

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



شکل دهی با قالب و تزئین

رشته صنایع دستی – هنر سرامیک

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** شکل‌دهی با قالب و تزیین - ۲۱۱۶۷۶
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** بشری گل‌بخش، رجحانه حسینی، صادق باقری، سهیلا عبدلی، حسین سرپولکی، مهران غفاری و مهدی محمدی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** مجتبی قربانی شاه‌کوچکی، نفیسه حسینیان، مائده نجف‌فر، مریم برقعی و نجمه میرزا کریمی اصفهانی (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** جواد صفری (مدیر هنری) - الهه یعقوبی‌نیا (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - نفیسه حسینیان، مریم برقعی، نجمه میرزا کریمی اصفهانی و مائده نجف‌فر (عکاس)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- چاپخانه:** تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- سال انتشار و نوبت چاپ:** وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
- تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- چاپ دوم 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.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم. بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الان عبادت‌تان این است که کار نکنید. این عبادت است. امام خمینی «قَدَسَ سِرُّهُ»

پودمان اول: شکل دهی گل با قالب گچی.....	۱
■ واحد یادگیری ۱: شکل دهی خشت گلی با قالب.....	۲
■ واحد یادگیری ۲: شکل دهی حجم گلی.....	۱۶
پودمان دوم: ریخته گری دوغابی.....	۲۹
■ واحد یادگیری ۱: ریخته گری تو خالی.....	۳۰
■ واحد یادگیری ۲: ریخته گری تو پر.....	۴۴
پودمان سوم: اتصال و پرداخت قطعات دوغابی.....	۵۵
■ واحد یادگیری ۱: اتصال قطعات دوغابی.....	۵۶
■ واحد یادگیری ۲: پرداخت قطعات دوغابی.....	۶۹
پودمان چهارم: تزیین با دوغاب.....	۸۱
■ واحد یادگیری ۱: تزیین درون قالب.....	۸۲
■ واحد یادگیری ۲: تزیین روی قطعه.....	۱۰۲
پودمان پنجم: تزیین و مشبک کاری.....	۱۱۷
■ واحد یادگیری ۱: برجسته کاری قطعات دوغابی.....	۱۱۸
■ واحد یادگیری ۲: مشبک کاری قطعات دوغابی.....	۱۳۶
فهرست ابزار و وسایل.....	۱۵۲
منابع.....	۱۵۷

سخنی با هنرآموزان عزیز

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 - هنر سرامیک 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 نیز مانند کتاب همراه هنرجو، نرم افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی 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 «شکل دهی گل با قالب گچی» شامل دو واحد یادگیری؛ **شکل دهی خشت گلی با قالب** و **شکل دهی حجم گلی** است که در آن علاوه بر تمرین عملی برای خراش دادن درون قالب، ورقه کردن گل، فشردن آن درون قالب، خارج کردن آن، نقش اندازی با مهر و شکل دهی حجمی با قالب چند تکه آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: عنوان «ریخته‌گری دوغابی» دارد، که در آن پس از فعالیت عملی در زمینه ریخته‌گری تو خالی در واحد یادگیری اول و ریخته‌گری توپر در واحد یادگیری دوم آموزش داده می‌شود. **پودمان سوم:** دارای عنوان «اتصال و پرداخت قطعات دوغابی» است. در این پودمان ابتدا اتصال قطعات دوغابی به صورت عملی ارائه شده است و در واحد یادگیری دوم پرداخت قطعات دوغابی آموزش داده شده است.

پودمان چهارم: «تزئین با دوغاب» نام دارد. ابتدا در واحد یادگیری اول به آموزش جذاب تزئین درون قالب پرداخته شده است. تزئین روی قطعه نام واحد یادگیری دوم است که به صورت عملی روی این ظروف آموزش داده می‌شود.

پودمان پنجم: با عنوان «تزئین و مشبک‌کاری» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با برجسته کاری قطعات دوغابی به صورت عملی آشنا می‌شوند و در واحد یادگیری دوم مشبک‌کاری قطعات دوغابی به صورت مرحله به مرحله آموزش داده می‌شود. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



نظرسنجی کتاب‌درسی

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 باز طراحی 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 صنایع دستی - هنر سرامیک حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

- ۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی ساخت و تزیین ظروف سرامیکی با قالب
 - ۲ شایستگی‌های غیرفنی 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 - هنر سرامیک 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 شکل‌دهی با قالب و تزیین شامل ۵ پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و 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 پودمان‌ها قبول شده در مرحله اول ارزشیابی

مورد تأیید و نیازی به ارزشیابی مجدد ندارد. همچنین این درس کارگاهی بوده و دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

علاوه بر کتاب درسی، 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 می باشد که برای انجام فعالیت های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می توانید 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 می توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه های هنرآموز محترمتان درخصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش



پودمان اوّل

شکل دهی گل با قالب گچی



واحد یادگیری ۱

شکل دهی خشت گلی با قالب

به سؤالات زیر فکر کنید

- چگونه می توان تعداد زیادی شکلات یک شکل تولید کرد؟
- آجرهای ساختمانی، چگونه یک اندازه ساخته شده اند؟

تجربه خمیربازی در دوران کودکی، یکی از نخستین مواجهه های ما با مفهوم شکل دهی و قالب گیری بود. در این فعالیت ساده، با کمک قالب های آماده، خمیر به فرم هایی هم شکل و هم اندازه تبدیل می شد و امکان ساخت سریع و آسان طرح های دلخواه را فراهم می کرد.



شکل ۱- فرم دهی خمیربازی با استفاده از قالب برش

گل، به واسطه خاصیت شکل پذیری بالای خود، این امکان را فراهم می کند که با بهره گیری از قالب های مختلف (عموماً قالب های گچی)، فرم هایی هم اندازه و هم شکل در تعداد زیاد تولید شوند. روش شکل دهی با قالب گچی تنها یک فرایند فنی نیست؛ بلکه فرصتی برای تولید دقیق و کاربردی در حوزه صنایع دستی محسوب می شود. با کسب مهارت در این روش، هنرجویان قادر خواهند بود قطعات تکرارپذیر بسازند. در این واحد یادگیری، روش تکثیر خشت گلی از طریق قالب های آماده، به صورت گام به گام آموزش داده می شود.

استاندارد عملکرد

خراش دادن درون قالب گچی مطابق الگو، پرکردن گل درون قالب گچی و تزئین آن با نقوش تکثیر شده به وسیله مهر در مدت ۱۲۰ دقیقه



بررسی میزان جذب آب در مواد مختلف

ابزار و مواد مورد نیاز:

- یک پیاله شیشه‌ای
- یک پیاله سرامیکی بدون لعاب
- یک پیاله سرامیکی لعاب‌دار
- سه گلوله گل، هر یک به اندازه مشت دست شما

روش انجام فعالیت:

ابتدا سه گلوله گل را آماده کنید. هر گل را درون یکی از پیاله‌ها قرار داده و با دست آن را فشرده و کاملاً در ظرف جای دهید. ده دقیقه صبر کنید. سپس سعی کنید گل را از داخل هر یک از پیاله‌ها جدا کنید.

پرسش:

گل از کدام یک از پیاله‌ها آسان‌تر جدا شد؟ دلیل این موضوع چیست؟

بحث و نتیجه‌گیری:

نتایج مشاهده خود را با هنرآموز در میان بگذارید و درباره آن با همکلاسی‌های خود گفت‌وگو کنید.

قالب

قالب ابزاری است برای تکثیر انبوه و ساخت اشیایی با ابعاد و شکل‌های یکسان که سرعت تولید فرم‌های تکراری را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد. در روش‌های تکثیر با گل یا دوغاب، قالب‌های سرامیکی باید دارای خاصیت جذب رطوبت باشند تا بتوانند رطوبت موجود در گل را به‌صورت کنترل‌شده کاهش دهند و فرایند جداسازی قطعه از قالب را آسان‌تر کنند.

در روش شکل‌دهی با گل پلاستیک، برای ساخت قالب‌ها از مواد مختلفی استفاده می‌شود که هریک ویژگی‌های خاص خود را دارند. گچ به‌عنوان رایج‌ترین ماده، مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ زیرا تخلخل بالایی دارد و می‌تواند به‌خوبی آب را جذب کند، که این ویژگی برای شکل‌گیری دقیق قطعات سرامیکی ضروری است. علاوه بر گچ، در برخی تکنیک‌های خاص قالب‌سازی از چوب نیز بهره گرفته می‌شود. همچنین، مواد متخلخل دیگری نیز وجود دارند که توانایی جذب رطوبت دارند و می‌توانند در فرایند ساخت قالب کاربردی باشند.



شکل ۳- قالب گچی



شکل ۲- قالب چوبی

قالب گچی

قالب‌های گچی از رایج‌ترین ابزارهای مورد استفاده در شکل‌دهی گل در هنر سرامیک به‌شمار می‌روند. این قالب‌ها به‌دلیل ویژگی‌های فیزیکی و فنی خود، در تولید قطعات تکرارشونده کاربرد گسترده‌ای دارند. از جمله مزایای مهم قالب‌های گچی می‌توان به قیمت پایین و دسترسی آسان به مواد اولیه آن اشاره کرد. گچ به راحتی در بیشتر مناطق کشور یافت می‌شود و فرایند ساخت قالب با استفاده از آن ساده و کم‌هزینه است.



شکل ۴- قالب گچی

یکی از ویژگی‌های کلیدی گچ، تخلخل بالای آن است. این خاصیت باعث می‌شود رطوبت گل به سرعت جذب شود و قطعه ساخته شده زودتر از قالب جدا شود. همین ویژگی، در کنار امکان تولید سریع و یکنواخت فرم‌ها، استفاده از قالب گچی را برای تولید انبوه قطعات سرامیکی مناسب می‌سازد.



شکل ۵- نمونه خشت گلی ساخته شده با قالب گچی



همچنین قالب‌های گچی توانایی قالب‌گیری از اجزای ریز و دارای جزئیات بالا را دارند. با استفاده از این نوع قالب‌ها، امکان انتقال دقیق نقش و بافت به سطح گل فراهم می‌شود. علاوه بر این، سطح گچی قابلیت خراش‌پذیری و نقش‌اندازی دارد و می‌توان به‌طور مستقیم طرح یا نقش مورد نظر را روی قالب ایجاد کرد.

شکل ۶- قالب گچی با جزئیات ریز

با این حال، قالب‌های گچی معایبی نیز دارند. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های آنها، شکنندگی بالاست. گچ در برابر ضربه مقاوم نیست و ممکن است در اثر فشار یا افتادن آسیب ببیند. علاوه بر این، عمر مفید قالب‌های گچی محدود است و پس از تعداد مشخصی استفاده، کیفیت و کارایی خود را از دست می‌دهند.



بررسی قالب گچی در روند تولید و تکثیر

ابزار و مواد مورد نیاز:

- یک قالب گچی آماده، یک قالب سیلیکونی شیرینی‌پزی و یک قالب چوبی
- نیم کیلو گل پلاستیک
- کاغذ و خودکار برای یادداشت‌برداری
- یک خط‌کش و ترازو برای سنجش دقت قالب‌گیری

روش انجام فعالیت:

- ۱ قالب‌ها را بررسی کرده و ویژگی‌هایی مانند وزن، بافت سطح، تخلخل و احتمال جذب آب را در آنها مقایسه کرده و یادداشت کنید.
- ۲ با استفاده از گل پلاستیک درون هر سه قالب را با گل پر کنید.
- ۳ زمان لازم برای جدا شدن گل از هر قالب را اندازه‌گیری کنید.
- ۴ پس از جدا شدن گل از قالب، قطعات ساخته شده را کنار یکدیگر قرار دهید.
- ۵ میزان جزئیات منتقل‌شده به گل در هر قالب را بررسی و با یکدیگر مقایسه کنید.

بحث و نتیجه‌گیری:

در پایان کلاس، هر گروه یک گزارش کوتاه از مشاهدات و نتیجه‌گیری‌های خود تهیه کرده و آن را با دیگر گروه‌ها به اشتراک می‌گذارد.



شکل ۷- قالب گچی ساده

ساخت خشت گلی ساده با استفاده از قالب گچی

مراحل این فعالیت مشابه مراحل ساخت خشت گلی برای نقش‌برجسته در کلاف چوبی کف‌دار است که در پودمان چهارم کتاب «شکل‌دهی گل به روش دستی» آموزش داده شده است. یک قالب گچی ساده به ابعاد ۱۵ در ۱۵ به عمق ۱ تا ۱/۵ را روی میز قرار دهید. با استفاده از یک قلم‌مو یا اسفنج نمدار، سطح داخلی قالب را به‌طور کامل تمیز کنید.



شکل ۸- ورقه کردن گل با دستگاه اسلبرولر

حدود یک کیلوگرم گل رس را ورز دهید. گل ورز داده شده را با وردنه یا دستگاه اسلبرولر به ضخامت حدود دو سانتی متر پهن کنید. گل را به طول و عرض حدود ۱۶ سانتی متر برش دهید. اگر گل قبل از قالب زدن به درستی ورز داده نشود احتمال وجود حباب درون قطعه بالا می رود.



شکل ۹- گونیا کردن گل برای قرار دادن در قالب گچی

ورقه گل را در اندازه ۱۶ در ۱۶ سانتی متر برش دهید.



شکل ۱۰- قرار دادن گل درون قالب

ورقه گل را روی قالب قرار داده و با دست آن را به داخل قالب فشار دهید.

با کمک انگشت شست، گل را به خوبی در گوشه‌ها و فرورفتگی‌های قالب هدایت کنید تا تمام فضاهای داخلی قالب پر شود. اگر گل در گوشه‌های قالب به خوبی فشرده نشود، گوشه‌ها به درستی گونیا نخواهند شد. این مشکل باعث می‌شود که خشت‌ها به درستی در کنار هم قرار نگیرند.



شکل ۱۱- فشردن گل درون قالب گچی

گل اضافی روی قالب را به وسیله سیم برش بردارید و با کاردک یا لیسه سطح پشت قالب را کاملاً صاف و یکنواخت کنید.



شکل ۱۳- صاف کردن پشت خشت به وسیله لیسه



شکل ۱۲- برش گل اضافی با استفاده از سیم برش

اجازه دهید گچ، بخشی از رطوبت گل را جذب کرده و گل به مرحله‌ی چرمینه برسد تا هنگام خروج از قالب، فرم خود را حفظ کند. برای بهتر جدا شدن گل از قالب با دست یا چکش لاستیکی چند ضربه آرام به اطراف قالب بزنید. مراقب باشید ضربات آرام باشد تا به قالب آسیب وارد نشود.



شکل ۱۵- خشت ساده فرم داده شده با قالب گچی



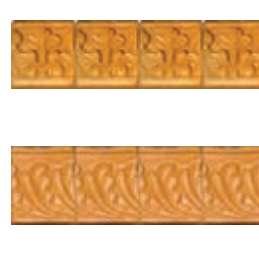
شکل ۱۴- برگرداندن قالب و ضربه زدن آرام برای بیرون آمدن خشت گلی از قالب

در فرایند قالب زدن اگر گل به خوبی داخل قالب فشرده نشود، در داخل خشت‌ها فضای خالی باقی می‌ماند. این فضای خالی باعث می‌شود که خشت‌ها ضعیف و شکننده شوند.

توجه



ساخت خشت گلی با تزیینات برجسته با استفاده از قالب گچی:



شکل ۱۶- خشت‌های تکثیر شده به وسیله قالب

به تصاویر زیر با دقت نگاه کنید، برای تولید کاشی‌های مشابه می‌توان از قالب‌های گچی استفاده کرد. یکی از روش‌های ساخت قالب گچی برای تولید کاشی‌های تزئینی با طرح یکسان نقش‌اندازی با روش کنده‌کاری درون قالب گچی است.

تمرین کنید



وسایل مورد نیاز:

یک سطح گچی، مداد نوک‌تیز، سوزن، میخ، چاقوی کند یا کاردک، پیچ‌گوشی

روش انجام تمرین:

یکی از ابزارها را انتخاب کنید. با آن روی سطح گچ خط بکشید. دایره‌ای ایجاد کنید یا یک طرح ساده بزنید. میزان سختی خراش دادن، کنترل روی ابزار خراش و دقت و کیفیت خراش‌های داده شده را بررسی کنید. همین عمل را با ابزارهای دیگر نیز تکرار کنید. نتایج را بررسی کنید.

پرسش:

کدام‌یک از ابزارهای نقش‌اندازی روی قالب گچی کاربری ساده‌تری برای شما داشت؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

یکی از طرح‌های زیر را انتخاب کنید.



شکل ۱۷- نمونه طرح‌هایی برای نقش‌اندازی در قالب گچی



شکل ۱۸- قرار دادن کاربن در خشت گلی ساده

یک ورق کاربن را به اندازه مربع ۱۵ در ۱۵ برش دهید. یک قالب گچی ساده را روی میز قرار دهید. کاربن را داخل قالب قرار داده و طرح را روی آن قرار دهید.



یکی از طرح‌های ارائه شده را به اندازه ۱۵ در ۱۵ سانتی‌متر چاپ کرده و روی کاربن قرار دهید. با یک خودکار روی خط‌های طرح بکشید به‌گونه‌ای که طرح به‌وسیله کاربن به قالب انتقال یابد.

شکل ۱۹- انتقال طرح به قالب

بعد از انتقال کامل طرح در قالب، طرح و کاربن را از قالب خارج کنید. حال باید خطوط طرح را کمی عمیق کنید. برای عمیق کردن خطوط در قالب با استفاده از ابزار خراش از روی خطوط طرح شروع به خراش دادن کنید.



شکل ۲۰- خراش خطوط طرح به‌وسیله ابزار نوک تیز



شکل ۲۱- عمیق تر کردن خطوط طرح

در مرحله نخست کنده‌کاری، خطوط طرح را تنها به اندازه ۱ تا ۲ میلی‌متر عمیق نمایید. ابزار خراش باید با دقت و کنترل کامل حرکت داده شود تا آسیبی به سطح قالب وارد نشود. در ادامه، به‌تدریج عمق و جزئیات طرح را متناسب با نیاز طراحی، با استفاده از ابزار مناسب خراش افزایش دهید. پس از پایان کنده‌کاری، سطح قالب را به‌دقت بررسی کنید و ناصافی‌های احتمالی را با استفاده از ابزار خراش اصلاح نمایید.

در هنگام کنده‌کاری ابزار باید کاملاً به‌صورت عمود بر قالب استفاده شود تا شیارهای وارد شده شیب منفی نداشته باشد. با استفاده از قلم‌موی پهن خرده گچ‌ها را از درون قالب خارج کرده و در انتها با ابر نمدار قالب را تمیز کنید.



شکل ۲۲- تمیز کردن قالب پس از خراش به وسیله قلم‌مو

به روشی که آموختید و با استفاده از گل پلاستیک نرم از قالب یک خشت گلی خارج کنید.



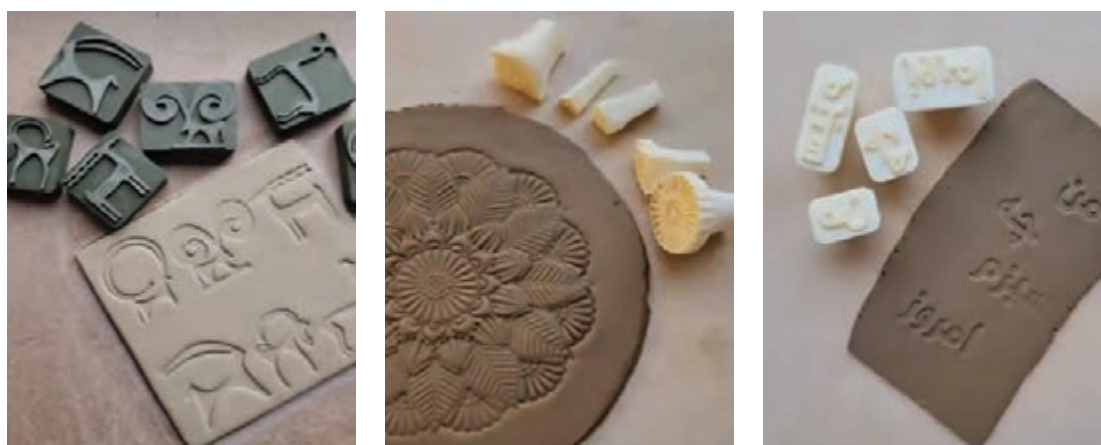
شکل ۲۳- نمونه خشت که با استفاده از قالب شکل گرفته

با تکرار خارج کردن خشت‌ها و کنار هم قرار دادن آنها می‌توانید یک شکل چهارتایی از خشت‌ها بسازید.



شکل ۲۴- تکثیر خشت با قالب و کنار هم قرار دادن خشت‌ها

اجرای نقش بر روی خشت به وسیله مهر



شکل ۲۵- نقش‌اندازی روی خشت گلی به وسیله فشردن مهر

یکی دیگر از روش‌های تزئین خشت گلی، نقش‌اندازی روی خشت به وسیله مهر است. این روش از گذشته‌های دور در ساخت سفال‌های تزئینی استفاده می‌شده است.



شکل ۲۷- مهر سفالی ساسانی



شکل ۲۶- مهرهای گلی ۵۰۰۰ ساله کرمانشاه

وسایل مورد نیاز:

گل سفالگری، وردنه، درب نوشابه، بطری آب معدنی کوچک، شاخه کوچک درخت، قطعه کوچک گچ خشک، سفال پخته شده با نقش ساده، دگمه پیراهن
حدود یک کیلو گل پلاستیک نرم را ورز دهید و با وردنه یا دستگاه اسلب رولر به ابعاد ۳۰ در ۳۰ به قطر ۱ سانتی‌متر ورقه کنید.

از درنوشابه، کف بطری آب معدنی کوچک، شاخه درخت کوچک، گچ خشک، سفال پخته شده با نقش ساده و دگمه پیراهن به عنوان مهر برای نقش‌اندازی روی گل استفاده کنید و آنها را یک به یک روی گل به آرامی فشار دهید تا اثر آنها روی گل باقی بماند.
نتایج را بررسی کنید.

اشیا را براساس میزان وضوح نقش ایجاد شده، راحتی جدا شدن از روی گل، چسبیدن گل به مهر ارزیابی کنید.
در جدول زیر از ۱ تا ۵ امتیاز دهید (۵ بالاترین و ۱ کمترین امتیاز)

ابزار	میزان وضوح نقش ایجاد شده	جدا شدن شیء از روی گل	چسبیدن گل به شیء
درب نوشابه			
کف بطری آب معدنی			
شاخه درخت			
قطعه گچ خشک			
سفال پخته شده			
دگمه پیراهن			

به نظر شما کدام نوع مهر برای نقش‌اندازی روی خشت گلی بهتر است؟
درباره نتایج و دلایل آن با دوستان و هنرآموز خود گفت‌وگو کنید.

تمرین کنید



برای نقش‌اندازی دقیق، باید از مهرهایی استفاده شود که نقوش سطوح مثبت و منفی داشته باشند. جنس مهر باید به گونه‌ای انتخاب شود که نقش را به خوبی به سطح گل منتقل کند، بدون آن که به خشت آسیب برساند. براساس تجربه انجام‌شده، مهرهایی که از مواد جذب‌کننده رطوبت ساخته شده‌اند، عملکرد بهتری دارند؛ زیرا کمتر به گل می‌چسبند و به راحتی از آن جدا می‌شوند.

فکر کنید



در کلاس و در منزل خود جستجو کنید، از چه وسایلی می‌توان به عنوان مهر برای نقش‌اندازی روی گل استفاده کرد؟

با استفاده گل پلاستیک از قالب گچی یک خشت گلی بسازید با استفاده از مهرهای چوبی روی آن طرح‌اندازی کنید. دقت کنید اگر خشت در حالت پلاستیک نرم باشد، گل به قالب چسبیده و خشت شکل خود را از دست می‌دهد و اگر رطوبت خشت به مرحله استخوانی و خشک رسیده باشد احتمال ترک خوردن و شکستن خشت وجود دارد.



شکل ۲۸- نقش‌اندازی روی گل با مهر چوبی

فشار مهر باید یکنواخت و کنترل شده باشد. فشار زیاد باعث فرورفتگی بیش از حد و ایجاد ترک در خشت می‌شود و فشار کم نقش را ناقص ایجاد می‌کند. پس از اتمام کار خشت‌های ساخته شده را روی پارچه در طبقات کارگاه قرار داده و به آرامی خشک کنید.

بهداشت و ایمنی



مهرها پس از هر بار استفاده باید تمیز شوند. باقی ماندن گل روی سطح مهر، کیفیت نقش را کاهش می‌دهد.

ارزشیابی شایستگی شکل دهی خشت گلی با قالب

شرح کار:

اجرای نقش فرورفته درون قالب گچی و تکثیر خشت گلی با تزئینات برجسته بدون دفرمگی و نقش اندازی با مهر روی خشت گلی

استاندارد عملکرد:

خرایش دادن درون قالب گچی مطابق الگو، پرکردن گل درون قالب گچی و تزئین آن با نقوش تکثیر شده به وسیله مهر در مدت ۱۲۰ دقیقه
شاخص‌ها:

- اندازه و ابعاد مطابق نقشه و بدون درصد خطا، خراش نقوش مطابق طرح بدون شیب منفی (به صورت عمود)، اجرای کنده کاری نقش مطابق با طرح داده شده درون قالب بدون شیب منفی با ضخامت ۳ میلی‌متر
- تعیین میزان رطوبت گل و پهن کردن چانه گل به ابعاد تقریبی قالب و فشردن و پرس کردن گل درون قالب، برداشتن اضافه گل با سیم برش یا تیغه فلزی
- ضربه زدن به کناره قالب چکش لاستیکی، قرار دادن صفحه گچی بر روی قالب و برگرداندن قالب برای خارج کردن قطعه به صورت گونیا
- استفاده از مهر برای ایجاد نقوش فرورفته بدون دفرمگی در خشت، استفاده از مهر برای ایجاد نقوش برجسته و اتصال آن بر روی خشت

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

چکش لاستیکی، قالب گچی آماده، انواع مهر (سفالی، گچی، چوبی، پلاستیکی)، سری مغارهای کوچک کنده کاری، قلم‌مو سرگرد شماره ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی‌متری، گونیا فلزی
مواد: گل ارتن‌ور قرمز، گل ارتن‌ور سفید

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتقال و اجرای طرح با خراش درون قالب گچی آماده	۲	
۲	فشردن گل به درون قالب خشت	۲	
۳	خارج کردن قطعه از قالب	۲	
۴	اجرای نقش بر روی خشت به وسیله مهر	۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش‌بند پلاستیکی جیب‌دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک‌های اولیه، به‌کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به‌کارگیری وسایل برقی (دست خشک - سیم‌ارت کفش پلاستیکی)، کپسول آتش‌نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ توجه و علاقه‌مندی به تکثیر خشت در تزئینات وابسته به معماری ۳ جمع‌آوری پسماند قالب‌های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ به‌کارگیری فناوری مناسب (N42) سطح ۱			
میانگین نمرات**			

*کسب نمره قبولی در بخش شایستگی‌های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی‌های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.
** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

شکل دهی حجم گلی

به این سوالات فکر کنید



شکل ۲۹- فوم نگهدارنده یک هدفون

■ به نظر شما می‌توان با قالب گچی یک تکه همه فرم‌ها و حجم‌ها را تکثیر کرد؟

■ تکثیر قطعات سرامیکی با استفاده از قالب آماده چه تأثیری در تولید آثار سرامیکی به صورت انبوه دارد؟

احتمالاً تاکنون تجربه خرید یک ابزار برقی مانند اسپیکر، هدفون یا دسته بازی‌های رایانه‌ای را داشته‌اید. هنگام باز کردن جعبه، با قطعاتی از فوم سفید یا خاکستری مواجه می‌شوید که دقیقاً متناسب با فرم دستگاه طراحی شده‌اند و وظیفه محافظت از قطعه در برابر ضربه را برعهده دارند. این فوم‌ها معمولاً

از دو یا چند بخش مجزا تشکیل شده‌اند: یک بخش زیرین که دستگاه روی آن قرار می‌گیرد، یک بخش بالایی که به صورت درپوش عمل می‌کند، اکنون تصور کنید بخش‌های خالی فوم‌های نگهدارنده یک هدفون با ورقه گل پلاستیک پوشش داده شود و سپس تکه‌های فوم کنارهم قرارگیرد و به هم متصل شود. حال بعد از جداکردن تکه‌های فوم می‌توان یک هدفون سرامیکی داشت.

پس از خشک شدن، تنها با باز کردن تکه‌های فوم، می‌توان قطعه را به آسانی و بدون آسیب بیرون آورد. در هنر سرامیک نیز قالب‌های چندتکه گچی عملکردی مشابه دارند.

در این پودمان، به روش استفاده از قالب دو تکه و ورقه گل برای تکثیر پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

ساخت استوانه مطابق با نقشه به وسیله قالب گچی چند تکه ارائه شده به ابعاد ۲۰ سانتی متر ارتفاع با قطر ۱۲ سانتی متر با ورقه گل ارتن‌ور سفید یا قرمز در مدت زمان ۴۵ دقیقه

قالب چند تکه

گفتگو کنید



شما تاکنون از قالب برای تکثیر خشت استفاده کرده‌اید. به فرم حجم‌های داده شده در تصویرهای زیر دقت کنید چنانچه بخواهید از قالب برای تکثیر آنها استفاده کنید، چگونه می‌توان حجم را از قالب خارج کرد؟



آنچه در شکل‌دهی با قالب اهمیت دارد، توجه به فرم قطعه و تقسیم قالب به تکه‌های مختلف برای سهولت خارج کردن قطعه بدون آسیب و دفرمگی است. بنابراین چنانچه شیء دارای انحنا یا پیچیدگی یا شیب منفی باشد. برای جلوگیری از مشکل خارج کردن قطعه از قالب باید قالب دو یا چند تکه باشد. بنابراین قالب برحسب شکل قطعه می‌تواند یک تکه یا چند تکه باشد.



شکل ۳۰- قالب یک تکه

انواع قالب

۱- قالب یک تکه: می‌توان برای فرم‌هایی تخت مانند خشت ساده و نقش‌دار بدون برجستگی‌های با شیب منفی و حجم‌هایی که دارای دیواره گونیا هستند از قالب یک تکه استفاده کرد.



شکل ۳۱- قالب دو تکه

۲- قالب چند تکه: برای قطعاتی که دارای پیچیدگی فرمی با شیب منفی هستند و همچنین فرورفتگی یا بیرون زدگی دارند از قالب‌های چند تکه استفاده می‌شود.

تکثیر با قالب دو تکه

شما در کتاب شکل‌دهی، فرم‌های مختلف که دارای سطوح محدب و مقعر بودند را به صورت اجرای مستقیم با گل ساختید. حال چنانچه بخواهید قطعات مشابه تولید کنید، باید از قالب یک یا چند تکه استفاده کنید. در پودمان اول کتاب دانش فنی، با روش‌های مختلف تکثیر به وسیله قالب آشنا شدید. همان‌طور که می‌دانید، برای تکثیر قطعات سرامیکی می‌توان از روش‌هایی مانند پرس پودر، ریخته‌گری دوغابی و تکثیر با خمیر گل پلاستیک بهره گرفت که برای هر کدام روش اجرا متفاوت است. در این واحد یادگیری تکثیر با گل پلاستیک با استفاده از قالب‌های دو تکه را خواهید آموخت.

گفتگو کنید



به نظر شما می‌شود قطعات زیر را با استفاده از خمیر گل تولید کرد؟



تکثیر از قالب با گل پلاستیک: روش تکثیر با گل پلاستیک بیشتر برای قالب‌هایی کاربرد دارد که دارای دهانه باز باشند و امکان دسترسی برای اتصال درز دو قطعه فراهم باشد. همانند تکثیر خشت گلی باید ورقه‌ای گل با ضخامت میانگین ۱ تا ۲ سانتی‌متر و ابعادی متناسب با تکه‌های قالب ساخته شود. ورقه‌های برش خورده گل داخل قالب قرار می‌گیرد.



شکل ۳۲- تکثیر با گل پلاستیک

قرارگیری ورقه‌ای گل در هر تکه قالب به راحتی امکان‌پذیر است، اما در اغلب قالب‌ها زمانی که دو تکه کنارهم قرار می‌گیرد، دهانه قالب بسته یا کوچک می‌شود، در این صورت امکان اتصال از داخل وجود ندارد و باید اتصال قطعه را پس از خروج از قالب و از سطح بیرونی انجام دهید.

بنابراین این روش برای حجم‌هایی که دارای سطوح پیچیده و جزئیات در نقوش و اجزا فرمی هستند، مناسب نیست.

ساخت استوانه با قالب دو تکه:

در این بخش مراحل تکثیر استوانه با ورقه گل پلاستیک شرح داده خواهد شد.



شکل ۳۴- قالب گچی استوانه دو تکه



شکل ۳۳- استوانه تکثیر شده با قالب



شکل ۳۵- قالب گچی استوانه دو تکه

میز کار خود را تمیز کرده و قالب آماده دو تکه را روی آن قرار دهید.



شکل ۳۶- تمیز کردن قالب گچی

قالب گچی را با دقت بررسی کرده و سطح داخلی آن را تمیز کنید. با استفاده از یک اسفنج مرطوب، ابرکشی انجام دهید تا گرد و غبار و ذرات گچ از قالب جدا شود.

پیش از شروع قالب‌زنی، لازم است میزان رطوبت قالب تعیین شود. چنانچه قالب خشک باشد موجب ترک‌های سطحی روی گل می‌شود. همچنین اگر قالب بیش از حد مرطوب باشد، ورقه گل به آن چسبیده و جدا نمی‌شود.

برای تشخیص رطوبت کافی است سطح قالب را با دست لمس کنید. چنانچه قالب دارای رطوبت نسبی باشد، دارای سطحی سردتر نسبت به اشیاء موجود در کارگاه است.



شکل ۳۷- رطوبت سنجی قالب گچی

قرار دادن ورقه گل درون قالب



شکل ۳۸- ورقه گلی

یک کیلوگرم گل پلاستیک نرم را ورز دهید و ورقه گل را با ضخامت یک سانتی متر پهن کنید. ورقه گل را به دو قسمت با اندازه‌های قالب موردنظر (عرض ده سانتی متر و طول سی سانتی متر) برش دهید. ابعاد ورقه‌های گل را نسبت به ابعاد داخل قالب باید بزرگ‌تر در نظر بگیرید، تا امکان قرارگیری در منحنی فرم قطعه را داشته باشد. بعد از جایگذاری کامل ورقه‌ها اضافات آن را برش دهید.



شکل ۳۹- قرار دادن ورقه گل درون قالب

در صورتی که اندازه ورقه برای جابه‌جایی با دست بزرگ باشد، از صفحه زیرکار برای حمل آن استفاده کنید. ورقه‌های گل را با استفاده از هر دو دست درون دو نیمه قالب قرار دهید و با حرکت انگشتان، آنها را به سطح داخلی قالب بچسبانید. با اسفنج مرطوب سطح داخلی ورقه گل را فرم دهید تا شکل قالب را به خود بگیرد.



شکل ۴۰- شکل‌دهی قسمت زیرین استوانه

با استفاده از یک توده گل کف قالب را بپوشانید و سطح زیرین استوانه را شکل دهید. با استفاده از ابر مرطوب روی ورقه گل را مالش دهید تا به راحتی بر روی منحنی درون قالب شکل بگیرد. سپس با استفاده از کاردک لبه‌های بیرون زده گل از قالب را بردارید.



شکل ۴۱- ایجاد خراش برای اتصال

لبه‌های گل را با ابزار مناسب خراش داده و با دوغاب گلی بپوشانید. تمام این مراحل را بر روی تکه دیگر قالب نیز انجام دهید.



شکل ۴۲- چفت کردن قالب

چفت کردن قالب چند تکه بر روی یکدیگر
سپس دو تکه قالب را به صورت ایستاده با دقت چفت کنید.

توجه کنید در صورتی که چفت کردن قالب در حالت خوابیده انجام شود، ممکن است ورقه گل بخش بالایی بر روی ورقه گل زیرین بیفتد و باعث تخریب فرم قطعه شود. اما اگر قالب به گونه‌ای باشد که ناچاراً باید در حالت خوابیده چفت شود، می‌توانید برای جلوگیری از آسیب به فرم، مانند آنچه در پودمان پنجم کتاب شکل‌دهی به روش دستی آمده است از روزنامه‌های مرطوب بین دو بخش قالب استفاده کنید تا ورقه‌های گل فرم خود را حفظ کنند.

قبل از شروع اتصال بهتر است با چسب شیشه‌ای دو تکه قالب را بهم متصل کنید تا در فرایند اتصال قالب جابجا نشود.



شکل ۴۳- اتصال دو تکه قالب به یکدیگر

با استفاده از ابزارهای شکل‌دهی لبه‌های داخلی قطعه را به خوبی متصل کنید و با استفاده از یک فتیله نرم روی درز را بپوشانید و سپس با استفاده از اسفنج مرطوب درز را تمیز کنید. قالب را دور از آفتاب مستقیم و منبع حرارتی و در مکانی با دمای همگن قرار داده، تا گل به حالت چرمینه تبدیل شود.



شکل ۴۴- اتصال لبه‌های داخلی استوانه

باز کردن قالب

قالب را به حالت افقی روی میز بخوابانید. با یک دست تکه زیرین قالب را نگاه داشته و با دست دیگر تکه بالایی قالب را جدا کنید.



شکل ۴۵- باز کردن قالب



ابزار و مواد مورد نیاز: قالب استوانه دو تکه، گل پلاستیک نرم، ابزار اتصال

فرض کنید قالب چندتکه‌ای که در اختیار دارید، دهانه آن را با چسب پوشانده‌اید و امکان دسترسی مستقیم به داخل قالب وجود ندارد. پس از قرار دادن ورقه‌های گل در دو نیمه قالب، لازم است این دو ورقه از درون به درستی به یکدیگر متصل شوند، اما نمی‌توانید از دست یا ابزار بزرگ استفاده کنید. پاسخ سؤالات زیر را در گروه‌های ۳ تا ۵ نفره گفت‌وگو کنید و راه‌حل‌های پیشنهادی خود را در پایان جلسه به کلاس ارائه دهید.

در این شرایط چگونه می‌توان دو تکه گل را از داخل قالب به یکدیگر وصل کرد، به‌طوری که فرم نهایی سالم، بدون درز و جداشدگی باشد؟

چه ابزارهایی ممکن است مفید باشند؟

آیا تجربه‌ای مشابه دارید؟ چگونه آن را حل کردید؟

چگونه می‌توان بدون دیدن داخل قالب، از درستی اتصال مطمئن شد؟



تصویر ۴۶- جدا کردن قطعه از قالب

با دو دست قطعه را از قالب جدا کرده و به‌صورت ایستاده روی میز قرار دهید.



شکل ۴۷- پرداخت درز قالب با ابزار کاهنده

اتصال و پرداخت درز قالب بر روی قطعه

پس از خارج کردن قطعه باید خط درز بیرونی قالب پرداخت شود. ابتدا خط درز را مرطوب کرده و با ابزار کاهنده زائده روی قطعه را بردارید.

قسمت‌هایی فرورفته را به دوغاب گل آغشته کرده و با گل متناسب با رطوبت قطعه پر کنید و با لیسه سطح درز را یک‌دست کنید.



شکل ۴۹- پرداخت نهایی درز قطعه با ابر



شکل ۴۸- پرداخت درز قالب به وسیله قلم‌مو

سپس با استفاده از ابر پرداخت نهایی را انجام دهید تا سطح قطعه کاملاً یکپارچه به نظر برسد. قطعه را به وسیله صفحه زیر کار به قفسه کارگاه منتقل کرده و با یک نایلون روی آن را بپوشانید. چنانچه برخی از قسمت‌ها بعد از خشک شدن قطعه نیاز به سنباده داشت قبل از انتقال قطعه به اتاق کوره پرداخت انجام شود.

شما در گذشته ساخت استوانه با روش فیتیل‌ای تجربه کرده‌اید و اکنون با استفاده از قالب و پهن کردن گل، دوباره استوانه‌ای ساخته‌اید. به نظر شما، تفاوت اصلی این دو روش در نتیجه نهایی، میزان دقت و سرعت اجرا چیست؟ کدام روش را برای تولید تعداد بالای قطعات مشابه مناسب‌تر می‌دانید و چرا؟

گفتگو کنید



روش فیتیل‌ای بیشتر برای ساخت فرم‌های منحنی و آزاد استفاده می‌شود و به هنرجو آزادی بیشتری در طراحی می‌دهد، اما ممکن است فرم نهایی از نظر تقارن و ضخامت، یکنواخت نباشد. در مقابل، استفاده از قالب و پهن کردن گل باعث می‌شود فرم استوانه با دقت بیشتری ساخته شود، دیواره‌ها ضخامت یکسان داشته باشند و تولید سریع‌تر انجام شود.

در روش قالبی، کنترل بر ابعاد و شکل نهایی بیشتر است و امکان تولید تعداد زیادی قطعه مشابه با کیفیت یکسان فراهم می‌شود. بنابراین، برای تولید انبوه یا وقتی که به فرم‌های دقیق و همسان نیاز داریم، روش قالبی انتخاب مناسب‌تری است. اما اگر هدف ساخت فرم‌های خلاقانه و منحصر به فرد باشد، روش فیتیل‌ای انعطاف بیشتری دارد.



ابزار و مواد مورد نیاز:

قالب دو تکه - گل پلاستیک

هنرجویان به گروه‌های دو نفری تقسیم شوند.

گروه اول، قالب را بدون مرطوب کردن با ورقه گل قالب‌زنی کرده و مدت زمانی که قطعه از قالب جدا می‌شود را ثبت کنند.

گروه دوم، قالب را مرطوب کرده و با ورقه گل قالب‌زنی کرده و مدت زمانی که قطعه از قالب جدا می‌شود را ثبت کنند.

گروه سوم، قالب گروه اول را بعد از خروج قطعه تحویل گرفته و قالب‌زنی کنند و زمان را ثبت کنند.

گروه چهارم، قالب گروه دوم را بعد از خروج قطعه تحویل گرفته و قالب‌زنی کنند و زمان را ثبت کنند.

وضعیت سطح ظاهری قطعه	مدت زمان جدا شدن قطعه از قالب	
		گروه ۱
		گروه ۲
		گروه ۳
		گروه ۴



ابتدا چند عدد استوانه را به دلخواه از قالب خارج کنید. سپس دو تکه قالب استوانه را با ورقه گل پر کرده و بدون اتصال به یکدیگر روی یک ورقه گل قرار داده و اتصال دهید تا دو نیمه استوانه به دست آورند.



حالا با توجه به پودمان ۴ کتاب دانش فنی ۲ با یک استوانه و دو نیمه آن یک گلدان خلاقانه بسازید.



شما در این واحد یادگیری تکثیر استوانه را آموختید.
با استفاده از استوانه‌های ساخته شده، فرم‌های خلاقانه بسازید.
در انتها فرم‌های ساخته شده در کلاس را با یکدیگر مقایسه کنید.



شکل ۵۰- نمونه‌های ساخته شده با استوانه

ارزشیابی شایستگی شکل دهی حجم گلی

شرح کار:		
آماده سازی قالب چند تکه، قرار دادن ورقه گل درون قالب، چفت کردن اجزای قالب روی یکدیگر و باز کردن آن، اتصال و پرداخت قطعه ساخته شده		
استاندارد عملکرد:		
ساخت استوانه مطابق با نقشه به وسیله قالب گچی چند تکه ارائه شده به ابعاد ۲۰ سانتی متر ارتفاع با قطر ۱۲ سانتی متر با ورقه گل ارتن ور سفید یا قرمز در مدت زمان ۴۵ دقیقه		
شاخص ها:		
■ تمیز کردن قالب، تعیین رطوبت قالب ■ تهیه ورقه گل به ضخامت یک سانتی متر و قرار دادن آن درون قالب و فشار دادن و پر کردن سطح دو تکه قالب به وسیله آن، برش دادن اضافه ورقه گل از سطح قالب به طوری که لبه گل حدود یک میلی متر بالاتر از سطح قالب باشد، خراش دادن و مرطوب کردن لبه های گل به وسیله دوغاب گلی ■ دوغاب زنی بر روی لبه گل و چفت کردن دو تیکه قالب و بستن آن بر روی یکدیگر ■ تعیین زمان برای باز کردن قالب و خارج کردن قطعه، باز کردن قالب و خارج کردن قطعه از آن ■ اتصال لبه درز قالب و پرداخت آن، افزودن گل به درز قطعه و ابرکشی آن		
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:		
مکان: کارگاه		
زمان: ۴۵ دقیقه		
ابزار و تجهیزات:		
چکش لاستیکی، قل مو سر گرد شماره ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی متری، خط کش ۳۰ سانتی متری فلزی، گونیا فلزی، وردنه، اسلب رولر، ابزار خراش		
مواد: گل ارتن ور قرمز، گل ارتن ور سفید، قالب گچی آماده		
معیار شایستگی:		
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳ نمره هنرجو
۱	آماده سازی قالب چند تکه	۱
۲	قرار دادن ورقه گل درون قالب	۲
۳	چفت کردن قالب چند تکه بر روی یکدیگر	۲
۴	باز کردن قالب	۱
۵	اتصال و پرداخت درز قالب بر روی قطعه	۱
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش بند پلاستیکی جیب دار، جعبه کمک های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک - سیم ارت کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ علاقه به تحلیل کاربری و ارزش افزوده کالا در روش های تکثیری ۳ جمع آوری پسماند قالب های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ به کارگیری فناوری مناسب (N46)		
میانگین نمرات**		
* کسب نمره قبولی در بخش شایستگی های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.		
** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.		





پودمان دوم

ریخته‌گری دوغابی



واحد یادگیری ۱

ریخته‌گری توخالی

به سؤالات زیر فکر کنید

- به حجم‌ها و محصولات توخالی اطراف خود مانند لیوان‌های سرامیکی دقت کنید، فکر می‌کنید این محصولات چگونه ساخته شده‌اند؟
- با توجه به تجربه ساخت به روش دستی چه شیوه‌ای را برای تولید و تکثیر حجم توخالی پیشنهاد می‌دهید؟



شکل ۱- شکلات‌های قالبی

شکلات‌های تخم‌مرغ شانس را به‌خاطر دارید؟ این پوسته‌های شکلاتی، با ضخامت یکنواخت و شکل دقیق، در قالب‌های خاصی تولید می‌شوند. اگر دقت شود، دیده می‌شود که در هر تخم‌مرغ شکلاتی، شکل، اندازه و ضخامت پوسته تقریباً همیشه یکسان دیده می‌شود. این ویژگی نه تنها به دلیل استفاده از قالب، بلکه به دلیل استفاده از ویژگی شکلات مایع در اثر حرارت و تبدیل آن به حالت جامد در دمای محیط است. به کمک این قابلیت، امکان تولید تعداد زیادی از یک محصول مشابه فراهم شده است. ریخته‌گری توخالی در صنعت و با مواد مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. در هنر سرامیک نیز، امکان ساخت محصولات مختلف با استفاده از دوغاب گل وجود دارد. در این واحد یادگیری، شما با روش ریخته‌گری توخالی در سرامیک آشنا خواهید شد.

استاندارد عملکرد

ریخته‌گری توخالی لیوان به ابعاد $13 \times 8 \times 8$ سانتی‌متر به ضخامت ۵ میلی‌متر با استفاده از قالب ارائه شده و دوغاب ارتن‌ور سفید در مدت زمان ۳۰ دقیقه

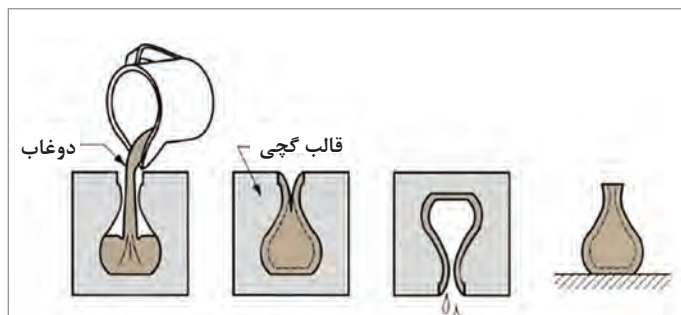
ریخته‌گری دوغابی

شما در واحد یادگیری قبل تکثیر حجم با گل پلاستیک را انجام داده و محدودیت‌ها و محاسن آن را تجربه کرده‌اید. همان‌طور که می‌دانید گل پلاستیک برای تکثیر حجم‌هایی که دارای دهانه باریک و پیچیدگی فرمی هستند مناسب نیست. روش تکثیر با ریخته‌گری دوغابی یکی از روش‌های پرکاربرد و بدون محدودیت در انواع فرم‌ها برای تولید در هنر سرامیک است. در روش ریخته‌گری با استفاده از دوغاب سرامیکی و خاصیت جذب رطوبت قالب گچی شکل‌دهی انجام می‌گیرد.



شکل ۲- قالب‌های دوتکه

برای این‌منظور دوغاب سرامیکی درون قالب گچی ریخته می‌شود، دیواره‌های داخلی قالب با جذب آب از دوغاب به تدریج لایه‌ای جامد تشکیل می‌دهد که به آن «جداره قطعه» گفته می‌شود.



شکل ۳- مراحل ریخته‌گری

با توجه به اینکه جذب آب توسط قالب گچی ادامه دار است هرچه زمان بگذرد، ضخامت این جداره بیشتر می شود. بنابراین زمانی که ضخامت مورد نظر تشکیل شد، دوغاب اضافی از داخل قالب تخلیه می شود. در نتیجه، یک پوسته توخالی یا قطعه توپر (بسته به نوع قالب و زمان نگهداری دوغاب درون قالب) باقی می ماند که همان شکل نهایی قطعه سرامیکی است.

دوغاب ریخته گری

به زبان ساده دوغاب ریخته گری همان گل شل و در واقع گلابه است که با ترکیب شدن با مواد گوناگون این ویژگی را دارد که به راحتی ته نشین نمی شود و ذرات گل معلق باقی می ماند. این دوغاب باید برای ریخته گری در قالب کار پذیر شود. بنابراین ترکیبات دوغاب ریخته گری مخلوطی از انواع بدنه های سرامیکی، آب، معلق ساز و روان ساز است که موجب عدم ته نشینی، کاهش انقباض قطعه و شکل گیری قطعه بدون ترک می شود. برای ریخته گری و تکثیر بدون نقص قطعات، دوغاب باید ویژگی هایی مانند همگن بودن، گرانروی و دانسیته استاندارد مطابق با نوع بدنه و ابعاد قطعه داشته باشد. رعایت این موارد باعث ایجاد قطعه با کیفیت، بدون ترک و با ضخامت یکنواخت می شود. به عنوان مثال برای دوغاب های ارتنور سفید، دانسیته مطلوب در حدود $1/65$ است.

فعالیت
کارگاهی



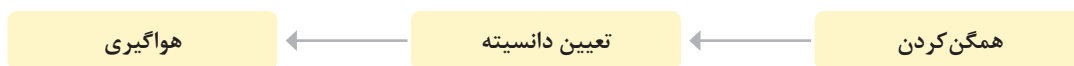
ابزار و مواد مورد نیاز:

- گل ارتنور سفید یک کیلو - دوغاب آماده ریخته گری یک کیلو - قالب گچی خشت
 - ۱ گل را به تکه های بسیار ریز تقسیم کنید و داخل یک کاسه آب بریزید و با دست سعی کنید، گلابه غلیظی با دانسیته معادل $1/65$ یا حدود ماست رقیق ساخته شود.
 - ۲ دوغاب ریخته گری آماده را هم زده تا کامل همگن شود.
 - ۳ گلابه غلیظ را درون قالب بریزید و صبر کنید تا به چرمینه خشک تبدیل شود. سپس قطعه را از قالب خارج کنید.
 - ۴ دوغاب آماده را درون قالب بریزید و صبر کنید تا به چرمینه خشک تبدیل شود. سپس قطعه را از قالب خارج کنید.
- موارد خواسته شده در جدول زیر را شرح دهید.

دوغاب آماده ریخته گری	گلابه غلیظ	
		مدت زمان تشکیل جداره
		کیفیت جداره تشکیل شده
		نحوه خروج قطعه از قالب
		کیفیت قطعه خارج شده

آماده‌سازی دوغاب جهت ریخته‌گری

ساخت و تهیه دوغاب از مشاغلی است که نیاز به دانش تخصصی شناخت مواد دارد؛ برخی از کارگاه‌های تولید سرامیکی ساخت دوغاب اولیه را در کارگاه خودشان انجام می‌دهند و برخی دوغاب اولیه را تهیه می‌کنند. در این واحد یادگیری شما از دوغاب آماده شده برای ریخته‌گری استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به کار لازم است دوغاب را برای ریخته‌گری آماده کنید.



همگن کردن دوغاب

همگن کردن به این معنی است که همه ذرات دوغاب به‌طور یکنواخت در آب پراکنده شوند و مخلوطی یک‌دست ایجاد شود. این کار به دلایل زیر انجام می‌شود:

۱ پیشگیری از ته‌نشین شدن: اگر مواد به‌خوبی مخلوط نشوند، ذرات سنگین‌تر در ته ظرف جمع شده و ترکیب دوغاب نامتعادل می‌شود.

۲ یکنواختی در تشکیل ضخامت دیواره قطعه: برای دستیابی به محصولی با کیفیت مطلوب، ضروری است که دوغاب در تمامی بخش‌های قالب از ضخامت یکنواختی برخوردار باشد.

۳ کنترل ویژگی‌های فیزیکی: میزان گرانروی، روانی و چسبندگی دوغاب به ترکیب آن وابسته است، بنابراین مخلوط باید کاملاً یکنواخت باشد.

البته باید در نظر گرفت که دوغاب استاندارد نباید ته‌نشین شود.

هواگیری دوغاب

در هنگام مخلوط کردن یا ریختن دوغاب در قالب، ممکن است هوا وارد آن شود و حباب‌هایی درون دوغاب یا روی سطح قطعه ایجاد کند. این مسئله باعث ایجاد مشکلاتی مانند: ایجاد حفره و ترک در قطعه نهایی، کاهش استحکام و کیفیت محصول و ایجاد نقص در سطح قطعه سرامیکی می‌شود. برای جلوگیری از این مشکلات، دوغاب باید هواگیری شود. این کار معمولاً با هم زدن آرام یا ضربه‌زدن به ظرف دوغاب انجام می‌شود تا حباب‌های هوا خارج شوند. در نتیجه، همگن‌سازی و هواگیری دوغاب، باعث تولید قطعاتی بدون نقص و با کیفیت بالا می‌شود.

۱ با استفاده از همزن دستی دوغاب را با سرعت کم مخلوط کنید تا یکنواخت شود.



شکل ۵- هم زدن دوغاب با دریل



شکل ۴- هم زدن دوغاب با همزن دستی

در کارگاه‌های سرامیک با توجه به حجم بالای دوغاب مصرفی، از چه روش‌هایی برای همزدن و یکنواخت کردن دوغاب استفاده می‌شود؟

پژوهش کنید



شکل ۶- عبور دوغاب از توری

۲ با تکان دادن ظرف یا ضربه زدن به ظرف، حباب‌های هوا را خارج کنید.

۳ دوغاب را از یک توری یا مش ۶۰ عبور دهید.

روش اندازه‌گیری دانسیته دوغاب ریخته‌گری به شیوه وزنی برای به دست آوردن دانسیته می‌توانید از استوانه مدرج استفاده کنید.

۱ یک بطری شیشه‌ای مانند تصویر انتخاب کنید و وزن آن را اندازه‌گیری کنید.

برای این کار حتماً از یک بطری محکم استفاده کنید، تا بر اثر فشار دست میزان حجم داخلی بطری تغییر نکند.



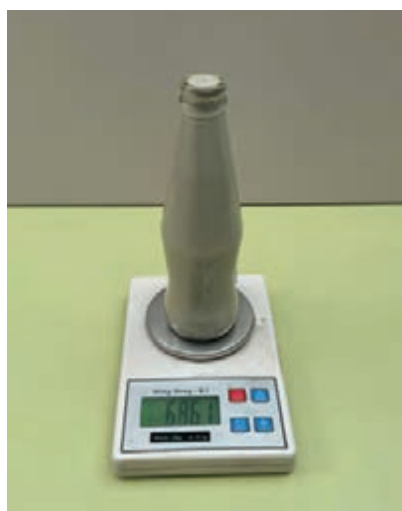
شکل ۷- بطری شیشه‌ای



شکل ۸- بطری شیشه‌ای پر شده با آب

۲ بطری را با آب پر کنید و دوباره وزن بطری پر شده با آب را اندازه‌گیری کنید.

۳ حال برای به‌دست آوردن وزن آب بطری که معادل همان حجم بطری می‌باشد وزن بطری خالی را از وزن بطری پر شده با آب کم کنید. عدد به‌دست آمده حجم بطری می‌باشد که آن را (W_1) می‌نامیم.



شکل ۹- بطری شیشه‌ای پر شده با دوغاب

۴ آب بطری را خالی کرده و بطری را با دوغاب پر کنید.

۵ بطری پر شده با دوغاب را وزن کنید.
توجه داشته باشید که در هر دو مرحله اندازه‌گیری حجم آب و حجم دوغاب، حتماً بطری لبریز باشد.

۶ برای به‌دست آوردن وزن دوغاب (W_2) مقدار وزن بطری خالی را از وزن بطری پر شده دوغاب کم کنید.

۷ شما تا اینجا وزن دوغاب و وزن آب در یک حجم ثابت را به‌دست آوردید.

برای محاسبه دانسیته (ρ):

$$(P) = \frac{W_2 \text{ وزن دوغاب}}{W_1 \text{ وزن آب}}$$



ابزار و مواد مورد نیاز:

دو نمونه دوغاب با دانسیته‌های متفاوت (۱/۴ و ۱/۷)

قالب گچی لیوان به ابعاد $۸ \times ۸ \times ۱۳$ سانتی متر به ضخامت ۵ میلی متر، لیوان شفاف، قاشق یا چوب همزن
مراحل کار:

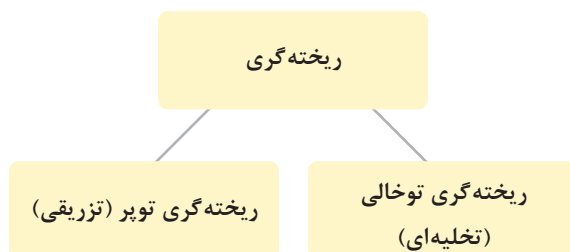
- ۱ دو نمونه دوغاب را در لیوان‌های جداگانه بریزید و تفاوت آنها را از نظر ظاهر و میزان روانی بررسی کنید. آیا سرعت حرکت هردو یک اندازه است؟
 - ۲ چه تفاوتی در ته‌نشین شدن دو نوع دوغاب مشاهده کردید؟
 - ۳ با هم زدن سریع یکی از نمونه‌ها، سعی کنید حباب هوا ایجاد کنید. سپس نمونه را بدون هم زدن برای مدتی ثابت بگذارید و ببینید حباب‌ها چگونه برطرف می‌شوند.
 - ۴ مقدار مشخصی از هر دوغاب را داخل قالب‌های گچی مجزا و یک شکل بریزید و زمان لازم برای جذب آب و تشکیل لایه را مقایسه کنید.
- با توجه به فعالیت انجام شده جدول زیر را کامل کنید.

دوغاب با دانسیته ۱/۴	دوغاب با دانسیته ۱/۷	کدام مناسب تر است؟ چرا؟
		سرعت حرکت در لیوان
		میزان ته‌نشینی ذرات
		میزان تشکیل و ماندگاری حباب پس از هم‌زدن
		کیفیت سطح قطعه

انواع ریخته‌گری دوغابی براساس شکل قطعه

روش ریخته‌گری قطعاتی مانند گلدان، لیوان که حجم‌های توخالی محسوب می‌شوند، نسبت به قطعاتی مانند بشقاب یا دسته لیوان که دارای جداره توپر هستند متفاوت است. ریخته‌گری براساس فرم قطعه به دو روش توخالی و توپر نامیده می‌شود.

ریخته‌گری توخالی کاربرد وسیعی در تولید انواع حجم‌های مختلف دارد، در این روش باید بعد از پر کردن قالب از دوغاب و تشکیل جداره دوغاب اضافه تخلیه شود. برخلاف ریخته‌گری توپر که نیاز به تخلیه قالب ندارد. در این قسمت مراحل ریخته‌گری یک استوانه اجرا می‌شود.





شکل ۱۰- تمیز کردن قالب

مراحل اجرای ریخته‌گری توخالی

ابتدا لازم است قالب گچی تمیز شود.



به تصویر مقابل نگاه کنید.
کش‌هایی که دور قالب بسته شده‌اند را ببینید.
به نظر شما وجود این کش‌ها دور قالب‌ها چه لزومی
دارد؟

فکر کنید



چفت کردن قالب

چفت کردن قالب با استفاده از پین‌های روی قالب و با کمک کش‌های لاستیکی انجام می‌شود. کش‌های لاستیکی در قالب‌های گچی چندتکه، برای نگه‌داشتن قطعات قالب در کنار یکدیگر به کار می‌روند. این کش‌ها با وارد کردن فشار یکنواخت، از باز شدن درزها، نشت دوغاب و جابه‌جایی قطعات جلوگیری می‌کند. استفاده از آنها سریع و آسان است و به‌ویژه برای قالب‌های کوچک تا متوسط کاربرد دارد. تعداد و ضخامت کش‌ها باید متناسب با اندازه و وزن قالب انتخاب شود تا عملکرد مناسبی داشته باشند. این کش‌های لاستیکی عموماً از تیوپ‌های لاستیک ماشین تهیه می‌شود.

قالب‌های چندتکه را پس از تمیز کردن، به‌گونه‌ای روی یکدیگر قرار دهید که هیچ‌گونه فاصله‌ای بین درز قالب ایجاد نشود. سپس با کش مخصوص بستن قالب؛ آن را محکم ببندید تا در حین ریخته‌گری بر اثر فشار دوغاب قالب از هم جدا نشود و دوغاب از درز بین دو قطعه بیرون نریزد.



شکل ۱۱- چفت کردن قالب

دوغاب آماده و همگن شده را به آرامی از داخل صافی به درون قالب ریخته تا فضای داخلی کاملاً پر شود. هنگام ریختن دوغاب حتماً توجه داشته باشید که دوغاب به آرامی و یکباره داخل قالب ریخته شود، سطلی که با آن دوغاب درون قالب می‌ریزید را با مقدار دوغاب مناسب پر کنید تا در حین فرایند ریخته‌گری وقفه ایجاد نشود. در غیر این صورت بر روی بدنه قطعه شیارهایی باقی می‌ماند.



شکل ۱۳- ریختن دوغاب در قالب همراه با صافی

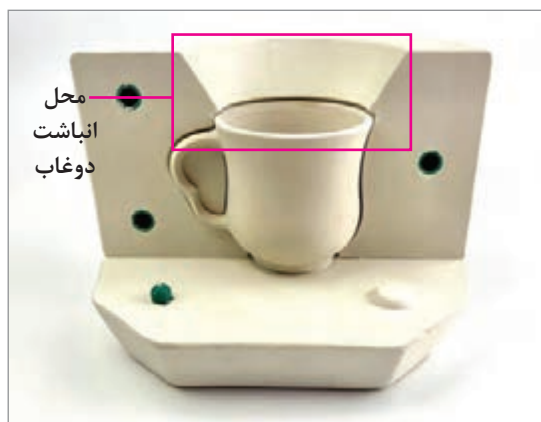


شکل ۱۲- قرار دادن صافی در دهانه قالب



شکل ۱۴- تشکیل جداره قطعه

با توجه به میزان جذب آب قالب و نوع دوغاب بعد از حدود ۳ تا ۵ دقیقه ضخامت تشکیل شده را به صورت چشمی مشخص کنید. ضخامت مطلوب برای یک قطعه متناسب با ابعاد آن میانگین بین ۴ تا ۶ میلی‌متر مناسب است. براساس میزان رطوبت قالب و ابعاد قطعه می‌توان مدت زمانی بین ۵ تا ۱۵ دقیقه را برای تشکیل ضخامت استاندارد در نظر گرفت.



شکل ۱۵- محل انباشت دوغاب

محل انباشت دوغاب: هنگامی که دوغاب درون قالب گچی ریخته می‌شود، بخشی از آب آن توسط دیواره‌های قالب جذب می‌شود. در نتیجه، حجم دوغاب کاهش یافته و سطح آن از سطح اولیه پایین‌تر می‌رود. به همین دلیل، قالب‌سازان بخشی را در بالای قالب با عنوان سرقیف یا محل انباشت دوغاب طراحی می‌کنند. این بخش اضافی، امکان جبران کاهش حجم دوغاب را فراهم می‌سازد و کمک می‌کند تا قالب به‌طور کامل و یکنواخت پر شود.



با توجه به اینکه امکان دارد قالبی که در اختیار دارید، سرقیف مناسبی نداشته باشد یا محلی برای انباشت دوغاب در آن تعبیه نشده باشد ممکن است سطح دوغاب از سطح قطعه پایین برود، در این صورت باید پس از گذشت چند دقیقه مجدداً درون قالب دوغاب بریزید.

شکل ۱۶- کم شدن حجم دوغاب پس از جذب آب

قالب را کمی تکان بدهید. هنگامی که ضخامت لایه داخلی به مقدار مطلوب (۶ میلی‌متر) رسید، دوغاب اضافی را از قالب خارج کرده و به سطل دوغاب برگردانید و صبر کنید جداره شکل گرفته کمی استحکام پیدا کند.



شکل ۱۸- تشکیل جداره



۱۷- تخلیه دوغاب اضافی

دوغاب تخلیه شده پس از کنترل و احیا، دوباره برای ریخته‌گری دوغابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. می‌توانید دوغاب بازیافتی را برای تزئین بدنه نگهداری کنید.



شکل ۱۹- جدا کردن قطعه از قالب دوتکه

در قالب‌های چندتکه، ابتدا کش‌های لاستیکی یا گیره‌های نگهدارنده را باز کرده، سپس قالب را با دقت جدا کنید تا قطعه آسیب نبیند.

نکته





پس از خروج قطعه، در حالت چرمینه، زوائد و درزهای ایجادشده در محل اتصال قالبها را حذف کرده و سطح آن را صاف کنید.

شکل ۲۰- پرداخت قطعه

اگر تمام مراحل ریخته‌گری دوغابی با دوغاب غیرهمگن انجام شود، به‌نظر شما چه نواقصی در قطعه نهایی به‌وجود می‌آید؟

فکر کنید



عوامل متعددی در سرعت شکل‌گیری جداره تأثیرگذار است. برخی از عوامل را در نمودار زیر مشاهده می‌کنید.



شهر میبد یکی از مراکز تولید هنر سرامیک است. چنانچه به این شهر سفر کرده باشید به‌طور حتم از مرکز تولیدات سرامیکی بازدید کرده‌اید. به‌نظر شما چه تفاوت‌هایی میان فرایند کارگاه‌هایی کوچک و کارگاه‌هایی که تولید گسترده دارند، وجود دارد؟
از مراکز تولیدی نزدیک شهر خود بازدید کنید و نتیجه پژوهش خود را به‌صورت خلاصه درباره روند تولید به شیوه دوغابی در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



**ابزار و مواد مورد نیاز:**

دوغاب تازه (استفاده نشده)، دوغاب مصرف شده (تخلیه شده از قالب)، دو ظرف یکسان (مثلاً ظرف مایع ظرفشویی یا لیوان یکبار مصرف با سوراخ در ته)، کروномتر یا ساعت، سینی برای جمع‌آوری دوغاب

مراحل اجرا تعیین گرانروی دوغاب:

در یک ظرف، مقدار مشخصی دوغاب تازه را بریزید.
انگشت خود را بر روی خروجی ظرف قرار داده و ظرف را برگردانید.
همزمان با باز کردن خروجی ظرف و خروج دوغاب از ظرف، زمان سنج را فعال کنید و مدت زمان خروج کامل دوغاب را ثبت کنید.
همین مراحل را با دوغاب مصرف شده در ظرف دیگر تکرار کنید.
دو زمان را با هم مقایسه و نتیجه را یادداشت کنید.

دوغاب مصرف شده	دوغاب تازه	
		زمان سرعت ریزش

در رابطه با نتیجه به دست آمده با هنرآموز خود مشورت کنید.
به نظر شما گرانروی در کدام دوغاب بیشتر است؟

**ابزار و مواد مورد نیاز: دوغاب، همزن، آب، قالب ریخته‌گری لیوان**
مراحل کار:

- ۱ از ابتدای جلسه کلاس همان گونه که آموختید شروع به ریخته‌گری استوانه کنید.
- ۲ فرایند ریخته‌گری را تا آخر کلاس ادامه دهید.
- ۳ در انتهای جلسه کلاس، محاسبه کنید؛ چند عدد استوانه تولید کرده‌اید و چه میزان دوغاب مصرف کرده‌اید؟
- ۴ به نظر شما چرا پس از هربار ریخته‌گری، میزان گیرایش قالب کمتر می‌شود؟

پس از هر بار ریخته‌گری، قالب گچی مقدار زیادی آب از دوغاب جذب می‌کند و به تدریج اشباع می‌شود. با اشباع شدن قالب، توانایی آن در جذب آب کاهش می‌یابد و در نتیجه، فرایند تشکیل دیواره‌های قطعه کندتر یا ناقص انجام می‌شود. به همین دلیل، پس از چند بار استفاده پایایی بدون استراحت دادن به قالب، زمان جذب آب دوغاب و تشکیل جداره آن کاهش می‌یابد و ممکن است کیفیت قطعه نیز افت کند. برای بازگشت جذب آب دوغاب و تشکیل جداره، لازم است قالب کاملاً خشک شود.

در کارگاه‌های تولیدی برای حفظ کیفیت تولید، تعداد مشخصی ریخته‌گری (نهایتاً ۱ الی ۳ قطعه) از هر قالب در طول روز انجام می‌شود. همچنین برای هر بار ریخته‌گری، زمان مشخصی برای جذب آب دوغاب و تشکیل جداره در نظر گرفته می‌شود تا ضخامت دیواره‌ها و کیفیت قطعات یکنواخت باقی بماند.



☐ هنرجویان دوغاب‌هایی با دانسیته‌های $1/45 \text{ g/cm}^3$ و $1/65$ تهیه کنند. از هر دوغاب، یک استوانه در قالب یکسان ریخته‌گری کنند
☐ نتایج را در جدول زیر وارد کنند:

$1/65$	$1/45$	
		زمان تشکیل جداره
		وجود ترک در بدنه
		میزان صافی سطح قطعه

ارزشیابی شایستگی ریخته‌گری تو خالی

شرح کار:

ریختن دوغاب درون قالب داده شده، تخلیه دوغاب اضافی و ساخت و خارج کردن قطعه تو خالی به ضخامت ۵ میلی‌متر

استاندارد عملکرد:

ریخته‌گری تو خالی لیوان به ابعاد $8 \times 8 \times 13$ سانتی‌متر به ضخامت ۵ میلی‌متر با استفاده از قالب ارائه شده و دوغاب آرتن‌ور سفید در مدت زمان ۳۰ دقیقه

شاخص‌ها:

- تمیز کردن قالب، هم زدن دوغاب آماده بدون ایجاد حباب
- ریختن دوغاب درون قالب و تکان دادن آن برای خارج شدن حباب‌ها، تعیین زمان برای تشکیل دیواره با ضخامت استاندارد و خالی کردن دوغاب اضافه در ریخته‌گری تو خالی، اضافه کردن دوغاب کم شده از سطح قالب
- تعیین زمان برای باز کردن، خارج کردن قطعه از درون قالب

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

قالب آماده حجم یک و چند تکه، کش بستن قالب، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، سر پیستوله باد، همزن الکتریکی

مواد: دوغاب ریخته‌گری آرتن‌ور سفید

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی دوغاب ریخته‌گری	۲	
۲	ریخته‌گری تو خالی	۲	
۳	خارج کردن قطعه تو خالی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:* ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش‌بند پلاستیکی جیب‌دار، جعبه کمک‌های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک - سیم ارت کفش پلاستیکی)، کپسول آتش‌نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ علاقه‌مندی به تکثیر فرم‌های بومی و اصیل در جهت حفظ هویت‌های محلی ۳ جمع‌آوری پسماند قالب‌های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ مدیریت زمان (N64) سطح ۱ میانگین نمرات**			

* کسب نمره قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی‌های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

ریخته‌گری توپر

به سؤالات زیر فکر کنید



شکل ۲۱- شکلات تخته‌ای

- ۱ چرا در فرایند ریخته‌گری دوغابی، لازم است دوغاب اضافی از قالب خارج شود؟
- ۲ چه تفاوتی میان فرم بشقاب و گلدان وجود دارد که باعث می‌شود نوع قالب و روش ریخته‌گری آنها متفاوت باشد؟
- ۳ اگر بخواهید یک قطعهٔ سرامیکی توپر مانند دستهٔ لیوان یا مجسمه‌ای کوچک تولید کنید، چه ویژگی‌هایی باید در دوغاب، قالب و روش ریخته‌گری در نظر گرفته شود؟

در واحد یادگیری قبل به روش تولید شکلات‌هایی با پوسته نازک اشاره شد. حتماً تا به حال شکلات تخته‌ای نیز استفاده کرده‌اید، برای تهیه آن، مایع شکلات ذوب‌شده درون قالب‌هایی با شکل‌های مختلف ریخته می‌شود و پس از سرد شدن، شکلات کاملاً شکل قالب را به خود می‌گیرد. این روش ساده اما مؤثر، باعث تولید قطعات یکپارچه و توپر از شکلات می‌شود که نیازی به تخلیهٔ بخش داخلی ندارد.

در فرایندهای شکل‌دهی با قالب در هنر سرامیک، انتخاب روش مناسب نقش مهمی در کیفیت و ویژگی‌های نهایی قطعه دارد. گاهی شرایط ساخت قطعه‌ای خاص، ما را ناگزیر می‌سازد که تمام فضای قالب را با دوغاب پر کرده و از تخلیهٔ آن صرف‌نظر کنیم. این روش، که با عنوان «ریخته‌گری توپر» شناخته می‌شود، به‌ویژه در مواردی کاربرد دارد که شکل یا ویژگی‌های قطعه نهایی اجازهٔ استفاده از روش توخالی را نمی‌دهند.

در این واحد یادگیری، به دلایل استفاده از ریخته‌گری به روش توپر، به مراحل اجرای آن و کاربردهای عملی این شیوه پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

ریخته‌گری بشقاب به روش توپر به قطر ۲۰ سانتی‌متر به ضخامت ۵ میلی‌متر و دسته لیوان با استفاده از قالب‌های ارائه شده، با دوغاب ارتن‌ور سفید در مدت زمان ۳۰ دقیقه

ریخته‌گری توپر

همان گونه که در واحد یادگیری قبل اشاره شد، ریخته‌گری توپر که از آن با به‌عنوان ریخته‌گری تزریقی نیز نام برده می‌شود یکی از روش‌های شکل‌دهی در سرامیک است که برای تولید قطعاتی مانند بشقاب و دسته لیوان کاربرد دارد. برخلاف روش توخالی که بعد از ریخته‌گری اضافه دوغاب تخلیه می‌شود و فقط یک لایه نازک از دوغاب روی دیواره قالب باقی می‌ماند، در این روش پس از انجام مراحل ریخته‌گری، اضافی دوغاب از قالب ریخته‌گری خارج نمی‌شود و فضای بین دو تکه قالب کاملاً با دوغاب پر می‌شود.



شکل ۲۲- نمونه قالب توپر

قسمت مقعر قالب بشقاب خود را بردارید و با راهنمایی هنرآموز و با استفاده از مقداری گل دو مجرا ورود و دوغاب را بپوشانید. سپس درون قالب دوغاب بریزید. پس از تشکیل جداره، اضافی دوغاب را از قالب خارج کنید و صبر کنید تا قطعه به حالت چرمینه خشک تبدیل شود و آن را از قالب خارج کنید. شکل ظاهری بشقاب را بررسی کنید. همان طور که می‌بینید قطعه تولید می‌شود اما مشکلاتی دارد. در رابطه با این مشکلات در کلاس گفت‌وگو کنید.

فعالیت
کارگاهی



قالب‌های مخصوص ریخته‌گری توپر، معمولاً از دو تکه تشکیل شده‌اند و سطح قالب دارای دو مجرا است؛ یکی برای ورود دوغاب و دیگری برای خروج هوای محبوس‌شده. این طراحی به جریان یکنواخت دوغاب درون قالب کمک می‌کند و مانع ایجاد حباب در قطعه می‌شود. همچنین، قرار گرفتن قالب با یک شیب ملایم هنگام ریختن دوغاب، باعث تسهیل حرکت هوا به سمت بالا و خروج حباب هوا از قالب می‌شود. این شیوه، از بروز نقص‌های سطحی جلوگیری کرده و از وجود حباب در قطعه پیشگیری می‌کند.



شکل ۲۳- مجراهای قالب توپر

آزمایش کنید



- ۱ ابتدا یک قالب تخت (مانند قالب خشت گلی) تهیه کنید.
- ۲ سپس دوغاب همگن شده را به آرامی داخل قالب بریزید تا کاملاً پر شود.
- ۳ پس از گذشت چند دقیقه، دوغاب اضافی را از قالب خارج کرده و اجازه دهید لایه تشکیل شده در قالب باقی بماند.
- ۴ بعد از اینکه قطعه چرمینه شد، آن را با دقت از قالب جدا کنید و اجازه دهید قطعه خشک شود. حال با بررسی ظاهر قطعه، معایب آن را بیان کنید. چه راهکاری برای برطرف کردن این معایب پیشنهاد می کنید؟ به نظر شما اگر از یک خشت گلی به روش توپر ریخته گری شود، بازهم این معایب را دارد؟

فعالیت
کارگاهی

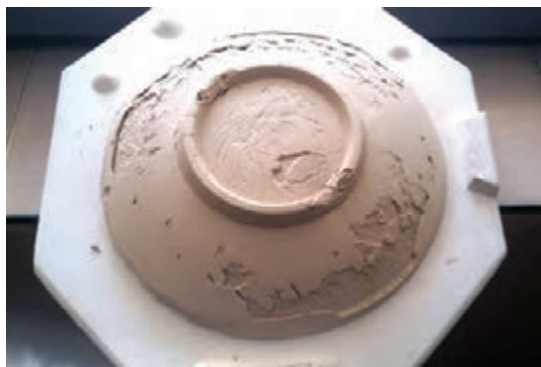


□ هنرجویان دوغاب‌هایی با دانسیته‌های $1/45$ و $1/65$ تهیه کنند. از هر دوغاب، یک بشقاب ۲۰ سانتی‌متری در قالب یکسان ریخته‌گری کنند. آیا در هر دو روند ریخته‌گری، زمانی که دوغاب در قالب ریخته می‌شود، از سرفیف دیگر دوغاب خارج می‌شود؟

ویژگی دوغاب در ریخته‌گری به روش توپر

در ریخته‌گری توپر، برخلاف روش توخالی، دوغاب سرامیکی تا پایان فرایند درون قالب باقی می‌ماند و تخلیه نمی‌شود. این روش برای تولید قطعاتی با دیواره‌های کاملاً توپر (مثل بشقاب‌های ضخیم، دسته لیوان یا قطعات صنعتی کوچک) کاربرد دارد.

در این روش، سرعت حرکت و چگالی دوغاب نسبت به قالب توخالی اهمیت بیشتری دارد. به دلیل شکل قالب در این روش، حرکت دوغاب درون قالب با دشواری بیشتری همراه است. دوغاب‌هایی با دانسیته بسیار بالا، که در قالب‌های توخالی معمولاً مشکلی ایجاد نمی‌کنند، برای ریخته‌گری توپر مناسب نیستند، زیرا دوغاب با چگالی بالا امکان حرکت و پرکردن قالب در قسمت‌های نازک قطعه را نخواهد داشت و قطعه به صورت ناقص تشکیل می‌شود. به همین دلیل دوغاب باید روان‌تر و با دانسیته حدود $1/6$ g/cm^3 ساخته شود.



شکل ۲۴- قطعه ریخته‌گری شده با دانسیته بالا

در صورتی که دانسیته دوغاب بالاتر از حد استاندارد باشد، دوغاب به راحتی درون قالب حرکت نمی‌کند و قطعه تشکیل شده در قالب مانند تصویر روبرو یک‌دست نخواهد بود.

ریخته‌گری بشقاب در قالب تزریقی

آماده‌سازی دوغاب ریخته‌گری

همانطور که آموختید دوغاب ریخته‌گری را با دانسیته استاندارد آماده کنید. توجه داشته باشید که دوغاب حتماً همگن و هواگیری شده باشد.



شکل ۲۵- همگن کردن دوغاب ریخته‌گری

تمیز کردن سطح قالب

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، در صورتی که گرد و غبار یا بقایای دوغاب قبلی در قالب مشاهده می‌شود باید با استفاده از ابزار و به وسیله ابر مرطوب آن را پاک کنید و مطمئن شوید هیچ زائده‌ای بر روی سطح قالب وجود نداشته باشد.



شکل ۲۶- تمیز کردن قالب

بستن قالب و محکم کردن آن

قطعات قالب را برروی یکدیگر قرار دهید و با کش‌های لاستیکی محکم آنها را ببندید.



شکل ۲۸- پین‌های قالب‌های دو تکه



شکل ۲۷- بستن قالب با لاستیک کشی



شکل ۲۹- بیرون ریختن دوغاب از درز قالب

در قالب‌های دو تکه اگر قالب به درستی بسته نشود، درز باز شده و دوغاب از فاصله بین دو تکه قالب خارج می‌شود.



شکل ۳۰- ریختن دوغاب درون قالب

ریختن دوغاب درون قالب

دوغاب را از یک گوشه قالب به آرامی و بدون وقفه با عبور از توری درون قالب ریخته و مطمئن بشوید سطح دوغاب از خروجی دیگر خارج می‌شود. برای اطمینان حاصل کردن از عدم وجود هوا در قالب، می‌توانید اندکی قالب را تکان دهید.

پس از مدتی سطح دوغاب کاهش می‌یابد و باید مجدداً اضافه شود.



شکل ۳۱- اضافه کردن دوغاب به قالب

جلوگیری از ایجاد خال ریخته‌گری:

خال ریخته‌گری یا خال دوغاب ناحیه‌ای روی سطح قطعه است که در اثر برخورد مستقیم دوغاب با دیواره قالب ایجاد می‌شود. این ناحیه معمولاً در هنگام لعاب‌زنی، لعاب را به‌خوبی جذب نمی‌کند و به‌صورت لکه‌ای مشخص باقی می‌ماند. برای جلوگیری از ایجاد این ایراد، چند راهکار مؤثر وجود دارد:

۱ هنگام ریختن دوغاب، بهتر است ابتدا آن را به دهانه قالب (سر قالب) هدایت کنید تا پس از برخورد اولیه، با سرعت آهسته وارد قالب شود. این کار از برخورد مستقیم و شدید دوغاب با دیواره‌ها جلوگیری می‌کند.

۲ قرار دادن یک جسم کوچک (مانند یک قطعه قاشق یا یک کاردک) به‌صورت شیب‌دار در مسیر ورود دوغاب، می‌تواند نقش کنترل‌کننده جریان را داشته باشد. دوغاب پس از برخورد با این مانع، به آرامی پخش می‌شود و از ضربه مستقیم به دیواره جلوگیری می‌شود.

۳ اگر قالب روی صفحه‌ای گردان قرار گیرد و همزمان با ریختن دوغاب کمی آن را بچرخانید، دوغاب به‌صورت یکنواخت در قالب توزیع می‌شود و احتمال ایجاد خال کاهش می‌یابد.

۴ قرار دادن یک الک روی دهانه قالب باعث می‌شود که جریان دوغاب هنگام ورود پخش شود و از ضربه مستقیم آن به دیواره جلوگیری شود.

خارج کردن قطعه از قالب

بعد از گذشت حدود ۲۰ الی ۳۰ دقیقه (زمانی که از تشکیل قطعه اطمینان حاصل کردید) ابتدا بخش بالایی قالب (سر قیف) را به آرامی جدا کنید.



شکل ۳۲- جدا کردن قیف‌ها و باز کردن قالب



سپس قالب را به آرامی باز کنید و قسمت بالایی قالب را جدا کنید.

شکل ۳۳- باز کردن قالب



پس از برداشتن بخش بالایی قالب، به آرامی به قالب زیرین که قطعه در آن قرار دارد ضربه بزنید، یا با استفاده از پمپ باد، هوا را به لبه بین قالب گچی و لبه بشقاب وارد کنید تا قطعه راحت تر و بدون آسیب از قالب جدا شود.

شکل ۳۴- استفاده از پمپ باد برای خارج کردن بشقاب از قالب



سپس قالب را برگردانید تا بشقاب را بر روی دستتان قرار گیرد.

شکل ۳۵- برگرداندن قالب برای خارج کردن قطعه



پس از خارج کردن بشقاب از قالب می توانید، قطعه را در قالب قرار دهید تا به چرمینه خشک تبدیل شود و تغییر حالت ندهد.

شکل ۳۶- قرار دادن قطعه در قالب برای تبدیل به حالت چرمینه

زمانی که قطعه در حالت پلاستیک سخت قرار دارد، آن را به آرامی از قالب خارج کرده و بر روی سطحی صاف قرار دهید.

روی قطعه را با نایلون پلاستیکی بپوشانید تا رطوبت خود را جهت پرداخت از دست ندهد. توجه داشته باشید که از هر قالب، در طول یک روز حداکثر می‌توان سه قطعه خارج کرد. پس از هر بار ریخته‌گری، لازم است قالب را در محیطی خشک قرار دهید تا رطوبت جذب‌شده تبخیر و قالب برای استفاده بعدی آماده شود.

ریخته‌گری دسته لیوان

آماده‌سازی دوغاب ریخته‌گری

همان‌طور که آموختید دوغاب را برای فرایند ریخته‌گری آماده کنید.



شکل ۳۷- همگن کردن دوغاب

آماده‌سازی قالب

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، در صورتی که گرد و غبار یا بقایای دوغاب قبلی در قالب مشاهده می‌شود باید با استفاده از ابزار و به‌وسیله ابر مرطوب آن را پاک کنید و مطمئن شوید هیچ زائده‌ای بر روی سطح قالب وجود نداشته باشد.



شکل ۳۸- آماده‌سازی قالب

قالب را به خوبی چفت کنید تا دوغاب از درز قالب خارج نشود.

ریختن دوغاب درون قالب

دوغاب را به آرامی داخل قالب بریزد.

خارج کردن قطعه از قالب

بعد از گذشت حدود ۲۰ دقیقه قالب را به صورت افقی قرار داده و بخش رویی آن را به آرامی جدا کنید. قطعه را درون بخش زیرین قالب نگه دارید تا در حین خارج سازی، فرم خود را حفظ کند و دچار تغییر شکل نشود.



شکل ۴۰- باز کردن قالب



شکل ۳۹- ریختن دوغاب در قالب

زمانی که قطعه در حالت پلاستیک سخت قرار دارد، آن را به آرامی از قالب خارج کرده و بر روی سطحی صاف قرار دهید. روی قطعه را با نایلون پلاستیکی بپوشانید تا رطوبت خود را جهت اتصال به بدنه از دست ندهد.



شکل ۴۱- قطعه خارج شده از قطعه

در رابطه با اینکه هر کدام از قطعات زیر با استفاده از کدام شیوه (توپر یا توخالی) ریخته‌گری تولید شده‌اند، در کلاس گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



ارزشیابی شایستگی ریخته‌گری توپر

شرح کار:

آماده‌سازی دوغاب برای ریخته‌گری توپر، ریخته‌گری به ضخامت ۵ میلی‌متر به روش توپر در قالب داده شده و خارج کردن قطعه از قالب

استاندارد عملکرد:

ریخته‌گری بشقاب به روش توپر به قطر ۲۰ سانتی‌متر به ضخامت ۵ میلی‌متر و دسته لیوان با استفاده از قالب‌های ارائه شده، با دوغاب ارتن‌ور سفید در مدت زمان ۳۰ دقیقه

شاخص‌ها:

- تعیین دانسیته دوغاب و آماده‌سازی دوغاب بدون حباب، تمیز کردن قالب و تعیین میزان رطوبت آن برای دوغاب‌ریزی
- ریختن دوغاب درون قالب و تکان دادن آن برای خارج شدن حباب‌ها، اضافه کردن دوغاب کم شده از سطح قالب در ریخته‌گری توپر، تعیین زمان برای تشکیل دیواره با ضخامت استاندارد
- تعیین زمان برای باز کردن و خارج کردن قطعه از درون قالب

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

قالب آماده حجم یک و چند تکه، کش بستن قالب، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، سر پیستوله باد، همزن الکتریکی

مواد: دوغاب ریخته‌گری ارتن‌ور سفید

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی دوغاب ریخته‌گری توپر	۲	
۲	ریخته‌گری توپر	۱	
۳	خارج کردن قطعه توپر	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: [*] ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش‌بند پلاستیکی جیب‌دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک‌های اولیه، به‌کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به‌کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش‌نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ توجه به ظرافت قطعات در ریخته‌گری تولیدی ۳ جمع‌آوری پسماند قالب‌های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ مدیریت زمان (N64) سطح ۱	۲	
میانگین نمرات ^{**}			

^{*} کسب نمره قبولی در بخش شایستگی‌های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی‌های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

^{**} حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.





پودمان سوم

اتصال و پرداخت قطعات دوغابی



واحد یادگیری ۱

اتصال قطعات دوغابی

به این سؤالات فکر کنید

- به اطراف خود نگاه کنید. چه اشیایی را می‌بینید که از اتصال چند قطعه به یکدیگر ساخته شده‌اند؟
- آیا می‌توان تمام اجزا یک قطعه پیچیده سرامیکی را با یکدیگر و کنار هم قالب‌گیری کرد؟



شکل ۱- تصویر دوچرخه

دوچرخه‌ای را تصور کنید که از اجزایی مانند فرمان، زین، پدال و چرخ تشکیل شده است. قرارگیری درست این اجزا در کنار یکدیگر، امکان حرکت و استفاده ایمن از آن را فراهم می‌سازد. در صورتی که اتصالات میان قطعات دچار نقص باشند، عملکرد کلی وسیله دچار اختلال خواهد شد.

فرایند اتصال یا به هم پیوستن قطعات، در صنایع مختلف برای ساخت محصولات متنوع به کار می‌رود. در هنر سرامیک، برای ساخت برخی ظروف یا اشیای تزئینی، گاهی امکان قالب‌گیری تمام اجزا به صورت یکپارچه وجود ندارد. در این موارد، لازم است هر بخش به صورت جداگانه ریخته‌گری شود و سپس با دقت به یکدیگر متصل و مونتاژ شوند تا فرم نهایی قطعه شکل بگیرد. در این واحد یادگیری با اصول اتصال (مونتاژ) قطعات دوغابی آشنا خواهید شد.

استاندارد عملکرد

اتصال دسته به لیوان ۱۳-۸ سانتی‌متر با استفاده از ابزار و دوغاب ریخته‌گری ارتن‌ور سفید در مدت زمان ۳۰ دقیقه

مونتاژ

مونتاژ به فرایند اتصال یا کنار هم قرار دادن قطعات مختلف برای ساخت یک محصول کامل گفته می‌شود. این عملیات می‌تواند شامل چسباندن، پیچ کردن، جوش دادن یا اتصال با ابزارهای خاص باشد. هدف از مونتاژ، تبدیل اجزا و قطعات جداگانه به یک واحد منسجم و کاربردی است. این فرایند در صنایع مختلف از جمله خودروسازی، الکترونیک، ساخت محصولات خانگی و همچنین در هنرهای مختلف کاربرد فراوان دارد.



شکل ۲- نمونه‌ای از قطعات مونتاژ شده

فعالیت



به تصاویر زیر با دقت نگاه کنید. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در برخی قالب‌ها، دسته به بدنه لیوان متصل است. به نظر شما چه تفاوت‌هایی میان قطعاتی که دسته آنها به صورت متصل ریخته‌گری شده و قطعاتی که دسته به صورت جداگانه ساخته و متصل شده، وجود دارد؟ نمونه‌های مختلفی از لیوان‌ها را بررسی کنید و تفاوت‌های موجود را در کلاس مطرح و درباره آن گفت‌وگو کنید.





شکل ۳- لیوان ریخته‌گری شده با قالب متصل

در ریخته‌گری دوغابی، اگر دسته به صورت یکپارچه در قالب طراحی شده باشد، سرعت تولید افزایش می‌یابد و باعث سهولت در کار می‌شود، زیرا نیازی به چسباندن جداگانه دسته نیست. اما این روش معایبی هم دارد. در این نوع قالب‌گیری، زمانی که دوغاب به داخل قالب ریخته می‌شود، در محل اتصال دسته به بدنه، معمولاً دو فرورفتگی کوچک باقی می‌ماند. این نواحی به سختی لعاب می‌گیرند و از نظر زیبایی ظاهری، ممکن است جلوه محصول را کاهش دهند. همچنین از نظر بهداشتی نیز مطلوب نیستند، چون ممکن است محل تجمع آلودگی یا باقی‌ماندن لعاب‌نشده باشند. در مقابل، اگر دسته جداگانه ساخته و سپس به بدنه متصل شود، سطح کار یک‌دست‌تر خواهد بود و ناهماهنگی در لعاب‌کاری کاهش می‌یابد. اما این روش نیاز به دقت و مهارت بیشتری در چسباندن و پرداخت دسته دارد.

به همین دلیل، در تولید حرفه‌ای یا زمانی که کیفیت نهایی محصول اهمیت بیشتری دارد، معمولاً دسته به صورت جداگانه ساخته و متصل می‌شود.

اصول اتصال قطعات سرامیکی

اتصال قطعات دوغابی یکی از مراحل کلیدی در فرایند ساخت محصولات سرامیکی است که نیازمند دقت، مهارت و توجه به جزئیات می‌باشد. در میان اجزای مختلفی که در این فرایند مورد استفاده قرار می‌گیرند، دسته ظروف و اشیای رایج‌ترین و آشناترین قطعات در تولید محصولات سرامیکی است. از لیوان و ماگ گرفته تا قوری و پارچ، دسته در آنها علاوه بر نقش کاربردی، در برخی موارد دارای بُعد تزئینی نیز هست. اتصال صحیح دسته به بدنه نه تنها در استحکام نهایی محصول تأثیرگذار است، بلکه بر زیبایی ظاهری و ارگونومی آن نیز اثر می‌گذارد. در این واحد یادگیری، ابتدا مقدمات نحوه آماده کردن دسته برای نصب بر روی بدنه آموزش داده می‌شود، سپس چگونگی تعیین مکان اتصال بر روی بدنه و اجرای صحیح فرایند اتصال مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۴- اتصال در قطعات دوغابی

مشخص کردن محل اتصال

در طراحی محصولات سرامیکی دست‌ساز، محل اتصال قطعاتی مانند دسته، لوله قوری و پایه با توجه به کارکرد محصول و شیوه تولید تعیین می‌شود. این موضوع در روش ریخته‌گری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این بخش، اتصال دسته به لیوان آموزش داده می‌شود؛ از این رو، لازم است به نکاتی کلیدی در تعیین محل اتصال توجه شود. محل قرارگیری دسته تأثیر مستقیمی بر استحکام، کارایی و زیبایی لیوان دارد. به همین دلیل، هنگام انتخاب محل اتصال باید به موارد زیر دقت کرد.

■ دسته را باید در نقطه‌ای متصل کنید که هنگام در دست گرفتن قطعه، تعادل آن حفظ شود و وزن محتویات داخل آن به‌درستی توزیع شود.

■ توجه کنید محل اتصال به‌گونه‌ای باشد که گرفتن قطعه در دست آسان باشد و انگشتان به‌خوبی درون دسته قرار بگیرند.

■ هنگام نصب دسته، دقت کنید که اندازه و شکل دسته و محل اتصال آن با فرم کلی لیوان هماهنگ باشد تا تعادل و زیبایی کار حفظ شود.

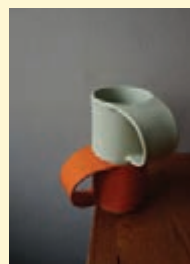
■ دسته را طوری نصب کنید که کمی بالاتر از سطح زیرین لیوان قرار بگیرد؛ زیرا اگر هم‌سطح باشد، در مرحله پخت لعاب، به صفحه کوره می‌چسبد و باعث آسیب به قطعه می‌شود.

گفتگو کنید



به نظر شما چرا محل اتصال دسته لیوان نباید بسیار پایین یا بالا باشد؟ اگر دسته در این موقعیت‌ها قرار بگیرد، چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟

اگر لیوانی بزرگ و سنگین باشد، چه تغییری باید در محل و شکل دسته آن ایجاد کرد؟ در رابطه با تصاویر زیر در کلاس گفتگو کنید و نظرات خود را در رابطه با فرم و نحوه اتصال دسته به بدنه بیان کنید.





هنرجویان چند مدل لیوان سرامیکی به کلاس بیاورند و تفاوت‌های آنها را بررسی کنند.
هر گروه به دقت محل اتصال دسته به لیوان را بررسی کند.
به موارد زیر توجه شود:
آیا دسته در جای مناسب قرار گرفته؟
اندازه و زاویه دسته متناسب است؟
محل اتصال یک‌دست و بدون نقص است؟
آیا نشانه‌ای از ضعف در اتصال (مانند ترک یا تغییر رنگ) دیده می‌شود؟

نشانه گذاری محل اتصال

در روند ساخت محصولات مشابه سرامیکی، هنگام اتصال دسته به بدنه قطعه، ضروری است که محل اتصال برای تمامی قطعات به صورت دقیق و یکنواخت نشانه گذاری شود. این کار با استفاده از ابزارها و روش‌های مختلف انجام می‌گیرد. یکنواخت بودن محل اتصال دسته‌ها موجب هماهنگی ظاهری در محصولات نهایی شده و فرایند بسته‌بندی و عرضه آنها به بازار را ممکن می‌کند. در غیر این صورت، قطعات تولیدشده ظاهری یکسان ندارند و نمی‌توان از آنها به درستی استفاده کرد. محل اتصال دسته براساس شکل ظاهری و ابعاد دسته و لیوان مشخص می‌گردد.



شکل ۵- انواع دسته

یکی از روش‌های تعیین محل اتصال قطعات، استفاده از خطوط راهنما روی بدنه است. این خطوط معمولاً پیش از تولید یا پیش از مرحله اتصال، روی بدنه علامت‌گذاری می‌شوند تا محل دقیق قرارگیری قطعه‌ای مانند دسته مشخص باشد. استفاده از خطوط راهنما باعث می‌شود اتصال قطعات با دقت و نظم بیشتری انجام شود اما بهترین روش برای تعیین این کار استفاده از ابزار دقیق است؛ در تولیدات یکسان و سری‌سازی، استفاده از شابلون‌ها و نشانگرها مخصوص اتصال کمک می‌کند تا محل قرارگیری در همه محصولات یکسان باشد و دقت کار بالا برود.



شکل ۶- نشانه‌گذاری اتصال دسته



در کارگاه‌های کوچک که تولیدات به صورت محدود انجام می‌شود، معمولاً از روش‌های اندازه‌گیری دستی مانند خط‌کش، الگوهای ساده یا نشانه‌گذاری با قلم برای تعیین محل اتصال استفاده می‌کنند. این روش‌ها به انعطاف‌پذیری بیشتر در طراحی کمک می‌کنند، اما نیازمند دقت و تجربه بیشتری هستند تا محل اتصال در تمامی قطعات هماهنگ باشد.

شکل ۷- نشانه‌گذاری اتصال دسته

همه هنرجویان بدون داشتن الگو و فقط به صورت چشمی اتصال دسته را در یک لیوان با قالب مشخص انجام دهند بعد از اتمام کار، تمام لیوان‌ها با هم مقایسه شدند. در هر لیوان چه میزان خطا در مکان اتصال یا نحوه اتصال وجود دارد؟

فعالیت





شما با چه ابزاری می‌توانید شابلونی طراحی کنید که محل دقیق اتصال دسته به لیوان را مشخص کند؟ آیا می‌توان اطمینان حاصل کرد که این شابلون در تمام لیوان‌ها نتیجه یکسانی داشته باشد؟ چند شابلون مختلف (کاغذی، مقوایی، طلّقی و...) برای تعیین مکان اتصال دسته طراحی کنید. سپس با استفاده از آنها، جای دسته را روی چند لیوان مختلف علامت‌گذاری کنید. آیا محل علامت‌گذاری در همه لیوان‌ها دقیقاً یکسان است؟ مشاهدات خود را یادداشت کنید و در کلاس درباره دقت و کارایی شابلون‌ها در تولیدات سری گفت‌وگو کنید.

رطوبت سنجی قطعات جهت اتصال

توجه به میزان رطوبت در هنگام اتصال دو قطعه سرامیکی اهمیت زیادی دارد. برای مثال، اگر در زمان اتصال دسته به بدنه لیوان، یکی از قطعات در حالت خشک یا استخوانی باشد، اتصال ضعیف خواهد شد و ممکن است در حین خشک شدن ترک بخورد یا از بدنه جدا شود. از سوی دیگر، اگر هر دو قطعه بیش از حد مرطوب و در حالت پلاستیک نرم باشند، احتمال تغییر شکل آنها در هنگام اتصال وجود دارد. برای جلوگیری از این مشکلات، رعایت نکات زیر ضروری است:

- بهترین حالت میزان رطوبت، زمانی است که هر دو قطعه در وضعیت چرمینه قرار دارند.
 - میزان رطوبت دو قطعه باید تا حد امکان برابر باشد تا از بروز ترک یا جدا شدن ناشی از انقباض ناهمسان در حین خشک شدن جلوگیری شود.
 - در صورتی که یکی از قطعات کمی خشک‌تر باشد، می‌توان سطح آن را با استفاده از قلم‌مو یا اسفنج مرطوب کرد تا رطوبت دو قطعه به تعادل برسد.
- همانطور که می‌دانید اگر بدنه یا دسته در حالت استخوانی یا خشک باشد، تنها مرطوب کردن سطح آن کافی نیست، زیرا رطوبت به عمق بدنه نفوذ نمی‌کند و اتصال ضعیف خواهد بود و محل اتصال قطعه پس از خشک شدن دچار ترک می‌شود.



تأثیر میزان رطوبت بر کیفیت اتصال قطعات دوغابی از طریق مشاهده و آزمایش ساده.

مراحل کار:

- ۱ سه قطعه دوغابی با حالت‌های متفاوت (چرمینه، چرمینه سخت، استخوانی) تهیه کنید.
- ۲ با لمس سطح هر قطعه، تفاوت‌های آن را از نظر بافت، نرمی و چسبندگی بررسی کنید.
- ۳ با یک خلال چوبی یا سوزن مخصوص، روی سطح هر قطعه یک خراش کم‌عمق ایجاد کنید. مشاهده کنید که کدام سطح خراش مناسب‌تری ایجاد می‌کند و در کدام حالت، سطح بیش از حد نرم یا خیلی سخت است.
- ۴ یک قلم‌مو یا اسفنج مرطوب را به آرامی روی سطح هر قطعه بکشید. دقت کنید آب با چه سرعتی جذب قطعه می‌شود.

جدول زیر را کامل کنید.

استخوانی	چرمینه خشک	چرمینه	
			بافت، نرمی، چسبندگی
			امکان ایجاد خراش
			سرعت جذب آب

آماده سازی محل اتصال برای قطعات دوغابی
با استفاده از یک ابر نم دار مکان اتصال را مرطوب کنید.



شکل ۸- نم دار کردن محل اتصال

با ابزار نوک تیز، سطح محل اتصال هر دو قطعه را کمی خراش دهید. این کار باعث می شود سطح تماس افزایش یافته و چسبندگی بهتر انجام شود.



شکل ۹- خراش دادن محل اتصال

سطوح اتصال را به دوغاب آغشته می‌کنید. این دوغاب مثل چسب عمل می‌کند و بین دو سطح قرار می‌گیرد.



شکل ۱۰- آغشته کردن محل اتصال به دوغاب



قطعات را به آرامی به هم فشار دهید تا دوغاب‌های اضافی از اطراف بیرون بزنند. سپس با قلم‌موی نرم لبه اتصال را صاف کنید.

شکل ۱۱- صاف کردن لبه اتصال

بررسی کیفیت اتصال:

پیش از خشک شدن کامل قطعه، لازم است کیفیت اتصال قطعات بررسی شود، زیرا پس از خشک شدن، امکان اصلاح بسیار محدود خواهد بود. برای این منظور، موارد زیر را بررسی کنید: اگر ترک‌های مویی در محل اتصال ایجاد شده باشد، می‌توانید با مرطوب کردن محل و ابرکشی نرم، ترک‌ها را برطرف کنید. زاویه و تعادل قطعه را بررسی کنید تا از چسبیدن دقیق و بدون انحراف اطمینان حاصل کنید. بررسی کنید که دسته در ارتفاع مناسب و در مرکز تعیین شده قرار گرفته باشد.

یک لیوان ریخته‌گری شده بردارید و به آن دو دسته متفاوت ریخته‌گری شده متصل کنید. پس از اتمام کار، نتیجه را بررسی کرده و درباره چالش‌ها و نکاتی که در حین کار با آنها مواجه شدید، گفت‌وگو کنید.

تمرین کنید



تمرین کنید



با راهنمایی هنرآموز خود و با توجه به قالب‌هایی که در اختیار دارید، یک بشقاب ریخته‌گری کنید و آن را در حالت چرمینه نگهدارید.



با استفاده از قالب استوانه، یک استوانه ریخته‌گری کنید و با کاتر استوانه را برش دهید تا به استوانه‌های کوتاه‌تر تبدیل شود. سپس برش‌های استوانه را به‌عنوان پایه به بشقاب متصل کنید.

فعالیت
کارگاهی



یک ورقه گلی با استفاده از قالب خشت یا قالب بشقاب بسازید. سپس با اتصال چند دسته مختلف روی این صفحه یک فرم خلاقانه و کاربردی بسازید.

فعالیت
کارگاهی



تصاویر زیر را بررسی کنید و در رابطه با طراحی و نسبت دسته‌های این اشیاء در کلاس گفت و گو کنید. اکنون شما هم با توجه به قالب‌هایی که در اختیار دارید و دوغاب‌های چرمینه شده‌ای که کنار گذاشته‌اید، دسته‌ها و یا پایه‌هایی متفاوت طراحی کنید. سعی کنید محصولاتی بسازید که هم از نظر ظاهری زیبا باشند و هم کارکرد بهتری داشته باشند.





همان گونه که در واحد یادگیری قبل آموختید، یک استوانه ریخته‌گری کنید. سپس به استوانه ساخته شده پایه و دسته متصل کنید تا فرمی ویژه تولید شود.



با محمد رضا افشار طوس هنرمند سرامیک ایران آشنا شویم متولد ۱۳۳۹ - تهران

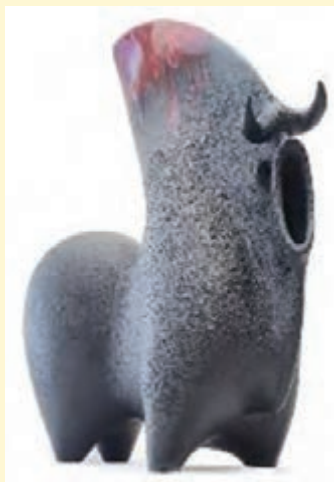


محمد رضا افشار طوس نوجوانی خود را با تئاتر و موسیقی در سن ۱۲ سالگی آغاز کرد. سپس در دوران متوسطه، رشته مکانیک ماشین ابزار را ادامه داد. در سال ۱۳۶۵ به صورت اتفاقی با سرامیک و دنیای پر رمز و راز آن آشنا شد. شاید بتوان همین ترکیب ذوق و سلیقه هنری با مهارت‌های فنی دقیق را بعدها زمینه‌ساز موفقیت او در روند خلق اثر هنری دانست.

او در مسیر ساخت محصولات کاربردی سرامیکی، هر اثری را از دل اندیشه و طراحی سنجیده و سپس با دقت و باریک‌بینی فراوان و بررسی موشکافانه تمامی پیش فرض‌های مسیر مدل‌سازی و قالب‌گیری و تولید آن را امکان‌سنجی و ارزیابی کرده و در مرحله بعد با صبر و حوصله فراوان تولید محصول را آغاز می‌کند.



افشار طوس به موازات تولید محصولات کاربردی مختلف، ساخت آثار ارزشمندی در حوزه هنر سرامیک را در کارنامه خود دارد و در دوسالانه‌ها و نمایشگاه‌های متعدد هنری شرکت کرده است.



آثار او اغلب ساختارهایی هندسی، منسجم و با صلابت دارند که با دقت و تیزبینی فراوان و پرداختن موشکافانه به جزئیات اجرا شده‌اند. همچنین ترکیب و همنشینی بی‌نظیر فرم و شکل بدنه با لعاب‌های صاف و یکدست که عمدتاً مات و یکپارچه هستند از ویژگی‌های آثار او به‌شمار می‌آید. او ساخت آثارش را با مدل‌سازی و قالب‌گیری از اشیا و فرم‌های ساده آغاز می‌کند. حجم‌هایی منظم و قاطع با زوایای تیز و صیقل خورده که در مرحله بعد با تکثیر انبوه از آن و قراردادن آنها در موقعیت‌ها و چیدمان‌های مختلف معنایی نو و تازه به آن می‌بخشد.



برای او شناخت عمیق دانش فنی سرامیک نه تنها ابزار کار بلکه بخش جدایی‌ناپذیر از فرایند خلاقیت است. براین اساس به‌صورت مستمر تلاش می‌کند با مطالعه، تحقیق و آزمودن مواد مختلف سرامیکی از آنها در بهبود کیفیت آثار هنری خود بهره‌گیرد.

ارزشیابی شایستگی اتصال قطعات دوغابی

شرح کار:

تعیین محل اتصال بر روی دو قطعه و آماده سازی آنها، مونتاژ و اتصال قطعات به یکدیگر

استاندارد عملکرد:

اتصال دسته به لیوان ۱۳-۸ سانتی متر با استفاده از ابزار و دوغاب ریخته‌گری ارتن‌ور سفید در مدت زمان ۳۰ دقیقه

شاخص‌ها:

- تعیین رطوبت دو قطعه برای اتصال در مرحله پلاستیک سفت، تعیین محل اتصال دو قطعه
- خراش دادن محل اتصال دو قطعه، اعمال دوغاب هم‌جنس بدنه بر روی محل اتصال
- اتصال دو قطعه بدون ترک خوردگی و دفرمگی، تکمیل محل اتصال به وسیله دوغاب و پر کردن خلل و فرج با دوغاب همخوان با رطوبت بدنه و صاف کردن سطح

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

سر پیستوله باد، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، سنباده پارچه‌ای متری شماره ۸۰ و ۱۲۰، سنباده شماره ۶۰ متصل به صفحه ام‌دی‌اف با ابعاد ۴۰ × ۴۰ سانتی‌متر، چاقو و ابزار پرداخت

مواد: دوغاب ریخته‌گری ارتن‌ور سفید

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین محل اتصال	۲	
۲	آماده‌سازی محل اتصال دو قطعه به یکدیگر	۱	
۳	مونتاژ قطعات	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش‌بند پلاستیکی جیب‌دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک‌های اولیه، به‌کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به‌کارگیری وسایل برقی (دست خشک - سیم ارت کفش پلاستیکی)، کپسول آتش‌نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ توجه به کارکرد دسته و اتصالات و ترکیب‌بندی قطعات برای ساخت محصولات متنوع از جهت کارکرد و زیبایی ۳ جمع‌آوری پسماند قالب‌های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ مدیریت زمان (N64) سطح ۱	۲	
میانگین نمرات**			

* کسب نمره قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی‌های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

پرداخت قطعات دوغابی

به این سوالات فکر کنید

- خط برجسته ایجاد شده بر روی قطعات ریخته‌گری شده در قالب‌های چند تکه ناشی از چیست؟
- چگونه و با چه روشی می‌توان این خطوط را از بین برد؟
- چه تفاوت‌هایی میان پرداخت قطعات حاصل از ریخته‌گری با دوغاب و پرداخت قطعات ساخته شده با گل پلاستیک وجود دارد؟



شکل ۱۲- توپ پلاستیکی

حتماً شما هم در دوران کودکی با توپ‌های پلاستیکی بازی کرده‌اید. اگر دقت کرده باشید، اغلب این توپ‌ها دارای یک خط برجسته روی بدنه بودند که گاهی موجب آزار دست یا پای ما می‌شد. این زائده در محل اتصال دو نیمه توپ، در فرایند تولید ایجاد می‌شد. در برخی موارد، این خط پرداخت و صاف می‌شد تا سطح توپ یکدست شود، اما گاهی نیز به همان شکل باقی می‌ماند و قابل مشاهده و لمس بود. در ساخت قطعات سرامیکی نیز پس از خروج قطعه از قالب، در محل درز آن زوائدی به جا می‌ماند که باید در مراحل مرطوب و خشک حذف شود. در این واحد یادگیری، با روش‌های صحیح از بین بردن این زوائد آشنا می‌شوید تا سطح قطعه نهایی صاف، یکدست و بدون نقص باشد.

استاندارد عملکرد

پرداخت لیوان دسته‌دار ریخته‌گری شده به ابعاد 13×8 سانتی‌متر با استفاده از ابزار و دوغاب ریخته‌گری ارتن‌ور سفید در مدت زمان ۱۵ دقیقه

تعریف پرداخت

پرداخت در سرامیک، به مجموعه‌ای از عملیات گفته می‌شود که پس از شکل‌دهی اولیه و پیش از پخت قطعه انجام می‌شود تا سطح آن صاف، یکنواخت و آماده برای مراحل بعدی مانند پخت نهایی یا لعاب‌زنی شود. این مرحله شامل اصلاح نواقص سطحی، حذف زوائد قالب‌گیری، هم‌سطح‌سازی درزها، لبه‌گیری، ابرکشی و بررسی نهایی قطعه است. پرداخت نقش مهمی در زیبایی، دوام و کیفیت نهایی محصول دارد و بسته به میزان رطوبت بدنه (چرمینه سخت یا استخوانی) با ابزارها و روش‌های مختلفی انجام می‌شود.



شکل ۱۳- زوائد روی قطعات دوغابی قبل از پرداخت

گفتگو کنید



تصور کنید محصولی سرامیکی مانند یک لیوان، گلدان یا بشقاب بدون پرداخت نهایی به بازار عرضه شود. به نظر شما این قطعه چه مشکلاتی خواهد داشت؟ آیا مشتری حاضر است چنین محصولی را خریداری کند؟ اگر پرداخت انجام نشود، چه نواقصی ممکن است روی سطح قطعه باقی بماند؟ این نواقص چه تأثیری روی زیبایی، کارایی یا بهداشت محصول دارند؟ پرداخت دقیق و صحیح چه نقشی در افزایش کیفیت، فروش و رضایت مشتری دارد؟ آیا محصولی با پرداخت ضعیف، حتی با طراحی زیبا، می‌تواند موفق باشد؟ چرا؟

پرداخت قطعات دوغابی

پس از فرایند ریخته‌گری دوغابی، در محل اتصال دو نیمه قالب، معمولاً خطی از زائده‌های اضافی باقی می‌ماند که اگر به درستی حذف نشود، می‌تواند روی کیفیت و زیبایی محصول تأثیر بگذارد. علاوه بر این هنگام جدا کردن سر قیف یا بریدن قسمت‌های اضافی قالب، ناصافی‌هایی ایجاد می‌شود که باید اصلاح شود.



شکل ۱۴- درز روی قطعات دوغابی

در فرایند ریخته‌گری دوغابی، برای دستیابی به سطحی صاف، یکنواخت و بدون عیب، لازم است قطعات در دو مرحله مختلف پرداخت شوند.

مرحله نخست زمانی انجام می‌شود که قطعه در وضعیت چرمینه سخت قرار دارد. در این حالت، قطعه هنوز انعطاف‌پذیر است و می‌توان به آسانی زوائد ناشی از خطوط درز قالب، نقاط سرریز دوغاب یا دیگر ناهمواری‌ها را با ابزارهای نرم، مانند کاردک پلاستیکی یا ابر مرطوب، بدون آسیب به ساختار اصلی قطعه برطرف کرد. این مرحله اهمیت بالایی دارد، زیرا در صورت پرداخت صحیح در حالت چرمینه سخت، نیاز به پرداخت‌های بیشتر در مراحل بعدی کاهش می‌یابد.

مرحله دوم پرداخت زمانی است که قطعه کاملاً خشک شده و به حالت استخوانی درآمده است. در این وضعیت، قطعه سخت و شکننده است و برای برطرف کردن زبری‌های سطحی، برجستگی‌های کوچک یا زوائد باقی‌مانده، از ابزارهای ظریف‌تر مانند سمباده نرم استفاده می‌شود. در این مرحله باید دقت فراوان به کار رود، چراکه قطعه در برابر فشار زیاد یا ضربه حساس بوده و ممکن است ترک بردارد یا بشکند. پرداخت درست و اصولی در هر دو مرحله، نقش کلیدی در آماده‌سازی قطعه برای مراحل بعدی، همچون پخت اولیه (بیسکویت) و لعاب‌زنی دارد و کیفیت نهایی محصول را به میزان چشمگیری افزایش می‌دهد.

• زوائد نسبت به حالت استخوانی نرم‌تر هستند و به راحتی با تیغ اره یا لیسه حذف می‌شوند.

• حذف زوائد بدون ایجاد ترک یا آسیب به بدنه انجام می‌شود.

• سطح قطعه یکدست شده و نیازی به پرداخت زیاد در مراحل بعدی نیست.

پرداخت در مرحله چرمینه سخت

پرداخت در مرحله استخوانی

بدنه سخت شده و تراشیدن زوائد دشوار و زمان‌بر خواهد شد.

حذف زوائد خشک احتمال ایجاد ترک یا شکستن قطعه را افزایش می‌دهد.

در این مرحله می‌توان از سنباده نرم و یا اسفنج مرطوب برای صاف کردن سطح استفاده کرد. اما باید با دقت انجام شود.

محل قرارگیری قطعه برای پرداخت

لیوان را روی سطحی صاف مانند پارچه نخی قرار دهید تا از آسیب دیدن سطح جلوگیری شود.



شکل ۱۵- سطح صاف برای قرار دادن قطعات دوغابی

پرداخت در مرحله چرمینه سخت

پس از خارج کردن قطعه از قالب، بهتر است آن را درون نایلون قرار دهید تا به تدریج به مرحله چرمینه سخت برسد و از خشک شدن ناگهانی جلوگیری شود.

در پرداخت استوانه باید ابتدا لبه آن را بررسی کنید. اگر زبری یا تیزی احساس شد، ابتدا با چاقوی پرداخت آن را اصلاح کرده و سپس با اسفنج نیمه مرطوب، سطح را نرم و یکنواخت کنید.

در صورت وجود زائده بر روی سطح قطعه، باید با دقت با استفاده از ابزار کاهنده زوائد را از بین ببرید تا سطح نهایی یک‌دست و تمیز باشد.



شکل ۱۶- پرداخت لبه قطعه دوغابی



شکل ۱۷- پرداخت درز قطعه دوغابی

در پرداخت دسته لیوان، برای از بین بردن درز قالب ابتدا چاقوی پرداخت را با زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه روی درز قرار دهید و با حرکات یکنواخت و ملایم، زائده‌ها را بتراشید. از فشار زیاد خودداری کنید تا سطح کار دچار شیار یا بریدگی نشود.

ابتدا لبه داخلی درز را تمیز کرده، سپس لبه بیرونی را اصلاح نمایید. نواحی اطراف دسته را با دقت بیشتری بررسی کنید، زیرا زوائد در این بخش کمتر دیده می‌شوند.



شکل ۱۸- پرداخت دسته قطعه دوغابی

برای پرداخت قسمت داخلی محل اتصال دسته که دارای انحنا یا زاویه است، از ابزار دارای نوک گرد یا اسفنج سبک کوچک استفاده کنید تا سطحی یکنواخت و هماهنگ حاصل شود.



شکل ۱۹- ابرکشی اطراف دسته قطعه دوغابی

پس از انجام پرداخت در مرحله چرمینه سخت، باید سطح قطعه حتماً ابرکشی شود.

اصول ابر کشیدن روی قطعات دوغابی در مرحله چرمینه مرطوب

۱- انتخاب اسفنج مناسب: از اسفنج نرم و مرطوب استفاده کنید تا سطح قطعه آسیب نبیند و رطوبت اضافی جذب شود.

۲- حرکات آرام و یکنواخت: اسفنج را با حرکات نرم و چرخشی روی سطح بکشید تا زوائد کوچک، رد انگشتان و ناصافی‌ها محو شوند.

۳- کنترل میزان رطوبت: اسفنج نباید بیش از حد خیس باشد، زیرا جذب آب زیاد می‌تواند باعث ترک‌خوردگی یا تغییر شکل قطعه شود.

۴- تمرکز بر روی درزها و زوائد: به لبه‌ها، اتصالات و محل حذف زوائد توجه ویژه‌ای داشته باشید تا سطحی یک‌دست ایجاد شود.

۵- تعویض و شست‌وشوی مداوم اسفنج: برای جلوگیری از انتقال گل و ذرات ناخواسته، اسفنج را مرتب بشویید و از بخش‌های تمیز آن استفاده کنید.

۶- عدم فشار زیاد: فشار بیش از حد می‌تواند باعث تغییر فرم سطح قطعه یا ایجاد فرورفتگی‌های ناخواسته شود.

پیش از آن‌که قطعه وارد مرحله خشک شدن شود، تمام سطوح را مجدداً بررسی کرده و ایرادهای احتمالی را برطرف نمایید.

پس از پرداخت به‌وسیله ابر، قطعه را از نظر ظاهری و فنی بررسی کنید. اگر سطح آن صاف و بدون نقص بود، در فضای مناسب و دور از جریان مستقیم هوا برای خشک شدن قرار دهید. کارگاه‌هایی که در آنها گرم‌خانه تعبیه شده است قطعات را با فاصله از هم می‌چینند و دمای آن را بین ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار می‌دهند.

پرداخت در مرحله استخوانی

میز کار باید تمیز، خشک و عاری از گرد و غبار باشد. ابزارهای مورد نیاز مانند چاقوی سفالگری، تیغ اهر، لیسه، قلم‌مو، اسفنج مرطوب، سنباده نرم و پارچه نخی باید آماده و در دسترس باشند. استفاده از زیردستی مناسب باعث می‌شود قطعه در حین کار آسیب نبیند. با استفاده از چاقوی سفالگری خط درز قالب و سایر زوائد به‌جا مانده از فرایند ریخته‌گری به‌آرامی و با دقت برداشته می‌شود. در این مرحله هنرجو باید مراقب باشد تا به بدنه اصلی قطعه آسیب وارد نشود و سطح کار یکنواخت باقی بماند.

پس از حذف زوائد، با استفاده از اسفنج مرطوب سطح قطعه به‌نرمی مالیده شود تا ناصافی‌ها از بین برود و سطحی یک‌دست و صاف ایجاد شود. این کار به زیباتر شدن و آماده‌سازی بهتر قطعه برای پخت کمک می‌کند.



شکل ۲۰- ابرکشی قطعه دوغابی



شکل ۲۱- سنباده کشی قطعه دوغابی

سطح قطعه با حرکات ملایم و یکنواخت سنباده کشی می‌شود. هدف، حذف زبری‌ها و یکنواخت‌سازی کامل سطح است. باید مراقب بود که درزها یا برجستگی‌ها بیش از حد ساییده نشوند. در این مرحله گرد و غبار زیادی تولید می‌شود، پس استفاده از ماسک توصیه می‌شود.

اصول سنباده کشی قطعات استخوانی در سرامیک

- ۱ انتخاب سنباده:** برای قطعات استخوانی (خشک شده و شکننده)، از سنباده‌های متوسط و ظریف (مانند سنباده ۱۲۰ یا ۱۶۰) استفاده کنید تا سطح قطعه آسیب نبیند. بهر حال از سنباده‌های پارچه‌ای برای این مرحله استفاده کرد.
- ۲ حرکت یکنواخت و آرام:** سنباده را با حرکات دایره‌ای یا رفت و برگشتی سبک روی سطح بکشید تا از ایجاد خطوط عمیق جلوگیری شود.
- ۳ گردگیری مداوم:** در حین کار، گرد و غبار حاصل را با یک پارچه نرم یا دمیدن هوا پاک کنید تا سطح کاملاً صاف مشخص شود.
- ۴ سنباده کشی در چند مرحله:** ابتدا از سنباده زبرتر برای حذف زوائد بزرگ و سپس از سنباده نرم‌تر برای ایجاد سطحی یکدست و صیقلی استفاده کنید.
- ۵ حفظ ضخامت و جزئیات:** از فشار بیش از حد خودداری کنید تا ضخامت قطعه کاهش نیابد و جزئیات طرح از بین نرود.
- ۶ استفاده از ماسک و تهویه مناسب:** برای جلوگیری از استنشاق گرد و غبار سرامیکی، از ماسک محافظ و محیط دارای تهویه مناسب استفاده کنید.

نگهداری قطعات پرداخت شده

پس از پرداخت، گرد و غبار با یک قلم‌موی نرم یا پارچه نخی خشک به آرامی از سطح قطعه پاک می‌شود.



شکل ۲۲- غبارزدایی قطعه دوغابی

برای دستیابی به نتیجه بهتر، توصیه می‌شود پس از سنباده‌کشی، سطح قطعه را با یک ابر نیمه‌مرطوب به آرامی تمیز کنید. این کار هم گرد و غبار را از بین می‌برد و هم رد احتمالی سنباده را کاهش می‌دهد. با این حال، دقت داشته باشید که ابرکشی زیاد می‌تواند سطح قطعه را بیش‌ازحد صیقلی کند و در نتیجه مانع جذب مناسب لعاب شود.

در پایان، سطح قطعه از نظر یکنواختی، نداشتن ترک، خراش یا شکستگی بررسی می‌شود. در صورت تأیید، قطعه به محل مخصوص برای پخت (کوره یا قفسه مخصوص قبل از پخت) منتقل می‌شود. قطعات نباید به یکدیگر برخورد کنند و باید با احتیاط جابجا شوند. این کار باعث می‌شود قطعه برای لعاب‌زنی یا پخت نهایی آماده شود. در هنگام جابه‌جایی یا جابه‌جا کردن قطعات بر روی میز یا سینی، از وارد کردن نیروی زیاد خودداری نمایید. حتی فشارهای جزئی ممکن است منجر به ایجاد ترک یا تغییر فرم در مرحله چرمینه شوند.

برای حمل هم‌زمان چند قطعه، از سینی‌های صاف، جعبه‌های کم‌عمق یا توری‌های مخصوص استفاده کنید. کف سینی را با لایه‌ای نرم بپوشانید و قطعات را با دقت در آن قرار دهید تا از برخورد و آسیب جلوگیری شود.



شکل ۲۳- نحوه چیدمان قطعات در کنار یکدیگر

برای جلوگیری از شکستگی یا ترک خوردگی، قطعه را با دقت از قسمت‌های مقاوم‌تر، مانند بدنه یا بخش‌های ضخیم‌تر و با استفاده از هر دو دست حمل نمایید. از بلند کردن قطعه از نواحی ظریف مانند لبه‌ها یا دسته خودداری کنید.



شکل ۲۴- حمل قطعه دوغابی

در هنگام جابه‌جایی سینی حاوی قطعات، آن را با هر دو دست از زیر نگه دارید و از کج کردن یا ضربه زدن به آن پرهیز نمایید.



شکل ۲۵- حمل قطعات خشک



بررسی تغییر روند پرداخت در مراحل چرمینه و خشک

مقایسه کیفیت پرداخت زوائد ریخته‌گری در دو مرحله چرمینه و خشک و بررسی تأثیر آن بر سطح نهایی قطعه.

مراحل انجام فعالیت:

- ۱ کلاس به دو گروه تقسیم شود.
- ۲ **گروه اول:** پرداخت زوائد درز ریخته‌گری را در مرحله چرمینه خشک با استفاده از چاقوی سفالگری و اسفنج مرطوب انجام دهد.
- ۳ **گروه دوم:** همان پرداخت را روی قطعه استخوانی با چاقوی سفالگری و سنباده نرم انجام دهد.
- ۴ هر دو گروه نتایج را مقایسه کنند.

قطعه استخوانی	قطعه چرمینه	
		میزان تأثیر چاقوی سفالگری
		میزان تأثیر اسفنج مرطوب
		میزان تأثیر سنباده نرم



در انتها، قطعات پرداخت‌شده باید در فضایی با جریان هوای یکنواخت و کنترل‌شده خشک شوند. اگر محل تحصیل شما دارای گرم‌خانه باشد، دمای آن باید بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد تا از خشک شدن بیش از حد سریع و ترک‌خوردگی جلوگیری شود. در صورت نبود گرم‌خانه، قطعات را در مکانی دور از نور مستقیم خورشید و جریان هوای شدید قرار دهید تا به آرامی و یکنواخت خشک شوند.

شکل ۲۶- چیدمان قطعات دوغابی

ارزشیابی شایستگی پرداخت قطعات دوغابی

شرح کار: حذف زوائد، ابر کشی و پرداخت قطعات ریخته گری شده و انتقال آنها به گرم خانه																											
استاندارد عملکرد: پرداخت لیوان دسته دار ریخته گری شده به ابعاد ۸×۱۳ سانتی متر با استفاده از ابزار و دوغاب ریخته گری ارتن ور سفید در مدت زمان ۱۵ دقیقه شاخص ها: ■ حذف زوائد و درز قلب در مرحله چرمینگی و خشک ■ سنباده زنی زوائد برجسته، پرداخت و ابر کشی، سنباده زدن و صاف کردن قطعه ■ انتقال به قفسه در اتاق کوره یا گرم خانه، جابجایی و بلند کردن قطعات براساس فرم																											
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: مکان: کارگاه زمان: ۱۵ دقیقه ابزار و تجهیزات: سر پیستوله باد، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، سنباده پارچه ای متری شماره ۸۰ و ۱۲۰، سنباده شماره ۶۰ متصل به صفحه ام دی اف با ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی متر، چاقو و ابزار پرداخت مواد: دوغاب ریخته گری ارتن ور سفید																											
معیار شایستگی: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>برداشتن زوائد</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>ابر کشی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>انتقال قطعات به گرم خانه</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4"> شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش بند پلاستیکی جیب دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفاحریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ توجه به جزئیات و تمیزکاری اشیا ۳ جمع آوری پسماند قالب های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ مدیریت زمان (N64) سطح ۱ </td></tr> <tr> <td colspan="4">میانگین نمرات**</td></tr> </tbody> </table> ** کسب نمره قبولی در بخش شایستگی های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد. ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	برداشتن زوائد	۲		۲	ابر کشی	۲		۳	انتقال قطعات به گرم خانه	۱		شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش بند پلاستیکی جیب دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفاحریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ توجه به جزئیات و تمیزکاری اشیا ۳ جمع آوری پسماند قالب های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ مدیریت زمان (N64) سطح ۱				میانگین نمرات**			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																								
۱	برداشتن زوائد	۲																									
۲	ابر کشی	۲																									
۳	انتقال قطعات به گرم خانه	۱																									
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش بند پلاستیکی جیب دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفاحریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ توجه به جزئیات و تمیزکاری اشیا ۳ جمع آوری پسماند قالب های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و گل به جهت بازیافت مجدد گل ۴ مدیریت زمان (N64) سطح ۱																											
میانگین نمرات**																											





پودمان چهارم

تزئین با دوغاب



واحد یادگیری ۱

تزئین درون قالب

تزئین درون قالب

به این سوالات فکر کنید:

- چه طور می توان از ویژگی های دوغاب و قابلیت های قالب برای ایجاد نقش بر روی بدنه های دوغابی استفاده کرد؟
 - به نظر شما چگونه می توان در بدنه سرامیکی مشابه طرح های سنگ های مرمر ایجاد کرد؟
- شکل گیری سنگ های رسوبی در طبیعت، با تشکیل لایه لایه رسوبات، در طی زمان و در اثر فشار صورت می گیرد. این فرایند طبیعی به ایجاد ساختارهایی با لایه های متنوع بافتی و با رنگ های متفاوت منجر می شود که می تواند الهام بخش روش هایی در تزئین سرامیک باشد.
- یکی از این شیوه ها، تزئین درون قالب است که با ایجاد لایه های رنگی و یا بافت و نقش، بر روی دیواره قالب، قبل از ریخته گری درون قالب شکل می گیرند.



شکل ۱- سنگ های رسوبی

در این واحد یادگیری به نحوه اجرای تکنیک های مختلف در تزئین بدنه سرامیکی در درون قالب پرداخته می شود.

یکی از شیوه های تزئین در شکل دهی بدنه ها با قالب، استفاده از دوغاب های رنگی است. دوغاب ها با افزودن اکسیدهای رنگزا و استین ها، رنگی می شوند و امکان ایجاد سطوح رنگی مختلف را فراهم می کنند. در این بخش به ساخت دوغاب رنگی با رنگدانه های سرامیکی پرداخته می شود.

استاندارد عملکرد

آماده سازی دوغاب رنگی مطابق استاندارد و ریخته گری و ساخت قطعه به ابعاد 13×8 سانتی متر از قالب داده شده و تزئین آن با دوغاب مطابق با الگوهای ارائه شده با استفاده از مواد رنگ دهنده، قلم مو و ابزارهای کاهنده در مدت زمان ۱۸۰ دقیقه

نسبت مواد رنگی به دوغاب ریخته‌گری

رنگدانه‌های سرامیکی شامل دو دستهٔ رنگدانه^۱ (استین) و رنگدانهٔ بدنه^۲ است. رنگدانهٔ بدنه، همانند استین از مواد معدنی و اکسیدهای رنگ‌زا تشکیل شده است. این رنگدانه‌ها برای رنگی کردن بدنهٔ خام سرامیکی استفاده می‌شوند و به دلیل وجود دانه‌های درشت‌تر ارزان‌تر بوده و برای استفاده در بدنه مقرون به‌صرفه هستند.

کار عملی



ابزار و مواد مورد نیاز: استین آبی، دوغاب سفید ارتن‌ور، سه عدد خشت چرمینه ارتن‌ور سفید به ابعاد ۱۰ × ۱۰ cm، لعاب شفاف حدود ۱۰۵۰ درجه، ترازو

مراحل کار:

میزان‌های تعیین شده از رنگدانهٔ سرامیکی در جدول زیر را به‌صورت جداگانه وزن کنید و با ۱۰۰ گرم دوغاب ترکیب کنید.

- ☐ روی هر ظرف محتوی دوغاب شمارهٔ ردیف‌ها در جدول را ثبت کنید.
- ☐ پشت خشت‌ها را مطابق با کد دوغاب‌های رنگی، شماره بزنید.
- ☐ دوغاب و رنگدانه را ترکیب و کاملاً یکدست کنید.
- ☐ دوغاب‌های رنگی آماده شده را با قلم‌مو روی خشت‌ها اعمال کنید.
- ☐ بعد از اینکه دوغاب و بدنه‌های تست خشک شدند آنها را در کوره بپزید.
- ☐ برای مشخص شدن رنگ دقیق نمونه‌ها، بر روی خشت‌ها لعاب شفاف ۱۰۵۰ درجه اعمال کنید
- ☐ پس از پخت نمونه‌ها مشاهدات خود را در جدول زیر ثبت کنید.

شماره تست	نوع رنگدانه	میزان رنگدانه	شدت رنگ در دوغاب	
			قبل از پخت	بعد از پخت
۲	استین آبی	۲ گرم		
۳	استین آبی	۵ گرم		
۴	استین آبی	۷ گرم		

بعد از تست رنگدانه‌ها با درصد‌های مختلف می‌توانید دوغاب‌های رنگی با شدت رنگ دلخواه را تهیه کنید.

۱- Stain

۲- Body stain

مخلوط و همگن کردن مواد رنگی و دوغاب ریخته‌گری



برای تزیین با دوغاب‌های رنگی درون قالب، می‌توان حداقل ۲ تا ۳ رنگ مختلف دوغاب آماده کرد. در روش‌های مختلف تزیین درون قالب ممکن است تعداد دوغاب رنگی بیشتری استفاده شود. با در نظر گرفتن این نکته که تعداد زیاد رنگ می‌تواند نمایش تزیینات را بیش از حد شلوغ و نامتعادل جلوه دهد بهتر است متناسب با روش تزیین تعداد رنگ محدودی آماده شود.

در ابتدا میز کارتان را تمیز کنید و وسایل مورد نیاز شامل ترازو، الک مش ۵۰ و قاشق و رنگدانه سرامیکی را روی میز قرار دهید (شکل ۲). مواد را جداگانه وزن کنید.

شکل ۲- وسایل مورد نیاز

در روش تزیین لایه لایه، برای ریخته‌گری یک لیوان با ابعاد ۸×۱۳ سانتی‌متر حدوداً ۱۵۰۰ گرم دوغاب.

لازم است. برای ساختن سه رنگ دوغاب آبی، لاجوردی، سبز و سیاه، در سطلهایی به صورت جداگانه ۱۵۰۰ گرم دوغاب سفید ارتن‌ور را وزن کنید.

به این میزان دوغاب، ۵۰ تا ۷۰ گرم از یک رنگدانه را اضافه کنید. با توجه به اینکه افزایش میزان رنگدانه، شدت رنگ را افزایش می‌دهد و با توجه به نتایج تمرین قبل، مقدار دلخواه رنگدانه را وزن کنید و سپس با دوغاب به آرامی ترکیب کنید (شکل ۳).

ترکیب دوغاب و استین را با همزن کاملاً یکدست کنید. سپس مواد را از الک مش ۵۰ عبور دهید. تا کاملاً یکنواخت شوند (شکل ۴).



شکل ۴- الک کردن دوغاب



شکل ۳- اضافه کردن استین



شکل ۵- نگهداری دوغاب در ظرف‌های دربسته

برای همگن شدن ترکیبات بهتر است حداقل یک روز بعد، از آنها استفاده کنید. بعد از آماده شدن دوغاب رنگی آنها را در ظروف دردار نگهداری کنید (شکل ۵).

بعد از هربار استفاده اضافات دوغاب را مجدداً به این ظرف‌ها برگردانید.

نکته



تزئین ابر و بادی با دوغاب رنگی



شکل ۶- نمونه قطعه تزئین شده به روش ابر و بادی

در تزئین قطعه به روش ابر و بادی دوغاب‌های رنگی درون قالب ریخته می‌شوند و با حرکت دادن قالب، طرح‌هایی با ظاهری شبیه امواج بوجود می‌آید. دوغاب‌های رنگی کاملاً تصادفی و آزادانه پخش می‌شوند و طرح‌های منحصر به فردی ایجاد می‌کنند که در تزئین قطعه قابل تکرار نیستند.

ریختن چند دوغاب رنگی با فاصله زمانی و ایجاد نقش با حرکت دادن قالب در جهات مختلف

در این شیوه از تزئین قطعات دوغابی، لازم است قالب نیمه مرطوب باشد. زمانی که دمای قالب پایین است و لمس آن سرد است این قالب برای تزئین ابر و بادی رطوبت کافی دارد.

قالب را کاملاً تمیز کنید. مقداری از دوغاب‌های رنگی را در ظرف‌های کوچک یا پالت رنگی دردار بریزید و میز کارتان را تمیز و آماده کنید.

در مرحله اول، ۱۰۰ میلی‌لیتر دوغاب سفید را در کف قالب بریزید (شکل ۷). این دوغاب پایه‌ای برای سایر رنگ‌ها خواهد بود و میزان آن در شکل‌گیری نقش ابر و بادی تأثیر دارد.



شکل ۷- ریختن دوغاب سفید در قالب

با کمک ابزارهایی مثل سرنگ، قطره چکان، قاشق و یا بوسیلهٔ پوآر مقداری از هر یک از سه دوغاب رنگی را به صورت خطی یا لکه‌های رنگی درون قالب بر روی سطح دوغاب بریزید (شکل ۸). با یک ابزار نوک تیز مثل ابزار سوزنی بر روی سطح دوغاب‌های رنگی با حرکت افقی و عمودی و یا ابزار موج، مطابق تصویر رنگ‌ها را در یکدیگر بکشید (شکل ۹).



شکل ۹- کشیدن رنگ‌ها به سمت یکدیگر با ابزار سوزنی



شکل ۸- ریختن دوغاب‌های رنگی درون قالب

قالب را حرکت دهید تا دوغاب‌های رنگی به صورت ابروبادی بر دیوارهٔ قالب شکل بگیرد (شکل ۱۰). اضافات دوغاب رنگی را تخلیه کنید (شکل ۱۱). در پایان ریخته‌گری دوغاب و شکل‌دهی بدنه لیوان در قالب را تکمیل کنید (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- تخلیه اضافات دوغاب رنگی



شکل ۱۰- حرکت دادن قالب



شکل ۱۲- تکمیل ریخته‌گری قطعه

تخلیه نشدن دوغاب اضافی منجر به ترکیب آن با دوغاب سفید خواهد شد.

ایمنی



شکل ۱۳- تصویر نهایی قطعه تزئین شده به روش ابرو بادی

میزان محوشدگی و همچنین مرزی که در رنگ‌ها در ظاهر قطعه ایجاد می‌شود متناسب با میزان دوغاب سفید اولیه که در قالب ریخته‌اید، متفاوت است. اگر میزان دوغاب سفید کم باشد، زودتر به دیوار قالب جذب می‌شود و در بدنه مرز ایجاد می‌کند. اگر میزان دوغاب زیاد شود دوغاب‌های رنگی بدون مرز ولی با طرحی محو روی بدنه نقش می‌بندند. بنابراین مقدار دوغاب سفیدی که در قالب می‌ریزیم مهم است.

ابزار و مواد مورد نیاز: سه قالب لیوان ۸×۱۳ سانتی‌متر نیمه مرطوب، دوغاب سفید ارتن‌ور، دو یا سه رنگ دوغاب، قطره چکان،
مراحل کار:

- ☐ مطمئن شوید قالب‌ها تمیز هستند.
- ☐ در یک قالب نیمه مرطوب ۵۰ میلی‌لیتر دوغاب سفید بریزید،
- ☐ در قالب دوم ۱۰۰ میلی‌لیتر دوغاب سفید بریزید.
- ☐ در قالب سوم ۱۵۰ میلی‌لیتر دوغاب سفید بریزید.
- ☐ در هر قالب دو یا سه دوغاب رنگی که از نظر شدت و تضاد رنگی تفاوت دارند را با استفاده از قاشق و یا قطره‌چکان روی دوغاب سفید بریزید.
- ☐ با یک ابزار سوزنی یا قلم‌مو رنگ‌ها را به سمت یکدیگر بکشید.

کار عملی



- سپس قالب را طوری بچرخانید که دوغاب دیواره قالب را تا حدامکان بپوشاند.
- در صورت لزوم اضافات دوغاب را تخلیه کنید.
- ریخته‌گری قطعات را تکمیل کنید.
- پس از اینکه لیوان‌ها شکل گرفتند آنها را از قالب خارج کنید و نتایج را در هر نمونه مشاهده کنید.
- در کدام نمونه از شدت رنگ دوغاب‌های رنگی کاسته شده است؟

ریختن هم‌زمان چند دوغاب رنگی برای ایجاد رنگ‌های مختلف

روش‌های متفاوت در ریختن دوغاب‌های رنگی نتایج متفاوتی در طرح‌ها ایجاد می‌کند و هر روش جذابیت‌هایی دارد که آنها را از یکدیگر متمایز می‌کند. در شیوه‌ای دیگر دو تا سه دوغاب رنگی هم‌زمان وارد قالب می‌شوند. برای این منظور دوغاب‌های رنگی بیرون از قالب در دوغاب سفید ترکیب شوند و سپس بر روی دیواره قالب ریخته می‌شوند.



شکل ۱۴- مواد و وسایل مورد نیاز

برای انجام این روش، یک قالب و مقداری دوغاب رنگی برای تزیین و دوغاب سفید برای ریخته‌گری آماده کنید. به تعداد رنگ دوغاب‌ها، قاشق و یا پوآر و سرنگ و یا قطره‌چکان مهیا کنید. همچنین به یک ظرف با دهانه باز مانند یک کاسه برای ترکیب رنگ‌ها و یک صفحه گردان نیاز دارید (شکل ۱۴).

در مرحله اول رطوبت قالب را بررسی کنید. قالب باید مرطوب باشد. میزان رطوبت قالب با توجه به قطعاتی که قبلاً با روش‌های قبلی ریخته‌گری شد به میزان مطلوبی رسیده است. همچنین قبل از اجرای این روش چگالی دوغاب را بررسی کنید. اگر دانسیته دوغاب زیاد باشد اجرای این تکنیک با چالش مواجه خواهد شد.

پس از آماده کردن مواد و وسایل مورد نیاز، میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر دوغاب سفید ارتن‌ور با دانسیته ۱/۶ را در ظرف بریزید و دوغاب‌های رنگی را به صورت خطی و یا لکه‌ای روی دوغاب سفید بریزید (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- ریختن دوغاب‌های رنگی روی دوغاب سفید



سپس با کمک یک ابزار نوک تیز رنگ‌ها را بر سطح دوغاب سفید با حرکت خطی و یا موج به سمت یکدیگر بکشید (شکل ۱۶).

شکل ۱۶- کشیدن رنگ‌ها به سمت یکدیگر با ابزار سوزنی

قالب را با کمک خطوط راهنمای صفحه گردان، در مرکز صفحه قرار دهید (شکل ۱۷). دوغاب‌های رنگی را از کنار دیواره قالب به درون قالب بریزید (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- ریختن دوغاب رنگی درون قالب



شکل ۱۷- قرار دادن قالب در مرکز صفحه گردان



شکل ۱۹- ریختن دوغاب درون قالب با چرخش قالب

همچنان که صفحه گردان را به آرامی می‌چرخانید دوغاب‌های رنگی را بر روی دیواره قالب بریزید (شکل ۱۹). چرخش صفحه گردان را ادامه دهید تا دیواره به‌طور کامل از دوغاب رنگی پوشیده شود.



شکل ۲۰- تخلیه اضافات دوغاب رنگی

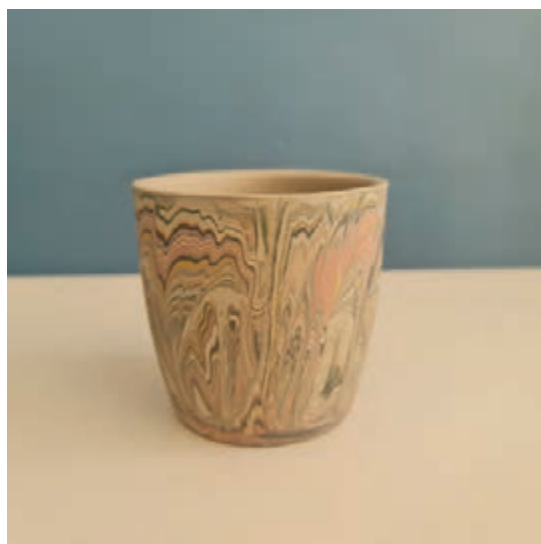
رطوبت قالب و دانسیته مناسب دوغاب به ریزش یکدست دوغاب به درون قالب کمک می‌کند. در صورتی که قالب خشک باشد و یا رطوبت آن کافی نباشد بر جداریه قطعه فضاهای خالی ایجاد می‌شود و باعث ایجاد فرورفتگی‌هایی در سطح قطعه خواهد شد. پس از تشکیل لایه رنگی بر قالب، اضافات دوغاب را در ظرف محتوی دوغاب رنگی تخلیه کنید (شکل ۲۰).

ایمنی



دقت کنید دوغاب رنگی تخلیه شده از قالب با دوغاب سفید ترکیب نشود. باقیمانده دوغاب را می‌توانید بر یک سطح گچی بریزید و وقتی به رطوبتی مشابه خمیر گلی رسید به صورت صفحات اسلب برای ساخت قطعات تزئینی استفاده کنید.

در مرحله آخر، ریخته‌گری قطعه را انجام دهید و فرایند ریخته‌گری را تا زمان شکل‌گیری کامل بدنه ادامه دهید (شکل ۲۱).



شکل ۲۲- قطعه تزئین شده به روش ابروبادی



شکل ۲۱- تکمیل فرایند ریخته‌گری

تزئین و نقاشی با دوغاب رنگی بر روی دیواره قالب



شکل ۲۳- نمونه قطعه تزئین شده به روش نقاشی درون قالب

در شیوه نقاشی درون قالب رنگ‌ها به صورت خالص و روشن بر سطح بدنه نقش می‌بندند و امکان استفاده از لایه‌های رنگی در حین رنگ‌آمیزی وجود دارد که در نهایت به صورت سطحی کاملاً صاف، با دوغاب پوشیده می‌شود. نقاشی بر روی بدنه‌های خام همیشه با احتمال شکستن قطعه، به دلیل فشار ناگهانی حین کار، مواجه است درحالی که نقاشی بر دیواره قالب این چالش را برطرف می‌کند.



شکل ۲۴- نمونه قطعات تزئین شده با پاشیدن رنگ

تعیین میزان رطوبت دیواره داخلی قالب

میزان رطوبت قالب در سرعت جذب دوغاب‌های رنگی و طرحی که بر دیواره نقش می‌بندد تأثیر مستقیم دارد. با لمس قالب می‌توان تاحدی میزان رطوبت قالب را تشخیص داد. قالبی که هم‌دمای محیط است کاملاً خشک است. قالبی که روز قبل استفاده شده است و بدنه قالب سرد است، یک قالب نیمه مرطوب است. اگر به تازگی سه نمونه از یک قالب ریخته‌گری شده است این قالب مرطوب است.

نقش‌زنی با دوغاب رنگی بر روی دیواره مطابق با طرح

از ابزارهای مختلفی برای نقش زدن درون قالب می‌توان استفاده کرد. این ابزارها امکان ایجاد طرح‌های خلاقانه و متنوعی را فراهم می‌کنند. قلم‌مو، تامپون و انواع اسفنج‌ها و بُرس‌ها هرکدام اثرات متفاوتی ایجاد می‌کنند. از نقش‌های ظریف و دقیق تا بافت‌های متفاوت بر سطح قالب را می‌توان با این ابزارها ایجاد کرد. پاشیدن رنگ به دیواره قالب طرح‌های اتفاقی را بر سطح بدنه منتقل می‌کند. روش‌های متفاوتی برای پاشیدن رنگ به دیواره را می‌توان تجربه کرد. با قلم‌مویی که آغشته به دوغاب رنگی است و یا پوآر پر شده با دوغاب و یا ابزارهای دیگری می‌توانید این شیوه را اجرا کنید.

یک روش دیگر پاشیدن رنگ با استفاده از همزن برقی در حین حرکت است. همزن برقی را درون ظرف دوغاب رنگی ببرید؛ سپس همزن آغشته به دوغاب رنگی را درون قالب برده به گونه‌ای که به دیواره قالب نچسبد. همزن را روشن کنید تا رنگ‌ها به دیواره پاشیده شود. می‌توانید این کار را با دو یا سه رنگ متفاوت انجام دهید. هر بار همزن را کاملاً تمیز کنید و از دوغاب رنگی دیگری استفاده کنید. سپس شکل دهی قطعه درون قالب را تکمیل کنید.

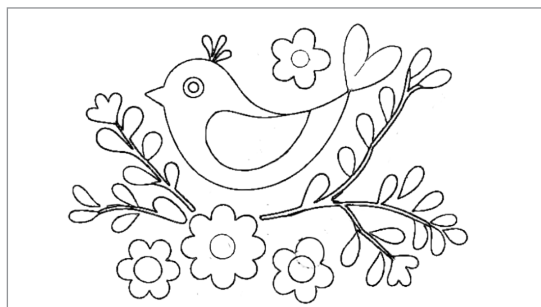


همچنین با تامپون و اسفنج نیز می‌توانیم طرح‌ها و بافت‌های مختلف رنگی را اجرا کنیم. در صورتی که بخواهیم طرح‌های دقیق‌تری بر سطح کار ایجاد کنیم استفاده از قلم‌مو، کنترل بیشتری در اجرای طرح دارد.

ابزار و مواد مورد نیاز: سه قالب لیوان نیمه‌مرطوب، دو یا سه دوغاب رنگی، اسفنج یا تامپون، مسواک یا فرچه کوچک، پارچه طرحدار

مراحل کار:

- با استفاده از ابزارهای زیر درون قالب، بافت و طرح‌هایی را با کمک چند دوغاب رنگی ایجاد کنید.
- سپس یک قطعه را درون قالب ریخته‌گری کنید و پس از فرم گرفتن قطعه، آن را از قالب خارج کنید.
- ۱ با مسواک و یا فرچه کوچک رنگ را به دیواره قالب بپاشید.
- ۲ با اسفنج و یا تامپون طرحی را بر دیواره چاپ کنید.
- ۳ بوسیله پارچه طرحدار و یا دارای بافت، بافتی را بر دیواره قالب چاپ کنید.
- در پایان در مورد اثر ابزارهای مختلف بر سطح قالب گفت‌وگو کنید.



انتخاب طرح برای نقاشی درون قالب

نقاشی با جزئیات ظریف درون قالب علاوه بر اینکه به‌سختی اجرا می‌شوند ممکن است در فرایند ریخته‌گری از بین بروند یا به خوبی منتقل نشوند. استفاده از لکه رنگ‌ها و نقطه‌چین و خطوط و طرح‌های تکرارشونده و یا بافت‌های ملهم از طبیعت، نتایج بهتری ایجاد می‌کنند. در انتخاب طرح، بهتر است از نقوش ساده و تخت با خط‌های واضح استفاده شود.

یک طرح با خطوط ساده انتخاب کنید و در صورتی که جزئیات زیادی در طرح وجود دارد آنها را حذف کنید (شکل ۲۵).

شکل ۲۵- حذف جزئیات طرح برای نقاشی درون قالب

وسایل و مواد مورد نیاز: قالب لته‌خوری مرطوب دو یا سه تکه، دوغاب سفید ارتن‌ور، دوغاب‌های رنگی از هر کدام ۵ میلی‌لیتر، چسب CMC و یا کتیرای محلول در آب، قلم‌موهای سرگرد شماره صفر و ۳ و ۱۲، مداد نرم b4 یا b6، قلم سیلیکونی، کاغذ پوستی (شکل ۲۶)

طرح موردنظر را با مداد نرم طراحی بر روی کاغذ پوستی به ابعاد ۷×۱۵ سانتی‌متر، انتقال دهید. خطوط طرح را پررنگ کنید تا در انتقال طرح بر روی قالب، کاملاً واضح باشد (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- انتقال طرح بر روی کاغذ پوستی



شکل ۲۶- وسایل و مواد لازم برای نقاشی درون قالب

کار عملی



ابزار و مواد مورد نیاز، چسب cmc، ترازو، لیوان مدرج
مراحل کار عملی:

- مقدار ۲ گرم چسب cmc را وزن کنید.
- ۱۰۰ میلی لیتر آب را در ظرف مدرج بریزید.
- برای این که چسب گلوله نشود آن را به آرامی روی آب پخش کنید و خوب هم بزنید.
- این محلول را در یک ظرف دردار نگهداری کنید.
- چسب cmc برای اجرا با قلم مو و روان سازی دوغاب پس از ۲۴ ساعت مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۲۸- اضافه کردن cmc به دوغاب

به هر پالت رنگ دو تا ۳ قطره چسب cmc و یا کتیرا اضافه کنید تا قلم مو در حین رنگ آمیزی با دوغاب بر سطح قالب روان تر حرکت کند (شکل ۲۸).

طرحی را که آماده کرده‌اید به صورت وارونه و به شکلی که طرح مدادی روی سطح قالب باشد، بر روی قالب قرار دهید. در حالی که کاغذ پوستی را با دست در قالب نگه داشته‌اید، قلم سیلیکونی را روی کاغذ بکشید. (شکل ۲۹) قلم سیلیکونی طرح را بدون صدمه و آسیب به قالب بر روی قالب انتقال می‌دهد. پس از انتقال طرح با کاغذ، در صورت لزوم در قسمت‌هایی که طرح نامشخص است خطوط را با مداد نرم بر روی قالب ترسیم کنید (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- پررنگ کردن بخش‌های نامشخص



شکل ۲۹- کشیدن قلم سیلیکونی روی طرح

قالب را به صورتی بر روی میز قرار دهید که اجرای نقش با قلم مو ساده شود (شکل ۳۱). قالب را متناسب با قسمتی که رنگ آمیزی می‌کنید در زاویه‌ای قرار دهید که تسلط کافی بر آن دارید و به رنگ آمیزی ادامه دهید. اگر دواغاب با دانسیته استاندارد بر روی قالب اعمال شود، سطوح رنگی بر روی قطعه به خوبی نمایش داده می‌شوند.



شکل ۳۱- نحوه قرار دادن قالب روی میز در حین نقاشی

ریختن دوغاب بدون تغییر در طرح ایجاد شده درون قالب

پس از نقاشی دیواره قالب، می‌توانیم ریخته‌گری قطعه را انجام دهیم (شکل ۳۲). بعد از این که قطعه در قالب شکل گرفت صبر کنید تا استحکام کافی در آن ایجاد شود و سپس قطعه را از قالب خارج کنید (شکل ۳۳). در صورتی که دوغاب رنگی استفاده شده در رنگ‌آمیزی رقیق باشد یا سطح قالب کاملاً خیس باشد و ریخته‌گری انجام شود، دوغاب‌های رنگی ترکیب و رنگ‌ها محو می‌شوند.



شکل ۳۲- تکمیل فرایند ریخته‌گری

شکل ۳۳- تصویر نهایی قطعه تزئین شده با روش نقاشی درون قالب

تزئین با ریخته‌گری دوغاب‌های رنگی به صورت لایه لایه

در این بخش به روشی در ریخته‌گری پرداخته می‌شود که در آن دوغاب‌های رنگی به صورت لایه لایه در قالب ریخته‌گری می‌شوند. بدنه‌های ساخته شده با این روش حکاکی می‌شوند و با تراش لایه‌های رنگی طرح‌های متنوع و منحصر به فردی ایجاد می‌شود. اجرای این تکنیک در انواع قالب‌های یک تکه و چند تکه امکان‌پذیر است.



شکل ۳۵- تزئین با ریخته‌گری لایه لایه و حکاکی روی بدنه



شکل ۳۴- تزئین با ریخته‌گری لایه لایه و حکاکی روی بدنه



شکل ۳۶- قطعه ریخته‌گری شده

ریختن دوغاب‌ها با رنگ‌های متفاوت با زمان‌بندی استاندارد برای تشکیل دیواره برای ساخت قطعه با این روش بهتر است قالب نیمه‌مرطوب باشد. خشک بودن قالب باعث ایجاد لایه‌ها با ضخامت زیاد خواهد شد؛ در نتیجه بدنه‌ای سنگین و ضخیم شکل می‌گیرد. بنابراین در صورتی که قالب خشک است برای ایجاد رطوبت در آن یک قطعه را با دوغاب سفید ارتن‌ور ریخته‌گری کنید. (شکل ۳۶)

پس از آن مطابق مراحل زیر یک قطعه را به صورت لایه‌لایه ریخته‌گری کنید؛

مرحله‌ی اول: دوغاب رنگی یا سفید ارتن‌ور را درون قالب بریزید تا قالب کاملاً از دوغاب پر شود. (شکل ۳۷)



شکل ۳۸- تخلیه لایه اول



شکل ۳۷- ریخته‌گری لایه اول در قالب

بلافاصله دوغاب را تخلیه کنید (شکل ۳۸). این کار یک لایه دوغاب را بر روی دیواره قالب ایجاد می‌کند. به دلیل اینکه لایه اول بیشترین سطح تماس با دیواره قالب را دارد، به سرعت رطوبت از دست می‌دهد و لایه‌ای بر دیواره ایجاد می‌شود. در صورتی که قالب کاملاً خشک باشد لایه‌ای ضخیم ایجاد می‌شود.

مرحله‌ی دوم: با توجه به اینکه تفاوت و تضاد رنگی در لایه‌ها جلوه بیشتری ایجاد می‌کند، دوغاب رنگی دیگری انتخاب کنید و قالب را پر کنید. ۳۰ ثانیه مکث کنید سپس اضافات دوغاب را تخلیه کنید (شکل ۱۱ و ۱۲). این توقف ۳۰ ثانیه‌ای، ضخامت کافی از دوغاب بر دیواره ایجاد می‌کند، پس از آن قالب را تخلیه کنید.

به همین شیوه دو تا سه لایه دوغاب رنگی دیگر را درون قالب بریزید و پس از ۳۰ ثانیه از قالب خارج کنید. برای نتایج جذاب در این روش حداقل سه لایه رنگی مختلف را ریخته‌گری کنید. تعداد لایه‌ها می‌تواند بیش از سه لایه باشد، دقت کنید که با افزایش لایه‌ها به وزن و ضخامت قطعه افزوده می‌شود.



شکل ۴۰- تخلیه اضافات دوغاب



شکل ۳۹- ریختن دوغاب رنگی درون قالب

ریختن دوغاب سفید جهت تشکیل دیواره اصلی قطعه

لایه‌های رنگی بخشی از دیواره‌ای را تشکیل می‌دهند که در حکاکی بدنه، بیشتر این بخش‌ها تراشیده می‌شوند. بنابراین بعد از ریخته‌گری لایه‌های رنگی، باید دیواره اصلی شکل بگیرد تا بدنه‌ای که به این روش ساخته می‌شود استحکام داشته باشد. در نتیجه قطعاتی که با این روش، ریخته‌گری می‌شوند ضخامت بیشتری از قطعات معمول دارند. با توجه به این نکات، آخرین لایه در این شیوه ریخته‌گری، دیواره اصلی قطعه را شکل می‌دهد. آخرین لایه را دوغاب سفید بریزید و با توجه به اینکه قالب با ریختن لایه‌های رنگی مرطوب شده است بین ۷ تا ۸ دقیقه زمان بدهید و سپس دوغاب اضافی را تخلیه کنید (شکل‌های ۴۱ و ۴۲). لبه قطعه را برش دهید و اضافات دوغاب را خارج کنید. قطعه را در قفسه قرار دهید تا برای حکاکی به مرحله چرمینه سخت برسد.



شکل ۴۲- تخلیه اضافات دوغاب



شکل ۴۱- تکمیل فرایند ریخته‌گری

ابزار کاهنده برای ایجاد نقش

برای ایجاد طرح در این تزئینات از ابزارهای قاشقی یا نیم دایره، ابزارهای V شکل و انواع ابزارهای کاهنده بُرنده، می‌توان استفاده کرد. ابزارها بایستی بُرندگی خوبی داشته باشند در غیر این صورت ابزار در گل گیر می‌کند و باعث پارگی در لایه‌ها می‌شود. برای شروع، ابزارهای قاشقی ابزارهای ساده‌تری برای اجرای حکاکی، هستند. ایجاد طرح‌های پیچیده‌تر با ابزارهای کاهنده V شکل قابل اجرا هستند.



شکل ۴۳- انواع ابزارهای کاهنده حکاکی



شکل ۴۴- قطعه حکاکی شده

کنده‌کاری زمینه با ابزار کاهنده در عمق‌های مختلف مطابق با نقشه

کنده‌کاری روی قطعه را زمانی انجام دهید که بدنه سرامیکی به میزان رطوبت چرمینه سخت رسیده باشد. برای ایجاد خطوط بسیار تمیز و کنترل شده در طرح‌های دقیق، می‌توان در مرحله کمی خشک‌تر از چرمینه سخت نیز این روش را اجرا کرد. قبل از اجرا می‌توان نحوه کار با ابزارهای حکاکی را روی یک ورقه گل با رطوبت چرمینه سخت، تمرین کرد.

ابزار و مواد مورد نیاز: یک خشت $10 \times 10 \text{ cm}$ ارتن‌ور سفید یا قرمز در حالت چرمینه سخت، یک خشت $10 \times 10 \text{ cm}$ ارتن‌ور سفید یا قرمز در حالت چرمینه نرم، مداد نرم B، ابزار کاهنده‌ی V شکل

مراحل کار:

- با یک مداد نرم خطوط طرح را روی خشت مشخص کنید
- ابزار کاهنده V شکل را مانند مداد و نزدیک به تیغه و با زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه در دست بگیرید طوری که لبه تیغه روی سطح کار به راحتی حرکت کند. برای این منظور با انگشت شست و اشاره، فشار دست بر سطح گل را تنظیم کنید.

کار عملی





شکل ۴۵- نحوه گرفتن ابزار کاهنده در دست

- با تغییر فشار دست بر سطح گل، عمق‌های متفاوتی را ایجاد کنید.
- با ابزار، خطوط را به صورت ممتد و بدون قطع شدن حکاکی کنید.
- به سؤال زیر پاسخ دهید و در مورد آن در کلاس بحث کنید:
حکاکی بر روی کدام حالت رطوبت بدنه راحت‌تر انجام می‌شود؟



شکل ۴۶- قطعات آماده شده با ریخته‌گری لایه لایه

برای انجام حکاکی بر روی قطعه، میز کار را تمیز کنید و سطح لیوان را با اسفنج مرطوب پرداخت کنید (شکل ۴۶).

بعد از این که به قدر کافی کار با ابزار V شکل را تمرین کردید حکاکی روی قطعه را همان گونه که در کار عملی گفته شد انجام دهید؛

در صورتی که عمق برش ایجاد شده سطحی باشد ممکن است تکرار برش در سطح قطعه باعث لب‌پر شدن لبه‌های خطوط شود. بنابراین در همان مرحله اول، عمق کافی را با فشار ابزار بر روی لایه‌های رنگی ایجاد کنید (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- حکاکی با ابزار V شکل



در حکاکی با ابزارهای قاشقی و یا گرد با چند مرحله تراش لایه‌ای از سطح، می‌توانید به مرور به سطوح رنگی زیرین برسید (شکل ۴۸).

شکل ۴۸- حکاکی روی بدنه با ابزار قاشقی

در حکاکی قطعات، وقتی که آخرین لایه رنگی نمایان شد از حکاکی دست بکشید. در غیر این صورت بدنه اصلی قطعه تراشیده و نازک می‌شود. در صورتی که قطعه به رطوبتی کمی خشک‌تر از مرحله چرمینه سخت رسیده است حکاکی را به صورت تراشیدن لایه لایه سطح قطعه انجام دهید (شکل‌های ۴۹ و ۵۰). فشار یکباره ابزار بر روی قطعه، باعث بریده بریده شدن لایه‌ها و شکستن قطعه می‌شود اما تراش سطحی و لایه لایه، از فشار به قطعه جلوگیری می‌کند.



شکل ۵۰- تکرار تراش و نمایان شدن لایه‌ها



شکل ۴۹- تراشیدن یک لایه از روی قطعه

ارزشیابی شایستگی تزئین درون قالب

شرح کار:

ساخت دوغاب رنگی، ریخته‌گری تزئینی قطعه با دوغاب رنگی با روش‌های ابر و باد و لایه‌های رنگی متنوع

استاندارد عملکرد:

آماده‌سازی دوغاب رنگی مطابق استاندارد و ریخته‌گری و ساخت قطعه به ابعاد 13×8 سانتی‌متر از قالب داده شده و تزئین آن با دوغاب مطابق با الگوهای ارائه شده با استفاده از مواد رنگ‌دهنده، قلم‌مو و ابزارهای کاهنده در مدت زمان ۱۸۰ دقیقه

شاخص‌ها:

- آماده‌سازی دوغاب رنگی به‌صورت همگن با سه رنگ سبز، آبی و سیاه (اضافه کردن رنگ‌دانه‌های معدنی داده شده به مقدار ۵ تا ۱۵ درصد به دوغاب)، تعیین نسبت مواد رنگی به دوغاب ریخته‌گری
- ریختن دو دوغاب رنگی درون قالب برای ایجاد نقش ابر و بادی، ریختن چند دوغاب رنگی با فاصله زمانی و ایجاد نقش با حرکت دادن قالب در جهات مختلف
- نقاشی با دوغاب رنگی بر روی دیواره قالب مطابق با نقشه و ریختن دوغاب درون قالب، تعیین میزان رطوبت دیواره داخلی قالب
- ریختن دوغاب‌های رنگی به‌صورت لایه لایه درون قالب و ریختن دوغاب سفید تکمیلی، خارج کردن قطعه از قالب و کنده‌کاری طرح مطابق با نقشه به منظور نمایان شدن لایه‌های رنگی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: چکش لاستیکی، قلم‌مو سرگرد شماره ۳، ۸ و ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی‌متری، مداد، کاغذ پوستی، کاربن، گونیا فلزی، کش بستن قالب، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، الک مش ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰، ترازو با حساسیت ۰/۰۱ تا ۵۰۰ گرم و با حساسیت ۱ گرم تا ۱۰ کیلو، همزن، پوآر، پمپ سر سرنگی سر پیستوله باد

مواد: دوغاب ریخته‌گری ارتن‌ور سفید، رنگدانه معدنی (آبی لاجوردی، سیاه، سبز)، اکسید آهن، قالب آماده لیوان با ابعاد 13×8

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ساخت دوغاب رنگی	۱	
۲	تزئین ابروبادی با دوغاب رنگی	۲	
۳	تزئین و نقاشی با دوغاب رنگی بر روی دیواره قالب	۲	
۴	تزئین با ریخته‌گری دوغاب‌های رنگی به‌صورت لایه لایه	۲	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش*: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پوشیدن پلاستیکی جیب‌دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک‌های اولیه، به‌کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به‌کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش‌نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ تزئین و ایجاد ارزش افزوده برای محصولات با روش‌های متنوع قابل دسترس ۳ جمع‌آوری و جلوگیری از مخلوط شدن دوغاب با رنگ‌های مختلف به جهت بازیافت مجدد دوغاب ۴ تفکر خلاق (N15) سطح ۱			
میانگین نمرات**			

*کسب نمره قبولی در بخش شایستگی‌های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی‌های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

تزئین روی قطعه

به این سوالات فکر کنید

- چگونه می توان از دوغاب های رنگی برای تزئین قطعات ساخته شده استفاده کرد؟
 - به جز روش هایی که در نقش برجسته آموختید، چگونه می توان بر روی قطعات برجستگی های ظریف ایجاد کرد؟
- به تزئینات روی کیک های خامه ای توجه کنید. خامه ماده ای نرم و شکل پذیر است و با کمک ابزارهایی مانند کاردک، قیف و یا شابلون می توان تزئینات مختلفی با آن بر روی کیک و شیرینی ها ایجاد کرد. با توجه به این مثال، از دوغاب نیز می توان بخاطر خاصیت نرمی و شکل پذیری برای ایجاد تزئینات برجسته و نقش اندازی روی قطعات استفاده کرد.



شکل ۵۲- تزئین کیک به وسیله قیف



شکل ۵۱- تزئین کیک به وسیله شابلون

در واحد یادگیری قبل با روش های تزئین درون قالب آشنا شدید. در این واحد یادگیری و پودمان بعدی به روش های تزئین بدنه های ساخته شده خواهیم پرداخت. در این واحد یادگیری می آموزیم که چگونه با کمک دوغاب، قطعات را تزئین کنیم.

روش های مختلفی برای تزئین قطعات ساخته شده با گل و دوغاب وجود دارد که نقش گذاری توسط دوغاب یکی از این روش هاست. استفاده از این روش می تواند به ایجاد ارزش افزوده در محصول کمک کرده و در عین حال زیبایی و تنوع ایجاد کند. ضخامت لایه دوغابی در این روش موجب ایجاد برجستگی در نقوش می شود که هرچه این ضخامت بیشتر باشد برجستگی بیشتر می شود.

استاندارد عملکرد

نقش گذاری با دوغاب بروی قطعه ریخته گری به ابعاد ۱۳×۸ سانتی متر به وسیله قلم مو، پوآر و شابلون مطابق طرح داده شده در مدت زمان ۱۸۰ دقیقه

نقش گذاری با دوغاب بر روی قطعه بوسیله قلم مو

در این روش می توان با استفاده از قلم موی آغشته به دوغاب، سطوح رنگی متنوع و یا نقوش نیم برجسته بر روی قطعات ساخته شده ایجاد کرد. میزان برجستگی نقوش به عوامل مختلفی از جمله غلظت دوغاب، میزان رطوبت قطعه، حجم دوغاب و غیره بستگی دارد. همچنین می توان با قرار دادن لایه های دوغاب روی هم برجستگی های بیشتری ایجاد کرد.



شکل ۵۴- تزئین با قلم مو



شکل ۵۳- قطعات تزئین شده با دوغاب رنگی



ابزار و مواد مورد نیاز: دوغاب رنگی (ساخته شده در واحد یادگیری قبل)، لیوان ریخته گری شده در حالت خیس (بلافاصله پس از جدا شدن از قالب)، لیوان چرمینه، لیوان خشک، قلم موی سرگرد شماره ۵

مراحل کار:

با استفاده از دوغاب رنگی و با کمک قلم مو بر روی قطعات نقش گذاری کنید و موارد زیر را بررسی کنید:

- ☐ سرعت خشک شدن دوغاب در کدام حالت بیشتر است؟
- ☐ حرکت قلم مو بر روی کدام یک روان تر و راحت تر است؟
- ☐ نقوش ایجاد شده روی کدام قطعه برجستگی بیشتری دارد؟

تفاوت های دیگری نیز پیدا کنید و در مورد آنها با یکدیگر گفت و گو کنید.

فعالیت
کارگاهی



ابزار و مواد مورد نیاز: دوغاب رنگی ریخته گری توخالی با دانسیته ۱/۶۸ دوغاب رنگی با دانسیته ۱/۸، لیوان ریخته گری شده در مرحله چرمینه سخت، قلم موی سرگرد شماره ۵، قلم موی سرگرد شماره ۱

مراحل کار:

با استفاده از دوغاب ریخته گری با دانسیته ۱/۶۸، به کمک قلم موی ریزتر نقوش ظریف و به کمک قلم موی درشت تر نقوش بزرگ تری بر روی قطعه ایجاد کنید. سپس همین مراحل را با استفاده از دوغاب رنگی با دانسیته ۱/۸ تکرار کنید.

آزمایش کنید



- کدام دانسیته از دوغاب امکان بیشتری برای ایجاد نقوش ظریف توسط قلم‌موی ریز را فراهم می‌کند؟
- کدام دانسیته از دوغاب امکان ایجاد برجستگی‌های بیشتر را فراهم می‌کند؟
- با استفاده از کدام دانسیته دوغاب می‌توان سطوح بزرگتری را با برجستگی کم رنگ‌آمیزی کرد؟



شکل ۵۵- وسایل مورد نیاز

استفاده از قلم‌موهای مختلف بسته به طرح موردنظر امکان ایجاد تزیینات متنوع را فراهم می‌کند. برای نقاشی کردن نقوش ریز قلم‌موی سرگرد ریز و برای نقوش درشت‌تر از قلم‌موهای سرگرد درشت و برای رنگ‌آمیزی سطوح می‌توان از قلم‌موهای تخت استفاده کرد.

ابتدا میز کارتان را تمیز کنید و وسایل مورد نیاز شامل دوغاب رنگی در رنگ‌های سبز، آبی و سیاه، پالت، قلم‌موی سرگرد شماره ۱ و ۵ و لیوان ریخته‌گری شده که در مرحله چرمینه سخت است را روی میز قرار دهید (شکل ۵۵).

مرحله چرمینه سخت امکان نقش‌گذاری با قلم‌مو بدون سرخوردن دوغاب بر روی بدنه را فراهم می‌کند.



شکل ۵۶- نگهداری قطعه با انگشتان

لیوان را به گونه‌ای در دست خود نگه دارید که فشاری به قطعه وارد نشود، زیرا قطعات در مرحله چرمینه خشک بسیار شکننده و آسیب‌پذیر هستند. می‌توانید آن را با کمک انگشتان نگه دارید و یا برای اطمینان بیشتر در کف دست قرار دهید. (شکل ۵۶) زاویه قرارگیری لیوان را طوری تنظیم کنید که نقش‌گذاری به راحتی انجام شود.

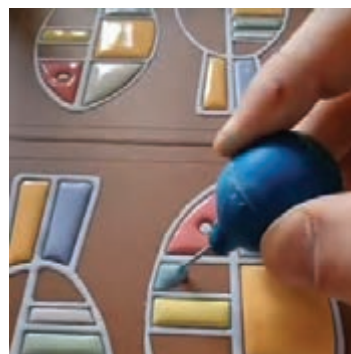


سپس با قلم‌موی آغشته به دوغاب رنگی شروع به نقش‌گذاری کنید (شکل ۵۷).

شکل ۵۷- نقش‌گذاری با قلم‌مو

نقش‌گذاری دوغاب با پوآر

پوآر و یا پمپ سوزنی یک ابزار کارآمد برای ایجاد خطوط، نقوش ریز، نقطه‌گذاری و ایجاد جزئیات برجسته بر روی قطعات است. علاوه بر این از پمپ سوزنی و پوآر برای پخش کردن حجمی یک‌دست از دوغاب بر روی سطح می‌توان استفاده کرد.



شکل ۵۸- تزئین با پمپ سوزنی یا پوآر

پوآر ابزار پلاستیکی انعطاف‌پذیری است که در آن مخزنی برای پرکردن مایع و سری سوزنی شکلی برای خروج مایع وجود دارد (شکل ۵۹). با پر کردن مخزن از دوغاب و فشار دادن آن می‌توان مایع دوغاب را به‌صورت کنترل شده‌ای از سری سوزنی آن خارج کرده و بر روی قطعات تزئینات و خطوط متنوعی ایجاد کرد.

پمپ‌های پلاستیکی نیز دارای خصوصیتی همانند پوآر هستند و می‌توانند در نقش‌اندازی با دوغاب کارآمد باشند (شکل ۶۰).

قرار دادن سری‌های مختلف بر روی پمپ امکان خروج مایع در ضخامت‌های مختلف را فراهم می‌کند. ضخامت سوزن در سری‌ها با توجه به رنگ تفکیک می‌شود، سری‌های آبی رنگ ریزترین سوزن و سری‌های توسی رنگ دارای درشت‌ترین سوزن هستند (شکل ۶۰).



شکل ۶۰- پمپ سوزنی



شکل ۵۹- پوآر

ابزار و مواد مورد نیاز:

دوغاب رنگی ریخته‌گری توخالی با دانسیته ۱/۶۸، دوغاب رنگی نقش‌گذاری با قلم‌مو با دانسیته ۱/۸، مخزن پمپ یا پوآر، سری سوزنی توسی رنگ و سبز رنگ

مراحل کار:

در یک مخزن پوآر یا پمپ دوغاب آماده شده برای نقش‌گذاری با قلم‌مو و در مخزن پوآر دیگر دوغاب آماده شده برای ریخته‌گری را پر کنید و با اتصال سری طوسی رنگ به هر دوی آنها، بر روی یک قطعه چرمینه نقش‌گذاری کنید.

سپس موارد زیر را بررسی کنید:

- ☐ نقوش ایجاد شده با کدام دوغاب برجستگی بیشتری دارد؟
 - ☐ در کدام دانسیته دوغاب مسدود شدن سوزن زودتر اتفاق افتاد؟
 - ☐ ایجاد نقوش ریز و جزئیات بیشتر با کدام یک امکان‌پذیر است؟
- مراحل بالا را یک‌بار نیز با استفاده از سری سبز رنگ تکرار کنید. با توجه به نتایج به دست آمده و با راهنمایی هنرآموز، دانسیته دوغاب‌های رنگی را برای نقش‌گذاری تنظیم کنید.

فعالیت
کارگاهی



نکته



انتخاب دانسیته دوغاب برای نقش‌گذاری با پوآر می‌تواند متغیر باشد و به عوامل مختلفی مانند اندازه و جزئیات نقوش، میزان رطوبت قطعه، میزان فشار وارده بر مخزن پمپ برای خروج دوغاب، ضخامت سوزن انتخابی و غیره بستگی دارد.

طرح را به وسیله مداد بر روی قطعه دوغابی چرمینه ترسیم کنید. با فشار دادن مخزن پمپ یا پوآر در دوغاب رنگی مخزن را پر کنید (شکل ۶۱) سوزن طلوسی رنگ را روی پمپ قرار دهید و شروع به نقش گذاری کنید (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- رنگ گذاری با فشار دادن مخزن پمپ



شکل ۶۱- پر کردن پمپ



شکل ۶۳

در صورت مسدود شدن سری سوزنی حین کار، سوزن مخصوص همراه سری ها و یا سوزن خیاطی را با دقت داخل سری سوزنی فرو ببرید تا راه خروج دوغاب باز شود.

همچنین می توان برجستگی های ایجاد شده با پمپ یا پوآر را پیش از خشک شدن به کمک قلم مو هدایت کرده و سایه روشن ایجاد کرد.

ابتدا یک گلبرگ را به وسیله پوآر یا پمپ دورگیری کنید (شکل ۶۴). پیش از خشک شدن لایه دوغاب، با استفاده از یک قلم موی تمیز و خشک دوغاب رنگی را به سمت داخل گلبرگ هدایت کرده و سایه روشن ایجاد کنید (شکل ۶۵).

این روش را در مورد گلبرگ های دیگر نیز تکرار کنید و کل قطعه را تزئین کنید.



شکل ۶۵- پخش کردن دوغاب و ایجاد سایه روشن



شکل ۶۴- دورگیری طرح با پوآر

برای جلوگیری از خشک شدن دوغاب داخل پمپ حتماً پس از هر بار استفاده محتویات پمپ را داخل ظرف نگهداری دوغاب خالی کرده و پمپ و سوزن را به خوبی شست و شو دهید. برای این کار می‌توانید پمپ را با آب پر کنید و فشار دهید تا با خارج شدن آب دوغاب باقیمانده خارج شود، این کار را تا تمیز شدن کامل پمپ و سوزن ادامه دهید، سپس سری سوزنی را از پمپ جدا کرده و درپوش آن را ببندید.

بهداشت و ایمنی



نقش گذاری دوغاب با شابلون



شکل ۶۶- نمونه شابلون

استفاده از شابلون برای پوشاندن بخشی از نقوش و برجسته کردن و یا رنگی کردن بخش‌های دیگر نقوش، یکی از روش‌های متداول در تزیین است. از مزایای این روش امکان تکثیر یکسان با سرعت بالا است. شابلون‌ها می‌توانند کاغذی و یک‌بار مصرف و یا از جنس‌های مقاوم‌تر مانند فوم انعطاف‌پذیر نازک، پلاستیک و غیره بوده و قابلیت استفاده چند باره را داشته باشند. این شابلون‌ها را می‌توان به صورت دستی و یا به وسیله برش لیزری آماده کرد. ساخت شابلون به روش برش لیزری به دلیل دقت بالا و امکان ایجاد انواع نقوش، کاربرد بسیاری دارد.

جست و جو
کنید

چه ورقه‌های نازک و انعطاف‌پذیری را می‌شناسید که برای ساخت شابلون‌های پایدار و چند بار مصرف مناسب باشند؟ پیشنهادات خود را به کلاس ارائه کرده و با مشورت هنرآموز ویژگی‌های هریک را بررسی کنید.

شابلون‌ها می‌توانند برای پوشش دادن نقوش و یا زمینه استفاده شوند. همچنین می‌توانند کل سطح قطعه را بپوشانند و یا به صورت تکه‌ای روی بخشی از قطعه قرار بگیرند. نکته‌ای که باید در انتخاب طرح برای شابلون‌های یک تکه (که کل سطح قطعه را پوشش می‌دهند) در نظر داشت این است که فاصله بین قسمت‌های خالی حداقل ۳ میلی‌متر باشد. اگر قسمت‌های خالی شابلون فاصله کمی از هم داشته باشند، تکه‌های شابلون از هم جدا شده و کارایی لازم را نخواهد داشت.



شکل ۶۷- قطعات تزئین شده با شابلون

پژوهش کنید



چه محصولاتی را می‌شناسید که در طراحی آنها از شابلون استفاده شده باشد؟ استفاده از شابلون چه امکاناتی در اختیار ما قرار می‌دهد؟ در مورد کاربردهای شابلون با دوستان خود گفت‌وگو کنید.

برای ساخت شابلون برای کل سطح بدنه به صورت دستی ابتدا باید ابعاد قطعه مورد نظر را اندازه گرفت. به وسیله متر خیاطی قطر و ارتفاع استوانه دوغابی که در حالت چرمینه قرار دارد را اندازه بگیرید (شکل ۶۸). اگر متر خیاطی در دسترس نبود، تکه‌ای نخ (کشسانی نداشته باشد) و یا یک کاغذ را به دقت به دور قسمت مورد نظر بپیچید و محل تلاقی را علامت بزنید (شکل ۶۹). سپس با کمک خط‌کش نخ یا کاغذ را اندازه‌گیری کرده و قطر قسمت مورد نظر را بدست آورید (شکل ۷۰).



شکل ۷۰- اندازه‌گیری نخ با خط‌کش



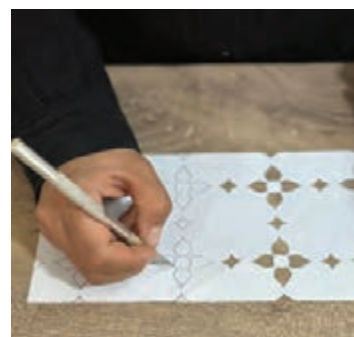
شکل ۶۹- اندازه‌گیری قطر قطعه با نخ



شکل ۶۸- اندازه‌گیری با متر خیاطی



شکل ۷۱- طرح شابلون



شکل ۷۲- برش شابلون

طرح را روی کاغذ و یا پوستی طراحی کرده و آن قسمت‌های طرح که قرار است برجسته و رنگی شوند را مشخص کنید. سپس به وسیله کاربن، طرح را بر روی یک قطعه سفره پلاستیکی انتقال دهید. سفره پلاستیکی به دلیل انعطاف‌پذیر بودن، مقاوم بودن و در دسترس بودن یک گزینه خوب برای ساختن شابلون است.

سپس با ابزار برش نوک تیز، قسمت‌های مشخص شده را برش زده و جدا کنید. در هنگام برش دادن نیز دقت کنید که تکه‌های شابلون از یکدیگر جدا نشود (شکل ۷۲).

کارتر قلمی یک ابزار کارآمد برای برشکاری است. این کارتر با داشتن تیغه نوک تیز برای کارهای ظریف به کار گرفته می‌شود. این ابزار از یک دسته به قطر تقریبی یک مداد و یک تیغه تشکیل شده است. در محل قرارگیری تیغه روی بدنه پیچی وجود دارد. پس از قراردادن انتهای تیغه در آن قسمت این پیچ محکم می‌شود تا تیغه روی دسته ثابت و محکم شود.



شکل ۷۳- کارتر قلمی



پس از استفاده از ابزار برش نوک تیز آن را در یک روکش محافظ قرار دهید. در صورت نداشتن درپوش، این روکش محافظ را با فویل آلومینیوم یا مقوا درست کنید.

شابلون را از یک جهت روی قطعه بچسبانید (شکل ۷۴)، بدنه را با اسفنج مرطوب کنید و شابلون را به آرامی به بدنه مرطوب بچسبانید (شکل ۷۵) و دو سر شابلون را به وسیله چسب کاغذی به یکدیگر متصل کنید.



شکل ۷۵- مرطوب کردن بدنه



شکل ۷۴- چسباندن شابلون به بدنه

قبل از استفاده اسفنج مرطوب آن را فشار دهید تا آب اضافی آن خارج شود زیرا رطوبت زیاد موجب کاهش مقاومت بدنه می شود.

نکته



قلم موی تخت ۳ سانتی متری را به دوغاب رنگی آغشته کرده و روی قسمت های خالی شابلون بکشید (شکل ۷۶).



شکل ۷۶- رنگ گذاری رو شابلون

غلظت زیاد دوغاب و یا دوغاب گذاری برجسته در کار با شابلون موجب می شود که نقش های ریز و یا قسمتی از نقوش هنگام جدا کردن شابلون کنده شده و یا لب پر شوند. همچنین در شابلون های سست مانند کاغذی مانع از جدا شدن شابلون از بدنه می شود. اما در طرح های درشت با جزئیات کم می توان از دوغاب با غلظت زیاد برای ایجاد برجستگی های بیشتر استفاده کرد.

نکته





بلافاصله پس از اتمام کار گوشه شابلون را از بدنه جدا کرده و به آرامی بلند کنید (شکل ۷۷).

پس از اتمام کار شابلون پلاستیکی را شسته و برای استفاده بعدی کنار بگذارید.

نکته

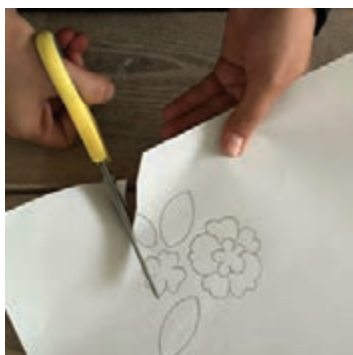


شکل ۷۷- جدا کردن شابلون از بدنه

چند گل و برگ با اندازه‌های مختلف طراحی کنید (شکل ۷۸). سپس با استفاده از قیچی آنها را دوربری کرده (شکل ۷۹) و به دلخواه روی سطح یک بشقاب چیدمان کنید، طوری که از یکدیگر فاصله داشته باشند (شکل ۸۰).



شکل ۸۰- چیدمان قطعات روی بشقاب

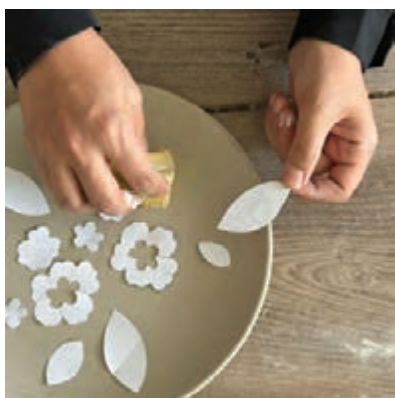


شکل ۷۹- دوربری نقوش

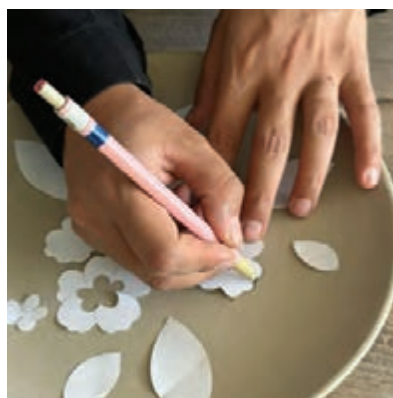


شکل ۷۸- طراحی

با استفاده از ابزار سوزنی محل قرارگیری نقوش را بر روی قطعه مشخص کنید (شکل ۸۱). سپس با مرطوب کردن پشت شابلون‌ها و سطح قطعه، قطعات شابلون را به بشقاب بچسبانید (شکل ۸۲).



شکل ۸۲- چسباندن شابلون به بدنه



شکل ۸۱- مشخص کردن جای قرارگیری شابلون



شکل ۸۳- ابرکشی جهت اتصال

ابر مرطوب را مجدداً روی لبه‌های شابلون‌ها بکشید تا از اتصال آنها به بدنه مطمئن شوید (شکل ۸۳).



شکل ۸۴- رنگ آمیزی زمینه

با استفاده از قلم‌موی تخت ۳ سانتی‌متری زمینه خالی اطراف نقوش را با ۳ رنگ دوغاب رنگ‌آمیزی کنید (شکل ۸۴).
دقت داشته باشید که حین رنگ‌آمیزی شابلون‌ها از بدنه جدا نشوند. همچنین توجه داشته باشید که قلم‌مو را پس از رنگ‌آمیزی با هر رنگ از دوغاب به خوبی تمیز کنید تا رنگ‌های دوغاب در پالت با یکدیگر ادغام نشوند.



شکل ۸۵- جدا کردن شابلون

پس از اتمام کار، لبه شابلون‌ها با استفاده از نوک کاتر از سطح زمینه جدا شده و با دست به آرامی بلند می‌شود (شکل ۸۵).

دور بشقاب را با استفاده از کاتر به آرامی تمیز کنید. دقت کنید که فقط دوغاب رنگی اضافه تراشیده شود و به قطعه آسیبی نرسد (شکل ۸۷).



شکل ۸۷- بشقاب تزئین شده با شابلون



شکل ۸۶- اصلاح لبه‌ها

کار عملی



ابزار و مواد مورد نیاز:

تکه طلق به ابعاد ۳×۳- دوغاب رنگی - قلم‌مو تخت ۱ سانتی‌متری، کاتر و لیوان دوغابی چرمینه سخت

مراحل کار:

طرح یک برگ، با ابعاد ۱×۲ سانتی‌متر را وسط طلق مربع کشیده و به وسیله کاتر تیز برش دهید. شابلون طلقی را روی قسمتی از بدنه لیوان قرار داده و با دست نگه دارید، طوری که کاملاً به بدنه چسبیده باشد.

سپس قلم‌موی آغشته به دوغاب را روی برگ بکشید و شابلون را به آرامی جدا کنید.

با همین روش کل سطح لیوان را تزئین کنید.



قرار دادن شابلون روی بدنه



رنگ آمیزی و جدا کردن شابلون

ارزشیابی شایستگی تزئین روی قطعه

شرح کار: نقش گذاری با دوغاب بر روی قطعه با قلم مو و پوآر و نقش گذاری دوغاب با شابلون			
استاندارد عملکرد: نقش گذاری با دوغاب بر روی قطعه ریخته گری به ابعاد ۸×۱۳ سانتی متر به وسیله قلم مو، پوآر و شابلون مطابق طرح داده شده در مدت زمان ۱۸۰ دقیقه شاخص ها: ■ آماده سازی دوغاب رنگی به صورت همگن با سه رنگ سبز، آبی و سیاه (اضافه کردن رنگ دانه های معدنی داده شده به مقدار ۵ تا ۱۵ درصد به دوغاب) و دوغاب گذاری بر روی قطعه چرمینه به وسیله قلم مو ■ انتخاب نقش برای پوآر و آماده سازی پوآر با دوغاب، ایجاد نقش نیم برجسته با دوغاب رنگی بر روی قطعه چرمینه به وسیله پوآر یا پمپ سرسوزنی ■ انتخاب نقش برای شابلون و تهیه شابلون کاغذی به تناسب قطعه، دوغاب گذاری روی شابلون و ایجاد نقش			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: مکان: کارگاه زمان: ۱۸۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: چکش لاستیکی، قلم مو سر گرد شماره ۳، ۸ و ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی متری، مداد، کاغذ پوستی، کاربن، گونیا فلزی کش بستن قالب، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، الک مش ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ ترازو با حساسیت ۰/۰۱ تا ۵۰۰ گرم و با حساسیت ۱ گرم تا ۱۰ کیلو، همزن، پوآر، پمپ سر سرنگی سر پیستوله باد مواد: دوغاب ریخته گری ارتن ور سفید، رنگدانه معدنی (آبی لاجوردی، سیاه، سبز)، اکسید آهن، قالب آماده لیوان با ابعاد ۸×۱۳			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نقش گذاری با دوغاب بر روی قطعه با قلم مو	۱	
۲	نقش گذاری دوغاب با پوآر	۲	
۳	نقش گذاری دوغاب با شابلون	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش*: ۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش بند پلاستیکی جیب دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفای حریق برق)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین ۲ علاقه مندی به نقوش و تأثیر هویت های بومی برای محصولات صنایع دستی ۳ جمع آوری پسماند قالب های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و دوغاب به جهت بازیافت مجدد دوغاب ۴ مدیریت زمان (N15) سطح ۱	۲	
میانگین نمرات**			

* کسب نمره قبولی در بخش شایستگی های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

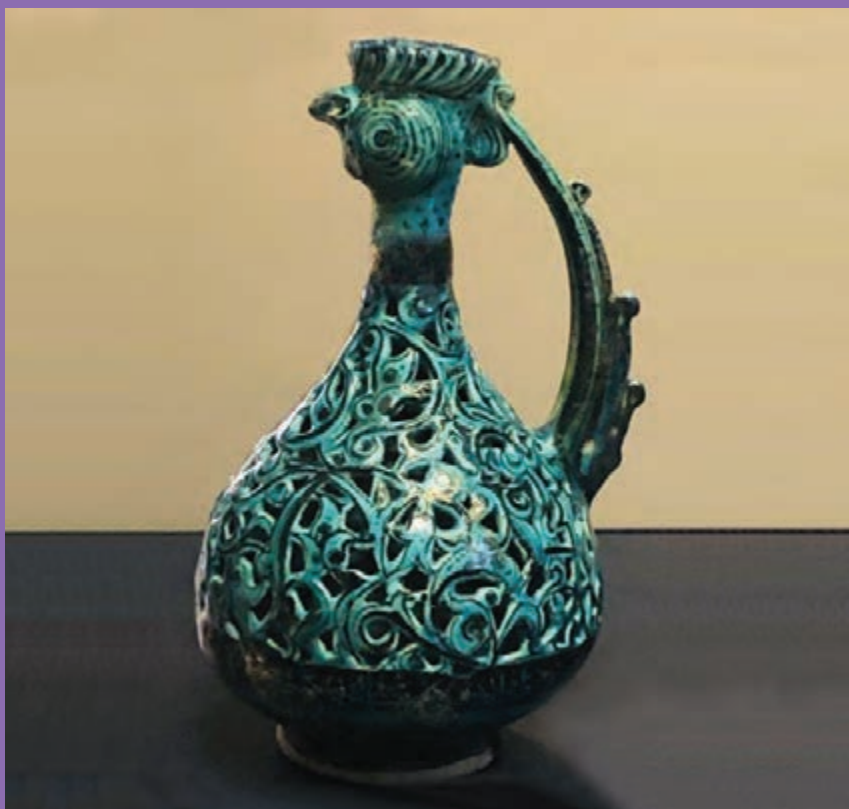
** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.





پودمان پنجم

تزئین و مشبک کاری



واحد یادگیری ۱

برجسته کاری قطعات دوغابی

به این سوالات فکر کنید

- چه اشیائی در اطراف خود می‌شناسید که دارای تزیینات برجسته باشند؟
- حجم‌ها و کاشی‌های دارای نقش برجسته را با یکدیگر مقایسه کنید. به نظر شما چه تفاوت‌هایی در شیوه اجرای آنها وجود دارد؟

برجسته کاری بر روی حجم به عنوان یکی از روش‌های تزیین، در هنرهای مختلفی از جمله فلزکاری، چوب، سرامیک و غیره کاربرد دارد. برجسته کاری گاه با کنده کاری، مانند کنده کاری روی آثار سنگی و گاه با اضافه کردن نقوش برجسته، مانند گچ‌بری روی دیوارها یا ستون‌ها اجرا می‌شود. برجسته کاری علاوه بر ایجاد زیبایی، باعث تولید کیفیت‌های متفاوت بصری، در محصول نهایی می‌شود.



شکل ۱- نمونه‌هایی از آثار دارای برجسته کاری دوره‌های تاریخی

در کتاب شکل‌دهی گل به روش دستی آموختید که چگونه بر روی خشت گلی نقش برجسته ایجاد کنید، در این واحد یادگیری خواهید آموخت که با چه روش‌هایی می‌توانید بر روی آثار حجمی، نقش برجسته ایجاد کنید.

استاندارد عملکرد

انتقال طرح بر روی حجم دوغابی به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر، کنده کاری طرح مطابق نقشه داده شده به وسیله تیغ برش و ابزارهای کاهنده، اضافه کردن تزیینات ساخته شده با گل، تمیزکاری نقوش و لبه‌های کنده کاری شده به وسیله قلم‌مو و اسفنج در مدت زمان ۹۰ دقیقه



- در اطراف شما چه ظروف و حجم‌هایی هستند که دارای تزیینات برجسته باشند؟ از آنها عکاسی کرده و در مورد موارد زیر با دوستانتان گفت‌وگو کنید:
- جنس مواد استفاده شده در آنها چیست؟
 - برجسته‌کاری برای چه منظوری انجام شده است؟
 - برجسته‌کاری با چه روشی انجام شده است؟ (نقش‌کننده یا نقش‌افزوده)

در واحد یادگیری قبل با روش ایجاد نقوش برجسته ظریف روی بدنه‌های ساخته شده آشنا شدید. روش دیگر تزیین این بدنه‌ها ایجاد نقش برجسته با دو روش نقش‌کننده و نقش‌افزوده است. این روش‌ها بر روی بدنه‌های ساخته شده با گل (شکل‌دهی با دست، چرخ و قالب) و نیز بدنه‌های دوغابی قابل اجراست.

برجسته‌کاری روی حجم



شکل ۳- برجسته‌کاری با روش نقش‌افزوده



شکل ۲- برجسته‌کاری با روش نقش‌کننده

در بخش نقش برجسته در کتاب شکل‌دهی گل با روش دستی آموختید، برجسته‌کاری با روش نقش‌کننده به دو روش قابل انجام است:

ایجاد نقش با فرورفتگی سطح (سطوح منفی)

ایجاد نقش با فرورفتگی نقش (سطوح مثبت)

در روش نقش‌کننده باید در نظر داشت که قطعات دوغابی از لحاظ ضخامت، نرمی و شکنندگی در حالت خشک با قطعات ساخته شده با گل تفاوت داشته و این ویژگی‌ها باید در انتخاب طرح و انتخاب ابزار کار در نظر گرفته شود. همچنین باید توجه داشت که عمق کنده‌کاری‌ها با میزان ضخامت قطعه تناسب داشته باشد و بیشتر از نصف ضخامت آن نباشد، زیرا باعث کاهش مقاومت قطعه می‌شود. در غیر این صورت اگر اختلاف سطح و برجستگی بیشتری مدنظر باشد می‌توان از روش افزودن کمک گرفت. در این روش تزیینات به دو صورت قالبی و یا دستی ساخته شده و به بدنه متصل می‌شوند.



ابزار و مواد مورد نیاز:

کاسه ریخته‌گری شده در حالت خیس (بلافاصله پس از جدا شدن از قالب)
حالت چرمینه، حالت خشک، ابزار کاهنده دلخواه

مراحل کار:

- با کمک ابزار کاهنده در سه مرحله روی آنها بافت ایجاد کنید؛ سپس موارد زیر را با یکدیگر مقایسه کنید:
- میزان انعطاف‌پذیری قطعه در کدام حالت بیشتر است و کدام حالت باعث دفرمگی کار هنگام جابجایی و ابزار زدن می‌شود؟
- حرکت ابزار بر روی هر کدام از قطعات چگونه است؟
- بافت‌های ایجاد شده در کدام یک از قطعات نیاز به پرداخت کمتری دارند؟

انتقال طرح روی حجم

در ساخت نقش برجسته آموختید که چگونه طرح مورد نظرتان را بر روی خشت گلی انتقال دهید. در این واحد یادگیری، به روش‌های انتقال طرح بر روی حجم‌های محدب و مقعر می‌پردازیم. برای این کار باید در ابتدا طرح مورد نظر را با توجه به ابعاد و شکل قطعه آماده کنید. اگر طرح شما ساده است می‌توانید طرح را با مداد یا به‌وسیله یک ابزار نوک تیز مثل ابزار سوزنی مستقیماً روی کار بکشید.

در بیشتر مواقع بهتر است طرح‌ها را روی کاغذ طراحی کنید و سپس بر روی بدنه سرامیکی منتقل کنید. ابتدا ابعاد دقیق حجم مورد نظر را اندازه بگیرید و کاغذ یا پوستی را متناسب با آن برش دهید. طرح مورد نظر را روی کاغذ منتقل کنید و قسمت‌های فرورفته و برجسته آن را از یکدیگر تفکیک کنید. اگر سطحی که طرح به آن منتقل می‌شود بیش از حد گود باشد، مانند داخل کاسه و یا بیش از حد برآمده باشد، مانند بیرون کاسه، این فرورفتگی و برآمدگی باعث چروک شدن زیاد کاغذ پوستی شده و ممکن است قسمت‌هایی از طرح روی هم بیفتد. در این صورت ابتدا باید کاغذ پوستی را تا حد امکان با گودی یا برآمدگی قطعه هماهنگ کرده، سپس طرح را روی کاغذ پوستی انتقال دهید.

برای این کار ابتدا قطر کاسه را به وسیله متر خیاطی اندازه بگیرید و آن را به ۸ قسمت مساوی تقسیم کرده و با مداد علامت بزنید. (شکل ۴)



شکل ۴- اندازه‌گیری و تقسیم قطر کاسه

قسمت‌های روبه‌روی هم را با متر خیاطی به یکدیگر وصل کنید تا کاسه به ۸ قسمت مساوی تقسیم شود. دقت کنید که خطوط ترسیم شده از مرکز کاسه عبور کنند (شکل ۵).

تکه‌ای کاغذ پوستی را به دیواره کاسه چسبانده و الگوی یکی از تقسیمات ۸ تایی را روی آن رسم کنید (شکل ۶).



شکل ۶- انتقال الگو به کاغذ پوستی



شکل ۵- ترسیم قطرها



شکل ۷- برش کاغذ پوستی

برای انتقال طرح روی بدنه‌های خشک می‌توان از کاربن استفاده کرد. برای این کار ابتدا کاغذ پوستی و کاربن را مطابق الگو برش بزنید (شکل ۷).

طرح مورد نظر را روی کاغذ پوستی منتقل کرده (شکل ۸) سپس کاربن و پوستی را به یکدیگر بچسبانید. طرح را روی یکی از قسمت‌های داخل کاسه قرار دهید و با چسب کاغذی ثابت کنید (شکل ۹).



شکل ۹- قرار دادن پوستی و کاربن درون کاسه



شکل ۸- طراحی روی پوستی

با استفاده از مداد یا خودکار طرح را منتقل کرده و همین روش را برای تقسیم‌های دیگر نیز تکرار کنید (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- انتقال طرح داخل کاسه

برای انتقال طرح به حاشیه ظروف ابتدا به وسیله متر خیاطی قطر قسمت مورد نظر را اندازه گیری کنید، ارتفاع حاشیه را نیز در نظر گرفته و کاغذ را متناسب با ابعاد آن برش دهید. کاربن را نیز مانند کاغذ پوستی برش دهید. سپس کاربن و کاغذ را روی بدنه با کمک چسب کاغذی ثابت کرده (شکل ۱۱) و با فشار ملایم مداد یا خودکار شروع به انتقال طرح کنید (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- انتقال طرح با کاربن



شکل ۱۱- چسباندن کاربن و طرح به بدنه

نکته



دقت داشته باشید که قطعات دوغابی در حالت خشکی بسیار شکننده و آسیب پذیر هستند. برای جلوگیری از شکستگی از آنها طرح را با فشار ملایم مداد منتقل کنید و هنگام جابجایی قطعه آن را با کمک دو دست به آرامی جابجا کنید زیرا احتمال شکستن لبه ها وجود دارد. همچنین می توانید قطعه را روی سطح نرم مانند اسفنج قرار دهید تا با میز کار برخورد نداشته باشد.

برای انتقال طرح روی قطعه چرمینه، ابتدا سطح بدنه را با یک اسفنج خیس آب گرفته کمی مرطوب کنید (شکل ۱۳). سپس کاغذ پوستی را در حالی که روی میز قرار داده اید مرطوب کنید (شکل ۱۴). رطوبت همزمان بدنه و کاغذ به بهتر چسبیدن آنها به هم کمک می کند.



شکل ۱۴- ابرکشی پوستی



شکل ۱۳- ابرکشی بدنه

محل قرارگیری طرح را روی حجم دوغابی مشخص کنید. کاغذ را از یک جهت روی قطعه قرار دهید و به آرامی روی قطعه پهن کنید. چون کاغذ در حالت مرطوب تا حدی کشسانی دارد که ممکن است سبب چروک شدن قسمت‌هایی از آن شود، بهتر است کاغذ را به وسیله اسفنج و به آرامی و از یک طرف روی کار منتقل کرد تا کمترین آسیب به طرح برسد (شکل ۱۵). پس از پایان کار، برای اطمینان از اتصال کاغذ به بدنه بهتر است یک بار دیگر اسفنج مرطوب را روی آن بکشید (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- ابرکشی پوستی برای اتصال بهتر



شکل ۱۵- چسباندن پوستی به بدنه

قبل از استفاده از اسفنج مرطوب آن را فشار دهید تا آب اضافی آن خارج شود، زیرا رطوبت زیاد موجب کاهش مقاومت بدنه می‌شود.

نکته



شکل ۱۷- انتقال طرح با ابزار نوک تیز

با کمک مداد و یا سوزن طرح را روی بدنه منتقل کنید (شکل ۱۷).

همچنین می‌توانید به روش سوزنی کردن طرح که در بخش نقش برجسته آموختید عمل کنید (شکل ۱۸).

سپس کاغذ را به آرامی از بدنه جدا کنید (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- جدا کردن پوستی از بدنه



شکل ۱۸- سوزنی کردن طرح

برجسته کاری روی قطعه دوغابی چرمینه با روش کندن

با توجه به مطالب بخش پیشین، طرح را روی بشقاب چرمینه انتقال دهید. خطوط محیطی طرح را بوسیله کاتر تیز و ظریف برش دهید. طوری که شیب برش‌ها به سمت بیرون باشد و زیر طرح برجسته خالی نشود. (شکل ۲۰) ظرافت و برندگی مناسب کاتر مانع از فشار بیش از حد به قطعه می‌شود، زیرا تیغ‌های ضخیم و کند فشار زیادی به قطعه وارد می‌کنند که ممکن است منجر به ترک‌های شدید در حین برش بر روی سطح کار شوند. همچنین دقت کنید که عمق برش‌ها بیش از دو میلی‌متر نباشد تا باعث سوراخ شدن و بریده شدن ظرف نشود.



شکل ۲۰- برش خطوط محیطی

به وسیله کاتر و یا ابزار کاهنده سر تخت زمینه کنار نقوش را به صورت شیب دار خالی کنید (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- شیب دار کردن لبه های طرح

برای برداشتن زمینه کار با ابزار کاهنده باید دقت کرد تا انحنای ظرف از بین نرود و کل زمینه با ضخامت یکسان خالی شود (شکل ۲۲). همچنین باید در نظر داشت میزان فرورفتگی طوری باشد که اختلاف سطح بین نقوش و زمینه به هیچ وجه بدنه را نازک و یا سوراخ نکند. با استفاده از مغار سر تخت خطوط ابزار روی زمینه کار را از بین برده و زمینه را کاملاً یکدست کنید (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- یکنواخت کردن سطح زمینه

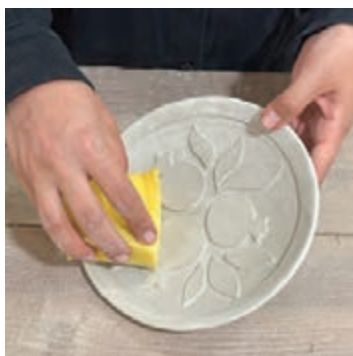


شکل ۲۲- برداشتن زمینه کار با ابزار کاهنده

پس از اتمام کار، با قلم‌موی پهن خشک روی سطح قطعه و میز کار را از تراشه‌ها پاک کرده (شکل ۲۴) و سپس لبه‌های نقوش را با استفاده از قلم‌موی سرگرد مرطوب و سطح کار را با اسفنج مرطوب پرداخت کنید. (شکل‌های ۲۵ و ۲۶) دقت داشته باشید که پرداخت به آرامی انجام شود تا باعث از بین رفتن جزئیات نقوش و زوایای برجستگی‌ها نشود.



شکل ۲۶- پرداخت لبه‌های نقوش



شکل ۲۵- پرداخت سطح کار



شکل ۲۴- پرداخت کار با قلم‌موی خشک

طولانی شدن فرایند کنده‌کاری موجب می‌شود قطعه از حالت چرمینه خارج شده و احتمال شکستن آن افزایش یابد. برای جلوگیری از این حالت می‌بایست زمان را مدیریت کنید. همچنین می‌توانید در حین کار با استفاده از اسفنج مرطوب سطح قطعه را مرطوب نگه دارید.

توجه



برجسته کاری روی قطعه دوغابی خشک با روش کندن

از این روش می‌توان برای ایجاد خطوط و جزئیات دقیق و ظریف در کنده‌کاری‌ها استفاده کرد.



شکل ۲۷- نمونه برجسته کاری روی بدنه خشک

برای این کار ابتدا یک کاسه با قطر ۱۳ سانتی متر و ارتفاع ۷ سانتی متر را با ضخامت حدود ۵ میلی متر ریخته گری و پرداخت کرده و تا خشک شدن کامل کنار می گذاریم. نازک بودن بدنه موجب شکنندگی بیشتر می شود، پس کاسه را جهت مراقبت بیشتر روی اسفنج قرار دهید (شکل ۲۸).
 طرح حاشیه را با عرض ۲ سانتی متر و طول متناسب با قطر کاسه آماده کرده و روی کار منتقل کنید. با استفاده از ابزار نوک تیز خطوط پیرامون نقوش را دورگیری کنید (شکل ۲۹). توجه داشته باشید که هیچ گونه فشار اضافه ای توسط دست و ابزار به قطعه وارد نشود.



شکل ۲۹- دوربری نقش



شکل ۲۸- آماده سازی

با استفاده از مغار تخت، زمینه اطراف نقوش را به صورت شیب دار کنده کاری کنید تا نقوش به صورت برجسته باقی بماند (شکل ۳۰). سپس زمینه را تراش دهید تا صاف و یک دست شود (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- تراش زمینه



شکل ۳۰- شیب دار کردن زمینه اطراف نقوش

گفتگو کنید



به گل و برگ‌ها در طبیعت توجه کنید. سایه روشن و برجستگی و فرورفتگی‌های آنها را با دقت ببینید. به نظر شما چگونه می‌توان آنها را به شکل نقش برجسته اجرا کرد؟ کدام قسمت‌ها باید برجسته و کدام قسمت‌ها فرورفته باشند که حجم گل به صورت طبیعی بهتر نشان داده شود؟ در مورد چگونگی اجرای آنها با روش کنده کاری با دوستان خود گفت‌وگو کنید.

با استفاده از نتایج فعالیت قبل، به وسیله ابزار برش نوک‌تیز و مغار سرتخت به حجم دادن به گل‌ها و برگ‌ها و اضافه کردن جزئیات به نقوش بپردازید (شکل ۳۲). پس از اتمام کار آن را پرداخت کنید (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- پرداخت به وسیله قلم‌موی مرطوب



شکل ۳۲- اضافه کردن جزئیات به نقوش

مواد و ابزار مورد نیاز: سنباده پارچه‌ای با ابعاد ۵×۵، لیوان استوانه‌ای دوغابی خشک
سنباده را از وسط تابزنید با کمک لبهٔ تاخوردۀ سنباده خطوط راستی بر روی بدنه ایجاد کرده و کل سطح را تزیین کنید.

فعالیت
کارگاهی





کشیدن سنباده برای ایجاد خطوط راست



لیوان تزیین شده

در روش نقش کنده، برای برجسته کردن یک نقش کوچک روی کار نیاز به کندن کل زمینه نیست، زیرا کندن کل زمینه به صورت یک دست علاوه بر سخت بودن موجب نازک شدن بدنه قطعه شده و باعث افزایش شکنندگی آن می شود. برای این کار می توان با ایجاد شیب در زمینه اطراف نقش، بدون کندن کل زمینه برجستگی را القا کرد.

نکته



شیبدار کردن زمینه اطراف نقوش



محو کردن زمینه

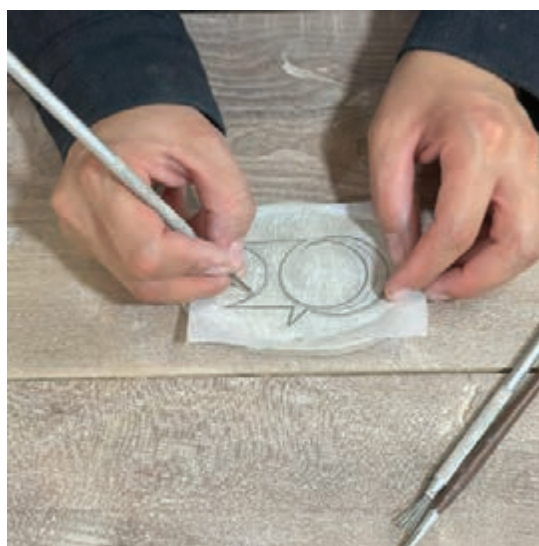
برجسته کاری با اتصال تزئینات

از این روش برای ایجاد برجستگی‌های بیشتر می‌توان بهره برد. با استفاده از روش‌های شکل‌دهی به گل می‌توان اشکال متنوعی را برای اتصال به قطعات آماده کرد. همچنین می‌توان قطعات را با استفاده از قالب ریخته‌گری کرده و به یکدیگر اتصال داد.



شکل ۳۴- قطعات تزئین شده با روش اتصال تزئین

برای ساخت تزئینات جهت اتصال به بدنه‌های دوغابی باید از خمیر گل ساخته شده با دوغاب استفاده شود زیرا لازم است جنس و رطوبت قطعات برای اتصال با یکدیگر هماهنگ باشد. همان‌طور که در کتاب شکل‌دهی گل به روش دستی آموختید، دوغاب ریخته‌گری را به گل تبدیل کرده و آن را پس از ورز دادن در کیسه ضخیم قرار دهید. با استفاده از خمیر گل ورقه‌ای به ضخامت ۳ میلی‌متر آماده کنید و پس از رسیدن به مرحله چرمینگی طرح را روی آن منتقل کنید (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- انتقال طرح

خطوط اطراف طرح را به وسیله ابزار برش نوک تیز
برش داده و نقش را جدا کنید (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- برش طرح

محل قرارگیری نقش روی قطعه دوغابی را مشخص
کرده (شکل ۳۷) سپس با خراش دادن پشت طرح
و محل قرارگیری نقش روی قطعه دوغابی و آغشته
کردن محل اتصال به کمی دوغاب، نقش را به بدنه
متصل کنید (شکل ۳۸).



شکل ۳۷- تعیین محل قرارگیری نقش روی بدنه



شکل ۳۸- خراش دادن جهت اتصال

درز محل اتصال را با قلم‌موی گرد آغشته به دوغاب تقویت کنید (شکل ۳۹).



شکل ۴۰- قطعه تزیین شده



شکل ۳۹- تقویت اتصال

یک لیوان ریخته‌گری کنید. با استفاده از خمیر گلی ساخته شده از دوغاب رنگی، ورقه‌ای با ضخامت ۵ میلی‌متر بسازید و پس از چرمینه شدن، با استفاده از قالب‌های کوچک شیرینی قطعاتی را از آن جدا کنید. قطعات کوچک را به شکل دلخواه روی بدنه بیرونی لیوان بچسبانید.

فعالیت
کارگاهی



شکل ۴۱- ساخت گلبرگ

برای ساخت یک گل جهت اتصال به بدنه ابتدا توده کوچک گل را به شکل اشک درآورده و با فشار دادن گل بین انگشت و کف دست، آن را مانند گلبرگ شکل دهید (شکل ۴۱).

انتهای گلبرگ‌ها را به یکدیگر اتصال دهید تا گل کامل شود (شکل ۴۲) با خراش دادن پشت گل و محل قرارگیری آن روی قطعه و آغشته کردن محل اتصال به دوغاب، آن را به بدنه اتصال دهید (شکل‌های ۴۳ و ۴۴).



شکل ۴۴- اتصال گل به بدنه



شکل ۴۳- خراش دادن محل اتصال



شکل ۴۲- اتصال گلبرگ‌ها

با جستجو در اینترنت تصاویری از صدف‌ها، مرجان‌ها، ماهی‌ها و گیاهان زیر اقیانوس را گردآوری کنید. با ایده گرفتن از آنها برای تزیینات برجسته، در دفتر طراحی خود تعدادی لیوان طراحی کنید. با مشورت هنرآموز، یکی از طراحی‌ها را انتخاب کرده و بسازید.

تمرین کنید



تزیین بدنه با صدف

ارزشیابی شایستگی بر جسته کاری قطعات دوغابی

شرح کار:

انتقال طرح بر روی حجم دوغابی و کنده کاری آن، اتصال تزیینات برجسته بر روی حجم دوغابی و پرداخت آنها، اجرای تزیینات برجسته بدون دفرمگی مطابق نقشه

استاندارد عملکرد:

انتقال طرح بر روی حجم دوغابی به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۵ سانتی متر، کنده کاری طرح مطابق نقشه داده شده به وسیله تیغ برش و ابزارهای کاهنده، اضافه کردن تزیینات ساخته شده با گل، تمیزکاری نقوش و لبه‌های کنده کاری شده به وسیله قلم مو و اسفنج در مدت زمان ۹۰ دقیقه

شاخص‌ها:

- انتخاب نقش مطابق استاندارد برای برجسته کاری روی حجم محدب و مقعر، مشخص کردن طرح انتقال داده شده با ابزار نوک تیز مطابق نقشه
- صاف کردن شیب سطح برش خورده و مسطح کردن نقش کنده کاری شده
- اجرای تزیینات برجسته مطابق با طرح داده شده بر روی حجم چرمینه، اتصال تزیینات به حجم دوغابی
- پرداخت سطوح اجرا شده بدون از بین بردن اختلاف سطح و زوایای نقش، پرداخت کردن سطوح کنده کاری شده به وسیله قلم مو و اسفنج

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۹۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

متر خیاطی، خط کش پلاستیکی قابل انعطاف، کاغذ، ابزار نوک تیز انتقال طرح، تیغ جراحی، کاغذ پوستی، مداد، کاربن، کاتر، گوش پاک کن، سر پیستوله باد، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، قلم مو سر گرد شماره ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی متری، ابزار کنده کاری مواد: دوغاب ریخته گری ارتن ور سفید، قالب آماده استوانه با ابعاد ۱۵ × ۲۵ سانتی متر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتقال طرح بر روی حجم دوغابی	۲	
۲	کنده کاری طرح روی حجم دوغابی	۱	
۳	اتصال تزیینات برجسته بر روی حجم دوغابی	۲	
۴	پرداخت تزیینات برجسته	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش*:		۲
	۱- استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیش بند پلاستیکی جیب دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک‌های اولیه، به کارگیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کارگیری وسایل برقی (دست خشک، سیم ارت، کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفای حریق برقی)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین		
	۲- با توجه به نقوش برجسته و کاربرد آن در تزیینات محصولات سرامیکی		
	۳- جمع آوری پسماند قالب‌های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و دوغاب به جهت بازیافت مجدد دوغاب ۴- تفکر خلاق (N15) سطح ۱		
میانگین نمرات**			

* کسب نمره قبولی در بخش شایستگی‌های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی‌های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

مشبک کاری قطعات دوغابی

به این سوالات فکر کنید



شکل ۴۵- لانه سازی مورچه ها و زنبور در طبیعت

■ چنانچه بخواهید از بعضی قسمت های قطعه سرامیکی نور عبور کند از چه شیوه ای استفاده می کنید؟

■ نقش های مورد استفاده در این تزیینات چه ویژگی هایی دارند؟

برخی از حیوانات لانه های خود را به صورت شبکه ای منظم یا نامنظم می سازند. زنبور عسل برای نگهداری از مواد غذایی و لاروهای زنبور با ایجاد شبکه ای منظم کندوسازی می کند. مورچه ها برای تهویه هوا در زیر زمین و مورچه ها به منظور حمل غذا و ارتباط میان بخش های مختلف، لانه خود را به صورت شبکه ای می سازند.

روش های مختلفی برای تزیین بدنه های سرامیکی وجود دارد. یکی از روش ها تزیین بدنه های سرامیکی با شبکه هایی از نقوش است که علاوه بر سبک شدن وزن قطعه، با عبور نور از میان شبکه ها باعث زیبایی بصری بیشتر قطعه می شود.

در این واحد یادگیری به روش مشبک کاری قطعات سرامیکی پرداخته می شود.

استاندارد عملکرد

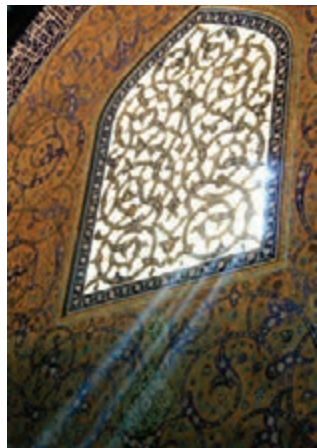
انتخاب و انتقال طرح بروی حجم دوغابی به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۵ سانتی متر، مشبک کاری طرح مطابق نقشه داده شده به وسیله تیغ برش، تمیزکاری لبه های برش خورده به وسیله قلم مو و اسفنج در مدت زمان ۹۰ دقیقه

تعیین طرح برای مشبک کاری

به تصاویر زیر نگاه کنید و کاربرد هر کدام را در زیر آن بنویسید؛



شکل ۴۸- ابریق سفالین
مشبک کاری‌ها به منظور



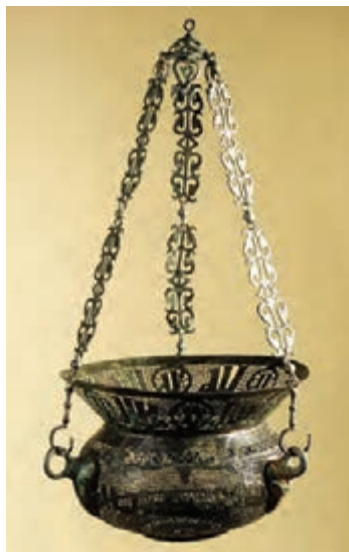
شکل ۴۷- از اره کاشی کاری گنبد
مسجد شیخ لطف الله
مشبک کاری در این بنا به منظور



شکل ۴۶- پنجره اُرسی چوبی
کاربرد این پنجره‌ها به منظور



شکل ۵۰- بخورسوز: مشبک کاری فلز
هدف از ایجاد شبکه‌ها در این بخورسوز



شکل ۴۹- چراغ مسجد مشبک کاری فلز
هدف از مشبک کاری

مراحل اجرای تزیینات مشبک کاری روی قطعه سرامیکی

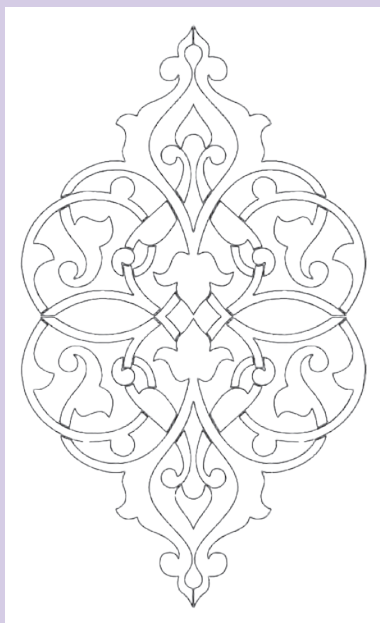


به طور کلی شبکه کاری ها به منظور تزیین، عبور نور و کاهش وزن و سبک کردن سازه انجام می شوند. مشبک کاری روشی است که در آن یکی از بخش های مثبت یا منفی از یک طرح، برش خورده و خالی می شود، این شیوه تزیین در فلز کاری ها و سفالگری و همچنین در شبکه بری چوب کاربرد دارد. همان گونه که در کتاب دانش فنی ۱ خواندید فضای مثبت، محدوده ای است که توسط اشیا و عناصر اصلی در اثر هنری اشغال می شود. در طرح های هندسی، فضاهای مابین نقوش و در طرح های پیچیده تر، اطراف اشیا و عناصر، به عنوان فضای منفی شناخته می شود.

با توجه به کتاب دانش فنی ۱ طرح های متفاوتی مانند نقوش سنتی یا طرح مُداخل را انتخاب کنید و فضاهای مثبت و منفی آن را مشخص کنید.

تمرین کنید

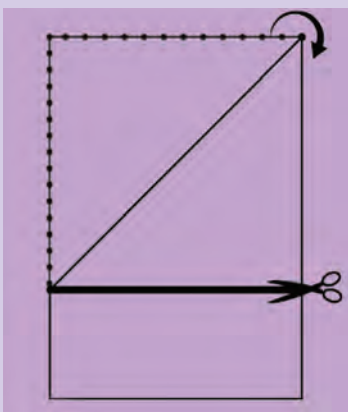




شکل ۵۱- قاب اسلیمی

- طرح مقابل را روی کاغذ ترسیم کنید
- با هاشور زدن، فضاهای مثبت و منفی طرح را مشخص کنید.
- مشخص کنید کدامیک از فضاهای مثبت و منفی برای برش کاری‌ها مناسب هستند.
- طرح‌های مناسب دیگری برای مشبک کاری انتخاب کنید و فضاهای مثبت و منفی را در آنها با هاشور زدن تفکیک کنید و در مورد بخش‌هایی که قابلیت برش کاری دارند بحث کنید.

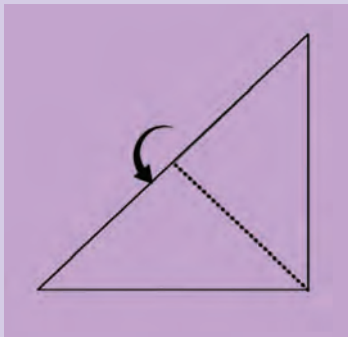
برای اجرای مشبک کاری طرح‌هایی انتخاب می‌شوند که در آنها مابین فضاهای خالی با جزئیات اطراف آن فاصله وجود داشته باشد؛ به طور مثال در نقش یک گل، لازم است بین مرکز گل و گلبرگ‌ها و بین هر گلبرگ با دیگری فاصله‌ای حداقل به ضخامت ۵ میلی‌متر به منظور حفظ استحکام قطعه حین برش وجود داشته باشد. در طرح‌های پیچیده‌تر لازم است فضاهای مثبت و منفی با دقت بیشتری مشخص شوند و فضای هر نقش به وسیلهٔ حمیل^۱ از یکدیگر مرزبندی شود. نقوش هندسی برای شروع مناسب‌تر هستند؛ مخصوصاً که در برش نقش‌ها اجرای ساده‌تری دارند و کنترل ابزار برش راحت‌تر خواهد بود.



مرحله اول

- ۱ یک کاغذ را به‌طور مجزا، به‌صورت مثلث تا کنید. برای این کار کاغذ را از کنارهٔ طول و عرض یک گوشهٔ کاغذ مماس بر یکدیگر قرار دهید.

۱- حمیل: خطوط پهن اطراف نقوش را حمیل می‌گویند.

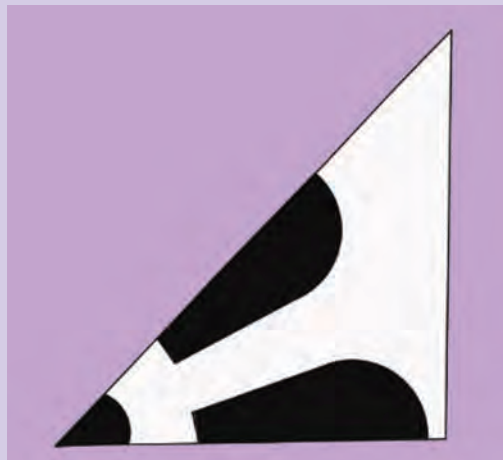
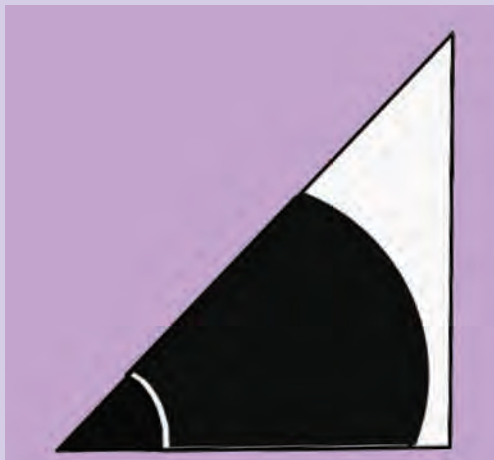


۲ قسمت اضافی کاغذ را ببرید، سپس مثلث ایجاد شده را از وسط مجدداً تا کنید، سپس مثلثی کوچک‌تر ایجاد می‌شود.

مرحله دوم

۳ مجدداً کاغذ را از وسط تا کنید

۴ طرح‌های زیر را روی کاغذ ترسیم کنید. بخش‌هایی که به رنگ تیره در طرح مشخص شده است را با قیچی یا کاتر (در صورتی که با کاتر برش می‌دهید از تخته زیرکار استفاده کنید) برش دهید؛ این کار باعث می‌شود طرح پس از باز شدن تقارن داشته باشد. دقت کنید که طرح در بعضی قسمت‌ها باید متصل بماند.



کاغذها را باز کنید. بررسی کنید کدام طرح برای مشبک‌کاری مناسب است و کدام مناسب نیست؟ در مورد دلایل آن بحث کنید.

از طبیعت الهام بگیرید به طبیعت اطرافتان با دقت بیشتری نگاه کنید. از نمونه‌هایی مانند درختان پوسیده، لانه مورچه‌ها و نقش آوند برگ‌ها، عکاسی کنید و یا از روی آنها طراحی کنید و فکر کنید که از این نمونه‌ها چطور می‌توانید در تزئین یک قطعه به شیوه مشبک‌کاری شده الهام بگیرید؟ مثلاً به تصویر برگ نیلوفر نگاه کنید اگر رگبرگ‌ها را خطوط جداکننده هر بخش در نظر بگیریم، در صورتی می‌توانیم یک قطعه را با این طرح تزئین کنیم که خطوط به حمیل‌هایی با ضخامت مناسب تبدیل شوند.

جست‌وجو کنید

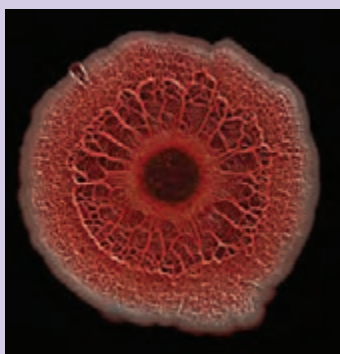




شکل ۵۲- از راست به چپ: برگ گل نیلوفر، بدنه پوسیده درخت، پروانه

به تصاویر میکروسکوپی که در زیر آمده است نگاه کنید. آنها منابع الهام خلاقانه‌ای برای یک طرح مشبک کاری هستند. ابتدا به جزئیات این تصاویر دقت کنید و یکی از آنها را روی کاغذ طراحی کنید؛ جزئیات زیاد آنها را حذف کنید و در مرحله بعد طرحی مناسب با ویژگی‌هایی که قبلاً گفته شد برای مشبک کاری تهیه کنید. ممکن است فقط از بخشی از جزئیات و یا از کل تصویر ایده بگیرید.

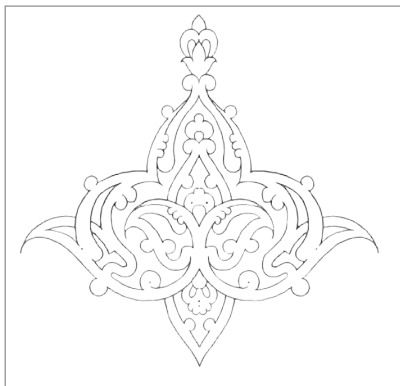
تمرین کنید



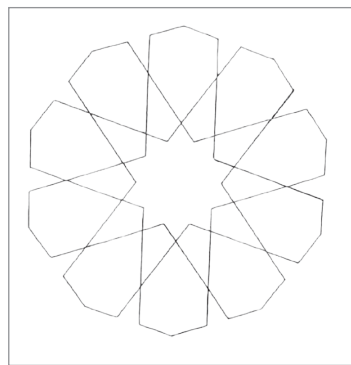
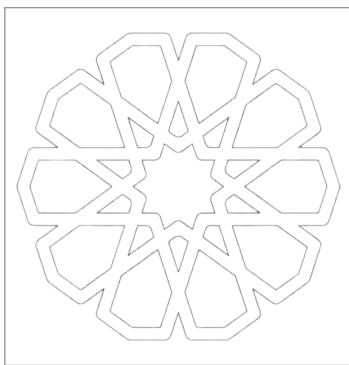
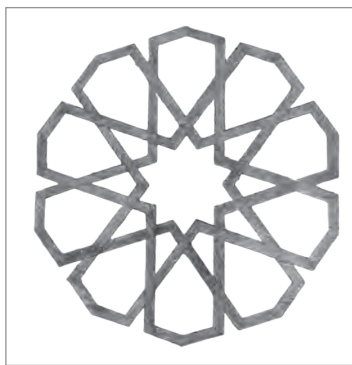
از راست به چپ: تصویر میکروسکوپی بامیه، تصویر میکروسکوپی مرکز نوعی گل، یک نوع باکتری

ویژگی نقوش برای مشبک کاری

برای شروع کار، ابتدا طرح موردنظر روی کاغذ منتقل می‌شود و مطابق با شکل ۵۳، فضاهای مثبت و منفی - برای تفکیک بخش‌هایی که باید مشبک کاری شوند - با هاشور زدن مشخص می‌شوند. در صورتی که طرح به صورت خطی است مطابق با شکل ۵۴ حمیل‌هایی برای آن در طرح ایجاد می‌شود. حمیل‌ها فاصله بین اجزای نقوش هستند که علاوه بر اتصال به بدنه اصلی کار به واسطه ضخامتی که ایجاد می‌کنند، باعث استحکام حین برش خواهند بود.



شکل ۵۳- تعیین فضای منفی برای مشخص کردن بخش‌های برش کاری



شکل ۵۴- مراحل تبدیل طرح خطی به طرحی مناسب برای مشبک کاری

یکی از انواع خط نوشته فارسی را با متن دلخواه انتخاب کنید. می‌توانید تصاویری از کتیبه‌های خوشنویسی در معماری و بناها تهیه کرده و آن را برای مشبک کاری روی قطعهٔ سرامیکی آماده کنید. خطوطی مانند نستعلیق یا شکسته نستعلیق، ثلث و یا کوفی بنایی، به دلیل ساختار می‌توانند طرح‌های مناسبی برای مشبک کاری باشند.

□ در مورد انتخاب طرح مناسب برای مشبک کاری و دلایل آن، (با توجه به ویژگی‌های که گفته شد) همچنین در مورد نحوهٔ انتقال آن بر روی قطعه در کلاس گفت‌وگو کنید.

تمرین کنید



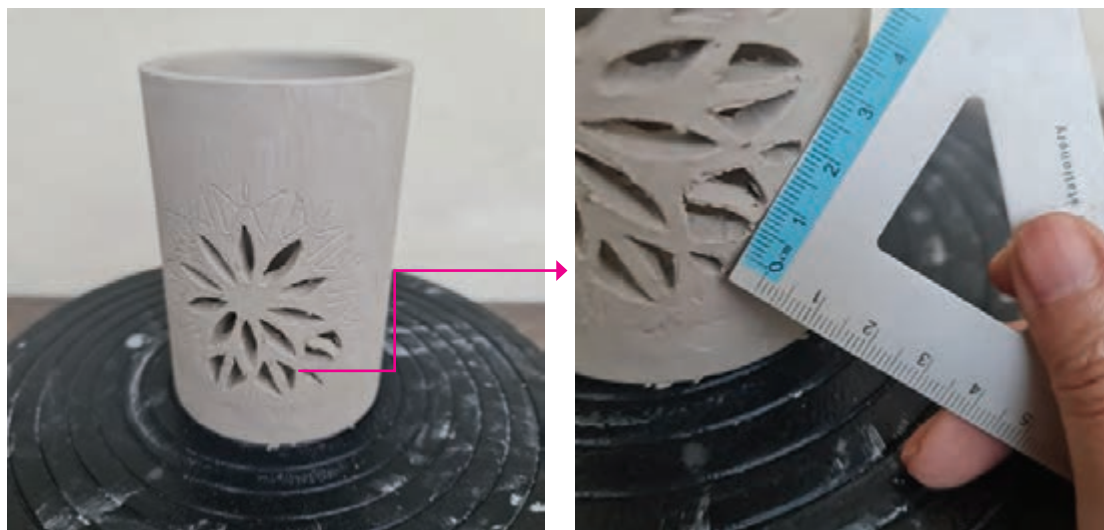
فعالیت
کارگاهی



برگ درخت ژینکو

از طبیعت الهام بگیرید و طرح‌هایی را آماده کنید که نیازی به حمیل کشی ندارند. تصاویری از برگ‌های درختان و دشتی از گل‌ها و نمونه‌های دیگری در طبیعت تهیه کنید که اجزای آنها از یکدیگر مجزا هستند و بدون نیاز به ایجاد حمیل در اطراف نقش، برای مشبک کاری مناسب‌اند.

توجه به پراکندگی متناسب شبکه‌ها در سطح قطعه ضرورت دارد. با رعایت فاصله بین جزییات نقوش، ضخامت مورد نیاز برای استحکام قطعه در حین برشکاری مشخص می‌شود. علاوه بر اینکه نازک بودن حمیل، استحکام قطعه را تضعیف می‌کند (شکل ۵۶) به منظور حفظ استحکام طرح، بخش‌های مثبت (قسمت‌هایی از طرح که بریده نمی‌شوند) باید به یکدیگر متصل بمانند.



شکل ۵۵- شکستن حمیل نقش به دلیل نازک بودن



شکل ۵۶- شلوغی بیش از حد طرح

همچنین طرح‌هایی که دارای فضاهای بزرگ منفی هستند و یا پراکندگی آنها بیش از حد زیاد باشند و یا بیشتر در بخشی از قطعه تجمع داشته باشند، استحکام قطعه را ضعیف می‌کنند.

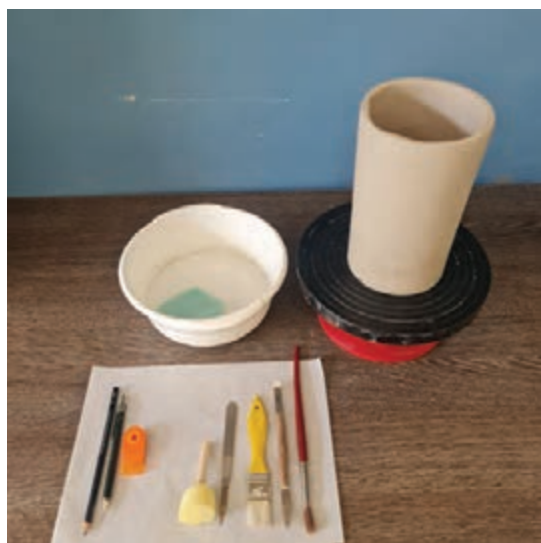
وقتی بخش‌های زیادی از یک طرح را فضاهای منفی تشکیل می‌دهند ممکن است منجر به عدم تشخیص طرح شود و در اجرای مشبک‌کاری‌ها نیز باعث ناپایداری و ضعیف شدن قطعه می‌گردد (شکل ۵۷).



شکل ۵۷- اندازه کوچک شبکه‌ها

اگر مشبک‌کاری با هدف عبور نور از قطعه انجام شود، چنانچه اجزای زیادی از نقش در اندازه‌های کوچک باشند، نور به‌سختی از آنها عبور می‌کند. بنابراین اگر هدف از مشبک‌کاری صرفاً تزئین نیست، کوچک‌ترین اجزا را حداقل ۵/۵ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند (شکل ۵۷).

انتقال طرح روی قطعه دوغابی



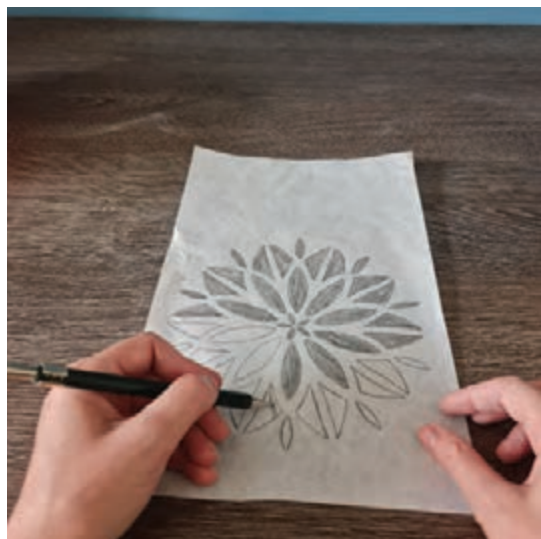
شکل ۵۸- وسایل مورد نیاز را آماده کنید

ابتدا میز کار را تمیز و وسایل مورد نیاز را آماده کنید (شکل ۵۸). به‌وسیله یک قالب، قطعه‌ای استوانه به ابعاد 12×20 cm ریخته‌گری کنید. مدتی صبر کنید تا قطعه به مرحله رطوبت چرمینه سخت برسد سپس وسایل مورد نیاز شامل: صفحه گردان، یک ظرف آب و اسفنج، تیغ جراحی، قلم‌موهای سرتخت و گرد، تامپون، ظرف آب و اسفنج، و برای انتقال طرح روی قطعه کاغذ پوستی و مداد نرم را آماده کنید.

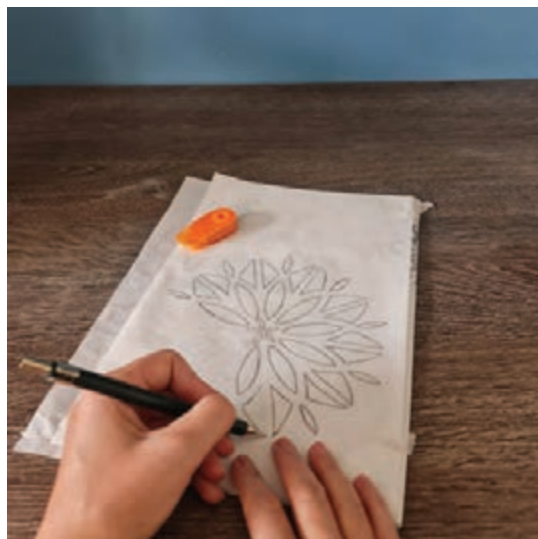
ابتدا طرح را روی قطعه انتقال دهید. اگر طرح شما پیچیدگی زیادی ندارد می‌توانید طرح را با مداد یا بوسیله یک ابزار نوک تیز مثل ابزار سوزنی مستقیماً روی کار بکشید. اما برای طرح‌های با جزئیات بیشتر بهتر است آنها را روی کاغذ طراحی کنید و سپس روی بدنه سرامیکی انتقال دهید.

■ برای اینکه یک طرح دقیق را روی قطعه ایجاد کنید ابتدا طرح مورد نظر را روی کاغذ پوستی منتقل کنید (شکل ۵۹).

■ با هاشور زدن، فضاهای مثبت و منفی را مشخص کنید (شکل ۶۰).



شکل ۶۰- تعیین فضای مثبت و منفی با هاشور زدن



شکل ۵۹- انتقال طرح روی کاغذ پوستی

در مرز بین فضاهای خالی حداقل فاصله را 0.5cm در نظر بگیرید (شکل ۶۱). توجه کنید که شبکه‌ها در ترکیب کلی پراکندگی متناسبی داشته باشند. رعایت این نکات برای حفظ استحکام قطعه اهمیت زیادی دارد. همان‌گونه که در واحد یادگیری قبل آموختید طرح را بر روی قطعه انتقال دهید.



شکل ۶۱- کمترین فاصله بین اجزا 0.5cm



شکل ۶۲- تورفتگی‌ها به دلیل رطوبت زیاد قطعه

تعیین میزان رطوبت برای مشبک کاری

زمان مناسب برای انجام برش‌ها وقتی است که قطعه به مرحلهٔ چرمینهٔ سخت رسیده باشد. این مرحله، زمانی مناسب برای اجرای انواع تزیینات روی بدنه است. در صورتی که در هنگام برش فرم قطعه دچار کجی شود، یعنی هنوز برای برش زود است (شکل ۶۲) و اگر برش‌ها به سختی امکان‌پذیر باشد به این معنی است که از زمان مناسب برای برش کاری گذشته است. در این حالت برای برشکاری دیر شده است و فشار ابزار باعث شکستن قطعه می‌شود. در مرحلهٔ چرمینهٔ سخت به دلیل رطوبت مناسب، برش کاری‌ها به سادگی امکان‌پذیر است و فشار زیادی به قطعه وارد نمی‌شود.



شکل ۶۳- شروع برشکاری از بالا و نحوهٔ صحیح گرفتن تیغه شماره ۱۰

برش براساس اندازه و ترتیب نقوش

بهتر است در ابتدا نقوش کوچک را برش دهید، زیرا برش فضاهای بزرگ‌تر در اولین مرحله از کار، استحکام قطعه را کاهش می‌دهد و برش اجزای ظریف‌تر را با دشواری مواجه می‌کند. همچنین در برش شبکه‌ها از بخش بالایی قطعه، کار را شروع کنید، این کار تا پایان مشبک کاری به حفظ استحکام قطعه کمک می‌کند. شروع کار از بخش‌های پایینی قطعه باعث فشار و سنگینی دیواره در بخش‌های بالایی و در نهایت منجر به شکستن قطعه خواهد شد. تیغ کارتر را در هنگام برش خطوط افقی، طوری در دست بگیرید که موازی با سطح میز باشد. دقت کنید تیغهٔ کاتر در هنگام برش انواع خطوط طرح کاملاً صاف و بدون شیب مثبت یا منفی باشد. روش

صحیح در دست گرفتن تیغ در برش خطوط مختلف را در تصاویر مقابل ببینید (شکل‌های ۶۳ تا ۶۶).

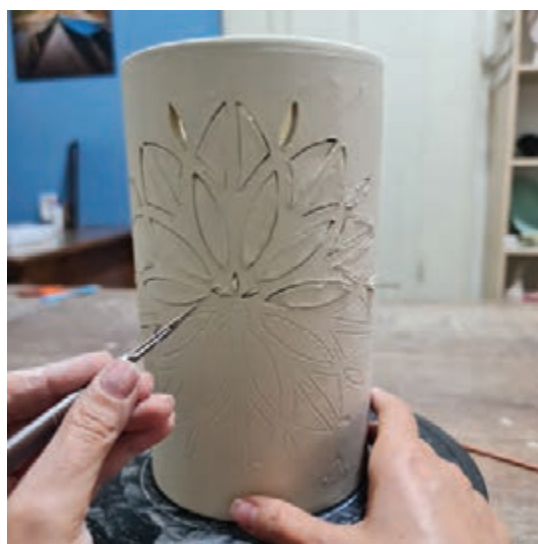
در طرح‌هایی که فاصلهٔ نقوش در حداقل ممکن یعنی فاصلهٔ ۵/۰ سانتی‌متری است، شیب منفی یعنی شیب ابزار به سمت بیرون از نقش منجر به آسیب به طرح می‌شود و مرز بین دونقش را تخریب خواهد کرد. اما اگر شیب ابزار به سمت داخل نقش - شیب مثبت - باشد می‌توانید بعد از خارج کردن قطعات برش خورده مجدداً برش دهید.



شکل ۶۵- نحوه صحیح گرفتن تیغ در دست شماره ۳



شکل ۶۴- نحوه صحیح گرفتن تیغ در دست شماره ۲



شکل ۶۶- ادامه برش کاری به سمت پایین قطعه و نحوه صحیح گرفتن تیغ در دست شماره ۴

خارج کردن قطعات برش خورده از بدنه اصلی

پس از انجام برش‌ها، قسمت‌های برش خورده را مطابق شکل‌های ۶۷ و ۶۸ با کمک ابزار برش از روی قطعه جدا کنید. لبه تیغ را در کناره بخشی از نقش که بریده شده، قرار دهید و گل را به آرامی به کمک ابزار خارج کنید. با توجه به شکل ۶۷ می‌توانید در هنگام خارج کردن بخش برش خورده (همزمان با کمک لبه تیغ) با دست دیگر از داخل قطعه آن را با فشار ملایمی به بیرون هدایت کنید. قطعات برش خورده به ترتیب از بالا به پایین جدا سازی می‌شوند.

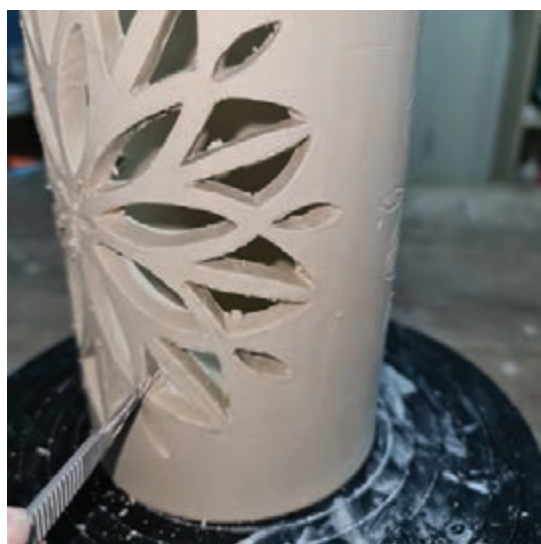


شکل ۶۸- نحوه جدا کردن اجزای برش خورده



شکل ۶۷- نحوه جدا کردن اجزای برش خورده

اگر تکه‌های بریده شده به راحتی جدا نشوند به این دلیل است که یا برش به صورت کامل انجام نشده که در این صورت برش را تکرار کنید. یا اینکه ممکن است رطوبت زیاد بدنه باعث شده باشد که، تکه‌ها همچنان به بدنه چسبیده باشند. کمی صبر کنید؛ در اثر کاهش رطوبت، جدا کردن تکه‌های گل راحت‌تر خواهد بود. در صورتی که جدا نشدن اجزای برش خورده به این دو دلیل نباشد، ممکن است شیب منفی عامل جدا نشدن تکه‌ها باشد؛ که در این حالت تلاش برای جدا کردن اجزا، منجر به شکستن حمیل بین نقش‌ها خواهد شد. برای جدا کردن اجزای کوچک‌تر نقش از ابزار سوزنی استفاده کنید. با فشار آرام ابزار سوزنی را به سمت داخل قطعه برده و این بخش را خالی کنید.



شکل ۶۹- عمود کردن زاویه‌های برش خورده

عمود کردن زاویه‌های برش

بعد از اینکه فضاهای خالی نقوش به طور کامل نمایان شد تمامی شبکه‌ها را بررسی کنید. در هر بخشی که برش‌ها منجر به شیب‌دار شدن ضخامت‌ها گردید با برش مجدد، سطوح را کاملاً تخت و صاف نمایید (شکل ۶۹). البته این در صورتی است که شیب ایجاد شده مثبت باشد. در مواردی که شیب منفی ایجاد شده باشد به‌ویژه در طرحی که دارای ظرافت است می‌توانید با اضافه کردن و چسباندن گل کمی کار را ترمیم کنید. به دلیل شکنندگی زیاد این بخش، این کار را با احتیاط انجام دهید. در مرحله بعد حتماً بخش داخلی قطعه را بررسی



کنید و همه ناصافی‌ها را کاملاً برش دهید و تمیز کنید (شکل ۷۰). در اینجا بهتر است از ابزارهای ظریف کاهنده با سرگرد استفاده کنید. استفاده از تیغ برش در دیواره مقعر اشیا به کار صدمه می‌زند.

شکل ۷۰- تمیزکاری اضافات برش بخش داخلی

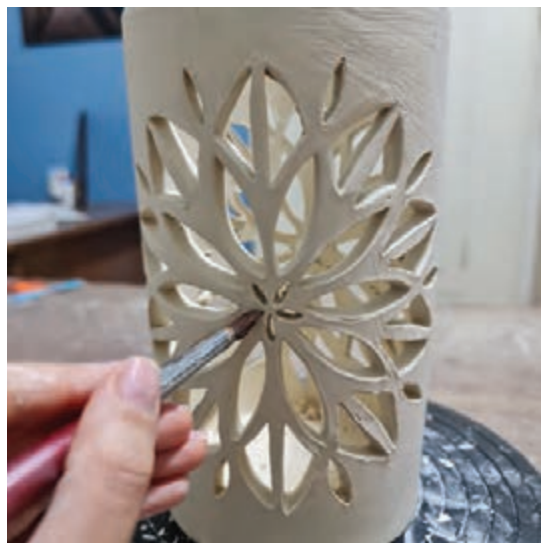
تمیز کردن لبه‌های برش خورده به وسیله قلم‌مو و اسفنج

تمیزکاری‌ها با هدف نرم کردن زاویه‌های برش و شکل‌تر شدن کار انجام می‌شوند. اهمیت دیگر این کار برای لعاب‌پذیری بهتر لبه‌های گرد شده در مقایسه با لبه‌های تیز و زاویه‌دار است. برای این منظور می‌توانید از اسفنج مرطوب و قلم‌موهای مرطوب تخت و گرد استفاده کنید. اسفنج‌های چهارگوش و اسفنج‌های گرد مثل تامپون برای این کار مناسب هستند. از گوشه‌های اسفنج برای تمیز کردن زاویه‌ها در طرح‌های هندسی استفاده کنید و تامپون‌ها را برای تمیزکاری برش‌های گرد به کار بگیرید (شکل ۷۱).

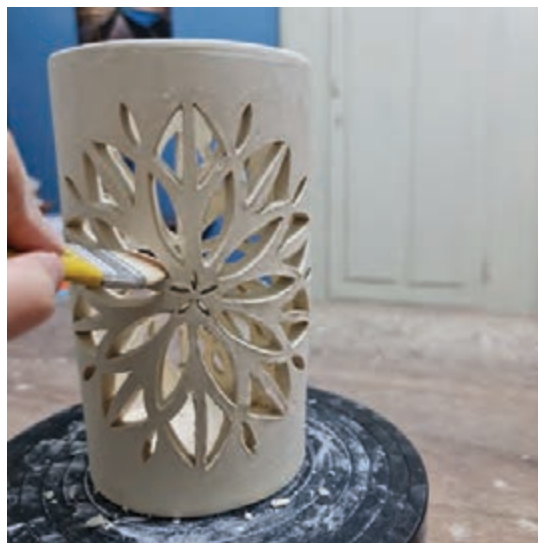


شکل ۷۱- تمیزکاری با تامپون

همچنین برای حفظ گوشه‌های طرح از قلم‌موهای سر تخت استفاده کنید (شکل ۷۲).
 برای جزییات و نقوش ظریف‌تر، قلم‌موهای سرگرد گزینه‌ی مناسبی هستند (شکل ۷۳).

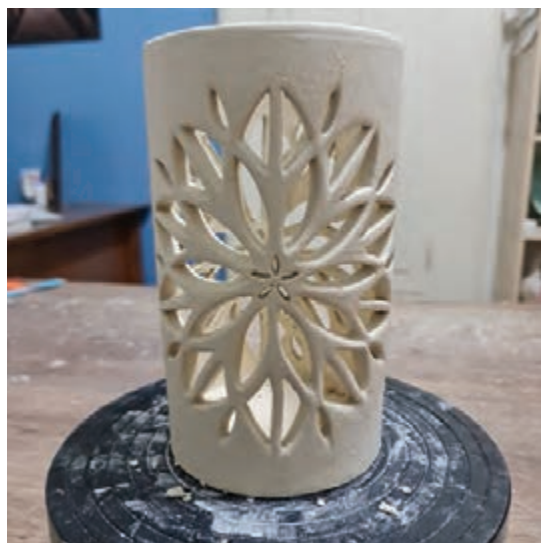


شکل ۷۳- تمیزکاری با قلم‌موی سرگرد



شکل ۷۲- تمیزکاری با قلم‌موی سر تخت

قسمت‌های داخلی قطعه را نیز با قلم‌موی سر تخت یا گرد و تامپون پرداخت کنید (شکل ۷۴).



شکل ۷۵- کار تمام شده



شکل ۷۴- تمیزکاری بخش داخلی قطعه

ارزشیابی شایستگی مشبک کاری قطعات دوغابی

شرح کار:

انتخاب طرح برای مشبک کاری، بریدن طرح و مشبک کاری روی حجم گلی بدون دفرمگی مطابق با نقشه و پرداخت آن

استاندارد عملکرد:

انتخاب و انتقال طرح بروی حجم دوغابی به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۵ سانتی متر، مشبک کاری طرح مطابق نقشه داده شده به وسیله تیغ برش، تمیز کاری لبه های برش خورده به وسیله قلم مو و اسفنج در مدت زمان ۹۰ دقیقه

شاخص ها:

- تعیین طرح برای مشبک کاری، انتقال طرح بر روی حجم مطابق با نقشه
- اجرای تزئینات مشبک و مطابق با طرح داده شده بر روی حجم چرمینه، خارج کردن قطعات برش خورده از بدنه اصلی
- پرداخت سطوح اجرا شده بدون از بین بردن اختلاف سطح و زوایای نقش، عمود کردن زوایه های برش

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۹۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

متر خیاطی و خط کش پلاستیکی قابل انعطاف، کاغذ، ابزار نوک تیز انتقال طرح، تیغ جراحی، کاغذ پوستی، مداد، کاربن، کاتر، گوش پاک کن، کش بستن قالب، سر پیستوله باد، پارچ پلاستیکی ۴ لیتری، قلم مو سرگرد شماره ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی متری، ابزار کنده کاری

مواد: دوغاب ریخته گری ارتن ور سفید، قالب آماده استوانه با ابعاد ۱۵ × ۲۵ سانتی متر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب طرح برای مشبک کاری	۱	
۲	بریدن طرح و مشبک کاری	۲	
۳	پرداخت لبه های برش خورده	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	۱ استفاده از ماسک و لباس کار نخی، پیشبند پلاستیکی جیب دار، دستکش پلاستیکی، جعبه کمک های اولیه، به کار گیری ایمنی ابزار برنده (رعایت فاصله، زاویه، روش کار)، ایمنی به کار گیری وسایل برقی (دست خشک - سیم ارت کفش پلاستیکی)، کپسول آتش نشانی (اطفای حریق برقی)، محل نگهداری وسایل برقی و برنده، استفاده از تهویه، ایمنی بلند کردن وسایل سنگین		
	۲ توجه به تزئینات مشبک برای کاربردهای متنوع		
	۳ جمع آوری پسماند قالب های گچی و جلوگیری از مخلوط شدن قطعات گچ و دوغاب به جهت باز یافت مجدد دوغاب		
	۴ مدیریت زمان (N15) سطح ۱		
میانگین نمرات**			

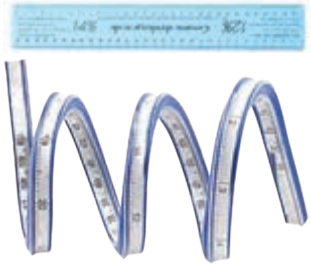
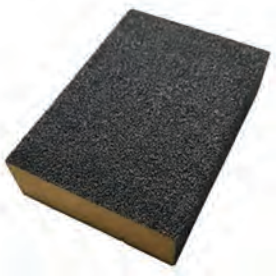
* کسب نمره قبولی در بخش شایستگی های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه شایستگی های فنی است و در نمره هنرجو تأثیر مستقیم ندارد.

** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

ابزار	تصویر	ابزار	تصویر
چکش لاستیکی		قالب گچی آماده	
انواع مهر (سفالی، گچی، چوبی، پلاستیکی)		سری مغارهای کوچک کننده کاری	
قلم مو: سرگرد شماره ۱۴ و سر تخت شماره ۵ و ۱۰ سانتی متری		گونیا فلزی	
قالب آماده لیوان ۸ × ۱۳		اکسید رنگی	
دوغاب سفید ارتن ور		استین آبی لاجوردی، استین سیاه، استین سبز	

	الک		همزن برقی
	ترازو		قطره چکان
	پمپ سوزنی		پارچ پلاستیکی ۴ لیتری
	قلم مو سرگرد و سرتخت		پوآر
	ابزار کاهنده V شکل		ابزار کاهنده قاشقی

	کاغذ پوستی		کاربن
	درفش گرد		تامپون
	درفش نیم گرد		دسته کاتر قلمی
	اسفنج چهار گوش در ابعاد مختلف		تیغ کاتر قلمی شماره ۱۱
	ابزار سوزنی برای انتقال طرح		کاغذ شفاف

	صفحه گردان		طرح برای مشبک کاری
	متر خیاطی		خط کش منعطف ژله‌ای پیستوله ماری
	سنباده متصل به صفحه ام‌دی اف		قالب آماده حجم یک و چند تکه
	سر پیستوله باد		چاقو و ابزار پرداخت

	وردنه		اسلب رولر
			سنباده پارچه‌ای

- ۱ برنامه درسی درس شکل‌دهی با قالب و تزیین پایه یازدهم رشته صنایع دستی- هنر سرامیک، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش ۱۴۰۳.
- ۲ ریچل وارد، فلز کاری اسلامی، ترجمه مهناز شایسته فر، انتشارات موسسه مطالعات هنر اسلامی، ۱۳۸۴
- ۳ اصغر شعرباف، گره و کاربندی، انتشارات سبحان ۱۳۸۵

۴ Tandisceramic.com

۵ Hamshahrionlin.ir

۶ Iranantiq.com

۷ Irna.ir

