایی تابلو ارتقا داده می‌شود (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- شماره گذاری طیف‌های رنگی متنوع از چوب گردو و عناب

چوب‌های رنگی انتخاب شده خود را به روش‌های آموزش داده شده، شماره گذاری کنید.

فعالیت کارگاهی



روش‌های دیگر شماره گذاری روی چوب‌های انتخابی جست‌وجو کنید و در کلاس در خصوص روش شماره گذاری انتخابی توضیح دهید.

پژوهش کنید



■ ویژگی هم‌نشینی رنگ‌های چوب

هم‌نشینی رنگ‌های چوب در معرق و ساخت تابلوی خانه‌بندی، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر زیبایی، تعادل بصری و کیفیت هنری اثر به‌شمار می‌رود. انتخاب صحیح و آگاهانه رنگ‌های طبیعی چوب در کنار یکدیگر، موجب ایجاد هماهنگی، عمق و جذابیت در ترکیب‌بندی نهایی می‌شود.

چوب‌های طبیعی دارای طیف‌های رنگی متنوع از روشن تا تیره هستند که هر کدام ویژگی بصری خاص خود را دارند. قرارگیری این طیف‌ها در کنار یکدیگر باید براساس اصل تعادل رنگی انجام گیرد. استفاده هم‌زمان از رنگ‌های روشن و تیره، باعث ایجاد کنتراست مناسب شده و از یکنواختی سطح تابلو جلوگیری می‌کند. این تضاد کنترل شده، موجب برجسته شدن فرم‌ها و افزایش خوانایی طرح می‌شود.

در تابلوهای خانه‌بندی، هم‌نشینی رنگ‌ها معمولاً به‌صورت تدریجی، قرینه، ضربدری یا ترکیبی طراحی می‌شوند. در چیدمان تدریجی، رنگ‌ها از روشن به تیره یا بالعکس مرتب می‌شوند و حس حرکت و پیوستگی بصری ایجاد می‌کنند. در روش قرینه، تعادل و نظم هندسی تقویت می‌شوند و آرامش بصری به مخاطب

منتقل می گردد. در الگوی ضربدری، توزیع یکنواخت رنگ ها موجب پویایی و تنوع دیداری می شود. در آثار معرق، هم نشینی رنگ های چوب نقش مهمی در تفکیک سطوح، نمایش عمق و القای حجم دارد. استفاده از چوب های تیره در بخش های سایه دار و چوب های روشن در نواحی برجسته، باعث طبیعی تر شدن تصویر و افزایش بعد بصری اثر می شود. این شیوه، جایگزینی هنرمندانه برای رنگ گذاری مصنوعی محسوب می شود. از نظر اصول هم نشینی رنگ ها، طیف های گرم چوب مانند عناب و گردو، حس صمیمیت، اصالت و گرما را منتقل می کنند. در حالی که چوب های روشن تر مانند افرا و سپیدار حس لطافت و آرامش ایجاد می نمایند. ترکیب متعادل این طیف ها، موجب افزایش تأثیرگذاری احساسی اثر می شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- هم نشینی رنگ چوب ها در معرق

همچنین هماهنگی بافت چوب‌ها در کنار رنگ آنها اهمیت دارد. قرارگیری چوب‌هایی با رگه‌های درشت در کنار چوب‌های با بافت ریز، در صورت عدم هماهنگی، ممکن است باعث آشفتگی بصری شود. بنابراین انتخاب هم‌زمان رنگ و بافت به صورت هدفمند انجام می‌گیرد. در مجموع، هم‌نشینی اصولی رنگ‌های چوب در تابلوی خانه‌بندی و آثار معرق، حاصل شناخت دقیق مواد، درک زیبایی‌شناسی و تجربه عملی هنرمند است. رعایت این اصول موجب ارتقای سطح هنری اثر و افزایش ماندگاری بصری آن خواهد شد (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- هماهنگی رنگ چوب‌ها در معرق



تصاویر آثار معرق که هم نشینی چوب ها در آن رعایت شده است را به دست آورید و در قالب عکس در کلاس به نمایش بگذارید.

برش قطعات

در ساخت تابلوهای خانه بندی براساس نقشه شماره گذاری شده، مرحله برش قطعات از اهمیت ویژه ای برخوردار است؛ زیرا دقت در این مرحله، تأثیر مستقیم بر نظم هندسی، زیبایی بصری و کیفیت نهایی محصول دارد. در ابتدا تخته های چوب گردو و عناب براساس طیف رنگی مشخص شده در نقشه، در هشت نوع طیف رنگی که در مرحله قبل شماره گذاری شده است انتخاب و تفکیک می شوند. هر قطعه چوب باید از نظر یکنواختی رنگ، سلامت بافت، عدم ترک خوردگی و میزان رطوبت مورد بررسی قرار گیرد. سپس کد هر رنگ مطابق نقشه، پشت قطعات علامت گذاری شود تا از اختلاط رنگ ها در مراحل برش جلوگیری گردد.



هنگام کار با کمان اره مویی دستی، قطعه کار را محکم نگه دارید، انگشتان را از مسیر تیغه دور کنید و از وارد کردن فشار زیاد به تیغه خودداری کنید تا تیغه نشکند.

پس از انتخاب چوب ها، ضخامت قطعات به صورت یکنواخت تنظیم می شود. هم تراز بودن ضخامت ها باعث می شود سطح نهایی تابلو صاف و یک دست باشد. در صورت وجود اختلاف ضخامت، قطعات با رنده دستی یا برقی و سپس سنباده کاری آماده می شوند. در مرحله بعد، الگوی تخته سه لایی روی چوب مدنظر با شماره گذاری مشخص و با روش خال چسب تثبیت می شود و سپس به وسیله کمان اره مویی کاملاً عمود و موازی با لبه الگو، قطعات چوب برش زده می شود تا قطعات بدون فاصله و درز در کنار یکدیگر قرار گیرند (شکل ۲۰).



دقت در برش و تمرکز بر برش عمود و بدون زاویه باعث می شود قطعات بدون فاصله و درز در کنار یکدیگر قرار گیرند.

عملیات برش با توجه به ضخامت و سختی چوب گردو و عناب معمولاً با اره مویی دستی و انتخاب تیغه شماره دو صفر انجام می شود. توجه نمایید برای برش قطعات چوب گردو و عناب براساس حروف الفبا از روشن به تیره یا به صورت دلخواه بالعکس انجام شود. برش باید به صورت یکنواخت، بدون لرزش و با کنترل سرعت صورت گیرد تا از لب پدیدگی و سوختگی لبه ها جلوگیری شود (شکل ۲۱). در پایان این مرحله، قطعات برش خورده مجدداً براساس کد رنگ بررسی می شوند تا از برش همه قطعات چوب های تابلوی خانه بندی اطمینان نهایی حاصل گردد.



قطعات چوب را با توجه به طرح با کمان اره مویی برش دهید.



شکل ۲۱- برش قطعات تابلوی خانه‌بندی



شکل ۲۰- نحوه برش قطعات چوب تابلوی خانه‌بندی

■ قرار دادن قطعات در محل اصلی

با توجه به آماده‌سازی زیرکار و تکمیل برش قطعات براساس نقشه شماره‌گذاری شده، مرحله قرار دادن و جانمایی قطعات در محل اصلی آغاز می‌شود. هدف اصلی این مرحله، اطمینان از صحت ابعاد، نظم هندسی و هماهنگی رنگ‌ها پیش از تثبیت نهایی است. در ابتدا، سطح زیرکار باید کاملاً صاف و تمیز باشد تا امکان قرارگیری دقیق قطعات فراهم گردد و سپس خطوط راهنما و تقسیم‌بندی‌های مشخص شده در نقشه به‌عنوان مرجع اصلی مورد استفاده قرار گیرند.

در این مرحله، قطعات برش خورده براساس رنگ و شماره‌گذاری، با جداسازی الگو سه‌لایه از چوب، به‌ترتیب در محل تعیین شده قرار داده می‌شوند. جانمایی باید به‌صورت منظم و مرحله به مرحله انجام گیرد تا از جابه‌جایی یا اختلاط قطعات جلوگیری شود. رعایت ترتیب نقشه، نقش مهمی در حفظ ساختار کلی طرح دارد. قرار دادن قطعات معمولاً از یک نقطه مرجع مشخص، مانند گوشه‌ها آغاز می‌شود و به‌صورت پیوسته و با توجه به حروف البفا در ردیف افقی چیدمان می‌شوند. این روش باعث می‌شود تراز کلی کار حفظ شده و انحراف تدریجی در چینش به‌وجود نیاید (شکل ۲۲).

در هنگام جانمایی، لبه‌های قطعات باید کاملاً در امتداد خطوط خانه‌بندی و در تماس کامل با قطعات مجاور قرار گیرند. وجود فاصله، هم‌پوشانی یا چرخش جزئی قطعات، در این مرحله باید شناسایی و اصلاح شود. در مرحله جانمایی دو ردیف چوب گردو چوب عناب با فاصله‌ای مشخص به تابلو نگریسته می‌شود. طیف و

هم‌نشینی رنگ‌ها از لحاظ تیرگی به روشنی (و بالعکس) بررسی می‌شود و در صورت مشاهده عدم تعادل دیداری اصلاحات انجام می‌پذیرد.

در پایان جانمایی دو ردیف اول و دوم، سطح تابلو به‌طور کامل بازبینی می‌شود تا یکنواختی ردیف‌ها، راستای خطوط و تطابق کامل با نقشه تأیید گردد. این کنترل نهایی، زمینه‌ساز اجرای دقیق مراحل بعدی خواهد بود. در مجموع، مرحله قرار دادن قطعات برش خورده در محل اصلی، مرحله‌ای کنترلی و هدایت‌کننده محسوب می‌شود که با دقت، تمرکز و رعایت نظم، کیفیت نهایی تابلوی خانه‌بندی را تضمین می‌کند (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- جانمایی قطعات دو ردیف اول در محل اصلی



شکل ۲۲- جانمایی و قراردادن قطعات در محل اصلی

پس از جانمایی قطعات چوبی، الگوی باقی‌مانده (تخته سه لایی) را در سطل مخصوص جمع‌آوری پسماند چوب قرار دهید تا از آلودگی محیط زیست جلوگیری شود.

توجهات زیست محیطی



قطعات چوب برش خورده را مطابق طرح جانمایی کنید. سپس قسمت‌های برش خورده را با دقت بررسی کنید. ترکیب بندی رنگ‌ها در چوب‌های قرار گرفته در کنار یکدیگر را از نظر زیبایی بصری کنترل کنید. همچنین به تناسب قرارگیری بافت‌ها توجه کنید. در پایان کار خود را با دیگر هم‌کلاسی‌های خود مقایسه و نقاط مثبت و ضعف هر یک را ثبت کنید و با یکدیگر به اشتراک بگذارید.

فعالیت کارگاهی



در خصوص انواع روش‌های چسباندن قطعات بر روی زیرکار پژوهش کنید و آنها را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



تثبیت قطعات خانه بندی روی زیر کار مطابق طرح

در این مرحله قبل از چسباندن نهایی قطعات به زیر کار، قطعات خانه بندی طبق نقشه در کنار یکدیگر قرار داده می شوند سپس با استفاده از چسب کاغذی به ترتیب چیدمان قطعات با توجه به نقشه و کد رنگ چسبانده می شود. قطعات به آرامی حرکت داده می شوند تا تماس کامل با قطعات مجاور ایجاد گردد و هیچ فاصله ای بین آنها باقی نماند. در این مرحله، هم سطح بودن ردیف ها و ستون ها کنترل می شود و طیف رنگ ها بازبینی می گردد (شکل ۲۴).

چیدمان ردیفی قطعات، حفظ تمرکز و دقت در تثبیت موقت قطعات کنار یکدیگر با توجه به شماره آنها مطابق نقشه و بازبینی نهایی پس از زدن چسب کاغذی از نکات مهم و کلیدی در این مرحله است. همچنین حفظ نظم قطعات کنار هم و توزیع متعادل رنگ در کنار یکدیگر از نکات مهم در این مرحله است.

نکته



این مرحله باعث می شود نظم و هماهنگی طرح قبل از چسباندن قطعات بر روی زیر کار حفظ گردد و خطاهای احتمالی شناسایی و اصلاح شوند.

شکل ۲۴- تثبیت موقت قطعات چوب کنار هم با چسب کاغذی

به وسیله چسب کاغذی قطعات خانه بندی را در کنار یکدیگر ثابت کنید.

فعالیت کارگاهی



پس از پایان کار، باقی مانده چسب کاغذی را جمع آوری کرده و در سطل زباله قرار دهید تا از پراکندگی آن در محیط جلوگیری شود.

نوجهات زیست محیطی



■ چسباندن قطعات بر روی زیرکار

در این مرحله، سطح زیرکار به وسیله قلم مو آغشته به چسب چوب می شود (شکل ۲۵). سپس کل قطعات که به وسیله چسب کاغذی کنار هم موقتاً تثبیت شده است به آرامی در محل تعیین شده روی زیرکار قرار داده می شوند (شکل ۲۶). فشار یکنواخت اعمال شده تا تماس کامل با زیرکار برقرار گردد.



شکل ۲۶- اتصال موقت کل قطعات کنار یکدیگر



شکل ۲۵- زدن چسب چوب بر روی سطح زیرکار

آماده سازی زیرکار، استفاده مناسب از چسب چوب، انتقال آرام کل قطعات بر روی زیرکار از نکات مهم چسباندن قطعات خانه بندی بر روی زیرکار است که باید رعایت کنید.

نکته



قطعات به ترتیب مشخص شده در نقشه نصب می شود و در طول نصب، کنترل هم سطح بودن و تراز خطوط خانه بندی انجام می گیرند (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- چسباندن قطعات بر روی زیرکار

پس از پایان نصب قطعات، سطح تابلو باید تحت فشار قرار گیرد تا اتصال قطعات به خوبی تثبیت شود. برای این کار مانند پودمان قبل ابتدا سطح کار با یک پارچه نرم یا لایه‌ای از فوم پوشانده می‌شود تا از ایجاد خط و خش روی قطعات جلوگیری شود. سپس یک تخته صاف و هم‌اندازه روی آن قرار داده می‌شود. سپس با استفاده از گیره دستی، فشار یکنواختی بر کل سطح وارد شده تا قطعات در جای خود ثابت شوند (شکل ۲۸). اعمال این فشار تا زمان خشک شدن چسب باعث می‌شود قطعات جابه‌جا نشوند و اتصال آنها با زیرکار محکم‌تر شود. این مرحله نقش مهمی در استحکام نهایی تابلو دارد و سطح کار را برای مراحل بعدی مانند سنباده‌کاری و پرداخت نهایی آماده می‌کند.

قطعات برش‌خورده را ابتدا به صورت موقت و سپس به صورت دائم بر روی زیرکار چسبانده و پرس کنید.

فعالیت کارگاهی



مرحله دوم: گذاشتن یک تخته هم‌اندازه بر روی تابلوی خانه‌بندی



مرحله اول: انتقال یک پارچه نازک بر روی تابلوی خانه‌بندی



مرحله سوم: پرس تابلوی خانه‌بندی به وسیله گیره دستی

شکل ۲۸- مراحل پرس کردن تابلوی خانه‌بندی



شکل ۲۹- تصویر نهایی تابلوی خانه بندی

ارزشیابی شایستگی ساخت تابلوی خانه بندی

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه: ۷۳۱۷۲۳	کد پیمان/پودمان: ۷۳۱۷۲۳۰۴۲	استاندارد عملکرد:
کد وظیفه شغل: ۷۳۱۷۲۳۰۴	سطح صلاحیت: L3	ساخت یک تابلوی معرق به روش خانه بندی منظم ۲/۵×۲/۵ سانتی متر با انتخاب رنگ های مناسب چوب مطابق طرح در ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی متر در ۲۴۰ دقیقه
کد کار: ۷۳۱۷۲۳۰۴۲۱	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	خانه بندی کردن طرح	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: خط کش، گونیا مواد مصرفی: کاغذ، مداد، پاک کن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه مشبک	مشاهده فهرست واریسی	جدول کشی طبق اندازه استاندارد و کدگذاری خلاقانه	۳	
۲	برش سه لایه خانه بندی شده	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: مشتی، اره مویی، کمانگیر مواد مصرفی: تخته سه لایه، تیغه اره مویی، چسب چوب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه مشبک	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود و گونیای قطعات برش عمود قطعات برش غیر عمود قطعات	۳ ۲ ۱	
۳	انتخاب چوب های رنگی	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: چوب، مداد، کاغذ زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه مشبک	مشاهده فهرست واریسی	انتخاب چوب براساس رنگ و بافت انتخاب چوب براساس رنگ انتخاب چوب بدون توجه به رنگ و بافت	۳ ۲ ۱	
۴	برش قطعات	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: مشتی، اره مویی، کمانگیر، تیزک مواد مصرفی: چوب، تیغه اره زمان: ۱۲۰ دقیقه مکان: کارگاه مشبک	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود و جزم و جفت شدن قطعات طبق طرح برش عمود قطعات طبق الگو برش عمود قطعات با خطای ۱ تا ۲ میلی متر از طرح	۳ ۲ ۱	
۵	تثبیت قطعات خانه بندی روی زیر کار مطابق طرح	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: پیچ دستی، تیزک مواد مصرفی: چسب چوب، زیر کار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه مشبک	مشاهده فهرست واریسی	جزم و جفت بودن قطعات نداشتن درز بیشتر از نیم میلی متر هم راستا نبودن درز بین قطعات	۳ ۲ ۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	رعایت اصول ارگونومی نشستن هنگام برش، پوشیدن لباس کار، استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش و تراش و تثبیت، رعایت فاصله ایمن انگشتان دست مخالف دست برش، اهمیت دادن به هم نشینی چوب های رنگی، جمع آوری خاک اره ها در ظرف مخصوص، جمع آوری چوب های باقی مانده در ظرف مخصوص، جمع آوری ضایعات چسب در ظرف جداگانه، مدیریت منابع N۶۶ در سطح L۳	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد انجام ناقص موارد	۲ ۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ و ۳ و ۵ (مراحل بحرانی)

- 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: ساخت تابلوی معرق

به سؤالات زیر فکر کنید

معرق تفکیک رنگ بیشتر در ساخت چه نوع محصولاتی کاربرد دارد؟ چند نمونه نام ببرید.
بارزترین تفاوت ظاهری معرق تفکیک رنگ با دیگر شیوه‌های معرق چیست؟
به نظر شما استفاده از چوب‌های با رنگ‌های طبیعی چه تأثیری در زیبایی معرق تفکیک رنگ دارد؟
چه نوع طرح‌هایی بیشترین کاربرد را در معرق تفکیک رنگ داشته‌اند؟ چرا این طرح‌ها مناسب‌تر هستند؟
هنگام انتخاب چوب برای قطعات مختلف یک طرح، چه نکاتی را باید در مورد رنگ و رگه‌های چوب در نظر گرفت؟

استاندارد عملکرد

ساخت تابلوی معرق با اره مویی و با استفاده از تکنیک هم‌نشینی و تفکیک رنگ در ابعاد 30×20 سانتی‌متر در ۲۴۰ دقیقه

این واحد یادگیری با هدف پرورش نگاه هنری، ارتقای عملی و تقویت توانمندی هنرجویان در اجرای آثار معرق حرفه‌ای طراحی شده است و زمینه‌ای مناسب برای خلق تابلوهای ماندگار و ارزشمند فراهم می‌سازد. معرق چوب به شیوه تفکیک رنگ یکی از انواع معرق کاری چوب است که بر پایه دقت، ظرافت و شناخت عمیق از بافت، نقش، جنس و رنگ چوب شکل می‌گیرد. در این شیوه هنرجو با آگاهی از طیف‌های رنگی و طبیعی چوب‌های رنگی و با بهره‌گیری از اصول هم‌نشینی و هماهنگی رنگ‌ها که در واحد یادگیری قبلی آموزش داده شده است، قطعات مختلف را به‌گونه‌ای انتخاب و ترکیب می‌کند که هر بخش از طرح دارای وضوح، تعادل و جذابیت بصری باشد. تفکیک صحیح رنگ‌ها موجب برجسته‌سازی فرم‌ها، تقویت عمق تصویر و افزایش خوانایی طرح می‌شود.

ساخت تابلوی معرق با استفاده از تکنیک تفکیک رنگ، نیازمند مهارت در انتخاب چوب، تسلط بر برش با اره‌مویی، دقت در جانمایی قطعات و رعایت اصول زیبایی‌شناسی است. هنرجو در این مسیر با تمرین هدفمند و هدایت آموزشی، توانایی تشخیص رنگ‌های هماهنگ، ایجاد تضاد رنگی مناسب و اجرای دقیق طرح را به‌دست می‌آورد (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- هم‌نشینی رنگ چوب‌ها در یک اثر معرق

در مرحله آماده‌سازی طرح برای اجرای تابلوی معرق چوب، نخست تفکیک طرح به بخش‌های جداگانه انجام می‌شود. در این مرحله، خطوط اصلی طرح بررسی و اجزای مختلف آن از یکدیگر جدا و به قطعات قابل برش تبدیل می‌شوند. برای این کار ابتدا خطوط مرزی هر بخش از طرح مشخص و شناسایی می‌شود. سپس هر بخش به‌صورت سطحی مستقل می‌شود. این کار باعث می‌شود قطعات چوب با دقت بیشتری بریده و در کنار یکدیگر قرار داده شوند و در نهایت طرح نهایی به‌درستی شکل بگیرد.

تمامی خطوط اصلی، فرعی، خطوط پیرامونی و خطوط تعریف کننده حجم مشخص می شوند. این خطوط به صورت دسته بندی شده روی کاغذ یا نسخه کارگاهی طرح مشخص می گردند. سپس با توجه به پیوستگی فرم، هر خط یا مجموعه ای از خطوط به یک سطح واحد نسبت داده می شود. این سطح می تواند نمایانگر یک بخش از تصویر، مانند برگ، گلبرگ، پر، پیکره یا هر عنصر دیگر باشد.

در ادامه، مرزهای سطوح به گونه ای مشخص می شود که هر سطح قابلیت تبدیل شدن به یک قطعه چوبی مستقل را پیدا کند. از آنجایی که طرح های مناسب تابلوی معرق نقش هایی دارند که خطوط آنها دارای پیوستگی می باشد، برای این منظور، پیوستگی و جریان خطوط در نظر گرفته می شود تا هنگام برش، شکل طبیعی و منظم سطح حفظ گردد. همچنین توجه می شود که تغییرات ظریف حجم یا خمیدگی ها در خطوط طرح به صورت کامل در مرزبندی سطوح ثبت شود تا جلوه نهایی اثر از دقت کافی برخوردار گردد.

پس از تعریف سطوح، مرز هر بخش از طرح به صورت دقیق و روشن مشخص می شود تا ساختار کلی طرح خوانا و قابل انتقال به چوب باشد. در این مرحله، تنها خطوطی حفظ می شوند که در تعیین حدود نهایی هر سطح نقش دارند. به این ترتیب، طرح به الگویی مناسب برای برش تبدیل می شود. خروجی این مرحله به عنوان نقشه اصلی برش مورد استفاده قرار می گیرد و مبنای انتخاب چوب، تعیین جهت رگه و دیگر مراحل اجرایی است.

خطوط اصلی و فرعی طرح به دقت شناسایی و تفکیک شوند به گونه ای که قابلیت تبدیل به قطعات چوبی مستقل وجود داشته باشد.

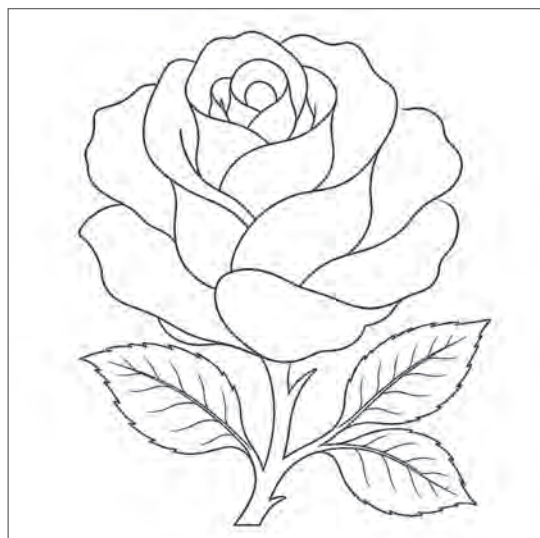
نکته



در پایان این مرحله طرحی منسجم، قابل اجرا و دقیق به وجود می آید که در آن هر سطح هویت مستقل دارد و در کنار سطوح دیگر، ساختاری هماهنگ و قابل ساخت را ایجاد می کند (شکل ۳۱). پس از آنکه سطوح طرح تفکیک و مرزبندی شدند، مرحله انتخاب رنگ چوب ها و نام گذاری آنها روی سطوح آغاز می شود.

با راهنمای هنرآموز یک طرح را انتخاب کنید و آن را به سطوح جداگانه تفکیک کنید.

فعالیت کارگاهی

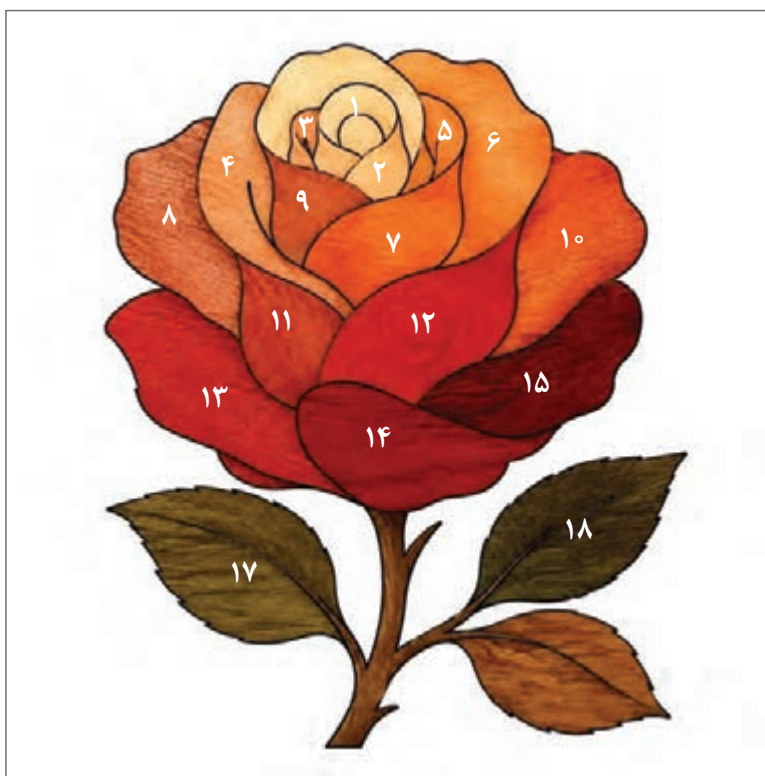


شکل ۳۱- انتخاب طرح و رعایت تفکیک خطوط در آن

■ انتخاب رنگ چوب و نام‌گذاری آنها بر روی سطوح رنگی

این مرحله یکی از مهم‌ترین بخش‌های آماده‌سازی طرح است، زیرا هماهنگی رنگی و کیفیت بصری نهایی اثر، به انتخاب درست گونه‌های چوب وابسته است.

در ابتدا، نقش هر سطح از نظر جایگاه در تصویر و میزان تأثیر آن بر ساختار کلی طرح بررسی می‌شود. سپس ویژگی‌هایی مانند درجه‌بندی رنگ، گرمی و سردی، تیرگی و روشنی، بافت و رگه‌های طبیعی چوب‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (برای این مرحله به کتاب دانش فنی ۲ مراجعه شود) و با شماره‌گذاری، طیف رنگی روی طرح مشخص می‌شود (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- شماره‌گذاری طیف رنگی طرح

روش‌های دیگر شماره‌گذاری یا نام‌گذاری سطح جداگانه طرح را جست‌وجو کنید و با هم‌کلاسی‌های خود به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید



در مرحله بعد، هر سطح از طرح با توجه به نیاز رنگی و ساختاری، به یک نوع چوب اختصاص داده می‌شود. این انتخاب باید به گونه‌ای باشد که بتواند حجم، سایه‌روشن و اهمیت بصری سطح را به خوبی نشان دهد. برای نمونه، بخش‌های اصلی و پر جلوه طرح معمولاً از میان چوب‌هایی انتخاب می‌شوند که بافت واضح‌تر و رنگ پُرمایه‌تری دارند؛ در مقابل، سطوح فرعی یا قسمت‌های پس‌زمینه از چوب‌هایی برگزیده می‌شوند که

رنگ نرم تر، یکنواخت تر و کم جلوه تری دارند تا باعث شلوغی یا رقابت بصری با عناصر اصلی طرح نشوند. پس از انتخاب چوب ها، هر سطح با نام چوب تخصیص یافته علامت گذاری می شود. این نام گذاری ابتدا روی نسخه کاغذی طرح انجام می گیرد تا در مراحل بعدی برش و چسباندن، هماهنگی قطعات، حفظ شود. درج نام چوب بر روی هر سطح باعث می شود که فرایند انتقال طرح به چوب و انتخاب قطعات خام بدون خطا انجام پذیرد.

تناسب رنگ چوب با نقش، هماهنگی تنالیت (پله رنگی)، رگه و بافت چوب، وضوح نام گذاری یا کدگذاری بر روی چوب از مهم ترین نکات این مهارت است.

نکته



در پایان، مجموعه رنگی انتخاب شده در کنار نسخه نام گذاری شده طرح بررسی می شود. این ارزیابی به منظور ایجاد هماهنگی کامل بین سطوح و چوب های انتخابی انجام می گیرد و در صورت نیاز، بازبینی هایی براساس ارتباط رنگ ها و نقش هر سطح انجام می شود. خروجی این مرحله به عنوان نقشه رنگی طرح شناخته می شود و مبنای اجرای دقیق اثر قرار می گیرد.

طرح خود را با توجه به تنالیت رنگی تفکیک و شماره گذاری کنید.

فعالیت کارگاهی



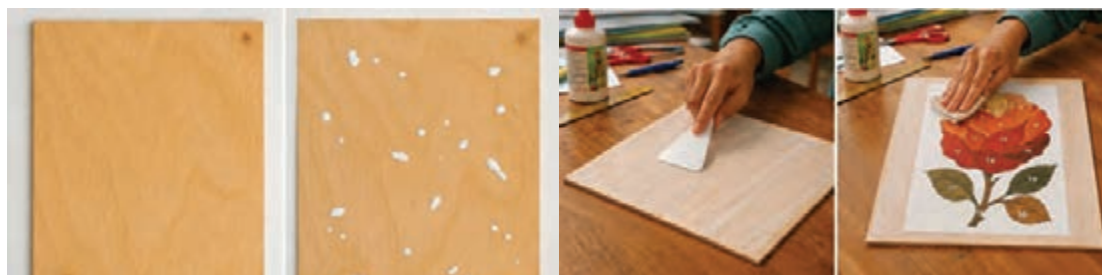
آماده سازی الگو

برای آماده سازی الگو در ساخت تابلوی معرق همانند مراحل ساخت الگو برای معرق خانه بندی ابتدا طرح بر روی تخته سه لایی چسبانده شود.

در پایان، پس از تثبیت کامل طرح روی تخته سه لایی، خطوط طرح بازبینی می شود و تمامی بخش ها از نظر وضوح و آمادگی برای برش کنترل می گردد. خروجی این مرحله به عنوان بستر اصلی ورود به فرایند برش کاری مورد استفاده قرار می گیرد و نقش مهمی در دقت و کیفیت نهایی اثر ایفا می کند.

در چسباندن طرح روی تخته سه لایی، با استفاده بهینه از چسب چوب، بازیافت کاغذهای اضافه طرح، و جمع آوری چسب اضافی و همچنین استفاده از باقی مانده تخته های سه لایی برش خورده می توانید اثرات تخریبی زیست محیطی را کاهش دهید.

توجهات زیست محیطی



شکل ۳۳- چسباندن طرح بر روی تخته سه لایی



طرح انتخابی خود را روی سه لایه بچسبانید.

■ خرد کردن الگو

فرایند خرد کردن طرح برای تبدیل طرح کلی به بخش‌های کوچک‌تر و قابل برش انجام می‌شود تا هر سطح بتواند به صورت مستقل بر روی چوب به عنوان الگو چسبانده شود.



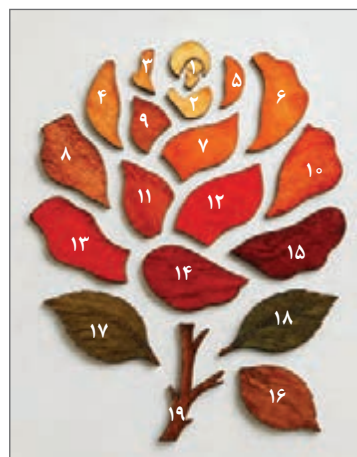
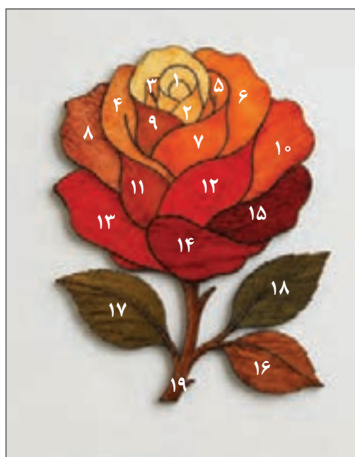
در هنگام برش کاری قطعات معرق، برای ثابت نگه داشتن قطعه از دو انگشت میانی و اشاره دست مخالف برش استفاده کنید. به گونه‌ای که همواره این دو انگشت به شکل هفت پشت تیغه‌اره مویی قرار بگیرند.

برای سهولت اجرا در مراحل بعدی قطعات شماره‌گذاری، علامت‌گذاری می‌شوند. با این کار قطعات الگو هنگام برش و جانمایی در جای خود قرار گرفته و هماهنگی طرح حفظ می‌شود (شکل ۳۴).



طرح چسبانده شده بر روی تخته سه لایه را برش داده و قطعات جدا شده را به ترتیب «شماره‌گذاری» کدگذاری و دسته‌بندی کنید.

در هنگام برش الگو قطعات خرد شده روی زیرکار مرتب می‌شوند تا در صورت مشاهده ضعف در کیفیت برش و یا ناهمواری در برش خطوط، الگوی معیوب دوباره برش خورده و جایگزین شود. هنرمند با تکیه بر الگویی تفکیک شده، می‌تواند قطعات چوبی را به آسانی در مرحله بعد انتخاب و برش دهد. با تبدیل طرح کلی به واحدهای مستقل و کوچک، زمینه برای اجرای دقیق و هنرمندانه معرق آماده می‌شود.



شکل ۳۴- خرد کردن قطعات الگو

انتخاب چوب

همان طور که پیش تر ذکر شد در هنر معرق، شناخت دقیق «راه» و «نقش» چوب، از ارکان اصلی موفقیت در کار است. انتخاب آگاهانه چوب براساس این دو ویژگی، هماهنگی بصری، عمق و کیفیت نهایی اثر را به شکلی چشمگیر ارتقا می دهد. راه و نقش، بیانگر هویت طبیعی چوب هستند و در شکل گیری بافت، ریتم و زیبایی کار، نقشی تعیین کننده دارند.

۱ راه چوب (جهت الیاف): به جهت گیری الیاف طبیعی در تنه درخت «راه چوب» گفته می شود. این الیاف هنگام برش و پرداخت، جلوه های بصری متفاوتی ایجاد می کنند که می توان از آنها برای القای حجم، عمق و جهت دهی به طرح بهره برد. نکات کلیدی در شناخت راه چوب عبارت اند از:

- **جهت الیاف:** نوع برش درخت، تعیین کننده حالت الیاف (طولی، مایل یا موج دار) است.
- **یکنواختی:** برخی چوب ها مانند «افرا»، بافتی صاف و یکنواخت دارند، در حالی که برخی دیگر مانند «گردو»، دارای راه های متغیر و متنوع هستند.
- **انعکاس نور:** تغییر جهت الیاف باعث می شود سطح چوب در برابر تابش نور، تیره تر یا روشن تر به نظر برسد.
- **کاربرد راه چوب در انتخاب و طراحی:** برای نمایش فرم و حجم، راه چوب باید هم جهت با فرم عنصر تصویری انتخاب شود. برای سطوحی نظیر گلبرگ ها، پرنده ها یا چین و چروک لباس، استفاده از راه های هم جهت یا منحنی به ایجاد ریتم بصری و پویایی کار کمک می کند. در نقاط بسیار ظریف طرح، بهره گیری از چوب هایی با راه یکنواخت، به افزایش دقت و نظم سطح نهایی اثر کمک می کند.

۲ نقش چوب (طرح های طبیعی): به رگه ها، تضادهای رنگی (کنتراست)، لکه ها و نقش های طبیعی موجود در سطح چوب گفته می شود. این نقش ها که مانند «امضای» هر گونه درختی هستند، در معرق کاری به عنوان ابزاری برای خلق جلوه های هنری، افزودن غنای تصویری و جان بخشیدن به طرح به کار گرفته می شوند.

در گروه های دو نفره در خصوص ویژگی های راه و نقش چوب های انتخابی برای طرح معرق خود، گفت و گو کنید و نتیجه نهایی خود را با ذکر دلایل در کلاس با دیگر هم کلاسی ها به اشتراک بگذارید.

گفت و گو کنید



ویژگی های مهم در نقش چوب

- ۱ تنوع رگه ها:** رگه های ریز، پهن، موج دار یا خطی
 - ۲ نقاط و لکه ها:** لکه های طبیعی (که برای ایجاد بافت های تصویری مناسب هستند)
 - ۳ کنتراست رنگی:** اختلاف روشنی و تیرگی در نقش چوب (که برای ماهیت بخشی به سطح استفاده می شود).
 - ۴ تراکم بافت و تخلخل:** میزان تراکم (چگالی) و بافت متخلخل آن
- برای سطوحی که طرح آنها مانند سنگ، خاک، تنه درخت یا پارچه طرح دار است، نقش های پررگه و کنتراست دار انتخاب می شود. برای صورت و پوست چوب های یکنواخت و ملایم استفاده می شود.

انتخاب چوب بر پایه هماهنگی هم‌زمان راه و نقش موجب می‌شود که سطوح، هماهنگی طبیعی و انسجام تصویری قابل توجهی پیدا کنند (شکل ۳۵). این هماهنگی شامل موارد زیر است:

- ۱ انتخاب راه و نقش هماهنگ با ماهیت موضوع برای نمونه راه طولی برای برگ و نقش موج‌دار برای آب.
- ۲ انتخاب چوب‌هایی بدون نقش برای نواحی سرد و چوب‌های پر نقش برای نواحی گرم.
- ۳ ترکیب راه‌های مختلف برای ایجاد ریتم بصری و جلوگیری از یکنواختی طرح.



شکل ۳۵- ویژگی راه و نقش چوب در انتخاب آن

انتخاب چوب یکی از مهم‌ترین مراحل در اجرای معرق‌کاری است و تأثیر مستقیم بر جلوه نهایی اثر دارد. آشنایی با ویژگی‌های گوناگون چوب‌ها سبب می‌شود تا بتواند برای هر سطح از طرح، مناسب‌ترین نوع چوب برگزیده شود. چند شاخص مهم در انتخاب چوب عبارت‌اند از:

در هنگام انتخاب چوب، از روش‌های تشخیص رنگ اصلی چوب که در واحد قبلی آموخته‌اید استفاده کنید تا بتوانید رنگ واقعی، تنالیت، هماهنگی و هم‌نشینی چوب‌ها را به‌درستی تشخیص دهید.

نکته



۱ ویژگی‌های رنگی چوب‌ها: هر چوب دارای طیف رنگی ویژه‌ای است. برخی چوب‌ها تنالیت گرم ایجاد می‌کنند و برخی دیگر تنالیت سرد. هنرجو می‌آموزد این ویژگی‌ها چگونه بر هماهنگی رنگی طرح اثر می‌گذارند و چه چوبی برای سایه‌ها، نورها، پس زمینه یا جزئیات مناسب‌تر است.

۲ بافت و رگه چوب: وجود رگه های صاف، موج دار، پرنقش یا کم نقش در چوب ها باعث می شود هر سطح با شخصیت متفاوتی دیده شود، معمولاً چوب هایی مانند گردو رگه های قوی دارند و برای ایجاد بافت های برجسته مناسب هستند. در حالی که چوب های ساده تری مانند افرا یا چنار برای سطوح آرام و یک دست تر انتخاب می شوند.

۳ سختی و مرغوبیت چوب: سختی چوب بر کیفیت برش اثر می گذارد و چوب های بیش از حد نرم نیز ممکن است در برش یا سنباده کاری تغییر شکل پیدا کنند. بنابراین انتخاب چوب باید براساس اندازه قطعه و نقش آن در طرح انجام شود.

۴ هماهنگی چوب با سایر سطوح: هر قطعه چوب در ارتباط با دیگر قطعات دیده می شود بنابراین انتخاب چوب به صورت تک قطعه ای انجام نمی شود. با مقایسه چوب ها کنار یکدیگر، هماهنگی رنگ و بافت آنها با توجه به طرح انتخابی بررسی می شود تا در نهایت تمامی سطوح مد نظر از تنالیته روشن تا تیره انتخاب شود.

۵ انتخاب چوب از خانواده های متنوع: برای ایجاد تنوع رنگی گسترده، استفاده از چوب های مختلف مانند گردو، چنار، نارنج، افرا، عناب، اقاقیا، توت، سنجد، بلوط و... در کنار یکدیگر انتخاب هوشمندانه ای است. هر چوب در نقش خاصی بهتر عمل می کند.

۶ ثبت و نام گذاری چوب ها: پس از انتخاب هر چوب، نام آن روی سطح مربوطه در نسخه کاغذی طرح نوشته می شود. این کار موجب نظم دهی دقیق به مراحل بعدی مانند خرد کردن الگو و انتقال طرح روی چوب خام می شود.

هماهنگی رنگ و بافت چوب با نقش طرح، مهم ترین اصل انتخاب چوب است.

نکته



چوب های مناسب براساس این معیارها دسته بندی می شوند تا انتخاب دقیق تری برای هر سطح انجام شود. معمولاً از خانواده های گوناگونی مانند گردو، چنار، راش، سرخدار، افرا، عناب، اقاقیا، توت، سنجد، نارنج، رز پادوک و... استفاده می شود تا طیفی کامل و کاربردی از رنگ ها و بافت ها در دسترس باشد (شکل ۳۶ و ۳۷).



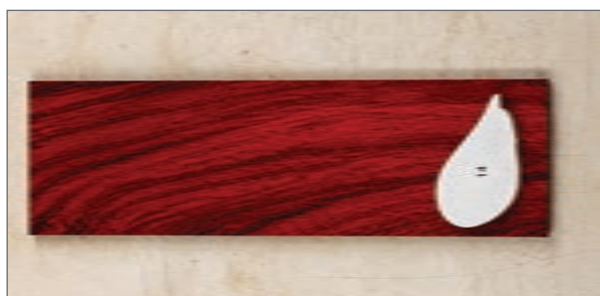
شکل ۳۶- طیف رنگی از چوب چنار، راش، توت، عناب، سرخدار، رز پادوک



شکل ۳۷- طیف رنگی چوب درخت اقاچیا

■ چسباندن الگو بر روی چوب

قطعات الگو که در مرحله خرد کردن طرح به دست آمده‌اند به صورت صحیح و منظم بر روی چوب قرار داده و چسبانده می‌شوند. این مرحله نقش مهمی در دقت برش و کیفیت نهایی قطعات چوبی دارد. در ادامه برای کسب مهارت چسباندن الگو بر روی چوب به چند نکته مهم اشاره می‌شود. مراحل چسباندن الگو بر روی چوب در واحد یادگیری اول به طور کامل آموزش داده شده است (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- چسباندن الگو بر روی چوب

پس از انتخاب چوب مناسب، الگوی خود را بر روی آن بچسبانید.

فعالیت کارگاهی



برش چوب

در معرق کاری، هر نوع چوب با توجه به ساختار آوندی، تراکم و میزان رطوبت، هنگام برش، واکنش منحصر به فردی از خود نشان می دهد. آشنایی با این ویژگی ها کمک می کند تا چوب مناسب براساس اندازه قطعه، نوع نقش و میزان ظرافت انتخاب شود. قطعات هنگام چیدمان با هماهنگی کامل کنار هم قرار گیرند. در ادامه، ویژگی های انواع چوب و اثرات آنها در برش معرق شرح داده می شود:

۱ سختی چوب: سختی چوب تعیین می کند تیغه اره چگونه در آن حرکت کند. چوب های سخت مانند گردو، عناب و شمشاد برش تمیز ایجاد می کنند، اما نیاز به فشار بیشتری دارند. چوب های نیمه سخت مانند چنار، نارنج و توسکا برای جزئیات متوسط مناسب هستند. چوب های نرم مانند افرا نیز به راحتی برش می خورند، اما در قطعات بسیار ریز یا خطوط بسیار ظریف، کنترل بیشتری لازم دارند.

۲ بافت و رگه: بافت و رگه های چوب بر جهت گیری تیغه تأثیر می گذارند. چوب های با رگه کم و بافت یکنواخت مانند افرا و چنار، برش روان و کنترل شده ای ایجاد می کنند. چوب هایی با رگه های موج دار یا پرنقش، مانند گردو، ممکن است در برخی جهت ها تیغه را منحرف کنند و نیاز به دقت بیشتری دارند. بافت های درشت نیز گاهی لبه قطعه را کمی دنداندار نشان می دهند و به سنباده کاری ظریف نیاز دارند.

۳ شکنندگی چوب: چوب های نرم هنگام برش برای قطعات بسیار ریز، شکننده هستند. چوب هایی با بافت متراکم مانند عناب و شمشاد، در برش قطعات کوچک نیازمند مهارت هستند. چوب های نرم تر مانند چنار یا افرا برای قطعات بسیار ریز مناسب ترند.

۴ قابلیت کنترل در برش: این ویژگی نشان می دهد چوب هنگام ایجاد خطوط پیچیده چه رفتاری دارد. چوب های نرم و یکنواخت کنترل پذیری بالایی دارند و برای نقش های ریز و پرپیچ و خم مناسب اند. در مقابل، چوب های سخت یا دارای رگه های متراکم در خطوط پیچیده نیازمند سرعت کمتر، دقت بیشتر و کنترل فشار هستند تا برش از خط خارج نشود.

۵ واکنش چوب به حرارت و اصطکاک تیغه: در برش های طولانی یا سریع، اصطکاک میان تیغه و چوب موجب گرم شدن تیغه می شود. چوب های چرب یا دارای صمغ ممکن است باعث چسبیدن خرده چوب ها به تیغه شوند و حرکت آن را کند کنند. در مقابل، چوب های خشک و سبک اصطکاک کمتری ایجاد می کنند و برش روان تری دارند. آگاهی از این موضوع به هنرجو کمک می کند سرعت و فشار برش را متناسب با نوع چوب تنظیم کند.

۶ ثبات ابعادی: ثبات ابعادی نشان می دهد چوب هنگام برش چگونه لبه ها را حفظ می کند. چوب های پایدار مانند گردو شکل لبه ها را خوب نگه می دارند. چوب های بسیار نرم گاهی لبه قطعه را کمی پرزدار نشان می دهند که با سنباده کاری ظریف قابل اصلاح است.

در نهایت، آگاهی از ویژگی های انواع چوب در هنگام برش، باعث می شود چوب مناسب برای اندازه هر قطعه انتخاب شود. برش های تمیز و دقیق ایجاد شده و از شکستن قطعات جلوگیری و کیفیت نهایی کار به سطح حرفه ای برسد.



چند قطعه چوب انتخاب کنید و ویژگی برش یک نقش ساده را روی آنها آزمایش کنید و تفاوت چوب‌ها را هنگام برش یادداشت کنید.

■ برش عمود خطوط یا برش مماس با لبه الگو

ابتدا تخته چوبی که الگو بر روی آن تثبیت شده است روی صفحه پیشکار قرار داده می‌شود. سپس تیغه اره مویی به گونه‌ای تنظیم می‌شود که کاملاً عمود بر سطح چوب قرار گیرد. رعایت این حالت اهمیت زیادی دارد، زیرا هرگونه انحراف در زاویه تیغه باعث ایجاد فاصله میان قطعات در مرحله چیدمان می‌شود. حرکت برش از کنار لبه الگو آغاز می‌شود. در این فرایند، تیغه با حرکت یکنواخت بالا و پایین هدایت می‌شود و قطعه چوب به آرامی در مسیر خط طرح چرخانده می‌شود. هدایت قطعه به گونه‌ای انجام می‌شود که تیغه همواره کنار لبه الگو حرکت کند و از خروج تیغه از مسیر جلوگیری شود.

رعایت دقت در برش عمود باعث می‌شود لبه‌های قطعات کاملاً صاف و دقیق شکل بگیرند و هنگام سر هم کردن قطعات در کنار یکدیگر، سطح کار بدون درز و با هماهنگی کامل شکل گیرد. در بخش‌های منحنی یا پیچیده طرح، سرعت حرکت تیغه کاهش داده می‌شود تا کنترل بیشتری بر مسیر برش ایجاد گردد. همچنین چرخش تخته چوبی با دقت انجام می‌شود تا زاویه تیغه نسبت به سطح چوب ثابت باقی بماند (شکل ۳۹).

نکته



تیغه اره مویی در تمام مسیر برش کاملاً عمود بر سطح چوب نگه داشته شود.



شکل ۳۹- برش چوب با استفاده از الگو

در این مرحله الگو همچنان بر روی قطعه باقی می‌ماند تا شناسایی آن در مراحل پایانی آسان‌تر انجام گیرد. پس از پایان مرحله برش و جدا شدن قطعات از تخته چوب، الگو از روی قطعه برداشته می‌شود.

فکر کنید



از باقی مانده های چوب و خاکاره آن چه استفاده ای می شود؟ پاسخ خود را به صورت مکتوب در کلاس ارائه دهید.

■ جدا کردن الگو از چوب

در این مرحله، ابتدا وضعیت چسبندگی الگو بررسی می شود و سپس الگو به آرامی از یک گوشه به وسیله تیزک بلند می شود تا از سطح چوب جدا گردد.

فعالیت کارگاهی



تمرین برش عمود روی خطوط طرح یا برش عمود چسبیده به لبه الگو را انجام دهید تا در برش قطعات اصلی توانایی و تخصص لازم را کسب کنید.

پس از جدا شدن کامل الگو، سطح قطعه بررسی می شود تا بقایای چسب یا الیاف الگو بر روی آن باقی نمانده باشد. در صورت مشاهده آثار چسب، سطح قطعه با سنباده نرم به آرامی تمیز می شود تا سطح چوب صاف و آماده مرحله بعدی کار گردد. انجام دقیق این مرحله باعث می شود سطح قطعات تمیز باقی بماند و آماده چیدمان در کنار سایر قطعات طرح شود (شکل ۴۰).

نکته



الگو باید با ظرافت کامل و با هدف حفظ سلامت لبه های نازک و بافت اصلی چوب جدا شود.



شکل ۴۰- جدا کردن الگو از چوب به وسیله تیزک

■ چسباندن قطعات بر روی زیرکار

در مرحله چسباندن، قطعات برش خورده معرق بر روی سطح زیرکار در جایگاه تعیین شده خود قرار داده و تثبیت می شوند. این مرحله نقش مهمی در شکل گیری نهایی طرح دارد، زیرا هماهنگی دقیق قطعات و استقرار صحیح آنها بر روی زیرکار باعث ایجاد سطحی منظم و یکپارچه می شود. در ابتدا سطح زیرکار بررسی و تمیز می شود تا عاری از گردوغبار یا ناهمواری باشد. سپس مقدار مناسبی از چسب چوب پشت قطعه گذاشته می شود. چسب چوب به صورت یکنواخت پشت قطعات پخش می شود تا تمام سطح چوب به زیرکار چسبانده شود (شکل ۴۱).



استفاده مناسب و به اندازه از چسب و قرار دادن درست قطعات در جای خود از مهم ترین نکات چسباندن قطعات بر روی زیرکار است.

پس از آن، قطعه در محل مشخص شده خود روی زیرکار قرار داده می شود و با دقت در کنار قطعات مجاور تنظیم می گردد. برش چوب باید به گونه ای دقیق باشد که با کمترین فشار در جای خود قرار بگیرد. در این مرحله، فشاری ملایم بر قطعه وارد می شود تا چسب به خوبی در سطح تماس پخش شود و قطعه در جای خود ثابت گردد. این فرایند برای تمامی قطعات طرح به ترتیب انجام می شود تا تمام اجزای معرق در کنار یکدیگر قرار گرفته و طرح روی زیرکار تکمیل شود. در پایان، زمان کافی برای خشک شدن چسب در نظر گرفته می شود تا قطعات به طور کامل بر سطح زیرکار تثبیت شوند (شکل ۴۲).



مقدار چسب را به صورت کنترل شده مصرف کنید و پسماند چسب و دستمال های آغشته به چسب را در ظرف مخصوص به خود نگه داری کنید.



در مرحله چسباندن قطعات بر روی زیرکار می توانید قطعات را به صورت جداگانه یا به صورت کلی همان طور که در واحد یادگیری ساخت تابلوی خانه بندی آموزش دیده اید، انجام دهید.



شکل ۴۱- چسباندن قطعات بر روی زیرکار



شکل ۴۲- تصویر نهایی تابلوی معرق تفکیک رنگ

ارزشیابی شایستگی ساخت تابلوی معرق

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه: ۷۳۱۷۲۳	کد پیمان/پودمان: ۷۳۱۷۲۳۰۴۲	استاندارد عملکرد:
کد وظیفه شغل: ۷۳۱۷۲۳۰۴	موقع صلاحیت: L3	ساخت تابلوی معرق با اره مویی با استفاده از تکنیک هم‌نشینی و تفکیک رنگ در ابعاد ۳۰×۲۰ در ۲۴۰ دقیقه
کد کار: ۷۳۱۷۲۳۰۴۲۲	سطح شایستگی: مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی طرح	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: مداد، پاک‌کن، طرح، روان‌نویس زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	تفکیک خطوط اصلی و فرعی طرح براساس تنالیت رنگی در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				تفکیک خطوط اصلی و فرعی طرح براساس تنالیت رنگی در مدت زمان تعیین شده	۲	
				تفکیک خطوط اصلی و فرعی طرح براساس تنالیت رنگی تا ۱۰ دقیقه پس از زمان تعیین شده	۱	
۲	آماده‌سازی الگو	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: اره مویی، پیشکار، مشتی، کمانگیر مواد مصرفی: چسب فوری، چسب کالک زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	برش کلیه قطعات الگو به‌صورت عمود برابر طرح	۳	
				برش قطعات الگو به‌صورت عمود برابر طرح با خطای کمتر از ۲۰ درصد	۲	
				برش قطعات الگو به‌صورت عمود برابر طرح با خطای بیشتر از ۲۰ درصد	۱	
۳	انتخاب چوب	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: - زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	شباهت چوب انتخاب شده با تنالیت رنگی و بهره‌برداری از بافت و نقش چوب	۳	
				شباهت چوب انتخاب شده با تنالیت رنگی	۲	
				عدم توانایی در انتخاب چوب مشابه با تنالیت رنگی	۱	
۴	برش چوب	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: اره مویی، پیشکار، مشتی، کمانگیر مواد مصرفی: تیغه اره، چسب چوب زمان: ۱۲۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود قطعه برابر الگو بدون مشخص شدن درز قطعات	۳	
				برش عمود قطعه برابر الگو بدون نیاز به اصلاح	۲	
				برش قطعه کوچک‌تر از الگو یا متفاوت با الگو	۱	
		شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	رعایت اصول ارگونومی نشستن هنگام برش، پوشیدن لباس کار، استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش و تراش و تثبیت، رعایت فاصله ایمن انگشتان دست مخالف دست برش، اهمیت دادن به هم‌نشینی چوب‌های رنگی، جمع‌آوری خاک اره‌ها در ظرف مخصوص، جمع‌آوری چوب‌های باقی‌مانده در ظرف مخصوص، جمع‌آوری ضایعات چسب در ظرف جداگانه، مدیریت منابع NF۶ در سطح L۳	انجام کامل همه موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی	ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)
☐ خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۴ (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.

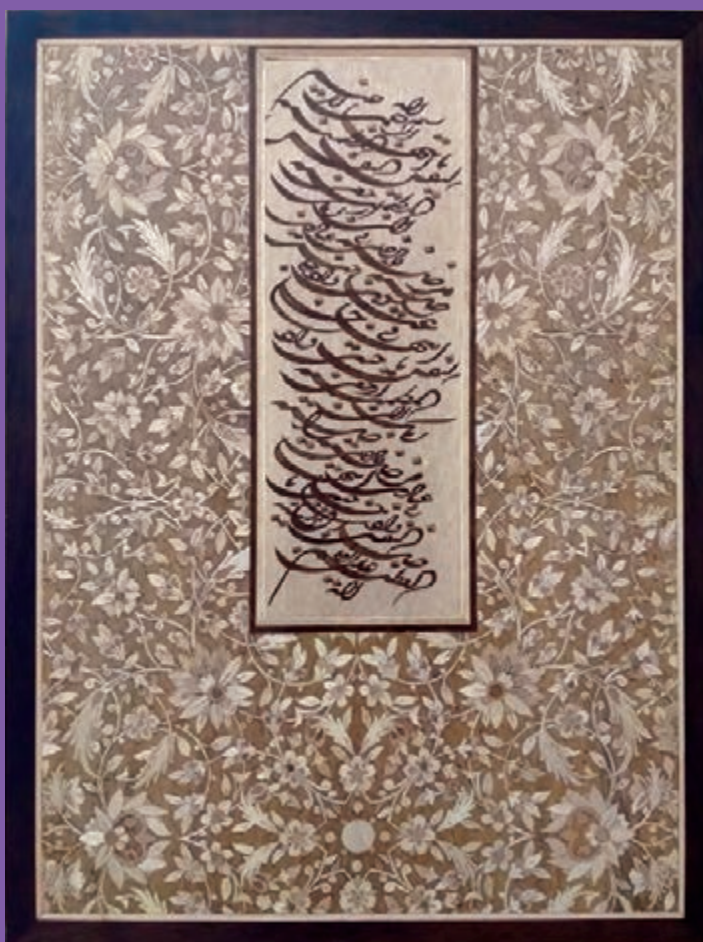
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

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



پودمان سوم

معرق کاری چوبی



واحد یادگیری ۱: معرق کاری زمینه رنگ

به سؤالات زیر فکر کنید

معرق زمینه رنگ چیست؟
انواع روش های تثبیت موقت الگو بر روی چوب کدام اند؟
کدام روش برای جدا سازی الگو از چوب مناسب تر است؟
روش های مختلف چسباندن قطعه اصلی بر روی زیر کار کدام اند؟

استاندارد عملکرد

ساخت تابلوی معرق برای زمینه رنگ با الگو (غیر از خوشنویسی)
برش انواع چوب های معرق، چیدمان قطعات کنار یکدیگر و اتصال بر روی زیر کار مطابق الگو در ابعاد ۲۱ در ۳۰ سانتی متر در مدت زمان ۳۶۰ دقیقه

آماده سازی طرح و زیر کار

یکی از روش های معرق چوب معرق زمینه رنگ است که پس از برش، چیدمان قطعات چوب های رنگی، چسباندن و تثبیت آنها، عملیات رنگ کاری بر روی زیر کار انجام می شود. در این شیوه پس از تثبیت قطعات معرق، در برخی از بخش های زمینه، فضاهای خالی ایجاد می گردد. این فضاها با استفاده از رنگ ها و مواد پوششی مناسب، از جمله پلی استر، رزین یا مواد مشابه به صورت یکنواخت رنگ آمیزی می شود. در این روش امکان انتخاب رنگ زمینه متناسب با طرح وجود دارد تا تابلوی معرق جلوه بصری بیشتری داشته باشد. در ادامه شیوه ساخت تابلوی معرق زمینه رنگ آموزش داده می شود.

■ **ویژگی های زیر کار معرق زمینه رنگ:** زیر کار در معرق زمینه رنگ باید طوری انتخاب شود که چسبندگی و رنگ پذیری خوبی داشته باشد تا بعد از خشک شدن پوسته نکند و هم قطعات معرق به خوبی روی آن بچسبند در عین حال صاف و سبک باشد و تحمل وزن قطعات چوبی و فشار پرس را داشته باشد. اگر ابعاد تابلو کوچک باشد می توان از نئوپان یا ام دی اف ۸ تا ۱۶ میلی متر استفاده کرد اما بهترین زیر کار برای معرق زمینه رنگ حتی اگر ابعاد تابلو بزرگ باشد، زیر کار کلاف چوبی است که به صورت یک چارچوب پشت تابلوی معرق از اثر محافظت می کند تا از تاب برداشتن اثر جلوگیری کند.

■ ساخت زیر کار مطابق اندازه طرح و مستحکم سازی

ابزار، مواد و وسایل مورد نیاز

■ **مواد مصرفی:** چوب کلاف (راش، روسی یا نراد)، تخته سه لایی، چسب چوب، میخ سایه، منگنه

■ **ابزار و وسایل:** متر، گونیا، خط کش، گیره نجاری و قاب جمع کن

■ **تجهیزات:** اره فلکه و دستگاه فارسی بر

در گام اول ابتدا چوب کلاف مورد استفاده با ابعاد مکعبی یکسان $2/5 \times 2/5 \times$ (مجموع اضلاع کلاف) سانتی متر به وسیله اره فلکه برش داده شده سپس براساس اندازه های طول و عرض تخته زیر کار، چوب های کلاف را با دقت اندازه گیری می شود. چوب های کلاف به وسیله دستگاه فارسی بر به ۴ قطعه مطابق اضلاع زیر کار برش می خورد. در نهایت با زاویه ۴۵ درجه سر قطعات فارسی می شوند (شکل ۱).



در هنگام برش از شیلد محافظ استفاده نمایید و با رعایت فاصله ایمن دست‌ها از تیغه دستگاه فارسی بر در جهت صحیح اقدام به برش نمایید.

پس از برش، لازم است از صاف و گونیا بودن قطعات مطمئن شد. سپس لبه‌های تماس چوب‌ها با چسب چوب آغشته شده و قطعات به شکل قاب کنار هم قرار داده شوند. برای تثبیت و محکم شدن چارچوب کلاف روی میزکار یا سطح صاف و یکنواخت تحت فشار یا پرس قرار می‌گیرد (شکل ۲).



چوب کلاف باید خشک و بدون تاب باشد. گونیا بودن گوشه‌ها را بررسی کنید. اضافات چسب را پاک کنید. در صورت نیاز سنباده نهایی بزنید.



شکل ۲- چسباندن چارچوب کلاف زیرکار



شکل ۱- برش قطعات زیرکار

داخل چارچوب قاب مطابق شکل ۳ با استفاده از چوب‌هایی با ابعاد عرضی 25×10 میلی‌متر و طول ۲۵ و ۱۶ سانتی‌متر به روش اتصال نیم و نیم به صورت شبکه ایجاد می‌گردد. تا زمان خشک شدن چسب چوب در صورتی که ابعاد کلاف کوچک بود، قطعات با گیره نجاری محکم بسته می‌شود. در صورتی که ابعاد کلاف بزرگ بود با استفاده از دستگاه میخکوب یا منگنه کوب برای تثبیت اولیه استفاده می‌شود. کلاف باید حداقل ۶ تا ۱۲ ساعت تحت فشار بماند و در پایان دو عدد تخته سه‌لایی به اندازه پشت و روی کلاف برش داده و با چسب چوب روی سطح کلاف چسبانده و به وسیله گیره‌دستی پرس می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- پرس تخته سه لایه به چارچوب کلاف



شکل ۳- ساخت و پرس شبکه داخل چارچوب

هنگام برش به جهت کاهش آلودگی هوا و گرد و غبار تنفسی، هواکش کارگاه باید روشن باشد و پس از اتمام برش، ضایعات چوب و خاک اره را توسط جاروهای صنعتی یا دستی جمع آوری کنید.

توجهات زیست
محیطی

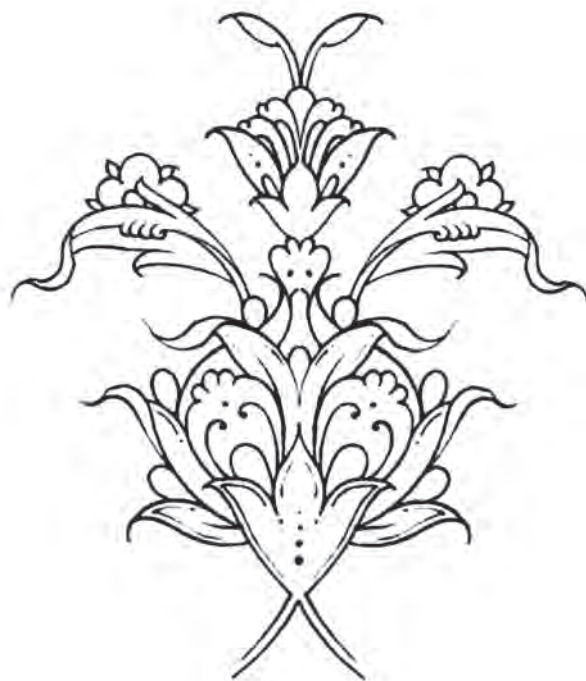


■ انتخاب طرح معرق زمینه رنگ:

دقت در انتخاب طرح معرق زمینه رنگ، مهارت در هماهنگی و شناخت ویژگی های بصری، عامل بسیار مهمی در زیبایی اثر به شمار می رود. طرحی مناسب معرق زمینه رنگ می باشد که ترکیب بندی، تناسب اجزا، وضوح خطوط و هماهنگی رنگ ها در آن رعایت شده باشد. در این فرایند، ابتدا موضوع طرح مشخص می شود، سپس طرحی انتخاب می شود که قابلیت اجرا در معرق را داشته باشد. بخش های طرح باید از یکدیگر قابل تفکیک بوده و جزئیات آن با ابزار و مصالح معرق، قابلیت اجرا داشته باشد. همچنین، زمینه رنگ به گونه ای در نظر گرفته می شود که جلوه قطعات اصلی طرح، برجسته تر دیده شود. در انتخاب طرح، به سادگی یا پیچیدگی نقش نیز توجه می شود. برای شروع کار طرح هایی پیشنهاد می شود که دارای خطوط روشن، قطعات محدودتر و فضای رنگی متعادل باشند. توجه به انتخاب رنگ زمینه و رنگ قطعات معرق ضروریست. انتخاب صحیح سبب بهتر دیده شدن نقش اصلی گشته و تعادل بصری در آن اثر ایجاد می کند. در این میان، رنگ های گرم، سرد یا خنثی با توجه به حال و هوای طرح و پیام بصری آن برگزیده می شوند. همچنین، نوع چوب و بافت آن نیز مؤثر است. طرحی موفق می باشد که در آن، رنگ زمینه با رنگ و بافت چوب هماهنگ شده باشد. به این ترتیب، ترکیب بندی اثر تقویت می گردد و زیبایی نهایی آن افزایش می یابد. در پایان، چنین جمع بندی می شود که در انتخاب طرح معرق زمینه رنگ، تناسب طرح، قابلیت اجرا، هماهنگی رنگی، وضوح نقش و تناسب با سطح مهارت اجراکننده به عنوان اصول اساسی شناخته می شوند. با رعایت این اصول، اثری زیبا، منسجم و حرفه ای پدید آورده می شود (شکل ۵).



طرح‌ها را از نظر سادگی، وضوح خطوط، تناسب اجزا و هماهنگی برای معرق زمینه رنگ بررسی کنید. سپس یک طرح مناسب برای اجرا انتخاب کنید و دلیل این انتخاب را به صورت کوتاه برای هنرآموز بیان کنید.



شکل ۵- طرح معرق زمینه رنگ

■ تفکیک طرح براساس رنگ و اجزای طرح

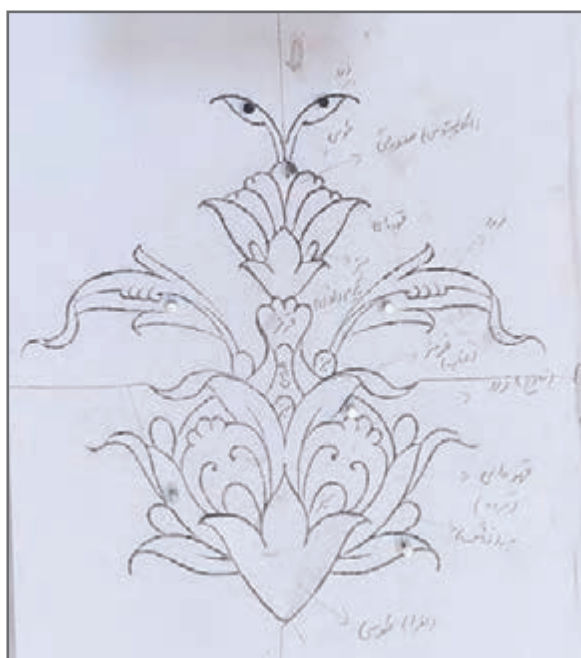
تفکیک طرح یکی از مهم‌ترین مراحل در هنر معرق شناخته می‌شود؛ زیرا دقت، نظم و کیفیت نهایی اثر، تا حد زیادی به اجرای صحیح این مرحله وابسته است. در فرایند تفکیک، طرح اصلی به بخش‌های کوچک‌تر و مشخص تقسیم می‌شود تا عملیات برش، انتخاب رنگ، آماده‌سازی قطعات و نصب آنها با دقت بیشتری انجام گیرد. با اجرای اصولی این مرحله، هماهنگی اجزا افزایش یافته و زیبایی نهایی اثر تقویت می‌شود. در معرق، تفکیک طرح به معنای جداسازی بخش‌های مختلف طرح براساس رنگ‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده آن تعریف می‌شود. این مرحله معمولاً در دو بخش اصلی انجام می‌شود:

1 تفکیک طرح بر اساس اجزای طرح: در این مرحله، طرح براساس اجزای تشکیل‌دهنده مانند گل، برگ، ساقه، پرنده، شاخه و سایر عناصر تصویری تقسیم‌بندی می‌شود. مرز هر جزء مشخص شده و بخش‌های مستقل از یکدیگر جدا می‌شوند تا هر قسمت به صورت جداگانه آماده برش و اجرا گردد. با انجام این نوع تفکیک، نظم بیشتری در روند اجرای معرق ایجاد می‌شود و کنترل هنرجو بر روی جزئیات افزایش می‌یابد. همچنین، جای‌گذاری قطعات با دقت بیشتری انجام شده و هماهنگی میان اجزا بهتر حفظ می‌شود. در تفکیک اجزا، به اندازه قطعات، جهت خطوط، فرم کلی طرح و ارتباط میان بخش‌های مختلف توجه می‌شود. قطعاتی که دارای جزئیات ظریف‌تر هستند، با دقت بیشتری آماده‌سازی می‌شوند تا کیفیت نهایی اثر افزایش یابد.

۲ تفکیک طرح براساس رنگ: در این مرحله، طرح به قسمت‌هایی تقسیم می‌شود که هر بخش دارای رنگ مشخصی باشد. رنگ‌های موجود در طرح شناسایی شده و هر قسمت با علامت، کد یا شماره مشخص می‌شود تا در زمان انتخاب چوب و برش، هماهنگی لازم ایجاد گردد. به وسیله این روش، قطعات هم‌رنگ در کنار یکدیگر دسته‌بندی می‌شوند و انتخاب انواع چوب با دقت بیشتری انجام می‌گیرد. همچنین، تناسب رنگ‌ها در کل اثر بهتر حفظ می‌شود و از ایجاد ناهماهنگی در ترکیب نهایی جلوگیری می‌گردد. در این مرحله، توجه به تیرگی و روشنی رنگ‌های چوب در اجزای طرح و تعادل بصری اثر ضروری است (شکل ۶).

هنرجویان قسمت‌های هم‌رنگ طرح خود را مشخص کنید و برای هر رنگ، چوب متناسب انتخاب کنید. در صورت نیاز، هر رنگ شماره‌گذاری یا نام‌گذاری کنید سپس هر قسمت را به اجزای تشکیل دهنده اش تقسیم کنید و مرز هر جزء را مشخص کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۶- تفکیک طرح براساس رنگ و اجزا

خرد کردن الگو

برای ساخت معرق زمینه رنگ بعد از انتخاب طرح و تفکیک آن، طرح روی تخته سه لایه به کمک چسب چوب چسبانده می‌شود و پس از تثبیت و خشک شدن آماده برش می‌شود. برای این منظور در ابتدا سطح سه لایه با سنباده نرم زده شود. سپس گرد و غبار روی تخته سه لایه پاک شود در گام بعدی یک لایه نازک از چسب چوب توسط کاردک به صورت یکنواخت و کامل روی تخته سه لایه پخش شود (شکل ۷). سپس طرح آرام و دقیق روی سطح چسب خورده گذاشته شود. سپس از مرکز به سمت اطراف فشار داده شود تا حباب هوا خارج شود.



تخته سه لایی نباید مرطوب یا تاب دار باشد همچنین چسب باید نازک و یکنواخت روی سطح تخته سه لایی زده شود.

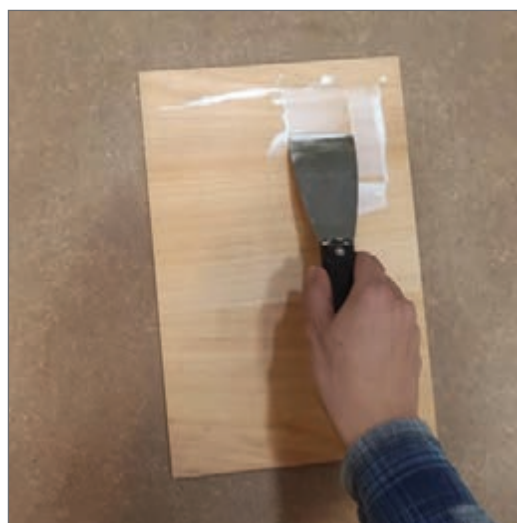
لازم است با استفاده از پارچه یا اسفنج و فشار دست به آرامی روی طرح کشیده شود تا طرح خالی از حباب هوا شود. سپس روی طرح یک نایلون یا کاغذ روغنی گذاشته شود و یک قطعه هم اندازه طرح، موکت یا اسفنج قرار داده و با وزنه یا پرس، به مدت ۳۰ دقیقه الی یک ساعت فشار یکنواخت وارد شود تا از چروک شدن طرح و تاب برداشتن سه لایی جلوگیری شود و کار کاملاً خشک شود. بعد از خشک شدن، الگو آماده برش و معرق کاری است (شکل ۸).



انواع روش های چسباندن طرح بر روی تخته سه لایی با چسب های مختلف صنعتی و سنتی را بررسی کنید.



شکل ۸- تثبیت و پرس شدن طرح بر روی تخته سه لایی



شکل ۷- آغشته کردن سطح سه لایی به چسب چوب



پس از انتخاب طرح مناسب آن را روی تخته سه لایی بچسبانید.

■ برش اجزای طرح و تثبیت موقت

برش اجزای طرح یعنی جدا کردن قسمت های مختلف طرح با اره مویی و تثبیت موقت یعنی ثابت کردن قطعات روی زیرکار به صورت موقت برای کنترل و تنظیم قبل از چسباندن قطعه چوب نهایی. در این مرحله طرحی که قبلاً روی تخته سه لایی چسبیده شده است به اجزای کوچک تر که قبلاً تفکیک شده، توسط کمان اره مویی

برش زده می شود. خطوط طرح باید واضح و کامل باشد و به منظور کنترل بهتر و جلوگیری از شکستن قطعات ریز، بهتر است ابتدا قطعات بزرگ تر سپس قطعات کوچک تر و ظریف تر برش داده شود. قطعات برش خورده طبق طرح روی زیرکار چیده شود و هر قطعه به کمک میخ سایه روی زیرکار ثابت می شود (شکل ۹).

هنرجویان اجزای طرح خود را که قبلاً تفکیک کرده اید را به کمک کمان اره مویی برش بزنید و هر قسمت را توسط میخ سایه دقیقاً متناسب طرح به زیرکار ثابت کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۹- برش اجزای طرح و تثبیت موقت روی زیرکار

تثبیت موقت الگو

■ روش های تثبیت موقت الگو بر چوب های رنگی در معرق زمینه رنگ

تثبیت موقت یعنی چسباندن الگو (طرح کاغذی چسبیده شده روی تخته سه لایی) روی چوب های رنگی به صورت موقت غیر دائمی به منظور جلوگیری از جابه جایی الگو هنگام برش و افزایش دقت برش به طوری که بعد از برش بتوان الگو را به راحتی و بدون آسیب رسیدن به چوب از آن جدا کرد. تثبیت موقت الگو بر چوب های رنگی در معرق روش های گوناگون دارد مثل روش استفاده از چسب چوب، میخ سایه، چسب اسپری یا قطره ای که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت (جدول ۱).

در روش استفاده از چسب و اسپری خشک کننده، حتماً از ماسک استفاده کنید و همچنین فضای کارگاه نیاز به تهویه مناسب دارد. در زمان استفاده از میخ مراقب دست و انگشتان باشید.

ایمنی



۱ روش خال چسب: پشت الگوی موردنظر چند نقطه خال چسب اضافه شود. الگو روی چوب قرار داده شود و با دست از مرکز به اطراف فشار داده شود تا کاملاً بچسبد. حال الگو ثابت و آماده برش با اره مویی است. بعد از برش با کمان اره مویی توسط چاقو یا کاردک می‌توان الگو را از چوب اصلی جدا کرد. جای چسب چوب به راحتی با سنباده پاک می‌شود (شکل ۱۰).

۲ روش میخ سایه: یکی از روش‌های سنتی تثبیت موقت الگو روش میخ سایه است که در آن الگو بدون چسب و با کمک میخ یا سوزن و روی چوب رنگی منتقل می‌شود و امروزه به دلیل دقت پایین از این روش به ندرت استفاده می‌شود.

۳ روش چسب ۱-۲-۳: این چسب به صورت موقت بر چوب‌های رنگی، یکی از روش‌های جدید و تمیز برای تثبیت موقت الگو روی چوب‌های رنگی در معرق است. ابتدا سطح چوب مورد نظر تمیز شود و در مرکز چوب یک نقطه، چسب ۱-۲-۳ زده سپس با گذاشتن الگو بر روی چوب اسپری خشک‌کن پاشیده شود. این روش الگو را بدون آسیب و با دقت بالا روی چوب نگه می‌دارد و پس از برش به راحتی توسط چاقو یا کاردک جدا می‌شود.

در هنگام استفاده از چسب قطره‌ای یا (اسپری ۱-۲-۳) استفاده بیش از حد باعث لک چوب می‌شود.

نکته



جدول ۱- روش‌های تثبیت موقت الگو بر چوب‌های رنگی در معرق زمینه رنگ

روش تثبیت موقت الگو	نوع اتصال	دقت کار	سرعت اجرا	تمیزی کار	امکان اصلاح	کاربرد اصلی	مزایا	معایب
چسب چوب (خال چسب)	چسب مایع	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	آموزشی و رایج	در دسترس، ارزان، دقت خوب	احتمال لک، نیاز به رطوبت برای جداسازی
میخ سایه	بدون چسب	متوسط	متوسط	زیاد	زیاد	سنتی	بدون اثر چسب	اثر میخ بر روی چوب اصلی / برای چوب‌های نازک مناسب نیست
چسب ۱-۲-۳	چسب اسپری	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	متوسط	حرفه‌ای و ظریف	سریع	آثار شیمیایی در محیط / سختی در جدا شدن

روش تثبیت موقت الگو روی چوب را با یک تکه چوب امتحان کنید و بررسی کنید کدام روش در پایان بدون آسیب به چوب یا الگو جدا می‌شود.

فعالیت کارگاهی



از آنجایی که بیشتر چسب‌ها خاصیت شعله‌ور شدن دارند مراقب باشید هنگام استفاده از آنها مواد آتش‌زا و شعله نزدیک آنها نباشد.

ایمنی





شکل ۱۰- تثبیت الگو بر روی چوب با روش خال چسب

برش قطعات چوب

در هنگام برش کاری، تیغه اره باید دقیقاً روی خطوط ترسیم شده یا مماس با الگوی چسبانده شده حرکت داده شود. هرگونه انحراف از مسیر اصلی، موجب تغییر در فرم قطعه و ایجاد فاصله میان اجزا در مرحله مونتاژ خواهد شد. بنابراین، حفظ تمرکز، کنترل دست و هماهنگی چشم و دست از مهم ترین الزمات این مرحله است. از ویژگی های مهم برش کاری صحیح می توان به یکنواخت بودن در حرکت اره مویی هنگام برش اشاره کرد. تیغه اره باید به صورت عمودی و بدون انحراف نسبت به سطح کار حرکت داده شود تا لبه های قطعات صاف، منظم و بدون شکستگی ایجاد شود. کج شدن تیغه باعث ایجاد لبه های ناصاف و کاهش کیفیت اتصال قطعات می شود. سرعت برش نیز باید متناسب با جنس و ضخامت چوب تنظیم گردد. برش سریع موجب شکستگی تیغه و لب پر شدن چوب می شود و برش بیش از حد آهسته، باعث گیر کردن تیغه اره در بافت چوب و ایجاد زوایای ریز در لبه کار خواهد بود. در نتیجه، حفظ سرعت یکنواخت و کنترل شده اهمیت فراوانی دارد.

■ برش قطعات با تیغه اره مناسب:

این مرحله مهم ترین و حساس ترین مرحله معرق کاری است و کیفیت نهایی کار مستقیماً به انتخاب تیغه اره و دقت در دور بری قطعات بستگی دارد. برش قطعات با تیغه اره مناسب و اجرای دقیق خطوط طرح، شرط اصلی چفت شدن قطعات و کیفیت نهایی اثر است (جدول ۲).

چوب های رنگی مطابق خطوط الگو با استفاده از تیغه اره مناسب، به گونه ای باید توسط کمان اره مویی برش بخورند که قطعات با دقت کامل از هم جدا شوند. در معرق تمام چوب و زمینه رنگ معمولاً تیغه های ریز استفاده می شود (شکل ۱۱).

جدول ۲- انواع تیغ اره‌های مناسب در معرق زمینه رنگ

ویژگی	کاربرد	نوع تیغ اره
برش بسیار دقیق	فلزبر، طرح‌های بسیار ظریف و پر جزئیات	تیغ اره مویی ریز (۶/۰ به بالا)
تعادل سرعت و دقت	چوب بر، برش‌های ظریف و معمولی	تیغ اره مویی متوسط (۲/۰)
قدرت	چوب بر، قطعات با ضخامت بالای ۱ سانتی‌متر	تیغ اره مویی درشت (۲ به بالا)



شکل ۱۱- برش قطعات با استفاده از الگو

■ ویژگی‌های خط‌اندازی بر قطعات اصلی

خط‌اندازی بر روی قطعات اصلی در هنر معرق، یکی از مراحل اساسی و تعیین‌کننده کیفیت نهایی اثر به شمار می‌رود. این مرحله با استفاده از اره مویی انجام می‌شود و دقت و مهارت هنرجو در آن، تأثیر مستقیم بر ظرافت، تناسب و زیبایی قطعات معرق دارد. در خط‌اندازی، رعایت ترتیب برش قطعات نیز ضروری است معمولاً ابتدا بخش‌های داخلی و ظریف بریده می‌شوند و سپس قسمت‌های بیرونی قطعه جدا می‌گردند. این روش از جابه‌جایی، لرزش و آسیب‌دیدگی طرح جلوگیری می‌کند.

همچنین انتخاب تیغه مناسب از نظر شماره، ضخامت و کیفیت، نقش مهمی در دقت خط‌اندازی دارد. استفاده از تیغه سالم و تیز، موجب روان‌تر شدن حرکت اره و افزایش ظرافت برش خواهد شد. در نهایت، خط‌اندازی اصولی با اره مویی سبب می‌شود کیفیت نهایی اثر به شکل چشمگیری افزایش یابد.

با کمک هنرآموز روش خط‌اندازی بر قطعات اصلی را تمرین کنید.

فعالیت کارگاهی



■ اجرای دقیق خطوط قلم گیری (درون قطعه) براساس طرح

هنگام برش قطعات، خطوط داخلی در برخی موارد بعد از دوربری نیز انجام می شود مثل رگ برگ ها و جزئیات درون قطعه اجرا می شوند. برای اجرای دقیق خطوط طرح درون قطعه، برش از خط مرکزی قطعه شروع می شود. برای خطوط منحنی، حرکت آرام و پیوسته انجام می شود و در گوشه ها اره کمی می چرخد، نه چوب. با تیغ کاملاً عمود بر سطح چوب و فشار دست کم و یکنواخت با حرکت بالا و پایین کمان اره، بدون فشار جانبی برش الگوی چسبیده روی چوب اصلی اجرا می شود. همیشه دقیقاً روی خط طرح، برش انجام می شود. برش بیرون خط باعث ایجاد فاصله بین قطعات می شود. پس از اتمام برش، قطعه بدون فشار خارج می شود. در صورت گیر کردن، مسیر برش بازبینی می شود. در صورت برش صحیح قطعات بدون درز کنار هم قرار می گیرند.

نکته



فشار رو به جلو به کمان اره مویی در هنگام برش، تیغ اره را در موقعیت شکستن و آسیب قرار می دهد. انتخاب تیغ درشت قدرت مانور را برای اجرای برش در طرح های ظریف، از بین می برد. همچنین عجله در برش منحنی ها باعث می شود برش خارج از خط طرح اجرا شود.

فعالیت کارگاهی



هنرجویان تیغ اره مناسب را برای برش قطعات طرح خود انتخاب کنید و سپس قطعه الگوی چسبیده به چوب اصلی را که در فعالیت قبل انجام دادید توسط کمان اره مویی برش بزنید.

جایگزین کردن قطعات

■ روش جداسازی الگو از چوب اصلی:

پس از اتمام عملیات برش قطعات با اره مویی و تکمیل خطاندازی، نوبت به مرحله جداسازی الگو از چوب اصلی می رسد. در این مرحله، قطعه بریده شده به وسیله تیزک به آرامی از الگو جدا می گردد. قطعات بریده شده به آرامی از سطح کار جدا شده و برای جلوگیری از گم شدن یا جابه جایی، به صورت منظم دسته بندی می شوند. برای جداسازی الگوهایی که اشتباهاً خیلی چسبیده باشند، معمولاً از روش مرطوب سازی کنترل شده استفاده می شود. با این روش، رطوبت به تدریج به لایه چسب نفوذ کرده و موجب تضعیف پیوند میان الگو و چوب می گردد. پس از چند دقیقه، الگو به راحتی و بدون نیاز به فشار زیاد قابل جدا شدن خواهد بود.

در صورتی که دو قطعه به صورت پایدارتری به هم چسبیده باشد می توان از کاتر یا ابزارهای مشابه استفاده کرد. این ابزار باید با نهایت دقت و به صورت تدریجی در بین الگو و قطعه چوب حرکت داده شود تا از ایجاد خراش، شکستگی یا لب پر شدن قطعات جلوگیری گردد. در طول جداسازی، وارد کردن فشار ناگهانی یا کشیدن الگو به صورت یک باره انجام نمی شود، زیرا ممکن است موجب ترک خوردگی، تغییر فرم یا جدا شدن ناخواسته قطعات ظریف گردد. پس از جداسازی کامل الگو، باقی مانده های چسب و کاغذ یا چوب و سه لایی از سطح قطعات پاک سازی می شود. این کار معمولاً با استفاده از سنباده نرم، تیغ ظریف یا پارچه مرطوب انجام می گیرد تا سطح قطعات برای مرحله مونتاژ و چسباندن آماده گردد. رعایت اصول صحیح در جداسازی الگو، موجب حفظ دقت ابعادی قطعات، کاهش میزان اصلاحات بعدی و افزایش کیفیت نهایی اثر معرق خواهد شد.

ایمنی



پژوهش کنید



هنگام استفاده از کاتر و ابزار مشابه از دستکش ایمنی استفاده کنید.

تحقیق کنید روش‌های جداسازی الگو چگونه انجام می‌شود و آنها را با دیگر هم‌کلاسی‌ها به اشتراک بگذارید.

■ **طریقه جدا کردن قطعات چوب برش خورده از الگو به وسیله تیزک:**

در صورتی که طرح چسبیده شده روی تخته سه لایی توسط چسب اسپری به چوب اصلی چسبانده شده باشد باید از چاقو یا کاردک استفاده کرد. در این روش اول باید از کامل بودن برش اطمینان داشت یعنی تمام خطوط طرح باید کاملاً بریده شده باشند و هیچ اتصال چوبی نباید باقی مانده باشد زیرا اگر برش ناقص باشد، قطعه می‌شکند. سپس می‌توان از چاقو یا کاردک استفاده کرد.

ایمنی



نوک تیزک را هرگز نباید به سمت دست یا انگشت‌ها حرکت دهید.

تیزک باید از کناره قطعه وارد شود و با حرکت بسیار ملایم و تدریجی با فشار کنترل شده قطعه از الگو بلند شود. جدا کردن الگو از چوب برش خورده باید تدریجی باشد، نه یکباره، یعنی ابتدا یک گوشه قطعه سپس ادامه لبه‌ها جدا شود تا قطعه کاملاً آزاد شود زیرا جدا کردن ناگهانی باعث شکستگی می‌شود. بقایای تخته سه لایی یا چسب باقی مانده روی قطعه چوب اصلی با نوک تیزک یا سنباده نرم تمیز می‌شود (شکل ۱۲).

نکته



تیزک باید کاملاً تیز باشد، تیزک کند موجب لب‌پریدگی قطعه می‌شود. فشار زیاد باعث لب‌پریدگی می‌شود. قطعات ریز باید از ضخیم به نازک جدا شوند. در قطعات منحنی، حرکت تیزک دورانی و نرم است.



شکل ۱۲- طریقه جداسازی قطعات چوب از الگو با استفاده از تیزک

■ روش های چسباندن قطعه اصلی روی زیر کار

چسباندن قطعه چوب اصلی یعنی تثبیت قطعه بریده شده معرق در محل دقیق الگو روی زیر کار با استفاده از چسب مناسب و فشار یکنواخت که به روش های مختلفی انجام می شود.

برای جایگزین کردن الگوی برش خورده به زیر کار از چسب چوب زیاد استفاده نکنید و چسب های اضافه را از روی زیر کار پاک کنید تا موقع رنگ کردن زمینه مشکل ایجاد نشود.

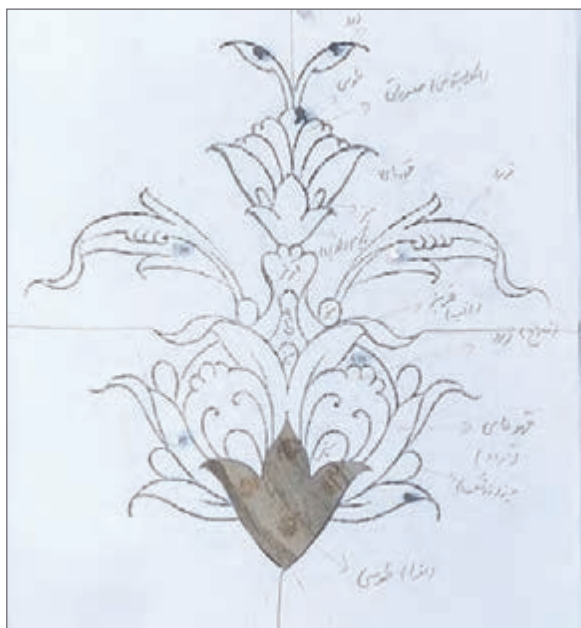
نکته



روش قطعه به قطعه (تکی): هر قطعه چوب برش خورده به صورت جداگانه توسط چسب چوب رقیق شده در محل خود چسبانده می شود و هر قطعه توسط ۲ تا ۴ میخ سایه تا خشک شدن کامل چسب چوب از کناره ها مهار می شود و در پایان میخ ها توسط میخ کش از زیر کار جدا می شوند. در این روش کنترل کامل روی هر قطعه وجود دارد اما مناسب قطعات بسیار ریز نیست این روش کنترل بالا روی جای هر قطعه دارد اما اگر قطعات به درستی و با دقت سر جای خود قرار داده نشوند احتمال اختلاف فاصله بین قطعات بسیار زیاد است (شکل ۱۳).

میخ ها هرگز از وسط قطعه کوبیده نمی شوند.

نکته



شکل ۱۳- چسباندن قطعه بر روی زیر کار

روش جایگزینی گروهی (چند قطعه ای): قطعات مرتبط با هم (مثلاً برگ ها) ابتدا خارج از زیر کار از بغل توسط چسب چوب به هم چسبانده می شوند سپس یک جا توسط چسب چوب روی زیر کار نصب می شوند و هر مجموعه با چند میخ سایه از اطراف مهار می شود. این روش سرعت بیشتری نسبت به روش قطعه به قطعه دارد و در این روش نظم بهتری بین قطعات برقرار می شود اما در صورت خطا اصلاح سخت تر است.

روش نایلون (انتقال یک پارچه الگو): قطعات روی نایلون طبق الگو چیده می‌شوند و با چسب چوب از بغل به هم چسبانده می‌شوند سپس کل طرح به زیرکار منتقل می‌شود و در پایان نایلون جدا می‌شود. در این روش احتمال جابجایی قطعات بسیار کم است اما نیازمند مهارت بالایی می‌باشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- روش نایلون (انتقال یک پارچه الگو)

روش فروگذاری (جای‌گذاری در شیار یا حفره): محل قطعه در زیرکار خالی می‌شود و قطعه چسب چوب خورده دقیقاً در آن قرار می‌گیرد. در این روش قطعات حرکتی ندارند و استحکام بسیار بالاست اما مناسب همه طرح‌ها نیست.

هنرجویان روش مناسب جایگزین کردن الگوی برش خورده به زیرکار را متناسب طرح خود انتخاب کنید و طبق روش بالا انجام دهید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۱۵- چسباندن و پرس قطعات روی زیرکار



شکل ۱۶- تصویر نهایی تابلو معرق زمینه رنگ

ارزشیابی شایستگی معرق کاری زمینه رنگ

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی
کد حرفه	۷۳۱۷۲۳	حرفه :
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۲۳۰۴	وظیفه شغل:
کد کار	۷۳۱۷۲۳۰۴۳۱	کار
کند کاران دستی چوب	کد پیمانانه/پودمان	استاندارد عملکرد:
معرق کاری	سطح صلاحیت	ساخت تابلوی معرق برای زمینه رنگ با الگو (غیر از خوشنویسی)، برش انواع چوب‌های معرق، چیدمان قطعات کنار یکدیگر و اتصال بر روی زیرکار مطابق الگو، در ابعاد ۲۱×۳۰ سانتی متر در مدت زمان ۳۶۰ دقیقه
معرق کاری زمینه رنگ	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	آماده سازی طرح و زیر کار	تجهیزات: میزکار، صندلی، اره گرد، اره فارسی بر ابزار: کاردک، چکش، پیچ دستی مواد مصرفی: مناد، پاک کن، تخته سه لای، زیر کار، چسب فوری، میخ، چسب چوب، چوب زهوار، طرح زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه درودگری	مشاهده فهرست واریسی	تفکیک اجزا طرح و رنگ	۳	
					۲	
					۱	
۲	خرد کردن الگو	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: اره مویی، کمانگیر، مشتی، تخته پیشکار مواد مصرفی: تخته سه لای، تیغ اره زمان: ۹۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود و یکنواخت بر روی خط طرح	۳	
					۲	
					۱	
۳	تثبیت موقت الگو	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: چسب چوب، چوب معرق، الگو زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	چسباندن الگو بر روی چوب براساس رنگ و بافت	۳	
					۲	
					۱	
۴	برش قطعات چوب	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: اره مویی، کمانگیر، مشتی، تخته پیش کار مواد مصرفی: تیغه اره، چوب زمان: ۱۲۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود و یکنواخت براساس الگو	۳	
					۲	
					۱	
۵	جایگزین کردن قطعات	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: تیزک مواد مصرفی: چسب چوب، زیر کار زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	قطعات به صورت کاملاً جزم و جفت	۳	
					۲	
					۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	رعایت اصول ارگونومی نشستن هنگام برش - پوشیدن لباس کار - کفش - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش و تراش - رعایت فاصله ایمن انگشتان دست مخالف دست برش - دستکش ایمنی ضد برش، اهمیت دادن به عمود بری قطعات و انتخاب درست رنگ و بافت چوب، جمع آوری خاک اره ها در ظرف مخصوص - جمع آوری چوب های رنگی باقی مانده در ظرف مخصوص - جمع آوری ضایعات چسب در ظرف جداگانه، خلایقیت N15 در سطح L3	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

از ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)	بلی ☐
	خیر ☐

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲ و ۴ و ۵ (مراحل بحرانی)

- 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: معرق کاری زمینه چوب

به سؤالات زیر فکر کنید

معرق زمینه چوب چه تفاوتی با سایر معرق ها دارد؟ چگونه می توان از ترکیب رنگ و بافت متفاوت چوب برای ایجاد جلوه های بصری و تصویر رنگی استفاده کرد؟ اگر قرار باشد تابلو معرق زمینه چوب شما داستانی را روایت کند، چگونه طرحی را انتخاب می کردید؟ چند مورد از کاربردهای معرق زمینه چوب را می شناسید؟

معرق زمینه چوب به دلیل استفاده کامل از چوب طبیعی یکی از اصیل ترین و ارزشمندترین روش های معرق چوب است که در آن هم نقش و هم زمینه کار بدون رنگ آمیزی به طور کامل از قطعات مختلف چوب های رنگی ساخته می شود. امکان اجرای طرح های ظریف و نفیس در این شیوه وجود دارد و استحکام و ارزش هنری بالاتری نسبت به معرق زمینه رنگ دارد. در عین حال نیازمند دقت، مهارت و زمان بیشتری نسبت به معرق زمینه رنگ در اجرا می باشد. در معرق تمام چوب ابتدا طرح مورد نظر (گل، اسلیمی، خط، نقش هندسی و ...) کپی یا روی کاغذ کشیده می شود. سپس برای هر قسمت طرح، چوبی با رنگ مناسب انتخاب می شود. قطعات چوب دقیقاً مطابق طرح با اره مویی بریده شده و همه ی تکه ها مانند پازل کنار هم قرار می گیرند تا طرح کامل شود. قطعات به هم چسبانده شده زیر پرس قرار می گیرند و در پایان پرداخت کاری شده و اجرای پوشش محافظ برای زیبایی و دوام کار انجام می گیرد.

استاندارد عملکرد

ساخت تابلوی معرق برای زمینه چوب یکپارچه با الگوی برش چوب های رنگی مطابق طرح، چیدمان قطعات کناریکدیگر بر روی زیر کار در اندازه ۲۰×۲۵ سانتی متر در زمان ۳۶۰ دقیقه

آماده‌سازی طرح و زمینه

آماده‌سازی طرح و زمینه معرق زمینه چوب نیازمند شناخت ویژگی‌های این نوع معرق است. در معرق زمینه چوب سطح زمینه کار با قطعات چوب پر می‌شود و هیچ فضای خالی باقی نمی‌ماند؛ به عبارت دیگر، طرح و زمینه کار به صورت یک پازل کامل چیده می‌شود. در این روش، قطعات چوب با رنگ‌ها و بافت‌های متنوع جای‌گذاری شده و هماهنگی و هم‌نشینی صحیح چوب‌ها رعایت می‌شود. رعایت اصول و شیوه‌های دقیق برش باعث می‌شود سطح کار یکپارچه، بی‌نقص و مقاوم باشد و ترکیب نهایی هماهنگ و یکنواخت جلوه کند. معرق زمینه چوب در آثاری همچون درها (در بقعه شاه نعمت‌الله ولی)، میزهای اداری و کنفرانس، آزاره‌ها یا دیوارکوب سالن‌ها و تابلوهای هنری مشاهده می‌شود. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های آن نسبت به دیگر شیوه‌های معرق این است که تمام قطعات در آن از چوب‌های طبیعی استفاده شده است.

تصاویر دو نمونه از آثار مهرق زمینه چوب که کاربردهای متفاوتی دارند را از اینترنت و یا منابع دیگر یافته و ویژگی‌های آنها را تایپ و به همراه تصاویر در کلاس ارائه و با هم‌کلاسی‌ها به اشتراک بگذارند.

پژوهش کنید



شکل ۱۷- نمودار تصویری از ویژگی یک طرح مناسب معرق زمینه چوب

■ انتخاب طرح برای معرق زمینه چوب

در معرق زمینه چوب به این دلیل که زمینه و نقش هر دو از چوب ساخته می‌شود، انتخاب طرح اهمیت زیادی دارد. برای اینکه قطعات مانند پازل کنار هم قرار گیرند تمام قسمت‌های طرح باید دارای خطوط مشخص و بسته باشد.

طراحی در معرق زمینه چوب، انتخاب می‌شود که قابلیت تفکیک دقیق اجزا را داشته باشد و بتوان تمام فضاهای مثبت و منفی را با قطعات چوب پر کرد و امکان اجرای کامل زمینه با چوب در آن فراهم باشد. طرح از نظر ترکیب بندی باید دارای تعادل باشد. خطوط اصلی باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که مرز بندی قطعات به وضوح قابل تشخیص باشد. تناسب میان خطوط و ابعاد کلی طرح اثر مورد توجه قرار می‌گیرد. طرحی مناسب شناخته می‌شود که امکان اجرای آن در مقیاس مورد نظر نیز فراهم باشد. اندازه طرح با ابعاد زیرکار متناسب باشد. طرح بیش از حد بزرگ برای سطح کوچک یا طرح خیلی ریز در سطح بزرگ انتخاب نشود.

از نظر رنگی در انتخاب طرح، هماهنگی میان طیف رنگی چوب‌های موجود مورد بررسی قرار می‌گیرد. طرحی انتخاب می‌شود که قابلیت نمایش تضاد یا هم‌نشینی طبیعی رنگ چوب‌ها در آن دیده شود. مسیر رگه‌های چوب باید در طراحی لحاظ گردد تا جهت الیاف در زیبایی نهایی اثر نقش آفرینی کند. طرح‌های اسلیمی، ختایی، هندسی، طبیعت و نقوش الهام گرفته از هنرهای سنتی ایرانی به دلیل ساختار منظم و قابلیت تفکیک دقیق، بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در آثار مفهومی یا نوین نیز طرحی پیشنهاد می‌شود که از انسجام خوبی در ترکیب بندی قطعات برخوردار باشد. همچنین قبل از تفکیک و برش طرح، می‌بایست مشخص شود که کدام قسمت طرح تیره و کدام قسمت روشن است.

به‌طور معمول یک معرق کار می‌تواند در اجرای کار معرق متناسب با سطح توانایی، طرح موردنظر را برای اجرای معرق زمینه چوب انتخاب نماید. دسته بندی طرح‌ها از این نظر عبارت‌اند از:

■ **طرح‌های ساده:** طرح‌های ساده با قطعات درشت، خطوط کم و زوایای کند، زمینه یکپارچه با دوربری‌های ساده

■ **طرح‌های کم کار:** با قطعات درشت خطوط برش و زوایای تند و اجرای خط برش و بهره‌مندی از راه چوب

■ **طرح‌های متوسط:** طرح‌هایی با قطعات متوسط، امکان بهره‌مندی از بافت چوب، زمینه پازلی برش انواع خطوط زاویه دار

■ **طرح‌های ظریف:** طرح‌های بسیار ظریف با قطعات ریز و نقوش پیچیده در رنگ‌بندی طبیعی و بافت و راه چوب متنوع



شکل ۱۸- نمونه طرح معرق زمینه چوب

■ برش و ساخت زمینه یکپارچه

پس از انتخاب و تأیید طرح، مرحله برش و آماده‌سازی زمینه یکپارچه آغاز می‌شود. در این مرحله، بستری فراهم می‌شود که تمامی قطعات معرق در آن استقرار یابد و سطحی منسجم و هماهنگ داشته باشد. ابتدا زیرکار متناسب با ابعاد طرح انتخاب می‌شود. با توجه به شناخت انواع زیرکار و کوچک بودن ابعاد تابلو، از تخته چندلایی یا امدی اف خام با ضخامت ۸ میلی‌متر استفاده می‌شود تا سنگین نبوده و استحکام لازم را داشته باشد. سطح زیرکار بررسی می‌شود تا وجود هرگونه تابیدگی یا ناهمواری احتمالی شناسایی و در صورت نیاز اصلاح شود.

قبل از برش با دستگاه اره گرد میزی تیغه دستگاه و ارتفاع تیغه را کنترل کنید. سپس در هنگام برش زیرکار از عینک ایمنی، ماسک، گوشی محافظ استفاده کنید.

ایمنی



با استفاده از دستگاه اره گرد میزی، یک زیرکار با جنس امدی اف خام با ضخامت ۸ میلی‌متر را با ابعاد ۲۵×۲۰ سانتی‌متر برش و آماده کنید. برای تهیه الگو نیز یک تخته سه‌لایی با ابعاد ۲۰×۱۵ سانتی‌متر با استفاده از اره مویی دستی یا برقی برش داده و آماده کنید.

فعالیت کارگاهی





شکل ۱۹- زیر کار آمادی اف خام شکل ۲۰- تخته سه لایه برای الگو شکل ۲۱- نسبت زیرکار و تخته الگو

تفکیک و برش

در معرق زمینه چوب، ابتدا طرح توسط چسب چوب روی تخته سه لایه چسبانده می شود و سپس اجزای اصلی و بزرگ الگو توسط کمان اره مویی بریده می شوند و در ادامه قطعات کوچک و ظریف برش خورده و از هم جدا می شوند. سپس قطعات شماره گذاری و تفکیک می شوند تا نظم و دقت کار حفظ شود. اگر برش قطعات بدون برنامه انجام شود، ممکن است قطعات گم شوند یا در جای درست قرار نگیرند. به همین دلیل، اولویت بندی برش و تفکیک اجزا بسیار مهم است. باید الگو به دقت دیده شود، قطعات بزرگ، متوسط و کوچک شناسایی و مسیر برش ها در ذهن یا روی الگو مشخص شوند. در ابتدا زمینه از نقش اصلی باید جدا شود. دقت در جداسازی زمینه از نقش اصلی و سپس برش اجزای طرح، نقش اساسی در سرعت عمل و کیفیت نهایی کار دارد که مراحل به صورت زیر انجام می شود:

الف) چسباندن طرح بر روی تخته سه لایه

پس از تهیه طرح و آماده سازی زیرکار و تخته سه لایه - الگو، برای چسباندن طرح مراحل به ترتیب زیر انجام می شود:

- طرح در اندازه موردنظر چاپ می شود.
 - سطح تخته سه لایه تمیز و صاف می گردد.
 - چسب فوری به صورت یکنواخت و با کاردک در سطح تخته سه لایه پخش می شود.
 - پس از اعمال چسب، مدت چند دقیقه صبر کرده تا حلال چسب تبخیر شود.
- طرح با دقت از یک طرف روی تخته قرار گرفته و با پارچه نرم به آهستگی روی تخته چسبانده می شود (شکل ۲۲).

به صورت مرحله به مرحله اقدام به چسباندن طرح بر سه لایه کنید.





نکات ایمنی و زیست‌محیطی در مورد شیوه انتقال طرح و اقدامات لازم در این خصوص را با هم‌کلاسی‌ها به‌اشتراک بگذارید.



شکل ۲۲- چسباندن طرح بر روی تخته سه‌لایی

ب) برش و جداسازی زمینه از نقش اصلی

در این مرحله فرایند برش با هدف تفکیک «زمینه» از «نقش اصلی» آغاز می‌گردد (شکل ۲۳). ابتدا مرز و محدوده زمینه مشخص و از بخش‌های اصلی طرح جدا می‌شوند و به ترتیب طبق مراحل زیر عمل می‌شود:

۱ تعیین اولویت برش: در آغاز کار، خطوط مرزی بین نقش و زمینه مورد بررسی قرار می‌گیرد. مسیرهایی انتخاب می‌شوند که امکان تسلط بیشتر و کنترل دقیق‌تر اره مویی را فراهم سازند. بخش‌هایی از زمینه که دسترسی ساده‌تری دارند، در اولویت برش قرار می‌گیرند.

۲ ایجاد نقطه ورود تیغه اره مویی: در قسمت‌های بسته طرح، پیش از ورود تیغه اره مویی به طرح، سوراخی با مته ظریف ایجاد می‌شود. تیغه از این نقطه عبور داده شده و تثبیت و سفت می‌شود.

۳ **آغاز برش زمینه:** حرکت اره بر روی خطوط مرزی بین نقش و زمینه هدایت می‌شود. برش با زاویه عمود بر سطح سه‌لایی انجام می‌گیرد تا دیواره‌ها کاملاً قائم باقی بمانند. سرعت حرکت یکنواخت تنظیم می‌شود تا از انحراف خط جلوگیری گردد.

۴ **جدا سازی قطعات زمینه:** پس از تکمیل مسیر برش، قطعات زمینه جدا می‌شوند. در این مرحله، سلامت لبه‌های نقش اصلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۵ **نگهداری جداگانه قطعات:** به‌منظور جلوگیری از گم‌شدن قطعات الگوی برش خورده، پس از اتمام برش، تمام قطعات الگوی طرح اصلی و زمینه هر کدام به‌صورت جداگانه در یک ظرف یا پاکت نگهداری می‌شوند.

نکته



در هنگام برش و جدا سازی زمینه از نقش اصلی به نکات زیر توجه کنید:
مشاهده دقیق طرح و علامت‌گذاری نقاط و خطوط مشخص زمینه، تسلط بر اره مویی و برش دقیق، حرکت نرم و یکنواخت اره مویی و تغییر جهت دقیق در زاویه‌ها، جدا سازی و نگهداری قطعات الگو زمینه و در نهایت بازبینی خطوط زمینه و نقش اصلی به جهت حفظ جزئیات طرح.



شکل ۲۳- برش و جداسازی زمینه از نقش اصلی

ج) برش قطعات نقش:

جداسازی دقیق هر جزء از طرح اصلی در این مرحله صورت می‌گیرد (شکل ۲۴). دقت در انجام این مرحله، به‌طور مستقیم بر کیفیت نهایی اثر معرق تأثیر می‌گذارد که توضیح آن به ترتیب به شرح زیر است:

۱ بررسی دقیق طرح: ابتدا نقش اصلی با دقت مورد بررسی قرار می‌گیرد تا ضمن مشاهده خطوط و جزئیات طرح مشخص شود نقش از چه بخش‌هایی تشکیل شده است. (مثلاً در یک طرح گل، بخش‌های مختلف گلبرگ‌ها، مرکز گل، ساقه، برگ‌ها و ... مشخص شوند).

۲ تعیین مرزهای برش: برای هر قطعه مجزا، مرزهای برش مشخص می‌شوند. این مرزها باید دقیقاً روی خطوط اصلی طرح منطبق باشند. اگر طرح دارای جزئیات بسیار ریز است، تصمیم گیری شود که آیا این جزئیات باید به صورت یک قطعه جداگانه برش داده شوند یا بخشی از قطعه بزرگ‌تر باقی بمانند. این نوع تفکیک، بستگی به پیچیدگی طرح و مهارت شخص دارد.

۳ برش قطعات نقش: حرکت اره بر روی خطوط مرزی بین قطعات نقش هدایت می‌شود. برش با زاویه عمود بر سطح سه‌لایی انجام می‌گیرد تا دیواره‌ها کاملاً قائم باقی بمانند. سرعت حرکت یکنواخت تنظیم می‌شود تا از انحراف خط جلوگیری گردد.

۴ جداسازی قطعات نقش: بعد از برش هر قطعه و جداسازی آن و بلافاصله هر قطعه الگو با یک شماره یا کد مشخص برچسب‌گذاری می‌شود. این مرحله ضروری است تا قطعات بعداً به درستی شناسایی شده و در جای خود، کنار هم قرار گیرند.

۵ بررسی نهایی قطعات برش خورده: تمام الگوهای برش خورده کنار هم همانند پازل چیدمان می‌شوند تا از صحت و درستی شکل کلی و جانمایی دقیق قطعات کنار یکدیگر اطمینان حاصل گردد. لبه‌های قطعات با دقت بررسی می‌شوند تا هیچ‌گونه ناهمواری یا ایرادی نداشته باشند.



شکل ۲۴- برش و تفکیک الگوی قطعات نقش

■ برش و نصب چوب حاشیه و زهوار:

پس از تفکیک کامل قطعات زمینه و نقش اصلی، در این مرحله اضافه کردن حاشیه با استفاده از تخته و زهوار چوبی انجام می پذیرد به گونه ای که ابعاد حاشیه بر روی زیرکار با توجه به ابعاد الگو (تخته سه لایی) نسبت به زیرکار تعیین می شود. این کار برای ایجاد یک قاب برای پازل طرح نهایی و چیدمان قطعات نقش بر روی زمینه انجام می شود.

ایمنی



در هنگام برش با فارسی بر برقی، از عینک ایمنی استفاده کنید و دست ها را در فاصله ای امن از مسیر تیغه قرار دهید. چوب را به وسیله گیره ثابت کنید و حرکت اره را با فشار یکنواخت انجام دهید. جایگاه بدن را در کنار مسیر تیغه تنظیم کنید و پیش از آغاز کار، از سالم بودن تیغه و دستگاه مطمئن شوید، همچنین محیط کار خود را مرتب و تمیز نگه دارید و کار را با تمرکز کامل انجام دهید تا ایمنی فردی حفظ شود.

دقت در اتصال زهوار به زیر کار بسیار مهم است چون هم در ظاهر اثر تأثیر دارد و هم باعث استحکام آنها شده و چیدمان قطعات الگو و طرح در داخل قاب منظم تر شکل می گیرد. از این رو در مراحل انجام کار باید دقت لازم صورت پذیرد:

۱ اندازه گیری دقیق زهوار: ابتدا تخته سه لایی الگو را دقیقاً اندازه گیری نموده و با مداد ابعاد تخته سه لایی به صورت گونیا روی زیرکار ترسیم می گردد سپس هر ضلع زهوار کمی بلندتر از اندازه نهایی برش می خورد.

۲ زاویه بری ۴۵ درجه زهوار: زهوار را با اره فارسی بر دستی (شکل ۲۵) در زاویه ۴۵ درجه برش زده تا گوشه ها دقیق و تمیز در کنار هم قرار گیرند (شکل ۲۶).

۳ چسباندن و تثبیت زهوار: با استفاده از چسب چوب یک لبه زهوار روی زیرکار چسبانده شده و با میخ سایه زهوار ثابت می گردد (شکل ۲۷).



شکل ۲۵- دستگاه فارسی بر دستی



شکل ۲۷- چسباندن حاشیه و زهوار



شکل ۲۶- برش حاشیه و قاب

■ انتخاب و برش چوب زمینه

برای انتخاب رنگ چوب زمینه باید به رنگ‌های طرح اصلی دقت شود، چنانچه طرح انتخابی بیشتر از چوب‌های رنگ تیره اجرا می‌شود، رنگ چوب زمینه باید روشن انتخاب گردد. مثل چوب زبان گنجشک یا افرا که سفید رنگ هستند و بالعکس اگر طرح انتخابی بیشتر از چوب‌های رنگ روشن اجرا می‌شود، بهتر است رنگ چوب زمینه تیره انتخاب گردد مثل چوب گردو با رنگ قهوه‌ای تیره یا چوب سنجید که تیره هستند.

هنرجویان راجع به نوع چوب و رنگ چوب اجزای مختلف طرح انتخابی خود صحبت کنند و نوع چوب و رنگ چوب زمینه طرح خود را انتخاب نمایند.

فعالیت کارگاهی



پس از انتخاب چوب مناسب، قطعه یا قطعات الگوی زمینه، روی چوب مورد نظر تثبیت شده و در نهایت به وسیله اره مویی برش کاری می‌شود (شکل ۲۸).

اگر بخواهید در زمینه کار خود از لحاظ بصری حرکت و ریتمی ایجاد کنید، چه کاری انجام می‌دهید؟ پاسخ خود را به هنرآموز بگویید.

فکر کنید





شکل ۲۸- برش چوب زمینه به وسیله اره مویی

تثبیت قطعات

به شیوه‌های مختلف نظیر زهواربندی، قاب‌بندی، زه‌کشی و استفاده از میخ و گیره می‌توان زمینه معرق را روی زیرکار تثبیت کرد. به‌طور کلی مهم‌ترین روش‌های تثبیت موقت زمینه معرق روی زیرکار (شکل ۲۹) عبارت‌اند از:

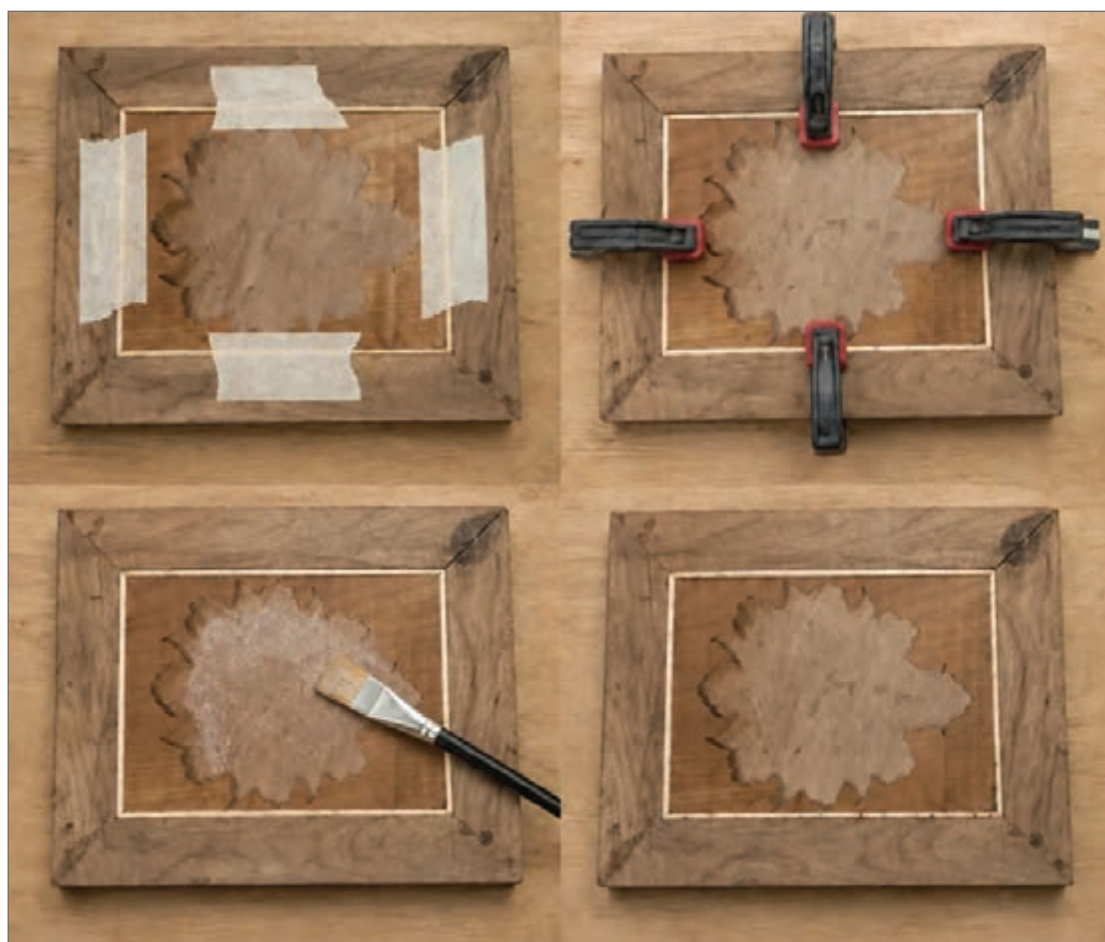
۱ استفاده از نوار چسب کاغذی: این روش یکی از روش‌های تثبیت موقت قطعات زمینه است. چسبندگی ملایم آن به معرق کار اجازه می‌دهد تا پس از اتمام کار، نوار چسب را بدون آسیب رساندن به چوب یا زیرکار جدا کند. در این روش ابتدا قطعات زمینه با دقت روی زیرکار چیدمان می‌شود و می‌بایست از تراز بودن و جانمایی صحیح آنها مطمئن شد سپس، با استفاده از نوارهای چسب کاغذی، لبه‌های قطعات زمینه به زیرکار چسبانده می‌شوند. اطمینان حاصل شود که نوار چسب به اندازه‌ای محکم است که زمینه را در جای خود نگه دارد.

۲ استفاده از گیره‌های نگهدارنده: اگر زیرکار در موقعیت مناسب قرار داشته باشد و زمینه نصب گیره فراهم باشد می‌توان از گیره‌های نگهدارنده استفاده نمود. در این روش قطعات زمینه در جای خود قرار می‌گیرند سپس به‌وسیله گیره‌های نجاری بر لبه‌های قطعات زمینه فشار ملایمی وارد می‌شود تا مانع جابه‌جایی آن شود.

۳ استفاده از چسب‌های حلال در آب: این چسب‌ها بسیار ضعیف و قابل حل در آب (مانند چسب چوب رقیق شده یا چسب مخصوص کلاژ) می‌باشند برخی از معرق کاران از چسب چوب بسیار رقیق شده با آب یا چسب‌های مخصوص کلاژ که قدرت چسبندگی کمی دارند، استفاده می‌کنند. این چسب‌ها پس از

خشک شدن، استحکام اولیه کمی ایجاد می کنند و قابلیت جدا شدن را دارند. در این روش مقدار بسیار کمی از چسب رقیق شده را به صورت نقطه ای پشت قطعات زمینه یا روی زیرکار می زنند سپس قطعات زمینه را روی آن قرار داده و با چسب کاغذی یا وزنه سنگین قطعات زمینه روی زیرکار به صورت موقت تثبیت می شوند. در نهایت با اتمام کار این قطعات زمینه با کمی رطوبت یا فشار ملایم جدا خواهند شد.

۴ استفاده از میخ سایه: در این روش قطعات زمینه به صورت دقیق در جای خود جای گذاری می شوند سپس به وسیله میخ سایه به منظور جلوگیری از جابه جایی قطعات و حفظ هم سطحی، در کنار لبه های قطعات، به صورت موقت روی زیرکار تثبیت می شوند. در این روش حفظ دقت چینش و جلوگیری از آسیب سطح چوب از اهمیت ویژه ای برخوردار است، بی آنکه نیاز به چسب یا گیره اضافی احساس گردد. در روش میخ سایه قطعات زمینه تا هنگام شروع چسب کاری یا پرس نهایی در جای خود ثابت می مانند و نظم کلی طرح حفظ می گردد. پس از انجام مراحل بعدی و پیش از پرداخت نهایی، میخ های سایه به آرامی خارج می شوند تا هیچ اثری از آنها در سطح کار برجا نماند.



شکل ۲۹- روش های تثبیت موقت چوب زمینه بر روی زیرکار

■ قراردادن نایلون روی زیرکار:

در این مرحله برای تثبیت موقت قطعات زمینه، از یک پوشش نایلونی نازک و شفاف به عنوان سطح محافظ و جداساز استفاده می شود تا از چسبیدن ناخواسته قطعات به زیرکار جلوگیری گردد و امکان جابجایی و تنظیم راحت تر فراهم شود. در این شیوه، ابتدا سطح زیرکار کاملاً صاف و تمیز می شود، سپس لایه ای از نایلون نازک روی آن پهن می گردد تا قطعه یا قطعات روی آن قرار گیرند.

تثبیت موقت زمینه روی نایلون: در این روش در معرق زمینه چوب، قبل از چسباندن قطعات زمینه روی زیرکار اصلی، ابتدا آنها را به صورت موقت روی نایلون ثابت می کنند تا نظم کار حفظ شود و جابه جایی قطعات آسان تر باشد. از نایلون صاف (نایلون فریزر یا سلفون) استفاده می شود که نایلون باید صاف و بدون چروک و کمی بزرگ تر از اندازه زیرکار باشد (شکل ۳۰). در این روش الگوی کامل زمینه روی میز پهن می شود و نایلون به طور کامل روی الگو قرار می گیرد. به دلیل شفاف بودن نایلون، طرح از زیر دیده می شود. قطعات زمینه طبق خطوط الگو یکی یکی بدون فاصله و دقیق کنار هم روی نایلون چیده می شوند و در صورت نیاز، اصلاح برش انجام می شود تا از جابه جایی قطعات و به هم ریختن طرح جلوگیری شود. به عبارتی در این مرحله خشکه چینی انجام می شود. پس از کامل شدن چیدمان از چسب نواری کاغذی یا شفاف استفاده می شود که چسب ها به صورت ضربدری یا نواری روی قطعات چسبانده می شوند. هدف از این کار نگه داشتن موقت قطعات است که با این روش قطعات در زمینه روی نایلون یکپارچه قرار می گیرد و به راحتی قابل جابه جایی است.



شکل ۳۰- تثبیت موقت قطعات روی نایلون

دوربری و خطاندازی

در معرق زمینه چوب، دوربری و خطاندازی قطعات طرح اصلی، دو مرحله بسیار مهم برای جداکردن دقیق قطعات در جهت افزودن بر کیفیت و زیبایی کار نهایی است. دوربری یعنی برش دقیق خطوط بیرونی طرح یا قطعه با اره مویی، به طوری که شکل نهایی کاملاً مطابق الگو درآید و خطاندازی به معنی ایجاد شیار بسیار نازک متناسب طرح روی قطعات معرق برای تفکیک بهتر قطعات، افزایش زیبایی و وضوح طرح است. الگو توسط یکی از روش های ارائه شده در بخش قبل روی چوب نصب می شود. اگر قسمت هایی از الگو دارای خط بسته مانند داخل گل، داخل حروف و ... باشد، داخل خط بسته سوراخ ریز با دریل ایجاد می شود. تیغه اره مویی از سوراخ عبور داده و برش دقیق روی خط و با حرکت یکنواخت انجام می گیرد. اگر طرح دارای خطوط رگ برگ مانند یا خطوط روی لباس و ... باشد، باید با تیغ شماره مناسب و متناسب با ضخامت رگه ها، روی قطعه خطاندازی شود.

گفت و گو کنید



اگر دوربری و برش قطعات اصلی به صورت عمودی انجام نشود، چگونه باید این اشکال را برطرف کرد؟ پس از برطرف کردن اشکال و عمود شدن برش ها آیا در کار نهایی نقصی ایجاد می شود؟ پاسخ خود را در کلاس ارائه کنید.

دوربری قطعات اصلی:

در واحد یادگیری قبل مهارت دوربری تشریح شد در این مرحله ابتدا الگوی اصلی بر روی سطح چوب مورد نظر تثبیت می شود و به وسیله اره مویی از کنار لبه های الگو برش کاری به گونه ای انجام می شود که لبه هایی کاملاً تمیز و بدون پریدگی حاصل گردد. دوربری صحیح قطعات اصلی موجب یکنواختی، زیبایی خطوط و ترکیب و سهولت در مراحل بعدی می شود.

نکته



در برش و دوربری قطعات اصلی، انتخاب تیغه اره مناسب، یکنواختی در زاویه برش، دقت در برش و پیروی از لبه الگو، جای گذاری یا چیدمان آزمایشی و جابه جایی ایمن قطعات اصلی از نکات بسیار مهم به حساب می آید.

فعالیت کارگاهی



الگوی طرح را برش دهید و برای هر قسمت چوب موردنظر را انتخاب کنید. تمام قطعات اصلی طرح را دوربری کنید. در زمان برش قطعه اصلی در صورت نیاز به خط اندازی و یا برش الگو خط بسته طبق توضیح داده شده اقدامات لازم را انجام دهید.



شکل ۳۱- برش قطعات نقش و جای گذاری در محل اصلی

■ خط اندازی براساس طرح بر روی چوب های رنگی:

در این مرحله، پس از اینکه قطعات اصلی چوب دوربری شدند خط اندازی بر اساس طرح بر روی چوب های رنگی (شکل ۳۲) به شرح زیر انجام می شود:

۱ مشخص کردن خطوط و جزئیات:

براساس طرح کلی معرق زمینه چوب، خطوط ظریف و جزئیاتی مانند رگ برگ ها، خطوط ریز گلبرگ ها، خطوط و چین خوردگی های لباس یا بدن و بافتهای خاص و دیگر نقوش که دارای جزئیات هستند، می بایست بر روی قطعه اصلی اجرا شوند. با دقت بر روی سطوح چوب علامت گذاری می شود این علامت گذاری می تواند با مداد بسیار نازک یا ابزار مشابه انجام شود.

۲ برش با تیغه اره مویی ظریف:

با استفاده از اره مویی و تیغه های بسیار نازک، خطوط علامت گذاری شده با دقت و ظرافت برش کاری می شوند. این برش ها صرفاً خطوطی کم عمق هستند که یا برای ایجاد بافت و حجم به کار می روند، یا برای جدا کردن لایه های نازکی از چوب جهت ایجاد عمق و نمایش جزئیات انجام می پذیرند.

۳ هدف از برش و خطاندازی جزئیات بر روی چوب:

(الف) ایجاد بعد و حجم: برش‌های ظریف می‌توانند باعث شوند که برخی قسمت‌های طرح برجسته‌تر به نظر برسند و برخی دیگر کمی فرو رفته‌تر، که این اتفاق خود به اثر عمق می‌بخشد.

(ب) نمایش جزئیات: برای مثال، در طرح یک گل، رگبرگ‌ها با این روش به زیبایی نمایش داده می‌شوند.

(ج) ایجاد بافت: خطوط موازی یا مورب می‌توانند بافت چوب را شبیه‌سازی کنند.

(د) تکنیک جایگزینی: گاهی این خطوط برش داده شده مقدمه‌ای برای قراردادن قطعات بسیار ریز و رنگی در داخل این شیارها هستند.

۴ دقت در برش:

در این مرحله، دقت و توجه در برش با اره مویی و ظرافت دست هنرجو نقش مهمی در اجرای دقیق ایفا می‌کند. کوچک‌ترین لغزش یا عدم دقت می‌تواند به کل قطعه آسیب بزند یا دقت در ظرافت اثر را مخدوش نماید. بنابراین، خطاندازی بر اساس طرح بر روی چوب‌های رنگی در این مفهوم به فرایند ایجاد جزئیات داخلی و برش‌های ظریف با اره مویی بر روی قطعات چوبی که پیش از این دوربری شده‌اند، اطلاق می‌گردد. این عمل موجب افزایش زیبایی، عمق و واقع‌گرایی طرح معرق زمینه چوب می‌شود.

بعد از اتمام هر جلسه کار عملی، خاک اره‌ها را در ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید و چوب‌های رنگی باقی‌مانده را در قفسه‌های مخصوص قرار دهید.



شکل ۳۲- برش و خطاندازی بر اساس طرح بر روی چوب‌های رنگی

پس از مدتی کار کردن با اره مویی، تیغه آن بر اثر اصطکاک داغ می‌شود در این مرحله امکان شکستن تیغه اره مویی بیشتر می‌شود. برای جلوگیری از این مسئله لازم است تیغه اره مویی را به صابون خشک آغشته کنید تا حرکت آن نیز در جوب راحت‌تر شود.

ایمنی



جایگزین کردن قطعات اصلی

در قسمت تثبیت قطعات روش های مختلف تثبیت موقت آموزش داده شد. در این قسمت پس از آماده کردن قطعات اصلی به جایگزین کردن آنها پرداخته می شود.

هنرجویان در خصوص روش های تثبیت قطعات کنار هم صحبت کنید و متناسب با طرح خود یکی از روش ها را برای چسباندن قطعات اصلی کنار هم انتخاب و اجرا نمایید.

فعالیت کارگاهی



بعد از چسباندن تمام قطعات به یکدیگر و یکپارچه سازی سطح اثر، در ابتدا نایلون که مابین زیرکار و قطعات اصلی است جداسازی می شود. سپس پشت تمام قطعات کنار هم چیده شده، با استفاده از قلم مو یک لایه چسب چوب زده می شود و به صورت یک جا روی زیرکار و در محل خود قرار داده می شوند. پس از آن کار به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت تحت پرس قرار می گیرد (شکل ۳۴).

برای پرس کردن و اعمال فشار از چند روش می توان بهره گرفت که در ادامه به آنها اشاره می شود:

۱ اعمال فشار به روش دستی: در این مرحله تلاش می شود با استفاده از فشار بر سطح قطعات؛ ناهمواری های احتمالی در پشت قطعات برطرف شود تا قطعات کامل به سطح زمینه بچسبند. این عمل باعث می شود در هنگام تثبیت، قطعات کامل بر سطح زیر کار تثبیت شوند.

۲ استفاده از وزنه سنگین: در راستای تثبیت کامل قطعات بر زیرکار و ضرورت فشار بیشتر از وزنه سنگین جهت اعمال فشار استفاده می شود. می توان صفحه ای صاف را روی تابلو گذاشته و سپس وزنه های سنگین و متعادلی را روی آن قرار داد. در این مرحله می بایست تابلو بدون حرکت چند ساعت تا خشک شدن قطعات زیر وزنه باقی بماند.

۳ روش پرس صنعتی: در کارگاه های حرفه ای از دستگاه پرس هیدرولیک یا پنوماتیک استفاده می شود که فشار دقیق و یکنواختی را اعمال می کند.

۴ استفاده از انواع پیچ دستی یا گیره های نجاری: گیره های F و C شکل برای اعمال فشار مستقیم بر روی تابلو مناسب است. لازم است یک تکه چوب روی سطح تابلو قرار گیرد و فک بالایی گیره روی سطح تابلو و فک پایینی زیر لبه زیرکار قرار گیرد. سپس گیره ها به آرامی سفت می گردد تا فشار به صورت یکنواخت و ملایم اعمال شود. هدف این است که قطعات تابلو به سمت زیرکار فشرده شوند. این کار برای نقاط مختلف سطح تابلو که نیاز به پرس دارد تکرار می شود. در بسیاری موارد برای پرس تابلو با اندازه کوچک این عمل به یکباره اتفاق می افتد. دقت شود که فشار در تمامی نقاطی که چسب خورده اند، اعمال شود.

یکپارچه سازی نهایی: پس از خشک شدن کامل چسب اولیه، درزهای بین قطعات با دقت بررسی می شود. در صورت وجود شکاف های کوچک، می توان از بتونه چوب هم رنگ برای پر کردن آنها استفاده گردد. پس از خشک شدن بتونه، سطح تابلو با یک سنباده نرم ساب زده تا کاملاً صاف و یکدست شود. لازم است سطح تابلو با دقت تمیز شود تا هیچ گونه باقی مانده چسب یا بتونه روی تابلو نماند. این مرحله، ضمن اینکه به استحکام در چسباندن قطعات کنار هم و یکپارچه سازی قطعات کمک می کند، ظاهر نهایی تابلو معرق زمینه چوب را نشان می دهد (شکل ۳۵).

قطعات اصلی برش خورده را بر سطح زیر کار چسبانده و پرس کنید.

فعالیت کارگاهی





به منظور جلوگیری از چسبیدن قطعات به صفحه پرس و توزیع یکنواخت فشار، یک کاغذ روغنی، کاغذ پوستی یا پلاستیک نازک روی قطعات قرار دهید. همچنین برای محافظت از سطح تابلو و جلوگیری از آسیب به سطح چوب و اعمال فشار یکنواخت بر سطح ناهموار قطعات از یک لایه پارچه ضخیم یا نمد یا موکت روی سطح تابلو استفاده کنید و در توزیع فشار به سطح تابلو دقت کنید که باعث آسیب کلی به تابلو معرق نگردد.



شکل ۳۴- پرس کردن قطعات



شکل ۳۳- چسباندن قطعات



شکل ۳۵- تصویر نهایی تابلو معرق زمینه چوب

ارزشیابی شایستگی معرق کاری زمینه چوب

نام و نام خانوادگی		شماره ملی		تاریخ ارزشیابی	
کد حرفه	۷۳۱۷۲۳	حرفه :	کننده کاران دستی چوب	کد پیمان/پودمان	۷۳۱۷۲۳۰۴۳
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۲۳۰۴	وظیفه شغل:	معرق کاری	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۷۳۱۷۲۳۰۴۳۲	کار	معرق کاری زمینه چوب	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
	آماده سازی طرح و زمینه	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: رنده دستی، تخته سنباده بزرگ، چکش ۱۰۰ گرمی، میخ کش، مواد مصرفی: چوب، چسب چوب، چسب کاغذی، میخ سایه، نایلون زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست وارسی	درز کردن یکنواخت بدون مشخص بودن مسیر درز یا هماهنگی بین بافت، نقوش و رنگ چوب ها	۳	
				درز کردن یکنواخت زمینه	۲	
				درز کردن غیر یکنواخت زمینه	۱	
۲	تفکیک و برش	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: اره مویی، دریل دستی، کمانگیر، مشتی مواد مصرفی: تیغه اره مویی ۲ صفر، مته زمان: ۷۵ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست وارسی	برش عمود روی خط و برش زوایا برابر طرح	۳	
				برش عمود روی خط	۲	
				برش شیب دار	۱	
۳	تثبیت قطعات	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: چکش ۱۰۰ گرمی، کاتر، مواد مصرفی: نایلون، میخ سایه، تیغ کاتر، تخته سه لایی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست وارسی	تثبیت موقت زمینه روی نایلون در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
				تثبیت موقت زمینه روی نایلون در زمان تعیین شده	۲	
				تثبیت موقت زمینه روی نایلون پس از زمان تعیین شده	۱	
۴	دوربری و خط اندازی	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: اره مویی، کمانگیر، مشتی، تیزک، مواد مصرفی: تیغه اره ۲ صفر، چوب زمان: ۱۵۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست وارسی	برش عمود و خط اندازی برابر طرح اصلی (الگو) و انتخاب چوب متناسب با طرح و رنگ زمینه	۳	
				برش عمود و خط اندازی برابر طرح اصلی (الگو)	۲	
				برش غیر عمود	۱	
۵	جایگزین کردن قطعات اصلی	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: چکش ۱۰۰ گرمی، میخ کش، پیچ دستی، تیزک مواد مصرفی: چسب چوب، میخ سایه زمان: ۴۵ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست وارسی	پرس کردن قطعات برابر طرح بدون جابه جایی نسبت به زیر کار بدون مشاهده اثر چسب	۳	
				پرس کردن قطعات برابر طرح بدون جابه جایی نسبت به زیر کار	۲	
				جابه جا شدن قطعات و بهم ریختگی طرح	۱	
		رعایت اصول ارگونومی نشستن هنگام برش - پوشیدن لباس کار - استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش و تراش - رعایت فاصله ایمن انگشتان دست مخالف دست برش، اهمیت دادن به رنگ بندی قطعات کنار هم، جمع آوری خاک اره ها در ظرف مخصوص - جمع آوری چوب های رنگی باقی مانده در ظرف مخصوص - جمع آوری ضایعات چسب در ظرف جداگانه، خلالت N15 در سطح L3	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد		
				انجام ناقص موارد		

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- 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.





پودمان چهارم

معرق کاری تلفیقی



واحد یادگیری ۱: معرق کاری صدف و چوب

به سؤالات زیر فکر کنید

آیا تا به حال به این فکر کرده‌اید که چگونه می‌توان با کنار هم قرار دادن قطعات کوچک چوب و صدف، یک اثر هنری زیبا و درخشان خلق کرد؟
به نظر شما درخشندگی طبیعی صدف در کنار بافت گرم چوب چه تأثیری در جذابیت یک تابلو معرق دارد؟
فرض کنید قرار است یک طرح گل و مرغ را با صدف و چوب بسازید؛ با خلاقیت خود بگویید صدف را برای کدام بخش‌ها انتخاب می‌کنید و چرا؟
با وجود تولیدات مختلف صدف مصنوعی و به کارگیری رنگ‌های متنوع صدفی، صدف طبیعی چه مزیت‌هایی دارد؟

استاندارد عملکرد

ساخت تابلوی معرق تلفیقی چوب، صدف و فلز در ابعاد 15×15 سانتی‌متر با اره موئی و طرح گل و مرغ در ۲۴۰ دقیقه

انتخاب و تفکیک طرح

معرق صدف و چوب یکی از هنرهای ظریف و تلفیقی صنایع دستی است که در آن قطعات صدف در کنار چوب به صورت هماهنگ در یک طرح قرار می گیرند و جلوه ای زیبا و درخشان ایجاد می کنند. در این هنر، ویژگی طبیعی چوب مانند بافت و رنگ در کنار درخشندگی صدف، ترکیبی چشم نواز پدید می آورد. اجرای معرق صدف و چوب شامل مراحل متعددی مانند انتخاب و تفکیک طرح، آماده سازی مواد به ویژه صدف طبیعی، انتقال طرح، برش قطعات، چیدمان و چسباندن اجزا و در نهایت ساب زنی و پرداخت نهایی است. دقت، ظرافت و رعایت اصول فنی در هر یک از این مراحل نقش مهمی در کیفیت اثر نهایی دارد. آشنایی هنرجویان با ابزارها، مواد و شیوه های صحیح اجرای این هنر، زمینه یادگیری مهارت های عملی و تقویت دقت و خلاقیت را فراهم می کند. آموزش این واحد یادگیری موجب می شود هنرجویان با یکی از شیوه های کاربردی تزئین صدف در کنار چوب آشنا شوند و توانایی اجرای یک اثر معرق صدف و چوب را به صورت اصولی به دست آورند.

هنر معرق چوب امروزه با وجود تنوع بسیار فراوان در انتخاب مواد اولیه و چوب های رنگی، از اجرای متنوع تری در انتخاب طرح بهره مند شده است. هر معرق کار متناسب با کاربرد و شیوه اجرا و هماهنگی با فضای مورد نظر، اقدام به انتخاب طرح و سپس تفکیک طرح در راستای انتخاب چوب های رنگی و مواد اولیه مورد نظر می کند. با توجه به مواد اولیه معرق چوب و صدف از شیوه ها و فنون مناسب در تولیدی متفاوت استفاده می شود که نیازمند بهره گیری از انواع طرح های خاص در راستای تفکیک بخش های مختلف است.

انواع طرح مناسب صدف و چوب

در معرق کاری صدف و چوب، طرح مناسب براساس ساختار بصری، قابلیت تفکیک اجزا، امکان برش، هماهنگی با جنس مصالح و کیفیت جلوه نهایی انتخاب می شود. طرح های مورد استفاده به گونه ای انتخاب می شوند که اجزای آنها از یکدیگر قابل تشخیص باشد، مرزبندی روشنی در آن دیده شود و امکان انتقال آن بر روی چوب و صدف فراهم شود. در این فرایند، طرح های ساده، نیمه پیچیده و پیچیده مورد توجه قرار می گیرد و متناسب با سطح مهارت، نوع محصول و اندازه اثر، الگوی مناسب برگزیده می شود. طرح های ساده معمولاً شامل نقش هایی با خطوط مشخص، اجزای محدود، فضاهای باز و جزئیات کمتر است و برای آغاز یادگیری و اجرای تمرین های پایه مناسب شناخته می شود. در این نوع طرح، امکان تفکیک قطعات با سهولت بیشتری فراهم می شود و هماهنگی میان برش، جای گذاری و چسباندن قطعات بهتر حاصل می شود. طرح های نیمه پیچیده دارای جزئیات بیشتر، انحناهای متنوع تر، ارتباط دقیق تر میان اجزا و ترکیب بندی کامل تری است و برای تولید آثار تزئینی با ارزش بصری بالاتر مناسب دانسته می شود. در این دسته، تفکیک اجزا با دقت بیشتری انجام می شود و تناسب میان قطعات چوب و صدف در جلوه نهایی اثر نقش برجسته تری پیدا می کند. طرح های پیچیده نیز شامل ریزه کاری فراوان، خطوط ظریف، اجزای متعدد، ترکیب های درهم تنیده و ساختارهای تزئینی پیشرفته است و برای آثار هنری فاخر مورد استفاده قرار می گیرد. در این نوع طرح، مهارت بالا در تشخیص مرزها، تفکیک بخش ها، انتخاب مصالح همخوان و تنظیم هماهنگی تصویری ضروری می باشد.

از نظر موضوعی، طرح‌های گیاهی و اسلیمی از مناسب‌ترین طرح‌ها برای معرق صدف و چوب معرفی می‌شود. در این طرح‌ها ریتم بصری، انحناى نرم، تنوع در فرم برگ و گل، و امکان ترکیب درخشندگی صدف با رنگ و بافت چوب به خوبی فراهم می‌شود. گل‌ها، غنچه‌ها، برگ‌ها، ساقه‌ها و پیچ‌وخم‌های اسلیمی به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که هر بخش بتواند با مصالح متفاوت اجرا شود و در کنار یکدیگر هارمونی مطلوبی ایجاد کند. طرح‌های ختایی نیز از دیگر الگوهای مناسب شناخته می‌شود و به سبب تقارن، نظم، تکرار موزون و تقسیم‌بندی روشن اجزاء، قابلیت بالایی برای تفکیک و اجرای دقیق در معرق دارد. در این نوع طرح، گل‌های تجریدی، برگ‌های منظم و ترکیب‌بندی متعادل، زمینه مناسبی برای استفاده هم‌زمان از صدف و چوب ایجاد می‌کند. طرح‌های سنتی ایرانی مانند گل و مرغ، شمشه، ترنج، لچک و نقوش تزیینی وابسته به هنرهای ایرانی نیز بسیار مناسب هستند، زیرا در این طرح‌ها امکان نمایش ظرافت، درخشندگی، برجستگی بصری و ارزش هنری اثر به خوبی فراهم می‌شود. در طرح گل و مرغ، پرها، گلبرگ‌ها، برگ‌ها و عناصر تزیینی با تفکیک مناسب قابل اجرا می‌باشد و صدف در بخش‌هایی که نیاز به جلوه درخشان‌تر دارد، کاربرد مؤثری پیدا می‌کند.

طرح‌های هندسی نیز در ردیف طرح‌های مناسب قرار می‌گیرد. این طرح‌ها شامل اشکال منظم، شکست‌های دقیق، تقارن‌های محاسبه‌شده و تقسیم‌بندی روشن است و برای آثاری که ساختار فنی، نظم دیداری و دقت در اجرا در آنها اهمیت بیشتری دارد، مناسب می‌باشد. در طرح‌های هندسی، امکان اندازه‌گیری، الگوبرداری، تفکیک قطعات و چیدمان دقیق با سهولت بیشتری فراهم می‌شود و برای آموزش، مهارت تشخیص مرزها و اجرای تمیز بسیار مفید تلقی می‌شود. طرح‌های تلفیقی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ در این نوع، عناصر گیاهی، هندسی، سنتی و تزیینی در کنار یکدیگر قرار داده می‌شود و ترکیبی متعادل و هنرمندانه ایجاد می‌شود. در این دسته، هماهنگی میان اجزاء، انسجام بصری و تناسب میان صدف و چوب با دقت بیشتری مورد توجه قرار می‌گیرد.

طرح‌های پرنده، حیوانات تزیینی و موضوعات طبیعت نیز برای معرق صدف و چوب مناسب هستند، به‌ویژه هنگامی که خطوط اصلی آنها روشن، اجزای آنها قابل تفکیک و ساختار کلی آنها برای تبدیل به قطعات جداگانه آماده باشد. در این‌گونه طرح‌ها، بخش‌هایی مانند بال، پر، چشم، گل‌های پیرامونی و زمینه‌های تزیینی با صدف یا چوب‌های رنگی مختلف قابل اجرا می‌باشد و جلوه‌ای زنده و چشم‌نواز در اثر ایجاد می‌کند. طرح‌های نوشتاری و خوشنویسی تزیینی نیز در مواردی مناسب تشخیص داده می‌شود، به‌ویژه زمانی که حروف از استحکام فرمی مناسب برخوردار باشد و امکان تفکیک حروف، زمینه و عناصر پیرامونی به روشنی وجود داشته باشد. در این طرح‌ها، خوانایی، تعادل حروف، ضخامت مناسب خطوط و قابلیت برش از عوامل مهم انتخاب به‌شمار می‌آید.

از نظر ویژگی های فنی، طرح مناسب برای معرق صدف و چوب باید دارای مرزهای روشن، تعادل در جزئیات، تناسب میان فضاهای پر و خالی، قابلیت انتقال به الگو، امکان شماره گذاری قطعات و قابلیت اجرا با ابزار موجود باشد. همچنین هماهنگی میان اندازه قطعات و ضخامت مصالح مورد استفاده از عوامل مهم در انتخاب طرح شناخته می شود. طرحی که دارای قطعات بسیار ریز، خطوط بسیار فشرده یا مرزبندی نامشخص باشد، نیازمند مهارت بالاتر تلقی می شود و برای سطوح پیشرفته مناسب است. در مقابل، طرحی که اجزای آن با وضوح کافی دیده شود، ارتباط میان بخش های اصلی و فرعی در آن مشخص باشد و فضاهای لازم برای قرار گرفتن صدف و چوب در آن مشخص شده باشد، برای آموزش و اجرا مناسب تر است. در مجموع، انواع طرح مناسب صدف و چوب شامل طرح های ساده آموزشی، طرح های نیمه پیچیده تزئینی، طرح های پیچیده هنری، طرح های گیاهی و اسلیمی، نقوش ختایی، طرح های سنتی ایرانی، طرح های هندسی، طرح های تلفیقی، طرح های طبیعت گرا، طرح های حیوانی و پرنده محور و نیز طرح های نوشتاری تزئینی است. هریک از این طرح ها براساس میزان جزئیات، وضوح خطوط، قابلیت تفکیک، هماهنگی با مصالح و سطح مهارت انتخاب می شود و هرچه تناسب میان ساختار طرح و ویژگی های صدف و چوب بیشتر در نظر گرفته شود، کیفیت نهایی اثر مطلوب تر خواهد بود (شکل های ۱ و ۲).

در مورد انواع طرح های مناسب صدف و چوب تحقیق کنید و تصاویر آثار خلق شده تلفیقی معرق صدف و چوب را با دیگر همکلاسی ها به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید



شکل ۱- نمونه ای از اجرای تلفیقی معرق صدف و چوب اثر سید کمال میرطیبی



شکل ۲- نمونه‌ای از اجرای تلفیقی معرق صدف و چوب اثر زنده یاد محمدطاهر امامی

■ انتخاب طرح مناسب صدف و چوب

برای انتخاب طرح، ابتدا ابعاد تابلو برابر 15×15 سانتی‌متر در نظر گرفته و سپس طرح گل و مرغ به گونه‌ای انتخاب می‌شود که با این اندازه و با اجرای معرق صدف و چوب تناسب داشته باشد. طرح انتخابی باید دارای خطوط روشن، اجزای قابل تفکیک و جزئیاتی متناسب با زمان اجرای ۴ ساعت باشد. همچنین لازم است طرح گل و مرغ به شکلی انتخاب شود که بخش‌های آن برای استفاده از چوب و صدف مناسب باشد؛ به این معنا که قسمت‌هایی مانند گلبرگ‌ها، برگ‌ها، پرنده و اجزای تزیینی، قابلیت تفکیک، برش و جای‌گذاری با این دو ماده را داشته باشد. بهتر است بخش‌هایی که جلوه بیشتر و درخشندگی بالاتری نیاز دارد برای صدف در نظر گرفته شود و قسمت‌های دیگر با چوب اجرا شود تا هماهنگی و زیبایی اثر کامل‌تر شود.

در زمان انتخاب طرح، به ظرافت و ریز بودن اجزا توجه کنید تا از انتخاب طرح‌هایی که برش آنها دشوار است و احتمال شکستن تیغه را افزایش می‌دهد، جلوگیری شود.

ایمنی



دو طرح مناسب تابلوی معرق صدف و چوب را تهیه کنید و دلایل انتخاب خود را با هنرآموز مطرح و با هم کلاسی‌ها به اشتراک بگذارید.

فعالیت کارگاهی



در انتخاب طرح سعی می‌شود سادگی نسبی، تعادل میان زیبایی و قابلیت اجرا و تناسب تعداد ریزه‌کاری‌ها در نظر گرفته شود. طرحی که دارای پیچیدگی کنترل‌شده، فضاهای مناسب برای برش داخلی و خارجی و امکان پرداخت نهایی در زمان تعیین‌شده داشته باشد، برای این کار مناسب‌تر است (شکل ۳).



انتخاب طرح متناسب با ابعاد کار و میزان مصالح مورد نیاز، به کاهش دورریز مواد و استفاده بهینه از منابع کمک می کند.



شکل ۳- نمونه طرح مناسب اجرای معرق صدف و چوب

■ تفکیک و مشخص کردن طرح

پس از انتخاب طرح مناسب، مرحله تفکیک و مشخص کردن طرح انجام می شود تا همه اجزای آن برای برش، جای گذاری و اجرای معرق صدف و چوب به صورت دقیق آماده شوند. در این مرحله، ابتدا طرح گل و مرغ با دقت مشاهده شده و اجزای اصلی آن از یکدیگر تشخیص داده می شود. بخش هایی مانند گل ها، برگ ها، پرنده، ساقه ها، غنچه ها، پرها و زمینه جدا از هم شناسایی شده تا ساختار کلی طرح به خوبی در ذهن شکل بگیرد. این کار باعث می شود در ادامه، هر قطعه جایگاه مشخصی داشته باشد و اجرای کار با نظم بیشتری پیش برود.

در زمان تفکیک، مشخص کردن و شماره گذاری طرح، ابزار کار را منظم روی میز قرار دهید تا تمرکز، دقت و ایمنی در کار حفظ شود.

ایمنی



در گام بعد، مرز هر بخش روی طرح مشخص می شود. خطوط اصلی و فرعی با دقت بررسی شده و قسمت هایی را که قرار است با چوب یا صدف اجرا شود از یکدیگر تفکیک می شود. بهتر است بخش هایی که نیاز به جلوه بیشتر، درخشندگی و تأکید بصری دارد برای صدف در نظر گرفته شود و قسمت هایی که نقش زمینه، تعادل

رنگی یا پیوند میان اجزا دارد با چوب اجرا شود. برای نمونه، می‌توان برخی گلبرگ‌ها، بخش‌هایی از بدن پرنده یا قسمت‌هایی از تزئینات را برای صدف مشخص کرد. برگ‌ها، ساقه‌ها یا زمینه‌های مکمل را با چوب در نظر گرفت. این انتخاب باید با توجه به زیبایی نهایی اثر، امکان برش و اندازه قطعات انجام شود.

تفکیک طرح را به گونه‌ای انجام دهید که همه قطعات دارای مرز روشن، اندازه مناسب و محل مشخص برای اجرای چوب و صدف باشد.

نکته



سپس بر روی طرح اصلی یا کپی آن هر بخش با شماره یا علامت خاص مشخص می‌شود تا هنگام برش و چسباندن، محل قرارگیری هر قطعه به روشنی معلوم باشد. شماره‌گذاری منظم، از جابه‌جایی قطعات جلوگیری می‌کند و سرعت و دقت اجرای کار را افزایش می‌دهد. بهتر است در کنار شماره‌گذاری، نوع مصالح هر قسمت نیز مشخص شود؛ برای مثال، بخش‌های مربوط به صدف با یک علامت و بخش‌های مربوط به چوب با علامت دیگر تعیین شود. این روش کمک می‌کند تا در زمان آماده‌سازی قطعات، انتخاب مواد با نظم و سرعت بیشتری انجام شود.

در ادامه، قطعات باید به گونه‌ای تفکیک شود که قابلیت برش با اره‌مویی را داشته باشد و در عین حال، پس از برش دچار شکستگی یا دشواری در جانمایی نشود. در این مرحله، اجزای بسیار ریز، بیش از حد باریک یا دارای انحناهای بسیار پیچیده با دقت بیشتری بررسی شده و در صورت نیاز، به شکلی مناسب‌تر ساده‌سازی می‌شود تا قابلیت اجرا بهتر شود. هدف از تفکیک طرح، آماده‌سازی آن برای اجرای دقیق و موفق است، بنابراین باید میان زیبایی، ظرافت و امکان اجرا تعادل برقرار شود.

پس از مشخص کردن قطعات، مسیر برش نیز تعیین می‌شود. باید دانست که کدام بخش‌ها نیاز به برش داخلی دارد و کدام قسمت‌ها در برش بیرونی یا نهایی قرار می‌گیرد. این آمادگی ذهنی و بصری باعث می‌شود در هنگام اجرای عملی، ترتیب کار واضح باشد و برش‌ها با دقت بیشتری انجام شود. همچنین در این مرحله، ارتباط میان قطعات نیز بهتر درک می‌شود و مشخص می‌شود که کدام بخش‌ها باید به صورت پیوسته، هماهنگ و متعادل کنار هم قرار گیرد.

طرح گل و مرغ را مشاهده کرده و اجزای آن را به بخش‌های چوبی و صدفی تفکیک کنید. سپس هر بخش را شماره‌گذاری نموده و نوع مصالح (چوب و صدف) را مشخص نمایید.

فعالیت کارگاهی

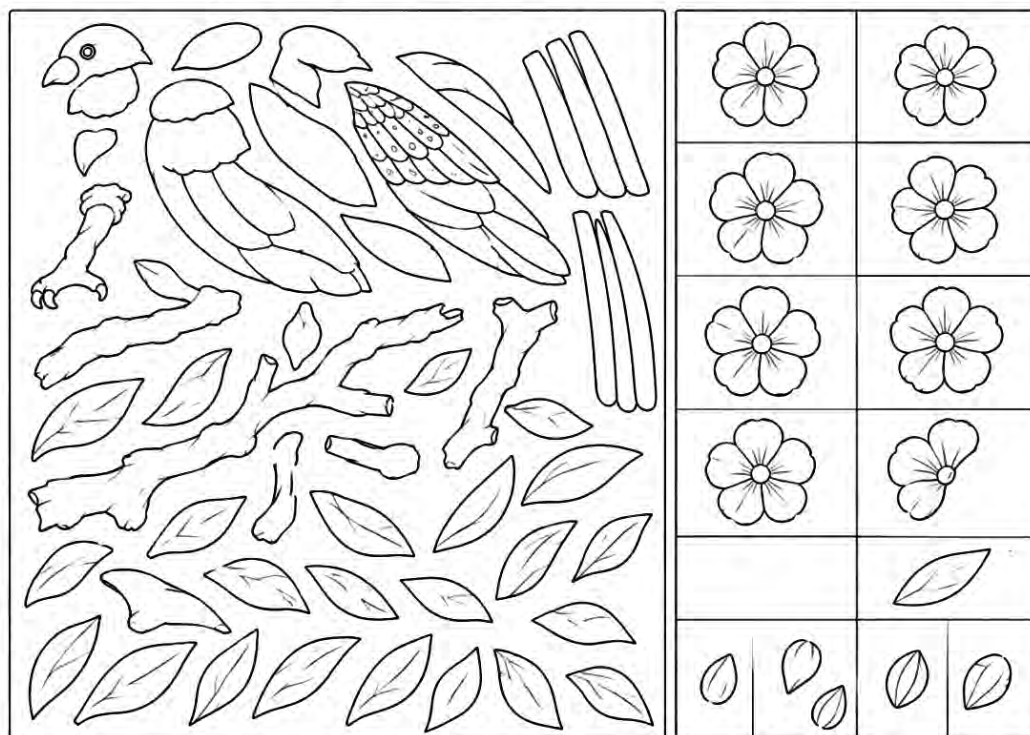
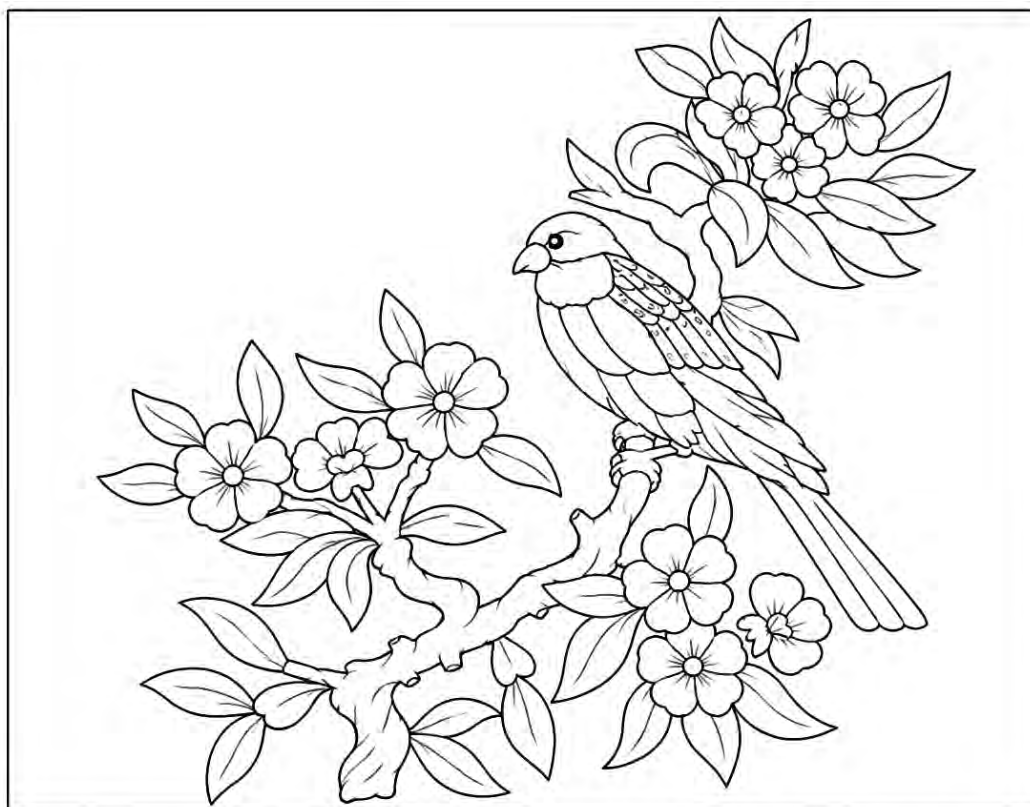


در تفکیک و مشخص کردن طرح، دقت، نظم و آینده‌نگری اهمیت زیادی دارد. هرچه این مرحله با توجه بیشتری انجام شود، مراحل بعدی مانند انتقال الگو، برش، چیدمان و چسباندن قطعات با سهولت بیشتری انجام خواهد شد. در واقع، این مهارت، پایه‌ای مهم برای موفقیت در اجرای معرق صدف و چوب به شمار می‌آید و کیفیت نهایی اثر تا اندازه زیادی به دقت در همین مرحله وابسته است (شکل ۴).

تفکیک دقیق طرح را به گونه‌ای انجام دهید که در زمان اجرای کار، دورریز چوب و صدف کاهش یابد و مصرف مواد با دقت و صرفه‌جویی بیشتری انجام شود.

توجهات زیست‌محیطی





شکل ۴- تفکیک و مشخص کردن طرح

آماده‌سازی صدف

در فرایند معرق کاری صدف و چوب، روش‌های آماده‌سازی صدف به‌عنوان یکی از مراحل اساسی کار معرفی می‌شود، زیرا کیفیت آماده‌سازی صدف، بر دقت برش، سهولت نصب، استحکام اتصال و جلوه نهایی اثر تأثیر مستقیم بر جای می‌گذارد. صدف به‌عنوان ماده‌ای طبیعی، دارای ویژگی‌هایی مانند سختی نسبی، شکنندگی در برخی بخش‌ها، تفاوت در ضخامت، تنوع رنگ، درخشندگی سطح و لایه‌بندی طبیعی است و به همین دلیل پیش از استفاده در معرق، مجموعه‌ای از مراحل آماده‌سازی برای آن در نظر گرفته می‌شود تا قطعه‌ای مناسب، تمیز، هم‌سطح و قابل اجرا به‌دست آید.

درباره انواع صدف مورد استفاده در معرق کاری و مراحل آماده‌سازی آنها اطلاعاتی جمع‌آوری و به‌صورت کوتاه در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



در آغاز آماده‌سازی، صدف از نظر سلامت، یکپارچگی و قابلیت استفاده بررسی می‌شود. در این بررسی، صدف‌هایی که دارای سطح مناسب، بافت سالم، رنگ مطلوب و درخشندگی کافی باشد، برای کار انتخاب می‌شود. همچنین به ضخامت صدف توجه می‌شود زیرا هماهنگی ضخامت آن با نوع کار، اندازه قطعات و شیوه نصب، اهمیت زیادی دارد. در این مرحله، بخش‌های مناسب صدف از قسمت‌های کم‌کیفیت یا نامناسب تشخیص داده شده و قسمت‌هایی که از نظر جلوه بصری، استحکام و قابلیت برش مناسب‌تر باشد، برای اجرای طرح در نظر گرفته می‌شود.

برخی از هنرمندان از سطح داخلی صدف در کارهای معرق استفاده می‌کنند. برخی دیگر نیز معتقدند که لایه زیر سطح شاخی (بیرونی صدف) مرغوبیت و زیبایی بیشتری نسبت به سطح داخل آن دارد. بنابراین برای آماده‌سازی هر کدام از این سطوح روش‌های مختلفی به کار گرفته می‌شود.

پس از انتخاب، مرحله پاک‌سازی صدف انجام می‌شود. در این مرحله، آلودگی‌های سطحی، ذرات اضافی، لایه‌های زائد، نمک، گردوغبار و ناخالصی‌های طبیعی از سطح صدف زدوده می‌شود تا سطحی تمیز و آماده برای مراحل بعدی فراهم شود. پاک‌سازی به منظور افزایش کیفیت اتصال، بهبود دید در هنگام انتقال طرح و ارتقای جلوه نهایی سطح انجام می‌شود. تمیزی سطح صدف باعث می‌شود خطوط طرح بهتر دیده شود و برش و پرداخت با دقت بیشتری صورت گیرد.

در ادامه به مرحله هموارسازی و تنظیم سطح صدف پرداخته می‌شود. از آنجا که بسیاری از صدف‌ها دارای برجستگی، انحنا یا ناهمواری طبیعی است، سطح آنها برای استفاده در معرق آماده و متعادل می‌شود. این آماده‌سازی به‌گونه‌ای انجام می‌شود که صدف در هنگام نصب، هماهنگی بیشتری با سطح چوب پیدا کند و قطعه نهایی از یکنواختی و استقرار مناسب برخوردار شود. در این مرحله، صاف بودن نسبی سطح، یکنواختی ضخامت و آمادگی برای انتقال طرح یا برش، مورد توجه قرار می‌گیرد. هرچه سطح صدف بهتر آماده شود، برش قطعات با دقت و کیفیت بیشتری همراه خواهد بود.

یکی دیگر از مراحل آماده‌سازی صدف، تنظیم ضخامت آن است. در معرق صدف و چوب، هماهنگی میان ضخامت قطعات اهمیت فراوانی دارد، زیرا تفاوت زیاد در ضخامت می‌تواند در جای‌گذاری، چسباندن و پرداخت نهایی اثر، مشکل ایجاد کند. به همین دلیل، صدف به‌گونه‌ای آماده می‌شود که ضخامت آن با نوع کار و سایر قطعات هماهنگ باشد. این هماهنگی به ایجاد سطحی منظم و پرداخت‌پذیر کمک می‌کند و جلوه نهایی اثر را یکنواخت‌تر می‌سازد.

در مرحله بعد، صدف از نظر جهت بافت، رنگ، موج طبیعی و درخشندگی بررسی و دسته‌بندی می‌شود. برخی قطعات صدف دارای بازتاب نوری بیشتر، رنگ روشن‌تر یا نقوش طبیعی زیباتر است و برای بخش‌های

برجسته تر طرح مناسب تر می باشد. این دسته بندی به هنرجو کمک می کند تا از صدف ها به صورت هدفمند استفاده کند و قطعاتی را که از نظر جلوه بصری مناسب تر است، در قسمت های مهم تر طرح به کار گیرد. بدین ترتیب، آماده سازی صدف تنها به جنبه فنی محدود نمی شود، بلکه از نظر زیبایی شناسی نیز اهمیت پیدا می کند.

از دیگر مراحل آماده سازی صدف، آماده سازی آن برای انتقال طرح است. در این مرحله، سطح صدف به گونه ای مهیا می شود که امکان ترسیم، علامت گذاری یا قرارگیری الگو بر روی آن به خوبی فراهم شود. این آمادگی سبب می شود خطوط طرح با وضوح بیشتری روی صدف مشخص شود و در زمان برش، دقت بالاتری حاصل شود. همچنین در این مرحله، قطعات صدف به اندازه های مناسب تقسیم یا انتخاب می شود تا متناسب با اجزای مختلف طرح مورد استفاده قرار گیرد.

در نهایت، صدف آماده شده برای استفاده در معرق، باید از نظر تمیزی، سلامت، تناسب ضخامت، قابلیت برش، هماهنگی با طرح و جلوه ظاهری در وضعیت مطلوب قرار گرفته باشد. هرچه این مراحل با دقت بیشتری انجام شود، امکان اجرای موفق تر قطعات، کاهش شکستگی، بهبود کیفیت نصب و افزایش زیبایی نهایی اثر بیشتر خواهد بود. بنابراین، آماده سازی صدف در معرق کاری صدف و چوب به عنوان مرحله ای پایه و تعیین کننده شناخته می شود و نقش مهمی در دستیابی به محصولی دقیق، زیبا و حرفه ای ایفا می کند.

نمونه های مختلف صدف را در کلاس مشاهده و ویژگی های ظاهری، ضخامت، رنگ و میزان درخشندگی آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

فعالیت کارگاهی



❖ مراحل آماده سازی صدف در معرق صدف و چوب ❖



شکل ۵- روش های آماده سازی صدف برای آثار معرق کاری

■ مراحل آماده‌سازی صدف

در این مرحله، ابتدا صدف‌های مناسب از نظر رنگ، درخشندگی، سلامت و ضخامت انتخاب می‌شود. صدف باید با اجزای طرح و ابعاد تابلو تناسب داشته باشد تا بتوان از آن در بخش‌های ظریف و تزیینی طرح به‌خوبی استفاده کرد. در این مرحله، قطعاتی انتخاب می‌شود که سطح مناسب، استحکام کافی و قابلیت برش برای اجرای اجزای مختلف طرح را داشته باشد.

هنگام تمیز کردن و جابه‌جایی صدف، قطعات را با دقت در دست بگیرید تا از آسیب به دست و شکستگی لبه‌های صدف جلوگیری شود.

ایمنی



برای آماده‌سازی صدف ابتدا سطح داخلی صدف تمیز می‌شود تا گردوغبار، آلودگی‌ها و لایه‌های اضافی از روی آن برداشته شود. سپس با آب و پس از آن با استفاده از برس نرم سطح داخلی صدف تمیز می‌شود. همچنین با کاردک یا سوهان لایه‌های زائد و قسمت‌های زبر برطرف می‌شود. تمیزی صدف باعث می‌شود انتقال طرح، برش و نصب قطعات با دقت بیشتری انجام شود. در ادامه، صدف را از نظر یکنواختی سطح و تناسب ضخامت بررسی کنید و بخش‌های مناسب را برای استفاده در قطعات مختلف طرح جدا کنید. اگر لازم بود، صدف را به اندازه‌های مناسب‌تر تقسیم‌بندی کنید تا برای انتقال الگو و آماده‌سازی قطعات، نظم بیشتری در کار ایجاد شود (شکل ۶).

برای آماده‌سازی صدف در روش استفاده از سطح بیرونی آن ابتدا سطح شاخی از هرگونه گردوغبار و آلودگی پاک می‌شود. سپس چون سطح زیر پوسته شاخی صدف براق‌تر بوده و انعکاس زیبایی‌تری دارد، لازم است که این پوسته برداشته شود. برای برداشتن این پوسته از دستگاه ساب استفاده می‌شود. پس از روشن کردن دستگاه ساب، صدف به‌صورت یکنواخت و به آرامی هم‌زمان با ریزش آب بر پوسته شاخی آن در زیر صفحه گردان دستگاه حرکت داده می‌شود. باید توجه داشت که یک لایه یکنواخت از سطح بیرونی صدف برداشته شود. با برطرف شدن لایه شاخی، سطح براق و زیبایی صدف آشکار شده و باید آن را با سنباده یا سوهان صیقل داد. هرچه این مرحله با دقت بیشتری انجام شود، مراحل بعدی مانند انتقال طرح، برش، جانمایی و چسباندن قطعات با کیفیت بالاتری انجام خواهد شد.

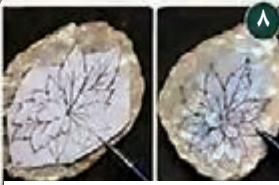
نمونه‌های مختلف صدف را براساس معیارهای درخشندگی، ضخامت و سلامت بررسی کرده و با ایجاد یک جدول مقایسه‌ای، مناسب‌ترین قطعات را برای اجرای بخش‌های ظریف طرح گل و مرغ انتخاب کنید.

فعالیت کارگاهی



مراحل آماده سازی صدف برای معرق کاری

از بررسی صدف طبیعی تا آماده سازی قطعات نهایی

 تفکیک صدف ها از نظر اندازه	 خشک کردن صدف ها	 پاک سازی و شست و شو صدف ها	 بررسی اولیه صدف طبیعی
 جداسازی صدف ها از نظر رنگ و کیفیت	 اندازه گیری ضخامت صدف ها	 یکنواخت کردن سطوح صدف ها	
 آماده سازی قطعات نهایی صدف	 برش صدف ها	 انتقال طرح بر روی صدف	

فرایند سنتی آماده سازی صدف برای هنر معرق

شکل ۶- آماده سازی صدف برای تابلو

انتقال طرح بر صدف

در این مرحله، طرح تفکیک شده با دقت بر روی صدف منتقل می شود. برای این کار، ابتدا قطعه الگوی مربوط به هر بخش را مشخص کرده و سپس متناسب با اندازه و فرم صدف انتخاب می شود.

هنگام چسباندن الگو با چسب چوب، از تماس مستقیم و طولانی مدت چسب با پوست دست جلوگیری کنید و صدف را با دقت روی سطح کار قرار دهید تا از لغزش قطعه و آسیب به دست پیشگیری کنید.

ایمنی



سپس الگو در محل مناسب روی سطح صدف قرار داده می‌شود تا بهترین استفاده از بافت، رنگ و درخشندگی صدف صورت پذیرد. پس از تعیین محل مناسب، الگو به صورت ثابت روی صدف چسبانده می‌شود تا هنگام کار جابه‌جا نشود.

انتقال طرح بر روی صدف باید با دقت انجام شود تا شکل، اندازه و جزئیات هر قطعه برای برش صحیح کاملاً مشخص باشد.

در صورتی که به صورت مستقیم طرح کاغذی روی صدف قرار می‌گیرد و یا اینکه با مداد خطوط طرح روی صدف طراحی می‌شود، خطوط طرح با دقت روی صدف مشخص شود تا محدوده دقیق برش واضح شود. این مرحله باید به گونه‌ای انجام شود که تمام جزئیات لازم برای برش بعدی روی صدف قابل تشخیص باشد. در انتقال طرح، تناسب قطعه با شکل صدف، جهت قرارگیری مناسب و امکان برش سالم و دقیق مورد توجه قرار گیرد تا قطعه نهایی با کیفیت مطلوب آماده شود (شکل ۷).

الگوهای کاغذی را بر روی قطعات صدف جابه‌جا کرده و با تعیین بهترین محل قرارگیری (با توجه به رنگ، بافت و اندازه صدف)، الگو را در محل نهایی تثبیت کنید.

هدف از این مهارت آن است که طرح هر قطعه به درستی و با دقت کافی بر سطح صدف قرار گیرد تا زمینه برای برش دقیق، جانمایی مناسب و اجرای تمیز قطعات فراهم شود.

الگوها را متناسب با ابعاد و فرم صدف بچسبانید تا مصرف صدف بهینه شود و ضایعات کاهش یابد.

فعالیت کارگاهی



توجهات زیست‌محیطی



شکل ۷- انتقال طرح بر صدف

در برش صدف، ابزارهای مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند که متناسب با نوع ماده، ضخامت قطعه و میزان ظرافت کار انتخاب می شوند. در اجرای معرق صدف و چوب، یکی از ابزارهای اصلی برش، کمان اره مویی است که با نصب تیغه فلزبر برای برش صدف و برخی قطعات فلزی ظریف به کار گرفته می شود. این ابزار به دلیل امکان کنترل، دقت در حرکت و قابلیت اجرای خطوط منحنی و ظریف در کارهای آموزشی و هنری کاربرد زیادی دارد (شکل ۸).

کمان اره مویی خود را با تیغه فلزبر آماده کنید. سپس برش یک خط ساده روی قطعه صدف یا فلز نازک را تمرین کنید.

درباره کاربرد کمان اره مویی و انواع تیغه فلزبر در برش صدف و فلز، یک توضیح کوتاه همراه با تصویر تهیه و در کلاس ارائه کنید.

فعالیت کارگاهی



پژوهش کنید



شکل ۸- کمان اره مویی جواهرسازی و تیغه فلزبر

برش کاری صدف، فلز و چوب

برای برش چوب، از کمان اره مویی و تیغه چوب بر و برای برش صدف و فلز از کمان اره مویی با تیغه فلزبر استفاده می شود. تیغه فلزبر مانند تیغه چوب بر در اره مویی دارای اندازه های مختلفی است و هر کدام مناسب برش ضخامت های مختلفی از صدف و فلز می باشد.

هنگام بستن تیغه فلزبر به اره مویی باید دقت کرد که دندانه ها به سمت بیرون کمان و جهت آنها روبه پایین باشد. کشش تیغه کنترل و با پیچ، محکم به اره مویی متصل شود (شکل ۹).

از آنجاییکه صدف، ماده ای سخت مانند فلز است در هنگام برش قطعات با اره مویی نیاز به فشار بیشتری است. بنابراین بهتر است هرچند وقت یک بار کمی به دست استراحت داده شود و سپس کار ادامه پیدا کند. همچنین به دلیل سختی صدف تیغه فلزبر بر اره مویی خیلی زود داغ می شود این توقف کمک می کند تا تیغه خنک شده و برای ادامه کار آماده شود.

علاوه بر صدف فلزاتی مانند برنج، آلومینیوم و مس نیز در کنار چوب برای زیبایی بیشتر معرق استفاده می شود. ضخامت این فلزات ۲ میلی متر بوده و مانند صدف با اره مویی و تیغه فلزبر، برش می خورند. برش قطعات چوب، همان گونه که در مراحل یادگیری قبل آموزش داده شده است، انجام می شود. تنها نکته قابل توجه این است که قطعات چوب ها از رنگ و بافتی انتخاب شوند که در کنار صدف جلوه بیشتری داشته باشند (شکل ۱۰).

با استفاده از کمان اره مویی و تیغه مناسب، قطعات کوچک چوبی یا صدف را براساس لبه الگو برش دهید. در حین اجرا، بر کنترل میزان فشار دست و یکنواخت بودن حرکت اره برای جلوگیری از آسیب به قطعه تمرکز کنید.

فعالیت کارگاهی





شکل ۹- برش صدف با کمان اره مویی



شکل ۱۰- برش قطعات چوب با کمان اره مویی

چسباندن قطعات بر زیر کار

قطعات چوب صدف و فلز پس از آماده سازی و تطبیق با طرح، بر روی زیر کار چسبانده می شود (شکل ۱۱). ابتدا محل قرارگیری هر قطعه بررسی می شود و از درست بودن اندازه، فرم و جانمایی آن اطمینان حاصل می گردد. سپس برای قطعات چوب مقدار مناسبی چسب چوب در محل مورد نظر اعمال می گردد و قطعه با دقت در جای خود قرار داده می شود.

برای قطعات صدف و فلز نیز می توان از چسب چوب استفاده کرد و همچنین از چسب فوری یا قطره ای استفاده می شود. هر قطعه با دقت در محل تعیین شده چسبانده می شود. در ادامه، قطعات را به ترتیب و با نظم براساس اجزای طرح نصب می شوند تا هماهنگی و پیوستگی کار حفظ شود. هنگام چسباندن لازم است فشار مناسب و کنترل شده وارد شود تا قطعه به خوبی در جای خود ثابت شده و از جابه جایی آن جلوگیری گردد. همچنین دقت شود تا چسب های اضافی به سطح کار سرایت نکرده و تمیزی و زیبایی محصول حفظ شود.

برای هر جنس، از ماده چسباننده مناسب استفاده کنید تا اتصال قطعات با استحکام و کیفیت مطلوب انجام شود.

نکته



فعالیت کارگاهی



ابتدا طرح «گل و مرغ» خود را بدون چسب به صورت پازل روی زیر کار جانمایی کرده و سپس با استفاده از مفتول نازک، چسب را نقطه ای به قطعات زده و آنها را با فشار کنترل شده، از مرکز به سمت پیرامون روی سطح زیر کار تثبیت می کنید.

مرحله چسباندن قطعات چوب و صدف بر روی زیر کار



۳ زدن چسب چوب بر پشت قطعات به وسیله قلم مو



۲ انتقال طرح بر روی زیر کار



۱ آماده سازی قطعات برش خورده چوب و صدف، مواد و ابزار مورد نیاز



۶ چیدمان و چسباندن نهایی تمام قطعات بر روی زیر کار



۵ چیدمان و چسباندن قطعات بر روی زیر کار



۴ چسب زدن قطعات صدف

■ ثابت کردن قطعات مطابق طرح

در این مهارت، پس از چسباندن قطعات چوب، صدف و فلز، مطابق طرح در جای صحیح ثابت می‌شوند. ابتدا محل هر قطعه با طرح اصلی تطبیق و از درست بودن جهت، فاصله و هماهنگی آن با قطعات مجاور اطمینان حاصل می‌گردد. سپس با فشار ملایم و کنترل شده، قطعه در جای خود نگه داشته تا به خوبی بر روی زیرکار ثابت شود.

در ادامه، برای ثابت شدن بهتر قطعات، یک تخته هم‌اندازه با تخته زیرکار آماده شده و یک پارچه میان سطح کار و تخته دوم قرار می‌دهند تا از آسیب به قطعات و سطح کار جلوگیری شود. سپس تخته دوم روی کار قرار داده می‌شود و مجموعه با پیچ دستی به آرامی پرس می‌شود تا قطعات با فشار یکنواخت در جای خود ثابت شوند. دقت شود که فشار به اندازه‌ای باشد که قطعات در محل خود محکم شوند و نظم طرح حفظ شود.

هنگام بستن پیچ دستی، دست‌ها را به دور از فک پیچ دستی‌ها نگه دارید تا از فشار ناگهانی و آسیب به انگشتان جلوگیری شود.

ایمنی



در معرق‌های ترکیبی (چوب و صدف)، به دلیل تردی و شکنندگی بالای صدف‌های طبیعی، توصیه می‌شود ابتدا قطعات چوبی را بر روی زیرکار تثبیت کرده و پرس نمایید. این کار از اعمال فشار مستقیم پرس بر روی صدف‌ها و شکستن احتمالی آنها جلوگیری می‌کند؛ پس از اطمینان از تثبیت کامل چوب‌ها در مرحله نهایی، قطعات صدف با دقت و به صورت موضعی در فضاهای در نظر گرفته شده چسبانده می‌شوند.

ایمنی



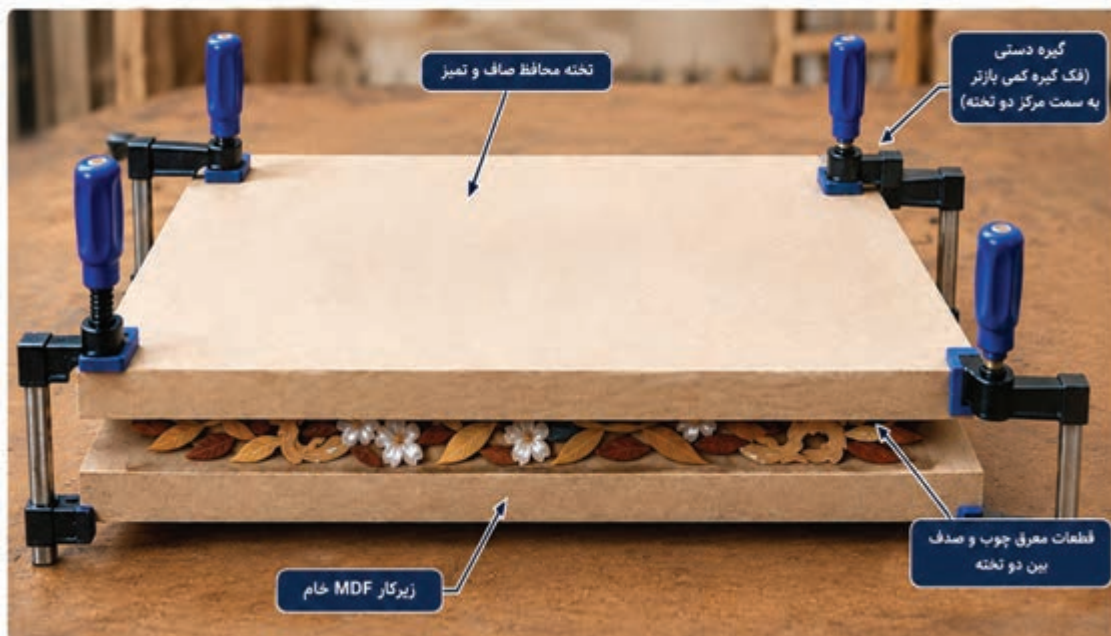
پس از پرس کردن، قطعات بررسی می‌شوند تا هیچ بخشی دچار جابه‌جایی، ناهماهنگی یا بیرون زدگی نشده باشد. هدف از این کار، ایجاد نظم، استحکام و هماهنگی کامل میان قطعات بر روی زیرکار است.

پس از چسباندن قطعات، با قراردادن لایه‌ای از پارچه نرم بر روی کار و استفاده از تخته کمکی، فشار یکنواختی را با پیچ دستی اعمال کنید تا ضمن تثبیت نهایی قطعات در جایگاه اصلی، از هرگونه جابه‌جایی یا بیرون زدگی طرح جلوگیری شود.

فعالیت کارگاهی



پس از چسباندن قطعات چوب و صدف بر روی زیرکار MDF خام، سپس به وسیله پیچ دستی و یک تخته دیگر قطعات پرس می‌شوند



برای جلوگیری از آسیب به قطعات صدف، از تخته محافظ صاف و تمیز استفاده شود.



فشار بیش از حد با نامتعادل ممکن است باعث شکستگی صدف و جابه‌جایی قطعات شود.

شکل ۱۲- ثابت کردن قطعات مطابق طرح



با ثابت کردن دقیق قطعات و پرس مناسب، از جدا شدن قطعات و مصرف دوباره چسب جلوگیری کنید.

ساب زدن و یکنواخت کردن سطوح

در معرق صدف و چوب، ساب زدن یکی از مراحل اصلی پرداخت نهایی شناخته می‌شود و برای هم‌سطح کردن قطعات، برطرف کردن ناهمواری‌ها، پاک کردن آثار چسب و آماده‌سازی سطح برای پوشش نهایی انجام می‌شود. پس از چسباندن قطعات صدف، چوب و فلز بر روی زیرکار، معمولاً سطح کار دارای اختلاف ارتفاع، زبری یا برجستگی‌های جزئی است؛ بنابراین ساب زدن به‌منظور ایجاد سطحی یکنواخت، صاف و هماهنگ انجام می‌شود تا زیبایی کلی اثر افزایش یابد.



ساب زدن یک سطح نمونه شامل صدف و چوب را با سنباده زبر و نرم تمرین کنید و تفاوت نتیجه را مشاهده کنید.

در این مرحله، از سنباده با درجه زبری مناسب استفاده می‌شود. ساب زدن معمولاً از سنباده زبرتر آغاز می‌شود تا ناهمواری‌های اصلی و برجستگی‌های سطح کاهش یابد. سپس با سنباده نرم‌تر ادامه پیدا می‌کند تا سطح کار صاف‌تر و لطیف‌تر شود. این عمل باید به‌صورت تدریجی و کنترل‌شده انجام شود تا از ایجاد خراش عمیق، ساییدگی بیش از حد یا آسیب به قطعات صدف و چوب جلوگیری شود. در ساب زدن صدف، دقت بیشتری لازم است؛ زیرا صدف نسبت به فشار و ضربه حساس‌تر است و در صورت بی‌دقتی، امکان لب‌پریدگی یا کدر شدن سطح آن وجود دارد.

در ساب زدن چوب، توجه به جهت بافت چوب اهمیت دارد؛ زیرا حرکت مناسب سنباده در راستای بافت، موجب ایجاد سطحی یکنواخت و تمیز می‌شود. همچنین در ساب زدن صدف، یکنواختی فشار دست و نرمی حرکت اهمیت دارد تا درخشندگی طبیعی صدف حفظ شود. اگر در سطح کار آثار چسب یا برآمدگی‌های جزئی وجود داشته باشد، این بخش‌ها نیز در هنگام ساب زدن به‌تدریج برطرف می‌شوند.

باید توجه داشت که ساب زدن تنها برای صاف کردن سطح انجام نمی‌شود، بلکه بخشی از مرحله زیباسازی، یک‌دست‌سازی و آماده‌سازی نهایی محصول است. اجرای درست این مرحله، نقش مهمی در کیفیت ظاهری اثر، هماهنگی میان قطعات و پذیرش بهتر پوشش نهایی مانند سیلر و کیلر دارد.



درباره تأثیر درجه زبری سنباده در کیفیت پرداخت صدف و چوب، یک توضیح کوتاه برای ارائه در کلاس تهیه کنید.

ابزارهای ساب زنی براساس جنس قطعات انتخاب می شوند. این ابزارها شامل سنباده های کاغذی، سنباده های پارچه ای (دیسکی) و فرزهای مینیاتوری می باشند.

۱ پرداخت قطعات چوب: در مرحله نخست، برای هم سطح کردن اولیه قطعات چوب و برطرف کردن ناهمواری های بیشتر، از دستگاه سنباده دیسکی استفاده می شود. در این دستگاه معمولاً سنباده های پارچه ای با شماره های زیر به کار می روند، زیرا مقاومت و قدرت سایش بیشتری دارند و برای برداشتن برجستگی ها و یکنواخت کردن سطح اولیه مناسب هستند. هنگام کار، قطعه با دقت و به آرامی روی صفحه سنباده حرکت داده می شود تا سطح کار به طور یکنواخت ساب زده شود.

هنگام کار با دستگاه سنباده دیسکی و سنباده لرزان از گوشی محافظ، عینک ایمنی و ماسک استفاده کنید تا از آسیب چشم و استنشاق گرد و غبار صدف، چوب و فلز جلوگیری شود.

ایمنی



در ساب زنی قطعات معرق چوب، ابتدا از سنباده پارچه ای زیر روی دستگاه سنباده دیسکی برای هم سطح کردن اولیه و سپس از سنباده کاغذی نرم روی دستگاه سنباده لرزان برای خش گیری و پرداخت نهایی استفاده می شود.

نکته



پس از انجام ساب اولیه و کاهش اختلاف سطح قطعات، برای خش گیری و ایجاد سطحی صاف و یکنواخت از دستگاه سنباده لرزان استفاده می شود. در این دستگاه معمولاً سنباده های کاغذی نرم تر به کار می روند. این مرحله باعث از بین رفتن خط های سنباده زبر شده و سطح کار را برای پرداخت نهایی و اجرای پوشش های نهایی مانند سیلر و کیلر آماده می کند.

۲ پرداخت قطعات صدف: به دلیل ظرافت و بافت خاص صدف طبیعی، فرایند پرداخت با دستگاه های متفاوتی انجام می شود. در این بخش از دو دستگاه فرز مینیاتوری برای ظریف کاری و صیقل دهی دقیق لبه ها و جزئیات طرح استفاده می شود. همچنین دستگاه ساب زنی سه کاره رومیزی برای پرداخت نهایی و جلا دادن سطح صدف به کار گرفته می شود تا درخشندگی طبیعی صدف بدون آسیب دیدگی حفظ شود (شکل ۱۳).

در تمامی مراحل، به ویژه هنگام کار با صدف، حرکت دستگاه باید با فشار بسیار ملایم و کنترل شده باشد تا از گودشدن، خراش های عمیق یا آسیب به ساختار طبیعی مواد جلوگیری شود. همچنین زدن عینک ایمنی و ماسک برای جلوگیری از ورود تراشه ها به چشم و گردوغبار به دستگاه تنفسی الزامی است.

ایمنی



ابتدا با دستگاه سنباده دیسکی لایه برداری اولیه را برای هم سطح کردن قطعات انجام داده و سپس با استفاده از دستگاه سنباده لرزان و کاغذهای نرم، آثار خش های قبلی را برای آماده سازی نهایی سطح محو کنید.

فعالیت کارگاهی





شکل ۱۳- ساب زدن قطعات چوب و صدف با دستگاه‌های سنباده‌زن

■ یکنواخت کردن سطح کار نهایی

ابتدا سطح تابلو معرق صدف و چوب به دقت مشاهده و لمس می‌شود تا هرگونه اختلاف سطح، خط سنباده یا ناهمواری احتمالی شناسایی شود. یکنواخت بودن سطح چوب و صدف باعث می‌شود جلوه نهایی معرق زیباتر و کیفیت پرداخت کار بهتر شود. برای دستیابی به بالاترین میزان دقت و حفظ ظرافت طرح، در مرحله یکنواخت‌سازی نهایی، بهتر است از سنباده‌های شماره نرم استفاده می‌شود.

هنگام استفاده از دستگاه فرز مینیاتوری، قطعه کار را به درستی روی میز کار ثابت نگه دارید و از ماسک و عینک ایمنی استفاده کنید.

ایمنی



ساب‌زنی را به اندازه مورد نیاز انجام دهید تا از تولید گرد و غبار اضافی و مصرف بی‌رویه سنباده جلوگیری کنید.

توجهات
زیست محیطی



از آنجایی که ابزار فرز مینیاتوری کوچک بوده و به راحتی در دست قرار می گیرد، کاربر می تواند کنترل بیشتری بر میزان سایش داشته باشد. به کمک این ابزار هرگونه ایراد یا خطای احتمالی باقی مانده بر روی سطح چوب ها و صدف ها را به صورت موضعی برطرف می شود. این اقدام باعث می شود که سطح نهایی، کاملاً صاف، یکدست و آماده اجرای پوشش های نهایی سیلر و کیلر شود (شکل ۱۴).

بر روی سطح تابلو خود دست بکشید. ناهمواری های احتمالی را شناسایی کرده و با سنباده های دستی نرم، نقاط ناهمگون را تا رسیدن به سطح کاملاً یکنواخت و آماده سازی کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۱۴- یکنواخت کردن سطح تابلو با فرز مینیاتوری و سنباده نرم

ارزشیابی شایستگی معرق کاری صدف و چوب

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	کد پیمانانه/پودمان	استاندارد عملکرد:
کد وظیفه شغل	موقع صلاحیت	ساخت تابلوی معرق تلفیقی چوب، صدف و فلز در ابعاد ۱۵ × ۱۵ سانتی متر با آره مویی و طرح گل و مرغ در ۲۴۰ دقیقه
کد کار	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	انتخاب و تفکیک طرح	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: مداد، پاک کن زمان: ۱۵ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	انتخاب به جا و متناسب مواد مصرفی (چوب، صدف، فلز) با بخش هایی از طرح در کمتر از زمان تعیین شده	۳	
۲	آماده سازی صدف	تجهیزات: میزکار، صندلی، دستگاه سنگ رومیزی برقی با پمپ آب ابزار: - مواد مصرفی: آب، سنگ ساب شماره ۶۰، دستکش کار، ماسک ایمنی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	ساییدن و پرداخت رسوبات بدون از بین رفتن گوشت صدف با حفظ حداکثر ممکن سطح صاف	۳	
۳	برش کاری صدف، فلز و چوب	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: کمان آره، کمانگیر، مشتی، پیشکار، چکش ۱۰۰ گرمی مواد مصرفی: تیغه آره فلزیر و چوب بر، میخ سایه، چسب کاغذی زمان: ۱۵۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	دوربری یکنواخت صدف بدون نیاز به پرداخت	۳	
۴	چسباندن قطعات بر زیر کار	تجهیزات: میزکار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: چسب چوب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	نداشتن درز بین قطعات	۳	
۵	ساب زدن و یکنواخت کردن سطوح	تجهیزات: میزکار، صندلی، دستگاه ساب و لرزان ابزار: - مواد مصرفی: سنباده شماره ۶۰ و ۱۲۰ و ۲۰۰ و ۱۲۰۰ زمان: ۲۵ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	ساییدن و پرداخت یکدست بدون سوختگی و پدیدگی قطعات	۳	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		رعایت اصول ارگونومی نشستن هنگام برش، پوشیدن لباس کار، استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش و تراش و تثبیت، رعایت فاصله ایمن انگشتان دست مخالف دست برش، اهمیت دادن به هم نشینی چوب های رنگی، جمع آوری خاکاره ها در ظرف مخصوص، جمع آوری چوب های باقی مانده در ظرف مخصوص، جمع آوری ضایعات چسب در ظرف جداگانه، مدیریت منابع N۶۶ در سطح L۳	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد	۲	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

☐ بلی

☐ خیر

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۳ و ۴ و ۵ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، 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، سرور 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: ساخت معرق خاتم

به سؤالات زیر فکر کنید

چند نمونه از محصولات تلفیق معرق چوب با خاتم را نام ببرید؟
چگونه می توان از تکنیک معرق خاتم در ساخت قاب موبایل استفاده کرد؟
زهبری در ساخت تابلوی معرق خاتم چه نقشی دارد؟
قطعات خاتم چه نقشی در زیبایی و نظم تابلو دارند؟
چگونه می توان در طراحی و اجرای معرق خاتم خلاقیت نشان داد؟

استاندارد عملکرد

ساخت تابلوی معرق خاتم به شیوه زهبری با کمان اره مویی دستی در ابعاد 30×21 سانتی متر در ۳۰۰ دقیقه

معرق خاتم تلفیقی از دو هنر ارزشمند معرق و خاتم است که در آن، زیبایی قطعات چوب‌های رنگین با ظرافت نقوش هندسی خاتم در کنار یکدیگر قرار می‌گیرد. در این فرایند، مجموعه‌ای از دانش‌های فنی و مهارت‌های عملی در زمینه طراحی، آماده‌سازی زیرکار، برش کاری، جای‌گذاری قطعات، چسباندن و به‌کار گرفته می‌شود. هماهنگی میان قطعات معرق و نوارهای خاتم به گونه‌ای ایجاد می‌شود که اثری منظم، دقیق و چشم‌نواز شکل گیرد. در این واحد یادگیری، روش صحیح انتقال طرح، آماده‌سازی مصالح، برش دقیق قطعات و اصول چسباندن و تثبیت آنها آموزش داده می‌شود. همچنین مراحل پرس کردن، لیسه‌کشی، آماده‌سازی و زیرسازی برای پرداخت نهایی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. در پایان، اثر ساخته‌شده با رعایت اصول فنی، دقت اجرایی و نظم در مراحل کار، برای اجرای پوشش نهایی آماده می‌شود. این واحد یادگیری، علاوه بر تقویت دقت دست و هماهنگی چشم و دست، زمینه آشنایی عملی با تلفیق هنرهای سنتی و درک زیبایی‌شناسی در معرق خاتم را فراهم می‌سازد.

ویژگی‌های طرح معرق خاتم

در طراحی آثار معرق خاتم، با توجه به ماهیت ساختاری خاتم که ترکیبی از مواد مختلفی مانند چوب، فلز، استخوان و گاه صدف است، پیوستگی اجزا و استحکام قطعات در آن نسبت به چوب یکپارچه کمتر است. از این‌رو، جهت جلوگیری از گسست و آسیب‌دیدگی لبه‌های خاتم در فرایند تولید، رعایت اصول زیر در طراحی لازم است: (شکل ۱۵).

۱ محدودسازی و مهار قطعات (استفاده از زهوار و کلاف): به دلیل نبود انسجام لازم و کافی در قطعات خاتم، طراحی باید به گونه‌ای باشد که تمامی بخش‌ها و عناصر خاتم کاری شده، توسط خطوط محیطی (مرزها) به کلاف اصلی اثر یا زهوار متصل و محدود شوند. این کار (محدود کردن خاتم در میان چوب)، از جدا شدن احتمالی قطعات جلوگیری کرده و پایداری ساختاری کل اثر را تضمین می‌کند.

۲ هماهنگی و توازن در ترکیب‌بندی: طرح باید تنظیم شود که میان قطعات معرق (چوب) و قطعات خاتم، همبستگی بصری برقرار شود. ترکیب نقوش باید منظم، متعادل و دارای هندسه‌ای دقیق باشد تا جلوه تزئینی محصول نهایی به بهترین شکل نمود پیدا کند.

۳ استانداردسازی و ساده‌سازی نقوش: در طراحی این آثار، اولویت با نقوش ساده و واضح است تا اجرای عملیات برش با کمان‌اره مویی و تکنیک «زه‌بری»، با حداکثر دقت انجام پذیرد. ابعاد و فرم قطعات خاتم باید متناسب با ابزارهای دستی طراحی شود تا نصب آنها در متن طرح بدون ایجاد گسست در بافت خاتم صورت گیرد.

۴ مرزبندی دقیق و فنی: خطوط محیطی قطعات باید به صورت کاملاً مشخص و دقیق طراحی شوند. این مرزبندی، علاوه بر تسهیل فرایند برش و جداسازی قطعات معرق، بستر لازم برای جانمایی ایمن خاتم را فراهم می‌آورد.

آیا زهوارها در آثار معرق خاتم در تمام یک اثر دارای یک ضخامت هستند؟ اگر ضخامت‌های متفاوتی دارند، علت آن چیست؟

فکر کنید



یک نمونه طرح معرق خاتم را یافته مشاهده و اجزای آن شامل قطعات معرق، محل قرارگیری نوارهای خاتم را شناسایی کنید. نتایج را در کلاس با دیگر هم‌کلاسی‌ها به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید



ویژگی های طرح معرق خاتم

در طراحی معرق خاتم، با توجه به ماهیت ساختاری خاتم که ترکیبی از مواد ناهمگن است (چوب، فلز، استخوان و گاه صدف)، رعایت اصول زیر برای افزایش استحکام، دوام و زیبایی اثر ضروری است.



طراحی، فراتر از زیبایی، یک امر مهندسی است.

هر بخش خاتم باید از طریق «پستن فضا» توسط کلاف یا زهوار، در ساختار اثر مهار شود تا دوام و هماهنگی بصری تضمین گردد.

۲

هماهنگی و توازن در ترکیب بندی

میان قطعات معرق (چوب) و قطعات خاتم، همبستگی بصری برقرار شود. ترکیب نقوش باید منظم، متعادل و دارای هندسه ای دقیق باشد.



۱

محدودسازی و مهار قطعات (استفاده از زهوار و کلاف)

تمامی بخش های خاتم کاری شده باید توسط خطوط محیطی (زهوار) به کلاف اصلی متصل و محدود شوند تا از جدا شدن قطعات جلوگیری و پایداری اثر تضمین شود.



زهوار (کلاف)



۵

اتصال تمام قطعات به شبکه اصلی

هیچ قطعه ای نباید به صورت جزیره مستقل باقی بماند. همه قطعات خاتم و معرق باید به بدنه، شاخه ها یا کلاف اصلی متصل باشند.



۴

مرزبندی دقیق و فنی

خطوط محیطی قطعات باید کاملاً مشخص و دقیق طراحی شوند تا فرایند برش، جداسازی و جابجایی خاتم با دقت و ایمنی انجام شود.



۳

استانداردسازی و ساده سازی نقوش

اولویت با نقوش ساده و واضح است. تا برش با ابزار دستی با دقت انجام شود. ابعاد و فرم قطعات خاتم باید متناسب با ابزارهای دستی طراحی گردد.



نتیجه گیری فنی

رعایت این اصول باعث می شود طرح معرق خاتم علاوه بر زیبایی، دارای استحکام ساختاری بالا، طول عمر بیشتر و کیفیت اجرایی مطلوب باشد.



چوب



فلز



استخوان



صدف

شکل ۱۵- اینفوگرافی ویژگی های طرح معرق خاتم

■ انتخاب طرح

در آغاز ساخت تابلوی معرق خاتم، یک طرح مناسب برای اجرا انتخاب می‌شود. ابتدا چند طرح مرتبط با نقوش، اسلیمی، ختایی یا نقوش ساده بررسی می‌شود و طرحی برگزیده می‌شود که دارای خطوط واضح، منظم و قابل تشخیص باشد.

در این مرحله توجه شود که خطوط طرح، پیوستگی داشته باشند تا مراحل برش با کمان اره مویی با دقت انجام گیرد. در ادامه، تناسب طرح با ابعاد تابلو مورد توجه قرار می‌گیرد و طرحی انتخاب می‌شود که برای نمونه اجزای آن با اندازه 30×21 سانتی‌متر هماهنگی داشته باشد.

هنگام انتخاب طرح، اندازه قطعات و میزان پیچیدگی خطوط را به گونه‌ای در نظر بگیرید که برش آنها با کمان اره مویی دستی با دقت و سهولت انجام گیرد.

نکته



شکل ۱۶- انتخاب طرح معرق خاتم

سپس اندازه قطعات طرح بررسی می‌شود تا قطعات از اندازه مناسب برای برش برخوردار باشند و امکان اجرای دقیق آنها با ابزار دستی فراهم گردد. همچنین در طرح انتخاب‌شده، محل قرارگیری قطعات خاتم در حاشیه یا بخش‌هایی از طرح در نظر گرفته می‌شود. این کار برای افزایش جلوه تزئینی اثر و ترکیب چوب‌های معرق و خاتم به صورت هماهنگ انجام می‌شود. پس از بررسی این موارد، طرح انتخاب‌شده از نظر نظم، تعادل بصری و هماهنگی اجزا مورد توجه قرار می‌گیرد و طرحی انتخاب می‌شود که دارای ترکیب مناسب و ساختار منظم باشد. لازم به یادآوری است طرح باید به گونه‌ای انتخاب شود که امکان دوخطی کردن فضایی که قرار است خاتم در آن بنشیند را داشته باشد. در پایان، طرح مناسب برای انتقال روی زمینه کار آماده می‌شود تا مراحل بعدی ساخت تابلو با دقت و نظم ادامه یابد (شکل ۱۶).

در مرحله آماده‌سازی طرح، از مصرف بی‌رویه کاغذ جلوگیری کنید و از کاغذهای استفاده‌شده برای تمرین، طراحی اولیه یا الگوهای آزمایشی بهره بگیرید.

توجهات
زیست‌محیطی



■ مشخص کردن محل خاتم

در این مرحله، محل دقیق استفاده از خاتم بر روی اجزای طرح پرنده تعیین می‌شود. با توجه به اینکه خاتم به دلیل ساختار مرکب خود از استحکام کمتری نسبت به چوب یکپارچه برخوردار است، نواحی خاتم کاری به گونه‌ای انتخاب می‌شوند که تمامی قطعات توسط زهوارهای چوبی احاطه و به شبکه اصلی طرح متصل شوند. این زهوارها، نقش اساسی در افزایش استحکام سازه، سهولت اجرای برش و حفظ هماهنگی بصری اثر دارد (شکل ۱۷).

در هنگام اندازه‌گیری و خط‌کشی، خط‌کش فلزی را به‌طور ثابت روی سطح تخته نگه دارید و از ابزارهایی مانند کاتر یا مدادتراش با دقت استفاده کنید تا از لغزش ابزار و آسیب به دست جلوگیری گردد.

ایمنی



در این طرح، بخش‌های سر، گردن، سینه، بال، دم و قسمت‌هایی از شاخه به‌عنوان محل اجرای خاتم در نظر گرفته شده‌اند. مرز میان قطعات خاتم و قطعات چوبی با دقت ترسیم می‌شود تا ضمن حفظ زیبایی طرح، از ایجاد قطعات کوچک، آزاد و شکننده جلوگیری گردد. تمامی نوارهای چوبی (زهوارها) با ضخامت یکنواخت طراحی شده و مسیر آنها به گونه‌ای است که تمام قطعات خاتم را درون خود مهار کرده و به بدنه اصلی پرنده متصل می‌کنند.

محصور کردن قطعات خاتم میان زهوارهای چوبی، تنها ضامن استحکام سازه و جلوگیری از شکنندگی قطعات در مراحل برش و اجراست. پیوستگی تمامی اجزای طرح به کلاف اصلی، شرط فنی اول برای ماندگاری و زیبایی تابلوهای معرق خاتم محسوب می‌شود.

نکته



برای تعیین محل خاتم، مراحل زیر انجام می‌شود:

■ **بررسی طرح اولیه:** طرح خطی پرنده از نظر قابلیت اجرای معرق خاتم بررسی شده و محل قطعات چوب و خاتم مشخص می‌شود.

■ **تعیین نواحی خاتم:** قسمت‌هایی با سطح مناسب مانند سر، سینه، بال، دم و بخش‌هایی از شاخه برای اجرای خاتم انتخاب می‌شوند تا ضمن ایجاد جلوه تزئینی، از برش قطعات بسیار ریز جلوگیری شود.

■ **ترسیم مرزهای زهوار:** خطوط مرزی بین خاتم و چوب با ضخامت یکنواخت رسم می‌شوند تا تمام قطعات خاتم در میان زهوارهای چوبی محصور شده و هیچ قطعه‌ای به‌صورت مستقل باقی نماند.

■ **کنترل پیوستگی قطعات:** تمامی قطعات خاتم از طریق زهوارها به کلاف اصلی طرح متصل می‌شوند و مسیر اتصال آنها از ابتدا تا انتهای طرح بررسی می‌شود تا از استحکام مکانیکی اثر اطمینان حاصل گردد.

■ **بازبینی نهایی طرح:** پیش از آغاز برش، تمامی مرزها، محل اتصال زهوارها و تناسب ابعاد قطعات کنترل می‌شود تا طرح از نظر فنی آماده اجرای معرق و خاتم کاری باشد.

بدین ترتیب، جانمایی خاتم در این مرحله علاوه بر ایجاد هماهنگی بصری، نقش مهمی در افزایش دوام، استحکام و سهولت اجرای تابلو معرق خاتم ایفا می‌کند (شکل ۱۷).



روی الگوی کاغذی پرنده، مسیر زهوارهای چوبی را به گونه‌ای ترسیم کنید که تمامی قطعات خاتم به بدنه اصلی متصل شوند. سپس با کنترل نهایی، اطمینان حاصل کنید که هیچ قطعه‌ای به صورت «آزاد و مستقل» در طرح باقی نمانده و مسیرهای برش، از نظر فنی ایمن هستند.

مشخص کردن محل خاتم ها

در این طرح، قسمت های مشخص شده با الگوی خاتم پر می شوند.
تمام قطعات خاتم توسط زهواره های چوبی احاطه و به بدنه اصلی متصل می گردند.



شکل ۱۷- مشخص کردن محل خاتم در طرح

برش زه

زه‌بری منحنی یکی از روش‌های بنیادی در طراحی و اجرای معرق خاتم به‌شمار می‌آید که برای ایجاد مرزهای منحنی میان قطعات چوب و نواحی خاتم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، نوارهای باریک چوبی (زه) براساس خطوط منحنی طراحی شده در میان اجزای مختلف اثر قرار می‌گیرند و علاوه بر ایجاد تفکیک بصری، نقش مهمی در استحکام و انسجام ساختار معرق خاتم ایفا می‌کنند. از آنجا که خاتم از مجموعه‌ای از اجزای ظریف و ناهمگن تشکیل شده است، وجود زهوارهای چوبی، بستری مناسب برای مهار قطعات خاتم فراهم کرده و پیوستگی آنها را با ساختار اصلی اثر برقرار می‌سازد.

در طراحی معرق خاتم، مسیر زهوارها بر پایه فرم و هندسه نقوش تعیین می‌شود. هر خط منحنی علاوه بر ایفای نقش تزئینی، به‌عنوان یک مرز فنی نیز عمل می‌کند و محدوده استقرار قطعات خاتم را مشخص می‌سازد. از این‌رو، مسیر منحنی‌ها به‌گونه‌ای طراحی می‌شود که شبکه‌ای پیوسته از زهوارهای چوبی در سراسر اثر شکل گیرد و تمامی قطعات خاتم در میان این شبکه مهار شوند. این شبکه، توزیع مناسب نیروهای مکانیکی را در سطح اثر امکان‌پذیر ساخته و دوام و پایداری معرق خاتم را افزایش می‌دهد. در اجرای این روش، شعاع قوس‌ها، پیوستگی خطوط، یکنواختی عرض زهوارها و نحوه اتصال آنها به یکدیگر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هماهنگی این عوامل موجب می‌شود مرزهای میان چوب و خاتم با دقت بالا شکل گرفته و زمینه لازم برای برش، مونتاژ و جانمایی قطعات با کیفیت مطلوب فراهم گردد. همچنین انتخاب قوس‌های متناسب با ویژگی‌های فیزیکی چوب و خاتم، علاوه بر حفظ زیبایی بصری، قابلیت اجرای دقیق اثر را نیز افزایش می‌دهد.

روش زه‌بری منحنی تنها یک تکنیک برش محسوب نمی‌شود، بلکه یکی از اصول طراحی فنی در معرق خاتم است. در این روش، مسیر زهوارها به‌گونه‌ای طراحی می‌شود که استحکام سازه، هماهنگی بصری و قابلیت اجرای اثر به‌صورت هم‌زمان تأمین گردد. به همین دلیل، طراح پیش از آغاز عملیات برش، محل عبور زهوارها را با توجه به ابعاد قطعات خاتم، ویژگی‌های نقوش، نحوه اتصال اجزا و مسیر انتقال نیرو در ساختار اثر تعیین می‌کند. نتیجه این فرایند، ایجاد ساختاری منسجم است که در آن تمامی قطعات خاتم در بستری پایدار استقرار یافته و مرزهای چوبی با نظم هندسی، ترکیب نهایی اثر را شکل می‌دهند.

چند نمونه از طرح‌های معرق خاتم بررسی شده و مسیر زهوارهای منحنی، نقش آنها در مهار قطعات خاتم و ارتباط آنها با استحکام ساختار اثر را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی



تسلط بر روش زه‌بری منحنی، زیربنای درک صحیح طراحی معرق خاتم محسوب می‌شود؛ زیرا کیفیت جای‌گذاری خاتم، استحکام سازه، سهولت سرهم کردن و هماهنگی نهایی اثر، همگی به طراحی صحیح شبکه زهوارها وابسته است. از این‌رو، شناخت اصول هندسی خطوط منحنی، نحوه اتصال زهوارها و نقش آنها در مهار قطعات خاتم، یکی از مهم‌ترین مباحث دانش فنی معرق خاتم به‌شمار می‌آید و مبنای اجرای موفق انواع آثار معرق خاتم، صرف‌نظر از موضوع یا طرح آنها، خواهد بود.

■ برش الگو

پس از تکمیل طراحی، الگوی کاغذی برای برش قطعات معرق آماده می‌شود. دقت در این مرحله، تأثیر مستقیمی بر انطباق قطعات، کیفیت سرهم کردن و هماهنگی نهایی اثر دارد. از این رو، انتقال صحیح خطوط طرح و اجرای دقیق برش‌ها، یکی از مراحل اساسی در ساخت آثار معرق خاتم محسوب می‌شود. پس از تثبیت الگو، محل تمامی خطوط، قوس‌ها و زوایای طرح مورد بررسی قرار می‌گیرد و مسیر برش کنترل می‌شود.

نکته



در هنگام برش الگو، حرکت کمان اره مویی به صورت یکنواخت و در امتداد خطوط طرح هدایت شود تا مسیر شیار به شکل دقیق و منظم ایجاد گردد و محل قرارگیری نوار زه با طرح هماهنگی کامل داشته باشد.

برای آغاز برش قسمت‌های داخلی، در نقاط بسته و محصور طرح، سوراخی متناسب با عرض تیغه اره مویی ایجاد می‌شود. سپس یک سر آزاد تیغه از داخل سوراخ عبور داده شده و روی کمان اره محکم می‌شود. سپس عملیات برش در امتداد خطوط الگو با حرکتی یکنواخت و پیوسته انجام می‌شود. هدایت صحیح تیغه در مسیر خطوط، موجب حفظ ابعاد واقعی قطعات و ایجاد لبه‌هایی منظم و دقیق می‌گردد. پس از تکمیل برش‌های داخلی، برش محیط خارجی قطعات نیز مطابق خطوط طرح اجرا می‌شود تا تمامی اجزای الگو به صورت مستقل آماده شوند.

فعالیت کارگاهی



یک قطعه از الگوی معرق خاتم را انتخاب کرده و برش آن را با اره مویی مطابق خطوط طرح اجرا کنید. سپس کیفیت برش و انطباق قطعه با الگوی اصلی را مورد بررسی قرار دهید.

در پایان، کیفیت برش تمامی قطعات از نظر یکنواختی لبه‌ها، صحت قوس‌ها، انطباق خطوط و سلامت قطعات بررسی می‌شود. در صورت نیاز، لبه‌ها با ابزار مناسب پرداخت می‌گردد تا قطعات برای مراحل بعدی ساخت، مونتاژ و جای‌گذاری در زمینه معرق آماده شوند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- برش الگو

پس از آماده‌سازی قطعات الگو، نوارهای زه متناسب با مرزهای تعیین‌شده در طرح تهیه و بر روی زیرکار نصب می‌شوند. این مرحله یکی از مهم‌ترین مراحل اجرای معرق خاتم محسوب می‌شود، زیرا زهوارها علاوه بر ایجاد مرز میان قطعات چوب و خاتم، نقش اصلی را در مهار قطعات خاتم و شکل‌گیری شبکه سازه‌ای اثر بر عهده دارند. دقت در برش، انطباق کامل زهوارها با مسیر خطوط و استقرار صحیح آنها بر روی زیرکار، زمینه لازم برای جای‌گذاری دقیق ورقه‌های خاتم را فراهم می‌سازد.

ابتدا مسیر عبور زهوارها براساس خطوط طراحی‌شده کنترل شده و طول هر قطعه متناسب با بخش‌های مستقیم و منحنی تعیین می‌شود. سپس نوارهای زه از چوبی با بافت یکنواخت و ضخامت مناسب انتخاب شده و مطابق ابعاد مورد نیاز برش داده می‌شوند. در مسیرهای منحنی، برش و فرم‌دهی زهوارها با دقت انجام می‌شود تا انطباق کامل با قوس‌های طرح حاصل گردد و پیوستگی خطوط در سراسر اثر حفظ شود.



در هنگام چسباندن زه‌ها، از انطباق کامل لبه‌ها و زوایای قطعات با مسیرهای منحنی اطمینان حاصل می‌شود تا بستری یکنواخت و بدون درز برای نصب ورقه خاتم آماده شود. همچنین فشار یکنواخت در هنگام چسباندن برای استحکام نهایی ضروری است.

پس از آماده‌سازی زهوارها، سطح زیرکار در محل نصب از هرگونه گردوغبار، براده و آلودگی پاک‌سازی می‌شود تا شرایط لازم برای ایجاد اتصال یکنواخت فراهم گردد. سپس لایه‌ای یکنواخت از چسب چوب بر سطح تماس زهوار یا محل استقرار آن بر روی زیرکار اعمال شده و نوارهای زه مطابق مسیر طراحی شده در جای خود قرار می‌گیرند. هم‌زمان، امتداد خطوط، یکنواختی عرض زهوارها و نحوه اتصال آنها به یکدیگر کنترل می‌شود تا شبکه‌ای پیوسته و منظم در سراسر طرح شکل گیرد.



یک قطعه زهوار متناسب با یک مسیر مستقیم و یک مسیر منحنی را برش داده و بر روی زیرکار نصب کنید. سپس میزان انطباق زهوار با خطوط طرح و کیفیت اتصال آن را ارزیابی کنید.

پس از استقرار کامل زهوارها، تثبیت آنها تا زمان گیرش کامل چسب انجام می‌شود. در پایان، هم‌راستایی زهوارها، استحکام اتصال، پیوستگی مسیرها و یکنواختی مرزهای ایجادشده مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتیجه این مرحله، ایجاد بستری دقیق و پایدار برای جانمایی ورقه‌های خاتم و اجرای مراحل بعدی معرق خاتم است؛ بستری که ضمن افزایش استحکام سازه، هماهنگی بصری و دقت اجرای اثر را نیز تضمین می‌کند (شکل ۱۹).



ضایعات چوبی کوچک حاصل از برش زه‌ها را جمع‌آوری کنید و برای ساخت قطعات تزئینی جانبی یا تمرین‌های آموزشی کوچک‌تر مورد استفاده قرار دهید تا میزان دورریز منابع چوبی به حداقل کاهش یابد.



شکل ۱۹- مراحل برش زه و چسباندن به زیرکار

در هنر معرق خاتم، جهت آماده سازی و قراردادن قطعات خاتم در فضاهای مشخص شده طرح، از روش های دقیق برش کاری استفاده می شود. با توجه به ساختار ظریف، متراکم و ترکیبی خاتم که از هم نشینی فلز، استخوان و چوب های رنگی تشکیل شده است، انتخاب و اجرای شیوه صحیح برش نقشی تعیین کننده در حفظ سلامت، انسجام و زیبایی این قطعات تزینی ایفا می کند. به طور کلی، برش ورقه ها و قطعات خاتم متناسب با نوع کاربرد به دو روش اصلی «برش مستقیم (خطی)» و «برش فرمی (منحنی و الگویی)» تقسیم می شود.

در روش برش مستقیم، که بیشتر برای قاب سازی، حاشیه های پیرامونی و زه های خطی کاربرد دارد، نوارهای خاتم با استفاده از ابزارهای اندازه گیری دقیق و شابلون های مخصوص، با زاویه ۴۵ درجه (فارسی بُر) برش داده می شوند تا اتصال در گوشه های قاب کاملاً گونیا، جفت و بدون درز صورت گیرد.

در روش برش فرمی، که جهت انطباق خاتم با طرح های منحنی و اسلیمی میانی اثر به کار می رود، از ورقه های نازک خاتم استفاده می شود. در این شیوه، به دلیل شکنندگی بافت هندسی خاتم در اثر ضربه های تیغه اهر، ورقه ابتدا بر روی یک لایه پشتیبان و تقویت کننده (مانند تخته سه لایه نازک یا کاغذ ضخیم) به وسیله چسب موقت تثبیت می گردد. پس از انتقال خطوط طرح بر روی این لایه پشتیبان، عملیات برش کاری با حرکت بسیار نرم، یکنواخت و کاملاً عمود تیغه اهر مویی فلزبر یا پا ملخی انجام می شود. با بهره گیری از این ساختار حمایتی، از خرد شدن لبه های خاتم جلوگیری شده و قطعاتی با منحنی های بسیار ظریف و زاویه های دقیق برای نشستن در بستر زه بری شده حاصل می گردد (شکل ۲۰).



با مشاهده چند قطعه خاتم برش خورده، تفاوت بافت هندسی در برش‌های مستقیم و منحنی را مورد بررسی قرار دهید. سپس در گروه‌های کلاسی، درباره علت استفاده از لایه پشتیبان (تخته سه لایه نازک) و تأثیر سرعت یکنواخت اره بر پیشگیری از خرد شدن لبه‌های خاتم بحث و تبادل نظر کنید.

روش‌های برش خاتم

در معرفی خاتم قطعات خاتم بسته به نوع کاربرد، به دو روش اصلی «برش مستقیم (خطی)» و «برش فرمی (منحنی و الگویی)» بریده می‌شوند. دقت در انتخاب ابزار، روش برش و حفظ ساختار ظریف خاتم، سبب حفظ سلامت، انسجام و زیبایی این هنر اصیل می‌گردد.

ساختار خاتم



هم‌نشینی فلز (برنج)، استخوان و چوب‌های رنگی در کنار یکدیگر.



فلز (برنج)



استخوان



چوب‌های رنگی

۲. برش فرمی (منحنی و الگویی)

کاربرد: طرح‌های منحنی و اسلیمی میانی اثر



۱ آماده‌سازی ورقه خاتم
ورقه‌ی نازک خاتم روی لایه‌ی پشتیبان و تقویت‌کننده (مثلاً تخته سه لایه نازک یا کاغذ ضخیم) با چسب موقت تثبیت می‌شود.



۲ انتقال خطوط طرح
طرح مورد نظر روی لایه‌ی پشتیبان منتقل می‌شود تا مسیر برش مشخص گردد.



۳ برش با اره مویی
برش با حرکت بسیار نرم، یکنواخت و کاملاً عمود تیغه‌ی اره مویی فلزبر با پا ملخی انجام می‌شود.



۴ جدا کردن قطعه
پس از اتمام برش، قطعه خاتم به همراه لایه‌ی پشتیبان از سطح کار جدا می‌شود.



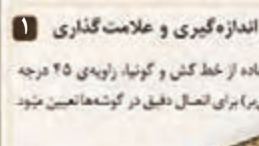
۵ پاک‌سازی و آماده‌سازی
لایه‌ی پشتیبان با احتیاط جدا شده و لایه‌ها بررسی و در صورت نیاز پرداخت می‌گردد تا قطعه برای نشستن در بستر زه‌بری شده آماده شود.

۱. برش مستقیم (خطی)

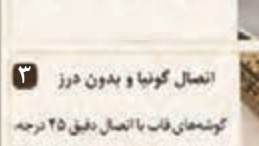
کاربرد: قاب‌سازی، خاشیه‌های پیرامونی و زه‌های خطی



۱ اندازه‌گیری و علامت‌گذاری
با استفاده از خط‌کش و گونیا، زاویه‌ی ۴۵ درجه (فارسی‌بر) برای اتصال دقیق در گوشه‌ها تعیین می‌شود.



۲ برش ۴۵ درجه (فارسی‌بر)
نوارهای خاتم با استفاده از اره‌ی میز فارسی‌بر با اره‌ی دستی با زاویه ۴۵ درجه بریده می‌شوند.



۳ اتصال گونیا و بدون درز
گوشه‌های قاب با اتصال دقیق ۴۵ درجه، چسب گونیا و بدون درز ایجاد می‌شود.



- نکات مهم
- استفاده از ابزار تیز و سالم برای جلوگیری از آسیب‌پذیری
 - دقت در حفظ زاویه‌ی ۴۵ درجه در تمام برش‌ها
 - کنترل ابعاد قبل از چسب‌کاری و مونتاژ

برای انتقال دقیق طرح بر روی ورقه خاتم، ابتدا سطح ورقه با استفاده از دستمالی نرم و خشک از هرگونه گردوغبار یا چربی پاک‌سازی می‌شود تا بستر مناسب برای چسبندگی فراهم گردد.

به دلیل وجود لایه‌های فلزی (مفتول‌های مس و برنج) و لبه‌های تیز در ورقه‌های خاتم، هنگام فشار دادن و تثبیت الگو، دقت کنید تا از خراشیدگی یا آسیب دیدگی به پوست دست جلوگیری کنید.

ایمنی



سپس مقداری چسب چوب رقیق شده مخصوص کاغذ به صورت لایه‌ای بسیار نازک بر پشت الگوی طرح اعمال می‌شود؛ در این مرحله، استفاده از چسب به مقدار کنترل شده و کم، جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت و حفظ سلامت بافت ظریف خاتم، مورد توجه ویژه قرار می‌گیرد. در ادامه، الگو با دقت و تمرکز بر هماهنگی جهت نقش‌های هندسی، بر روی سطح ورقه خاتم قرار داده می‌شود و با کشیدن دست یا غلتکی کوچک بر روی سطح کاغذ، فشار یکنواختی اعمال می‌گردد تا ضمن خارج شدن حباب‌های احتمالی هوا، الگو به طور کامل و یک دست به سطح خاتم بچسبد. در نهایت، پیش از آغاز عملیات برش، چسبیدگی کامل لبه‌های طرح بررسی و تأیید می‌شود تا از ثبات جایگاه الگو در هنگام برش اطمینان حاصل گردد (شکل ۲۱).

در چسباندن الگو، هم راستایی نقوش هندسی خاتم با خطوط منحنی طرح لحاظ می‌شود تا جلوه بصری نهایی حفظ گردد؛ همچنین از اعمال چسب بیش از حد، جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت و تغییر شکل لایه‌های ظریف خاتم پرهیز می‌شود.

نکته



مراحل زیر جهت انتقال دقیق طرح بر روی ورقه خاتم انجام می‌شود تا عملیات برش با کمترین خطا صورت گیرد.

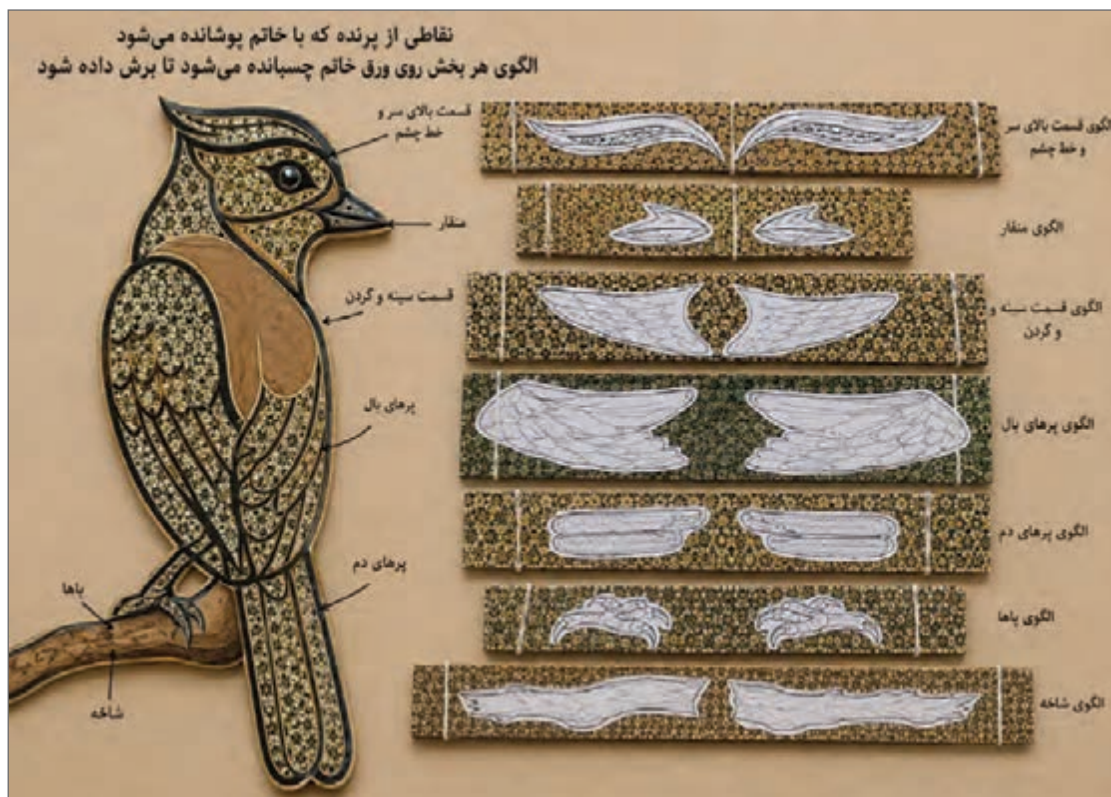
۱ **آماده سازی سطح خاتم:** سطح ورقه خاتم با دستمالی نرم و خشک از هرگونه گردوغبار یا چربی پاک‌سازی می‌شود تا چسبندگی به بهترین شکل ممکن انجام پذیرد.

۲ **استفاده از چسب مناسب:** مقداری چسب چوب یا چسب‌های فوری مخصوص کاغذ به پشت الگوی طرح زده می‌شود (استفاده از چسب کم برای جلوگیری از آسیب به بافت خاتم ضروری است).

۳ **تطبیق الگو:** الگو با دقت و به آرامی بر روی سطح ورقه خاتم قرار داده می‌شود.

۴ **تثبیت الگو:** با کشیدن دست یا غلتک کوچک بر روی کاغذ، فشار یکنواختی اعمال می‌گردد تا حباب‌های احتمالی زیر کاغذ خارج شود و الگو کاملاً به سطح خاتم بچسبد.

۵ **بازبینی نهایی:** پیش از شروع برش، از چسبیدگی کامل لبه‌های طرح به خاتم اطمینان حاصل می‌شود.



شکل ۲۱- چسباندن الگو به خاتم

خاتم بُری

در مرحله برش خاتم، ابتدا تیغه اره‌مویی بسیار ظریف و تیز (معمولاً تیغه فلزبر یا پاملخی نمره صفر یا دو- صفر) برای نفوذ در بافت ترکیبی خاتم انتخاب می‌شود تا از لب‌پر شدن مفتول‌های فلزی و استخوان جلوگیری گردد.

سپس ورقه یا قطعه خاتم بر روی تخته‌سه‌لایی پشتیبان قرار داده می‌شود و با حرکت بسیار نرم، پیوسته و بدون فشار اضافی کمان اره، عملیات برش در امتداد خطوط الگو آغاز می‌گردد. در طول فرایند برش کاری، کمان اره‌مویی به‌صورت کاملاً عمود بر سطح کار هدایت می‌شود تا لبه‌های قطعه حاصله صاف و گونیا باقی بماند و انطباق نهایی قطعات در بستر زه‌بری شده به‌درستی صورت پذیرد. با پیشرفت برش، تمرکز بر حفظ تداوم حرکت تیغه و جلوگیری از ایستادن‌های ناگهانی اره لحاظ می‌گردد تا از ایجاد ترک یا خرد شدن بافت هندسی خاتم پیشگیری شود. در پایان، قطعه برش‌خورده به آرامی از زمینه اصلی جدا شده و لبه‌های آن جهت زدودن ناهمواری‌های احتمالی با سنباده بسیار نرم کنترل می‌گردد تا آماده جای‌گذاری در طرح اصلی شود (شکل ۲۲).

مراحل زیر برای تبدیل ورقه خاتم به قطعات دلخواه جهت جای گذاری در طرح اصلی معرق استفاده می شود.

۱ انتخاب ابزار: تیغه اره مویی بسیار ظریف و تیز برای برش خاتم انتخاب می شود تا از لب پر شدن یا شکستن قطعات جلوگیری گردد.

۲ استقرار قطعه: قطعه خاتم بر روی میز کار یا تکیه گاه (مانند تخته سه لایی نازک) به خوبی محکم می گردد.

۳ حفظ زاویه عمود: کمان اره مویی به صورت کاملاً عمود بر سطح کار قرار می گیرد تا لبه های قطعه خاتم صاف و گونیا برش بخورد.

۴ برش با حرکت یکنواخت: اره با حرکتی نرم، پیوسته و بدون فشار اضافی در امتداد خطوط الگو حرکت داده می شود.

۵ دنبال کردن خطوط: دقت کامل در هدایت تیغه بر روی خطوط طرح اعمال می شود تا قطعات دقیقاً براساس ابعاد الگو جدا شوند.

۶ پاک سازی نهایی: پس از برش، کاغذ روی قطعات جدا شده با استفاده از سنباده بسیار نرم جدا می شود تا سطح نهایی خاتم آشکار گردد.

با توجه به ارزشمند بودن مواد اولیه خاتم، ذرات حاصل از برش و قطعات باقی مانده را جمع آوری کرده و برای استفاده در فضاهای کوچک، بتونه کاری هنری یا ساخت کارهای تزئینی کوچک تر نگهداری کنید.

توجهات
زیست محیطی



قسمت هایی از طرح خود را که برای خاتم کاری در نظر گرفته اید، پس از الگوسازی، روی خاتم قرار داده و برش بزنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۲۲- برش قطعات معرق خاتم

چسباندن خاتم

در مرحله چسباندن خاتم، پس از آماده سازی دقیق بستر زهبری شده و اطمینان از انطباق کامل قطعه خاتم با فضای خالی ایجاد شده، از روش های اصولی اتصال برای تثبیت قطعه بر روی زیرکار استفاده می شود. در این فرایند، انتخاب چسب مناسب از اهمیت ویژه ای برخوردار است؛ به طور معمول، از چسب چوب رقیق و یکنواخت یا در برخی موارد از چسب های مخصوص صنایع چوب استفاده می شود تا ضمن ایجاد اتصال مطلوب، از نفوذ بیش از اندازه چسب به بافت ظریف خاتم جلوگیری گردد. پیش از چسباندن، سطح زیرکار و پشت قطعه خاتم از هرگونه گردوغبار، براده یا آلودگی پاک سازی می شود تا سطحی تمیز و آماده برای پیوند فراهم گردد. سپس مقدار کنترل شده ای از چسب بر کف فضای خالی یا پشت قطعه خاتم به صورت لایه ای نازک پخش می شود و قطعه خاتم با دقت در جای خود قرار می گیرد. در هنگام استقرار، هماهنگی کامل اضلاع و انطباق دقیق لبه های خاتم با مرز زه ها و قطعات معرق مورد توجه قرار می گیرد تا از ایجاد فاصله، ناهماهنگی و برآمدگی در سطح نهایی جلوگیری شود. پس از قرار گیری قطعه، فشار یکنواخت و ملایمی بر سطح آن اعمال می شود تا چسب در تمام بخش ها به طور یکسان پخش گردد و اتصال کامل میان خاتم و زیرکار شکل گیرد. در برخی موارد، جهت تثبیت بهتر قطعه تا زمان خشک شدن چسب، از وزنه سبک، گیره مناسب یا صفحه ای صاف استفاده می شود تا قطعه در جای خود ثابت بماند و از جابه جایی احتمالی جلوگیری گردد. در پایان، پس از خشک شدن کامل چسب، سطح کار از نظر استقرار صحیح، هم سطحی و استحکام اتصال بررسی می شود تا قطعه خاتم به صورت منظم، پایدار و هماهنگ با سایر اجزای اثر در جای خود تثبیت شده باشد (شکل ۲۳).

فعالیت کارگاهی



با انتخاب دو نمونه چسب مختلف (مانند چسب چوب غلیظ و چسب چوب رقیق)، قطعات کوچک خاتم را به صورت آزمایشی بر روی تکه های چوب بچسبانید. سپس در گروه های کلاسی، تأثیر میزان چسب، نحوه توزیع یکنواخت آن بر سطح زیرکار و مدت زمان لازم برای تثبیت و خشک شدن قطعات را مورد بحث و مقایسه قرار دهید تا مناسب ترین روش اتصال برای حفظ کیفیت و تمیزی سطح کار را شناسایی کنید.

روش های چسباندن خاتم به زیرکار

اتصال دقیق، هم سطح و پایدار خاتم به زیرکار، یکی از مهم ترین مراحل در اجرای معرق خاتم است.

۱ آماده سازی سطح سطح زیرکار و پشت قطعه ی خاتم را از گرد و غبار، براده و آلودگی به دقت پاک کنید.	۲ اعمال چسب مقدار کنترل شده ای از چسب چوب را به صورت لایه ای نازک و یکنواخت بر کف فضای خالی یا پشت قطعه خاتم پخش کنید.	۳ قرار دادن قطعه خاتم قطعه خاتم را با دقت در جای خود قرار دهید و لبه ها را با زه ها و مرزهای معرق هماهنگ کنید.	۴ فشار یکنواخت با فشار ملایم و یکنواخت، قطعه را فشار دهید تا چسب در تمام نقاط پخش شده و اتصال کامل ایجاد گردد.	۵ تثبیت قطعه برای تثبیت بهتر تا زمان خشک شدن چسب، از وزنه سبک، گیره یا صفحه صاف استفاده کنید.	۶ بررسی نهایی پس از خشک شدن کامل چسب، سطح کار را از نظر هم سطحی، استقرار صحیح و استحکام اتصال بررسی کنید.
--	---	---	---	--	--

ابزار و مواد مورد نیاز





شکل ۲۳- نمونه‌های از روش چسباندن خاتم

چسباندن خاتم به زیر کار

فرایند چسباندن خاتم به زیر کار و انجام عملیات مهره‌کشی، با هدف ایجاد اتصالی مستحکم و اثری کاملاً هم‌سطح آغاز می‌شود. در ابتدا، سطح بستر کار که پیش‌تر با دقت زه‌بری شده است و همچنین پشت قطعه خاتم، از هر گونه گردوغبار، چربی یا براده‌های چوب پاک‌سازی می‌گردد تا زیرساختی تمیز برای پیوند آماده شود.

استفاده از دستکش برای جلوگیری از تماس مستقیم چسب با پوست و همچنین استفاده از ابزار مهره‌کشی برای جلوگیری از لغزش و آسیب ضروری است.

ایمنی



سپس مقدار کنترل‌شده‌ای از چسب چوب (ترجیحاً رقیق‌شده) به‌صورت یکنواخت و در لایه‌ای بسیار نازک بر کف فضای خالی زیر کار یا پشت قطعه خاتم پخش می‌شود؛ رعایت دقت در میزان چسب از نفوذ اضافی آن به سطح رویی و تیره شدن بافت‌های ظریف جلوگیری می‌کند. پس از چسب کاری، قطعه خاتم با ظرافت در محل تعیین‌شده قرار می‌گیرد و با فشار ملایم دست در جای خود مستقر می‌شود تا از انطباق کامل لبه‌ها با مرزهای اطراف اطمینان حاصل گردد.

هم‌سطح بودن قطعه خاتم با سطح زیر کار پیش از خشک شدن چسب کنترل می‌شود تا کیفیت پرداخت نهایی افزایش یابد.

نکته



در مرحلهٔ کلیدی «مهره کشی»^۱، با استفاده از ابزاری صیقلی و صاف (مهره)، فشار یکنواخت و مداومی به صورت رفت و برگشتی بر تمام سطح قطعه وارد می‌شود؛ این عمل موجب خروج هوای محبوس در زیر کار، توزیع نهایی چسب در تمام خلل و فرج و نشست کامل خاتم در عمق بستر می‌گردد تا سطحی کاملاً تخت و هم‌تراز با لبه‌های چوب ایجاد شود. در حین مهره کشی، چسب‌های اضافی که از کناره‌ها به بیرون می‌زنند، بلافاصله با پارچه‌ای تمیز پاک می‌شوند تا از لک شدن بافت خاتم جلوگیری شود. در نهایت، اثر جهت تثبیت نهایی و خشک شدن کامل چسب، تحت فشار یکنواخت وزنه یا گیره قرار می‌گیرد تا از هرگونه جابه‌جایی یا بلند شدن لبه‌های خاتم پیش از اتمام فرایند اتصال پیشگیری گردد. این مهارت دقیق، ضامن یکپارچگی ساختاری اثر در مراحل بعدی پرداخت و سنباده‌زنی خواهد بود (شکل ۲۴).

■ چسباندن خاتم به زیر کار و مهره کشی

برای اجرای اصولی «چسباندن خاتم به زیر کار و مهره کشی»، این عملیات در هفت گام زیر دسته‌بندی و اجرا می‌شود:

۱ آماده‌سازی و پاک‌سازی سطوح: سطوح بستر کار (فضای حفره) و پشت قطعهٔ خاتم با استفاده از برس یا پارچه، به‌طور کامل از هرگونه گردوغبار، براده یا چربی پاک‌سازی می‌شود تا بستر اتصال کاملاً آماده و تمیز باشد.

۲ اعمال چسب: لایهٔ بسیار نازک و یکنواختی از چسب چوب (ترجیحاً رقیق شده)، توسط قلم‌مو یا کاردک بر کف فضای خالی زیر کار پخش می‌شود تا از تراوش اضافی چسب در مراحل بعد جلوگیری گردد.

۳ جای‌گذاری و تراز کردن قطعه: قطعهٔ خاتم با ظرافت کامل در محل اختصاص یافته قرار داده می‌شود و انطباق دقیق لبه‌های آن با مرزهای زه‌بری شده و طرح کلی، بازبینی و تنظیم می‌گردد.

۴ استقرار اولیه: فشار ملایم و یکنواختی با دست بر مرکز قطعه وارد می‌شود تا قطعه در جایگاه خود بنشیند و از جابه‌جایی احتمالی آن در لحظات اولیهٔ چسب‌کاری جلوگیری شود.

۵ اجرای عملیات مهره کشی: ابزار صیقلی (مهره یا دستهٔ صاف ابزار) به صورت رفت و برگشتی و با فشار مداوم بر سطح خاتم کشیده می‌شود؛ این حرکت موجب خروج هوای محبوس در زیر قطعه و نشست کامل خاتم در بافت بستر می‌گردد.

۶ پاک‌سازی اطراف: چسب‌های اضافی که در اثر فشار مهره کشی از کناره‌ها خارج می‌شوند، بلافاصله با پارچهٔ نمدار یا کاردک ظریف جمع‌آوری و پاک‌سازی می‌شوند تا از ایجاد لک و آلودگی بر روی سطح نهایی اثر پرهیز گردد.

۷ تثبیت تحت فشار (پرس): قطعه جهت اطمینان از اتصال دائمی، یکپارچه‌سازی با زیر کار و جلوگیری از هرگونه انحراف یا بلند شدن لبه‌ها، تحت فشار یکنواخت وزنه یا گیره قرار می‌گیرد تا فرایند خشک شدن چسب به اتمام برسد.

قطعات خاتم برش خورده اثر خود را در محل خود چسبانده و مهره کشی کنید.

فعالیت کارگاهی



۱- مهره کشی عملیاتی است که به وسیلهٔ ابزاری با نوک صیقلی مانند عقیق روی کار کشیده می‌شود تا ضمن فشرده و هموار کردن سطح، آن را براق کند.



شکل ۲۴- چسباندن به زیرکار و مهره کشی

■ پرس کردن خاتم و لیسه کشی (آماده سازی سطح زیرسازی)

سطح کار پس از چسباندن قطعات خاتم برای ایجاد استحکام بیشتر و آماده سازی زیرسازی مناسب جهت مراحل پرداخت، تحت فشار قرار داده می شود و سپس عملیات لیسه کشی انجام می گیرد.

استفاده از دستکش در هنگام کار با لیسه برای جلوگیری از آسیب دست و همچنین هدایت ابزار لیسه با کنترل و تمرکز برای جلوگیری از خراش سطح خاتم ضروری است.

ایمنی



ابتدا پس از اطمینان از قرارگیری صحیح قطعات خاتم در محل خود، سطح کار با یک صفحه صاف مانند تخته یا ورق مناسب پوشانده می شود تا فشار به صورت یکنواخت بر تمام بخش های اثر توزیع گردد. سپس با استفاده از گیره، پرس دستی یا قرار دادن وزنه مناسب، قطعات خاتم برای مدت مشخصی تحت فشار قرار می گیرند تا چسب به طور کامل در بافت زیرکار نفوذ کند و اتصال قطعات با استحکام بیشتری شکل گیرد. این مرحله موجب تثبیت کامل قطعات و جلوگیری از ایجاد فاصله یا بلندشدگی در سطح کار می شود (شکل ۲۵).

پرس یکنواخت و لیسه کشی ملایم، سطحی هم تراز و آماده برای زیرسازی و پرداخت نهایی ایجاد می کند.

نکته





۶ برداشتن گیره و صفحه صاف و بررسی استحکام و همسطحی قطعات خاتم. 	۵ نگهداری کار تحت فشار تا خشک شدن کامل چسب و تثبیت قطعات.  ۲۴ ساعت	۴ قرار دادن وزنه مناسب در مرکز برای افزایش فشار یکنواخت. 	۳ قرار دادن گیره در چهار طرف برای اعمال فشار یکنواخت. 	۲ پوشاندن سطح کار با صفحه‌ای صاف برای توزیع یکنواخت فشار. 	۱ اطمینان از قرارگیری صحیح قطعات خاتم در محل خود. 
---	---	---	--	---	--

نکات مهم

- فشار باید یکنواخت و متعادل باشد تا از تاب برداشتن کار جلوگیری شود.
- مدت زمان پرس بسته به نوع چسب و شرایط محیطی معمولاً ۲۴ ساعت است.
- از صفحات صاف و تمیز برای جلوگیری از ایجاد اثر روی سطح کار استفاده کنید.

شکل ۲۵- پرس کردن تابلو معرق خاتم

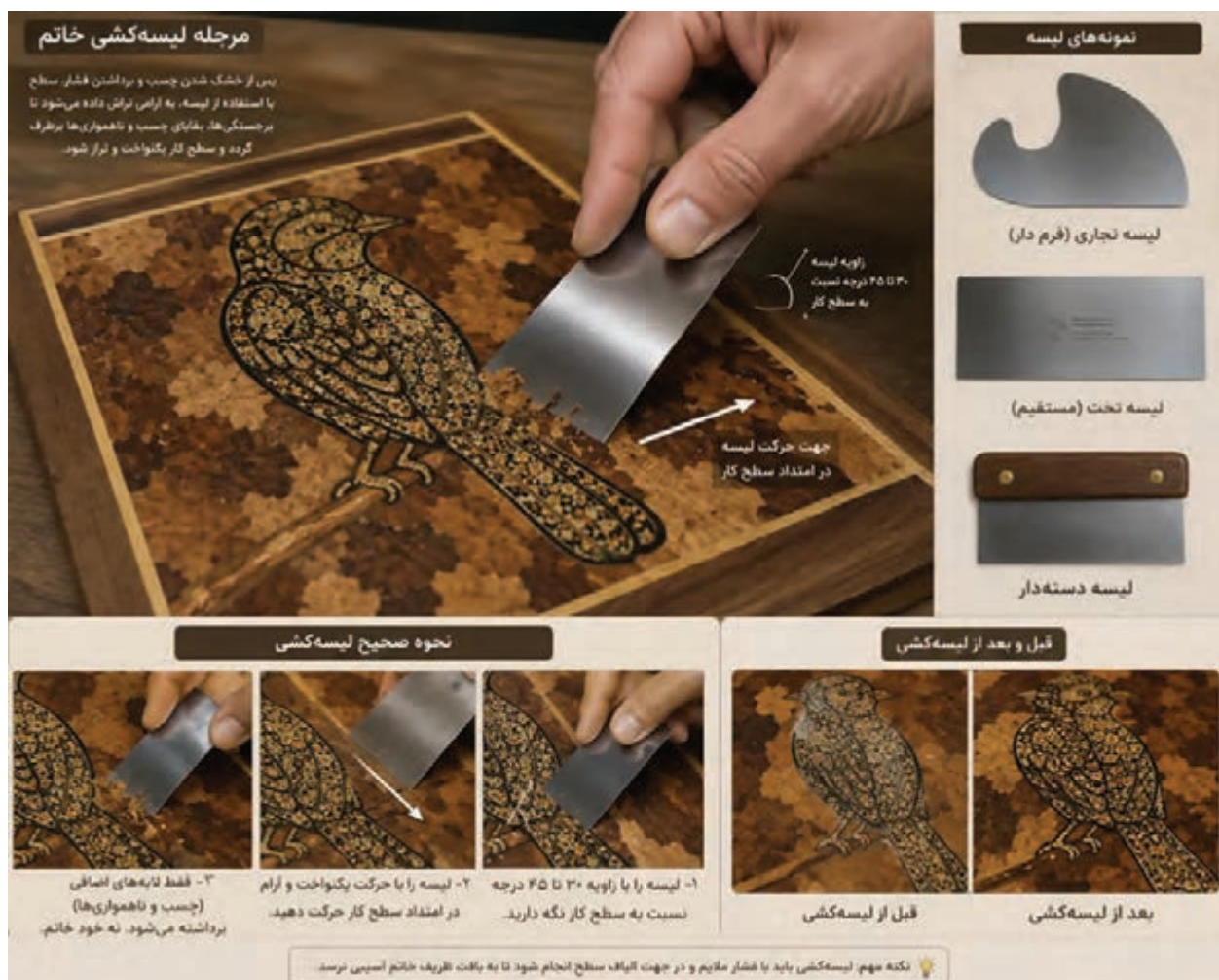
پس از خشک شدن چسب و برداشتن فشار، سطح اثر برای انجام زیرسازی آماده می‌شود. در این مرحله، با استفاده از ابزار لیس، سطح خاتم و بخش‌های مجاور آن به آرامی و با حرکت‌های یکنواخت تراش داده می‌شود تا برجستگی‌های جزئی، بقایای چسب و ناهمواری‌های سطح برطرف گردد. حرکت لیس در امتداد سطح کار انجام می‌شود تا بافت ظریف خاتم آسیب نبیند. در نتیجه این فرایند، سطح کار کاملاً یکنواخت و تراز شده و زیرسازی مناسبی برای مراحل بعدی مانند بتونه کاری، سنباده زنی و اجرای پوشش نهایی فراهم گردد (شکل ۲۶).

گام های اجرایی

- ۱ پوشاندن سطح کار با صفحه ای صاف برای توزیع یکنواخت فشار.
- ۲ قرار دادن اثر زیر پرس یا اعمال فشار با گیره یا وزنه مناسب.
- ۳ نگهداری کار تحت فشار تا خشک شدن کامل چسب و تثبیت قطعات.
- ۴ برداشتن پرس و بررسی استحکام و هم سطحی قطعات خاتم.
- ۵ انجام لیسه کشی برای رفع برجستگی ها و بقایای چسب.
- ۶ یکنواخت سازی سطح اثر برای ایجاد زیرسازی مناسب مرحله پرداخت.

کار نهایی خود را پرس کرده و سپس لیسه کشی کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۲۶- لیسه کشی تابلو معرق خاتم



شکل ۲۷- تصویر نهایی تابلو معرق خاتم

ارزشیابی شایستگی ساخت معرق خاتم

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	کد پیمان/پودمان	استاندارد عملکرد:
کد وظیفه شغل	سطح صلاحیت	ساخت تابلوی معرق خاتم به شیوه زهبری با کمان اره مویی دستی در ابعاد ۳۰×۲۱ سانتی متر در ۳۰۰ دقیقه
کد کار	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 طرح	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: خط کش، گونیا، پیستوله مواد مصرفی: مداد، پاک کن، کاغذ پوستی زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	بازطراحی و دو خط کردن خطوط متناسب با انواع خاتم (نقش، رنگ) برای بخش های مختلف طرح بازطراحی و دو خط کردن خطوط برای زهوابری عدم تناسب در طراحی بین خطوط زه و متن	۳	
					۲	
					۱	
۲	برش زه	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: اره مویی، مشتی، کمانگیر، پیشکار، چکش ۱۰۰ گرمی مواد مصرفی: تیغه اره مویی فلزبر و چوب بر، چسب چوب، میخ سایه زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود روی خط برابر طرح و تناسب رنگ بین زهوار و خاتم برش عمود روی خط برابر طرح برش شیب دار یا خارج از طرح	۳	
					۲	
					۱	
۳	خاتم بری	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: چسب کالک و چوب و کاغذی، نوارهای خاتم زمان: ۱۲۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی پروژه	درز کردن و برش خاتم بدون ریختگی در آن با رعایت نظم و هماهنگی بین نقوش ورقه های خاتم درز کردن و برش خاتم بدون ریختگی در آن وجود ریختگی در خاتم پس از برش	۳	
					۲	
					۱	
۴	چسباندن خاتم	تجهیزات: میز کار، صندلی ابزار: - مواد مصرفی: چسب چوب زمان: ۶۰ دقیقه مکان: کارگاه معرق	مشاهده فهرست واریسی پروژه	چسباندن قطعات با استحکام و بدون برآمدگی و پریدگی، هم سطح بودن قطعات چسباندن قطعات با استحکام و بدون برآمدگی و پریدگی وجود برآمدگی یا پریدگی در چسباندن قطعات	۳	
					۲	
					۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	رعایت اصول ارگونومی نشستن هنگام برش، پوشیدن لباس کار، استفاده صحیح و استاندارد از ابزارهای برش و تراش و تثبیت، رعایت فاصله ایمن انگشتان دست مخالف دست برش، اهمیت دادن به هم نشینی چوب های رنگی، جمع آوری خاک اره ها در ظرف مخصوص، جمع آوری چوب های باقی مانده در ظرف مخصوص، جمع آوری ضایعات چسب در ظرف جداگانه، مدیریت منابع N۶۶ در سطح L۳	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد انجام ناقص موارد	۲	
					۱	

☐ بلی☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، 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.





پودمان پنجم

معرق کاری مشبک



واحد یادگیری ۱: ساخت ست رومیزی

به سؤالات زیر فکر کنید

چرا برای خلق یک ست رومیزی زیبا، پیش از هر تزیینی، بایستی بدنه‌ای دقیق، محکم و اصولی ساخت؟
به نظر شما انواع ست رومیزی شامل چه قطعات و محصولات می‌شود؟
چه تفاوتی میان استفاده از چوب طبیعی و ام‌دی‌اف در ساخت بدنه ست رومیزی وجود دارد؟
چگونه می‌توان در طراحی و ساخت ست رومیزی، هم کاربرد و هم زیبایی را در نظر گرفت؟
چگونه می‌توان با تغییر در شکل یا چیدمان اجزا، یک ست رومیزی خلاقانه‌تر طراحی کرد؟

استاندارد عملکرد

ساخت ست رومیزی (سینی گود 35×15 ، جاکاغذی 12×12 ، جامدادی (چهارقسمتی) ارتفاع ۱۰، جاموبایلی 18×10 ، ساعت ۵ الی ۶ سانتی‌متر) با اره گرد، با استفاده از چوب یا ام‌دی‌اف ۸ میل، در ۳۰۰ دقیقه

آماده سازی طرح

در این واحد یادگیری، مراحل گام به گام ساخت بدنه ست رومیزی با استفاده از چوب یا ام دی اف آموزش داده می شود. این آموزش با هدف آماده سازی هنرجو برای مرحله بعدی تزئین بدنه ست رومیزی با تلفیق معرق و مشبک طراحی شده است. تمرکز بر کسب مهارت های عملی مورد نیاز در کارگاه چوب از جمله اندازه گیری دقیق، برش اصولی، مونتاژ صحیح و رعایت ایمنی و استانداردهای زیست محیطی است. ساخت بدنه، پایه و اساس کیفیت نهایی هر ست رومیزی است؛ زیرا استحکام، هماهنگی، زیبایی و ماندگاری اثر، پیش از هرگونه تزئین، به دقت در ساخت بدنه وابسته است. هر اثر هنری ماندگار، بر بنیانی درست و اصولی شکل می گیرد و بدون اجرای دقیق بدنه، جلوه نهایی کار نیز کامل و حرفه ای نخواهد بود. در این واحد یادگیری ضمن کار با ابزارها، تجهیزات و مواد مصرفی همچون اره گرد، اره فلکه، پیچ دستی، چسب چوب و سنباده طراحی و ساخت قطعات مورد نیاز آموزش داده می شود. یادگیری این مهارت ها نه تنها برای ساخت این محصول کاربرد دارد، بلکه زمینه ای مهم برای انجام بسیاری از فعالیت های بعدی در هنرهای چوبی و تولید آثار تلفیقی به شمار می آید. تسلط بر این شایستگی، می تواند درک عمیق تری از ساخت، تناسب، استحکام و زیبایی در محصولات چوبی به دست آید و ورود به مراحل پیشرفته تر کار آغاز شود. این واحد، تنها آموزش چند مرحله اجرایی نیست، بلکه فرصتی برای پرورش نظم، مسئولیت پذیری، ظرافت در عمل و نگاه هنرمندانه هنرجو نیز هست؛ ویژگی هایی که برای موفقیت او در تولید آثار باکیفیت و ارزشمند نقش اساسی دارند. محصول این واحد یادگیری ساخت بدنه کامل اجزای ست رومیزی شامل سینی گود، جاکاغذی، جامدادی، جاموبایلی و قاب ساعت رومیزی می باشد.

در ساخت ست رومیزی، پیش از آغاز عملیات برش و ساخت، طرح مناسب برای اجزای مجموعه انتخاب و آماده می شود. طرح های مورد استفاده برای این محصولات به گونه ای تهیه می شود که علاوه بر زیبایی، هماهنگی میان قطعات مختلف مجموعه نیز در آن در نظر گرفته شود.

در طراحی ست رومیزی، معمولاً مجموعه ای از وسایل مانند سینی گود، جاکاغذی، جامدادی، جاموبایلی و ساعت رومیزی در کنار یکدیگر قرار داده می شود. به همین دلیل طرح ها به گونه ای ترسیم می شود که تناسب ابعاد، هماهنگی شکل ها و یکنواختی در سبک طراحی در تمام اجزای مجموعه دیده شود. این هماهنگی باعث می شود اجزای مختلف ست رومیزی در کنار یکدیگر یک مجموعه منظم و زیبا را تشکیل دهند. در طرح های ست رومیزی، معمولاً از نقوش ساده، منظم و قابل اجرا بر روی چوب یا ام دی اف استفاده می شود. خطوط طرح به صورت واضح و دقیق ترسیم می شود تا در زمان انتقال طرح و انجام برش ها، قطعات با دقت بیشتری ساخته شود. همچنین در این طرح ها ابعاد قطعات، محل اتصال بخش ها و اندازه قسمت های مختلف مشخص می شود تا مراحل ساخت با نظم و دقت انجام گیرد. در بسیاری از طرح های ست رومیزی، هماهنگی میان فرم های هندسی یا نقوش تزئینی در تمام اجزای مجموعه در نظر گرفته می شود. این هماهنگی در شکل

لبه‌ها، اندازه قطعات و نحوه قرارگیری اجزا دیده می‌شود و باعث ایجاد یکپارچگی در ظاهر محصول می‌گردد. در نتیجه، طرح‌های ست رومیزی به گونه‌ای تهیه می‌شود که زیبایی، هماهنگی، تناسب ابعاد و قابلیت اجرا در کارگاه نجاری در آن رعایت شود و مسیر ساخت قطعات مختلف مجموعه به صورت دقیق مشخص گردد (شکل ۱).

با تحقیق از منابع اینترنتی، مجلات و محصولات ساخته شده ویژگی نمونه‌های مختلف ست رومیزی را بررسی و در کلاس با دیگر هم‌کلاسی‌ها به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید





شکل ۱- نمونه‌هایی از ست رومیزی

■ انتخاب و آماده‌سازی نقشه اولیه

در آغاز ساخت ست رومیزی، نقشه اولیه محصول براساس استاندارد عملکرد کار انتخاب و آماده می‌شود. در این فعالیت، ساخت یک ست رومیزی شامل سینی گود به ابعاد 35×15 سانتی‌متر با یک حاشیه دورتا دور ۲ سانتی‌متر، جا کاغذی 12×12 سانتی‌متر، جامدادی چهار قسمتی با ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر، جاموبایلی به ابعاد 18×10 سانتی‌متر و بدنه ساعت رومیزی با قطر حدود ۵ تا ۶ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. این مجموعه با استفاده از چوب یا ام‌دی‌اف با ضخامت ۸ میلی‌متر ساخته می‌شود.

هنگام کار با قیچی و ابزار ترسیم، ابزارها را با دقت استفاده کنید و روی میز کار منظم قرار دهید تا از هرگونه آسیب به دست و یا ابزار جلوگیری کنید.

ایمنی



در مرحله انتخاب و آماده‌سازی نقشه اولیه، طراحی اولیه به‌وسیله مداد، پاک‌کن، خط‌کش، گونیا، پرگار، قیچی، میز کار صاف بر روی کاغذ انجام می‌شود (شکل ۲). در طرح انتخاب شده باید ابعاد قطعات و نحوه اتصال آنها با مشخصات تعیین شده در استاندارد کار هماهنگی داشته باشد. همچنین در طراحی، تناسب اندازه‌ها، سادگی برش با اره فلکه و هماهنگی میان اجزای مختلف مجموعه مورد توجه قرار می‌گیرد.



دقت در تعیین ابعاد و تناسب قطعات در مرحله طراحی بسیار مهم است؛ زیرا هرگونه خطا در نقشه اولیه می‌تواند در مراحل برش و سرهم کردن باعث ناهماهنگی قطعات شود.

■ مراحل انجام کار

- ۱ ابتدا ابعاد استاندارد اجزای ست رومیزی شامل سینی گود، جا کاغذی، جامدادی، جاموبایلی و ساعت رومیزی بررسی می‌شود.
- ۲ طراحی به گونه‌ای انجام می‌شود که امکان ساخت قطعات با چوب یا ام‌دی‌اف با ضخامت ۸ میلی‌متر را فراهم کند و برش‌های آن با اره فلکه به صورت دقیق قابل اجرا باشد.
- ۳ ابعاد کلی هر یک از اجزای مجموعه بر روی کاغذ طرح یا به صورت مستقیم روی چوب با استفاده از مداد، خط‌کش و گونیا ترسیم می‌شود.
- ۴ خطوط اصلی طرح با دقت مشخص می‌شود تا شکل کلی قطعات و تناسب میان اجزای ست رومیزی به طور واضح دیده شود.
- ۵ در صورت نیاز، طرح بر روی کاغذ پوستی یا کالک منتقل می‌شود تا برای آماده‌سازی نقشه قطعات مختلف مورد استفاده قرار گیرد.
- ۶ در پایان، نقشه طراحی شده از نظر ابعاد، هماهنگی قطعات و امکان اجرای برش‌ها با اره فلکه بررسی می‌شود.

هنرجویان با ابزارهای ترسیم، نقشه یکی از اجزای ست رومیزی را بر اساس ابعاد استاندارد، دقیق و با رعایت مقیاس بر روی کاغذ پیاده‌سازی کنید.



شکل ۲- نمونه طراحی ست رومیزی

■ آماده سازی نقشه برای قسمت های مختلف

پس از آماده شدن طرح اولیه، طرح برای ساخت بخش های مختلف ست رومیزی تفکیک و آماده می شود. در این مرحله، طرح جداگانه برای هر یک از قطعات مجموعه تهیه می شود تا عملیات برش با اره فلکه و اره گرد رومیزی با دقت بیشتری انجام گیرد.

نکته



تناسب ابعاد و اندازه های اجزای ست رومیزی با یکدیگر در زیبایی آن تأثیر مستقیم دارد.

در این فعالیت، قطعات مورد نیاز شامل سینی گود (۳۵ × ۱۵ سانتی متر)، جا کاغذی (۱۲ × ۱۲ سانتی متر)، جامدادی چهار قسمتی با ارتفاع ۱۰ سانتی متر، جاموبایلی (۱۰ × ۱۸ سانتی متر) و بدنه ساعت رومیزی با ابعاد (۱۰ × ۱۸ سانتی متر) قطر ساعت وسط ۶ سانتی متر بر روی نقشه مشخص و آماده سازی می شود (شکل های ۳ تا ۷).

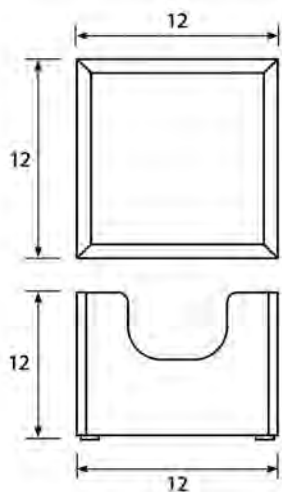
■ مراحل انجام کار:

- ۱ نقشه کلی ست رومیزی بر روی میز کار قرار داده می شود و اجزای مختلف آن مشخص می شود.
- ۲ ابعاد دقیق هر قطعه بر اساس استاندارد تعیین شده اندازه گیری و بر روی کاغذ جداگانه ترسیم می شود.
- ۳ شکل قطعات شامل اضلاع، زوایا و محل اتصال آنها با استفاده از خط کش و گونیا به صورت دقیق مشخص می شود.
- ۴ برای قطعات مشابه یا تکراری، الگوهای یکسان تهیه می شود تا در زمان برش، هماهنگی کامل میان قطعات ایجاد گردد.
- ۵ نقشه های آماده شده بر روی کاغذ پوستی یا کالک منتقل می شود تا برای انتقال بر روی چوب یا ام دی اف با ضخامت ۸ میلی متر آماده باشد.
- ۶ در پایان، نقشه قطعات از نظر تناسب ابعاد، امکان برش با اره فلکه یا اره گرد رومیزی و هماهنگی اجزای مجموعه بررسی و اصلاح می شود تا مراحل ساخت در مدت زمان تعیین شده با نظم و دقت انجام گیرد.

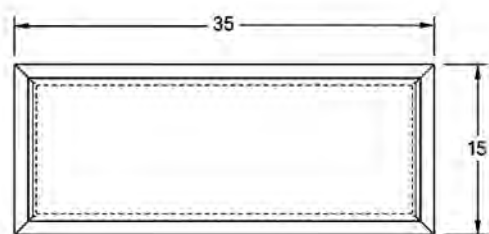
نکته



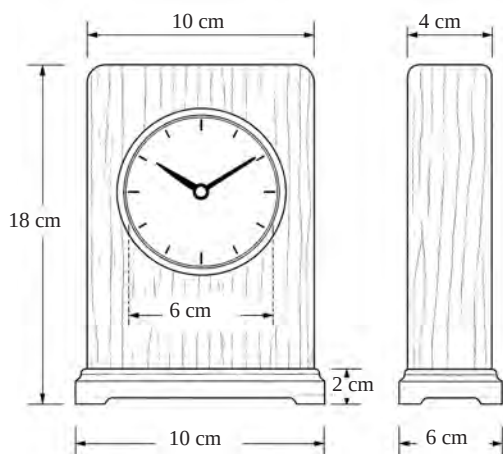
تفکیک دقیق نقشه هر قطعه و ترسیم صحیح ابعاد آن برای حفظ هماهنگی اجزا الزامی است.



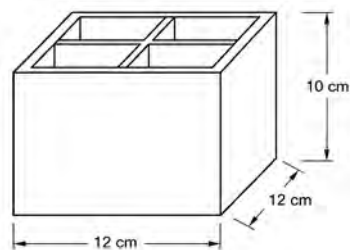
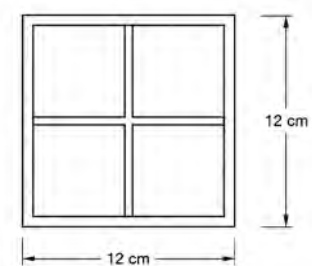
شکل ۴- نقشه جاکاغذی



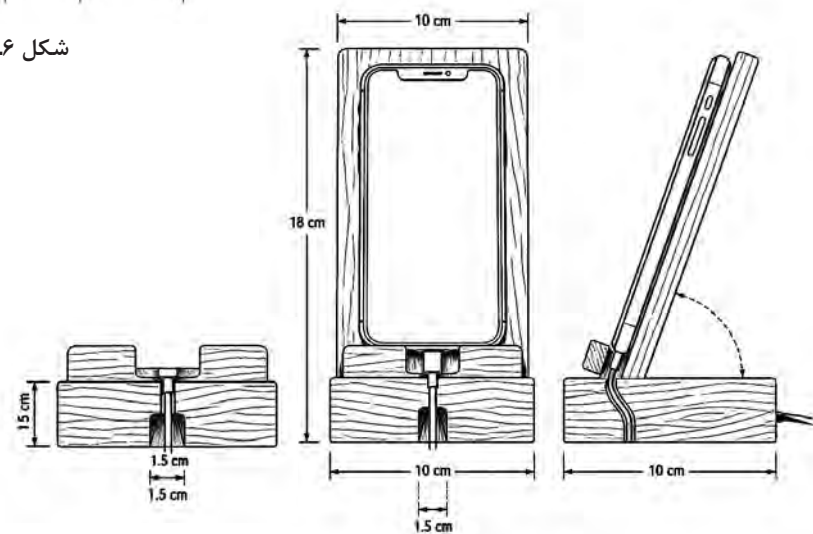
شکل ۳- نقشه سینی ست رومیزی



شکل ۶- نقشه ساعت رومیزی



شکل ۵- نقشه جامدادی



شکل ۷- نقشه جاموبایلی



براساس ابعاد استاندارد ارائه شده، الگوی برش قطعات را بر روی کاغذ کالک یا مقوای نازک (به عنوان شابلون) ترسیم کنید. سپس، روش چیدمان این الگوها بر روی قطعه کار (جهت کاهش دورریز چوب) و دقت در رعایت زوایا و محل های اتصال را بررسی کنید.

آماده سازی مواد اولیه

برای ساخت ست رومیزی، چوب یا صفحات ام دی اف با ضخامت ۸ میلی متر انتخاب می شود تا قطعات با وزن مناسب، استحکام کافی و قابلیت اجرای دقیق طرح های معرق و مشبک همراه باشند. انتخاب چوب در مرحله آغازین انجام می شود و ویژگی های فنی و ظاهری آن به صورت دقیق مورد ارزیابی قرار می گیرد. در گام نخست، نوع چوب تعیین می شود. در ساخت وسایل کوچک و ظریف، چوب های دارای بافت یکنواخت مانند راش، گردو و چنار پیشنهاد می شود. این گونه ها به دلیل تراکم کنترل شده و قابلیت پرداخت پذیری، برای اجرای تزیینات ریز انتخاب می شوند. در صورت استفاده از ام دی اف، ورق های استاندارد با چگالی یکنواخت و سطح صاف با ضخامت ۸ میلی متر تهیه می شود (شکل ۸).

در گام بعد، رطوبت چوب سنجیده می شود. چوبی که در شرایط کنترل شده خشک شده باشد، برای جلوگیری از تغییرات ابعادی پس از ساخت به کار گرفته می شود. خشک بودن چوب، امکان انجام برش های دقیق فراهم می شود و قطعات بدنه ست رومیزی بعد از ساخت در حالت پایدار باقی می ماند.



در مورد خصوصیات و ویژگی های چوب های مختلف که مناسب اجرای ساخت بدنه ست رومیزی هستند تحقیق کنید و آن را با دیگر هنرجویان به همراه تصویر به اشتراک بگذارید

سپس، بافت و یکنواختی سطح چوب بررسی می شود. سطح چوب انتخاب شده باید صاف، بدون شکستگی و دارای بافت متعادل باشد تا طرح ها با کیفیت مناسب اجرا شوند. گره های کوچک طبیعی پذیرفته می شود، اما بخش هایی که دارای ناهمواری یا تغییرات شدید بافت باشند، کنار گذاشته می شود تا کیفیت نهایی محصول حفظ گردد. در ادامه، رنگ طبیعی چوب مشاهده می شود. چوب هایی که رنگ ملایم و هماهنگ دارند، جلوه زیباتری در ست رومیزی ایجاد می کنند. این هماهنگی سبب می شود قطعات مختلف ست پس از مونتاژ، ظاهر یکدست و متناسب داشته باشند.



در نهایت، پایداری و سلامت الیاف چوب ارزیابی می شود. چوبی که الیاف منظم داشته باشد، در هنگام برش با اره گرد، رفتاری دقیق نشان می دهد و لبه های تمیز تولید می شود. برای ام دی اف، نیز یکپارچگی و چسبندگی داخلی ورق بررسی می شود تا برش ها با لب پریدگی حداقلی همراه باشند.

به این ترتیب، با انتخاب چوب یا ام دی اف، مناسب و استاندارد، ابعاد مورد نظر با استفاده از خط کش بررسی می شود، تا زمینه اجرای دقیق کار نجاری و برش با دستگاه اره فلکه یا اره گرد رومیزی فراهم شود (شکل ۹).

شکل ۸- انتخاب چوب مناسب برای ساخت ست رومیزی



شکل ۹- بررسی ابعاد و اندازه چوب یا ام‌دی‌اف مناسب ساخت ست رومیزی

■ آماده‌سازی قطعات در ضخامت‌های مورد نظر

در آغاز ساخت ست رومیزی، مواد اولیه چوبی یا تخته (ام‌دی‌اف) برای رسیدن به ضخامت استاندارد آماده می‌شود. انجام این مرحله سبب می‌شود قطعات ساخته‌شده دارای استحکام مناسب، وزن متعادل و هماهنگی لازم برای اجرای ست رومیزی معرق و مشبک باشند. در این محصول، ضخامت استاندارد ۸ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

هنگام کار با دستگاه‌های اره فلکه، اره گرد رومیزی، رنده و گندگی، از لباس کار، محافظ گوش صداگیر، ماسک و عینک ایمنی استفاده کرده و دست‌ها را از تیغه دور نگه دارید.

ایمنی



ابتدا چوب یا ورق ام‌دی‌اف انتخاب‌شده بر روی میز کار قرار داده می‌شود و ضخامت آن با استفاده از خط کش فلزی یا کولیس اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۱۰). در این مرحله، یکنواختی ضخامت در نقاط مختلف قطعه بررسی می‌شود تا آمادگی قطعه برای ادامه کار مشخص گردد.



شکل ۱۰- اندازه‌گیری ضخامت چوب با کولیس

نکته



یکنواخت بودن ضخامت در تمام نقاط قطعه بسیار ضروری است؛ زیرا هرگونه اختلاف ضخامت می تواند در هنگام سرهم کردن باعث ناهماهنگی، لق شدن اتصالات یا کاهش استحکام محصول گردد.

در صورتی که از چوب طبیعی استفاده شده باشد، قطعه برای تنظیم ضخامت از دستگاه گندگی عبور داده می شود. با عبور چوب از دستگاه، سطح آن یکنواخت شده و ضخامت قطعه در حدود ۸ میلی متر تنظیم می شود (شکل ۱۱). پس از این مرحله، سطح چوب مورد بررسی قرار می گیرد تا از صاف بودن آن اطمینان حاصل شود. در صورت نیاز، پرداخت سطح با کفرند انجام می شود تا ناهمواری های جزئی اصلاح گردد.

نوجهات زیست محیطی



براده ها و خاکاره های حاصل از رنده کاری را در ظرف مخصوص جمع آوری کنید و در صورت امکان برای مصارف دیگر مانند تولید نئوپان، سوخت یا کارهای هنری استفاده کنید.



شکل ۱۱- تنظیم ضخامت چوب با دستگاه گندگی

اگر تخته (امدی اف) به عنوان ماده اولیه مورد استفاده قرار گرفته باشد، ورق امدی اف با ضخامت استاندارد ۸ میلی متر انتخاب می شود. در این مرحله، سطح ورق از نظر صاف بودن، یکنواختی و سلامت لبه ها بررسی می شود.

نکته



بررسی دقیق ابعاد و ضخامت چوب یا امدی اف و یکنواخت سازی سطح با دستگاه گندگی یا رنده دستی برای دستیابی به اندازه استاندارد و کیفیت مطلوب نکته مهم در این مرحله است.

پس از تنظیم ضخامت، سطح چوب با سنباده متوسط و سپس سنباده نرم پرداخت می شود تا سطحی صاف و مناسب برای مراحل بعدی فراهم گردد. همچنین لبه های تیز قطعات کمی نرم می شود تا کار با آنها آسان تر انجام گیرد (شکل ۱۲).



با استفاده از کولیس، ضخامت نمونه‌های مختلف چوب و ام‌دی‌اف را اندازه‌گیری کرده و میزان انحراف از استاندارد ۸ میلی‌متر را در دفترچه کار ثبت کنید. سپس روش کار با دستگاه گندگی برای رسیدن به ضخامت یکنواخت و اهمیت صاف‌بودن سطح چوب برای اجرای مراحل بعدی (معرق و مشبک)، به صورت عملی و تئوری را مورد بحث قرار دهید.



شکل ۱۲- سنباده زدن سطح چوب با دستگاه سنباده لرزان

در پایان این مرحله، چوب یا ام‌دی‌اف با ضخامت یکنواخت ۸ میلی‌متر آماده می‌شود و شرایط مناسب برای انتقال طرح و ادامه مراحل ساخت فراهم می‌گردد.

■ انتخاب و آماده‌سازی قطعات بر اساس طرح

پس از آماده‌سازی مواد اولیه در ضخامت مناسب، مرحله انتخاب و آماده‌سازی قطعات بر اساس طرح انجام می‌شود. در این مرحله، طرح ست رومیزی به دقت بررسی می‌شود تا قطعات مورد نیاز برای ساخت اجزای مختلف مشخص گردد.

ابتدا طرح کلی ست رومیزی مورد مطالعه قرار می‌گیرد و ابعاد هر یک از اجزا مانند سینی، جا کاغذی، جامدادی، جاموبایلی و ساعت رومیزی مشخص می‌شود. سپس اندازه‌های هر قطعه از روی نقشه استخراج می‌شود تا ابعاد دقیق برای برش قطعات تعیین گردد.



هنگام علامت‌گذاری و برش اولیه، قطعه را روی سطح ثابت قرار دهید تا از لغزش آن جلوگیری کنید.

در ادامه، قطعات چوب یا تخته (ام‌دی‌اف) که در مرحله قبل آماده شده‌اند بررسی می‌شوند و بخشی از ورق یا تخته انتخاب می‌شود که دارای سطح صاف، بافت یکنواخت و استحکام مناسب باشد. در چوب طبیعی، جهت الیاف مورد توجه قرار می‌گیرد تا قطعات در راستایی انتخاب شوند که استحکام بیشتری ایجاد شود. پس از انتخاب بخش مناسب، ابعاد اولیه قطعات با استفاده از مداد، خط‌کش و گونیا روی چوب یا ام‌دی‌اف علامت‌گذاری می‌شود. ابتدا خطوط اصلی طول و عرض رسم می‌شود و سپس محل دقیق برش‌ها مشخص می‌گردد. استفاده از گونیا سبب می‌شود خطوط رسم‌شده به صورت عمود و دقیق ترسیم شوند. در هنگام اندازه‌گذاری، فاصله خطوط با دقت کنترل می‌شود تا ابعاد قطعه با اندازه‌های نقشه مطابقت داشته باشد. در

صورت وجود قطعات مشابه، اندازه‌ها یک‌بار به صورت دقیق رسم می‌شود و همان الگو برای سایر قطعات نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد تا هماهنگی میان آنها حفظ شود (شکل ۱۳ و ۱۴) خطوط با دقت رسم می‌شود تا در هنگام برش، قطعات مطابق اندازه‌های مورد نظر آماده شوند.

انتخاب چوب یا ام‌دی‌اف با ضخامت، رنگ و بافت مناسب و بدون تاب یا ترک، متناسب با طرح و ابعاد قطعات.

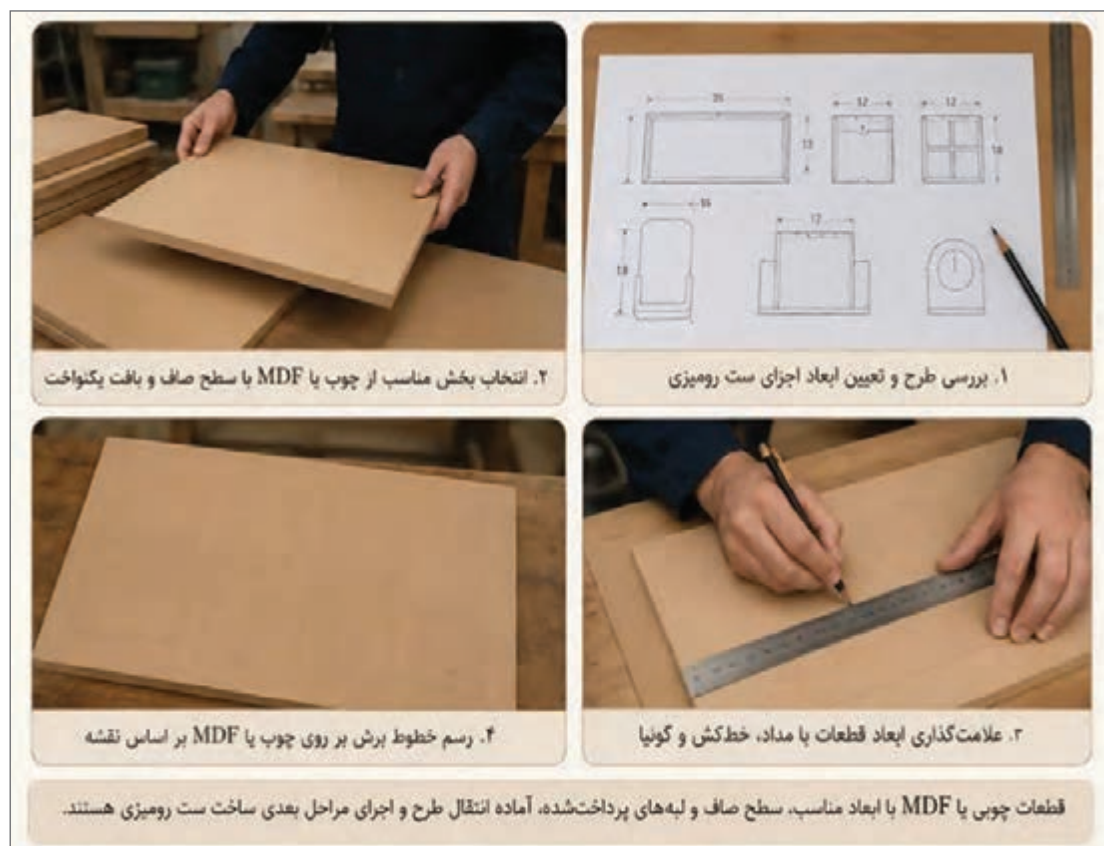
نکته



توجهات
زیست‌محیطی



هنگام علامت گذاری نقشه روی چوب یا ام‌دی‌اف دقت کنید به گونه‌ای این کار را انجام دهید تا حداقل دورریز را داشته باشید.



شکل ۱۳- انتخاب چوب یا ام‌دی‌اف و علامت گذاری و رسم خطوط روی آن

ابعاد قطعات مورد نیاز را از روی نقشه استخراج کرده و روی چوب یا ام‌دی‌اف علامت گذاری کنید. سپس با نظارت هنرآموز، قطعات مناسب را از نظر سطح، جهت الیاف و سلامت ظاهری انتخاب و برای برش آماده کنید.

فعالیت کارگاهی





شکل ۱۴- انتقال و پیاده‌سازی نقشه بر روی قطعات

برش قطعات

پس از پیاده‌سازی اندازه‌ها بر روی قطعات چوب یا تخته فیبر (ام‌دی‌اف)، مرحله برش قطعات براساس خطوط مشخص شده انجام می‌شود. در این مرحله قطعات مورد نیاز برای اجزای مختلف ست رومیزی با ابعاد دقیق آماده می‌شوند.

ابتدا قطعه چوب یا ام‌دی‌اف بر روی میز دستگاه برش قرار داده می‌شود و خط برش با مسیر تیغه دستگاه تنظیم می‌شود. در ساخت قطعات بدنه ست رومیزی، معمولاً از اره گرد یا اره فلکه برای انجام برش استفاده می‌شود، زیرا این دستگاه‌ها امکان ایجاد برش‌های مستقیم و دقیق را فراهم می‌کنند.

در هنگام برش با اره گرد، قطعه به آرامی در امتداد خط رسم شده به سمت تیغه هدایت می‌شود. حرکت یکنواخت قطعه سبب می‌شود برش به صورت صاف و منظم انجام شود. در این مرحله توجه به هم‌راستایی خط برش با تیغه اهمیت دارد تا ابعاد قطعه مطابق اندازه‌های تعیین شده باقی بماند (شکل ۱۵).

نکته



در هنگام برش، حرکت قطعه باید آرام و یکنواخت انجام شود تا خط برش از مسیر مشخص شده خارج نشود و ابعاد قطعه با اندازه‌های تعیین شده در نقشه مطابقت داشته باشد.

برای قطعاتی که دارای شکل‌های منحنی یا فرم‌های خاص هستند، از اره فلکه استفاده می‌شود. در این روش قطعه در مسیر خطوط منحنی هدایت می‌شود تا شکل مورد نظر به دقت برش داده شود. پس از انجام برش، قطعات جدا شده مورد بررسی قرار می‌گیرند و لبه‌های آنها از نظر صاف بودن و یکنواختی کنترل می‌شود. در صورت وجود ناهمواری، لبه‌ها با سنباده دستی یا دستگاه سنباده پرداخت می‌شود تا سطحی صاف و مناسب ایجاد گردد. در پایان این مرحله، قطعات برش خورده از نظر اندازه، شکل و هماهنگی با نقشه بررسی می‌شوند. با انجام دقیق این مراحل، قطعات ست رومیزی با ابعاد صحیح آماده می‌شود و مراحل بعدی ساخت و سرهم کردن با دقت بیشتری انجام می‌گیرد.

فعالیت کارگاهی



قطعات علامت‌گذاری شده را با استفاده از اره گرد یا اره فلکه برش دهید و پس از آن، ابعاد و صاف بودن لبه‌ها را بررسی کنید. سپس قطعات آماده شده را برای مراحل بعدی ساخت و سرهم کردن دسته‌بندی کنید.



شکل ۱۵- برش قطعات بدنه ست رومیزی



شکل ۱۶- علامت‌گذاری لبه‌های قطعات برای چسباندن

سرهم کردن قطعات

در این مرحله هنرجو قطعات آماده‌شده را براساس علامت‌های ایجادشده در کنار یکدیگر قرار می‌دهد و بدنه ست رومیزی را به‌صورت موقت یا دائم سرهم می‌کند. این مرحله نقش مهمی در شکل‌گیری ساختار نهایی محصول دارد.

■ **مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز:** قطعات چوب یا ام‌دی‌اف با ضخامت ۸ میلی‌متر، چسب چوب، چسب کاغذی، پیچ دستی، گیره نجاری یا گیره قاب جمع‌کن، گونیا، سنباده نرم، میز کار. برای سرهم کردن ابتدا قطعات براساس علامت‌های مشخص‌شده بر روی میز کار در کنار یکدیگر قرار داده می‌شود و روش قرارگیری آنها بررسی می‌شود. در این مرحله اتصال قطعات به‌صورت موقت انجام می‌شود تا از هماهنگی قطعات و درستی موقعیت آنها اطمینان حاصل گردد (شکل ۱۷).

قطعات برش‌خورده را براساس نقشه کنار هم چیده، محل اتصال آنها را با مداد و خط‌کش علامت‌گذاری کنید و با استفاده از گونیا، درستی زاویه‌ها و جای‌گیری قطعات را بررسی نمایید. سپس نتایج کار خود را با نظارت هنرآموز با نقشه اولیه تطبیق دهید.

فعالیت کارگاهی





شکل ۱۷- سرهم کردن قطعات بدنه ست رومیزی به صورت موقت

ابتدا چیدمان موقتی انجام می شود تا از هماهنگی ابعاد و زاویه ها اطمینان حاصل شود، سپس در صورت تأیید، اتصال دائم با چسب چوب انجام می شود. استفاده از گیره، وزنه یا پیچ دستی برای تثبیت قطعات تا خشک شدن کامل چسب ضروری است. برای اتصال موقت، معمولاً از چسب کاغذی یا گیره های نجاری استفاده می شود تا قطعات در کنار یکدیگر نگه داشته شوند. در این وضعیت، امکان اصلاح موقعیت قطعات فراهم می شود. پس از اطمینان از قرارگیری صحیح قطعات، مرحله اتصال دائم را انجام می شود. در این مرحله مقدار مناسبی از چسب چوب بر روی لبه های محل اتصال قطعات قرار داده شده و سپس قطعات در محل علامت گذاری شده جای می گیرند. فشار، قطعات را به آرامی به یکدیگر نزدیک می کند تا چسب در سطح اتصال پخش شود (شکل ۱۸).



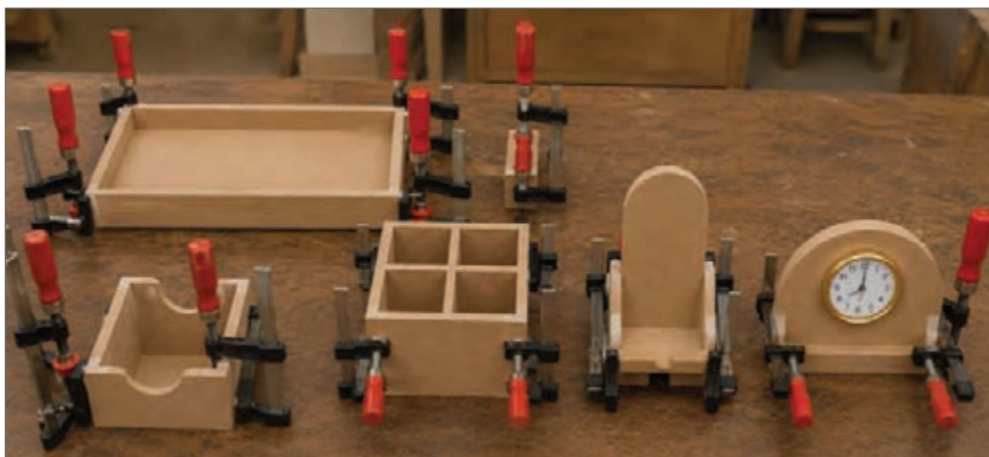
شکل ۱۸- چسباندن قطعات بدنه ست رومیزی

در ادامه، برای ثابت نگه داشتن قطعات تا زمان خشک شدن چسب از پیچ دستی، گیره نجاری یا گیره قاب جمع کن استفاده می شود. این ابزارها فشار یکنواختی بر قطعات وارد می کنند و باعث افزایش استحکام اتصال می شوند (شکل ۱۹). هنگام قرار گرفتن قطعات در گیره با استفاده از گونیا عمود بودن گوشه ها بررسی می شود تا بدنه محصول به صورت صاف و منظم شکل بگیرد. پس از گذشت زمان لازم برای خشک شدن چسب، گیره ها باز می شوند و استحکام اتصال بررسی می گردد.

در پایان، اگر آثار چسب یا ناهمواری در محل اتصال مشاهده شود، سطح کار با سنباده نرم پرداخت می‌شود تا سطحی صاف و یکدست ایجاد شود.

باقی‌مانده چسب، پوشال چوب و قطعات اضافی حاصل از کار را در ظرف‌های مخصوص جمع‌آوری کنید. این مواد به‌صورت مناسب دفع یا برای بازیافت و استفاده‌های بعدی نگهداری می‌شوند تا از آسیب به محیط‌زیست جلوگیری گردد.

توجهات
زیست‌محیطی



شکل ۱۹- تثبیت کردن قطعات بدنه ست رومیزی با تحت فشار قراردادن آنها توسط گیره دستی

قطعات علامت‌گذاری‌شده را به‌صورت موقت کنار هم قرار داده و درستی جای‌گیری و زاویه‌ها را با گونیا بررسی کنید. سپس با راهنمایی هنرآموز، اتصال دائم را با چسب چوب و گیره انجام داده و پس از خشک شدن، کیفیت اتصال و یکنواختی سطح را ارزیابی نمایید.

فعالیت‌کارگاهی



شکل ۲۰- تصویر نهایی بدنه ست رومیزی

ارزشیابی شایستگی ساخت ست رومیزی

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۳۱۷۲۳	حرفه :
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۲۳۰۴	وظیفه شغل:
کد کار	۷۳۱۷۲۳۰۴۵۱	کار

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 طرح	ابزار: - تجهیزات: میز کار، صندلی مواد مصرفی: مداد، پاک کن، طرح، چوب مکان: کارگاه معرق زمان: ۶۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی	پیاده سازی کامل نقشه ست رومیزی به صورت فنی و طرح گسترده یک قطعه روی کاغذ به همراه طراحی حجمی	۳	
				پیاده سازی کامل نقشه ست رومیزی به صورت فنی روی کاغذ	۲	
				پیاده سازی کمتر از ۵۰ درصد نقشه ست رومیزی به صورت فنی روی کاغذ	۱	
۲	آماده سازی مواد اولیه	ابزار: پیچ دستی، گیره قاب جمع کن تجهیزات: سنباده دیسکی و لرزان، دستگاه کف رند، دستگاه گندگی، دستگاه اره فلکه مواد مصرفی: سنباده چوب مکان: کارگاه درودگری زمان: ۶۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی	هم ضخامت کردن چوب براساس نقشه	۳	
				هم ضخامت کردن چوب براساس نقشه با خطای ۱- میلی متر	۲	
				هم ضخامت کردن چوب براساس نقشه با خطای ۲- میلی متر	۱	
۳	برش قطعات	ابزار: لیس، پیچ دستی، گیره قاب جمع کن، مته گردبر، مته گاورز تجهیزات: میز کار، فلکه، اره گرد، کف رند، گندگی، سنباده دیسکی و لرزان مواد مصرفی: تیغه اره و چسب، سنباده چوب مکان: کارگاه درودگری زمان: ۱۰۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی پروژه	برش طبق اندازه ها	۳	
				برش طبق اندازه ها با خطای ۱- میلی متر	۲	
				برش طبق اندازه ها با خطای ۲- میلی متر	۱	
۴	سرهم کردن قطعات	ابزار: پیچ دستی، گیره قاب جمع کن، تخته سنباده تجهیزات: - مواد مصرفی: چسب و سنباده مکان: کارگاه معرق زمان: ۸۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی پروژه	جزم و جفت بودن اجزا	۳	
				جزم و جفت بودن اجزا با خطای ۱- میلی متر	۲	
				جزم و جفت بودن اجزا با خطای ۲- میلی متر	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	پوشیدن لباس کار، استفاده از ماسک، استفاده از عینک ایمنی، استفاده از شیلد، اهمیت دادن به ساخت وسایل همانگ، جمع آوری قطعات چوب در ظرف مخصوص به خود، جمع آوری پوشال های چوب در ظرف مخصوص به خود، خلایقیت N۱۵ در سطح L۳	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
☐ بلی						
☐ خیر						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- 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: مشبک و معرق کاری ست رومیزی

به سؤالات زیر فکر کنید

بیشترین کاربرد آثار تلفیقی مشبک و معرق در چه محصولاتی است؟
چه تأثیری بخش‌های پر و خالی در یک اثر تلفیقی معرق و مشبک با یکدیگر ایجاد می‌کنند؟ تأثیر تلفیق معرق و مشبک در یک اثر چگونه است؟
در یک اثر تلفیقی معرق و مشبک، چه تفاوتی میان بخش‌های پر و بخش‌های خالی طرح دیده می‌شود و هرکدام چه نقشی در زیبایی اثر ایجاد می‌کنند؟
از چه روش‌هایی برای قالب‌گیری قطعات معرق جایگزین استفاده می‌شود؟

استاندارد عملکرد

مشبک و معرق کردن بدنه ست رومیزی، با اره مویی و چوب‌های رنگی در ۳۰۰ دقیقه

پیاده سازی طرح بر روی چوب ها

در ساخت بسیاری از محصولات چوبی، تنها ساختار و کاربرد آن وسیله اهمیت ندارد؛ بلکه تزئین و آراستن آن با هنرهای چوبی می تواند ارزش و زیبایی آن را چند برابر کند. یکی از زیباترین شیوه های تزئین چوب، استفاده از هنرهای معرق و مشبک است. هنرهای معرق و مشبک، دو شیوه ظریف در کار با چوب هستند که با بهره گیری از برش کاری دقیق، زیبایی های بصری متفاوتی را خلق می کنند؛ به این معنا که در معرق، هنرمند با کنار هم قرار دادن قطعات چوب های رنگی، طرحی هماهنگ و یکپارچه می سازد، در حالی که در مشبک، با خالی کردن هنرمندانه بخش هایی از چوب، نقش های ظریف و پرکار مشبکی را بر سطح اثر پدید می آورد.

در این واحد یادگیری، تلفیق این دو هنر چوبی در ساخت بدنه یک ست رومیزی آموزش داده می شود. در این فرایند، ابتدا طرح مورد نظر انتخاب و آماده می شود، سپس با استفاده از اهر مویی بخش های مختلف طرح بر روی چوب برش داده می شود. در ادامه، قطعات معرق از چوب های رنگی تهیه شده و با دقت در جای خود قرار می گیرند. همچنین با اجرای بخش های مشبک، زیبایی و ظرافت بیشتری به کار افزوده می شود. در طول این فعالیت ها، مهارت هایی مانند برش دقیق با اهر مویی، قالب گیری قطعات معرق، تنظیم و هماهنگ کردن قطعات و در نهایت جاگذاری و چسباندن آنها بر روی بدنه محصول آموزش داده می شود.

در تلفیق معرق و مشبک، هدف ایجاد هماهنگی میان سطوح پر و فضاهای خالی در یک ترکیب هنری واحد است. این روش به گونه ای اجرا می شود که ویژگی های بصری هر دو تکنیک حفظ شود. در این روش، طرح به گونه ای سازمان دهی می شود که خصوصیات هر دو تکنیک در کنار یکدیگر دیده شود و یک ترکیب واحد و منسجم شکل گیرد. این تلفیق زمانی موفق ارزیابی می شود که ارتباط میان نقش مایه های معرق و ساختار شبکه ای مشبک به صورت تکمیل کننده یکدیگر ظاهر گردد.

در آغاز، طرح کلی اثر انتخاب شده و ساختار بصری آن بررسی می شود. شکل نهایی طرح، خطوط اصلی، ریتم حرکتی طرح، مرکز توجه و مسیرهای نگاه مشخص می گردد تا جایگاه مناسب برای بخش های معرق و مشبک تعیین شود. این کار باعث می شود که روند تلفیق در هر موضوعی با طرح های گیاهی تا طرح های هندسی و دیگر طرح ها، به صورت صحیح قابل اجرا باشد. سپس بخش هایی از طرح که برای نمایش رنگ و بافت چوب مناسب هستند، به عنوان قسمت های معرق در نظر گرفته می شوند. بخش هایی که برای ایجاد فضاهای باز و عبور نور مناسب اند، به عنوان قسمت های مشبک مشخص می شوند. مقدار هر بخش طوری انتخاب می شود که طرح از نظر زیبایی و هماهنگی در وضعیت مطلوب قرار گیرد.

در ادامه، مرز میان بخش های معرق و مشبک هماهنگ می شود تا هنگام اجرا، تغییر بین قسمت های پر و خالی دیده شود. همچنین، پهنای خطوط طرح و اندازه فضاهای خالی طوری در نظر گرفته می شود که طرح هم زیبا و هم مقاوم باشد.

در نهایت، طرح کامل دوباره بررسی می شود تا تعادل میان سطوح پر و خالی، کنتراست بصری، میزان تراکم



نقوش، گردش چشم روی طرح و هماهنگی شکل‌ها سنجیده شود. با انجام این کار، طرحی ایجاد می‌شود که در آن معرق و مشبک در کنار هم جلوه پیدا می‌کنند و اثر نهایی از هماهنگی، استحکام و زیبایی برخوردار خواهد بود (شکل ۲۱).

روش‌های پیاده‌سازی طرح معرق و مشبک بر روی بدنه ست رومیزی را بررسی و در کلاس ارائه دهید.



شکل ۲۱- نمونه‌ای از روش پیاده‌سازی معرق و مشبک‌کاری

■ آماده‌سازی طرح برای معرق و مشبک

در ابتدا طرح مناسب برای ست رومیزی انتخاب می‌شود. در این انتخاب، تناسب طرح با اندازه قطعات ست رومیزی مانند سینی، زیرلیوانی یا زیر بشقابی در نظر گرفته می‌شود تا طرح پس از اجرا جلوه مناسب داشته باشد. پس از انتخاب طرح، اندازه طرح با ابعاد قطعه کار هماهنگ می‌شود. این کار با بزرگ یا کوچک کردن طرح انجام می‌گیرد تا طرح به‌طور کامل در محدوده قطعه چوبی قرار گیرد. در مرحله بعد، طرح بر روی کاغذ تمیز و واضح چاپ می‌شود تا تمام خطوط و جزئیات آن به‌خوبی دیده شود. سپس خطوط اصلی طرح مشخص می‌گردد تا شکل کلی نقش‌ها به‌طور دقیق قابل مشاهده باشد. در ادامه، طرح بر روی زمینه چوبی یا کاغذ الگو منتقل می‌شود.

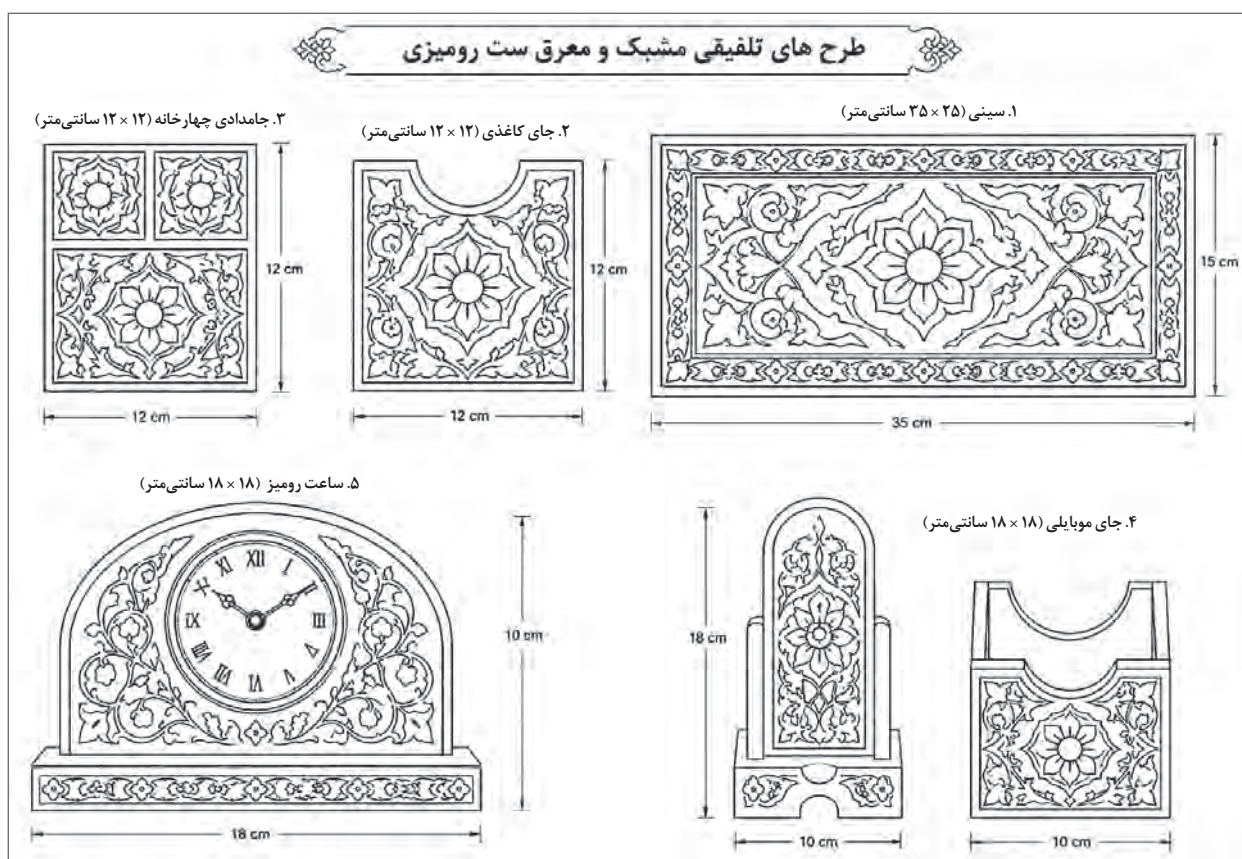
در هنگام آماده سازی طرح معرق و مشبک مهم ترین نکته رعایت تناسب ابعاد و اندازه طرح با توجه به ابعاد بدنه ست رومیزی است.



انتقال طرح به گونه ای انجام می شود که خطوط طرح واضح و دقیق روی سطح کار دیده شود. در این مرحله دقت در انتقال خطوط اهمیت زیادی دارد، زیرا مراحل بعدی براساس همین خطوط انجام می گیرد. در پایان، طرح آماده اجرا بررسی می شود تا پیوستگی خطوط، تناسب اجزا و هماهنگی کلی طرح برای اجرای معرق و مشبک مناسب تشخیص داده شود (شکل ۲۲). با انجام این مرحله، طرح برای شروع مراحل بعدی آماده می گردد.



یک طرح مناسب برای ست رومیزی انتخاب کرده، آن را با ابعاد قطعه کار هماهنگ کنند و سپس بر روی کاغذ یا زمینه کار منتقل نمایند. در پایان، وضوح خطوط، تناسب اجزا و آمادگی طرح برای اجرای معرق و مشبک با نظر هنرآموز بررسی می شود.



شکل ۲۲- آماده سازی طرح معرق و مشبک برای تزیینات ست رومیزی

تفکیک طرح معرق از مشبک

پس از آماده شدن طرح، بخش های مناسب برای معرق و مشبک در طرح مشخص می شوند. در این مرحله، نقش هایی که برای نمایش رنگ و بافت چوب مناسب هستند به عنوان قسمت های معرق در نظر گرفته می شوند.

سپس بخش‌هایی از بدنه ست رومیزی که امکان نصب و جانمایی قطعات مشبک را دارند به‌عنوان قسمت‌های مشبک تعیین می‌شوند. این فضاها معمولاً در میان نقوش یا در بخش‌های تکرارشونده طرح انتخاب می‌شوند تا زیبایی و تنوع بیشتری در کار ایجاد گردد. در ادامه، مرز میان قسمت‌های معرق و مشبک مشخص می‌شود.

نکته



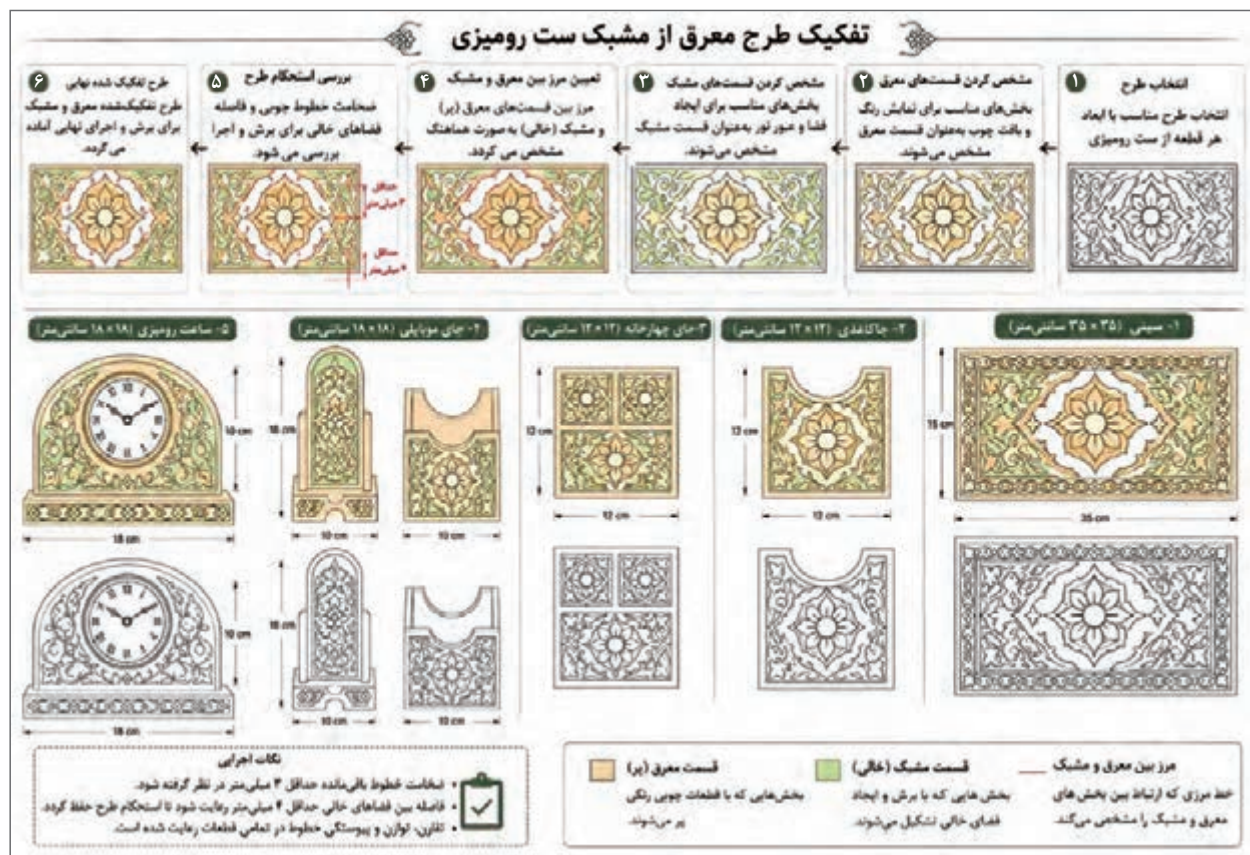
برای هر کدام از قطعات ست رومیزی می‌توانید بعد از طراحی تزیینات معرق و مشبک آنها را تفکیک و به‌صورت جداگانه اجرا کنید در برخی نقوش هم ابتدا مشبک سپس معرق اجرا می‌شود.

این مرزبندی به‌گونه‌ای انجام می‌شود که ارتباط میان بخش‌های مختلف طرح حفظ و شکل کلی طرح به‌صورت هماهنگ دیده شود. سپس استحکام طرح بررسی می‌شود. در این بررسی، ضخامت خطوط چوبی و فاصله میان فضاهای خالی مورد توجه قرار می‌گیرد تا ساختار طرح برای برش و اجرا مناسب تشخیص داده شود (شکل ۲۳). در پایان، طرح تفکیک‌شده دوباره مرور می‌شود تا محل اجرای معرق و مشبک به‌صورت واضح مشخص شده باشد و طرح برای مرحله برش و اجرا آماده گردد.

فعالیت کارگاهی



بخش‌های مناسب برای معرق و مشبک را روی طرح مشخص کرده و مرز میان آنها را با دقت علامت‌گذاری کنید. سپس با راهنمایی هنرآموز، استحکام خطوط، ضخامت قسمت‌های باقی‌مانده و تناسب کلی طرح را بررسی و اصلاح نمایید.



شکل ۲۳- تفکیک طرح معرق از مشبک ست رومیزی

برش قسمت های مشبک

برش مشبک یکی از مراحل اجرای کارهای تلفیقی معرق و مشبک به شمار می آید. در این روش، بخش هایی از طرح که به صورت فضای خالی در نظر گرفته شده اند، از چوب جدا می شوند تا ساختار شبکه ای طرح شکل گیرد. این کار با دقت و توجه به خطوط طرح انجام می پذیرد تا شکل نهایی به صورت دقیق و هماهنگ به دست آید. در آغاز، طرح مشبک که پیش تر روی چوب منتقل شده است بررسی می شود تا مسیر خطوط برش به طور واضح مشخص باشد. در این مرحله، محل فضاهای خالی و سطوحی که باید باقی بمانند به خوبی دیده می شود. سپس برای شروع برش، در داخل هر فضای مشبک سوراخی ایجاد می شود. این سوراخ به گونه ای در نظر گرفته می شود که امکان عبور تیغه اره فراهم گردد. با ایجاد این سوراخ، تیغه اره در داخل طرح قرار داده می شود و مسیر برش آماده پیدا می کند.

در ادامه، برش فضاهای مشبک طرح با استفاده از اره مناسب انجام می شود. حرکت اره با دقت و آرامی بر روی خطوط طرح هدایت می شود تا شکل های مورد نظر به درستی بریده شوند. در این مرحله، هماهنگی حرکت دست و مسیر خطوط اهمیت زیادی دارد. پس از انجام برش ها، قطعات داخلی چوب از کار جدا می شوند و فضاهای خالی طرح شکل می گیرد. در این حالت، ساختار شبکه ای مشبک به صورت واضح در سطح کار دیده می شود. در پایان، لبه های برش بررسی و در صورت نیاز صاف می شوند تا خطوط طرح تمیز و منظم دیده شوند. با انجام این مرحله، بخش مشبک کار آماده ادامه مراحل ساخت و پرداخت خواهد بود.

برای برش کاری بخش های مشبک ست رومیزی مراحل زیر به ترتیب انجام می شود:

چسباندن طرح بر روی قطعات چوب

در این مرحله، طرح آماده شده برای اجرا بر روی قطعات چوبی ست رومیزی چسبانده می شود. این کار به گونه ای انجام می گیرد که طرح به صورت دقیق و بدون چین خوردگی روی سطح چوب چسبانده می شود. ابتدا سطح چوب بررسی و تمیز می شود تا گردوغبار یا آلودگی از روی آن برداشته شود. صاف بودن سطح باعث می شود طرح به طور یکنواخت بر روی چوب قرار گیرد. سپس چسب چوب به صورت یکنواخت بر روی سطح چوب پخش می شود. مقدار چسب به اندازه ای در نظر گرفته می شود که تمام سطح طرح به چوب متصل گردد. در ادامه، کاغذ طرح با دقت روی قطعه چوب قرار داده می شود و از مرکز به سمت کناره ها فشار داده می شود تا هوا از زیر کاغذ خارج گردد و سطحی صاف ایجاد شود (شکل ۲۴).

پس از آن، طرح چسبانده شده مدتی در وضعیت ثابت نگه داری می شود تا اتصال کامل بین کاغذ و چوب ایجاد گردد. با انجام این مراحل، قطعه چوب برای سوراخ کاری و برش آماده می شود.

سطح قطعه چوب های ست رومیزی خود را تمیز کرده و طرح را با دقت و به صورت یکنواخت بر روی آن چسبانید. سپس صاف بودن سطح، نبود چین خوردگی و چسبندگی کامل طرح به چوب را با نظارت هنرآموز بررسی کنید.





شکل ۲۴- چسباندن طرح بر روی قطعات چوب

■ سوراخ‌کاری و برش چوب‌های مشبک

پس از تثبیت طرح روی چوب، مرحله سوراخ‌کاری و برش بخش‌های مشبک آغاز می‌شود. در این مرحله، فضاهای مشخص شده در طرح از داخل چوب جدا می‌شوند تا ساختار مشبک شکل گیرد. ابتدا محل‌های مناسب برای ایجاد سوراخ در داخل قسمت‌های مشبک مشخص می‌شود. این محل‌ها در بخش‌های داخلی طرح انتخاب می‌شوند تا امکان عبور تیغه اره فراهم گردد. سپس با استفاده از مته شماره نیم یا یک، سوراخ‌هایی در داخل قسمت‌های تعیین شده ایجاد می‌شود. اندازه سوراخ متناسب با ضخامت تیغه اره در نظر گرفته می‌شود (شکل ۲۵).

محل سوراخ‌های لازم را در بخش‌های داخلی طرح مشخص کرده، با مته مناسب سوراخ‌کاری را انجام دهید و سپس برش قسمت‌های مشبک را در امتداد خطوط طرح اجرا کنید. در پایان، تمیزی برش و یکنواختی فضاهای خالی را با نظر هنرآموز بررسی کنید.

در ادامه، تیغه اره از داخل سوراخ عبور داده می‌شود و برش در امتداد خطوط طرح انجام می‌گیرد. حرکت اره با دقت هدایت می‌شود تا برش خطوط به صورت منظم و پیوسته انجام گیرد (شکل ۲۶). پس از پایان برش، قطعات داخلی از سطح کار جدا می‌شوند و فضاهای خالی طرح نمایان می‌گردد. سپس لبه‌های برش بررسی و در صورت نیاز صاف می‌شوند تا ظاهر کار تمیز و دقیق دیده شود (شکل ۲۷).



براده‌ها و خرده‌های چوب را جمع‌آوری کرده و در صورت امکان برای مصارف دیگر مانند سوخت یا کارهای هنری بازیافتی استفاده کنید تا پسماند کاهش یابد.



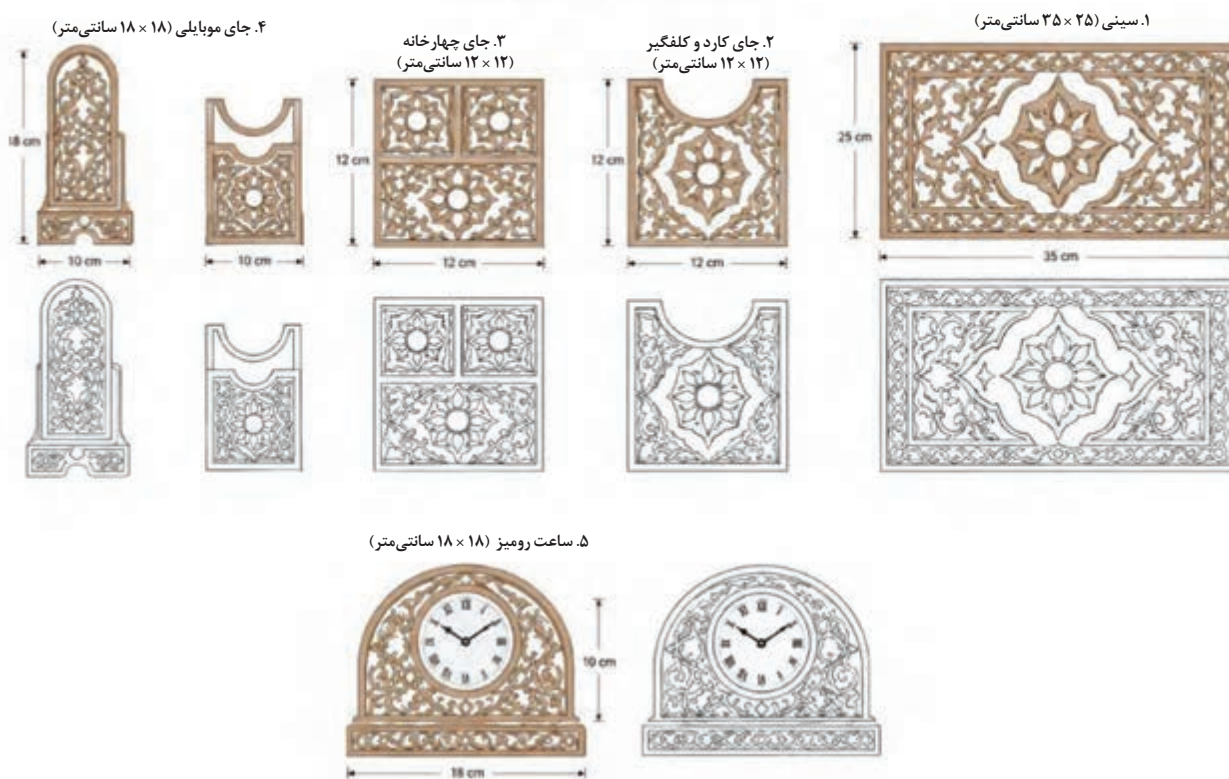
شکل ۲۶- برش کاری قطعات مشبک با اره مویی



شکل ۲۵- سوراخ کاری قطعات چوب مشبک با مته

طرح کاملاً مشبک برای اجرای معرق (ست رومیزی)

(قطعات ست رومیزی (تماماً مشبک))



شکل ۲۷- اتمام برش کاری قطعات مشبک

برش قسمت‌های معرق

در روش قالب‌گیری قطعات جایگزین با استفاده از چسب کالک فضای خالی ایجاد شده در مشبک چوب به‌عنوان قالب طبیعی استفاده می‌شود و قطعه‌ای با همان شکل ساخته می‌گردد. روند قالب‌گیری با چسب کالک به‌گونه‌ای انجام می‌شود که شکل دقیق فضای خالی مشبک بر روی چسب کالک انتقال یابد. برای تلفیق هنر مشبک و معرق (معرق جایگزین) به این دلیل از چسب کالک برای قالب‌گیری استفاده می‌شود که قطعات جدا شده از مشبک به علت سوراخ‌کاری و ظرافت بیش از حد قابلیت الگو بودن را از دست داده‌اند. در آغاز، فضای خالی مشبک بررسی می‌شود تا خطوط و لبه‌های آن به‌طور واضح دیده شود. سپس لبه‌های داخلی فضای خالی با مداد پررنگ می‌شود. این مرحله باعث می‌شود زمانی که چسب کالک روی فضا قرار می‌گیرد، خطوط مدادی به چسب منتقل شود و شکل دقیق قالب بر روی آن نقش ببندد (شکل ۲۸).

فعالیت کارگاهی



چسب کالک را روی فضای خالی مشبک شده کار خود بچسبانید. چسب کالک به‌گونه‌ای روی لبه‌ها می‌نشیند که با فشار ملایم دست نقش خطی مداد کاملاً بر پشت چسب کالک منتقل گردد.

پس از آن، چسب کالک با دقت از روی فضای خالی چوب مشبک برداشته می‌شود. اکنون شکل کامل فضای خالی به‌صورت یک نقش واضح روی چسب دیده می‌شود. این نقش، قالب اصلی برای برش قطعه جایگزین خواهد بود. در مرحله بعد، چسب کالک روی قطعه چوب انتخاب‌شده چسبانده می‌شود و شکل آن به‌عنوان الگو بر روی چوب منتقل می‌گردد. در پایان، قطعه چوبی با استفاده از اره مویی برش خورده و پس از برش، در جای خود قرار داده می‌شود.

پژوهش کنید



درباره روش قالب‌گیری قطعات جایگزین با استفاده از چسب کالک پژوهش کرده و کاربرد آن را در ساخت قطعات هم‌شکل با فضای خالی چوب بررسی کنید. سپس مراحل انتقال طرح، برش قطعه جایگزین و کنترل هماهنگی آن با طرح اصلی را به‌صورت خلاصه ارائه دهید.



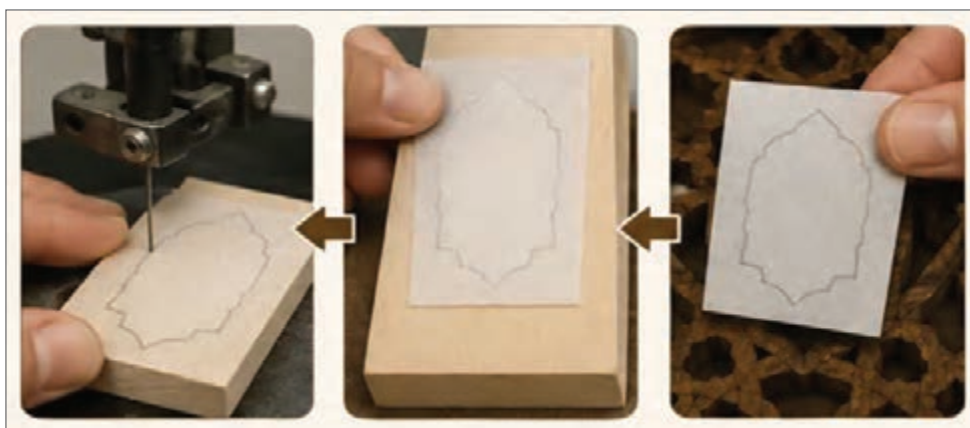
شکل ۲۸- نمونه اینفوگرافی از روش قالب‌گیری با چسب کالک

■ روش قالب گیری با کاغذ پوستی یا کالک

در این روش، کاغذ پوستی روی فضای خالی قرار داده می شود و خطوط لبه ها با مداد مشخص می شود. نقش لبه ها بر روی کاغذ منتقل می گردد و الگوی دقیقی به دست می آید (شکل ۲۹). سپس این الگو روی چوب مورد نظر چسبانده می شود و برش انجام می گیرد.

دقت روش قالب گیری با کاغذ کالک یا پوستی به نسبت از روش قالب گیری با چسب کالک پایین تر است.

نکته



شکل ۲۹- روش قالب گیری با کاغذ پوستی

■ چسباندن طرح بر روی قطعات چوب معرق

در این مهارت، الگوی به دست آمده از روش قالب گیری با چسب کالک برای انتقال بر روی قطعه چوب معرق مورد استفاده قرار می گیرد. هدف از این مرحله، انتقال دقیق شکل الگو با روش قالب گیری بر روی چوب است تا برش با دقت بیشتری انجام شود.

در آغاز، قطعه چوب مناسب انتخاب می شود و سطح آن از نظر تمیزی و یکنواختی بررسی می گردد. سپس سطح چوب از گردوغبار پاک می شود تا چسب کالک به خوبی روی آن قرار گیرد (شکل ۳۰). در صورتی که از کاغذ کالک برای الگو برداری استفاده نموده اید مقدار مناسبی چسب چوب یا چسب فوری بر سطح چوب پخش می شود. پس از آن، طرح با دقت و به آرامی روی سطح چوب چسبانده می شود تا کاملاً روی چوب ثابت گردد.

اگر از چسب کالک استفاده شود، نیازی به چسباندن طرح با چسب چوب نیست؛ اما اگر طرح روی کاغذ کالک معمولی باشد، باید با مقدار مناسبی چسب روی چوب ثابت شود تا هنگام برش جابه جا نگردد.

نکته



در این مرحله، صاف بودن طرح و قرارگیری صحیح خطوط بررسی می شود تا از جابه جایی یا چین خوردگی جلوگیری گردد. سپس طرح برای مدت کوتاهی در همان حالت نگاه داری می شود تا چسب به خوبی روی چوب ثابت شود.

با انجام این مراحل، طرح قالب گیری شده به طور دقیق بر روی قطعه چوب منتقل می شود و قطعه برای مرحله برش آماده می گردد.

طرح خود را روی سطح قطعه چوب مورد نظر بچسبانید. صاف بودن، عدم جابه جایی و نبود چین خوردگی آن را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۳۰- انتقال چسب کالک بر روی قطعات چوب معرق

■ برش قطعات

در این مهارت، قطعات چوب معرق که الگو با استفاده از چسب کالک بر روی آن چسبانده شده است، براساس خطوط الگو برش و در فضای خالی طرح اصلی قرار داده می شود. در ابتدا، قطعه چوب بر روی پیشکار برای بررسی ثابت نگه داشته می شود تا امکان برش دقیق فراهم گردد. سپس خطوط طرح بررسی می شود تا مسیر برش به طور کامل مشخص باشد.

در ادامه، برش قطعات با استفاده از اره مویی انجام می شود و حرکت اره با دقت در کناره بیرونی خطوط طرح هدایت می شود تا شکل قطعه به طور کامل ایجاد گردد. پس از پایان برش، لبه های قطعه بررسی می شود و در صورت نیاز با سوهان یا سنباده صاف می گردد (شکل ۳۱). سپس قطعه آماده شده در فضای خالی طرح اصلی قرار داده می شود تا هماهنگی آن با لبه های کار بررسی گردد. در صورت مشاهده ناهمواری های جزئی، اصلاحات لازم بر روی لبه های قطعه انجام می شود تا قطعه به طور دقیق در جای خود قرار گیرد (شکل ۳۲).

قطعات چوب معرق را مطابق خطوط الگو برش دهید، لبه ها را پرداخت کنید پس از بررسی هماهنگی، هر قطعه را به طور دقیق در فضای خالی طرح اصلی قرار دهید.

فعالیت کارگاهی



در پایان، قرارگیری صحیح قطعات معرق در محل خود بررسی می‌شود و هماهنگی آن با سایر بخش‌های طرح مشاهده می‌گردد. با انجام این مراحل، قطعات معرق جایگزین به‌درستی آماده و در محل مناسب قرار داده می‌شود (شکل ۳۳).

باقی‌مانده قطعات چوب را جمع‌آوری کرده و در صورت امکان برای تمرین یا ساخت قطعات کوچک‌تر مورد استفاده قرار دهید تا دورریز چوب کاهش یابد.

توجهات زیست
محیطی



شکل ۳۲- جای گذاری قطعات معرق



شکل ۳۱- برش قطعات معرق



شکل ۳۳- برش و جای گذاری قطعات معرق در فضاهای خالی مشبک

سوار کردن قطعات مشبک و معرق

در ساخت ست رومیزی تلفیقی، پس از آماده‌سازی قطعات معرق و انجام برش‌های مشبک، مرحله سرهم کردن و نصب قطعات بر روی بدنه محصول انجام می‌شود. در این مرحله، هماهنگی میان قطعات و استحکام اتصال‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد تا شکل نهایی محصول با دقت و زیبایی شکل گیرد. در آغاز، تمام قطعات آماده‌شده بررسی می‌شود و اندازه و هماهنگی آنها با طرح اصلی مشاهده می‌گردد. سپس محل قرارگیری هر قطعه بر روی بدنه کار مشخص می‌شود تا ترتیب نصب قطعات به‌درستی تعیین گردد. در ادامه، قطعات معرق در محل‌های تعیین‌شده قرار داده می‌شود. و تناسب آنها با فضای طراحی‌شده ارزیابی می‌گردد. پس از اطمینان از هماهنگی قطعات، مقدار مناسبی از چسب چوب بر روی سطح اتصال پخش می‌شود و قطعات

در جای خود قرار داده می‌شود. سپس قطعات با فشار ملایم بر سطح کار ثابت نگه‌داشته می‌شود تا اتصال میان قطعه و زمینه به‌خوبی برقرار گردد. در صورت نیاز، از گیره یا وزنه برای ثابت نگه‌داشتن قطعات استفاده می‌شود تا چسب به‌طور کامل عمل کند

پس از آن، بخش‌های مشبک در محل مناسب خود بر روی محصول قرار داده می‌شود و هماهنگی آنها با سایر قسمت‌های کار بررسی می‌گردد. اتصال این قطعات نیز با استفاده از چسب مناسب انجام می‌شود تا استحکام لازم در ساختار کار ایجاد گردد.

در پایان، سطح کلی کار بررسی می‌شود و هماهنگی میان قطعات معرق و مشبک مشاهده می‌گردد. با انجام این مراحل، قطعات مختلف ست رومیزی به‌طور منظم بر روی محصول سوار می‌شود و شکل نهایی اثر هنری شکل می‌گیرد.

پژوهش کنید



درباره روش سرهم کردن قطعات معرق و مشبک در آثار چوبی پژوهش کرده و بررسی کنید که چگونه دقت در ترتیب نصب قطعات و انتخاب چسب مناسب می‌تواند بر استحکام و زیبایی اثر نهایی تأثیر بگذارد. همچنین نمونه‌هایی از آثار تلفیقی معرق و مشبک را مشاهده کرده و مراحل اتصال قطعات در آنها را معرفی کنید.

■ تنظیم قطعات معرق و مشبک در محصول

در این مرحله، قطعات آماده‌شده پیش از چسباندن بر روی محصول تنظیم می‌شود تا محل دقیق قرارگیری آنها مشخص گردد و هماهنگی میان اجزای کار به‌خوبی بررسی شود. در این مرحله مواد، ابزار مورد نیاز شامل قطعات معرق آماده، قطعات مشبک، بدنه محصول (قطعات ست رومیزی)، مداد، خط‌کش، گونیا، سنبله نرم، دستمال تمیز، میز کار صاف است.

در ابتدا، بدنه محصول بر روی میز کار قرار داده می‌شود و سطح آن با استفاده از دستمال تمیز پاک می‌شود تا گردوغبار از سطح کار برداشته شود. سپس لبه‌های قطعات معرق و مشبک بررسی می‌شود و در صورت نیاز با استفاده از سنبله نرم صاف و یکنواخت می‌شود.

نکته



پیش از چسباندن، همه قطعات باید به‌صورت موقت (بدون چسب) در جای خود چیده و چند بار هماهنگی آنها بررسی شود؛ زیرا دقت در این مرحله، کیفیت نهایی و نظم کلی محصول را تضمین می‌کند.

در ادامه، قطعات معرق براساس طرح اصلی در محل‌های تعیین‌شده بر روی محصول قرار داده می‌شود. موقعیت قطعات با استفاده از مداد و خط‌کش بررسی می‌شود تا هماهنگی آنها با خطوط طرح حفظ گردد. در صورت نیاز، تنظیمات جزئی در محل قرارگیری قطعات انجام می‌شود تا فاصله میان قطعات یکنواخت گردد. پس از آن، قطعات مشبک در محل‌های مربوط به خود قرار داده می‌شود و هماهنگی آنها با بخش‌های معرق بررسی می‌گردد. با استفاده از گونیا، هم‌راستایی قطعات با لبه‌های کار کنترل می‌شود تا نظم و تعادل در طرح ایجاد گردد (شکل ۳۴).

در پایان، موقعیت نهایی قطعات بر روی محصول بررسی می‌شود و ترتیب دقیق قرارگیری آنها مشخص می‌گردد. با انجام این مرحله، قطعات برای اتصال و چسباندن آماده می‌شود.

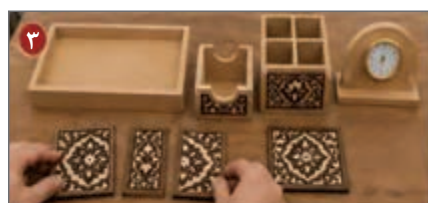


قطعات تلفیقی معرق و مشبک را بر روی بدنه محصول تنظیم کنید، هم راستایی و فاصله آنها را بررسی نمایید و پس از رفع ناهماهنگی‌ها، محل نهایی قرارگیری هر قطعه را مشخص کنید.

■ تنظیم قطعات معرق و مشبک در محصول

در این مرحله، قطعات آماده شده پیش از چسباندن بر روی محصول تنظیم می‌شود تا محل دقیق قرارگیری آنها مشخص گردد و هماهنگی میان اجزای کار به خوبی بررسی شود.

مواد ابزار و وسایل مورد نیاز: قطعات معرق آماده، قطعات مشبک (ضخامت ۳ میلی‌متر)، بدنه محصول (قطعات ست رومیزی)، مداد، خط‌کش، گونیا، سنباده نرم، دستمال تمیز، میز کار صاف.



در ادامه، قطعات معرق براساس طرح اصلی در محل‌های تعیین شده بر بروی محصول قرار داده می‌شود.



سپس لبه‌های معرق و مشبک بررسی می‌شود و در صورت نیاز با استفاده از سنباده نرم صاف و یکنواخت می‌شود.



در آغاز، بدنه محصول بر روی میز کار قرار داده می‌شود و سطح آن با استفاده از دستمال تمیز پاک می‌شود تا گرد و غبار از سطح کار برداشته شود.



پس از آن، قطعات مشبک در محل‌های مربوط به خود قرار داده می‌شود و هماهنگی آنها با بخش‌های معرق بررسی می‌گردد.



در صورت نیاز، تنظیمات جزئی در محل قرارگیری قطعات انجام می‌شود تا فاصله میان قطعات یکنواخت گردد.



موقعیت قطعات با استفاده از مداد و خط‌کش بررسی می‌شود تا هماهنگی آنها با خطوط طرح حفظ گردد.



با انجام این مرحله، قطعات برای اتصال و چسباندن آماده می‌شود.



در پایان، موقعیت نهایی قطعات بر روی محصول بررسی می‌شود و ترتیب دقیق قرارگیری آنها مشخص می‌گردد.



با استفاده از گونیا، هم راستایی قطعات با لبه‌های کار کنترل می‌شود تا نظم و تعادل در طرح ایجاد گردد.

شکل ۳۴- تنظیم قطعات معرق و مشبک در محصول

■ جای گذاری و چسباندن قطعات بر روی محصول

در این مرحله، قطعات تنظیم شده در محل های تعیین شده بر روی محصول ثابت می شود و اتصال میان قطعات معرق، قطعات مشبک و بدنه کار برقرار می گردد. در این مرحله مواد، ابزار و وسایل مورد نیاز شامل چسب چوب، قلم مو یا کاردک کوچک، گیره نجاری یا وزنه، دستمال تمیز، سنباده نرم، قطعات معرق و مشبک آماده، بدنه محصول است.

در آغاز، مقدار مناسبی از چسب چوب با استفاده از قلم مو پشت قطعات پخش می شود تا سطح اتصال به طور یکنواخت به چسب آغشته گردد. سپس قطعات معرق در محل تعیین شده قرار داده می شود و با فشار ملایم بر روی سطح کار ثابت نگه داشته می شود تا تماس کامل میان قطعه و زمینه برقرار گردد. پس از آن، قطعات مشبک نیز در بخش های مربوط به خود جای گذاری می شود و اتصال آنها با استفاده از چسب چوب انجام می گیرد (شکل ۳۵).

چسب باید به صورت یکنواخت و در مقدار مناسب پخش شود؛ زیرا چسب کم باعث ضعف اتصال و چسب زیاد موجب بیرون زدگی و کاهش زیبایی سطح کار خواهد شد.

ایمنی



در ادامه، برای ثابت نگه داشتن قطعات از پیچ دستی یا وزنه استفاده می شود تا قطعات در مدت زمان خشک شدن چسب در جای خود باقی بماند. در این مرحله، خروج چسب اضافی از لبه ها بلافاصله با استفاده از دستمال تمیز پاک می شود تا سطح کار تمیز باقی بماند. پس از گذشت زمان لازم برای خشک شدن چسب، پیچ دستی برداشته می شود و استحکام اتصال قطعات بررسی می گردد. در صورت مشاهده ناهمواری های جزئی، لبه های کار با سنباده نرم یکنواخت می شود (شکل ۳۵).

قطعات معرق و مشبک را با چسب چوب در محل های تعیین شده بر روی محصول جای گذاری و ثابت کنید، چسب اضافی را پاک نمایید و پس از خشک شدن، استحکام و یکنواختی اتصال را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی

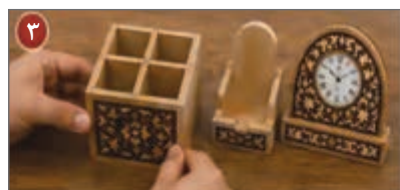


با اجرای این مراحل، قطعات معرق و مشبک به طور دقیق بر روی محصول جای گذاری و ثابت می شود و ساختار نهایی ست رومیزی شکل می گیرد.

■ چسباندن قطعات بر روی محصول

در این مرحله، قطعات تنظیم شده در محل‌های تعیین شده بر روی محصول ثابت می‌شود و اتصال میان قطعات معرق، قطعات مشبک و بدنه کار برقرار می‌گردد.

مواد ابزار و وسایل مورد نیاز: چسب چوب، قلم، قلم‌مو یا کاردک کوچک، گیره نجاری یا وزنه، دستمال تمیز، سنباده نرم، قطعات معرق و مشبک آماده، بدنه محصول.



مقدار مناسبی از چسب چوب با استفاده از قلم‌مو پشت قطعات پخش می‌شود تا سطح به‌طور یکنواخت به چسب آغشته گردد.



قطعات معرق در محل تعیین شده قرار داده می‌شود و با فشار ملایم بر روی سطح کار ثابت نگه داشته می‌شود تا تماس کامل میان قطعه و زمینه برقرار گردد.



قطعات تا گذشت زمان لازم برای خشک شدن چسب در جای خود باقی می‌ماند.



برای ثابت نگه داشتن قطعات از گیره نجاری یا وزنه استفاده می‌شود تا قطعات در مدت زمان خشک شدن چسب در جای خود باقی بمانند.



خروج چسب اضافی از لبه‌ها با استفاده از دستمال تمیز پاک می‌شود تا سطح کار تمیز باقی بماند.



پس از گذشت زمان لازم، گیره‌های دستی برداشته می‌شود و استحکام اتصال قطعات بررسی می‌گردد.



در صورت مشاهده ناهمواری‌ها جزئی، لبه‌های کار با سنباده نرم یکنواخت می‌شود.



با اجرای این مراحل، قطعات معرق و مشبک به‌طور دقیق بر روی محصول جای‌گذاری و ثابت می‌شود و ساختار نهایی ست رومیزی شکل می‌گیرد.



پس از گذشت زمان لازم، گیره‌های دستی برداشته می‌شود و استحکام اتصال قطعات بررسی می‌گردد.



شکل ۳۵- چسباندن و تثبیت قطعات معرق مشبک بر روی بدنه ست رومیزی

ارزشیابی شایستگی مشبک و معرق کاری ست رومیزی

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۳۱۷۲۳	حرفه:
کد وظیفه شغل	۷۳۱۷۲۳۰۴	وظیفه شغل:
کد کار	۷۳۱۷۲۳۰۴۵۲	کار

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	پایه سازی طرح بر روی چوب ها	ابزار: خطکش، گونیا، نقاله تجهیزات: میز کار، صندلی مواد مصرفی: مداد، پاک کن، طرح، چوب، چسب کاغذ و فوری مکان: کارگاه معرق زمان: ۱۵ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی	اصلاح طرح و پیاده سازی آن بر روی چوب بدون چین و چروک	۳	
				پیاده سازی طرح بر روی چوب بدون چین و چروک	۲	
				عدم توانایی در پیاده سازی طرح بر روی چوب بدون چین و چروک	۱	
۲	برش قسمت های مشبک	ابزار: پیشکار، کمان اره، مشتی، دریل تجهیزات: میز کار مواد مصرفی: مته، تیغه اره، سنبلاده مکان: کارگاه معرق زمان: ۱۲۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی	برش عمود و یکنواخت زوایای تند بدون خوردگی و پرز	۳	
				برش عمود و یکنواخت	۲	
				عدم توانایی در برش عمود	۱	
۳	برش قسمت های معرق	ابزار: پیشکار، کمان اره، مشتی، دریل، پیچ دستی تجهیزات: میز کار مواد مصرفی: مته، تیغه اره، چسب چوب، سنبلاده مکان: کارگاه معرق زمان: ۱۲۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی	برش قطعات برابر طرح بدون درز	۳	
				برش برابر قطعات با درز یکسان	۲	
				برش نابرابر قطعات با درز یکسان	۱	
۴	سوار کردن قطعات مشبک و معرق (بر روی محصول)	ابزار: پیچ دستی تجهیزات: میز کار، سنبلاده دیسکی و لرزان مواد مصرفی: مته، تیغه اره، چسب (چوب، قطره ای، کاغذی)، سنبلاده مکان: کارگاه معرق زمان: ۳۰ دقیقه	مشاهده فهرست واریسی	چسباندن قطعات برابر طرح بدون بیرون زدگی چسب	۳	
				چسباندن قطعات با اختلاف تا ۱ میلی متر از طرح بدون بیرون زدگی چسب	۲	
				چسباندن قطعات با اختلاف بیشتر از ۱ میلی متر از طرح یا بیرون زدگی چسب	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	پوشیدن لباس کار، استفاده از ماسک، استفاده از عینک ایمنی، استفاده از شیلد، اهمیت دادن به تلفیق شیوه ها، جمع آوری قطعات چوب در ظرف مخصوص به خود، جمع آوری خاک اره های چوب در ظرف مخصوص به خود، یادگیری مادام العمر N۳۵ در سطح L۳	مشاهده، لیست واریسی، کارپوشه	انجام کامل همه موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- 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.

- راهنمای برنامه درسی رشته صنایع دستی - هنرهای چوبی، ۱۴۰۴، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- استاندارد ارزشیابی رشته صنایع دستی - هنرهای چوبی ۱۴۰۴، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- برنامه درسی کتاب «معرق‌کاری»، پایه دهم رشته صنایع دستی - هنرهای چوبی ۱۴۰۴ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- امرائی، محمد، (۱۳۹۰) بررسی تاریخچه، تکنیک و اساتید هنر مشبک منبت، پایان‌نامه کارشناسی، مرکز علمی - کاربردی میراث کمال‌الدین بهزاد تبریز.
- امرائی، مهدی، (۱۳۹۱) هنر منبت، تهران: انتشارات سمت.
- ستاری، محمد، (۱۳۶۸) خاتم‌سازی، تهران: کتاب‌های شکوفه وابسته به مؤسسه انتشارات امیرکبیر
- طوجی، حمید، (۱۴۰۰) آموزش معرق‌کاری همراه با چندین طرح معرق، تهران: انتشارات ارمغان.
- کریم‌نیا، منیر، (۱۳۷۵) معرق روی چوب، تهران: انتشارات پازینه.
- نظری‌دوست، فرهاد، (۱۳۹۶) آموزش معرق خط برجسته‌آشنایی با هنر معرق‌کاری، تهران: ناشر مؤلف.
- OpenAI. ChatGPT (GPT-5.6 Luna). OpenAI, 2026 ۱۴۰۵ بهار تاریخ دسترسی: بهار ۱۴۰۵
- ChatGPT (2026). GapGPT (Version 5.6) [Large language model]. OpenAI API. تاریخ دسترسی: بهار ۱۴۰۵



