

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



دانش فنی (۳)

رشته صنایع دستی – هنر سرامیک

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: دانش فنی (۳) (رشته صنایع دستی - هنر سرامیک) - ۲۱۲۶۷۷

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: بشری گل‌بخش، حسین سرپولکی، مهران غفاری، سهیلا عبدلی، رجحانه حسینی، صادق باقری، مجتبی

قربانی شاه‌کوچکی و رسول جلیلی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

رسول جلیلی (پودمان‌های اول و دوم)، آیدین مهدی‌زاده و احسان آرمان (پودمان سوم)، آیدین مهدی‌زاده و

رسول جلیلی (پودمان چهارم)، مهری آریان صدر (پودمان پنجم) (اعضای گروه تألیف)

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

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

فاطمه باقری‌مهر، کمند مهری، سیفالله بیک‌محمد دلیوند، فریبا سیر و زهرا لونی (امور آماده‌سازی)

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

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

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

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

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۴۰۵

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



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

پودمان اول: دسته‌بندی مواد اولیه لعاب ۱

واحد یادگیری ۱: مواد اولیه تشکیل دهنده لعاب ۲

واحد یادگیری ۲: معایب لعاب و راه حل جلوگیری از آن ۱۴

پودمان دوم: مدل سازی و ساخت قالب ۲۵

واحد یادگیری ۱: کاربرد گچ در هنر سرامیک ۲۶

واحد یادگیری ۲: تکثیر قطعات سرامیکی از مدل اولیه تا قطعه نهایی ۳۸

پودمان سوم: طراحی و تولید محصول در هنر سرامیک ۵۳

واحد یادگیری ۱: طراحی برای انسان در هنر سرامیک ۵۴

واحد یادگیری ۲: محصول در دنیای واقعی ۶۹

پودمان چهارم: اقتصاد در هنر سرامیک ۸۳

واحد یادگیری ۱: مبانی خلق ارزش و اقتصاد تولید ۸۴

واحد یادگیری ۲: آماده سازی، ارائه و ورود به بازار ۹۸

پودمان پنجم: زبان تخصصی فنی ۱۱۳

واحد یادگیری ۱: اصطلاحات تخصصی هنر سرامیک ۱۱۴

واحد یادگیری ۲: هنر سرامیک سنتی ایران ۱۳۷

منابع ۱۵۱

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش 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 حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند کارگاه‌های تولید محصولات هنری سرامیک
 - ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند مسئولیت‌پذیری، نوآوری و مصرف بهینه انرژی
 - ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها و هوش مصنوعی
 - ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. درس دانش فنی (۳)، از خوشه دروس شایستگی‌های فنی می‌باشد که ویژه رشته صنایع دستی - هنر سرامیک برای پایه ۱۲ تألیف شده است.

کسب شایستگی‌های فنی و غیر فنی این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و توسعه آن براساس جدول توسعه حرفه ای بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

این کتاب نیز شامل پنج پودمان است. هنرجویان عزیز پس از طی فرایند یاددهی - یادگیری هر پودمان می‌توانند شایستگی‌های مربوط به آن را کسب کنند. در پودمان «زبان تخصصی فنی» هدف توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای شما بعد اتمام دوره تحصیلی در مقطع کنونی است تا بتوانید با درک مطالب از منابع غیر فارسی در راستای یادگیری در تمام طول عمر گام بردارید و در دنیای متغیر و متحول کار و فناوری اطلاعات خود را به‌روزرسانی کنید. هنرآموز محترم شما مانند سایر دروس این خوشه برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. در کارنامه شما این درس شامل ۵ پودمان درج شده که هر پودمان از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی تشکیل می‌شود و چنانچه در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، لازم است در همان پودمان مورد ارزشیابی قرار گیرید. همچنین این درس دارای ضریب ۴ بوده و در معدل کل شما تأثیر می‌گذارد.

همچنین در کتاب همراه هنرجو واژگان پر کاربرد تخصصی در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما آورده شده است. کتاب همراه هنرجوی خود را هنگام یادگیری، آزمون و ارزشیابی حتماً همراه داشته باشید. در این درس نیز مانند سایر دروس اجزایی دیگر از بسته آموزشی در نظر گرفته شده است و شما می‌توانید با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.orep.ir از عناوین آنها مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی مانند مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی، طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و تغییرات سریع عصر فناوری و نیازهای متغیر جامعه بشری و دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته صنایع دستی - هنر سرامیک بازطراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. این کتاب و درس از خوشه دروس شایستگی‌های فنی می‌باشد در که سبد درسی هنرجویان برای سال دوازدهم تدوین و تألیف شده است. و مانند سایر دروس شایستگی و کارگاهی دارای ۵ پودمان می‌باشد. کتاب دانش فنی ۳مباحث نظری و تفکیک شده دروس کارگاهی و سایر شایستگی‌های رشته را تشکیل نمی‌دهد بلکه پیش‌نیازی برای شایستگی‌های لازم در سطوح بالاتر صلاحیت حرفه‌ای - تحصیلی می‌باشد. هدف کلی کتاب دانش فنی تخصصی آماده‌سازی هنرجویان برای ورود به مقاطع تحصیلی بالاتر و تأمین نیازهای آنان را در راستای محتوای دانش نظری است. یکی از پودمان این کتاب با عنوان «زبان تخصصی فنی» با هدف یادگیری مادام‌العمر و توسعه شایستگی‌های هنرجویان بعد از دنیای آموزش و ورود به بازار کار، سازماندهی محتوایی شده است. این امر با آموزش چگونگی استخراج اطلاعات فنی مورد نیاز از متون فنی غیر فارسی و جداول، راهنمای ماشین‌آلات خانگی و تجاری، مواد اولیه، ویژگی‌های محصولات هنری سرامیکی و درک مطلب آنها در راستای توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای محقق خواهد شد. تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد. همانند سایر دروس هنرآموزان گرامی برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش ارزشیابی پایانی و مستمر تشکیل می‌شود. این کتاب مانند سایر کتاب‌ها جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است.

شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ برخی از فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. در هنگام ارزشیابی استاندارد عملکرد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. کتاب دانش فنی ۳ شامل پودمان‌هایی به شرح زیر است:

پودمان اول: دسته‌بندی مواد اولیه لعاب

پودمان دوم: مدل‌سازی و ساخت قالب

پودمان سوم: طراحی و تولید محصول در هنر سرامیک

پودمان چهارم: اقتصاد در هنر سرامیک

پودمان پنجم: زبان تخصصی فنی

هنرآموزان گرامی در هنگام یادگیری و ارزشیابی، هنرجویان بایستی کتاب همراه هنرجو را با خود داشته باشند.

دفتر برنامه‌ریزی تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



نظر سنجی کتاب درسی





پودمان اول

دسته بندی مواد اولیه لعاب



واحد یادگیری ۱

مواد اولیه تشکیل دهنده لعاب

به سؤالات زیر فکر کنید

- اولین لعاب‌های قدیمی چگونه و از چه موادی ساخته شدند؟
- مواد اصلی تشکیل دهنده لعاب کدام‌اند؟



شکل ۱- آجر لعاب‌دار دوره مانایی
(تپه قلاچی بوکان)

لعاب‌ها همچون لباسی شیشه‌ای، بدنه‌های سرامیکی را پوشش می‌دهند. انسان‌ها در حدود ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد برای اولین بار موفق به ساخت شیشه شدند. از حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد در مناطقی مثل میان‌رودان و مصر، ساخت شیشه پیشرفت زیادی کرد و تقریباً هم‌زمان با ساخت ظروف شیشه‌ای، استفاده از شیشه برای پوشش دادن آجر و ظروف سرامیکی هم رونق گرفت. هر بار که لعاب بر روی بدنه سرامیکی اعمال می‌شود، تجربه‌ای با هزاران سال قدمت در حال تکرار است. در این واحد یادگیری با مواد تشکیل دهنده و خواص لعاب‌ها آشنا خواهید شد.

استاندارد عملکرد

طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده انواع لعاب، تفکیک انواع لعاب براساس خواص آنها در مدت زمان ۹۰ دقیقه



با استفاده از ابزارهای جستجوی تصویر در اینترنت (مثل گوگل لنز و...)، مشخص کنید هر کدام از این تصاویر مربوط به کدام منطقه و چه دوره‌ای از تاریخ سرامیک ایران هستند و از چه نوع لعابی برای پوشش آنها استفاده شده است؟



ب



الف



ت



پ

طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده لعاب

لعاب در اصل نوعی پوشش شیشه‌ای است که از ذوب شدن مواد معدنی بر اثر حرارت به وجود می‌آید. این مواد، هنگام پخت در کوره ذوب می‌شوند و پس از سرد شدن، سطحی شفاف یا مات و نسبتاً سخت، روی بدنه سرامیکی ایجاد می‌کنند. ماده اصلی تشکیل دهنده شیشه، سیلیس است. دمای ذوب سیلیس حدود ۱۷۲۰ درجه سانتیگراد است و ساختار مولکولی آن بسیار پایدار و قوی است. به همین دلیل وجود مواد دیگر برای کمک به ذوب آن ضروری است. موادی که دمای ذوب پایین‌تری داشته باشند؛ به این مواد، فلاکس^۱، گدازآور و یا کمک ذوب می‌گویند. کمک ذوب‌ها باعث می‌شوند پیوند مولکولی سیلیس، ضعیف و شکننده شود.

۱- flux



در گذشته برای به دست آوردن سیلیس از چه منابعی استفاده می کردند؟



شکل ۲- گیاه اشنان

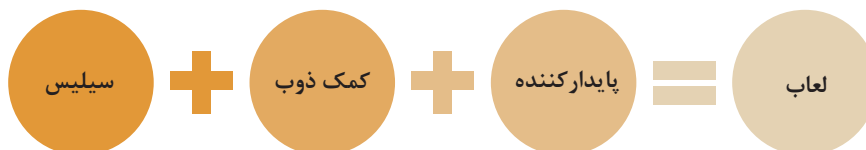
کمک ذوب‌هایی مثل اکسید سدیم، پتاسیم، سرب و لیتیم، دمای ذوب پایین‌تر از ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد دارند و در نتیجه برای ساخت لعاب‌های آرتن‌ور، کاربرد بیشتری دارند؛ اکسیدهای کلسیم، باریوم، روی و منیزیم به دلیل داشتن دمای ذوب بالاتر از ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، بیشتر برای ساخت لعاب‌های پخت بالا (استون‌ور و پرسلان) به عنوان کمک ذوب استفاده می‌شوند. در گذشته از خاکستر گیاهانی مثل اشنان و یا شوره بیابانی به عنوان کمک ذوب استفاده می‌شد. گیاهان دارای اکسیدهایی مانند سدیم، پتاسیم و کلسیم هستند و گیاهانی که در مناطق شوره‌زار رشد می‌کنند دارای مقادیر بیشتری از اکسیدهای سدیم و پتاسیم در ترکیب خود هستند. این مواد در ترکیب لعاب‌های اولیه، نقش کمک ذوب داشتند.

در کتاب پخت و لعاب‌زنی سال دهم به این موضوع اشاره شد که مجموع سیلیس و کمک‌ذوب‌ها تشکیل شیشه می‌دهند. شیشه در هنگام ذوب به مایعی روان تبدیل می‌شود و در نتیجه اگر آن را بر روی سطوح سرامیکی شیب‌دار و یا عمودی اعمال کنیم، شره می‌کند.



نمودار ۱

برای جلوگیری از روان شدن لعاب و شره کردن آن، نیاز به موادی داریم که میزان روان شدن لعاب را کنترل کنند. به این دسته از مواد، «پایدارکننده» می‌گویند. مواد پایدارکننده، که به آنها تثبیت‌کننده نیز گفته می‌شود، در هنگام ذوب، نقش ترمز لعاب را به عهده دارند. مهم‌ترین پایدارکننده در لعاب، اکسید آلومینیوم است که معمولاً از طریق کائولن تأمین می‌شود. کائولن یک ماده معدنی است که دارای اکسید آلومینیوم و سیلیس است. این ماده باعث افزایش مقاومت لعاب و جلوگیری از روان شدن بیش از حد آن می‌شود. آلومینا در واقع، کنترل رفتار ذوب لعاب را به عهده دارد.



نمودار ۲

در کتاب پخت و لعاب‌زنی پایه دهم، به ساخت لعاب به صورت درصد وزنی پرداخته شد و با استفاده از فریت‌های آماده و رنگ‌دانه‌های سرامیکی، لعاب موردنظر ساخته می‌شد؛ به این ترتیب که مثلاً ۹۵ گرم لعاب ترانسپرنت آماده با ۵ گرم رنگ‌دانه سرامیکی مخلوط و بر روی نمونه اعمال می‌شد. آشنایی با مواد اصلی تشکیل دهنده لعاب، برای ساخت لعاب (بدون استفاده از فریت‌های آماده) و با به کارگیری مواد اولیه معدنی الزامی است.

جدول ۱ شامل اکسیدهای تشکیل دهنده لعاب‌های مختلف است که اولین بار در قرن ۱۹ میلادی توسط دانشمند آلمانی «هرمان زگر» معرفی شد.

جدول ۱- اکسیدهای اصلی تشکیل دهنده لعاب

شبکه ساز (شیشه ساز)	پایدار کننده	کمک ذوب (فلاکس)
● SiO_2 (اکسید سیلیسیم)	● Al_2O_3 (اکسید آلومینیوم)	● PbO (اکسید سرب) ● Na_2O (اکسید سدیم) ● K_2O (اکسید پتاسیم) ● Li_2O (اکسید لیتیم) ● CaO (اکسید کلسیم) ● BaO (اکسید باریم) ● ZnO (اکسید روی) ● MgO (اکسید منیزیم)

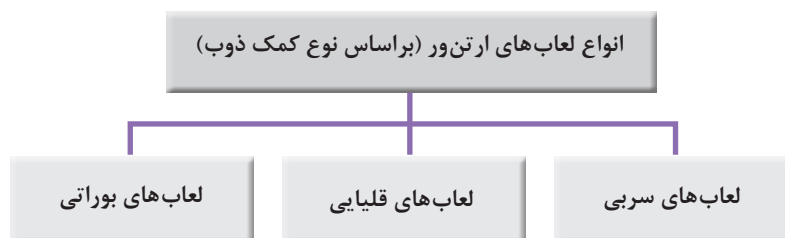
دمای ذوب اکسیدهای تشکیل دهنده لعاب (شکل ۱) را پیدا کنید و در جدول زیر بنویسید.

نام اکسید	دمای ذوب								

تحقیق کنید



یکی از روش‌های طبقه‌بندی و نام‌گذاری لعاب‌ها، تقسیم‌بندی آنها براساس نوع کمک ذوب استفاده شده در ساخت لعاب است.



لعب‌های سربی و قلیایی

اگر در ترکیب لعاب، از اکسید سرب به عنوان کمک ذوب استفاده شده باشد به آن «لعب سربی» می‌گویند. اگر کمک ذوب اصلی لعاب، اکسیدهایی مانند سدیم و پتاسیم باشد به آن، «لعب قلیایی» می‌گویند. براساس یافته‌های تاریخی اولین لعاب‌های ساخت بشر، لعاب‌هایی با پایه قلیایی بودند و در ادامه، لعاب‌های سربی مورد استفاده قرار گرفتند.

اکسید سرب یکی از قدرتمندترین گدازآورهاست که سطحی بسیار براق، صاف و شیشه‌ای ایجاد می‌کند. لعاب‌های دارای سرب به دلیل غلظت مناسب در حالت مذاب، بسیاری از عیوب بدنه را می‌پوشانند و به خوبی روی سطح پخش می‌شوند. هر چند نباید فراموش کرد که اکسید سرب، به شدت سمی است و در ترکیب لعاب حتماً باید به صورت فریت استفاده شود (شکل ۳).



شکل ۴- بشقاب سرامیکی دوره ایلخانی با لعاب قلیایی



شکل ۳- بشقاب سرامیکی با لعاب سربی دوره سامانیان

لعب‌های قلیایی به دلیل حضور اکسیدهای سدیم و پتاسیم ممکن است دچار عیب «ترک مویی» شوند، اما رنگ‌های شفاف و درخشانی ایجاد می‌کنند و استفاده از آنها به نسبت لعاب‌های سربی، ایمن‌تر است (شکل ۴).

جدول زیر خواص و تفاوت‌های لعاب‌های سربی و قلیایی را نشان می‌دهد:

جدول ۲

ویژگی	لعب‌های سربی	لعب‌های قلیایی
کمک ذوب اصلی	اکسید سرب	اکسیدهای سدیم، پتاسیم و لیتیم
جلا و درخشش	بسیار زیاد، براق و آینه‌ای	شفاف و درخشان، اما با عمق متفاوت
تأثیر بر رنگ‌ها	رنگ‌ها را گرم و عمیق می‌کند	رنگ‌ها را سرد و زنده می‌کند
ضریب انبساط حرارتی	پایین (مقاوم در برابر ترک مویی)	بسیار بالا (ایجاد ترک‌های ریز و شبکه‌ای)
سمی بودن	بالا (نیاز به احتیاط شدید و فریت شدن)	پایین (ایمن برای محیط کارگاه)

لعاب‌های بوراتی

در این لعاب‌ها، اکسید بور نقش کلیدی در کاهش دمای ذوب ایفا می‌کند. اکسید بور هم نقش کمک ذوب دارد و هم در تشکیل شیشه شرکت می‌کند. این ماده جایگزینی ایمن، برای اکسید سرب در لعاب است. اکسید بور به دلیل دارا بودن ضریب انبساط حرارتی پایین به جلوگیری از ترک خوردن لعاب کمک می‌کند و در ترکیب بسیاری از لعاب‌های استاندارد به کار می‌رود. برای ساخت لعاب‌های مختلف، معمولاً ترکیبی از یک یا چند نوع کمک ذوب با سیلیس و آلومینا استفاده می‌شود؛ مثلاً ممکن است برای ساخت یک لعاب از کمک‌ذوب‌های قلیایی، بوری و سرب استفاده شود. نسبت استفاده از این مواد رابطه مستقیمی با خواص لعاب مدنظر دارد.

طبقه‌بندی خواص انواع لعاب

شناخت علمی خواص لعاب برای هنرجویان رشته «هنر سرامیک» اهمیت زیادی دارد، زیرا کیفیت نهایی اثر، به درک صحیح رفتار فیزیکی و شیمیایی لعاب در هنگام پخت و پس از آن وابسته است. لعاب، علاوه بر ایجاد زیبایی، نقش محافظتی نیز دارد و می‌تواند مقاومت قطعه را در برابر نفوذ آب، آلودگی و عوامل محیطی افزایش دهد. لعاب‌ها را بر اساس «خواص ظاهری»، «خواص حرارتی» و «خواص شیمیایی و کاربردی» تقسیم‌بندی می‌کنند.

خواص ظاهری

نمودار زیر یکی از انواع تقسیم‌بندی لعاب را براساس خواص ظاهری نشان می‌دهد.



نمودار ۴



شکل ۵- لعاب شفاف (ترنسپرنت) بر روی بشقاب نقاشی شده

شفافیت:

این خاصیت از لعاب مشخص می‌کند که بعد از پخت چه میزان از رنگ بدنه زیر لعاب قابل مشاهده است؛ وقتی گفته می‌شود لعاب شفاف (ترنسپرنت) است یعنی نور کاملاً از لعاب عبور می‌کند و تمام جزئیات بدنه (مثل نقاشی زیر لعاب و یا بافت و رنگ بدنه سرامیکی) دیده می‌شود (شکل ۵). دقیقاً مثل زمانی که شیشه پنجره کاملاً تمیز است و می‌توانیم از پشت آن به مناظر بیرونی نگاه کنیم.



شکل ۶

لعب نیمه شفاف به لعب‌هایی گفته می‌شود که نور را تا حدودی از خود عبور می‌دهند اما بافت بدنه خیلی واضح دیده نمی‌شود؛ مانند شیشه‌های مات حمام و یا شیشه‌های مشجر که تصاویر پشت آن به خوبی قابل تشخیص و مشاهده نیستند (شکل ۶).

لعب پوششی (اپک) به مجموعه‌ای از لعب‌های براق گفته می‌شود که نور از آنها عبور نمی‌کند و بعد از پخت کاملاً رنگ و بافت بدنه سرامیکی را می‌پوشانند.

در مورد تاریخچه و روش ساخت اولین لعب‌های پوششی در ایران (لعب‌های قلعی) تحقیق کنید و تصاویر مربوط به این لعب را جمع‌آوری کنید.

تحقیق کنید



بافت سطح

لعب‌های مات دارای پستی و بلندی‌های میکروسکوپی هستند که نور را پخش می‌کنند و هیچ تصویری در آن منعکس نمی‌شود. همانند بیشتر سنگ‌های کنار رودخانه، زمانی که خشک هستند. این بخش از خواص لعب‌ها مربوط به حس لمس کردن و نحوه بازتاب نور از روی سطح لعب است؛ لعب براق صاف و صیقلی است و در مواردی حتی تصاویر اشیا را همچون آئینه بازتاب می‌دهد. لعب‌های اطلسی بافتی مابین براق و مات دارند و هنگام لمس کردن تا حدودی دارای سطوح صاف و نرم هستند. برای مثال می‌توان به پوست تخم مرغ و یا پارچه‌های ساتن اشاره کرد. برای ساختن لعب‌های اطلسی می‌توان به ترکیب لعب اصلی، موادی مانند اکسید آلومینیوم، اکسید کلسیم و اکسید بارییم اضافه کرد.



شکل ۷- ظرف سرامیکی با پوشش لعب اطلسی



با توجه به توضیحات صفحه قبل برای هر کدام از کیفیت‌های مورد اشاره (براق، مات و اطلسی) مثال‌های بیشتری از اشیای اطرافتان پیدا کنید و به همراه تصویر ارائه دهید.

رنگ پذیری و پایداری رنگ

رنگ نهایی لعاب، حاصل یک واکنش شیمیایی است که میان شبکه‌سازهای لعاب و عوامل رنگ‌ساز رخ می‌دهد. گاهی یک اکسید فلزی در لعاب، رنگی درخشان ایجاد می‌کند و همان اکسید در لعابی دیگر، تغییر رنگ می‌دهد و یا محو می‌شود. پایداری رنگ در لعاب، رابطه مستقیمی با مواد تشکیل دهنده لعاب دارد. برخی لعاب‌ها مثل یک بوم سفید نقاشی عمل می‌کنند و رنگ اکسید را دقیقاً همان‌طور که مورد انتظار است نشان می‌دهند؛ اما بعضی لعاب‌ها رنگ اکسیدها را تغییر می‌دهند و در نتیجه نهایی، تأثیرگذار هستند. لعاب‌های قلیایی و سربی باعث تغییر رنگ برخی از اکسیدهای فلزی رنگی می‌شوند؛ برای مثال می‌توان به رنگ اکسید مس اشاره کرد که در لعاب‌های قلیایی، آبی می‌شود و در لعاب‌های سربی به رنگ سبز درمی‌آید (شکل ۸ و ۹).



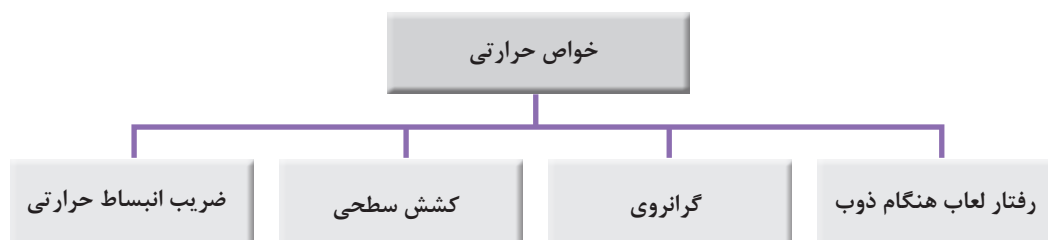
شکل ۹- نقش برجسته سرامیکی با لعاب سربی



شکل ۸- نقش برجسته سرامیکی با لعاب قلیایی

تحلیل خواص حرارتی لعاب

وقتی قطعه سرامیکی لعاب‌کاری شده، درون کوره می‌رود، یک جنگ تمام عیار بین مواد شیمیایی و حرارت شروع می‌شود؛ نمودار زیر خواص لعاب را به هنگام حرارت دیدن نشان می‌دهد:



رفتار لعاب هنگام ذوب

اولین مرحله برای تکمیل فرایند پخت، آشنایی با مقدار انرژی لازم برای ذوب لعاب است. ذوب به فرایندی گفته می‌شود که طی آن مواد جامد سازنده لعاب در اثر افزایش دما به حالت مایع تبدیل می‌شود. لعاب‌ها مخلوطی از اکسیدهای مختلف هستند که هر یک نقطه ذوب خاص خود را دارند، اما در ترکیب با یکدیگر، در دمایی پایین‌تر از نقطه ذوب، به صورت یکنواخت ذوب می‌شوند. کنترل رفتار ذوب اهمیت فراوان دارد. اگر لعاب در دمای کمتر از حد لازم پخت شود، سطحی زبر و نیمه‌مات ایجاد می‌کند. در مقابل، اگر دما بیشتر از حد استاندارد باشد، ممکن است لعاب از سطح قطعه شره کند (شکل ۱۰). بنابراین، تناسب میان ترکیب شیمیایی لعاب و دمای کوره باید به دقت محاسبه شود.



شکل ۱۰- شره لعاب

گرانروی (ویسکوزیته)

در کتاب پخت و لعاب‌زنی با تعریف گرانروی دوغاب لعاب آماده، آشنا شدید. در هنگام ذوب، این ویژگی تعیین می‌کند که لعاب ذوب شده چقدر «روان» باشد. گرانروی یا ویسکوزیته به معنای میزان مقاومت یک مایع در برابر جاری شدن است. آلومینا مسئول این بخش است. در مورد لعاب، این خاصیت در مرحله ذوب اهمیت دارد. گرانروی به دما وابسته است؛ با افزایش دما، گرانروی کاهش می‌یابد و لعاب روان‌تر می‌شود. ترکیب شیمیایی نیز نقش تعیین‌کننده دارد. افزایش مقدار سیلیس معمولاً گرانروی را بالا می‌برد، در حالی که حضور کمک ذوب‌ها، آن را کاهش می‌دهد.



شکل ۱۱- قطرات آب روی برگ

کشش سطحی

به قطرات باران روی برگ گیاهان دقت کنید که چطور خود را جمع می‌کنند و کروی شکل می‌شوند؛ این پدیده ناشی از تمایل سطح مایع برای کاهش مساحت خود است. کشش سطحی پدیده‌ای است که از نیروهای جاذبه میان مولکول‌های یک مایع ناشی می‌شود. اگر کشش سطحی زیاد باشد، لعاب تمایل دارد به صورت قطرات جمع شود و سطح را به طور کامل نپوشاند و سطح خود را به حداقل برساند. تعادل میان کشش سطحی و گرانروی تعیین می‌کند که لعاب چگونه بر سطح بدنه گسترده شود.

اکسید منیزیم	اکسید آلومینیوم	اکسید زیرکونیوم	اکسید روی	اکسید کلسیم	اکسید قلع	اکسید بارییم	اکسید سیلیسیم	اکسید پتاسیم	اکسید سدیم	اکسید بور
--------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------	-----------	--------------	---------------	--------------	------------	-----------

نمودار ۶- تأثیر اکسیدهای مختلف بر کشش سطحی لعاب

نمودار ۶ براساس میزان تأثیر اکسیدهای موجود در لعاب بر کشش سطحی لعاب آماده شده است؛ به این ترتیب که اکسیدهای منیزیم، آلومینیوم و روی، بیشترین تأثیر را در افزایش کشش سطحی لعاب دارند و در صورتی که مقدار آنها در ترکیب لعاب زیاد باشد، باعث انقباض و جمع شدگی لعاب می‌شوند. گاهی آسیاب کردن بیش از حد لازم و استاندارد نیز، باعث انقباض لعاب بعد از پخت می‌شود. اکسیدهای سرب، بور و سدیم نه تنها باعث افزایش کشش سطحی لعاب نمی‌شوند، بلکه حتی از انقباض و جمع شدگی لعاب جلوگیری می‌کنند و در صورتی که مقدار آنها در ترکیب لعاب زیاد باشد، باعث می‌شوند لعاب شره کند.

ضریب انبساط حرارتی (تطابق لعاب و بدنه)

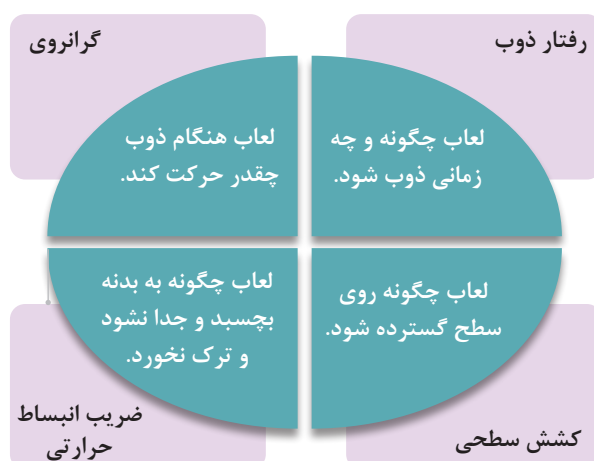
ضریب انبساط حرارتی یکی از مهم‌ترین خواص برای داشتن یک لعاب استاندارد است و به این معنی است که لعاب و بدنه سرامیکی بر اثر حرارت دیدن و سرد شدن چه مقدار بزرگ و کوچک می‌شوند. ضریب انبساط حرارتی بیانگر میزان تغییر طول یا حجم ماده در اثر تغییر دما است. هر ماده هنگام گرم شدن منبسط و هنگام سرد شدن منقبض می‌شود. این ویژگی در لعاب اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا لعاب و بدنه سرامیکی باید در هنگام سرد شدن پس از پخت، رفتار انقباضی هماهنگ داشته باشند.



نمودار ۷- تأثیر اکسیدهای مختلف بر ضریب انبساط حرارتی لعاب

مطابق نمودار ۷، برخی اکسیدها مانند سدیم و پتاسیم، ضریب انبساط حرارتی را افزایش می‌دهند، در حالی که سیلیس و اکسید بور، باعث کم شدن این ضریب می‌شوند.

خواص حرارتی و نقش هر کدام از آنها به هنگام ذوب لعاب



نمودار ۸

خواص شیمیایی و کاربردی

مقاومت شیمیایی به توانایی لعاب در برابر واکنش با مواد اسیدی، قلیایی یا شوینده‌ها اشاره دارد. لعاب‌های با مقاومت شیمیایی بالا، در تماس با مواد غذایی یا مایعات اسیدی دچار خوردگی، کدر شدن یا آزادسازی عناصر مضر نمی‌شوند.



نمودار ۹

در تولید ظروف کاربردی، به‌ویژه ظروف غذاخوری، مقاومت شیمیایی اهمیت ویژه دارد. آزمایش‌های استاندارد برای ارزیابی این ویژگی انجام می‌شود تا ایمنی و دوام محصول تضمین گردد. در گذشته برای لعاب‌دهی ظروف، از لعاب‌های سربی و غیرفریتی استفاده می‌کردند؛ اکسید سرب ماده‌ای است که باعث می‌شود لعاب در دمای پایین، بسیار براق و شیشه‌ای شود؛ اما مشکل، زمانی به‌وجود می‌آید که داخل این ظروف غذاهایی ترش و اسیدی (مثل فسنجان) پخته و نگهداری شود. اسید موجود در غذا به ساختار لعاب حمله می‌کند و بخشی از سرب از ساختار لعاب جدا شده و وارد غذا می‌شود. در حال حاضر نیز متأسفانه برخی کارگاه‌ها، از این نوع لعاب‌ها استفاده می‌کنند. برای لعاب‌دهی ظروف کاربردی حتماً باید از لعاب‌های بدون سرب و فریت شده استاندارد استفاده کرد.



شکل ۱۲- ظروف سفالی با لعاب سربی

با توجه به خطرات استفاده از سرب در لعاب، تحقیق کنید مسمومیت با سرب چه علائم و عوارضی در پی دارد؟

پژوهش کنید



ارزشیابی شایستگی مواد اولیه تشکیل دهنده لعاب

پودمان	دسته‌بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانۀ / پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۱	استاندارد عملکرد:
واحد یادگیری	مواد اولیه تشکیل دهنده لعاب	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۱۱	طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده انواع لعاب، تفکیک انواع لعاب براساس خواص آنها در مدت زمان ۹۰ دقیقه

ردیف	مراحل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده لعاب	مکان: کارگاه لعاب تجهیزات: میز کارگاه - قفسه مواد تشکیل دهنده لعاب ابزار: الک مش ۸۰، کاسه پلاستیکی، آزمونۀ ارتن ۴ و سقید زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده لعاب و تفکیک انواع گدازآورها براساس دمای ذوب لعاب و ساخت یک نمونه لعاب قلیایی	۳	
				طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده لعاب و تفکیک انواع گدازآورها براساس دمای ذوب لعاب	۲	
				طبقه‌بندی مواد تشکیل دهنده لعاب	۱	
۲	طبقه‌بندی خواص انواع لعاب	مکان: کارگاه لعاب تجهیزات: میز کارگاه - قفسه مواد تشکیل دهنده لعاب ابزار: الک مش ۸۰، کاسه پلاستیکی، آزمونۀ ارتن ۴ و سقید زمان: ۳۰ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تفکیک ویژگی‌های لعاب قلیایی، سربی و بوراتی، شناخت رنگ اکسیدهای رنگ‌دهنده در لعاب سربی و قلیایی	۳	
				تفکیک ویژگی‌های لعاب قلیایی، سربی و بوراتی	۲	
				تفکیک ویژگی‌های لعاب قلیایی و سربی	۱	
۳	تحلیل خواص حرارتی لعاب	مکان: کارگاه لعاب تجهیزات: میز کارگاه - قفسه مواد تشکیل دهنده لعاب ابزار: الک مش ۸۰، کاسه پلاستیکی زمان: ۳۰ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تفکیک ویژگی‌های حرارتی، شیمیایی و کاربردی لعاب و طبقه‌بندی تأثیر اکسیدها بر ضریب انبساط حرارتی لعاب	۳	
				تفکیک ویژگی‌های حرارتی، شیمیایی و کاربردی لعاب	۲	
				تفکیک ویژگی‌های حرارتی و کاربردی لعاب	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مستندسازی (N۳۷) سطح ۱	مشاهده،	انجام کامل موارد	۲	
			لیست واری	انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

واحد یادگیری ۲

معایب لعاب و راه حل جلوگیری از آن

به سؤالات زیر فکر کنید

- چرا برخی از زیباترین آثار موزه‌ای، پر از ترک‌های ریز هستند؟
- آیا می‌توان از معایب لعاب برای ایجاد جلوه‌های هنری بر روی سرامیک‌ها استفاده کرد؟



شکل ۱۳- بشقاب سرامیکی لعاب‌دار،
دوره صفوی

دنیای لعاب، دنیای غافلگیری‌هاست. گاهی پس از ساعت‌ها انتظار، وقتی در کوره باز می‌شود با سطحی روبرو می‌شوید که طبق انتظار شما پیش نرفته است؛ گاهی لعاب‌ها ترک خورده‌اند و گاهی مانند دانه‌های مروارید جمع شده‌اند. اما آیا این همیشه یک شکست است؟

در این واحد یادگیری، بررسی می‌شود که چرا یک «عیب» در سطح لعاب به وجود می‌آید و چگونه می‌توان آن را مهار کرد؛ همچنین به چگونگی بهره‌گیری از همین عیوب به‌ظاهر ناخواسته، برای خلق آثار زیبا و متفاوت اشاره می‌شود. مرز بین یک «لعاب خراب» و یک «لعاب تزئینی منحصر به فرد»، تنها به دانش و خلاقیت بستگی دارد.

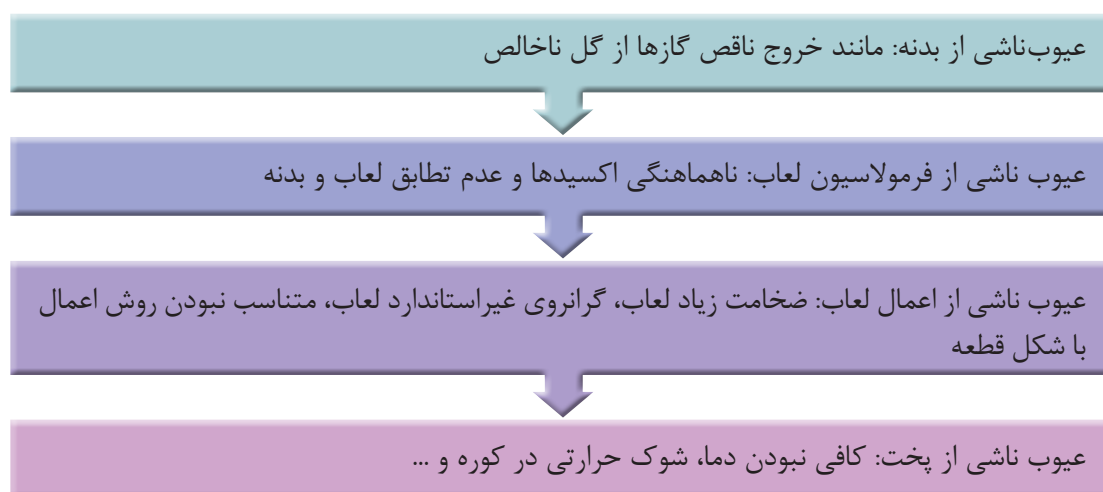
استاندارد عملکرد

طبقه‌بندی معایب لعاب و چگونگی جلوگیری از ایجاد معایب لعاب در محصولات هنر سرامیک در مدت زمان ۶۰ دقیقه

طبقه‌بندی معایب لعاب

باز کردن درب کوره همواره با هیجان همراه است. گاهی از بروز آسیب و ایجاد عیب در لعاب نگرانیم و گاهی نیز امیدوار به خلق اتفاق‌هایی شگفت‌انگیز و جدید هستیم. هرگونه لک، ترک یا سوراخ کوچکی که روی قطعه ظاهر می‌شود، در واقع پیامی از درون کوره است. عیوب لعاب، برخلاف نامشان، اشتباه نیستند، بلکه پاسخ‌های منطقی مواد شیمیایی به شرایطی هستند که برایشان فراهم شده است. برای یک هنرجوی سرامیک، شناخت عیوب به معنای شناخت عمیق‌تر مواد اولیه است.

عیوب لعاب معمولاً در چهار مرحله ریشه‌یابی می‌شوند:



ترک‌های مویی



شکل ۱۴- ترک خوردن لعاب

رایج‌ترین عیب در سرامیک، ایجاد شبکه‌ای از ترک‌ها است که گاهی بلافاصله بعد از پخت و گاهی ماه‌ها بعد ظاهر می‌شوند. این اتفاق معمولاً به دلیل اختلاف ضریب انبساط میان لعاب و بدنه رخ می‌دهد. اگر ضریب انبساط لعاب بیشتر از بدنه باشد، در زمان سرد شدن تنش کششی در لعاب ایجاد می‌شود که می‌تواند به ترک‌های مویی سطحی منجر گردد. برعکس، اگر ضریب انبساط لعاب کمتر از بدنه باشد، تنش فشاری بیش از حد ممکن است و موجب پوسته‌ای شدن یا جدا شدن لعاب می‌شود.

به نمودار ۷ واحد یادگیری اول مراجعه کنید. با توجه به نمودار، اگر مقدار اکسیدهایی مثل سدیم و پتاسیم در لعاب، بیشتر از مقدار استاندارد باشد، احتمال ترک خوردن لعاب بیشتر می‌شود.

راه حل جلوگیری از ترک‌های مویی

افزایش سیلیس: سیلیس ضریب انبساط لعاب را پایین می‌آورد و آن را با بدنه هماهنگ می‌کند (به‌عنوان یک راه‌حل دیگر، افزودن رس‌هایی مانند کائولن از ۲ تا ۵ درصد پیشنهاد می‌شود).

جایگزینی اکسیدها: کاهش اکسیدهایی با انبساط بالا مثل اکسید سدیم و جایگزینی آنها با اکسیدهایی مثل بور.

کشش سطحی زیاد و پدیده جمع‌شدگی لعاب

پدیده جمع‌شدگی، زمانی رخ می‌دهد که لعاب مذاب به جای پوشش یکنواخت سطح بدنه، تمایل دارد به سمت خودش جمع شود و نقاطی از بدنه را بدون لعاب باقی بگذارد. این رفتار دقیقاً مشابه ریختن آب روی یک سطح مومی یا چرب است.



شکل ۱۵- قطره‌های آب روی سطح چرب

یک خشت سرامیکی بیسکویت شده (آزمونه مربع شکل با ابعاد ۱۰ در ۱۰ سانتی‌متر) را آماده کنید. نیمی از سطح را آغشته به کمی روغن کنید و نیم دیگر را کاملاً تمیز نگه دارید. در مرحله بعد، کل سطح آزمونه را با لعاب شفاف (ترنسپرنت) ببوشانید و پخت کنید. نتایج پخت را با نمونه‌های پایه دهم مقایسه کنید و تفاوت‌ها را بنویسید.

تمرین کارگاهی



دلایل جمع‌شدگی (انقباض) لعاب

آلودگی سطح: وجود چربی دست، گرد و غبار کارگاه یا لایه‌ای از روغن روی بدنه بیسکویت، مانع از چسبندگی لعاب می‌شود.

انقباض بیش از حد لعاب در هنگام خشک شدن: اگر در فرمول لعاب، مقدار رس (کائولن، بالکلی) و یا مواد با کشش سطحی بالا (مثل اکسید منیزیم و اکسید روی) بیش از حد باشد، لعاب هنگام خشک شدن ترک می‌خورد و هنگام پخت، این ترک‌ها به جای جوش خوردن، از هم فاصله می‌گیرند.

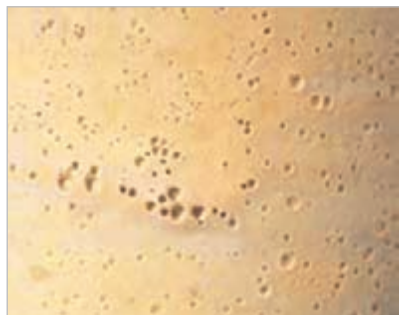
گاهی سایش بیش از حد لعاب نیز باعث جمع‌شدگی لعاب می‌شود.

ضخامت لایه: اعمال لایه بسیار ضخیم لعاب، وزن مواد را بالا برده و در لحظه ذوب، باعث جمع شدن لعاب می‌شود.



شکل ۱۶- انقباض لعاب

حفره‌های سوزنی



شکل ۱۷- حفره‌های سوزنی لعاب

حفره‌های سوزنی به صورت سوراخ‌های ریزی شبیه به جای سوزن، روی سطح صاف لعاب دیده می‌شوند. اگر این حباب‌ها درشت‌تر باشند و بترکند، به آنها تاول گفته می‌شود. در حین پخت، گازهایی مانند اکسید کربن، گوگرد و ... از داخل بدنهٔ سرامیکی یا مواد اولیه لعاب آزاد می‌شوند. اگر این گازها درست در زمان ذوب نهایی لعاب خارج شوند و لعاب فرصت کافی برای خروج این گازها نداشته باشد، محل خروج گاز به صورت سوراخ باقی می‌ماند.

راه حل جلوگیری از حفره‌های سوزنی

شیب دمایی (توقف حرارتی): توقف دمایی نهایی به مدت ۱۵ تا ۳۰ دقیقه. این کار به لعاب فرصت می‌دهد تا کاملاً روان شده و جای حباب‌های خارج شده را پر کند.

پخت بیسکویت در دمای استاندارد: اطمینان از اینکه بدنه در مرحله بیسکویت در دمای مناسب پخت شده و تمام مواد آلی آن سوخته است.

۳ نمونه آزمون ارتن‌ور قرمز را با لعاب مشخص شده زیر و با ضخامت‌های کم، استاندارد و زیاد، پوشش دهید. بعد از پخت در دمای ۱۰۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد، با استفاده از ذره‌بین سطح آزمون‌ها را بررسی کنید. در صورت وجود سوراخ و یا حباب‌های ریز، توضیح دهید چه تفاوتی بین نتایج سه آزمون وجود دارد؟

(فرمول لعاب: لعاب سفید (اپک) ۹۷ درصد + دی اکسید منگنز ۳ درصد)

فعالیت



شره کردن لعاب

این عیب زمانی رخ می‌دهد که لعاب هنگام پخت، بیش از حد روان شده و از بدنهٔ قطعات شیب‌دار به سمت پایین حرکت می‌کند. در موارد شدید، لعاب به صفحه کوره چسبیده و باعث خسارت به تجهیزات می‌شود. دلیل عمدهٔ این اتفاق این است که مقدار مواد گدازآور نسبت به مواد شبکه‌ساز (سیلیس) بیشتر از حد استاندارد است؛ از دلایل دیگر می‌توان به پخت در دمایی بالاتر از محدودهٔ تحمل لعاب اشاره کرد.

راه حل جلوگیری از شره کردن لعاب

- افزایش مقدار کائولن یا سیلیس در فرمول برای افزایش پایداری و غلظت مواد مذاب
- کاهش مواد کمک ذوب موجود در لعاب
- پخت لعاب در دمای مناسب و استاندارد

لعب‌های شره‌ای



شکل ۱۸- لعب شره‌ای

همان‌گونه که توضیح داده شد، «شره کردن» معمولاً یک عیب بزرگ محسوب می‌شود اما با شناخت دقیق فیزیک مواد، می‌توان از این ویژگی برای ایجاد جلوه‌های بصری متفاوت استفاده کرد. معمول‌ترین روش برای ساختن لعب‌های شره‌ای، اضافه کردن کمک ذوب به ترکیب لعب پایه است. با این کار عملاً لعب از استاندارد اولیه و لازم خارج می‌شود و شره می‌کند. مهم‌ترین نکته برای استفاده از این لعب‌ها، هماهنگی بین مقدار استفاده از کمک ذوب‌ها با میزان شره موردنیاز است. اگر مقدار کمک ذوب لعب خیلی زیاد باشد از سطح قطعه پایین می‌آید و باعث چسبیدن به صفحه و مبلمان کوره می‌شود.

کدر شدن و تبلور ناخواسته

گاهی لعبی که باید شفاف باشد، پس از پخت مات یا کدر می‌شود؛ این اتفاق گاهی به دلیل کافی نبودن دمای پخت است که در نتیجه آن، لعب به ذوب کافی نمی‌رسد. سرد شدن بسیار آهسته کوره نیز می‌تواند باعث کدر شدن لعب شود چون فرصت تشکیل میکروکریستال‌ها را به مواد می‌دهد (این اتفاق بیشتر در لعب‌های استون‌ور و پرسلان رخ می‌دهد). گاهی ناخالصی موجود در مواد اولیه نیز بر شفافیت نهایی لعب تأثیرگذار هستند و باعث کدر شدن لعب می‌شوند.

راه حل جلوگیری از کدر شدن لعب

- انتخاب دمای استاندارد برای پخت لعب
- کنترل سرعت سرد شدن کوره
- اطمینان از خلوص مواد اولیه

چگونگی استفاده از معایب در ایجاد جلوه‌های هنری محصولات

لعب‌های تزئینی ترک‌دار



شکل ۱۹- گلدان سرامیکی با تزئین لعب ترک‌دار

برای به دست آوردن لعب‌های ترک‌دار باید نسبت اکسیدهایی مثل سدیم و پتاسیم را در ترکیب لعب افزایش داد؛ این کار باعث افزایش انبساط حرارتی لعب می‌شود و در نتیجه لعب، ترک می‌خورد. این گروه از لعب‌ها، تزئینی هستند و بیشتر برای استفاده بر روی قطعات غیرکاربردی استفاده می‌شوند. برای افزایش وضوح ترک‌ها، گاه پس از پخت، رنگ یا جوهر به سطح قطعه مالیده می‌شود تا در شیارهای ترک نفوذ کرده و آنها را قابل مشاهده‌تر کند. ایجاد ترک لعب باید به صورت کنترل شده انجام شود، زیرا اگر اختلاف انبساط زیاد باشد، ترک‌ها عمیق و مخرب خواهند بود. بنابراین، تنظیم ترکیب شیمیایی لعب برای دستیابی به ترک‌های ظریف و یکنواخت اهمیت دارد.

لعاب‌های انقباضی

لعاب انقباضی که به آن پوست‌ماری هم گفته می‌شود، نوعی لعاب است که در هنگام پخت، به دلیل کشش سطحی بالا یا چسبندگی ناکافی به بدنه، از برخی نقاط سطح سرامیک، جمع شده و بخش‌هایی از بدنه را بدون پوشش باقی می‌گذارد. این پدیده در شرایط معمول به عنوان عیب شناخته می‌شود، اما در لعاب‌های تزئینی به صورت آگاهانه مورد استفاده قرار می‌گیرد تا بافت‌های خاص و الگوهای نامنظم ایجاد شود. نتیجه نهایی معمولاً بافتی جزیره‌ای یا پوسته‌پوسته است که تضاد میان بخش‌های لعاب‌خورده و بدون لعاب را به نمایش می‌گذارد. می‌توان در ابتدا سطح قطعه را با یک لعاب استاندارد پوشش داد و سپس لعاب انقباضی را بر روی آن اعمال کرد. برای به دست آوردن لعاب‌های انقباضی کافیت به ترکیب لعاب اصلی، اکسیدهای افزایش دهنده کشش سطحی (مانند اکسید منیزیم و اکسید آلومینیوم) اضافه شود (به نمودار ۶ واحد یادگیری اول مراجعه کنید).



شکل ۲۱- اثر سرامیکی با پوشش لعاب انقباضی



شکل ۲۰- گلدان سرامیکی با تزئین لعاب انقباضی



شکل ۲۲- ظرف با تزئین لعاب آتشفشانی

لعاب‌های تزئینی آتشفشانی (حبابی)

در حالی که سوراخ‌های سوزنی در ظروف کاربردی یک عیب بزرگ هستند، در هنر سرامیک می‌توان از آنها برای تزئین و پوشش آثار حجمی و غیر کاربردی استفاده کرد. افزودن موادی مانند «سیلیکون کارباید»^۱ به لعاب پایه (حداکثر تا ۵ درصد)، یکی از راه‌های به دست آوردن این گونه بافت‌ها است؛ این ماده در کوره گاز آزاد می‌کند و باعث جوشش و ایجاد حباب‌های بزرگ در لعاب می‌شود.

۱- SiC



به همراه هنرآموز به موزه شهر خودتان بروید. در این بخش آثار لعابدار سرامیکی زیادی موجود است که هر کدام مربوط به دوره‌ای از تاریخ هنر اسلامی این سرزمین می‌باشد. فراموش نکنید که شما دیگر یک بازدیدکننده معمولی نیستید؛ شما در مقایسه با بازدیدکننده‌های عادی، تحلیل‌های علمی و دقیق‌تری در هنگام مواجه شدن با آثار سرامیکی خواهید داشت. با هماهنگی با هنرآموز و راهنمای موزه، از نزدیک‌ترین فاصله ممکن (بدون فلاش) از بافت لعاب‌ها عکس بگیرید و مجموعه‌ای از تصاویر با مشخصات زیر، جمع‌آوری کنید و در جدول زیر یادداشت کنید:

- ۱ آثار سرامیکی که دارای لعاب ترک خورده هستند.
- ۲ آثار سرامیکی که لعاب آنها دچار ایراداتی نظیر «سوراخ‌های سوزنی»، «کدر شدن» یا «شره کردن بیش از حد» شده است.
- ۳ آثار سرامیکی و ظروفی که بخشی از بدنه آنها بدون لعاب است (هنرمند عمداً بخش‌هایی را بدون لعاب باقی گذاشته است).

شماره اثر	دوره تاریخی	نوع ایراد و ویژگی مشاهده شده	علت احتمالی

چگونگی پیشگیری از ایجاد معایب لعاب

برای جلوگیری از بروز ایراد در لعاب، باید مراحل مختلف ساخت، اعمال و پخت لعاب، با دقت کنترل شود:



نمودار ۱۰

انتخاب و آماده‌سازی مواد اولیه: استفاده از مواد اولیه با کیفیت و استاندارد و کنترل اندازه ذرات برای جلوگیری از ته‌نشینی و ایجاد حباب در لعاب، ضروری است.

تنظیم گرانش لعاب: برای دستیابی به دوغاب یکنواخت و استاندارد باید میزان آب و چگالی لعاب بررسی شود.

ضخامت اعمال لعاب: رعایت ضخامت مناسب لعاب بر روی بدنه، زیرا لایه خیلی ضخیم باعث شره یا حباب‌زدگی و لایه نازک موجب پوشش ناقص می‌شود.

تطابق ضریب انبساط لعاب و بدنه: برای جلوگیری از ترک‌خوردگی یا پوسته‌شدن لعاب، محاسبه ضریب انبساط و انتخاب لعاب استاندارد ضروری است.

پخت مرحله‌ای و کنترل دما: افزایش تدریجی دما در کوره برای خروج آرام رطوبت و گازهای فزار و جلوگیری از شوک حرارتی که باعث ترک یا پوسته شدن لعاب می‌شود.

بهداشت و آماده‌سازی سطح بدنه: پاکسازی سطح بدنه از گرد و غبار، چربی یا روغن برای بهبود چسبندگی لعاب و جلوگیری از انقباض و لعاب‌نگرفتگی، ضروری است.

جدول زیر برخی دیگر از معایب لعاب و راه‌حل جلوگیری از آن را نشان می‌دهد.

جدول ۳

نام عیب	نشانه ظاهری	علت احتمالی	اقدام اصلاحی
پوسته‌شدن (Shivering)	کنده شدن لایه‌های لعاب از لبه‌ها	انبساط بدنه بیشتر از لعاب است	کاهش مقدار سیلیس در لعاب
لعاب‌نگرفتن (Dry Spot)	نقاط زبر و بدون لعاب	چربی روی بدنه یا غلظت کم لعاب اولیه	تمیز کردن بدنه قبل از لعاب‌زنی
حفره سوزنی (pinholing)	حفره‌های ریز آتشفشانی	خروج گازهای بدنه در حین ذوب	افزایش زمان توقف در بالاترین دما
تغییر رنگ (سایه رنگی)	پریدگی یا تیره شدن رنگ	اتمسفر کوره (احیا/اکسید)	چک کردن تهویه و دریچه‌های کوره

در فرایند تولید، اعمال لعاب، و پخت، حتی کوچک‌ترین تغییر در ترکیب، ضخامت، دما یا روش اعمال می‌تواند منجر به ایجاد عیوب سطحی یا ساختاری شود. درک علمی این عیوب و روش‌های پیشگیری و اصلاح آنها در هنر سرامیک اهمیت بالایی دارد، زیرا کنترل کیفیت لعاب نه تنها به زیبایی اثر می‌افزاید، بلکه دوام و مقاومت آن را نیز تضمین می‌کند.

اهمیت آزمایش و مستندسازی

در هنر سرامیک، پیشگیری و اصلاح عیوب بدون آزمایش عملی و ثبت نتایج، امکان‌پذیر نیست. تهیه نمونه‌های آزمایشی با تغییرات کنترل‌شده در ترکیب، ضخامت و دما، راهی علمی برای شناسایی محدودیت‌ها و بهینه‌سازی فرایند است. این رویکرد موجب می‌شود پیش‌بینی دقیقی از نتیجه نهایی داشته باشد و از ایجاد عیوب غیرقابل اصلاح جلوگیری کند. اخلاق حرفه‌ای به معنای رعایت استانداردهایی است که ضامن سلامت مصرف‌کننده و بقای محیط زیست باشد. برای لعاب‌زنی قطعات کاربردی باید از لعاب‌های پایدار و استاندارد که با گذشت زمان دچار خوردگی نشوند، استفاده کرد؛ به گونه‌ای که هرگز به سلامت مصرف‌کننده آسیب نرساند.

با گوشی همراه خود وارد glazy.org شوید و برای شروع یکی از عناوین زیر را جست‌وجو کنید:

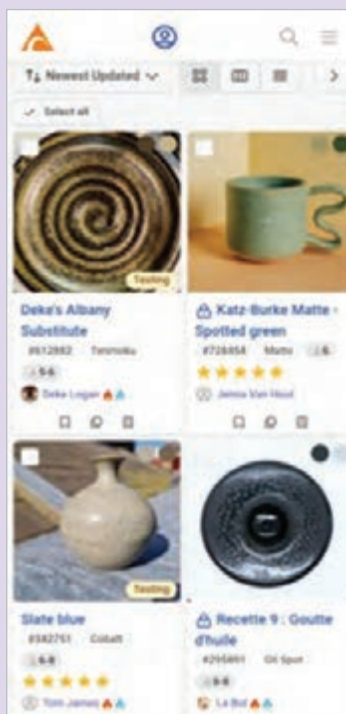
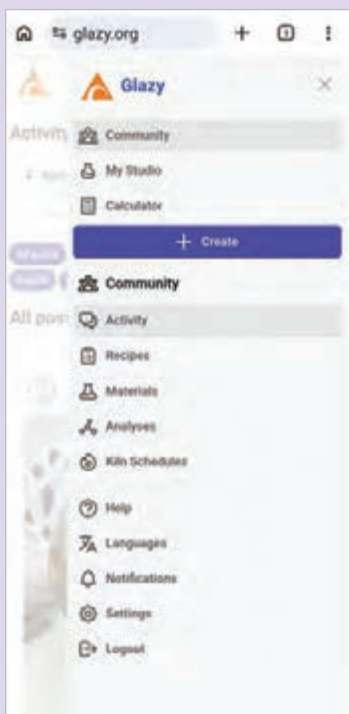
White Earthenware Clay (بدنه ارتن‌ور سفید)

Red-Purple Earthenware Glaze (لعاب قرمز - بنفش ارتن‌ور)

Crystalline Glaze (لعاب کریستالی)

Floating Blue (لعاب آبی شناور)

سایت «glazy.org» یکی از بهترین منابع برای دسترسی به فرمول‌های لعاب و بدنه است. این سایت دارای هزاران فرمول است که از لعاب‌های باستانی تا لعاب‌های مدرن را در بر می‌گیرد. با مراجعه به آن می‌توان به اطلاعات زیادی در خصوص مشاهده نتایج پیش از پخت و تحلیل علمی لعاب دست پیدا کرد. این سایت در حال حاضر جامع‌ترین و معتبرترین پایگاه برای هنرمندان سرامیک است.



بعد از جست‌وجو و دیدن نتایج مشخص کنید که سایت چه اطلاعاتی در مورد هر لعاب در اختیار شما قرار می‌دهد؟

جست‌وجو کنید



ارزشیابی شایستگی معایب لعاب و راه حل جلوگیری از آن

پودمان	دسته‌بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانانه / پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۱	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	معایب و راه حل جلوگیری از آن	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۱۲	تحلیل زنجیره ارزش و چگونگی بازاریابی و فروش در محصولات هنرسمایک در مدت زمان ۶۰ دقیقه

ردیف	مرا حل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	طبقه‌بندی معایب لعاب	مکان: کارگاه لعاب تجهیزات: میز کارگاه - قفسه مواد تشکیل دهنده لعاب ابزار: الک مش ۸۰، کاسه پلاستیکی، آزمون اترن ۴ ور سفید زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه‌بندی دلایل ایجاد معایب ترک، پوسته‌شدن، انقباضی و شره کردن لعاب	۳	
				طبقه‌بندی دلایل ایجاد معایب ترک، پوسته‌شدن و شره کردن لعاب	۲	
				طبقه‌بندی دلایل ایجاد معایب ترک، و شره کردن لعاب	۱	
۲	چگونگی استفاده از معایب در ایجاد جلوه‌های هنری محصولات	مکان: کارگاه لعاب تجهیزات: میز کارگاه - قفسه مواد تشکیل دهنده لعاب ابزار: الک مش ۸۰، کاسه پلاستیکی، آزمون اترن ۴ ور سفید زمان: ۳۰ دقیقه	چک لیست و مشاهده	کاربرد معایب مانند ترک، شره کردن و انقباضی برای جلوه‌های هنری در محصولات	۳	
				کاربرد معایب مانند ترک و انقباضی برای جلوه‌های هنری در محصولات	۲	
				کاربرد معایب مانند ترک برای جلوه‌های هنری در محصولات	۱	
۳	چگونگی پیشگیری از ایجاد معایب لعاب	مکان: کارگاه لعاب تجهیزات: میز کارگاه - قفسه مواد تشکیل دهنده لعاب ابزار: الک مش ۸۰، کاسه پلاستیکی زمان: ۳۰ دقیقه	پروژه	پیشگیری از معایب مانند ترک، شره کردن و انقباضی	۳	
				پیشگیری از معایب مانند ترک و انقباضی	۲	
				پیشگیری از معایب مانند ترک برای جلوه‌های هنری در محصولات	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات (N۳۱) سطح ۱	مشاهده، لیست واری	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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





پودمان دوم

مدل سازی و ساخت قالب



واحد یادگیری ۱

کاربرد گچ در هنر سرامیک

به سؤالات زیر فکر کنید

- در گذشته برای تکثیر قطعات سرامیکی از چه قالب‌هایی استفاده می‌کردند؟
- چرا قالب‌های گچی بعد از چند بار استفاده دچار فرسایش می‌شوند؟



شکل ۱- ظروف تولید شده با قالب‌های گچی پیچیده

امروزه با پیشرفتی که در همه بخش‌های سرامیک به دست آمده است برای تولید انبوه قطعات سرامیکی از مواد و ابزارهایی همچون گچ‌های فراوری شده و استاندارد، رزین‌های صنعتی، انواع کامپوزیت‌ها، پرینترهای سه بعدی، اسکنرهای دیجیتال و بسیاری از فناوری‌های مدرن دیگر استفاده می‌شود. پیشرفت علم در حوزه سرامیک، امکان طراحی، ساخت و تکثیر پیچیده‌ترین فرم‌های سرامیکی را ممکن ساخته است.

در این واحد یادگیری به مباحثی همچون انواع گچ، خواص آنها و دلایل فرسایش قالب‌های گچی پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

طبقه‌بندی انواع گچ، اصول آماده‌سازی گچ برای ساخت قالب‌های ریخته‌گری و استاندارد نگهداری از قالب‌های گچی در ۶۰ دقیقه

تحلیل ویژگی ها و کاربرد گچ در قالب

برای تحلیل ویژگی ها و کاربردهای گچ در قالب لازم است ابتدا نگاهی گذرا به پیشینه قالب ها در دوره های مختلف هنر سرامیک افکنده شود.

قالب های اولیه در سرامیک

صدها سال پیش، سفالگران برای اینکه مجبور نباشند هر ظرف را دوباره بسازند، روش هایی خلاقانه برای تکثیر ظروف سرامیکی ابداع کردند. آنها از قالب های سرامیکی بیسکویت شده برای ساخت و تکثیر ظروف با تزیینات برجسته و پرنقش استفاده می کردند. در این روش، ابتدا مدل اصلی (نقش برجسته، مجسمه و انواع ظروف) را با گل می ساختند و آن را پخت می کردند تا استحکام لازم را داشته باشد. سپس ورقه های گلی را با ضخامت یکنواخت روی مدل قرار داده تا فرم معکوس آن (قالب) شکل بگیرد. پس از خشک شدن، این قالب گلی را در کوره پخت می کردند. این قالب ها به دلیل تخلخل و جذب آبی که داشتند باعث می شدند که مناسب تکثیر انواع ظروف باشند. وقتی گل خام داخل این قالب پخته شده فشرده می شد، بدنه متخلخل قالب، رطوبت گل خام را به خود جذب می کرد؛ با کاهش رطوبت، قطعه خام اندکی انقباض پیدا کرده و به راحتی از قالب سرامیکی جدا می شد.



شکل ۲- قالب های سرامیکی دوره سلجوقی

در خصوص قالب های سرامیکی مورد استفاده در سرامیک دوره اسلامی تحقیق کنید و تصاویر بیشتری جمع آوری کنید و نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.

پژوهش کنید



در چین و یونان باستان، برای تکثیر سردیس‌ها، تندیس‌های کوچک و کاشی‌های تزئینی از قالب‌های سفالی پخت‌شده استفاده می‌شد. در مناطقی مانند نیشابور دوره سلجوقی برای ساخت ظروف نقش برجسته، قالب‌های سرامیکی مدور و تکه‌تکه به کار می‌رفت. سفالگران گل نرم را داخل قالب‌های سرامیکی فشار می‌دادند تا نقوش اسلیمی، کتیبه‌ها و پیکره‌ها با دقت بالا روی ظرف نقش ببندد.



شکل ۳- پیاله سرامیکی تولید شده با استفاده از قالب سرامیکی، دوره سلجوقی

اگرچه قالب‌های سرامیکی عمر طولانی داشتند، اما به مرور منسوخ و قالب‌های گچی جایگزین شدند؛ یکی از دلایل این جایگزینی، سرعت پایین جذب آب و همچنین اشباع شدن دیواره قالب‌های سرامیکی (بعد از چند بار استفاده کردن) بود. این مشکل باعث افت کیفیت قطعه نهایی و زمان بر بودن تولید می‌شد.

امروزه نیز در برخی کارگاه‌های سنتی و هنری، برای ساخت ظروف، کاشی‌های برجسته و مهرسازی از قالب‌های سرامیکی بیسکویت به عنوان یک روش پایدار و دائمی استفاده می‌شود.

نکته



تاریخچه ریخته‌گری دوغابی^۱

شروع روش ریخته‌گری دوغابی مدرن با کشف و به کارگیری گچ در قالب‌سازی در اوایل قرن هجدهم میلادی (حدود سال‌های ۱۷۴۰ تا ۱۷۵۰ میلادی) در اروپا هم‌زمان بود. کارخانه‌های تولید سرامیک در فرانسه و انگلستان برای اولین بار روش ریخته‌گری دوغابی را برای ساخت ظروف و محصولات سرامیکی به کار گرفتند. نقطه عطف تاریخ ریخته‌گری دوغابی در انتهای قرن نوزدهم و با ظهور علم «شیمی سرامیک» رخ داد. این کشف به تولیدکنندگان اجازه داد تا با حداقل میزان آب، دوغابی بسیار روان و سیال بسازند. این پیشرفت علمی، مشکلات انقباض شدید دوغاب، ترک خوردگی قطعات و طول عمر پایین قالب‌های گچی را حل کرد و ریخته‌گری دوغابی را از یک «روش تجربی» به یک «فرایند دقیق علمی و صنعتی» تبدیل نمود.

۱- Slip Casting



شکل ۴- ریخته‌گری دوغابی

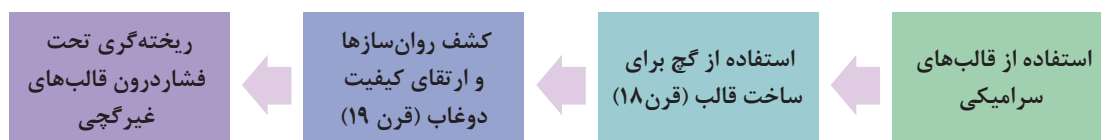
شکل‌گیری روش‌های اولیه ریخته‌گری، به نیاز سفالگران برای ساخت قطعات مشابه با ضخامت یکنواخت، امکان ساخت قطعات مشابه و افزایش سرعت تولید بازمی‌گردد. با این حال، تحول واقعی در صنعت و هنر سرامیک زمانی رخ داد که در قرن هجدهم میلادی استفاده از گچ به عنوان ماده اصلی قالب‌سازی مرسوم گردید. ویژگی گچ در جذب سریع آب دوغاب، امکان شکل‌گیری و تثبیت یک لایه سرامیکی روی بدنه داخلی قالب را فراهم ساخت و تولید انبوه ظروف سرامیکی، چینی‌های ظریف و ظروف بهداشتی را دگرگون کرد.

در مورد انواع روان‌سازها و نقش آنها در دوغاب‌های ریخته‌گری سرامیک تحقیق کنید و نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.

پژوهش کنید



در دهه‌های اخیر، اگرچه اصول پایه جذب آب توسط منافذ قالب ثابت مانده است، اما فناوری ریخته‌گری دوغابی دچار تحولات ساختاری شده است و از قالب‌های متفاوتی برای تولید و تکثیر محصولات سرامیکی استفاده می‌شود. روش‌هایی همچون ریخته‌گری تحت فشار^۱ که در آن قالب گچی حذف شده است و برای افزایش سرعت تولید و حذف گچ، دوغاب با فشار بسیار بالا به داخل قالب‌های متخلخل رزینی تزریق می‌شود. این کار زمان شکل‌گیری قطعه را (مثلاً از نیم ساعت به چند دقیقه) کاهش می‌دهد. نمودار زیر خلاصه‌ای از سیر تحول استفاده از قالب برای ساخت سرامیک را نشان می‌دهد:



نمودار ۱

روش ریخته‌گری دوغابی سنتی (با قالب گچی) همچنان در برخی از حرفه‌ای‌ترین کارگاه‌های تولید سرامیک، در کنار خطوط اتوماتیک صنعتی استفاده می‌شود.

نکته



گچ



شکل ۵- سنگ معدنی گچ

روش تولید گچ در قدیم (شیوه سنتی): در روش‌های سنتی، تمام مراحل، از استخراج تا آسیاب کردن گچ، متکی بر نیروی انسانی و کوره‌های بسیار ساده بود. سنگ گچ^۱ از معادن سطحی با کلنگ و روش‌های دستی استخراج می‌شد. سپس استادکاران با پتک و چکش، قطعات بزرگ سنگ را به تکه‌های کوچک‌تر خرد می‌کردند.

در مرحله بعدی تکه‌های سنگ گچ را درون کوره‌های بسیار ساده قرار می‌دادند و پخت می‌کردند. دمای استاندارد و لازم برای پخت گچ حدود ۱۲۰ تا ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد است. به دلیل ساختار کوره‌ها، حرارت‌دهی یکنواخت نبود و گچ کیفیت لازم را پیدا نمی‌کرد. پس از خاموش شدن کوره و خنک شدن سنگ‌ها، قطعات پخته‌شده را خارج کرده و به کمک آسیاب‌های سنگی دستی، آسیاب‌های آبی - بادی می‌کوبیدند و از الک‌های پارچه‌ای یا سیمی ساده عبور می‌دادند. گچ سنتی گیرش بسیار سریعی داشت، داغ می‌شد، دانه‌بندی ناهمگون داشت و مقاومت مکانیکی و کیفیت آن برای کارهای حساسی مانند مدل‌سازی و قالب‌سازی بسیار پایین بود.

روش امروزی تولید گچ: در کارخانه‌های تولید گچ، تمامی مراحل فراوری گچ به‌صورت اتوماتیک، تحت کنترل دقیق دما و با خطوط سنگ‌شکن و کوره‌های مکانیزه انجام می‌شود. سنگ‌های دانه‌بندی‌شده را درون کوره‌های مدرن و دقیق پخت می‌کنند تا بخشی از آب تبلور خود را از دست دهد. گچ پخته‌شده وارد آسیاب‌های صنعتی (مانند آسیاب‌های چکشی یا گلوله‌ای) می‌شود تا به پودری کاملاً یکدست با دانه‌بندی بسیار پایین تبدیل گردد.



شکل ۶- نمایی از کارخانه تولید گچ

۱- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

انواع گچ

دمای حرارت دهی و نحوه پخت سنگ گچ مشخص می کند که محصول نهایی چقدر سخت، مقاوم یا زودگیر باشد. گچ های مورد استفاده در صنعت را به دو دسته اصلی تقسیم بندی می کنند:

- گچ آلفا (α)

- گچ بتا (β)

گچ آلفا (α)

کاربرد	ویژگی ها	روش ساخت
قالب سازی دقیق (مثل مدل اولیه، قالب های مادر، مجسمه سازی، دندان پزشکی)	کریستال های آن متراکم است، بنابراین آب کمتری نیاز دارد، فوق العاده سخت می شود و مقاومت مکانیکی بالایی دارد.	تحت فشار و بخار آب پخت می شود.

گچ قالب سازی و مدل سازی آلفا دارای مشخصات زیر است:

■ دانه بندی مشخص و دقیق دارد و خالص تر است.

■ جذب آب کمتر دارد.

■ تغییر حجم (انقباض) آن پس از خشک شدن بسیار ناچیز است و باعث می شود فرم قالب نهایی دقیقاً حفظ شود.

گچ بتا (β)

کاربرد	ویژگی ها	روش ساخت
قالب های ریخته گری، ساخت و ساز عمومی، سفیدکاری دیوارها و زیرسازی	به آب بیشتری نیاز دارد، متخلخل تر است و مقاومت کمتری نسبت به آلفا دارد.	در کوره های معمولی پخته می شود.

از گچ های با کیفیت بتا برای ساخت قالب های گچی ریخته گری استفاده می شود؛ گاهی لازم است مقدار کمی گچ آلفا را با گچ بتا مخلوط کرد. دلیل این کار افزایش استحکام و طول عمر در قالب های گچی است. از گچ های با کیفیت پایین تر در ساخت و ساز عمومی، سفیدکاری دیوارها و زیرسازی سطوح استفاده می کنند. گچ های ساختمانی از نوع بتا هستند و دارای انواع زیر هستند:



شکل ۷- گچ خاک روی دیوار

■ **گچ خاک (زیرکار):** مخلوطی از گچ معمولی و خاک رس است. دیرگیرتر و ارزان‌تر بوده و برای پوشش دادن لایه اول دیوار استفاده می‌شود تا سطح دیوار صاف شود.

■ **گچ سفیدکاری (روکار):** گچ نرم و دانه‌ریزی است که برای لایه نهایی و پرداخت روی دیوار استفاده می‌شود تا سطحی کاملاً سفید و صیقلی ایجاد کند.

نکته



امروزه برای ساخت گچ‌های مدرن و برای برطرف کردن نقاط ضعف گچ، از افزودنی‌های شیمیایی و معدنی برای رسیدن به کاربردهای متفاوتی مثل عدم جذب آب، ضد خش بودن، چسبندگی بیشتر و عایق حرارت و صوت شدن، استفاده می‌کنند.

درصد اختلاط گچ و آب

تراکم و جذب آب قالب‌های گچی مورد استفاده در سرامیک، به نسبت اختلاط آب و گچ بستگی دارد و هرچه نسبت آب به گچ کمتر باشد، گچ پس از خشک شدن سخت‌تر و متراکم‌تر خواهد بود. از مهم‌ترین عواملی که نسبت گچ به آب را تعیین می‌کنند، یکی سیالیت دوغاب گچی است که عملاً بر فرایند ساخت قالب تأثیر می‌گذارد و دیگری جذب آب و استحکام موردنیاز است که بر کارایی قالب تأثیر می‌گذارد. در بیشتر موارد این نسبت حدود ۱/۲۵ تا ۱/۴ است و این یعنی به ترتیب حدود ۷۰ تا ۸۰ گرم آب برای ۱۰۰ گرم گچ لازم است.

نسبت استاندارد آب به گچ برای ساخت قالب ریخته‌گری:

برای رسیدن به درصد تخلخل مورد نیاز قالب‌های گچی مخصوص ریخته‌گری (حدود ۴۰ درصد)، به ازای هر ۱۰۰ گرم گچ، بین ۷۰ تا ۸۰ گرم آب لازم است.

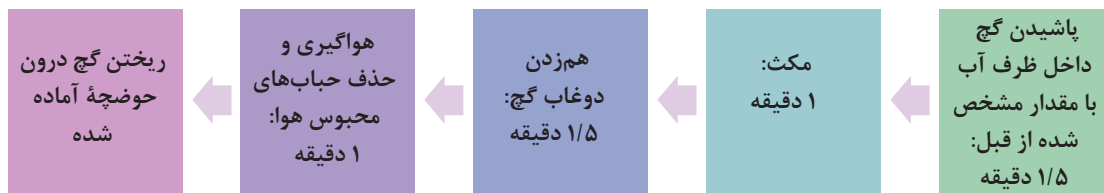
نسبت استاندارد آب به گچ برای مدل‌سازی و ساخت مادر قالب:

جهت دستیابی به استحکام و تراکم بالاتر مورد نیاز در ساختن مدل‌های گچی و مادر قالب به ازای هر صد گرم گچ، حدود ۴۵ تا ۵۰ گرم آب لازم است. البته در مواردی، برای ساخت مدل‌های گچی که تراکم و استحکام بالا نیاز ندارند و بعد از ساخته شدن، اعمالی مثل تراش و تغییر شکل فرم بر روی آنها انجام می‌شود، مقدار آب بیشتری استفاده می‌شود.

۱- چگالی آب خالص در دمای اتاق (حدود ۴ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) دقیقاً برابر با ۱ گرم بر میلی‌لیتر است، یعنی هر میلی‌لیتر آب، یک گرم وزن دارد.

برای آماده سازی دوغاب گچی، بعد از تعیین مقدار گچ و آب، مراحل زیر انجام می گیرد:

مراحل آماده سازی دوغاب گچ برای ساخت قالب ریخته گری



نمودار ۲

عمر مفید قالب گچی و عوامل فرسایش



شکل ۸- ایجاد شوره بر روی قالب گچی

قالب گچی یکی از دارایی های اصلی در کارگاه ها و کارخانجات تولید سرامیک به روش ریخته گری دوغابی است. اگرچه گچ به دلیل تخلخل بالا و قدرت جذب سریع آب، ماده ای ایده آل برای قالب سازی است، اما ساختار کریستالی آن نسبت به عوامل شیمیایی، مکانیکی و حرارتی بسیار آسیب پذیر است. شناخت عوامل فرسایش و رعایت اصول نگهداری، تأثیر مستقیمی بر کیفیت قطعه نهایی، کاهش ضایعات و صرفه جویی اقتصادی دارد.

عمر مفید قالب گچی

منظور از عمر مفید قالب گچی، تعداد دفعاتی است که یک قالب می تواند قطعه سرامیکی را بدون تغییر کیفیت سطح و بدون کاهش محسوس سرعت جذب آب تولید کند.

نشانه های پایان عمر مفید قالب:

افت شدید سرعت جذب آب

زمان تشکیل دیواره قطعه در ریخته گری به شدت طولانی می شود.

شوره زدگی و سوزنی شدن سطح داخلی

سطح قالب زبر و متخلخل شده و روی کیفیت قطعه سرامیکی اثر می گذارد.

آسیب دیدن خطوط درز و جداکننده

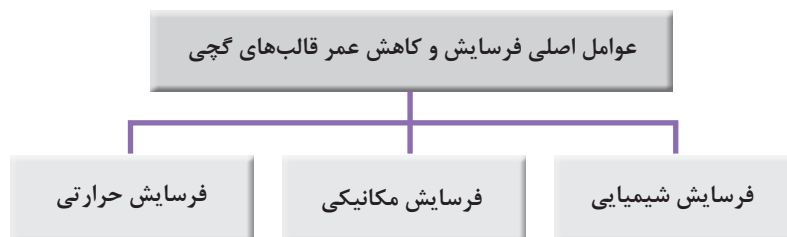
اضافه شدن تکه های نازک و اضافی روی قطعات سرامیکی به دلیل ساییدگی لبه های قالب

چسبیدن گل به قالب

قطعه خام به راحتی از قالب جدا نمی شود و هنگام خروج می شکند یا ترک می خورد



عمر مفید یک قالب گچی استاندارد در ریخته‌گری دوغابی، به‌طور متوسط بین ۵۰ تا ۸۰ بار ریخته‌گری است. پس از این تعداد، قالب به تدریج کارایی استاندارد خود را از دست می‌دهد.



نمودار ۳

فرسایش قالب گچی ناشی از سه عامل اصلی شیمیایی، مکانیکی و حرارتی است:

فرسایش شیمیایی

برای ساخت دوغاب‌های ریخته‌گری از روان‌سازها یا الکترولیت‌هایی نظیر سیلیکات سدیم و کربنات سدیم استفاده می‌شود. هنگامی که قالب، آب دوغاب را جذب می‌کند، یون‌های سدیم همراه آب وارد منافذ گچ می‌شوند. این یون‌ها با سولفات کلسیم موجود در گچ واکنش داده و نمک‌های محلول جدیدی مانند سولفات سدیم تشکیل می‌دهند. با تبخیر آب از سطح بیرونی قالب، این نمک‌ها کریستالیزه شده و پدیده‌ای به نام شوره‌زدگی یا شکوفه‌زدگی ۱ را ایجاد می‌کنند. رشد این کریستال‌ها دیواره منافذ گچ و سطح قالب را خرد و سوزنی می‌کند.

فرسایش مکانیکی

ورود مداوم دوغاب با سرعت بالا به داخل قالب (به‌ویژه دوغاب‌های حاوی ذرات درشت سیلیس) باعث ساییدگی دیواره داخلی قالب گچی می‌شود. همچنین استفاده از ابزارهای تیز (مانند چاقو یا کاردک) برای تمیز کردن درز قالب یا ضربه زدن با چکش برای باز کردن تکه‌های قالب، باعث پدیدگی لبه‌ها و آسیب به قالب گچی می‌شود.

فرسایش حرارتی

گچ سخت‌شده، در برابر حرارت بالا ناپایدار است. اگر قالب خیس برای خشک شدن سریع‌تر در معرض دمای بالاتر از ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار گیرد، آب تبلور خود را از دست داده و به گچ نیم‌آبه تبدیل می‌شود. این فرایند باعث ترک‌خوردگی، پوک شدن و افت شدید استحکام مکانیکی قالب می‌گردد.

اصول نگهداری قالب گچی

برای به حداکثر رساندن عمر مفید قالب‌ها و حفظ کیفیت تولید، رعایت اصول زیر در کارگاه الزامی است:

۱- تنظیم دقیق دمای خشک کردن قالب‌ها:

- قالب‌های خیس پس از تخلیه قطعه باید با جریان هوای یکنواخت و دمای کنترل شده بین ۳۵ تا حداکثر ۴۵ درجه سانتی‌گراد خشک شوند.
- هرگز نباید قالب خیس را روی بخاری، کوره یا زیر نور مستقیم و شدید خورشید قرار داد.

۲- کنترل شیمی دوغاب و مصرف روان‌سازها:

- مصرف بیش از حد سیلیکات سدیم در دوغاب، عمر قالب را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. درصد روان‌ساز باید در حداقل میزان بهینه و استاندارد تنظیم شود.

۳- شست‌وشو و پاک‌سازی دوره‌ای منافذ قالب:

- پس از هر چند بار ریخته‌گری، سطح داخلی قالب باید با اسفنج نرم و آب ولرم (بدون استفاده از شوینده‌ها) تمیز شود تا نمک‌های سطحی شسته شده و منافذ گچ باز شوند.
- از به کار بردن برس‌های سیمی، اسکاچ زبر یا ابزار فلزی برای تمیز کردن قالب جداً خودداری شود.

۴- روش صحیح انبارداری و نگهداری قالب‌های خارج از خط تولید:

- **بستن تکه‌های قالب:** قالب‌ها باید همیشه به صورت تکه‌های متصل به هم و بسته (با کش یا تسمه) انبار شوند تا از تاب برداشتن دیواره‌ها و تغییر شکل فرم جلوگیری شود.
- **محیط انبار:** قالب‌ها باید در محیطی خشک، سرپوشیده، دور از رطوبت مستقیم زمین (روی پالت‌های چوبی یا فلزی) و دور از نوسانات شدید دما نگهداری شوند.
- **عدم چیدن قالب‌های سنگین بر روی هم:** از قرار دادن تعداد زیادی قالب روی یکدیگر (اعمال بار سنگین) خودداری شود، زیرا گچ در برابر فشار مداوم، دچار آسیب و تغییر شکل می‌شود.



شکل ۹- نگهداری و انبار کردن قالب‌های گچی

همان‌طور که در شکل ۹ دیده می‌شود چیدن تعداد زیادی قالب روی هم در کارگاه قالب‌سازی مرسوم است و این در شرایطی است که قالب‌ها کاملاً خشک باشند و در صورت داشتن رطوبت قالب‌ها آسیب می‌بینند.

جدول ۱- آسیب‌های متداول قالب گچی، علت‌ها و روش‌های پیشگیری

نوع آسیب / عیب	علت اصلی ایجاد عیب	روش پیشگیری
سوزنی و پوک شدن سطح داخلی قالب گچی	واکنش شیمیایی یون‌های سدیم دوغاب با گچ و ایجاد شوره	کنترل و کاهش مصرف سیلیکات سدیم در دوغاب، شست‌وشوی دوره‌ای با آب ولرم و اسفنج نرم
ترک‌خوردگی و گچی شدن (پودر شدن)	خشک کردن قالب در دمای بالای ۵۰ درجه سانتی‌گراد (سوختن گچ)	تنظیم دمای گرم‌خانه روی ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد با تهویه مناسب
ایجاد قطعات اضافی روی قطعه	ساییدگی لبه‌ها یا انبارداری قالب به صورت تکه‌های جدا از هم	بستن محکم تکه‌های قالب با کش در هنگام انبارداری، عدم استفاده از ابزار تیز برای تمیز کردن قالب‌ها
کاهش شدید سرعت جذب آب	اشباع شدن منافذ گچ از نمک یا چربی دست	خشک کردن کامل قالب بین مراحل ریخته‌گری، تمیز نگه داشتن سطح قالب

ارزشیابی شایستگی کاربرد کچ در هنر سرامیک

پودمان	دسته بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانه / پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۲	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	کاربرد کچ در هنر سرامیک	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۲۱	طبقه بندی انواع گچ، اصول آماده سازی گچ برای ساخت قالب های ریخته گری و استاندارد نگهداری از قالب های گچی در مدت زمان ۶۰ دقیقه

ردیف	مراحل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/دآوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تحلیل ویژگی ها و کاربرد گچ در قالب	مکان: کارگاه مدل سازی و قالب تجهیزات: میز کارگاه ابزار: گچ قالب گیری، کاسه پلاستیکی مواد: زمان: ۳۰ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه بندی ویژگی های گچ قالب سازی و تفاوت گچ آلفا و بتا، تعیین نسبت آب و گچ برای قالب ریخته گری	۳	
				طبقه بندی ویژگی های گچ قالب سازی، تعیین نسبت آب و گچ برای قالب ریخته گری	۲	
				طبقه بندی ویژگی های گچ قالب سازی	۱	
۲	طبقه بندی عوامل فرسایش و عمر مفید قالب گچی	مکان: کارگاه مدل سازی و قالب تجهیزات: میز کارگاه - قالب آماده موجود در کارگاه ابزار: گچ، قالب گیری، کاسه پلاستیکی مواد: زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه بندی عوامل مؤثر در فرسایش قالب گچی، تعیین ۴ مورد از ویژگی های پایان عمر مفید قالب گچی	۳	
				طبقه بندی عوامل مؤثر در فرسایش قالب گچی، تعیین دو تا از ویژگی های پایان عمر مفید قالب گچی	۲	
				طبقه بندی عوامل مؤثر در فرسایش قالب گچی، تعیین یکی از ویژگی های پایان عمر مفید قالب گچی	۱	
۳	اصول نگهداری قالب گچی	مکان: کارگاه مدل سازی و قالب تجهیزات: میز کارگاه - قالب آماده، قفسه فلزی ابزار: گچ قالب گیری، کاسه پلاستیکی مواد: زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه بندی اصول نگهداری از قالب گچی و تحلیل چهار مورد از آسیب های متداول به قالب و روش پیشگیری	۳	
				طبقه بندی اصول نگهداری از قالب گچی و تحلیل یک مورد از آسیب های متداول به قالب و روش پیشگیری	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	جمع آوری و گردآوری اطلاعات (N۳۱) سطح ۱	مشاهده، لیست	انجام کامل موارد	۲	
			وارسی، پرسش شفاهی/کتبی (تشریحی)	انجام ناقص موارد	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

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

واحد یادگیری ۲

تکثیر قطعات سرامیکی از مدل اولیه تا قطعه نهایی

به سؤالات زیر فکر کنید

- برای ساخت قالب گچی چه مراحل باید طی شود؟
- چه تفاوتی بین قالب‌گیری در صنعت با قالب‌گیری در هنر سرامیک وجود دارد؟



شکل ۱۰- قوری سرامیکی تولید شده
به روش ریخته‌گری

بسیاری از قطعات سرامیکی حاصل طی شدن فرایندی مهندسی‌شده و دقیق از مدل‌سازی تا قالب‌سازی است. قالب‌سازی در سرامیک فقط یک مهارت عملی نیست؛ بلکه دانش درک رفتار مواد، شناخت بدنه و تسلط بر روش‌های تکثیر است.

در طراحی و ساخت قطعات سرامیکی، عواملی مثل نوع فرم، شیوه تکثیر، سرعت تولید و تیراژ تولید بسیار تعیین‌کننده هستند. شناخت و تسلط بر روش‌های ساخت، هنرجو را توانمند می‌سازد تا متناسب با نیاز کارگاهی یا صنعتی خود، بهترین روش ساخت قطعه نهایی را انتخاب و اجرا کند.

استاندارد عملکرد

طبقه‌بندی انواع مدل اولیه، اصول ساخت قالب مادر و تکثیر قالب‌های ریخته‌گری استاندارد در ۶۰ دقیقه

طبقه بندی انواع مدل های اولیه

پیش از طبقه بندی انواع مدل های اولیه در تولیدات سرامیک ابتدا بایستی مراحل تولید انبوه قطعات سرامیکی روشن شده باشد تا براساس آن مراحل و نوع مدل اولیه به طبقه بندی انواع آنها پرداخته شود.

برای تولید انبوه قطعات سرامیکی مراحل زیر طی می شود:



طراحی و ساخت مدل اولیه

مدل به نمونه پایه ای و اولیه گفته می شود که فرم قطعه نهایی را بازنمایی می کند و قالب براساس فرم آن ساخته می شود. مدل سازی پل ارتباطی میان طراحی سه بعدی و تولید سرامیک است. ساخت مدل اولیه به منظور ساخت قالب و تکثیر قطعات سرامیکی به کار می رود. عدم دقت در طراحی و مدل سازی، تمام مراحل بعدی شامل قالب سازی، ریخته گری، خشک شدن و پخت را دچار اختلال می کند. طراحی و ساخت مدل اولیه براساس اندازه و خصوصیات قطعه سرامیکی نهایی انجام می گیرد. بنابراین باید مواردی مثل انقباض نهایی قطعه سرامیکی را هنگام طراحی و ساخت مدل اولیه در نظر گرفت.

انواع مدل های اولیه

مدل های اولیه براساس درجه سختی، ماندگاری و نوع کاربرد به دو دسته اصلی تقسیم می شوند:



نمودار ۴

مدل های نرم و یک بار مصرف: این مدل ها انعطاف پذیری بالایی دارند و ساخت آنها سریع است، اما در برابر فشار یا رطوبت مقاوم نیستند و پس از یک یا چند بار قالب گیری تغییر شکل داده یا تخریب می شوند. موادی مانند گل، موم، یونولیت و... در ساخت این نوع از مدل ها به کار می رود. از مدل های نرم برای قالب گیری و تکثیر محدود استفاده می شود و جایگاهی در صنعت ندارد.

برای ساخت مدل نرم، از موادی استفاده می شود که خاصیت شکل پذیری، انعطاف بالا و قابلیت تغییر فرم را داشته باشند و در نهایت قابلیت ساخت مدل با انواع فرم ها را فراهم کنند. جدول زیر رایج ترین و کاربردی ترین مواد نرم در مدل سازی سرامیک را نشان می دهد:

جدول ۲

نوع ماده	سرعت فرم دهی	میزان اجرای جزئیات	مقاومت در برابر خشک شدن	کاربرد
گل	بسیار سریع	متوسط تا بالا	ضعیف (سریع خشک می شود)	مجسمه ها و فرم های ارگانیک هنری
موم مدل سازی	متوسط	خیلی بالا	عالی (خشک نمی شود)	قطعات ظریف، نقش برجسته و بافت دار
خمیر مجسمه سازی	سریع	بالا	عالی (نرم می ماند)	مدل سازی صنعتی و نمونه سازی اولیه
یونولیت	بسیار سریع	پایین (نیاز به پوشش دارد)	عالی	حجم با جزئیات کم و احجام بزرگ



شکل ۱۲- مدل سازی با موم



شکل ۱۱- مدل سازی با گل



شکل ۱۴- مدل سازی با یونولیت



شکل ۱۳- مدل سازی با خمیر مجسمه سازی

مدل های سخت و دائمی: برخلاف مدل های نرم و موقت که عمر کوتاهی دارند و برای قالب های ساده استفاده می شوند، مدل های سخت و دائمی از موادی با استحکام مکانیکی بالا و مقاومت در برابر سایش و رطوبت ساخته می شوند. این مدل ها به عنوان مدل های مرجع شناخته می شوند و نقش اساسی را برای ساخت قالب های اولیه و مادر قالب های صنعتی ایفا می کنند.

ثبات ابعادی دقیق: در مجاورت رطوبت گچ یا تغییرات دمایی کارگاه، دچار تاب، تورم یا انقباض نشود.

قابلیت پرداخت سطح: سطح آن بتواند به صیقلی ترین حالت ممکن برسد تا قالب گچی به راحتی از آن جدا شده و کیفیت سطح قطعه نهایی حفظ شود.

مقاومت در برابر سایش: در اثر قالب گیری های مکرر، لبه ها و زوایای تیز آن دچار ساییدگی نشوند.

قابلیت اصلاح و تراش کاری: امکان ترمیم، سنباده کاری و تراش مجدد در صورت نیاز وجود داشته باشد.

ویژگی مدل های دائمی

از مواد زیر می‌توان برای ساخت مدل‌های سخت استفاده کرد:



نمودار ۶

مدل‌های گچی: گچ، اصلی‌ترین و رایج‌ترین ماده مدل‌سازی در کارگاه‌ها و کارخانجات سرامیک است. دلیل استفاده از گچ، داشتن ویژگی‌هایی مانند تراش‌پذیری زیاد، امکان ایجاد سطح بسیار صاف، قیمت مناسب و در دسترس بودن است. برای ساخت مدل با گچ، از روش‌های دستی و یا تراش به وسیله چرخ‌های مدل‌سازی افقی یا عمودی استفاده می‌کنند.



شکل ۱۵- تراش مدل گچی با استفاده از دستگاه مدل‌سازی افقی و عمودی



شکل ۱۶- مدل‌سازی با چوب و دستگاه خراطی

مدل‌های چوبی: یکی از روش‌های قدیمی در مدل‌سازی، استفاده از چوب‌های سخت و متراکم و بدون گره مانند چوب راش، گردو، گلابی است. ویژگی‌هایی مانند قابلیت تراش‌کاری و پرداخت، وزن و استحکام مناسب باعث شده است که چوب، گزینه‌ای مناسب برای ساخت مدل باشد. مدل‌های چوبی را با استفاده از ابزارهای دستی مانند مغار و چوب‌ساب و یا دستگاه‌هایی مانند دستگاه خراطی و دستگاه‌های فرز (CNC) شکل‌دهی می‌کنند.

مدل های رزینی: رزین ها (مانند اپوکسی و پلی استر) ترکیبات شیمیایی مایع هستند که پس از ترکیب

شکل ۱۷- مدل ساخته شده با رزین

با مواد سخت کننده، خشک شده و پلاستیکی بسیار مقاوم و ضد آب تشکیل می دهند.

این مواد جدید، دارای مقاومت لازم برای ساخت مدل و قالب مادر هستند. رزین های اپوکسی، پلی استر و پلی اورتان دارای خواصی مانند عدم جذب رطوبت، مقاومت سایشی، عدم تغییر ابعاد در طول زمان و قابلیت صیقلی شدن هستند و همین خواص باعث می شوند این مواد، برای ساخت مدل مورد استفاده قرار بگیرند.



شکل ۱۸- مدل فلزی

مدل های فلزی: مستحکم ترین نوع مدل اولیه که عمده‌تاً در خطوط تولید کارگاه ها و تولیدی های بزرگ مورد استفاده قرار می گیرد. این مدل ها به دلیل دارا بودن ویژگی هایی چون طول عمر زیاد، مقاومت در برابر ضربه و سایش، قابلیت سنباده کاری و صیقلی شدن، انتخاب مناسبی برای ساخت مدل هستند. آلومینیوم به دلیل وزن سبک و ماشین کاری آسان بیشتر بیشترین کاربرد را دارد، اما فلزاتی مثل برنج و یا چدن نیز در ساخت مدل مورد استفاده قرار می گیرند.

جدول ۳- مقایسه مدل های سخت

نوع مدل	مواد مورد استفاده	مقاومت در برابر رطوبت	طول عمر و تیراژ قالب گیری	هزینه ساخت
گچی	گچ بتا / آلفا	ضعیف (نیاز به پوشش عایق)	متوسط (مناسب ساخت مادر قالب)	اقتصادی و ارزان
چوبی	راش، گردو، گلابی	ضعیف (نیاز به پوشش عایق)	بالا	متوسط
رزینی	اپوکسی، پلی اورتان، پلی استر	مقاوم	بسیار زیاد	نسبتاً گران
فلزی	آلومینیوم، برنج، چدن	مقاوم	نامحدود	گران قیمت

تحلیل مراحل ساخت قالب اولیه (قالب الكو)



شکل ۱۹- قالب اولیه

پس از طراحی و آماده‌سازی مدل اولیه، مرحله ساخت قالب اولیه فرا می‌رسد. قالب اولیه نخستین قالبی است که مستقیماً از روی مدل اصلی گرفته می‌شود. در کارگاه‌های کوچک، این قالب ممکن است مستقیماً برای ریخته‌گری استفاده شود. اما در فرایندهای صنعتی و نیمه‌صنعتی، این قالب پایه و مبنای ساخت قالب مادر قرار می‌گیرد. با توجه به جنس مدل اولیه، معمولاً برای شروع قالب‌گیری، روی مدل را با جداکننده‌ها پوشش می‌دهند.

پوشش دهنده‌ها و جداکننده‌ها

پوشش دهنده‌ها و جداکننده‌ها برای جلوگیری از اتصال و چسبندگی فیزیکی و شیمیایی دو سطح (مدل با گچ، یا گچ جدید با گچ قدیمی) هنگام قالب‌گیری استفاده می‌شوند. پوشش دهنده‌ها عمدتاً برای عایق و ضدآب کردن مدل و قالب‌هایی از جنس چوب و گچ کاربرد دارند. پوشش دهنده‌هایی مثل صابون قالب‌سازی، لاک‌الکل، سیلر، رنگ‌های روغنی، انواع واکس‌ها، پارافین و روغن‌ها باعث می‌شوند منافذ موجود بر روی مدل و قالب‌های چوبی یا گچی بسته شوند و در برابر نفوذ آب عایق شوند. موادی مثل آب‌صابون تراش کاری، اسپری سیلیکونی جداکننده هستند. جداکننده‌ها بر روی سطوحی استفاده می‌شوند که کاملاً عایق باشد.

انتخاب صحیح پوشش دهنده و جداکننده، نقش مستقیم در کیفیت سطح قالب و سهولت در بازشدن قطعات دارد.

۱- صابون قالب‌سازی (صابون پتاسیم)

اصلی‌ترین و استانداردترین پوشش دهنده و جداکننده در صنعت قالب‌سازی و مدل‌سازی سرامیک است.

جدول ۴

نحوه عملکرد	در واکنش شیمیایی با سولفات کلسیم گچ، یک لایه خیلی نازک (در حد چند میکرون) از استئارات کلسیم ایجاد می‌کند که کاملاً آب‌گریز است.
مزایا	حفظ کامل جزئیات میکرونی مدل، عدم کاهش جذب آب قالب، ایجاد سطح بسیار صاف و صیقلی
معایب	نیاز به انجام صحیح اعمال دارد تا روی سطح گچ حباب یا سوراخ‌های سوزنی ایجاد نشود.
آماده‌سازی و روش اعمال	صابون با آب گرم رقیق شده و با اسفنج نرم یا قلم‌مو در ۳ تا ۵ مرحله روی سطح گچ یا مدل زده می‌شود. پس از هر مرحله، کف اضافی با اسفنج مرطوب گرفته می‌شود تا لایه‌ای براق، یکدست و بدون ضخامت اضافی ایجاد شود.

۲- ترکیب لاک الکل و آب صابون (تراشکاری)

استفاده از لاک الکل و آب صابون یکی از روش های بسیار رایج و سریع در کارگاه های سنتی برای جدا کردن گچ از گچ است. لاک الکل نقش پوشش دهنده و عایق کردن سطوح را به عهده دارد و از لاک الکل به عنوان جداکننده استفاده می شود.

جدول ۵

لاک الکل ابتدا منافذ گچ را کاملاً می بندد و آب صابون تراشکاری روی آن نقش جداکننده روغنی را ایفا می کند.	نحوه عملکرد
جدایش بسیار سریع، ارزان، در دسترس	مزایا
ایجاد ضخامت فیزیکی روی مدل و حذف جزئیات ریز، احتمال باقی ماندن رد قلم مو	معایب
قبل از مصرف آب صابون، لاک الکل (حل شده در الکل صنعتی) با قلم موی نرم یا پیستوله در ۱ تا ۲ لایه روی سطح گچ خشک زده می شود. لاک الکل باید رقیق باشد تا پوششی یکدست داشته باشد و رد قلم مو روی کار باقی نماند. پس از اعمال و ایجاد پوشش، باید زمان کافی داده شود تا الکل کاملاً تبخیر و لایه رزینی خشک و سخت شود.	آماده سازی و روش اعمال
برای مدل های گچی و چوبی	کاربرد

پس از اعمال لاک الکل بر روی مدل و خشک شدن آن، قبل از شروع مراحل قالب گیری، روی مدل آغشته به لاک الکل را با لایه ای نازک از آب صابون پوشش می دهند که مراحل جداسازی قطعات قالب از مدل انجام گیرد.

اگر هنگام تکثیر قالب و قالب سازی بر روی لاک الکل، آب صابون اعمال نشود یا کم و رقیق باشد دو قطعه گچی کاملاً به هم چسبیده و جدا نخواهند شد.

نکته



۳- اسپری ها و روغن های سیلیکونی

جدول ۶

به عنوان جداکننده برای مدل های غیر گچی (فلز، رزین، چوب) به کار می رود.	کاربرد
سرعت بالا و جدا شدن بسیار آسان قالب از مدل	مزایا
اگر روی گچ استفاده شود، لکه چربی آن به عمق منافذ رفته و جذب آب دوغاب سرامیک را مختل می کند.	معایب

۴- پارافین، واکس و روغن ها

جدول ۷

در دیواره های کادربندی (چوبی/فلزی) و بر روی قطعات حجیم و بدون ظرافت به عنوان پوشش دهنده و جداکننده کاربرد دارند.	کاربرد
ارزان و عایق در برابر آب	مزایا
ضخامت بالایی ایجاد کرده و جزئیات ظریف و نقش برجسته ها را پر می کند.	معایب

جدول ۸- مقایسه انواع پوشش دهنده ها و جداکننده ها

نوع جداکننده	صابون پتاسیم (پوشش دهنده و جداکننده)	لاک الکل (پوشش دهنده)	اسپری سیلیکون (جداکننده)	واکس، پارافین، روغن (پوشش دهنده و جداکننده)
میزان حفظ جزئیات و ظرافت	عالی (بدون تغییر ابعاد)	متوسط (کاهش جزئیات)	خوب	ضعیف (پرکننده جزئیات)
ایجاد ضخامت روی مدل	ندارد (واکنش سطحی)	دارد (لایه رزینی و روغنی)	بسیار کم	زیاد
تأثیر بر جذب آب قالب	بدون آسیب	کاهش نسبی	آسیب به گچ	آسیب به گچ
سرعت و سهولت اجرا	نیاز به دقت و مهارت	سریع و ساده	بسیار سریع	سریع
ایجاد بافت روی بدنه	کاملاً صیقلی و یکدست	احتمال ماندن رد قلم مو	یکدست	احتمال ماندن رد قلم مو
کاربرد	مادر قالب ها، مدل های ظریف و صنعتی	قالب های ساده، کارگاهی و سریع	مدل های فلزی و رزینی	کادر بندی و دیواره های قالب

تحلیل مراحل تکثیر قالب گچی از قالب مادر

برای ساخت و تکثیر قالب ها ابتدا لازم است یک قالب مادر ساخته شود تا از روی آن قالب های دیگر تکثیر شوند.

ساخت قالب مادر

قالب مادر، قالبی معکوس و بادوام است که برای تکثیر و ساخت قالب های کاری (تولید) به کار می رود. در فرایند تولید سرامیک به روش ریخته گری دوغابی، قالب های گچی به مرور زمان و در اثر استهلاک، جذب املاح دوغاب و سایش، کیفیت سطحی و جذب آب خود را از دست می دهند. برای اینکه مجبور نباشیم



شکل ۲۰- قالب مادر گچی با پوشش لاک الکل

با خراب شدن یا مستهلک شدن قالب، مراحل پیچیده قالب گیری را از مدل اولیه، مجدداً تکرار کنیم، بنابراین از روی مدل اولیه یک قالب مادر ساخته می شود. قالب مادر، مانند یک منبع ماندگار عمل می کند که می توان صدها قالب گچی را دقیقاً مشابه یکدیگر از روی آن تکثیر کرد. برخلاف قالب های ریخته گری که حتماً باید از گچ باشند تا توانایی جذب آب دوغاب را داشته باشند، قالب مادر نباید جذب آب داشته باشد و باید در برابر ضربه و استهلاک مقاوم باشد. برای ساخت قالب مادر می توان از مواد ذیل استفاده کرد:

جدول ۹

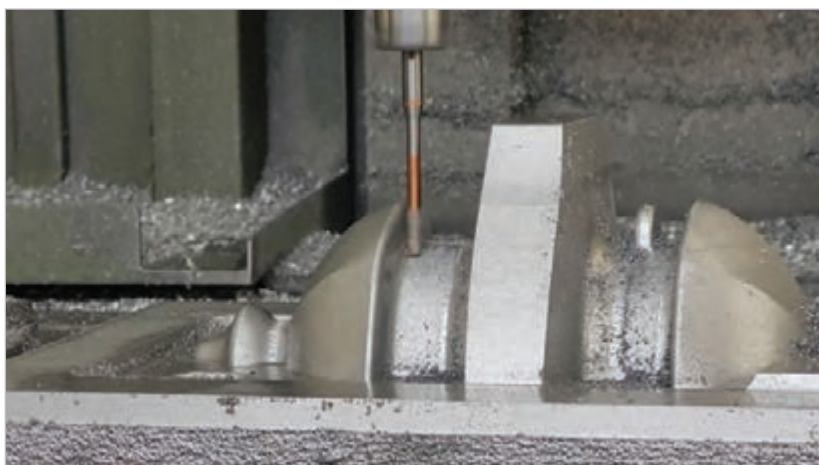
نوع ماده	کاربرد
رزین های اپوکسی یا پلی استر	بسیار بادوام، سبک، استحکام بالا
سیلیکون	مناسب برای مدل های دارای زوایای منفی یا نقش برجسته های پیچیده
گچ آلفا	متراکم تر و سخت تر از گچ عادی (بتا) است و در کارگاه های نیمه صنعتی و کوچک کاربرد دارد.
آلومینیوم و برنج	در صنایع بزرگ و خطوط تولید انبوه (مانند کارخانجات چینی مظروف و بهداشتی)
تفلون	تفلون (PTFE) پلیمر مهندسی، از آنجا که تفلون بعد از تراش تاب برمی دارد فقط برای قطعاتی که تقارن محوری دارند مناسب است.
پلی پروپیلن و پلی آمید	تراش به وسیله CNC، سبک، مقاوم و دارای مقاومت شیمیایی بالا



شکل ۲۱- قالب مادر آلومینیومی

در صنایع و کارگاه های کوچک، رزین های اپوکسی، پلی استر، سیلیکون و گچ ها، به دلیل هزینه پایین تر و امکان ساخت در کارگاه، ماده اصلی ساخت قالب مادر هستند؛ اما در صنایع بزرگ سرامیک، مادر قالب آلومینیومی استاندارد اصلی خطوط تولید انبوه محسوب می شود که به روش تراشکاری CNC یا ریخته گری دقیق ساخته می شوند.

قالب های مادر و فلزی عملاً دچار استهلاک، سایش یا شکستگی نمی شوند. ماشین کاری CNC اجازه می دهد قطعات با دقت بسیار بالا تولید شوند. طراحی، ساخت و تراش قالب های آلومینیومی بسیار گران قیمت است و تنها برای تیراژهای بسیار بالای صنعتی (ده ها هزار قطعه) مقرون به صرفه خواهد بود.



شکل ۲۲- ساخت قالب مادر فلزی با دستگاه CNC



شکل ۲۴- قالب مادر از جنس رزین اپوکسی



شکل ۲۳- قالب مادر از جنس پلی پروپیلن

تکثیر قالب

پس از آماده سازی و عایق کردن قالب مادر با مواد جداکننده، نوبت به مرحله تکثیر و ساخت قالب های گچی برای ریخته گری می رسد.

نمودار زیر مراحل ساخت و تکثیر قالب گچی را نشان می دهد:



شکل ۲۵- تکثیر قالب با قالب مادر سیلیکونی



نکات مهم مرحله تکثیر قالب

- سطح داخلی قالب مادر باید از هرگونه گردوغبار، چربی یا بقایای گچ خشک شده قبلی پاک شود. وجود هرگونه شیار یا ذرات خارجی روی قالب، عیناً روی تمام قالب های گچی بعدی منتقل خواهد شد.
- اگر قالب مادر از جنس سیلیکون باشد، به دلیل نچسبیدن گچ به سیلیکون، معمولاً نیاز به جداکننده ندارد و یا لایه ای بسیار نازک از آب صابون برای طول عمر بیشتر سیلیکون استفاده می شود.
- دوغاب گچ به آرامی و از پایین ترین بخش دیواره ورودی قالب مادر ریخته می شود تا هوا در گوشه ها و زوایای تند و نقش برجسته ها حبس نشود.
- با زدن ضربات ملایم به بدنه قالب مادر یا میز کار (ایجاد لرزش دستی)، حباب های هوای محبوس به سطح می آیند.
- پس از طی شدن زمان گیرش اولیه و گذر از مرحله گرمادهی، گچ محکم و منسجم می شود و زمان جداسازی قالب های گچی از قالب مادر است.
- بعد از اینکه سطح گچ مات شد (آب سطحی خود را از دست داد و در مرحله گرمادهی است) و با فشار انگشت شست، آب زیر انگشت جمع نشد می توان دیواره های اطراف قالب مادر را جدا کرد. این کار کمک می کند تا گچ به راحتی انبساط پیدا کند و از قالب مادر جدا شود.
- قالب ها در محیطی با جریان هوای مناسب و یا با استفاده از کوره های خشک کن با دمای مجاز حداکثر ۵۰ درجه سانتی گراد قرار می گیرند تا رطوبت آن تبخیر شود و خشک شوند.

روش های مدرن در ساخت مدل، قالب مادر و قالب نهایی

با پیشرفت فناوری دیجیتال، مواد پیشرفته و ماشین کاری دقیق، فرایند مدل سازی، ساخت قالب مادر و قالب سازی در صنعت سرامیک از روش های کاملاً دستی به سمت چرخه ساخت دیجیتال حرکت کرده است. روش های دستی، جای خود را به طراحی رایانه ای (CAD) و ساخت به روش افزودن و یا کاستن توسط ابزارآلات مدرن داده است.



شکل ۲۶- مدل ساخته شده به وسیله دستگاه پرینتر سه بعدی

قالب‌های رزینی ریخته‌گری تحت فشار

این قالب‌ها جدیدترین و پیشرفته‌ترین جایگزین برای قالب‌های گچی سنتی در کارخانه‌های بزرگ سرامیک هستند. در این روش، به جای گچ از یک قالب رزینی سخت و مقاوم استفاده می‌شود که داخل آن سوراخ و منفذهای بسیار ریز (میکرونی) وجود دارد. قالب رزینی تحت فشار، مثل یک فیلتر یا صافی سخت و دارای سوراخ است که آب دوغاب با فشار بسیار زیاد از آن عبور می‌کند. از مزایای این قالب‌ها می‌توان به طول عمر بسیار زیاد و سرعت تولید بیشتر اشاره کرد. تزریق دوغاب سرامیکی با فشار بسیار بالا و به وسیله پمپ باعث می‌شود آب موجود در دوغاب از سوراخ‌های قالب خارج شده و قطعه مورد نظر شکل بگیرد. از دیگر مزایای آن می‌توان به این مورد اشاره کرد که قطعه خروجی از آن دارای رطوبت کمتری است و بنابراین زودتر خشک می‌شود و تغییر شکل کمتری خواهد داشت.



شکل ۲۷- قالب رزینی ریخته‌گری تحت فشار

کاربرد قالب در هنر و صنعت

مبانی علم قالب‌سازی در هر دو حوزه هنر و صنعت سرامیک یکسان است و هر دو بر پایه روش‌های شکل‌دهی، درک انقباض بدنه و رفتار مواد، بنا شده‌اند. اما تفاوت اصلی در هدف، تیراژ و میزان انطباق روش‌های ساخت با ماشین‌آلات و امکانات مدرن شکل می‌گیرد. در صنعت سرامیک و تولید انبوه، هدف اصلی، تولید انبوه قطعات کاملاً یکسان با سرعت بالا و حداقل ضایعات و بدون نیاز به دخالت دست است. استهلاک قالب یا زمان خشک شدن آن، مستقیم بر اقتصاد کارخانه اثر می‌گذارد. جدول ۱۰ خلاصه‌ای از تفاوت‌های کاربرد قالب در هنر و صنعت سرامیک را نشان می‌دهد:

جدول ۱۰

محور مقایسه	هنر سرامیک (کارگاهی / هنری)	صنعت سرامیک (تولید انبوه)
روش‌های ساخت	ساده‌تر، عمدتاً دستی و تراش مستقیم	مکانیزه، CNC، پرینت سه‌بعدی صنعتی
نیاز به قالب مادر	کم (اغلب از مدل اولیه قالب‌گیری مستقیم می‌شود)	بسیار بالا (به دلیل فرسایش سریع قالب‌های تکثیر)
تعداد تکثیر	محدود (تولید کارگاهی و محدود)	بسیار بالا
استفاده از قالب اولیه	قالب اولیه معمولاً مستقیماً برای تولید کارگاهی استفاده می‌شود	قالب اولیه فقط برای ساخت قالب مادر به کار می‌رود

پیشرفت فناوری و استفاده از پرینترهای سه‌بعدی سرامیک باعث شده است مراحل ساخت مدل، قالب و ریخته‌گری حذف شده و ساخت فرم‌های پیچیده مستقیماً توسط این دستگاه‌های پیشرفته امکان‌پذیر باشد. هر چند در حال حاضر این تکنولوژی به بلوغ و تکامل لازم و کافی نرسیده است و نیاز به زمان بیشتری دارد.



شکل ۲۸- قطعه سرامیکی تولید شده به روش پرینتر سه‌بعدی

در خصوص انواع دستگاه‌های پرینت سه‌بعدی سرامیک تحقیق کنید و تصاویر لازم را جمع‌آوری کنید. مزایا و معایب استفاده از آنها را در جدولی تنظیم کرده و به هنرآموز خود ارائه دهید.

پژوهش کنید



ارزشیابی شایستگی تکثیر قطعات سرامیکی از مدل اولیه تا قطعه نهایی

پودمان	دسته بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانانه / پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۲۲	استاندارد عملکرد : طبقه بندی انواع مدل اولیه، اصول ساخت قالب مادر و تکثیر قالب های ریخته گری استاندارد در مدت زمان ۶۰ دقیقه
واحد یادگیری	تکثیر قطعات سرامیکی از مدل تا قطعه نهایی	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۲۲۲	

ردیف	مراحل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	طبقه بندی انواع مدل های اولیه	مکان: کارگاه مدل سازی و قالب تجهیزات: میز کارگاه - قالب آماده، قفسه فلزی ابزار: گچ قالب گیری، کاسه پلاستیکی زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه بندی مدل های اولیه و مقایسه انواع مدل های سخت	۳	
				طبقه بندی مدل های اولیه و مقایسه دو تا از انواع مدل های سخت	۲	
				طبقه بندی مدل های اولیه	۱	
۲	تحلیل مراحل ساخت قالب اولیه	مکان: کارگاه مدل سازی و قالب تجهیزات: میز کارگاه - قالب آماده، قفسه فلزی ابزار: گچ قالب گیری، کاسه پلاستیکی زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تحلیل مراحل ساخت قالب اولیه و مقایسه انواع پوشش دهنده ها	۳	
				تحلیل مراحل ساخت قالب اولیه، و مقایسه دو تا از انواع پوشش دهنده ها	۲	
				تحلیل مراحل ساخت قالب اولیه	۱	
۳	تحلیل مراحل تکثیر قالب گچی از قالب مادر	مکان: کارگاه مدل سازی و قالب تجهیزات: میز کارگاه - قالب آماده، قفسه فلزی ابزار: گچ قالب گیری، کاسه پلاستیکی زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تعیین مراحل تکثیر قالب گچی، تحلیل روش های مدرن در ساخت مدل و قالب مادر	۳	
				تعیین مراحل تکثیر قالب گچی	۲	
				تعیین ۶ تا از مراحل تکثیر قالب گچی	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مستندسازی (N۳۷) سطح ۱	مشاهده، لیست واریسی، پرسش شفاهی/ کتبی (تشریحی)	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ (مراحل بحرانی)
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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



پودمان سوم

طراحی و تولید محصول در هنر سرامیک



واحد یادگیری ۱

طراحی برای انسان در هنر سرامیک

به سؤالات زیر فکر کنید

- زیبایی به تنهایی برای موفقیت تجاری یک محصول سرامیکی کافی است؟ چرا؟
- یک ظرف سرامیکی که برای مصرف روزانه ساخته می‌شود، باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟
- هرآن چیزی که در عالم عیان است چو عکسی ز آفتاب آن جهان است
- جهان چون زلف و خط و خال و ابروست که هر چیزی به جای خویش نیکوست

شیخ محمود شبستری، گلشن راز

کاسه‌ای را در نظر بگیرید که شکلی متفاوت و منحصر به فرد دارد و لعاب زیبا و درخشانش می‌تواند هر بیننده‌ای را به تحسین وادارد. با این حال زمانی که این ظرف در فروشگاه عرضه می‌شود، هفته‌ها و حتی ماه‌ها بدون خریدار باقی می‌ماند. درحالی‌که، ظروفی ساده‌تر، با طراحی متعارف و کیفیت بصری پایین‌تر، یکی پس از دیگری به فروش می‌رسند. آیا این بدان معناست که مردم زیبایی را نمی‌شناسند یا از آن‌گریزان‌اند؟



شکل ۱- کاسه سرامیکی

لزوما نه. زیرا میان یک «محصول با شکل زیبا» و «محصولی که برای استفاده و مخاطب خلق می‌شود» تفاوت‌های بسیار وجود دارد. در این واحد یادگیری، روش‌های شناسایی کاربران، شناخت نیازهای آنان و عوامل مؤثر بر طراحی کاربردی آموزش داده می‌شود. همچنین ویژگی‌های جسمی، فرهنگی و شیوه زندگی کاربران و چگونگی تأثیر آنها بر طراحی محصولات در هنر سرامیک مورد بررسی قرار می‌گیرد.

استاندارد عملکرد

تحلیل طراحی محصولات در هنر سرامیک با توجه به نوع کاربرد و نیازهای سفارش‌دهنده و کاربر در ۶۰ دقیقه

تحلیل ویژگی‌های طراحی کاربر محور

فرض کنید تصمیم گرفته‌اید، برای خودتان یک لیوان سرامیکی بخرید، آیا لیوانی مشابه تصویر مقابل را انتخاب می‌کنید؟ احتمالاً چنین سؤالاتی را در مورد محصول از خودتان می‌پرسید:

■ دسته این ظرف کجاست؟

■ وزنش زیاد نیست؟

■ هنگام پر شدن با چای ایستایی دارد؟

■ چگونه می‌توان در آن چای داغ نوشید؟

■ دست به راحتی برای شست‌وشو درون آن می‌رود؟

شاید در نهایت به جای خرید آن، یک لیوان دسته‌دار و ساده را

ترجیح دهید، لیوانی که به راحتی شسته شده، قابلیت استفاده در

ماکروویو و... را نیز داشته باشد.



شکل ۲- لیوان سرامیکی

چه پرسش‌های دیگری را می‌توانید برای بررسی ویژگی‌های یک لیوان کاربردی پیشنهاد دهید؟

فکر کنید



هر محصول در هنر سرامیک، بسته به هدف یا کاربردی که برای آن در نظر گرفته شده است، می‌تواند در جایگاه یک دست‌ساخته زیبا یا محصولی کاربردی قرار گیرد. دست‌ساخته زیبا پیش از هر چیز می‌تواند بیانگر زیبایی‌نگری، احساس یا نگاه هنرمند به جهان باشد. به همین دلیل، ممکن است شکلی متفاوت، پیچیده یا حتی برخلاف انتظار مخاطب داشته باشد. اما محصولی که قرار است وارد زندگی روزمره مردم شود، تنها با زیبایی و خلاقیت ساخته نمی‌شود. چنین محصولی باید با نیازها، عادات، سلیقه‌ها و انتظارات کاربرانی که هم‌هنگام باشند. بنابراین، ارزش یک محصول کاربردی فقط به زیبایی یا خلاقیت طراح بستگی ندارد، بلکه باید دید این محصول تا چه اندازه برای استفاده مورد نظر مناسب است، چگونه به مخاطب ارائه می‌شود و تا چه حد می‌تواند با او ارتباط برقرار کرده و نیازهایش را برطرف کند.

برای ساخت محصول در هنر سرامیک، پرسش اصلی تنها این نیست که چه چیزی زیباست؟ بلکه این است که این زیبایی برای چه کسی، در چه جایگاهی و با چه هدفی خلق شده است؟ به یاد داشته باشید که هر محصول سرامیکی، پیش از آنکه یک شیء باشد، بخشی از زندگی یک انسان خواهد شد.

به نظر شما برای انتخاب یک محصول کاربردی، به جز زیبایی به چه ویژگی‌های دیگری باید دقت کنیم؟ آنها را نوشته و درباره تأثیر هر کدام با دوستانتان بحث کنید.

گفتگو کنید



تولیدکنندگان هنر سرامیک باید علاوه بر زیبایی، شرایط و نیازهای مخاطبان و کاربران محصولات را نیز در نظر بگیرند. شناخت درست کاربر، کمک می‌کند محصولی متناسب با کاربرد و نیاز کاربر تولید کنند.

پرسش کلاسی



در مورد دو شکل پایین شمایل تیره رنگ را معادل یک طراح در نظر بگیرید. به نظر شما این نمودارها چه مفهومی را منتقل می‌کنند؟ در این باره در کلاس گفت‌وگو کنید.



عوامل گوناگون مؤثر بر شکل‌گیری یک محصول سرامیکی

برای طراحی یک ظرف سرامیکی که قرار است برای مصارف روزانه استفاده شود، مهم‌ترین نکته استفاده راحت، ایمن و متناسب با نیازهای کاربر است. وزن، ابعاد، اندازه متناسب با کاربرد و قابل شست‌وشو بودن از ویژگی‌های مهم چنین ظرفی است. همچنین ظرف باید استحکام کافی داشته باشد تا در برابر استفاده مداوم، شست‌وشو و ضربه‌های معمول روزمره مقاومت کند.

فعالیت کلاسی



جامسواکی سرامیکی

به گروه‌های سه‌نفره تقسیم شده و با توجه به تصویر روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

■ این محصول برای چه کاری و چه کاربرانی طراحی شده است؟

■ آیا شکل، اندازه و ویژگی‌های آن با کاربرد و نیازهای کاربر هماهنگ است؟ چرا؟

■ چه ویژگی‌هایی در طراحی این محصول باعث جذابیت و تمایز آن شده است؟

■ اگر شما طراح این محصول بودید، برای کاربرد بهتر و راحتی بیشتر کاربر چه چیزی را تغییر می‌دادید؟ پاسخ‌های خود را روی برگه بنویسید. در پایان، نماینده هر گروه نتیجه را بررسی و در کلاس ارائه نماید.

بسیاری از سفالگران به تجربه، آموخته‌اند چند نقش را هم زمان با هم بر عهده داشته باشند. گاه یک قطعه هنری زیبا را برای ارائه در فروشگاه‌های هنری یا جشنواره‌ها طراحی و اجرا می‌کنند و گاهی در کارگاهشان محصولاتی کاربردی را برای فروش در فروشگاه‌ها یا شبکه‌های اجتماعی و در تعداد بیشتر، طراحی و تولید می‌کنند.

هر سفالگر، پیش از طراحی و ساخت هر قطعه، باید از خود بپرسد: این محصول برای چه کسی و با چه هدفی طراحی می‌شود؟ اگر پاسخ این باشد که محصول برای استفاده مردم در آشپزخانه یا هر محیط دیگری ساخته می‌شود، در این صورت، نقش سفالگر به‌عنوان طراح محصول تعریف می‌شود.

تمرین کنید



ظرف زرین فام، اواخر سده ۶ ه.ق. موزه آبگینه تهران

با راهنمایی هنرآموز خود به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

■ این ظرف برای چه کاری و توسط چه کسانی استفاده می‌شده است؟

■ کدام ویژگی‌های شکل آن با کاربردش ارتباط دارد؟

■ اگر شکل آن تغییر کند، چه تأثیری بر کاربردش خواهد داشت؟

سپس همان محصول را با حفظ کارکردی که پیدا کردید، برای زندگی امروز بازطراحی کنید.

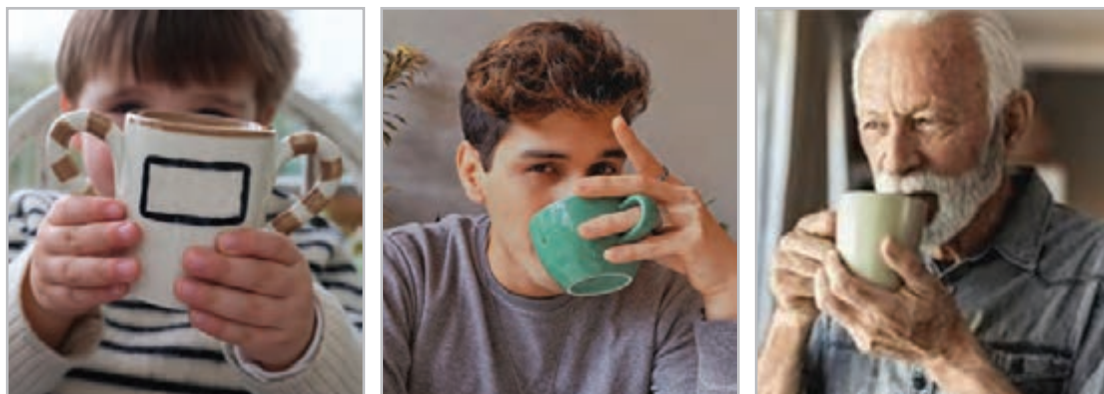
در فرایند طراحی و تولید یک محصول سرامیکی، کاربرد و نحوه استفاده از آن اهمیت زیادی دارد. اما برای اینکه محصول بتواند به‌درستی پاسخ‌گوی نیازهای استفاده‌کننده باشد، لازم است طراح، مخاطب و کاربر محصول را نیز بشناسد. شناخت مخاطب، نیازها، شرایط استفاده و ویژگی‌های او، یکی از مهم‌ترین موضوعات در طراحی یک محصول سرامیکی موفق است.

کاربر کیست؟

به فرد یا گروهی از افراد که یک محصول برای استفاده، رفع نیاز یا انجام فعالیتی مشخص برای آنها طراحی می‌شود، کاربر گفته می‌شود. به‌عنوان مثال، فردی که از بشقاب برای صرف غذا استفاده می‌کند، کاربر است. هنگام طراحی ظرف غذای کودک، کودک کاربر اصلی است، هرچند والدین نیز ممکن است در انتخاب، شست‌وشو یا استفاده از محصول نقش داشته باشند.

بنابراین کاربر همیشه همان خریدار محصول نیست. پیش از طراحی هر محصول، باید بدانیم این محصول برای چه کسی ساخته می‌شود. پاسخ به پرسش‌های زیر اولین گام برای تولید موفق است:

- این محصول برای چه کسی طراحی می‌شود؟
- چه کسی آن را سفارش می‌دهد؟
- چه کسی هزینه آن را پرداخت می‌کند؟
- چه کسی در نهایت از آن استفاده خواهد کرد؟



شکل ۳- نحوه در دست گرفتن لیوان سرامیکی توسط کاربران مختلف

سفارش دهنده، خریدار، کاربر نهایی

در بسیاری از پروژه‌های طراحی، افراد مختلفی با یک محصول درگیر می‌شوند. گاهی کسی محصول را سفارش می‌دهد، شخص دیگری آن را می‌خرد و گاهی کاملاً فرد دیگری به‌عنوان کاربر نهایی با آن سروکار دارد. اگر طراح این نقش‌ها را با یکدیگر اشتباه بگیرد، محصول نهایی به‌درستی عمل نخواهد کرد. به‌عنوان نمونه، ممکن است یک گلدان سرامیکی را شخصی برای خود بخرد و از آن استفاده کند. همچنین ممکن است مدیر داخلی یک رستوران یا کارپرداز آن، تعدادی بشقاب سرامیکی سفارش دهد و مالک رستوران هزینه آن را پرداخت کند، اما مشتریان رستوران کسانی باشند که از آن بشقاب‌ها استفاده می‌کنند. در این حالت، طراح باید علاوه بر نظر سفارش‌دهنده، به نیازهای استفاده‌کنندگان نهایی نیز توجه داشته باشد.

به‌نظر شما در هنگام طراحی ظرف سرامیکی غذای کودک توجه به نیازهای چه کسانی بیشترین اهمیت را دارد؟ کودک یا والدین؟ چرا؟

پرسش کلاسی



سفارش‌دهنده: شخص یا سازمانی که مسئولیت مالی یا مدیریتی پروژه را بر عهده دارد. او معمولاً بودجه را تأمین می‌کند و اهداف کلی را مشخص می‌سازد. اما لزوماً از جزئیات استفاده روزمره اطلاعی ندارد.

خریدار: کسی که فرایند خرید را انجام می‌دهد. تمرکز خریدار معمولاً روی قیمت، زمان تحویل و شرایط ضمانت است. خریدار ممکن است هرگز از محصول استفاده نکند.

استفاده‌کننده یا مصرف‌کننده: فردی که در نهایت محصول را به کار می‌برد، اما ممکن است تمام ویژگی‌ها یا محدودیت‌های آن را درک نکند. مصرف‌کننده گاهی همان خریدار است و گاهی این چنین نیست. برای مثال، کودکی که با یک اسباب‌بازی، بازی می‌کند، استفاده‌کننده است، اما خریدار معمولاً والدین او هستند.



سرویس ناهارخوری سرامیکی

به گروه‌های سه نفری تقسیم شده و با راهنمایی هنرآموز خود، سه نوع محصول سرامیکی را انتخاب کرده و مشخص کنید:

- خریداران این محصولات سرامیکی چه کسانی هستند؟
- چه کسانی از آن استفاده می‌کند؟
- کدام ویژگی هر یک از محصولات برای کاربر اهمیت بیشتری دارد؟

تمرین کنید



فرض کنید قرار است یک ظرف غذای سرامیکی برای کودکان طراحی کنید. سفارش‌دهنده (مثلاً یک شرکت تولیدکننده ظروف) ممکن است بخواهد محصول با هزینه کم و مقرون به صرفه تولید شود و با هویت نام تجاری شرکت هماهنگ باشد. خریدار (والدین) به دنبال ظرفی مقاوم، ایمن و قابل شست‌وشو هستند. اما کاربر نهایی، یعنی کودک، بیشتر به شکل، رنگ و جذابیت ظرف توجه می‌کند و دوست دارد استفاده از آن برایش لذت‌بخش باشد. اگر طراح فقط به خواسته‌های سفارش‌دهنده یا خریدار توجه کند و نیازها و علاقه‌های کودک را نادیده بگیرد، ممکن است محصولی تولید شود که کودک تمایلی به استفاده از آن نداشته باشد.



شکل ۴- ظرف غذای طراحی شده برای کودکان

بنابراین، یکی از مهم‌ترین اصول طراحی، تحلیل نیازها از دیدگاه کاربر نهایی و اولویت دادن به انتظارات اوست. این رفتار باعث می‌شود محصول علاوه بر پاسخ‌گویی به خواسته‌های سفارش‌دهنده و خریدار، برای استفاده‌کننده نیز کاربردی، جذاب و رضایت‌بخش باشد. بنابراین، یک طراح محصولات سرامیکی نباید فقط به کسی که محصول را می‌خرد فکر کند، بلکه باید کسی که قرار است با آن محصول زندگی کرده و از آن استفاده کند را نیز به خوبی بشناسد.

فکر کنید



با توجه به ویژگی‌های ماده سرامیک استفاده از ظروف سرامیکی از چه سنی برای کودکان مناسب است؟ چرا؟



نمودار ۱- عوامل انسانی مؤثر بر طراحی و تولید محصول

چگونگی شناخت نیازهای کاربر محور در طراحی محصول

برای طراحی کاربر محور، طراح باید تجربه و نیازهای مصرف‌کننده را مبنای تصمیم‌گیری قرار دهد و به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

- این محصول برای چه گروه سنی با چه مشخصاتی ساخته می‌شود؟
- کاربر چه استفاده‌ای از آن خواهد کرد؟
- آیا استفاده از آن برای کاربر هدف آسان است؟
- آیا شستن و تمیز کردن آن آسان است؟
- آیا می‌تواند مدت زیادی سالم و قابل استفاده باقی بماند؟

برای طراحی محصولات سرامیکی، توجه به این پرسش‌ها اهمیت زیادی دارد، زیرا تولیدات هنر سرامیک می‌توانند زیبا و همچنین کاربردی باشند. به عنوان مثال، یک مجسمه سرامیکی ممکن است فقط برای زیبایی و تزئین ساخته شود، اما یک کاشی، گلدان یا کاسه باید علاوه بر ظاهر زیبا، با کاربرد آن نیز تناسب داشته باشد.

فکر کنید



برای طراحی و ساخت یک گلدان برای مادر بزرگ خود، علاوه بر دقت در کیفیات بصری با توجه به سن کاربر و کاربرد آن چه تغییری در مواد بدنه، لعاب مورد استفاده و شکل و ابعاد می‌دهید؟



انواع گلدان رو میزی

تمرین کنید



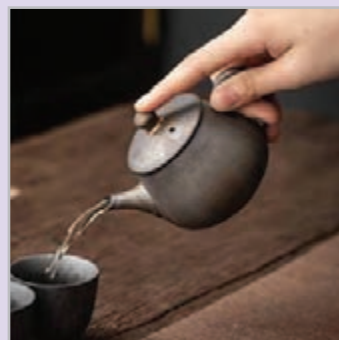
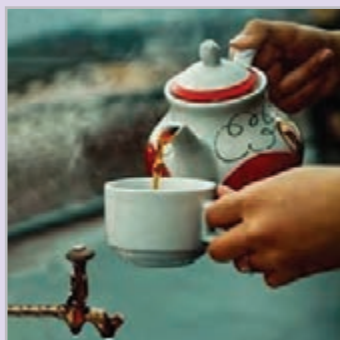
یک قطعه سرامیکی که هر روز در خانه استفاده می‌شود را انتخاب کنید. آن را بررسی کنید و سه ویژگی مثبت و سه مشکل احتمالی در سهولت استفاده (کاربرد) آن را بنویسید. سپس یک طرح جدید برای بهتر شدن آن به هنرآموز خود ارائه دهید.

در طراحی کاربرمحور، شناخت کاربر فقط به دانستن سن یا جنسیت او محدود نمی‌شود، بلکه باید شرایط، عادت‌ها، توانایی‌ها و شیوه استفاده او از محصول نیز مورد توجه قرار گیرد. برای مثال، محصولی که برای یک کودک طراحی می‌شود، به دلیل تفاوت در اندازه دست و توانایی‌های حرکتی، نمی‌تواند دقیقاً مانند محصولی باشد که برای یک بزرگسال طراحی شده است. همچنین فرهنگ، سبک زندگی و محیطی که محصول در آن استفاده می‌شود، می‌تواند بر شکل، اندازه، جنس و شیوه استفاده از آن نیز تأثیر بگذارد.

فعالیت کلاسی



تصاویر زیر را مشاهده کنید. چه تفاوت‌هایی می‌بینید؟ در خصوص تأثیرات سن، ابعاد دست و فرهنگ استفاده از محصول بر طراحی این محصولات با دوستانتان گفت‌وگو کنید.



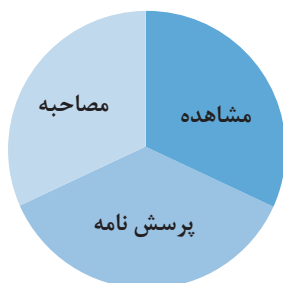
انواع قوری و کاربران مختلف

این شناخت باید براساس اطلاعات واقعی و از راه‌های درست به‌دست آید، نه صرفاً براساس حدس و تصور طراح. در ادامه، با روش‌های به‌دست‌آوردن اطلاعات درباره کاربران و نیازهای آنها آشنا می‌شوید تا بتوانید محصولات سرامیکی را متناسب با نیازهای واقعی کاربران، طراحی کنید.

چگونه کاربر را بشناسیم

برای طراحی محصولی که مورد توجه و رضایت کاربران قرار گیرد، در نخستین گام باید نیازها، عادت‌ها و انتظارات آنان شناسایی شود. هرچه شناخت حاصل از کاربران عمیق‌تر باشد، احتمال موفقیت محصول نیز افزایش می‌یابد. دستیابی به این شناخت، همواره مستلزم دسترسی به تجهیزات پیشرفته، آزمایشگاه یا روش‌های پیچیده پژوهشی نیست.

آنچه طراح دوست دارد، همیشه همان چیزی نیست که کاربر به آن نیاز دارد. شما به‌عنوان یک طراح محصولات سرامیکی باید بتوانید نیازهای واقعی مخاطبان خود را شناسایی کنید. بسیاری از اطلاعات ارزشمند را می‌توان با روش‌های ساده و کم‌هزینه به‌دست آورد. مشاهده، مصاحبه و پرسش‌نامه سه روش کاربردی هستند که به طراح کمک می‌کنند کاربران را بهتر بشناسند و براساس نیازهای واقعی آنها محصول خود را طراحی و تولید کند.



مشاهده: به معنای دقت در نحوه استفاده مردم از یک محصول است. در این روش، صرفاً رفتار کاربران زیر نظر گرفته شده و نکات لازم ثبت می‌شود.

نمودار ۲- روش‌های شناخت کاربر

فرض کنید می‌خواهید برای دبیران هنرستان خود لیوان یا فنجان بسازید، با اجازه هنرآموز و هماهنگی با مدیریت آموزشگاه در یکی از زمان‌های بین کلاس به اتاق استراحت دبیران بروید و نحوه استفاده آنها از فنجان یا لیوان را با دقت مشاهده کنید. ممکن است بعضی از دبیران از فنجان‌ها و لیوان‌های موجود در مدرسه استفاده کنند و برخی دیگر لیوان شخصی خود را همراه داشته باشند. سپس براساس مشاهدات خود جدولی مشابه جدول زیر تهیه کرده و آن را تکمیل نموده و در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



ردیف	نکات کاربردی	پاسخ مشاهده	نتیجه
۱	فنجان را چگونه در دست گرفت؟		
۲	چند بار فنجان را روی میز گذاشت و دوباره برداشت؟		
۳	آیا قبل از نوشیدن، دمای فنجان را بررسی کرد؟		
۴	آیا مقداری چای در فنجان باقی ماند؟		
۵	آیا افرادی که از فنجان یا لیوان شخصی خود استفاده می‌کنند، در انتخاب یا شیوه استفاده از آن تفاوتی با دیگران دارند؟		

در فرایند طراحی محصول، مشاهده رفتار واقعی کاربران، اطلاعاتی را آشکار می‌کند که معمولاً در پاسخ به پرسش‌ها بیان نمی‌شوند. بسیاری از تصمیم‌های یک طراح، مانند انتخاب فرم، ضخامت لبه، اندازه بدنه، محل قرارگیری دسته یا حتی وزن محصول، از همین مشاهده‌های دقیق به دست می‌آید.

هنگام مشاهده افراد، سعی کنید رفتار کاربران طبیعی باشد و در کار آنها دخالت نکنید.

نکته



نمونه یادداشت‌های یک مشاهده دقیق

مصاحبه: مصاحبه به معنای گفت‌وگو با برخی از کاربران محصول و دریافت نظرات آنان است. به عنوان مثال، برای ساخت یک گلدان سرامیکی برای گل شب‌بو، می‌توان سؤالاتی از چند نفر پرسید، به پاسخ‌ها با دقت گوش داد و آنها را ثبت کرد.



در ادامه تمرین قبل پس از آن که دبیران نوشیدن چای را به پایان رساندند، با رعایت احترام از ایشان اجازه گرفته و چند پرسش کوتاه شبیه سؤالات زیر پرسید. سپس پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان را در دفتری یادداشت نمایید.

- چه ویژگی این فنجان را بیشتر دوست داشتید؟
 - هنگام استفاده، با مشکلی روبه‌رو شدید؟
 - اندازه، وزن یا دمای فنجان برای شما مناسب بود؟ چرا؟
 - آیا ترجیح می‌دهید فنجان دسته‌داشته باشد یا بدون دسته باشد؟ دلیل خود را بیان کنید.
 - اگر از لیوان یا فنجان شخصی استفاده می‌کنید، کدام ویژگی آن برایتان جذاب‌تر است؟
- سپس براساس پاسخ‌ها، سه ویژگی را که یک فنجان قهوه باید داشته باشد را نوشته و در کلاس ارائه نمایید.

پرسش‌نامه کوتاه: ابزاری برای جمع‌آوری سریع نظر کاربران است. در این روش، مجموعه‌ای پرسش یکسان و از قبل طراحی شده از افراد مختلف پرسیده می‌شود تا طراح بتواند نیازها، سلیقه‌ها و مشکلات مشترک کاربران را شناسایی کند. بهتر است سؤالات پرسش‌نامه بیش از ۱۰ سؤال نبوده و پاسخ دادن به آن ساده و سریع باشد. استفاده از سؤال‌های «بله یا خیر» یا گزینه‌ای، باعث می‌شود افراد راحت‌تر به پرسش‌ها پاسخ دهند و تحلیل نتایج نیز آسان‌تر باشد.



با راهنمایی هنرآموز خود پرسش‌نامه‌ای را طراحی کرده و با مراجعه به اتاق استراحت دبیران هنرستان، پرسش‌نامه خود را در میان معلمان پخش نمایید. سپس پاسخ‌های دریافتی را دسته‌بندی و براساس آن، چند ویژگی دیگر برای یک فنجان سرامیکی را نوشته و در کلاس ارائه نمایید.

این پرسش‌ها به طراح کمک می‌کنند تا نقاط قوت و ضعف محصول را از دید کاربران شناسایی کرده و در طراحی‌های بعدی از آنها استفاده کند. توجه داشته باشید که ممکن است شما برای رسیدن به نتیجه مطلوب از چند روش به صورت همزمان استفاده نمایید. یک طراح حرفه‌ای ابتدا رفتار کاربران را مشاهده می‌کند، سپس با آنها گفت‌وگو می‌کند و در صورت نیاز از افراد بیشتری نظرخواهی می‌کند.



اگر بخواهید برای بین کابینت‌های خانه کاشی دست‌ساز طراحی کنید. به نظر شما کدام یک از سه روش‌های مشاهده، مصاحبه یا پرسش‌نامه اطلاعات بیشتری در اختیار شما قرار می‌دهد؟ چرا؟



نمودار ۳- نمودار روش‌های شناخت کاربر نهایی

طبقه‌بندی نیازهای فیزیکی و فرهنگی کاربر

همه افراد شبیه یکدیگر نیستند. اندازه دست‌ها، قدرت انگشتان، سن، عادت‌های غذایی و حتی شیوه استفاده از ظروف در خانواده‌ها و فرهنگ‌های مختلف با یکدیگر تفاوت دارد. یک طراح خوب هنگام طراحی محصول، به این تفاوت‌ها توجه می‌کند.

نیازهای فیزیکی

هر محصول باید متناسب با توانایی‌های جسمی کاربر طراحی شود.
برای مثال:

- دسته یک کوزه باید به اندازه‌ای باشد که به راحتی در دست قرار بگیرد.
 - وزن یک کاسه نباید آن‌قدر زیاد باشد که حمل آن دشوار شود.
 - لبه یک بشقاب نباید آن‌قدر نازک باشد که به آسانی لب‌پر شود.
- همچنین ممکن است محصول برای کودکان، سالمندان یا افرادی با توانایی‌های جسمی متفاوت طراحی شود. در این صورت، شکل و اندازه محصول باید با نیازهای آنها هماهنگ باشد.

تمرین کنید



سه لیوان سرامیکی یکسان را که فقط شکل و اندازه دسته‌های آنها با یکدیگر متفاوت است، با خود به کلاس بیاورید. از هم‌کلاسی‌های خود بخواهید هر سه لیوان را در دست بگیرند و نظرشان را درباره راحتی در دست گرفتن هر یک بیان کنند. بررسی کنید استفاده از کدام لیوان برای آنها راحت‌تر بوده است. دلیل این انتخاب و عواملی را که باعث راحتی بیشتر آن لیوان شده است، یادداشت کرده و در کلاس ارائه نمایید.



شکل ۵- لیوان‌هایی با دسته‌های مختلف

از آنجا که اندازه دست، قد و توانایی افراد با یکدیگر متفاوت است، نمی‌توان محصولی ساخت که برای همه افراد کاملاً یکسان و ایده‌آل باشد. به همین دلیل، طراحان ابعاد و اندازه‌هایی را انتخاب می‌کنند که برای بیشتر کاربران مناسب و راحت باشد. به این ترتیب، محصول برای تعداد بیشتری از افراد قابل استفاده و رضایت‌بخش خواهد بود.

گفتگو کنید



به نظر شما، بهتر است محصول برای یک گروه خاص (مثلاً سالمندان) طراحی شود یا برای بیشتر افراد جامعه؟ در خصوص معایب و مزایای هر کدام با هم کلاسی‌هایتان گفت‌وگو کنید.

گاهی یک تغییر کوچک، مانند بزرگ‌تر کردن دسته یک فنجان یا سبک‌تر کردن یک کاسه، می‌تواند استفاده از محصول را برای بسیاری از کاربران آسان‌تر و لذت‌بخش‌تر کند.

نیازهای فرهنگی

عادات‌ها، فرهنگ و شیوه زندگی مردم بر طراحی محصول تأثیر می‌گذارد، گوناگونی اقوام و روش‌های زندگی ایشان، نیازهای متفاوتی را ایجاد می‌کند. برای مثال، در کشورها و فرهنگ‌های مختلف، عادات‌های غذایی و نوع خوراکی‌های مصرف شده در وعده صبحانه با یکدیگر تفاوت دارد. این تفاوت‌ها می‌تواند بر شکل، اندازه و اجزای یک سرویس صبحانه‌خوری سرامیکی اثر بگذارد.

گفتگو کنید



با دوستانتان در خصوص انواع عادات غذایی در خانواده‌هایتان صحبت کنید. چه تفاوت‌هایی وجود دارد و کدام یک از این تفاوت‌ها می‌توانند بر طراحی محصولات سرامیکی تأثیر بگذارند؟

توجه داشته باشید که توجه به هویت فرهنگی، به معنای تقلید از طرح‌های قدیمی نیست. یک طراح می‌تواند با حفظ هویت فرهنگی، محصولی نوآورانه و متناسب با نیازهای امروز طراحی کند. در واقع، طراحی موفق زمانی تحقق می‌یابد که میان زیبایی، کاربرد و هویت فرهنگی پیوند و هماهنگی برقرار شود. به همین دلیل، طراحان پیش از شروع طراحی، تنها به ابعاد و ویژگی‌های فیزیکی کاربران توجه نمی‌کنند، بلکه تلاش می‌کنند سبک زندگی، عادات‌ها، ارزش‌ها و محیط استفاده از محصول را نیز بشناسند. هرچه شناخت طراح از کاربران بیشتر باشد، احتمال موفقیت محصول نیز بیشتر خواهد بود.



ت



پ



ب



الف

شکل ۶- انواع ظروف سرامیکی پخت غذا، الف - دیزی (ایران)، ب - تاجین (مراکش)، پ - اونگی (کره)، ت - دونابه (ژاپن)



با کمک کتاب‌ها، مجلات یا جست‌وجو در اینترنت، تصاویر صبحانه رایج در منطقه‌ای از ایران که در آن زندگی نمی‌کنید به عنوان مثال گیلان یا سیستان و بلوچستان را مشاهده کرده و با صبحانه منطقه محل زندگی خود مقایسه کنید. بر طبق یافته‌هایتان جدول زیر را کامل نمایید:

ردیف	ویژگی‌ها	صبحانه محل زندگی خودتان	صبحانه منطقه‌ای دیگر در ایران
۱	خوراکی‌های رایج		
۲	نوشیدنی‌های رایج		
۳	ظروف مورد استفاده		
۴	نحوه استفاده از ظروف		

حال براساس جدول بالا، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

■ آیا هر دو سرویس صبحانه‌خوری، به ظروف یکسانی نیاز دارند؟ چرا؟

■ کدام ظرف‌ها باید بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باشند؟

■ اگر بخواهید هر دو محصول، هویت فرهنگی منطقه خود را نشان دهند، از چه نقش‌ها یا رنگ‌هایی استفاده می‌کنید؟

سپس نتایج به دست آمده را در کلاس ارائه داده و در خصوص آن با سایر هم‌کلاسی‌هایتان گفت‌وگو کنید.

به یاد داشته باشید که هر تصمیم در طراحی، از انتخاب شکل و ابعاد تا رنگ و تزیین، باید بر پایه شناخت ویژگی‌های گوناگون کاربران و نیازهای واقعی آنها باشد.

ارزشیابی شایستگی طراحی برای انسان در هنر سرامیک

پودمان	دسته بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانانه / پودمان	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	طراحی برای انسان در هنر سرامیک	کد واحد یادگیری	تحلیل طراحی محصولات در هنر سرامیک با توجه به نوع کاربرد و نیاز های سفارش دهنده و کاربر در مدت زمان ۶۰ دقیقه
		۰۲۱۴۲۰۵۳۳	۰۲۱۴۲۰۵۳۳۱

ردیف	مرا حل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تحلیل ویژگی های طراحی کاربر محور	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه مواد: زمان: ۱۵ دقیقه	پروژه	تحلیل ویژگی های لیوان چای، ساختار دسته، ابعاد و ضخامت لیوان، طراحی خلافتانه لیوان با این ویژگی ها	۳	
				تحلیل ویژگی های لیوان چای، ساختار دسته، ابعاد و ضخامت لیوان، طراحی لیوان با این ویژگی ها	۲	
				تحلیل ویژگی های لیوان چای و ساختار دسته لیوان و طراحی دسته لیوان	۱	
۲	چگونگی شناخت نیازهای کاربر در طراحی محصول	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه مواد: زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تشخیص تفاوت سفارش دهنده، خریدار و کاربر نهایی با تفکیک تفاوت های سنی و جنسیت با مشاهده رفتار افراد با محصول کاربردی در مکان های مختلف	۳	
				تشخیص تفاوت سفارش دهنده، خریدار و کاربر نهایی با مشاهده رفتار افراد با محصول کاربردی در مکان های مختلف	۲	
				تشخیص تفاوت سفارش دهنده و کاربر نهایی با مشاهده رفتار افراد با محصول کاربردی در مکان های مختلف	۱	
۳	طبقه بندی نیازهای فیزیکی و فرهنگی کاربر	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه مواد: زمان: ۳۰ دقیقه	پروژه	طبقه بندی محصولات سرامیکی متناسب با نیازهای فرهنگی و فیزیکی تحلیل و مقایسه یکی از ظروف کاربردی غذاخوری از دو منطقه ای مختلف ایران	۳	
				طبقه بندی محصولات سرامیکی متناسب با نیازهای فرهنگی و فیزیکی یکی از ظروف کاربردی غذاخوری از مناطق مختلف ایران	۲	
				طبقه بندی محصولات سرامیکی متناسب با نیازهای فرهنگی و فیزیکی	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	جمع آوری و گردآوری اطلاعات (N۳۱) سطح ۱	مشاهده، لیست واریسی، پرسش شفاهی/ کتبی (کوته پاسخ، تشریحی)	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

واحد یادگیری ۲

محصول در دنیای واقعی

به سؤالات زیر فکر کنید

- چرا بیشتر قوری‌های چای از سرامیک ساخته شده‌اند؟
- اگر بخواهید یک ظرف سرامیکی برای گروه‌های خاص یا افراد دارای محدودیت حرکتی طراحی کنید، چه تفاوت‌هایی در طراحی آن ایجاد می‌کنید؟ چرا؟
- چه عواملی در یک کارگاه هنر سرامیک می‌توانند سلامت و ایمنی هنرجو را تحت تأثیر قرار دهند؟ طراحی و ساخت محصولات سرامیکی نیازمند تطابق هم‌زمان میان ویژگی‌های فیزیکی انسان و ویژگی‌های ماده سرامیک است. از یک‌سو، فرم و مقیاس قطعه باید متناسب با ابعاد بدن، ارگونومی کاربر تعیین شود تا استفاده از آن ایمن و راحت باشد. از سوی دیگر، ویژگی‌هایی همچون انقباض، شکنندگی، وزن و رفتار ماده در مراحل قبل و پس از پخت، محدودیت‌ها و الزامات خاصی را به طراح تحمیل می‌کنند. تلفیق هوشمندانه این دو جنبه، زمینه‌ساز تولید محصولاتی کاربردی، پایدار و متناسب با نیازهای مخاطب خواهد بود.



شکل ۷- یک کارگاه کوچک سرامیک

در این واحد یادگیری، اصول ارگونومی از دو جنبه اساسی آموزش داده می‌شود: نخست، تطبیق طراحی محصولات سرامیکی با ابعاد بدن و توانایی‌های فیزیکی کاربر و دوم، رعایت اصول صحیح کار در کارگاه شامل نحوه نشستن، ارتفاع مناسب میز کار و نحوه استفاده از ابزارها برای حفظ سلامت سفالگر. رعایت این موارد نه تنها کارایی و ایمنی محصول نهایی را ارتقا می‌دهد، بلکه از بروز خستگی و آسیب‌های جسمانی در محیط کار پیشگیری می‌کند.

استاندارد عملکرد

تحلیل طراحی محصولات کاربردی در دنیای واقعی و ارگونومی تجهیزات و چیدمان کارگاه در هنر سرامیک و در مدت زمان ۶۰ دقیقه

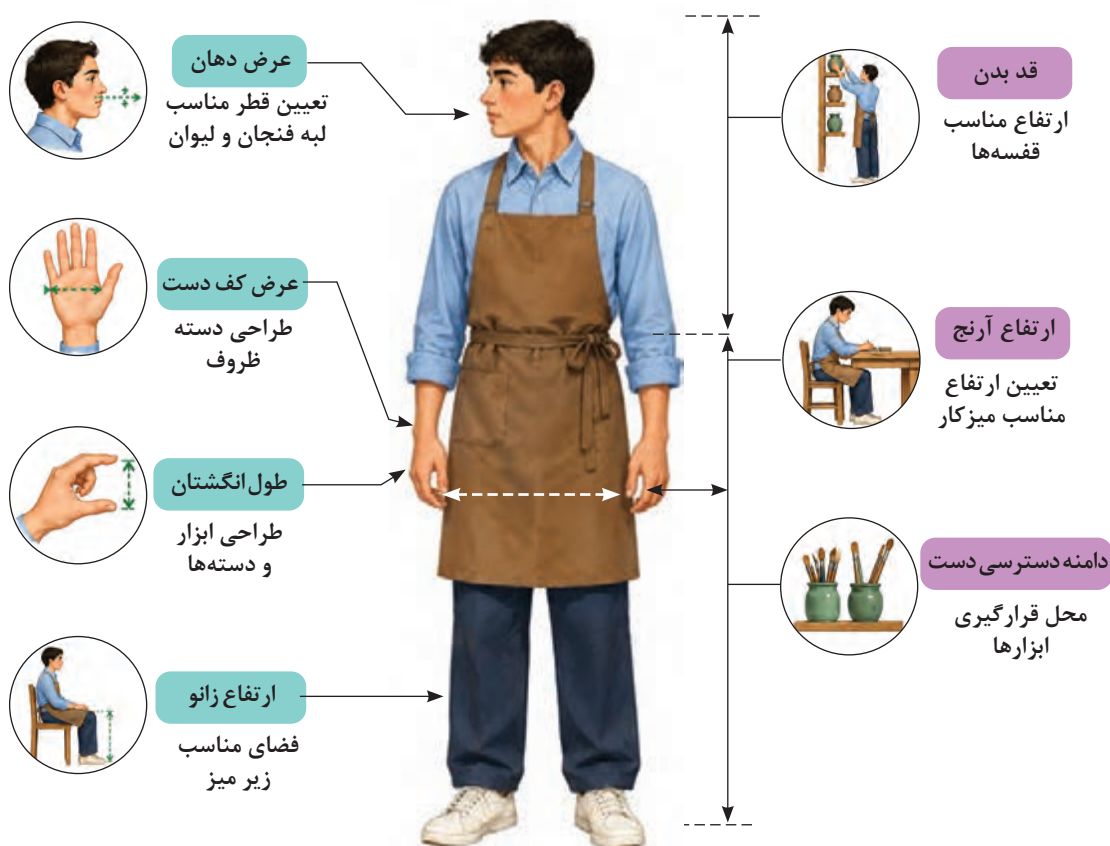
تحلیل ابعاد انسانی در فرایند طراحی و ساخت محصولات کاربردی

آیا تاکنون از خود پرسیده‌اید چرا بعضی از ظروف به راحتی در دست قرار می‌گیرند، اما بعضی دیگر گرفتشان دشوار است؟ یا چرا نوشیدن چای در بعضی لیوان‌ها لذت‌بخش‌تر از بقیه است؟ پاسخ این پرسش‌ها به شناخت اندازه‌های بدن انسان مربوط می‌شود.

طراحان برای ساخت محصولاتی که استفاده از آنها آسان و راحت باشد، به اندازه‌های بدن انسان توجه می‌کنند. به این اندازه‌ها «ابعاد آنتروپومتریک»^۱ یا اندازه‌های بدن انسان گفته می‌شود. علم آنتروپومتري به اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان و بررسی تفاوت‌های آن در میان افراد می‌پردازد. نتایج این اندازه‌گیری‌ها در قالب جداول و داده‌های استاندارد در اختیار طراحان قرار می‌گیرد. طراحان با استفاده از این اطلاعات، ابعاد محصولات و فضاهای کاری را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که برای تعداد بیشتری از کاربران مناسب باشد.

هدف از اندازه‌گیری بدن انسان، طراحی محصول برای یک فرد خاص نیست؛ بلکه یافتن ابعادی است که برای تعداد بیشتری از کاربران قابل استفاده باشد.

نکته



شکل ۸- تناسبات و ابعاد اندام انسانی و ارتباط آن با کارگاه هنر سرامیک

برخی از مهم‌ترین اندازه‌های مورد نیاز بدن انسان برای طراحی محصول و فضای کار:

اندازه دهان

در محصولاتی مانند لیوان، لبه ظرف با لب‌های انسان تماس دارد. بنابراین، قطر دهانه و ضخامت لبه باید به گونه‌ای باشد که نوشیدن را آسان و خوشایند کند.

اندازه دست

در طراحی گلدان، کاسه یا پارچ، اندازه دست کاربران اهمیت زیادی دارد. ابعاد استاندارد و متناسب با ابعاد انسانی، باعث می‌شود کاربر بتواند آن را به راحتی در دست بگیرد و با اطمینان جابه‌جا کند.

اندازه انگشتان

هنگام طراحی نمک‌دان یا دستگیره سرامیکی، باید فضای کافی برای قرار گرفتن انگشتان در نظر گرفته شود. این موضوع باعث می‌شود گرفتن و حمل ظرف راحت‌تر و ایمن‌تر باشد.

ارتفاع آرنج

ارتفاع میز کار باید متناسب با ارتفاع آرنج کاربر انتخاب شود. این هماهنگی از خم شدن یا بالا نگه داشتن شانه‌ها جلوگیری کرده و راحتی کار را افزایش می‌دهد.

دامنه دسترسی

ابزارها و وسایل پرکاربرد باید در محدوده دسترسی آسان قرار گیرند. این کار موجب افزایش سرعت، کاهش خستگی و ایمنی بیشتر هنگام کار می‌شود.

ارتفاع زانو

در طراحی میز و محل نشستن، باید فضای کافی برای حرکت و قرارگیری زانوها وجود داشته باشد. این موضوع به حفظ وضعیت مناسب بدن و راحتی بیشتر هنگام کار کمک می‌کند.

ارتفاع قد

ارتفاع قفسه‌ها، کابینت‌ها و محل نگهداری ابزار باید متناسب با قد کاربران انتخاب شود. در این صورت، دسترسی به وسایل آسان‌تر خواهد بود و نیاز به خم شدن یا کشش بیش از حد کاهش می‌یابد.

با توجه به نکات یادشده، تعیین کنید کدام موارد بیشتر مربوط به «طراحی محصول» و کدام موارد بیشتر مربوط به «اصول ایمنی و رفتار کاری در کارگاه» است؟ در مورد دلایل خود با هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنید.

گفتگو کنید



به عنوان مثال پیش از آغاز طراحی یک سرویس چای خوری سرامیکی، بررسی نحوه در دست گرفتن ظروف توسط کاربران و اثر ابعاد دست و انگشتان آنان بر ابعاد محصول ضرورت دارد. فضای داخل دسته فنجان باید متناسب با قرارگیری انگشتان در نظر گرفته شود، قطر فنجان متناسب با اندازه دست تعیین گردد و دسته قوری نیز به گونه ای طراحی شود که حمل و استفاده از آن به آسانی صورت گیرد. به همین دلیل، پیش از تعیین ابعاد نهایی محصولات، اندازه های بدن کاربران مورد بررسی و سنجش قرار می گیرد.



شکل ۱۰- چند نمونه از سرویس های چای خوری

با هم کلاسی هایتان در خصوص ابعاد صحیح یک سرویس آجیل خوری صحبت کنید. به نظر شما برای ساخت چنین محصولی، دانستن اندازه کدام قسمت های بدن انسان اهمیت بیشتری دارد؟

گفتگو کنید



به گروه های سه نفره تقسیم شده و هریک به کمک خط کش یا متر ابعاد قسمت های خواسته شدن بدن اعضای هم گروهی های خود را اندازه گیری کرده و در جدولی مشابه جدول زیر یادداشت نمایید.

فعالیت کلاسی



ردیف	طول دست	عرض کف دست	طول انگشت میانی	قطر تقریبی انگشت اشاره
دانش آموز ۱				
دانش آموز ۲				
میانگین				

پس از اندازه گیری، میانگین هر اندازه را محاسبه کنید و نتایج گروه خود را با گروه های دیگر مقایسه کرده و در پایان کلاس، با کمک هنرآموز، اطلاعات همه گروه ها را در یک جدول بزرگ روی تخته یا رایانه ثبت کنید و «جدول اندازه های بدن دانش آموزان کلاس» را تهیه کنید.

آیا اندازه دست همه دانش آموزان یکسان بود؟
اگر بخواهید یک محصول سرامیکی به تعداد دانش آموزان کلاس بسازید از کدام اندازه استفاده می کنید؟ چرا؟

پرسش کلاسی



طبقه‌بندی ارگونومی محصول در هنر سرامیک

آیا تا به حال هنگام کار با یک ابزار یا استفاده از یک وسیله احساس خستگی یا ناراحتی کرده‌اید؟ گاهی علت این مشکل، نه کیفیت ساخت محصول، بلکه کیفیت پایین طراحی آن است. یک محصول خوب باید علاوه بر زیبایی، استفاده از آن آسان، ایمن و راحت باشد. به همین دلیل، طراحان هنگام طراحی محصولات و محیط‌های کاری، به توانایی‌ها، محدودیت‌ها و نحوه کار کاربران توجه می‌کنند. این موضوع، اساس علمی است که آن را «ارگونومی»^۱ می‌نامند. به بیان ساده، ارگونومی یعنی طراحی محصول به گونه‌ای که با بدن انسان و شیوه استفاده او هماهنگ باشد. در کارگاه سرامیک این موضوع شامل دو بخش اصلی می‌شود:

■ ارگونومی محصول

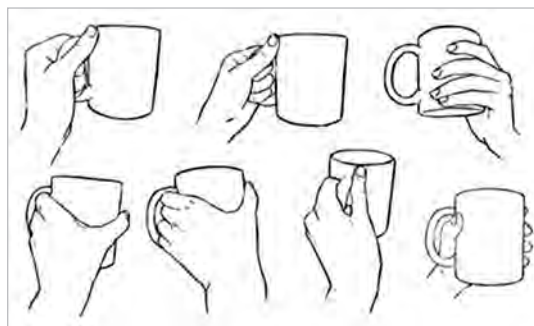
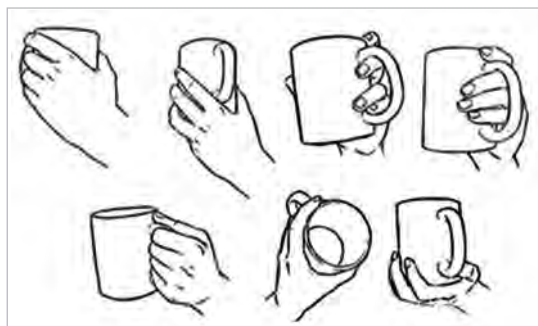
■ ارگونومی کارگاه



شکل ۱۱- سهولت کاربری، مهم‌ترین اصل در طراحی محصول

ارگونومی محصول

محصولات سرامیکی باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که استفاده از آنها آسان، راحت و ایمن باشد. برای مثال، یک فنجان باید به راحتی در دست قرار بگیرد، یک قوری نباید هنگام ریختن چای از دست سُر خورده یا در آن بیفتد، در هنگام استفاده از پارچ نباید مجبور به چرخاندن بیش از حد مچ دست باشیم و یک کاسه نباید آن قدر سنگین باشد که حمل آن دشوار باشد.



شکل ۱۲- پیش طرح‌هایی از شیوه‌های مختلف گرفتن دسته لیوان



آیا تاکنون از پارچی استفاده کرده‌اید که کار کردن با آن برایتان دشوار بوده باشد؟ به نظر شما، چه ویژگی‌هایی در طراحی و ساخت آن باعث ایجاد این مشکل شده است؟

هنگام طراحی یک محصول سرامیکی باید به این موضوع توجه کرد که کاربر چگونه آن را برمی‌دارد، در دست می‌گیرد، جابه‌جا می‌کند و از آن استفاده می‌کند. شکل، اندازه، وزن، تعادل و نحوه قرار گرفتن محصول در دست، همگی بر راحتی و ایمنی استفاده از آن تأثیر می‌گذارند. این ویژگی‌ها، از اصول «ارگونومی محصول»^۱ هستند. رعایت این نکات باعث می‌شود تا یک محصول، علاوه بر زیبایی، کاربردی نیز باشد.



چند شکرپاش سرامیکی را با یکدیگر مقایسه کنید. دسته، وزن، اندازه و شکل آنها را بررسی کرده و ببینید کدام یک راحت‌تر در دست قرار می‌گیرند؟ دلایل این سادگی کاربرد را در کلاس شرح دهید.



شکل ۱۳- سه نوع شکرپاش سرامیکی

ویژگی‌های ماده سرامیک برای طراحی محصول

برای طراحی محصولات سرامیکی، توجه به ویژگی‌های ماده سرامیک در دو مرحله پیش و پس از پخت، نقشی تعیین‌کننده دارد. پیش از پخت، شکل‌پذیری گل امکان خلق فرم‌های پیچیده، دسته‌ها و لوله‌های ظریف را فراهم می‌آورد؛ اما ویژگی‌هایی مانند وزن زیاد، انقباض خشک، احتمال تاب‌دیدگی و شکستگی در قطعات بزرگ و مسطح، امکان ساخت سینی‌های بزرگ سرامیکی را محدود می‌سازد. از این‌رو، سینی‌های بزرگ عمدتاً از جنس فلز ساخته می‌شوند تا استحکام خمشی بالا، ضخامت و وزن کمتری داشته باشند. در مقابل، پس از پخت، سرامیک لعاب‌خورده به ماده‌ای با عایق حرارتی بالا، مقاومت عالی در برابر مواد شیمیایی و قابلیت حفظ طعم و بوی مایعات تبدیل می‌شود. به همین دلیل، در ساخت قوری چای، سرامیک بر فلز ترجیح داده می‌شود، زیرا بر خلاف فلزات که رسانای سریع گرما بوده و ممکن است طعم چای را تغییر دهند، ساختار سرامیکی دمای مایع را حفظ کرده و فرایند دم‌آوری را بهبود می‌بخشد. بنابراین، شناخت رفتارهای فیزیکی و مکانیکی سرامیک در مراحل مختلف ساخت، پایه و اساس طراحی محصولات کاربردی و ایمن محسوب می‌شوند.



چرا در بیشتر اوقات فنجان‌های قهوه از سرامیک پخت بالا ساخته می‌شوند، اما لیوان‌های چای از شیشه؟



شکل ۱۴- ماده سرامیک و کاربرد

چرا طراحی چیدمان یک کارگاه، به اندازه طراحی یک محصول اهمیت دارد؟

فکر کنید

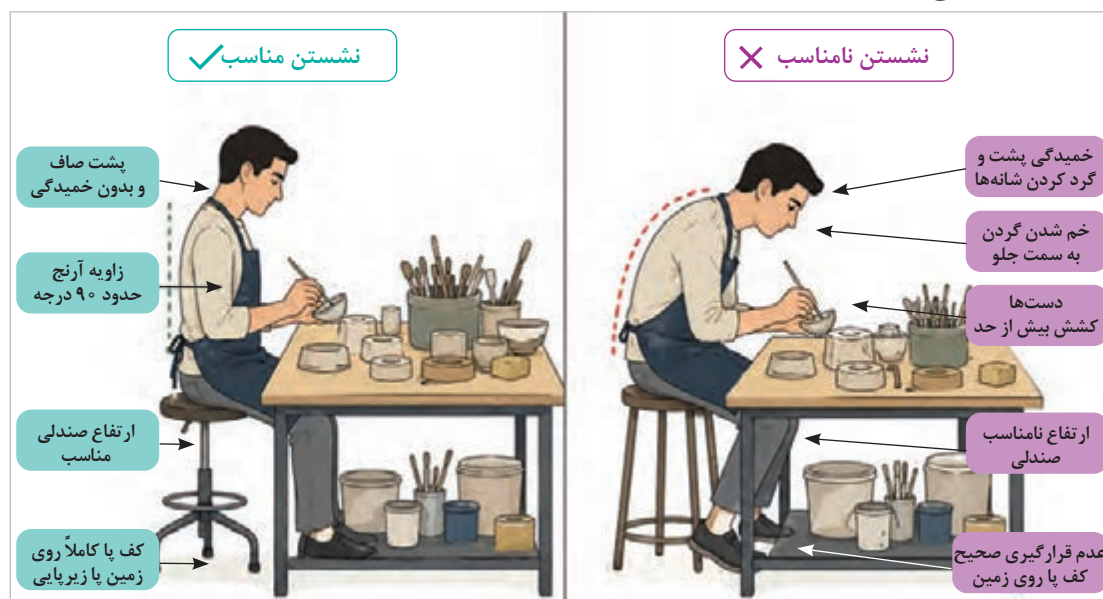


ارگونومی کارگاه

رعایت اصول ارگونومی تنها به خود محصول محدود نمی‌شود. محیط کار نیز باید به گونه‌ای طراحی شود که انجام فعالیت‌ها آسان، ایمن و راحت باشد. چیدمان درست ابزارها، ارتفاع میز و صندلی، نور کافی، تهویه استاندارد و فضای کافی برای حرکت، از عواملی هستند که بر سلامت، کیفیت کار و کاهش خستگی تأثیر می‌گذارند. به مجموعه این اصول، «ارگونومی کارگاهی»^۱ گفته می‌شود.

در نظر بگیرید که برای ساخت یک محصول، باید ساعت‌ها در کارگاهی فعالیت کنید، بخشی از زمان را صرف طراحی می‌کنید. زمانی را نیز به آماده کردن مواد اولیه و نشستن پشت میز و انجام کارهای عملی می‌پردازید. اگر در تمام این مراحل بدن شما در وضعیت نامناسبی قرار داشته باشد، به تدریج ممکن است دچار کمردرد، گردن‌درد، درد شانه‌ها یا خستگی مچ دست شوید. این آسیب‌ها نه تنها سلامت شما را تهدید می‌کنند، بلکه بر کیفیت کار و لذت خلق آثار هنری نیز تأثیر می‌گذارند.

اینجاست که ارگونومی کارگاهی اهمیت پیدا می‌کند زیرا یک فضای کار استاندارد، باید به گونه‌ای طراحی و تجهیز شود که افراد بتوانند با کمترین فشار جسمی، بیشترین بازده و کیفیت را داشته باشند و سال‌ها بدون آسیب و خستگی به فعالیت حرفه‌ای خود ادامه دهند. در ادامه با مهم‌ترین نکات ارگونومی در کارگاه‌های سرامیک آشنا می‌شوید.



شکل ۱۵- وضعیت صحیح و نادرست نشستن پشت میز کارگاه



رعایت اصول ارگونومی در کارگاه به افزایش ایمنی، کاهش خستگی و پیشگیری از آسیب‌های رایج هنگام کار کمک می‌کند.

ارگونومی تجهیزات و چیدمان فضای کارگاه هنر سرامیک

در یک کارگاه سرامیک، فعالیت‌های گوناگونی مانند طراحی، مدل‌سازی، آماده‌سازی مواد اولیه، چرخکاری، قالب‌گیری، ریخته‌گری، پرداخت، لعاب‌زنی، چیدمان کوره و... انجام می‌شود. هریک از این فعالیت‌ها به تجهیزات، ابزارها و فضای کار متناسب با آن کار نیاز دارند. اگر این تجهیزات به‌درستی انتخاب یا چیدمان نشوند، احتمال خستگی، کاهش کیفیت کار و بروز آسیب‌های جسمی افزایش می‌یابد. رعایت اصول ارگونومی در طراحی و سازمان‌دهی یک کارگاه هنری سرامیک به شما در دستیابی به محیطی امن، منظم و کارآمد کمک خواهد کرد. در هنگام استفاده از کارگاه سرامیک، حداقل سه بخش مختلف را باید مد نظر قرار داد: «میز کار و انواع تجهیزات»، «ابزار کار»، «چیدمان فضای کارگاه».



نمودار ۴- نمودار ارگونومی کارگاه

به نظر شما کدام‌یک از موارد سه‌گانه فوق از اهمیت بیشتری برخوردارند؟ با دوستانتان در خصوص ویژگی‌های یک کارگاه استاندارد سرامیک گفت‌وگو کنید.



تجهیزات

انتخاب وسایل و تجهیزات استاندارد و متناسب با هریک از مراحل تولید، یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد یک کارگاه ایمن و کارآمد است. هریک از تجهیزات کارگاه سرامیک باید متناسب با نوع فعالیت و ویژگی‌های کاربران انتخاب شوند تا انجام کار با راحتی و دقت بیشتری همراه باشد. در ادامه با برخی از این تجهیزات و ابعاد حدودی آن، آشنا خواهید شد.

ارتفاع میز کار

میزکار در سفالگری جایی است که گل را ورز می‌دهید، بر روی آن نقش می‌زنید، مدل می‌سازید یا قالب می‌گیرید. اگر میز خیلی بلند باشد، شانه‌هایتان بالا می‌روند و زود خسته می‌شوید. اگر خیلی کوتاه باشد، مدام باید خم شوید و مهره‌های کمرتان آسیب می‌بیند.

برای نوجوانان و بزرگسالان معمولی، ارتفاع میز ایستاده بین ۹۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع میز نشسته بین ۷۰ تا ۷۵ سانتی‌متر خوب است. اگر قدتان کوتاه‌تر یا بلندتر است، میز را با پایه‌های تنظیم‌شونده یا تنظیم ارتفاع چهارپایه و صندلی کار، برای انجام فعالیت طولانی مدت آماده کنید.

وقتی کنار میز می‌ایستید، آرنج خمیده باید دقیقاً با سطح میز هم ارتفاع باشد. هنگام نشستن، ساعد باید روی میز در حالت افقی یا کمی مایل قرار گیرد.

نکته



صندلی‌های کارگاه سرامیک

- ارتفاع صندلی باید متناسب با ارتفاع میز باشد تا دست‌ها هنگام کار در وضعیت راحتی قرار گیرند (ارتفاع محل نشستن برای فرد بزرگسال، معمولاً حدود ۴۵ تا ۵۰ سانتی‌متر است).
- بهتر است دارای پشتی بوده و سطح نشیمن آن، صاف، پایدار و به اندازه کافی پهن باشد تا کاربر بتواند مدت طولانی بدون احساس ناراحتی کار کند.
- پایه‌های صندلی باید محکم و بدون لغزش باشند تا هنگام کار تعادل کاربر حفظ شود.
- جنس صندلی باید مقاوم و به‌آسانی قابل تمیز کردن باشد.



شکل ۱۶- صندلی کارگاه سرامیک هنری

آیا می‌توان از صندلی‌های معمولی مدارس در کارگاه سفال و سرامیک استفاده کرد.

فکر کنید



نکته



نوع صندلی در کارگاه سرامیک به نوع فعالیت بستگی دارد. برای بسیاری از فعالیت‌های رومیزی مانند مدل‌سازی، قالب‌گیری و لعاب‌زنی، صندلی پشتی‌دار مناسب‌تر است، اما برای چرخ‌کاری معمولاً از چهارپایه یا صندلی مخصوص چرخ استفاده می‌شود تا آزادی حرکت بیشتری برای کاربر فراهم شود.

انجام کارهای یکنواخت در کارگاه‌ها، اغلب برای اندام و اعضای بدن انسان، خسته‌کننده و آسیب‌زننده است، به همین دلیل بهتر است پس از هر ۳۰ تا ۴۵ دقیقه کار مداوم، ۳ تا ۵ دقیقه از جای خود بلند شوید، چند قدم راه بروید و چند حرکت کششی ساده برای گردن، شانه‌ها، کمر، مچ دست و پاها انجام دهید. این کار از خستگی عضلات، کاهش تمرکز و بروز آسیب‌های ناشی از انجام حرکات تکراری جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۷- چند حرکت نرمشی برای جلوگیری از آسیب‌های ناشی از فعالیت یکنواخت در کارگاه سرامیک

ابزار متناسب با کاربر

اغلب ابزارهای کارگاه‌های سرامیک که در بازار به فروش می‌رسند، برای همه افراد مناسب نیستند. اندازه دست، قدرت عضلات و شیوه کار هر هنرمند با دیگری تفاوت دارد. به همین دلیل، هنگام انتخاب یا ساخت ابزار باید به راحتی و تناسب آن با دست و بدن خود توجه کرد.

نباید ابزاری که بیش از حد سنگین، باریک یا لغزنده هستند را انتخاب کرد، زیرا چنین ابزاری می‌تواند باعث خستگی زودرس، درد مچ و انگشتان و حتی آسیب‌های طولانی‌مدت شوند. در مقابل، ابزاری که به‌خوبی در دست قرار می‌گیرد و استفاده از آن آسان باشد، دقت، سرعت و کیفیت کار را افزایش می‌دهند. گاهی با تغییرات ساده مانند اصلاح دسته، افزایش ضخامت محل گرفتن ابزار یا استفاده از پوشش مناسب می‌توان استفاده از ابزار را راحت‌تر و ایمن‌تر کرد.



شکل ۱۸- دقت در انتخاب ابزار کار، می‌تواند شما را در انجام بهتر ایده‌هایتان کمک کند.



اگر هنگام کار احساس درد، فشار یا خستگی غیرعادی در مچ دست یا انگشتان خود دارید، بهتر است ابزار یا روش کار خود را بازبینی و اصلاح کنید. این علائم می‌توانند نشان‌دهنده نامناسب بودن ابزار یا شیوه استفاده از آن باشد.

بسیاری از ابزارهای مورد استفاده در کارگاه را می‌توان با توجه به نیاز و شیوه کار، به صورت دستی ساخت یا تغییر داد. ابزارهایی که به این روش ساخته یا متناسب‌سازی می‌شوند، می‌توانند از نظر اندازه، شکل و نحوه استفاده، تناسب بیشتری با ویژگی‌های فردی کاربر داشته باشند. بسیاری از استادکاران و هنرمندان نیز برای دستیابی به ابزاری بهتر و کاراتر، ابزارهای موردنیاز را خودشان می‌سازند یا در ابزارهای موجود تغییراتی ایجاد می‌کنند. بنابراین، ساخت یا متناسب‌سازی ابزار می‌تواند راهی برای افزایش راحتی، دقت و کارایی در هنگام کار باشد.



با راهنمایی هنرآموز خود، یکی از ابزارهای دستی موجود در کارگاه را که هنگام استفاده از آن احساس می‌کنید از نظر اندازه، شکل، وزن یا نحوه در دست گرفتن، نیاز به اصلاح دارد، انتخاب کنید. سپس با بررسی شیوه استفاده از ابزار و نیازهای خود، یک تغییر ساده و ایمن در آن ایجاد کنید تا استفاده از آن برای شما راحت‌تر و مناسب‌تر شود. در پایان، ابزار اولیه و نسخه متناسب‌سازی شده آن را با یکدیگر مقایسه کنید و برای کلاس، توضیح دهید که تغییر ایجادشده چگونه بر راحتی، دقت یا نحوه کار شما تأثیر گذاشته است.

چیدمان کارگاه

در هر کارگاه سرامیک، برخی فضاها مانند محل نگهداری مواد اولیه، فضای ساخت، چرخ سفالگری، محل خشک شدن قطعات، قفسه‌ها، کابین لعاب، کوره‌ها و محل نگهداری محصولات پرکاربردتر هستند. فاصله



زیاد یا مسیر نامناسب میان این بخش‌ها موجب رفت‌وآمدهای غیرضروری می‌شود. این موضوع علاوه بر اتلاف زمان، افزایش خستگی و کاهش بهره‌وری را به همراه دارد.

به همین دلیل، بهتر است بخش‌هایی که بیشترین ارتباط را با یکدیگر دارند، در فاصله نزدیکی قرار گیرند تا جابه‌جایی مواد، ابزار و آثار با کمترین حرکت اضافی انجام شود. در طراحی کارگاه به این شیوه چیدمان، «مثلت کار» گفته می‌شود، به این معنی که بخش‌های اصلی کارگاه به گونه‌ای سازمان‌دهی شوند که مسیر حرکت بین آنها کوتاه، روان و بدون مانع باشد.

شکل ۱۹- چیدمان مناسب میز و تجهیزات کارگاه سرامیک هنری

در هنگام مکان‌یابی برای بخش‌های مختلف باید به کارکرد هریک از فضاها دقت کرد. به‌عنوان مثال قرار دادن محصولات تولید شده نهایی در کنار بخش لعاب‌زنی یا پرداخت می‌تواند باعث کثیف شدن محصولات با غبار لعاب یا گرد و خاک سنباده‌زنی شود. همچنین مکان انبار گل به‌دلیل خشک شدن سریع گل نباید به اتاق کوره نزدیک باشد. رعایت نکردن هر کدام از این موارد باعث تکرار کارها و خستگی بیشتر می‌شود.

روشنایی و تهویه کارگاه

روشنایی و تهویه استاندارد، از مهم‌ترین عوامل ایجاد یک محیط کار سالم و ایمن هستند. نور کافی باعث می‌شود هنرمند بتواند رنگ، بافت، فرم و جزئیات اثر را بهتر ببیند و با دقت بیشتری کار کند. همچنین، تهویه استاندارد از تجمع گردوغبار، بخارها و گرمای ناشی از فعالیت‌های کارگاهی جلوگیری کرده و کیفیت هوای محیط را بهبود می‌بخشد و همچنین و از ابتلای افراد به انواع بیماری‌های ریوی و آلرژیک پیشگیری می‌کند.

اصول روشنایی

- تا حد امکان از نور طبیعی استفاده کنید؛ زیرا رنگ‌ها را واقعی‌تر نشان می‌دهد و باعث کاهش خستگی چشم می‌شود.
- در کنار نور طبیعی، از روشنایی مصنوعی یکنواخت برای تمام فضای کارگاه استفاده کنید تا نقاط تاریک یا سایه‌های مزاحم ایجاد نشود.
- در صورت انجام کارهای ظریف، می‌توان از چراغ‌های موضعی روی میز کار استفاده کرد، به‌گونه‌ای که نور مستقیماً به چشم نتابد و روی سطح کار سایه ایجاد نکند.
- پنجره‌ها و چراغ‌ها را تمیز نگه دارید تا شدت نور کاهش پیدا نکند.



شکل ۲۱- استفاده از نور موضعی



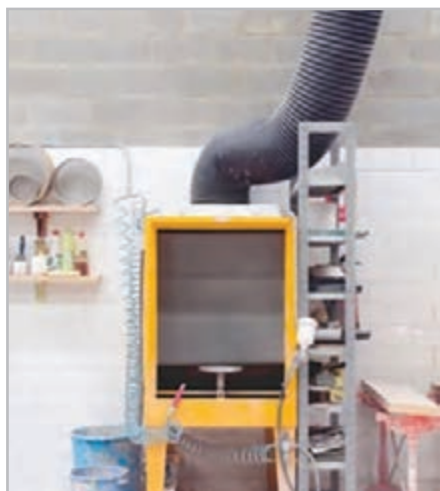
شکل ۲۰- کارگاهی با نور مناسب



با راهنمایی هنرآموز، میزان روشنایی کارگاه خود را بررسی کنید. بخش‌هایی را که نور کافی ندارند یا نور آنها برای انجام کار مناسب نیست، مشخص کنید. سپس چند پیشنهاد برای بهبود روشنایی کارگاه ارائه دهید و توضیح دهید که این تغییرات چگونه می‌توانند به افزایش دقت و ایمنی هنگام کار کمک کنند.

اصول تهویه

- کارگاه باید از جریان هوا برخوردار باشد تا گردوغبار، رطوبت و بوهای ناشی از مواد مصرفی در محیط باقی نمانند.
- هنگام انجام کارهایی که گردوغبار تولید می‌کنند، مانند آماده‌سازی مواد یا سنباده‌کاری، تهویه هوا اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.
- در زمان کار با کوره نیز باید گرما و هوای گرم به‌خوبی از محیط خارج شود تا ضمن تخلیه بعضی گازهای مضر، دمای کارگاه نیز افزایش نیابد.
- باز نگه داشتن پنجره‌ها، استفاده از هواکش یا سیستم تهویه استاندارد، به ایجاد محیطی سالم‌تر و راحت‌تر کمک می‌کند.



شکل ۲۲- تهویه درست و استاندارد کوره و کابین لعاب

روشنایی کافی و تهویه مطلوب، علاوه بر حفظ سلامت هنرمند، موجب افزایش تمرکز و دقت و در نتیجه بهبود کیفیت انجام کار می‌شوند.



در این پودمان، آموختید که هر محصول سرامیکی، نتیجه تصمیم‌هایی است که طراح برای انسان می‌گیرد. شناخت کاربران، توجه به تفاوت‌های جسمانی افراد و به‌کارگیری این شناخت در طراحی محصولات و سامان‌دهی محیط کار، باعث می‌شود آثار سرامیکی علاوه بر زیبایی، کاربردی، ایمن و راحت باشند. رعایت این اصول، کیفیت محصول، رضایت کاربران و سلامت هنرمند را به‌طور هم‌زمان افزایش می‌دهد.

ارزشیابی شایستگی محصول در دنیای واقعی

پودمان	دسته بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانانه / پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۳	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	محصول در دنیای واقعی	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۳۲	تحلیل طراحی محصولات کاربردی در دنیای واقعی و ارگونومی تجهیزات و چیدمان کارگاه در هنر سرامیک و در مدت زمان ۶۰ دقیقه

ردیف	مراحل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تحلیل ابعاد انسانی در فرایند طراحی و ساخت محصول کاربردی	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه زمان: ۱۵ دقیقه	پروژه	طراحی خلاقانه سرویس چای خوری متناسب با ابعاد انسانی	۳	
				طراحی قوری و قندان متناسب با ابعاد انسانی	۲	
				طراحی قوری متناسب با ابعاد انسانی	۱	
۲	طبقه بندی ارگونومی محصول در هنر سرامیک	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طراحی و تحلیل ارگونومی شکرپاش سرامیکی و مقایسه کارکرد چند نمونه مختلف	۳	
				تحلیل ارگونومی شکرپاش سرامیکی و مقایسه کارکرد چند نمونه مختلف	۲	
				تحلیل ارگونومی شکرپاش سرامیکی	۱	
۳	طبقه بندی ارگونومی تجهیزات و چیدمان فضای کارگاه هنر سرامیک	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه زمان: ۳۰ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تحلیل ارگونومی ابزار و چیدمان فضای کارگاه در هنر سرامیک و طراحی چیدمان ۳ (کارگاه شکل دهی با دست، شکل دهی با چرخ، کارگاه لعاب)	۳	
				تحلیل ارگونومی ابزار و چیدمان فضای کارگاه در هنر سرامیک طراحی چیدمان دو تا کارگاه (شکل دهی با دست و شکل دهی با چرخ)	۲	
				تحلیل ارگونومی ابزار و چیدمان فضای کارگاه در هنر سرامیک طراحی چیدمان یک کارگاه (شکل دهی با دست)	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	جمع آوری و گردآوری اطلاعات (N۳۱) سطح ۱	مشاهده، لیست واری، پرسش شفاهی/کتبی (کوته پاسخ، تشریحی)	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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



پودمان چهارم

اقتصاد در هنر سرامیک



واحد یادگیری ۱

مبانی خلق ارزش و اقتصاد تولید

به سؤالات زیر فکر کنید

- چه معیارهایی برای قیمت گذاری یک محصول سرامیکی در نظر گرفته می شود؟
- چرا مبنای ارزش گذاری برخی از محصولات، براساس هزینه تمام شده آنها نیست؟



شکل ۱- گلدان سرامیکی

یک محصول سرامیکی، حاصل صرف زمان، مهارت، اندیشه و احساس در طی فرایندهای شکل دهی، تزیین و پخت است. در بازار هنر، قیمت یک محصول سرامیکی هرگز معادل وزن خاک یا حتی مدت زمان صرف شده برای ساخت آن نیست. آنچه تفاوت قیمت میان دو محصول سرامیکی به ظاهر مشابه را رقم می زند، مفهوم «ارزش» است. شناخت این مفهوم و همچنین شناخت دقیق مخاطبانی که برای این ارزش، پول می پردازند، نخستین گام برای ورود موفق به بازار هنر سرامیک به شمار می رود.

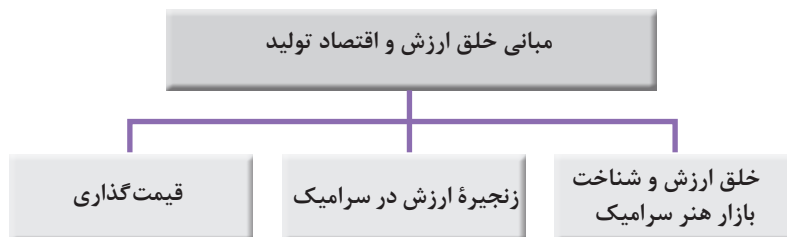
در این واحد یادگیری با شناخت زنجیره ارزش به چگونگی بازاریابی و فروش محصولات سرامیکی پرداخته می شود.

استاندارد عملکرد

تحلیل زنجیره ارزش و چگونگی بازاریابی و فروش در محصولات هنر سرامیک در ۶۰ دقیقه

تحلیل ارزش در هنرهای کاربردی

برای بررسی ابعاد مختلف ارزش در هنرهای کاربردی و نیز آشنایی با انواع مخاطبان محصولات سرامیکی، آشنایی با موارد زیر ضروری است:



نمودار ۱

تعریف «ارزش» در هنرهای کاربردی

در هنرهای کاربردی مانند هنر سرامیک، «ارزش» به یک مفهوم تک‌بعدی محدود نمی‌شود. یک محصول سرامیکی می‌تواند به سه صورت متفاوت برای مخاطب ارزشمند باشد:

— **ارزش استفاده روزمره (کارکردگرایی):** این نوع ارزش، ساده‌ترین و ملموس‌ترین سطح ارزش است. یک کاسه، بشقاب یا لیوان سرامیکی، نخست برای برآوردن یک نیاز فیزیکی ساخته می‌شود. ارزش استفاده یعنی این که محصول توانایی انجام کاری را داشته باشد؛ مثلاً یک قوری سرامیکی باید آب را در خود نگه دارد، در برابر حرارت مقاوم باشد و استفاده از آن برای کاربر راحت باشد. در این سطح، مشتری صرفاً به دنبال کارایی و دوام محصول است و قیمت آن براساس مواد اولیه و دوام فنی تعیین می‌شود.



شکل ۲- قوری و فنجان سرامیکی متداول



شکل ۳- قوری سرامیکی خلاقانه

– ارزش زیبایی‌شناختی: این سطح از ارزش، فراتر از کاربرد صرف است. ارزش زیبایی‌شناختی به مهارت هنرمند در طراحی، انتخاب رنگ‌های هماهنگ و خلاقیت در ایجاد بافت و نقش بازمی‌گردد. مشتری برای این ارزش، حاضر است بیش از قیمت یک ظرف ساده، هزینه کند.



شکل ۴- اثر سرامیکی هنرمند پرویز تناولی

– ارزش نمادین (کمیایی و ماندگاری): بالاترین سطح ارزش، ارزش نمادین و معنوی نام دارد. این ارزش زمانی ایجاد می‌شود که برای مثال یک اثر سرامیکی، منحصر به فرد باشد و یا اینکه در یک فرهنگ خاص ارزش ویژه‌ای داشته باشد. چنین آثاری معمولاً در تعداد محدود تولید می‌شوند و با گذشت زمان، نه تنها ارزش خود را از دست نمی‌دهند، بلکه بر ارزش آنها افزوده می‌شود. یک اثر تاریخی که در موزه نگهداری می‌شود یا یک مجسمه سرامیکی امضا شده توسط یک استاد برجسته، مصداق بارز ارزش نمادین و معنوی هستند.

در مورد آثار و مجسمه‌های پرویز تناولی پژوهش کنید و تصویر دو اثر سرامیکی مورد علاقه خودتان را انتخاب کرده و در کلاس ارائه کنید.

پژوهش کنید



فکر کنید

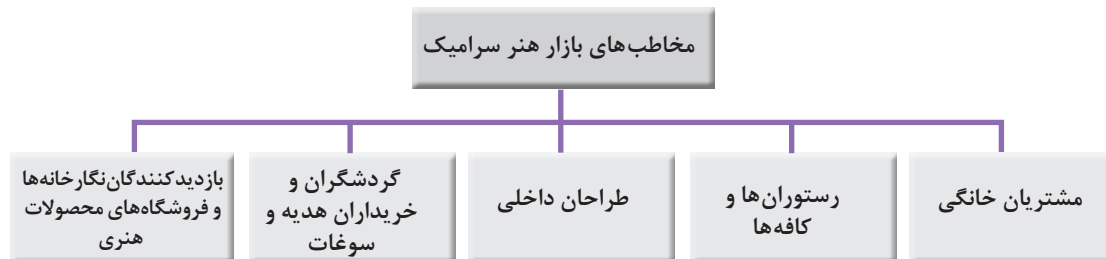


دو لیوان سرامیکی کاملاً یک شکل را در نظر بگیرید. لیوان اول، ساده و بدون هیچ نقش و نگاری با یک لعاب سفید یکدست پخت شده است. لیوان دوم، دقیقاً همان سایز و وزن را دارد، اما مثلاً روی آن با شیوه «اسگرافیتو» (خراش‌نگاری) نقشی از درخت سرو و خورشید حک شده و زیر آن، امضای هنرمند درج گردیده است.

■ آیا قیمت تمام‌شده این دو لیوان از نظر مواد اولیه و انرژی کوره با یکدیگر تفاوتی چشمگیر دارد؟ اگر پاسخ منفی است، چرا فروشنده باید لیوان دوم را با قیمتی بالاتر به فروش برساند؟

شناخت مخاطب‌های بازار هنر سرامیک

هر محصول سرامیکی، مخاطب خاص خود را دارد. در پودمان قبل متوجه شدید شناخت این مخاطبان به تولیدکننده کمک می‌کند تا متناسب با نیاز و سلیقه آنها، طرح، اندازه، رنگ و حتی نوع بسته‌بندی را تنظیم کند. بر همین اساس بازار هنر سرامیک را می‌توان به پنج گروه اصلی از مخاطبان تقسیم کرد:



نمودار ۲- جدول مخاطب‌های بازار هنر



شکل ۵- مصرف‌کنندگان خانگی ظروف سرامیکی

مشتریان خانگی: این گروه بزرگ‌ترین بخش بازار را تشکیل می‌دهند. در صورت کاربردی بودن محصول، نکته کلیدی برای این گروه، استحکام بدنه، زیبایی، عدم وجود مواد مضر در لعاب و دارا بودن استانداردهای مورد نیاز است.



شکل ۶- ظروف سرامیکی متداول در رستوران‌ها

رستوران‌ها و کافه‌ها: این مشتریان، خریداران عمده ظروف سرامیکی کاربردی هستند. مهم‌ترین اولویت آنها استاندارد بودن، یکنواختی و هم‌شکل بودن قطعات، زیبایی و استحکام بالا در برابر شست‌وشوی مکرر و رفت‌وآمد زیاد است. همچنین وزن ظروف برای پرسنل رستوران اهمیت دارد؛ ظروف سنگین، خستگی کارکنان را افزایش می‌دهد.

طراحان داخلی: این گروه از مخاطبان به دنبال آثار خاص و شاخص برای فضاهایی مانند منازل، هتل‌ها، ویلاها یا ساختمان‌های اداری هستند. آنها به فرم‌های مجسمه‌وار، حجم‌های بزرگ و تزیینات خاص علاقه دارند. برای طراح داخلی، هماهنگی با فضا (رنگ، بافت و سبک) از کاربرد روزمره مهم‌تر است، مثلاً یک گلدان سرامیکی بزرگ با لعاب به ظاهر ناقص، ممکن است برای یک طراح داخلی، قطعه‌ای هماهنگ با فضای مورد نظرش باشد.



شکل ۷- چیدمان گلدان‌های سرامیکی در گالری هنری

گردشگران و خریداران هدیه و سوغات: این دسته، مشتریانی هستند که به دنبال خاطره و اصالت می‌گردند. یک گردشگر که از شهر یا منطقه‌ای بازدید می‌کند، تمایل دارد یک قطعه سرامیکی با نقوش بومی و سنتی آن منطقه را به عنوان سوغات و یادگاری بخرد. برای این گروه، قصه و روایت اثر و ارتباط آن با فرهنگ محلی، از قیمت آن مهم‌تر است.

بازدیدکنندگان نگارخانه‌ها و فروشگاه‌های محصولات هنری: این گروه از مخاطبان معمولاً از سواد بصری نسبی برخوردار هستند و ارزش‌های هنری و بصری محصولات بیش از جنبه‌های کاربردی آنها برایشان اهمیت دارد.



شکل ۸- پیکاسو و اثر سرامیکی او

تأثیر نام هنرمند، اصالت اثر و فنون نادر بر افزایش ارزش

در بازار هنر، نام و اعتبار سازنده، نقشی تعیین‌کننده در قیمت‌نهایی اثر دارد. این پدیده به دلیل اعتماد و سابقه هنری شکل می‌گیرد؛ خریدار می‌داند که اثر خریداری شده دارای استاندارد فنی بالا است و در آینده نیز ارزش خود را حفظ خواهد کرد.

اصالت اثر نیز عاملی حیاتی در افزایش ارزش محسوب می‌شود. یک اثر اصیل، اثری است که توسط خود هنرمند ساخته شده، دارای امضاء، تاریخ و شماره نسخه (در صورت تولید محدود) است.

وجود گواهی اصالت که در آن جنس بدنه، دمای پخت و فنون به کار رفته قید شده باشد، اعتماد مخاطب را جلب کرده و ارزش مبادله‌ای اثر را به میزان قابل توجهی بالا می‌برد. برعکس، یک اثر بدون امضا یا کپی شده از روی کار دیگران، هرگز به ارزش یک اثر اصیل دست نخواهد یافت.

مخاطبان بابت دریافت چه ارزشی حاضر به پرداخت هزینه هستند؟ این موضوع فهم درست تفاوت میان **نیاز، خواسته، ترجیح و انتخاب** است. وجود هر نیازی منجر به انتخاب و پرداخت هزینه نمی‌شود. باید تولیدکنندگان ارزش، مشتریان خود را در مسیر انتخاب یاری کنند تا در ابتدا به نیاز واقعی خود پی ببرند و در درجه دوم در جریان پرداخت هزینه به درستی راهنمایی شوند.

■ **نیاز:** چیزی ضروری برای زندگی یا انجام کار است و نبود آن مشکل ایجاد می‌کند.

مثال: داشتن یک ظرف برای نگهداری غذا

■ **خواسته:** شکل یا نوع خاصی است که فرد برای برآورده کردن نیاز خود انتخاب می‌کند و به سلیقه او وابسته است.

مثال: انتخاب یک ظرف سرامیکی دست‌ساز به جای ظرف معمولی

■ **ترجیح:** مقایسه بین چند گزینه و انتخاب گزینه‌ای است که فرد بیشتر می‌پسندد.

مثال: ترجیح دادن یک کاسه سرامیکی با طرح سنتی و لعاب خاص نسبت به مدل ساده «ارزش» چیزی است که مخاطبین و مشتریان حاضر به پرداخت هزینه برای آن هستند.

فعالیت کارگاهی



موضوع: بررسی نقش نام و روش ساخت در ارزش یک اثر

■ نام سه هنرمند معاصر ایرانی در حوزه سرامیک را که دارای شیوه و روش منحصر به فرد هستند، همراه تصویری از یکی از آثار شاخص، جست‌وجو و جمع‌آوری نمایید.

■ در یک برگه، برای هر کدام از این سه هنرمند، جدولی شامل سه ستون ترسیم شود:

ستون اول: روش تولید هنرمند

ستون دوم: دلیل متمایز بودن اثر

ستون سوم: تأثیر روش تولید و نام هنرمند بر ارزش محصول نهایی

■ برگه‌ها در کلاس نصب یا ارائه شوند تا هنرجویان با تنوع رویکردهای ارزش‌آفرینی در عرصه سرامیک آشنا شوند.

ارزش، در هنر سرامیک، یک مفهوم چندلایه است که از کاربرد ساده آغاز شده و به اصالت ختم می‌شود. تولیدکننده باید درک کند که مخاطبانش چه کسانی هستند و هر کدام به دنبال کدام لایه ارزش می‌گردند. همچنین، آگاهی از تأثیر نام هنری، اصالت و روش‌های تولید و تزئین، این امکان را به هنرمند می‌دهد که با افزایش ارزش افزوده آثار خود، جایگاه بهتری در بازار پیدا کند. در نهایت، تولیدکننده آثار سرامیکی باید همواره به دنبال مسیری باشد که مخاطبان خود را متوجه ارزش‌های حاکم بر محصول خود کند.

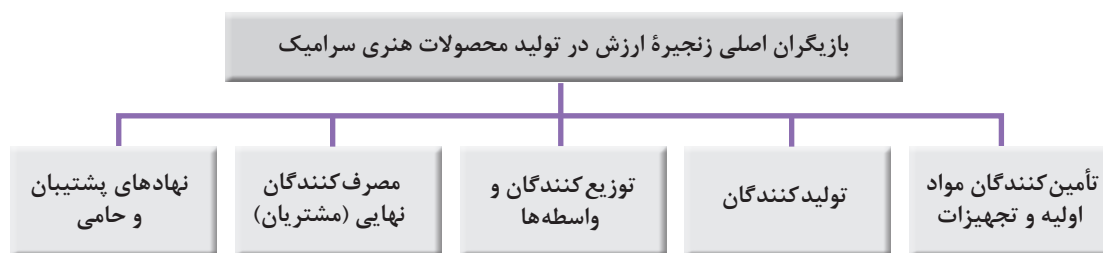
زنجیره ارزش در تولید محصولات هنری سرمایه‌گذاری

ارزش یک محصول، حاصل مجموعه‌ای از فعالیت‌های به هم پیوسته است. فعالیت‌های هر کسب و کار به دو دسته فعالیت‌های اصلی و فعالیت‌های پشتیبان تقسیم می‌شوند. فعالیت‌های اصلی مستقیماً به تولید، فروش و خدمات پس از فروش مربوط می‌شوند، در حالی که فعالیت‌های پشتیبان، زیرساخت‌های لازم برای انجام فعالیت‌های اصلی را فراهم می‌آورند.

هدف از این مدل، شناسایی نقاطی است که بیشترین ارزش افزوده برای مشتری ایجاد می‌شود تا بتوان با تقویت آن نقاط، مزیت رقابتی پایداری در بازار به دست آورد.

بازیگران اصلی زنجیره ارزش در تولید محصولات سرمایه‌گذاری

زنجیره ارزش در این حوزه، شبکه‌ای از بازیگران مختلف است که هر یک نقشی در خلق ارزش نهایی ایفا می‌کنند. این بازیگران را می‌توان به پنج گروه اصلی تقسیم کرد:



نمودار ۳- بازیگران اصلی زنجیره ارزش در هنر سرمایه‌گذاری

جدول ۱- بازیگران اصلی زنجیره ارزش در هنر سرمایه‌گذاری

تأمین کنندگان مواد اولیه و تجهیزات	کیفیت مواد اولیه‌ای که این گروه تأمین می‌کنند، تأثیر مستقیمی بر کیفیت نهایی محصول و نهایتاً قیمت آن دارد.
تولید کنندگان	این گروه، هسته اصلی زنجیره را تشکیل می‌دهند. در این گروه، تولید کنندگان را می‌توان به دسته‌های مختلفی مثل سفالگران سنتی، هنرمندان و تولید کنندگان ظروف دست‌ساز کاربردی تقسیم‌بندی کرد.
توزیع کنندگان و واسطه‌ها	این گروه شامل عمده‌فروشان، خرده‌فروشان، غرفه‌داران بازارچه‌های صنایع‌دستی، فروشگاه‌های اینترنتی و نمایشگاه‌داران هستند. آنها نقش پل ارتباطی میان تولید کننده و مصرف کننده نهایی را ایفا می‌کنند. انتخاب کانال توزیع مناسب، تأثیر مستقیمی بر قیمت نهایی و دسترسی مشتری به محصول دارد.
مصرف کنندگان (نهایی مشتریان)	مشتریان، حلقه نهایی زنجیره هستند که با پرداخت پول، ارزش خلق شده در حلقه‌های پیشین را تأیید می‌کنند. هر یک از مخاطبان نیازها و سلايق خاص خود را دارند.
نهادهای پشتیبان و حامی	این گروه شامل نهادهایی هستند که به طور غیرمستقیم از زنجیره حمایت می‌کنند؛ سازمان‌های دولتی متولی صنایع دستی، مراکز آموزشی (هنرستان‌ها و دانشگاه‌ها)، انجمن‌های صنفی، پژوهشگران و منتقدان هنری با ارائه آموزش، تحقیق، تسهیلات مالی و حمایت‌های قانونی به تقویت زنجیره کمک می‌کنند.

فعالیت‌های اصلی در زنجیره ارزش سرامیک

قیمت یک اثر سرامیکی فقط دستمزد زمان مصرف شده برای ساخت آن اثر نیست؛ هزینه‌هایی مانند خرید مواد اولیه برای ساخت بدنه و لعاب، انرژی مصرفی، بسته‌بندی، اجاره کارگاه، دستمزد نیروی کار و ... در قیمت نهایی محصول تأثیرگذار هستند. اما کدام یک از این عوامل بیشترین سهم را در ارزش نهایی اثر دارد؟ فعالیت‌های اصلی هر کسب‌وکار را به پنج دسته می‌توان تقسیم کرد: تدارکات ورودی، عملیات، تدارکات خروجی، بازاریابی و فروش و خدمات.



شکل ۹- فعالیت‌های اصلی در کسب‌وکار

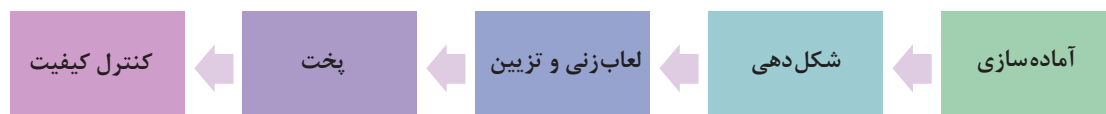
تدارکات ورودی

این فعالیت شامل تمام اقدامات مربوط به دریافت، انبارداری و مدیریت موجودی مواد اولیه و منابع مورد نیاز برای تولید است. در حوزه سرامیک، تدارکات ورودی شامل موارد زیر می‌شود:



عملیات

عملیات، قلب زنجیره ارزش است و شامل فعالیت‌هایی می‌شود که مواد خام را به محصول نهایی تبدیل می‌کند. در سرامیک، عملیات شامل مراحل زیر است:



نمودار ۴

یک عملیات دقیق و اصولی، ارزش افزوده قابل توجهی به محصول می‌بخشد، در حالی که کوچک‌ترین بی‌دقتی در این مرحله می‌تواند تمام زحمات پیشین را هدر دهد.

تدارکات خروجی



شکل ۱۰- محصول و بسته‌بندی

این فعالیت شامل گردآوری، انبارداری، بسته‌بندی و توزیع محصول نهایی برای رساندن آن به دست مشتری است. نکته کلیدی در تدارکات خروجی این است که یک محصول عالی، اگر به درستی بسته‌بندی و حمل نشود، ممکن است پیش از رسیدن به دست مشتری از بین برود و تمام ارزش خلق‌شده در فعالیت‌های پیشین نابود شود.

تدارکات خروجی شامل موارد زیر می‌شود:





شکل ۱۱- برچسب تبلیغ محصول

بازاریابی و فروش

این فعالیت شامل اقداماتی است که محصول را به مشتری معرفی می‌کند و او را به خرید ترغیب می‌نماید. بازاریابی مؤثر می‌تواند ارزش ادراک‌شده محصول را به طرز چشمگیری افزایش دهد. یک کاسه سرامیکی ساده، اگر با قصه‌ای جذاب و در بسته‌بندی مناسب ارائه شود، با قیمتی بسیار بالاتر از همان کاسه بدون هویت به فروش می‌رسد.

بازاریابی و فروش شامل موارد زیر است:

- **برندسازی (نام تجاری):** انتخاب نام، طراحی لوگو و ایجاد هویت بصری برای محصولات
- **روایت:** روایت داستان پشت هر قطعه (الهام‌بخشی طرح، نوع بدنه، تکنیک ساخت و ویژگی‌های منحصر به فرد)
- **انتخاب کانال‌های فروش:** بازارچه‌های محلی، فروشگاه‌های صنایع دستی، شبکه‌های اجتماعی، وبسایت شخصی
- **تعیین ساز و کار قیمت‌گذاری:** قیمت‌گذاری براساس هزینه، رقبا یا ارزش درک‌شده توسط مشتری
- **تبلیغات و معرفی:** شرکت در نمایشگاه‌ها، استفاده از فضای مجازی، تهیه کاتالوگ و کارت‌های ویزیت

خدمات عمومی

این فعالیت شامل خدمات پس از فروش است که به حفظ رضایت مشتری و ایجاد وفاداری کمک می‌کند. در سرامیک، خدمات شامل موارد زیر می‌شود:

- **ارائه راهنمای استفاده و نگهداری:** آموزش نحوه نگهداری و شیوه شست‌وشو و نظافت محصول.
- **ضمانت در برابر شکستگی حمل:** امکان تعویض محصول در صورت شکستگی در حین حمل (در صورت توافق قبلی).
- **پاسخگویی به سؤالات مشتری:** ارائه اطلاعات تکمیلی درباره جنس، لعاب و روش ساخت.
- **دریافت بازخورد:** ثبت نظرات مشتریان برای بهبود تولیدات آینده.
- **ارتباط مستمر:** اطلاع‌رسانی به مشتریان وفادار درباره محصولات جدید و تخفیف‌های ویژه.

خدمات پس از فروش، اگرچه در نگاه اول هزینه‌بر به نظر می‌رسد، اما در بلندمدت با ایجاد اعتماد و وفاداری در مشتری، به افزایش فروش و بهبود شهرت هنرمند کمک می‌کند.

فعالیت‌های پشتیبان در زنجیره ارزش سرامیک

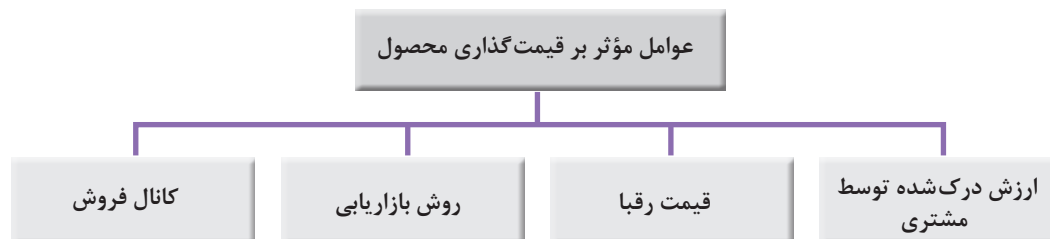
فعالیت‌های پشتیبان، به‌طور مستقیم در تولید محصول نقش ندارند، اما برای انجام مؤثر فعالیت‌های اصلی ضروری هستند. این فعالیت‌ها شامل تأمین و خرید، توسعه فناوری، مدیریت منابع انسانی و زیرساخت‌های سازمانی می‌شود.



شکل ۱۲- فعالیت‌های پشتیبان در زنجیره ارزش محصولات هنر سرامیک

تحلیل و چگونگی قیمت گذاری محصولات در هنر سرامیک

تعیین قیمت نهایی یک محصول سرامیکی، تنها براساس بهای تمام شده انجام نمی شود. محاسبه هزینه ها، نقطه شروع و یک خط قرمز است که به هنرمند می گوید زیر چه قیمتی نباید بفروشد. اما قیمت نهایی تحت تأثیر عوامل دیگری نیز قرار دارد:



نمودار ۵- جدول عوامل مؤثر بر قیمت گذاری محصول

ارزش درک شده توسط مشتری: مشتری ممکن است برای یک اثر سرامیکی با طراحی خاص، فنون نادر یا روایت جذاب، چندین برابر بهای تمام شده هزینه کند.

قیمت رقبا: تولیدکننده باید قیمت خود را با محصولات مشابه موجود در بازار مقایسه کند. اگر محصول او کیفیت بالاتری دارد، می تواند قیمت بالاتری تعیین کند، اما اگر تفاوت کیفی چندانی ندارد، باید در محدوده قیمت بازار حرکت کند.

روش بازاریابی: گاهی تولیدکننده با قیمت گذاری پایین تر از رقا، سعی می کند سهم بیشتری از بازار به دست آورد (نفوذ به بازار). گاهی نیز با قیمت گذاری بالا، به دنبال ایجاد تصویر «خاص» و «منحصربه فرد» برای محصول خود است.

کانال فروش: قیمت در بازارچه محلی با قیمت در فروشگاه های صنایع دستی یا فروش اینترنتی متفاوت است. هر کانال فروش، هزینه های خاص خود را دارد که بر قیمت نهایی تأثیر می گذارد.

بهای تمام شده، کف قیمت را مشخص می کند، اما سقف قیمت را ارزشی تعیین می کند که مشتری برای آن قائل است. تولیدکننده موفق کسی است که بتواند با ایجاد ارزش افزوده در حلقه های مختلف زنجیره، فاصله بین هزینه و قیمت فروش را افزایش دهد و سود بیشتری کسب کند.

حتماً در بازار با این پدیده مواجه شده اید که یک کالای مشابه در فروشگاه های مختلف دارای قیمت متفاوت است، در صورتی که کیفیت یکسانی دارد. با هم کلاسی های خود در این مورد بحث کنید. آیا این موضوع می تواند توجیه منطقی داشته باشد و آیا می توان آن را برای یک کسب و کار، یک نکته مثبت تلقی کرد؟

گفتگو کنید





موضوع: محاسبه بهای تمام شده یک محصول انتخابی

- ۱ هر هنرجو یکی از محصولات سفالی را که اخیراً در کارگاه ساخته یا قصد ساخت آن را دارد (مثلاً یک لیوان، یک کاسه یا یک گلدان کوچک) انتخاب کند.
- ۲ جدول زیر را در یک برگه رسم نماید:

ردیف	شرح هزینه	مبلغ (تومان)
۱	هزینه خاک مصرفی برای یک قطعه	
۲	هزینه لعاب و اکسید رنگ دهنده یا استین برای یک قطعه	
۳	هزینه انرژی (گاز/برق) به ازای هر قطعه (تقسیم هزینه کل پخت بر تعداد قطعات)	
۴	هزینه بسته بندی برای یک قطعه	
۵	هزینه حمل و نقل (در صورت فروش اینترنتی)	
۶	جمع هزینه های متغیر هر قطعه (جمع ردیف های ۱ تا ۵)	
۷	هزینه ثابت روزانه یا ماهانه (اجاره، استهلاک، حقوق) تقسیم بر تعداد تولید ماهانه تخمینی	
۸	بهای تمام شده هر قطعه (جمع دو ردیف ۶ و ۷)	

- ۳ درصد شکستگی کارگاه خود را تخمین بزنند (براساس تجربه شخصی یا مشورت با هنرآموز) و آن را به بهای تمام شده اضافه کند. به عنوان مثال، اگر درصد شکستگی ۱۵ درصد است، بهای تمام شده

$$\text{بهای تمام شده تعدیل شده} = \frac{\text{بهای تمام شده هر قطعه}}{۱ - ۰/۱۵}$$

- ۴ قیمت فروش پیشنهادی خود را برای آن محصول تعیین کند (براساس تحقیقی که از قیمت محصولات مشابه در بازار انجام داده است).
- ۵ در گروه های دو یا سه نفره، نتایج خود را با یکدیگر مقایسه کنند و به این پرسش ها پاسخ دهند:
- قیمت فروش انتخابی آنها از بهای تمام شده تعدیل شده بیشتر است یا کمتر؟
 - چه تعداد قطعه باید در ماه تولید و فروخته شود تا به نقطه سر به سر برسند؟
- ۶ در پایان، یک نفر از هر گروه نتایج بحث را برای کل کلاس ارائه دهد تا هنرجویان با تنوع روش های قیمت گذاری و تأثیر آن بر سودآوری آشنا شوند.

ارزشیابی شایستگی مبانی خلق ارزش و اقتصاد تولید

پودمان	دسته بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانانه / پودمان	۵۳۴۰۲۱۴۲۰	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	مبانی خلق ارزش و اقتصاد تولید	کد واحد یادگیری	۵۳۴۱۰۲۱۴۲۰	تحلیل زنجیره ارزش و چگونگی بازاریابی و فروش در محصولات هنر سرامیک در مدت زمان ۶۰ دقیقه

ردیف	مرا حل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/ داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تحلیل ارزش در هنرهای کاربردی	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه مواد: چند نوع محصول هنری سرامیکی زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	طبقه بندی شاخصه های ارزش در محصولات سرامیکی و مقایسه سه محصول برای تعیین معیارهای ارزشی آنها	۳	
				طبقه بندی شاخصه های ارزش در محصولات سرامیکی و مقایسه دو محصول برای تعیین معیارهای ارزشی آنها	۲	
				طبقه بندی شاخصه های ارزش در محصولات سرامیکی	۱	
۲	طبقه بندی زنجیره ارزش گذاری محصولات در هنر سرامیک	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه مواد: چند نوع محصول هنری سرامیکی زمان: ۱۵ دقیقه	چک لیست و مشاهده	تعیین زنجیره ارزش در یک لیوان و قوری سرامیکی با طراحی شناسنامه از راهنمایی نگهداری و استفاده	۳	
				تعیین زنجیره ارزش در یک لیوان سرامیکی با طراحی شناسنامه از راهنمایی نگهداری و استفاده	۲	
				تعیین زنجیره ارزش در یک لیوان سرامیکی	۱	
۳	تحلیل و چگونگی قیمت گذاری محصولات در هنر سرامیک	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه مواد: چند نوع محصول هنری سرامیکی زمان: ۳۰ دقیقه	پروژه	طراحی محصولی مشخص با نام برند و تعیین قیمت متناسب با هزینه و ارزش افزوده برای فروش در مدرسه	۳	
				انتخاب محصولی مشخص و تعیین قیمت متناسب با هزینه و ارزش افزوده برای فروش در مدرسه	۲	
				انتخاب محصولی مشخص و تعیین هزینه تولید آن	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	جمع آوری و گردآوری اطلاعات (N۳۷) سطح ۲	مشاهده، لیست واریسی، پرسش شفاهی/ کتبی (کوته پاسخ، تشریحی)	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
					☐ بلی	
					☐ خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

واحد یادگیری ۲

آماده‌سازی، ارائه و ورود به بازار

به سؤالات زیر فکر کنید

- چه معیارهایی برای بسته‌بندی یک محصول سرامیکی در نظر گرفته می‌شود؟
- تبلیغات و نحوه ارائه محصول چه تأثیری بر فروش نهایی آثار سرامیکی دارند؟



شکل ۱۳- بسته‌بندی محصول

بسته‌بندی در هنر سرامیک، بسیار فراتر از یک پوشش محافظ است. این بسته، هم‌زمان نقش سپر در برابر ضربه، ویتروینی برای جذب مشتری و پلی ارتباطی برای انتقال اطلاعات و داستان اثر است. روش آماده‌سازی محصول و شیوه ارائه آن، نقش مهمی در ورود موفق به بازار دارد. در این واحد یادگیری به روش‌های بسته‌بندی و نحوه ترغیب کردن مخاطب نسبت به خرید و همچنین ایجاد ارزش در آثار سرامیکی پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

چگونگی بسته‌بندی و تهیه کارت شناسایی محصول، قیمت‌گذاری با ارزش افزوده و تبلیغ برای فروش محصولات تولید شده در ۹۰ دقیقه

بسته‌بندی متناسب با نوع محصول

بسیاری از تولیدکنندگان، بسته‌بندی را صرفاً یک پوشش می‌دانند که وظیفه آن جلوگیری از شکستگی است؛ در حالی که بسته‌بندی در دنیای امروز، کارکردهایی فراتر از یک محافظ ساده دارد. یک بسته‌بندی خوب، هم‌زمان چند نقش اساسی را ایفا می‌کند که شامل محافظت از محصول در برابر آسیب‌های فیزیکی، انتقال اطلاعات ضروری به مشتری و ایجاد جذابیت بصری برای ترغیب به خرید می‌شود.

کارکردهای چندگانه بسته‌بندی در سرامیک

بسته‌بندی یک محصول سرامیکی، تنها یک جعبه یا کیسه نیست. این بسته، اولین نقطه تماس فیزیکی مشتری با اثر هنری پس از خرید محسوب می‌شود و می‌تواند تأثیر عمیقی بر تجربه کلی مشتری بگذارد. کارکردهای اصلی بسته‌بندی در سرامیک عبارت‌اند از:



شکل ۱۴- بسته‌بندی

– **حفاظت فیزیکی:** بدیهی‌ترین نقش بسته‌بندی، جلوگیری از شکستگی، خراشیدگی و ترک‌خوردگی در حین حمل‌ونقل است. سرامیک، ماده‌ای شکننده با وزن نسبتاً بالا است و کوچک‌ترین ضربه یا لرزش می‌تواند آن را از بین ببرد. یک بسته‌بندی ایمن، هزینه‌های ناشی از شکستگی و بازگشت کالا را به حداقل می‌رساند.



شکل ۱۵- برچسب اطلاعات محصول

– **انتقال اطلاعات و آموزش:** بسته‌بندی، فضایی برای درج اطلاعات حیاتی درباره محصول فراهم می‌آورد. جنس بدنه، دمای پخت، روش شست‌وشو و نکات ایمنی، اطلاعاتی هستند که مشتری برای نگهداری صحیح از محصولات سرامیکی به آنها نیاز دارد. ندادن این اطلاعات، خطر آسیب دیدن محصول توسط مشتری را افزایش می‌دهد و ممکن است او به اشتباه، تولیدکننده را مسئول بداند.



شکل ۱۶- بسته‌بندی و نصب برچسب روی آن

– **جلب توجه و بازاریابی:** در یک بازارچه یا فروشگاه، مشتریان با ده‌ها محصول مشابه روبه‌رو هستند. بسته‌بندی زیبا و هماهنگ با ماهیت محصول، توجه مخاطب را جلب کرده و او را به بررسی بیشتر ترغیب می‌کند.



شکل ۱۷- بسته‌بندی و نصب برچسب و نام تجاری

– **ایجاد هویت و تمایز:** بسته‌بندی، بخشی از برند (نام تجاری) هنرمند است. استفاده از لوگو، رنگ‌های اختصاصی و طرح‌های ثابت روی بسته‌بندی، باعث می‌شود که این محصولات، به سرعت در میان انبوه کالاها شناسایی شوند. این هویت بخشی، زمینه‌ساز وفاداری مشتری و تکرار خرید می‌شود.



دو بسته‌بندی برای یک کاسهٔ سرامیکی مشابه را در نظر بگیرید.



■ اگر شما مشتری باشید، با دریافت کدام بسته‌بندی، احساس ارزشمندتری نسبت به خرید خود دارید؟ چرا؟

■ به نظر شما، بسته‌بندی دوم چقدر می‌تواند بر تمایل مشتری برای خرید مجدد از همان فروشنده تأثیر بگذارد؟

چالش‌های خاص بسته‌بندی سرامیک

سرامیک، ویژگی‌های فیزیکی خاصی دارد که بسته‌بندی آن را با سایر محصولات متفاوت می‌سازد. آگاهی از این چالش‌ها، نخستین گام برای طراحی یک بسته‌بندی موفق است.

جدول ۲- ویژگی‌های محصولات سرامیکی برای بسته‌بندی

سرامیک برخلاف فلز یا چوب، انعطاف‌پذیری ندارد و در برابر ضربه، به سرعت می‌شکند و یا ترک می‌خورد. حتی یک برخورد جزئی در حین حمل می‌تواند به یک گلدان یا مجسمه آسیب جدی وارد کند. بنابراین، بسته‌بندی باید دارای لایه‌های ضربه‌گیر متعدد باشد که انرژی ضربه را جذب کنند.	ضربه‌پذیری بالا
ظروف سرامیکی، به‌ویژه نمونه‌های ضخیم یا بزرگ، وزن قابل توجهی دارند. وزن بالا، نیروی ضربه ناشی از سقوط یا تکان را افزایش می‌دهد و احتمال آسیب را بیشتر می‌کند. همچنین وزن زیاد، هزینه حمل و نقل را بالا می‌برد؛ بنابراین بسته‌بندی باید تا حد امکان سبک و در عین حال محکم طراحی شود.	وزن نسبتاً بالا
برخلاف بسیاری از کالاهای صنعتی که فرم یکسانی دارند، محصولات سرامیکی در اشکال و اندازه‌های بسیار متنوعی تولید می‌شوند. یک بشقاب تخت، یک گلدان باریک و بلند و یا یک مجسمه، هر کدام به روش متفاوتی برای بسته‌بندی نیاز دارند. بسته‌بندی استاندارد و یک شکل برای همهٔ محصولات، پاسخگوی این تنوع نیست.	تنوع فرم و اندازه

روش بسته‌بندی چند نمونه محصول سرامیکی

بسته بندی لیوان دسته‌دار:



۱

ابتدا بخش داخلی لیوان را با روزنامه باطله یا تکه‌های فوم پر کنید تا دیواره‌های داخلی در برابر فشار از درون مقاوم شوند.



۲

لیوان را در یک لایه نایلون حباب‌دار پیچید. دقت شود که لایه‌های حباب‌دار به سمت داخل (روی سطح لیوان) قرار گیرند تا بهترین جذب ضربه را داشته باشند.



۳

برای محافظت از دسته، یک تکه مقوای باریک بریده و دور دسته پیچید و با چسب محکم کنید. دسته، هرگز نباید بدون محافظ رها شود.



۴

لیوان پیچیده شده را درون جعبه قرار دهید. اطراف آن را با روزنامه مچاله یا تکه‌های فوم پر کنید تا لیوان درون جعبه تکان نخورد.



۵

روی جعبه «شکندنده - این طرف بالا» نصب کنید.

شکل ۱۸- بسته‌بندی لیوان سرامیکی

بسته‌بندی گلدان باریک و بلند:

۱

دور گردن گلدان را با چند لایه نایلون حباب‌دار بپیچید.

برای محافظت از لبه: یک استوانه مقوایی (مانند رول دستمال کاغذی) را برش زده و روی گردن قرار دهید.



۲

بدنه گلدان را با دو یا سه لایه نایلون حباب‌دار از کف تا زیر گردن بپوشانید.



۳

گلدان را در یک جعبه بلند قرار دهید. بخش خالی بالای گلدان و اطراف آن را کاملاً با مواد پرکننده (روزنامه مجاله) پر کنید تا گلدان کاملاً در مرکز جعبه ثابت شود.



۴

کف جعبه را با یک لایه مقوای ضخیم اضافی تقویت کنید تا در صورت فشار از زیر، گلدان آسیب نبیند.



شکستنده
این طرف بالا ↑

شکل ۱۹- بسته‌بندی گلدان سرامیکی

بسته بندی بشقاب پهن:

۱ بسته بندی چند عدد بشقاب

بین هر دو بشقاب، یک لایه مقوای گرد به اندازه بشقاب قرار دهید.

بشقاب‌ها را به صورت عمودی (لبه‌دار) در جعبه قرار دهید.

دور تا دور بشقاب‌ها را با نایلون حبای‌دار و روزنامهٔ مجاله پر کنید تا کاملاً ثابت شوند.

جعبه را ببندید و با چسب محکم نمایید. «شککنده» این روی جعبه برچسب «شککنده» این طرف بالا» نصب کنید.

۲ بسته بندی یک عدد بشقاب

بشقاب را روی یک لایه نایلون حبای‌دار بپیچید. آن را در چند لایه نایلون حبای‌دار پیچیده شده را به صورت عمودی در جعبه قرار دهید.

فضای خالی اطراف بشقاب را با روزنامهٔ مجاله پر کنید تا ثابت بماند.

جعبه را ببندید و با چسب محکم نمایید. روی جعبه برچسب «شککنده» این طرف بالا» نصب کنید.

نکات مهم:

- بشقاب‌ها را به صورت عمودی (لبه‌دار) و نه خوابیده، در جعبه قرار دهید.
- بین هر دو بشقاب (در صورت بسته بندی چند عددی)، یک لایه مقوای گرد به اندازه بشقاب قرار دهید.
- دور تا دور بشقاب‌ها را با نایلون حبای‌دار و روزنامهٔ مجاله پر کنید تا کاملاً ثابت شوند.
- اگر فقط یک بشقاب بسته بندی می‌شوند، آن را در چند لایه نایلون حبای‌دار بپیچید و در جعبه‌ای قرار دهید که ارتفاع آن با بشقاب هماهنگ باشد و از خم شدن آن جلوگیری کند.

اشتباه رایج (نادرست) ✗

قرار دادن بشقاب‌ها به صورت خوابیده باعث افزایش فشار روی سطح پهن بشقاب و احتمال شکستن آن می‌شود.

روش صحیح ✓

قرار دادن عمودی (لبه‌دار) فشار وارده بر سطح پهن بشقاب را کاهش می‌دهد و ایمن تر است.

موارد مورد نیاز

نایلون حبای‌دار روزنامه مقوای گرد کارتن محکم چسب

شکل ۲۰- بسته بندی بشقاب سرامیکی

طراحی کارت شناسایی و هویت بخشی به محصول

۱- نام اثر

مهتاب

۲- نام هنرمند / برند

کارگاه سفالگری سفاله

۳- جنس خاک و نوع ساخت

خاک رس قرمز با چرخ کاری دستی

۴- دمای پخت

۱۲۰۰ درجه سانتی گراد

۵- تاریخ ساخت

۱۴۰۳/۰۲/۱۵

۶- راهنمای استفاده و شستشو

قابل استفاده در مایکروویو

قابل شستشو در ماشین ظرفشویی

از تغییر دمای ناگهانی خودداری کنید. (ریختن مایع داغ در ظرف سرد یا برعکس باعث ترک خوردن سفال می‌شود).

۷- داستان کوتاه الهام بخشی

نقوش این کاسه، الهام گرفته از شاخه‌های زیتون و آرامش شب‌های مهتابی است. برای لحظاتی از سکوت و زیبایی طبیعت، بر میز زندگی شما. هر قطعه، روایتی از خاک، آب، آتش و داستانی است که با عشق شکل می‌گیرد.

بسته بندی ایمن، تنها نیمی از کار است. نیمی دیگر، همراه کردن محصول با یک «کارت شناسایی» یا برچسب اطلاعاتی است. کارت شناسایی، سندی کوچک اما ارزشمند است که هویت اثر را ثبت کرده و راهنمای استفاده از آن را در اختیار مشتری قرار می‌دهد. این کارت، حلقهٔ گم شده‌ای است که بسیاری از تولیدکنندگان از آن غافل می‌شوند، در حالی که تأثیر زیادی بر تجربهٔ مشتری و وفاداری او دارد.

شکل ۲۱- کارت شناسایی طراحی شده برای محصول کاربردی



اجزای اصلی کارت شناسایی محصول سرامیکی

- نام اثر: عنوانی که برای آن قطعه انتخاب شده است.
- نام هنرمند / برند: نام هنرمند یا نام تجاری کارگاه
- نوع بدنه و روش ساخت: به عنوان مثال «بدنه آرتن ور قرمز - چرخ کاری» یا «استونور به روش ریخته گری»
- روش تزئین یا نوع لعاب: به عنوان مثال نقاشی زیر لعابی و لعاب قلیایی
- دمای پخت: درج دمای پخت نهایی (به عنوان مثال ۱۱۰۰ یا ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد متناسب با نوع بدنه و لعاب) که نشان دهنده استحکام و مقاومت محصول است.
- تاریخ ساخت: روز، ماه و سال تولید
- راهنمای استفاده: در صورت کاربردی بودن اثر باید به صراحت قید شود که آیا ظرف قابل استفاده در مایکروویو و ماشین ظرفشویی است یا خیر. همچنین ممکن است لازم باشد با توجه به نوع محصول در مورد تغییر دمای ناگهانی (مثلاً ریختن مایع داغ در ظرف سرد یا برعکس) هشدار داده شود.
- داستان کوتاه الهام بخش (۲ تا ۳ خط): روایتی جذاب از این که این طرح چگونه شکل گرفته است. مثلاً «نقوش این کاسه، برگرفته از کنده کاری‌های دوران هخامنشی است که با نگاهی نو بازآفرینی شده است».

موضوع: بسته‌بندی و هویت بخشی به یک محصول انتخابی

- ۱ هر هنرجو یکی از محصولات ساخته شده خود در کارگاه (یا یک شیء سفالی مشابه) را انتخاب کند.
- ۲ براساس نوع محصول (لیوان، بشقاب، گلدان یا مجسمه)، یکی از روش‌های بسته‌بندی ذکر شده در این سرفصل را انتخاب کرده و با استفاده از مواد در دسترس (روزنامه، پلاستیک حباب‌دار، جعبه کارتن، چسب و مقوا) اقدام به بسته‌بندی ایمن آن نماید.
- ۳ یک کارت شناسایی برای محصول خود طراحی کند. کارت باید شامل موارد زیر باشد:
 - نام اثر (انتخابی توسط هنرجو)
 - نام هنرمند (نام خود هنرجو)
 - جنس خاک و نوع شکل‌دهی
 - دمای پخت
 - تاریخ ساخت
 - راهنمای شست‌وشو و هشدار تغییر دمای ناگهانی
 - یک داستان دوخطی درباره الهام‌بخشی طرح
- ۴ کارت را روی جعبه بچسباند یا به صورت یک برگه جداگانه درون بسته قرار دهد.
- ۵ در گروه‌های دو یا سه نفره، بسته‌های تولید شده را با یکدیگر تعویض کنند. هر گروه، بسته دریافتی را از ارتفاع نیم‌متری (روی یک سطح نرم مانند تشک یا موکت) رها کند تا مقاومت بسته‌بندی در برابر ضربه آزمایش شود. سپس بسته را باز کرده و سلامت محصول را بررسی نمایند.
- ۶ پس از آزمایش، هر گروه به سازنده بسته، بازخورد دهد که نقاط قوت و ضعف بسته‌بندی چه بوده است. همچنین کارت‌های شناسایی از نظر کامل بودن اطلاعات و جذابیت متن، مورد ارزیابی قرار گیرند.
- ۷ در پایان، بهترین بسته‌بندی از نظر ایمنی و بهترین کارت شناسایی از نظر محتوا و زیبایی، توسط رأی‌گیری کلاس انتخاب و به عنوان الگو معرفی شوند.

چیدمان غرفه، قیمت گذاری با ارزش افزوده و فروش محصولات



شکل ۲۲- تفاوت چیدمان برای فروش و چیدمان برای انبارداری قطعات

یک محصول سرامیکی با کیفیت، اگر به درستی ارائه نشود ممکن است در میان انبوه کالاهای مشابه نادیده گرفته شود. از سوی دیگر، یک محصول معمولی، اگر با چیدمانی حرفه‌ای و قصه‌ای جذاب همراه شود، می‌تواند توجه مشتریان را به خود جلب کند و با قیمتی بالاتر به فروش برسد.

اصول چیدمان حرفه‌ای

چیدمان محصولات، نخستین چیزی است که توجه مشتری را به خود جلب می‌کند. یک قفسه شلوغ و بی‌نظم، مشتری را دفع می‌کند. در مقابل، یک قفسه منظم، زیبا و هماهنگ، حس احترام به مخاطب را منتقل می‌کند. اصول زیر، پایه‌های یک چیدمان حرفه‌ای را تشکیل می‌دهند:



شکل ۲۴- چیدمان با توجه به هماهنگی رنگ‌ها



شکل ۲۳- چیدمان با طبقه بندی



۲۶- چیدمان با فضای منفی بین قطعات



۲۵- چیدمان با نورپردازی

روایت

روایت و قصه‌گویی، هنر تبدیل یک محصول معمولی به یک اثر به یادماندنی است. بسیاری از مخاطبان، صرفاً به دنبال یک محصول سرامیکی نیستند؛ آنها به دنبال «داستان» و «حسی» هستند که پشت آن قطعه نهفته است. یک تولیدکننده ماهر می‌داند که چگونه مشخصات فنی خشک و خسته‌کننده را به روایتی جذاب تبدیل کند.

مشخصات یک روایت موفق در فروش سرامیک

صمیمیت و شخصی‌سازی: مخاطب باید احساس کند که این قطعه، ویژه او ساخته شده است. اشاره به یک خاطره، مکان یا احساس شخصی، این صمیمیت را ایجاد می‌کند.

ارتباط با فرهنگ و تاریخ: سرامیک، یکی از کهن‌ترین هنرهای بشری است. اشاره به ریشه‌های تاریخی، فنون سنتی یا نقوش کهن، ارزش اثر را در ذهن مخاطب بالا می‌برد.

کاربرد و حس استفاده: نشان دادن این که این محصول چگونه می‌تواند زندگی روزمره مخاطب را زیباتر کند، باعث ایجاد میل به خرید می‌شود.

قصه و روایت نباید دروغ یا اغراق‌آمیز باشد. هر آنچه گفته می‌شود، باید براساس واقعیت (جنس بدنه، روش ساخت، الهام‌بخشی طرح) باشد و با زبانی هنرمندانه و احساسی روایت شود.

نکته کلیدی



جدول ۳- تفاوت روایت فنی با قصه‌گویی

روایت فنی (خنثی و غیر جذاب)	قصه‌گویی (احساس برانگیز و جذاب)
این کاسه با لعاب مات پخته شده است.	این لعاب را با خاکستر چوب درخت گردوی باغ پدر بزرگم ساختم تا حسی از گرما و خاطره را به سفره شما بیاورد.
جنس این گلدان از خاک رس قرمز است.	خاک این گلدان از دامنه‌های کوه الوند است؛ همان خاکی که قرن‌ها پیش، سفالگران کهن نیز از آن استفاده می‌کردند.
این بشقاب با تکنیک اسگرافیتو تزیین شده است.	نقش روی این بشقاب، دست‌کنده یک درخت سرو است که نماد آزادی و ایستادگی در فرهنگ کهن ماست. هر خط آن، با قلم‌مویی که خودم ساختم، حک شده است.



موضوع: طراحی و اجرای یک غرفه فرضی در کلاس

۱ کلاس به گروه‌های ۳ تا ۴ نفره تقسیم شود. هر گروه، یک «موضوع و زمینه» مشخص برای غرفه خود انتخاب کند. مثل: «سفال‌های آبی فیروزه‌ای با نقوش اسلیمی»، «سفال‌های خاکستری و مات با فرم‌های ساده»، «ظروف رنگی و شاد با نقوش کودکانه و طبیعت»، یا «محصولات با روش تزئین اسگرافیتو».

۲ هر گروه، یک میز یا فضای ۱×۲ متر را در کلاس به عنوان غرفه فرضی انتخاب کند. با استفاده از ملزومات ساده (جعبه‌های مقوایی برای زیرپایه، پارچه‌های رنگی، چراغ‌های کوچک و محصولات سفالی ساخته شده یا اشیای مشابه)، غرفه خود را براساس اصول چیدمان (طبقه‌بندی، هماهنگی رنگ و نورپردازی) طراحی و اجرا کند.

۳ هر گروه، برای ۳ محصول اصلی خود، سه قصه متفاوت بنویسد. قصه‌ها باید شامل:

- یک نام جذاب برای محصول
 - منشأ الهام‌بخشی طرح (مثلاً نقوش کهن، طبیعت، خاطره یا افسانه)
 - یک ویژگی فنی که به صورت احساسی بیان شود (مثلاً لعاب، جنس خاک یا تکنیک ساخت)
 - یک راهنمای کوتاه برای استفاده (که با قصه ترکیب شود)
- ۴** هر گروه، به نوبت، غرفه خود را به کلاس ارائه دهد. یکی از اعضای گروه نقش فروشنده را ایفا کند و با استفاده از قصه‌های نوشته شده، محصولات را به سایر هنجوین (که نقش مشتری را دارند) معرفی نماید.

۵ سایر هنجوین، پس از بازدید از غرفه‌های مختلف، به هر غرفه امتیاز دهند (از ۱ تا ۱۰) براساس سه معیار: «چیدمان و زیبایی»، «قصه‌گویی و جذابیت کلام»، و «تأثیر کلی بر تمایل به خرید».

۶ در پایان، غرفه‌ای که بالاترین امتیاز را کسب کند، به عنوان الگوی بازارچه نهایی انتخاب شود و نکات برجسته آن در کلاس بازخوانی گردد تا هنجوین بتوانند برای بازارچه اصلی از آن الهام بگیرند.

قیمت‌گذاری روان‌شناختی

پس از تولید محصول، بسته‌بندی ایمن، چیدمان جذاب و قصه‌گویی مؤثر، اکنون لحظه مواجهه مستقیم با مخاطب فرا رسیده است. در این مرحله، سه مهارت کلیدی، تعیین‌کننده موفقیت در فروش هستند: قیمت‌گذاری هوشمندانه، مذاکره حرفه‌ای و تحویل مطمئن. یک تولیدکننده ممکن است بهترین محصول را ساخته باشد، اما اگر نتواند قیمت مناسبی تعیین کند، با مشتری به درستی مذاکره نکند و تحویلی امن ارائه ندهد، نه تنها فروش خود را از دست می‌دهد، بلکه اعتماد مخاطب را برای همیشه از دست خواهد داد. قیمت‌گذاری، تنها یک محاسبه ریاضی نیست؛ بلکه ابزاری روان‌شناختی برای تأثیرگذاری بر ادراک مشتری است. مشتریان، اغلب به صورت احساسی به قیمت‌ها واکنش نشان می‌دهند و یک تفاوت کوچک در نحوه ارائه قیمت، می‌تواند تصمیم خرید آنها را تغییر دهد. در ادامه، سه فن رایج و مؤثر قیمت‌گذاری روان‌شناختی در صنایع دستی معرفی می‌شود:

قیمت‌گذاری ترجیحی: این روش، براساس تأثیر روانی اعداد بر ذهن مشتری طراحی شده است. مشتریان، تمایل دارند اعداد ۹، ۹۵ یا ۹۹ را بسیار کوچک‌تر از عدد گرد بعدی درک کنند. به‌عنوان نمونه، قیمت ۱۹۵,۰۰۰ تومان در ذهن مشتری، به‌مراتب کمتر از ۲۰۰,۰۰۰ تومان احساس می‌شود، درحالی‌که اختلاف واقعی آنها فقط ۵,۰۰۰ تومان است. این تفاوت کوچک، می‌تواند نرخ خرید را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

قیمت‌گذاری بسته‌ای: در این روش، به مشتری پیشنهاد داده می‌شود که با خرید چند قطعه به‌صورت هم‌زمان، از تخفیف ویژه‌ای بهره‌مند شود. این تکنیک، هم ارزش ادراک‌شده را برای مشتری افزایش می‌دهد و هم فروش کلی را بالا می‌برد. مثلاً «یک مجموعه ۴ تایی کاسه هم‌سایز به‌جای ۸۰۰,۰۰۰ تومان، با تخفیف ۱۰ درصدی، ۷۲۰,۰۰۰ تومان» و یا «خرید ۳ لیوان، دریافت یک زیرلیوانی سرامیکی رایگان». قیمت‌گذاری بسته‌ای، مشتری را به خرید بیشتر ترغیب می‌کند، زیرا او احساس می‌کند معامله بهتری انجام داده است.

قیمت‌گذاری ممتاز: این روش، برای محصولاتی استفاده می‌شود که دارای ویژگی‌های منحصربه‌فرد هستند؛ در این روش، قیمت به‌طور آگاهانه بالاتر از میانگین بازار تعیین می‌شود تا پیام «کیفیت بالا» و «منحصربه‌فرد بودن» به مشتری منتقل شود. این استراتژی برای مشتریانی که به دنبال آثار هنری خاص و کلکسیونی هستند، بسیار جذاب است. البته شرط موفقیت این روش، ارائه داستان و مستنداتی است که بالاتر بودن قیمت را توجیه کند.

مذاکره با مشتری

مذاکره، یکی از حیاتی‌ترین مهارت‌های فروش است. بسیاری از هنرمندان جوان، در مواجهه با درخواست تخفیف، سریعاً تسلیم می‌شوند و قیمت را کاهش می‌دهند، درحالی‌که این کار، هم سود آنها را کاهش می‌دهد و هم ارزش هنری محصول را در ذهن مشتری پایین می‌آورد. در ادامه و برای مثال به چند اصل در مذاکره مؤثر اشاره می‌شود:

اصل اول:

هرگز بلافاصله تخفیف ندهید



علت احساس مشتری را کشف کنید، ارزش محصول را دوباره روایت کنید.

شکل ۲۷- توجه به ارزش محصول

اصل اول: هرگز بلافاصله تخفیف داده نشود.

وقتی مشتری می‌گوید «گران است»، اولین واکنش نباید کاهش قیمت باشد. ابتدا باید با پرسش‌های هوشمندانه، علت این احساس را کشف کرد. ممکن است مشتری واقعاً توانایی پرداخت ندارد، یا فقط به دنبال چانه‌زنی عاداتی است، یا ارزش واقعی محصول را درک نکرده است. پاسخ مناسب می‌تواند مثلاً این باشد: «بله، قیمت نسبت به ظروف کارخانه‌ای بالاتر است. اما اجازه دهید توضیح دهم که چرا این گلدان ارزش این قیمت را دارد...». در مذاکره، مخاطب باید احساس کند که با خرید این قطعه، یک اثر منحصر به فرد را تصاحب می‌کند و این احساس، توجیه‌کننده قیمت بالاتر است.

اصل دوم:

به جای تخفیف، ارزش افزوده ارائه دهید



هدیه‌ای کوچک



بسته‌بندی ویژه



ارسال رایگان



کارت تخفیف برای خریدهای آینده

شکل ۲۸- هدیه دادن به جای تخفیف

اصل دوم: به جای تخفیف، ارزش افزوده ارائه شود.

اگر پس از توضیحات، مشتری همچنان بر کاهش قیمت اصرار داشت، بهتر است به جای کاهش نقدی قیمت، یک «ارزش افزوده» به او پیشنهاد شود. برای مثال می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره کرد: ■ ارائه یک هدیه کوچک (مثلاً یک زیرلیوانی سرمایه‌یکی یا یک مجسمه مینیاتوری)

■ بسته‌بندی ویژه (به جای بسته‌بندی معمولی)

■ ارسال رایگان به آدرس مشتری

■ ارائه یک کارت تخفیف برای خریدهای آینده

این روش، بدون کاهش قیمت اصلی، مشتری را راضی نگه می‌دارد و ارزش محصول را حفظ می‌کند.

اصل سوم: از روش «محصول جایگزین» استفاده شود.

اگر مشتری از قیمت یک محصول خاص ابراز نارضایتی کرد، می‌توان یک محصول ساده‌تر و ارزان‌تر را

به او پیشنهاد داد. به عنوان نمونه، اگر مشتری گلدان ۴۰۰,۰۰۰ تومانی را گران می‌داند، می‌توان گفت: «ما یک گلدان مشابه با لعاب ساده‌تر به قیمت ۲۵۰,۰۰۰ تومان نیز داریم. شاید گزینه مناسب‌تری برای شما باشد.» این کار، هم به مشتری حق انتخاب می‌دهد و هم محصول گران‌تر را کم‌ارزش جلوه نمی‌دهد.

اصل دوم: از تکنیک «محصول جایگزین» استفاده کنید



شکل ۲۹- پیشنهاد محصول ارزان‌تر به جای تخفیف

تحويل نهایی محصول

تحويل حرفه‌ای محصول، تجربه‌ی مثبتی در ذهن مخاطب ثبت می‌کند که می‌تواند منجر به تکرار خرید و معرفی به دیگران شود. در مقابل، تحويل بی‌دقت، حتی اگر محصول باکیفیت باشد، خاطره‌ای تلخ به جا می‌گذارد. ثبت بازخوردها و فهمیدن میزان رضایت مخاطب از محصول، کمک بزرگی به بهبود تولیدات آینده می‌کند و نشان دهنده اهمیت دادن به مخاطب است. همچنین در صورت داشتن صفحه مجازی، می‌توان از مشتری دعوت کرد که عکس محصول را به اشتراک بگذارد. این ارتباط مستمر، پایه فروش‌های آینده را ساخته و تقویت می‌کند.

فعالیت کارگاهی



پروژه جامع راه‌اندازی بازارچه هنری در هنرستان

گام اول (تولید انبوه محدود): هر هنرجو موظف است حداقل ۱۰ قطعه محصول سالم و درجه یک (ترجیحاً شامل یک مجموعه هم‌نظیر مانند ۴ کاسه هم‌سایز) و ۳ قطعه درجه دو برای حراج ویژه، به همراه برگه هزینه‌یابی تکمیل شده تحويل دهد.

گام دوم (طراحی هویت جمعی): هر کلاس یک نام و لوگو برای بازارچه انتخاب می‌کند (مثلاً «آتش و خاک».) هر گروه ۳ نفره، مسئول یک غرفه با زمینه رنگی و بنر تبلیغاتی، مشخص می‌شود.

گام سوم (تهیه ابزار فروش): تهیه صندوق فروش (جعبه نمادین)، برگه‌های فاکتور دستی (با کپی کربنی)، کارت‌خوان موبایلی (اختیاری) یا کیوآرکد برای پرداخت آنلاین و کارت‌های ویزیت اختصاصی هر هنرجو.

گام چهارم (دعوت و اطلاع‌رسانی): طراحی کارت دعوت دیجیتال و کاغذی با ذکر عنوان «بازارچه بهارانه صنایع دستی» و ارسال برای اولیا، دبیران سایر رشته‌ها و حتی همسایگان هنرستان. زمان بازدید را به دو بازه ۲ ساعته (صبح برای اولیا و ظهر برای دانش‌آموزان دیگر) تقسیم می‌کنند.

گام پنجم (روز برگزاری - اجرای کامل):

- چیدمان غرفه‌ها از ساعت ۷ صبح آغاز می‌شود.
- هر هنرجو یک «دفترچه بازخورد» کنار غرفه‌اش می‌گذارد تا مشتریان نظرات خود را بنویسند.
- هنرجویان نقش فروشنده را بازی می‌کنند؛ یکی از اعضای گروه وظیفه بسته‌بندی لحظه‌ای و دیگری وظیفه پذیرش و توضیح قصه هر قطعه را بر عهده دارد.
- قیمت‌ها طبق برچسب درج شده است، اما هر هنرجو می‌تواند برای خرید بالای ۲ قطعه، حداکثر ۱۰٪ تخفیف اعمال کند.

گام ششم (پس از بازارچه - ارزیابی و مستندسازی): جمع‌آوری کل فروش و محاسبه سود خالص هر هنرجو.

- تحلیل: کدام محصولات زودتر فروش رفتند؟ کدام رنگ‌های لعاب بیشتر مورد استقبال قرار گرفتند؟ چه بازخوردهایی درباره وزن و اندازه دریافت شد؟
- برگزاری جلسه نقد در کلاس و ثبت تجارب در قالب یک گزارش نویسی فردی که به عنوان «سابقه کاری» برای آینده شغلی هنرجو قابل استفاده است.

هدف نهایی



ایجاد ارزش در ذهن مشتری، افزایش اعتماد و در نهایت فروش بیشتر و پایدار. 🛒❤️

ارزشیابی شایستگی آماده‌سازی، ارائه و ورود به بازار

پودمان	دسته‌بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمان/ پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۴	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	آماده سازی ارائه و ورود به بازار	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۴۲	چگونگی بسته‌بندی و تهیه کارت شناسایی محصول، قیمت‌گذاری با ارزش افزوده و تبلیغ برای فروش محصولات تولید شده در مدت زمان ۹۰ دقیقه

ردیف	مرا حل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	بسته‌بندی متناسب با نوع محصول	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه - مقوای کارتن - پلاستیک محافظ بسته‌بندی زمان: ۳۰ دقیقه	پروژه	بسته‌بندی محصولات سرامیکی با نگاه خلاقانه	۳	
				بسته‌بندی لیوان و قوری سرامیکی	۲	
				بسته‌بندی لیوان سرامیکی	۱	
۲	طراحی کارت شناسایی و هویت‌بخشی به محصول	مکان: کارگاه طراحی تجهیزات: میز طراحی - میز نور ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - رایانه زمان: ۱۵ دقیقه	پروژه	طراحی کارت شناسایی خلاقانه برای سه محصول انتخابی و روایت داستان مرتبط با آن	۳	
				طراحی کارت شناسایی برای دو محصول انتخابی و روایت داستان مرتبط با آن	۲	
				طراحی کارت شناسایی برای یک محصول انتخابی و روایت داستان مرتبط با آن	۱	
۳	چیدمان غرفه، قیمت‌گذاری با ارزش افزوده و فروش محصولات	مکان: کارگاه طراحی، حیاط مدرسه تجهیزات: میز طراحی - میز نور، میز برای فروش محصولات ابزار: مداد طراحی - ورق A۴ - لیبل برای فروش زمان: ۳۰ دقیقه	پروژه	چیدمان غرفه فروش در مدرسه با هماهنگی رنگ‌ها، قیمت‌گذاری و اخلاق حرفه‌ای برای فروش	۳	
				چیدمان غرفه فروش در مدرسه با هماهنگی رنگ‌ها، قیمت‌گذاری	۲	
				چیدمان غرفه فروش در مدرسه با هماهنگی رنگ‌ها	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت‌پذیری (N۷۲) سطح ۲	مشاهده، لیست و آرسی، پرسش شفاهی/ کتبی (کوته پاسخ، تشریحی)	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

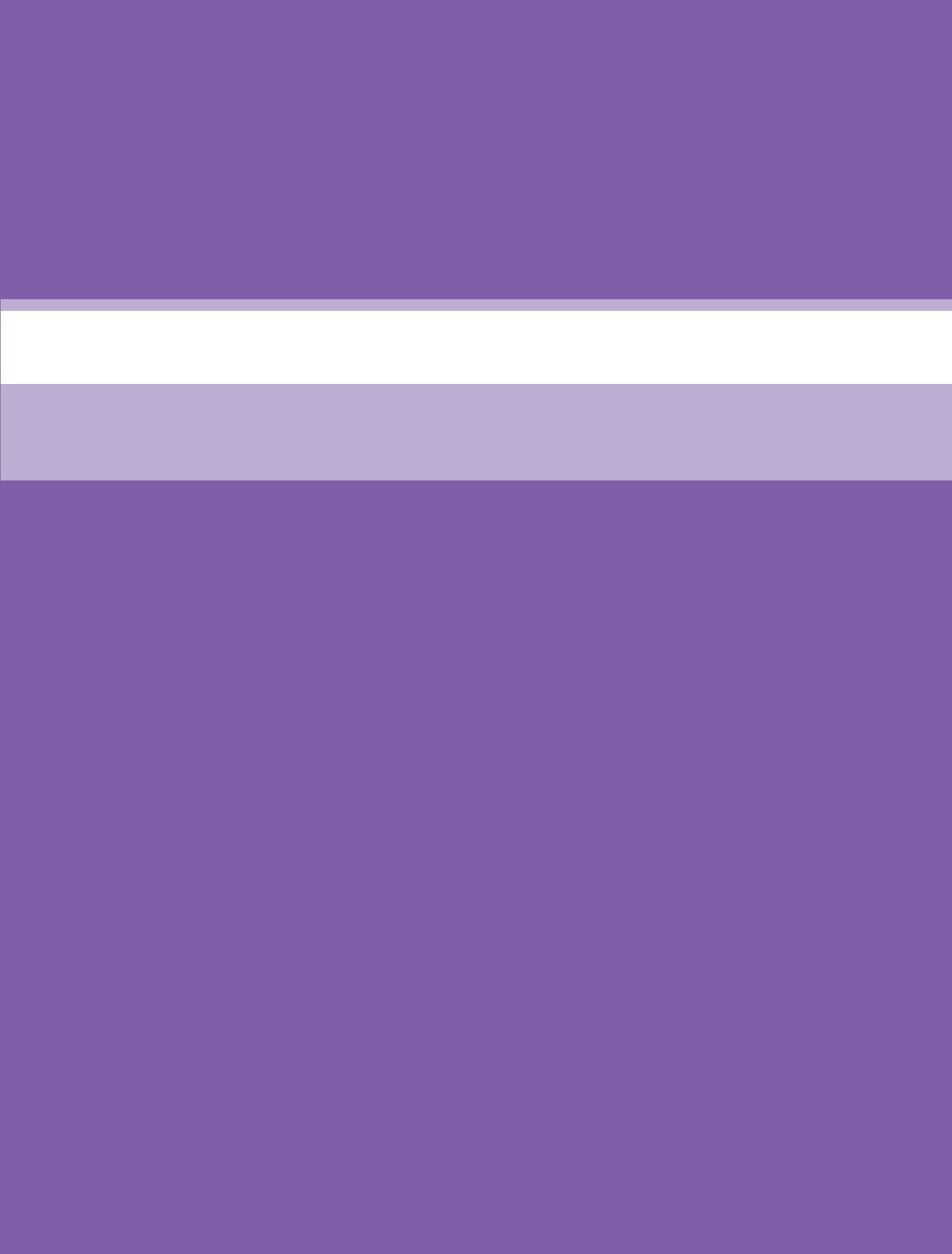
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

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





پودمان پنجم

زبان تخصصی فنی



واحد یادگیری ۱

اصطلاحات تخصصی هنر سرامیک

هدف اصلی این پودمان، آشنایی با واژگان کاربردی و تخصصی حوزه سرامیک در زبان انگلیسی است. در دنیای امروز که اینترنت و منابع دیجیتال بخش مهمی از فرایند یادگیری را تشکیل می‌دهند، آشنایی با زبان انگلیسی، به‌ویژه واژگان تخصصی، کمک می‌کند تا هنگام جستجو در فضای مجازی، به منابع گسترده‌تر، دقیق‌تر و به‌روزتری دسترسی پیدا کرد. در بسیاری از موارد، جست‌وجو به زبان انگلیسی نتایج بسیار متنوع‌تر و مفیدتر از جست‌وجو به زبان فارسی به همراه دارد؛ بنابراین دانستن این واژگان می‌تواند مسیر یادگیری را پربارتر و هدفمندتر کند.

Unit 1

Essential English Vocabulary for Ceramic Artists

Lesson 1- Tools, Equipment and Safety
Lesson 2- Ceramic Body Basics
Lesson 3- Glaze Fundamentals
Lesson 4- Kiln and Firing

LESSON 1

Tools , Equipment and safety

Welcome, young artists!

In the first lesson you will learn the names and functions of common tools and equipment used in ceramics, as well as their role in shaping, decorating and finishing ceramic works.

A. Shaping and Forming

Rib



Makes a
design on clay

Push mold



Shapes clay
by pressing

Plaster mold



Forms slip
into shape

Pottery wheel



Spins clay for
making pots

B. Cutting and Carving Tools

Wire loop tool



Cuts and
carves clay

Hole cutter



Makes holes
in clay

Texture brush



Makes patterns
on clay

Texture tool



Makes texture
on clay

C. Decorating Tools

D. Measuring Tools

Potter's Calipers



Measures
width or size

Scale



Measures
weight

E. Glazing Tools

Air brush



Spray color
or slip

Spray gun



Sprays glaze
or color

Let's Practice

Look at the images of the tools. Which of these tools have you used before? Which tools are unfamiliar to you? Please discuss them in class and ask your teacher for guidance.



Gas mask



Sieve



Safety glasses



Wire whisk mixer



Turntable



Cutting wire



Dust mask



Slab roller



Rubber gloves



Rolling pin



Stamp



Cut-off needle



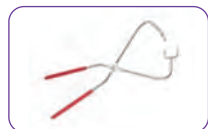
Clean-up brush



Palette knife



Sgraffito tool



Glazing tongs



Potter's apron



Modeling tools



Potter's sponge



Putty knife

- Now classify above pictures into the correct categories. Look at the pictures and put them in the correct group.

Safety Equipment	Material Preparation Tools	Glazing Tools	Shaping and Forming Tools	Cutting and Carving Tools	Measuring Tools
_____	Sieve	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

How to work safely! Read the safety poster and answer.

Why should you wear a dust mask? Which gloves should you use when unloading a kiln?

What should you do before using a glaze? Which sign warns about high temperature?



CERAMIC WORKSHOP SAFETY SIGNS

Know the signs. Work safely.

1. PERSONAL PROTECTION SIGNS (PPE)

WEAR SAFETY GLASSES	WEAR DUST MASK / RESPIRATOR	WEAR GLOVES	WEAR PROTECTIVE APRON	WEAR CLOSED SHOES
				
Protect your eyes Wear safety glasses when sieving materials, mixing glazes, or using tools.	Avoid breathing dust Use a dust mask when handling clay, silica, glaze powders and dry materials.	Rubber gloves for chemicals and glazes Heat-resistant gloves for kiln and hot items	Protect your clothes Wear an apron to keep your clothes clean and protected.	Protect your feet Wear closed shoes to protect your feet from heavy objects and spills.

2. HAZARD SIGNS

WARNING GENERAL DANGER	DUST HAZARD CERAMIC DUST MAY BE HARMFUL	HOT SURFACE HIGH TEMPERATURE	ELECTRICAL HAZARD HIGH VOLTAGE	CHEMICAL HAZARD HARMFUL MATERIALS
				
Be alert! Follow all safety rules.	Avoid inhaling dust. Use ventilation and wear a dust mask.	Surfaces can be very hot. Use heat-resistant gloves.	Risk of electric shock. Do not touch electrical parts.	Some materials may be irritating or corrosive. Read SDS and wear proper protection.

3. KILN SAFETY SIGNS

KILN AREA KEEP AWAY WHEN FIRING	DO NOT OPEN HOT KILN	HIGH TEMPERATURE
		
Do not enter the kiln area during firing.	Opening a hot kiln can damage the kiln and cause injury.	High temperature inside. Wait until it cools down.

4. WORKSHOP RULES

✓ DO	✗ DON'T
 Wear your PPE.	 Do not inhale dust.
 Keep the workspace clean and organized.	 Do not touch hot kiln parts.
 Label all materials clearly.	 Do not eat or drink in the workshop.
 Wash your hands after working.	 Do not run or play in the workshop.



SAFETY STARTS BEFORE MAKING CERAMICS.

Be careful – Be responsible – Make great ceramics



Vocabulary review

Tools, Equipment and Safety		ابزار، تجهیزات و ایمنی	
Air compressor	دستگاه کمپرسور هوا	Push mold	قالب فشاری
Air-brush	ایربراش	Putty knife	کاردک
Apron	پیش بند	Respirator	ماسک تنفسی
Brush	قلم مو	Rib	تیغه شکل دهی
Calipers	پرگار	Rolling pin	وردنه
Clamp	گیره	Rubber gloves	دستکش لاتکس
Clean-up brush	قلم موی تمیزکاری	Safety Equipment	تجهیزات ایمنی
Cut-off needle	سوزن برش	Safety glasses	عینک ایمنی
Cutting wire	سیم برش	Scale	ترازو
Cylinder	بشر مدرج	Sgraffito tool	ابزار اسگرافیتو
Dust mask	ماسک محافظ	Sieve	الک
Extruder	دستگاه تزریق (اکسترودر)	Slab roller	دستگاه ورقه کردن گل
Gas mask	ماسک ایمنی	Potter's sponge	اسفنج
Glazing tongs	انبر لعاب کاری	Spray gun	پیستوله پاشش
hazard	خطر	Stamp	مُهر نقش زن
Heat-resistant gloves	دستکش مقاوم به حرارت	Texture brush	قلم موی بافت
Hole cutter	سوراخ کن	Texture tool	ابزار ایجاد بافت
Modeling tools	ابزار مدل سازی	Throwing rib	ریب چرخ کاری
Palette knife	کاردک پالت	Turntable	پایه گردان
Plaster mold	قالب گچی	Wire loop tool	لوپ سیمی
Pottery wheel	چرخ سفالگری	Wire whisk mixer	همزن
Protection	حفاظت		

LESSON 2

Ceramic Body Basics

Vocabulary

Welcome to the second lesson, where we will explore the fundamental concept of the ceramic body, and how it's manipulated for creation.

RAW MATERIALS FOR CERAMIC BODY

Familiarize yourself with the essential raw materials used in creating ceramic bodies.

Category	Word	Short simple meaning
Primary Clay	Kaolin	A pure clay found where it was naturally formed. It is usually white and less plastic
Secondary Clay	Ball clay	A fine, very plastic clay used to improve workability
	Fireclay	A heat-resistant clay used for some ceramic bodies
	Terracotta	A naturally red earthenware clay containing iron oxide
	Bentonite	A highly plastic clay added to improve plasticity
Flux	Feldspar	Materials that help ceramic bodies melt and vitrify at lower temperatures
Filler	Sand	Fillers are materials added to reduce shrinkage and improve strength and stability
	Silica/Flint	
	Alumina	
	Grog/ Chamotte	
Additives	Texture modifier	Additives to change surface texture of clay
	Colorant oxides	Metallic oxides added to produce different colors
	Plasticizer	Materials that increase the plasticity and workability
	Cellulose fiber	Organic fibers added to reduce cracking during drying

Visual workshop

CERAMIC FORMING TECHNIQUES

— Main Methods of Shaping Clay —

Ceramic objects can be formed by hand, on a pottery wheel, or by casting liquid clay (slip) into molds.

THREE MAIN GROUPS



1. HAND-BUILDING

Shape clay with your hands and simple tools.

SLAB BUILDING



Uses flat clay sheets to build forms.

COIL BUILDING



Uses rolled clay coils to build walls.

PINCH BUILDING



Shapes clay by pressing and pinching with fingers.

COMBINED HAND-BUILDING



Uses two or more hand-building techniques in one piece.



2. WHEEL FORMING

Shape clay on a rotating pottery wheel.



WHEEL THROWING

Making pottery by shaping Soft clay on a potter's wheel



3. SLIP CASTING



Making pottery by pouring liquid clay (slip) into a plaster mold

EXAMPLES OF CERAMIC PIECES



Tile (Slab Building)



Vase (Coil Building)



Bowl (Pinch Building)



Teapot
(Combined Hand-building)



Mug (Wheel Throwing)



Vase (Slip Casting)

WHY USE DIFFERENT TECHNIQUES?



Different techniques suit different shapes and designs.



Each technique has unique possibilities and characteristics.



Some techniques are faster for simple pieces.



Combining techniques allows artists to create more complex forms.

KEY VOCABULARY

- Slab
- Coil
- Pinch
- Wheel
- Throw
- Slip
- Mold
- Leather-hard
- Score
- Attach
- Smooth
- Form



WORKSHOP TIP

Keep your clay moist while working.
Cover it with plastic when you are not using it.
Score and apply joining slip before attaching two pieces.



DID YOU KNOW?



Coil building is one of the oldest ceramic forming techniques and has been used in many cultures for thousands of years.

Visual workshop

CERAMIC BODY GUIDE

Compare the Three Main Ceramic Bodies
Ceramic bodies are classified according to their composition, firing temperature, and physical properties.



EARTHENWARE Low-fired Traditional Body	STONEWARE Dense and Durable Body	PORCELAIN Fine White Ceramic Body
FIRING TEMPERATURE 900–1100°C	FIRING TEMPERATURE 1180–1280°C	FIRING TEMPERATURE 1250–1400°C
COLOR Red, Cream	COLOR Gray, Brown	COLOR White
WATER ABSORPTION High	WATER ABSORPTION Low	WATER ABSORPTION Nearly Zero
POROSITY High	POROSITY Low	POROSITY Very Low
STRENGTH Moderate	STRENGTH High	STRENGTH Very High
VITRIFICATION Low	VITRIFICATION High	SPECIAL PROPERTY
VITRIFICATION Low	VITRIFICATION High	VITRIFICATION Very High
COMMON USES Pottery Flower pots Bricks	COMMON USES Dinnerware Plates Tiles	COMMON USES Fine china Electrical insulators Sanitary ware

QUICK COMPARISON	PROPERTY	EARTHENWARE	STONEWARE	PORCELAIN
	FIRING TEMPERATURE	900–1100°C	1180–1280°C	1250–1400°C
	WATER ABSORPTION	High	Low	Nearly Zero
	POROSITY	High	Low	Very Low
	STRENGTH	Moderate	High	Very High
	COLOR	Red, Cream	Gray, Brown	White
	VITRIFICATION	Low	High	Very High

LANGUAGE TIP

What does “-ware” mean?
“Ware” means a type or class of ceramic products or ceramic body.

Examples:

- Earthenware
- Stoneware
- Porcelain ware
- Fritware
- Lusterware



DID YOU KNOW?



Earthenware has been used for more than 10,000 years and is one of the oldest ceramic bodies.



Stoneware is the most common body for durable tableware because it is strong and practical.



Porcelain is valued for its whiteness, translucency, and excellent mechanical and electrical properties.

LOOK • COMPARE • LEARN

Look at the three ceramic bodies above and answer the questions.

- 1 Which body is fired at the highest temperature?
- 2 Which body absorbs the most water?
- 3 Which body is usually white?
- 4 Which body is translucent?
- 5 Which body is commonly used for flower pots?

Answer!

Understanding ceramic bodies helps you choose the right clay and firing process for the products you want to make.



Visual workshop

CLAY MOISTURE STAGES

From Slip to Bone-dry

As clay loses moisture, its workability and applications change.

Understanding these stages helps ceramic artists choose the right time for each process.



VERY WET

MOISTURE CONTENT

DRY

SLIP

→ SOFT PLASTIC

→ PLASTIC

→ LEATHER-HARD

→ BONE-DRY

1 SLIP STAGE



Description

Very fluid clay with the highest moisture content.

Best Uses

- ✓ Slip casting
- ✓ Decorating
- ✓ Joining pieces with slip

Key Feature

Flows easily and cannot hold its own shape.



2 SOFT PLASTIC STAGE



Description

Soft, wet, and easily moldable.

Best Uses

- ✓ Brick molding
- ✓ Forming large ceramic pieces
- ✓ Press molding

Key Feature

Soft enough to fill a mold while still keeping its shape after removal.



3 PLASTIC STAGE



Description

The ideal stage for forming and shaping.

Best Uses

- ✓ Wheel throwing
- ✓ Coil building
- ✓ Slab building
- ✓ Hand-building

Key Feature

Excellent plasticity and workability.



4 LEATHER-HARD STAGE



Description

Firm enough to carve, design, or join parts

Best Uses

- ✓ Trimming
- ✓ Carving
- ✓ Attaching handles
- ✓ Decorating

Key Feature

Strong enough to keep its shape while allowing surface work.



5 BONE-DRY STAGE



Description

Almost all moisture has evaporated.

Best Uses

- ✓ Ready for bisque firing

Key Feature

Very fragile and must be handled carefully.



QUICK COMPARISON

Stage	SLIP	SOFT PLASTIC	PLASTIC	LEATHER-HARD	BONE-DRY
Moisture Content	Very High 	High 	Medium 	Low 	Very Low
Can Be Shaped?	✗	✓	✓✓✓	Limited	✗
Main Use	Slip casting, joining	Brick molding, press molding	Wheel throwing, hand-building	Trimming, carving, joining, decorating	Ready for bisque firing
Workability	Very Fluid	Very Soft	Very Good	Firm	None



LANGUAGE TIP

What does Leather-hard mean?

Leather-hard describes clay that is firm like leather. It is no longer soft enough for shaping but is ideal for carving, trimming, and attaching parts.



DID YOU KNOW?

Clay shrinks as it loses moisture.

Most drying shrinkage occurs between the Plastic Stage and the Bone-dry Stage, so slow and even drying helps prevent cracks and warping.



LOOK • OBSERVE • ANSWER

Look at the stages above and answer the questions.

- 1 Which stage is best for slip casting?
- 2 Which stage is suitable for brick molding?
- 3 When is clay ideal for wheel throwing?
- 4 At which stage can handles be attached?
- 5 Which stage is ready for bisque firing?

Answer!

UNIT 1 Essential English Vocabulary for Ceramic Artists

LESSON 2 Ceramic Body Basics

VISUAL WORKSHOP Ceramic Decoration Techniques

Ceramic decoration adds beauty and personality to clay objects. Different techniques are used at different stages of the ceramic process. Explore the pictures, learn the vocabulary, and discover when each technique is used.



LOOK
at the pictures.



THINK
about the process.



LEARN
the new words.



A. SURFACE DECORATION

1 Stamping



Press a stamp into soft clay to leave a pattern.

2 Texturing



Make the surface rough or patterned using texture tools.

3 Incising



Draw or cut lines into the clay surface with a sharp tool.

4 Sgraffito



Scratch through a layer to reveal the clay or a different color.

B. CARVING

5 Carving



Remove clay from the surface to create shapes, lines, or depth.

C. PAINTING

6 Underglaze Painting



Paint on the bisque or leather-hard clay before glazing.

7 Overglaze Painting



Paint on top of the glaze after the glaze firing.

D. RELIEF DECORATION

8 Applied Relief



Add pieces or coils of clay to the surface to create a raised design.

9 Carved Relief



Remove clay around the design to leave a raised pattern.

CERAMIC PROCESS TIMELINE



QUICK CHALLENGE

1 FIND

Which technique adds clay to the surface?

- a. Incising b. Applied Relief
c. Carving d. Carved Relief

2 MATCH

Match the action verb to the technique.

- A. Stamping ☐ 1. Create texture
B. Carving ☐ 2. Press
C. Texturing ☐ 3. Carve
D. Underglaze Painting ☐ 4. Paint

3 ORDER

Which technique is done last? Number the stages in order.

- ☐ Stamping ☐ Underglaze Painting
☐ Overglaze Painting ☐ Carving

CERAMIC TIP

Choose the right decoration technique for the right stage of clay and the look you want to create.



Reading

Understanding Clay Changes

Moisture, Shrinkage, Greenware and Recycling

Before Reading discuss with your teacher:

1. Why does clay shrink during drying?
2. Can dry clay be used again?
3. What do you know about greenware?

Clay changes during the ceramic process. One of the most important factors is its moisture content. **Moisture content** means the amount of water inside the clay. When clay has more water, it is softer and easier to shape. As water leaves the clay, it becomes harder and ready for the next steps.

During drying, clay loses water and becomes smaller. This change is called **drying shrinkage**. Drying shrinkage happens before firing and must be controlled carefully. If clay dries too quickly, cracks may appear.

After the clay becomes completely dry, it is called **greenware**. Greenware is unfired clay that has not entered the kiln yet. At this stage, the clay is very fragile and can break easily.

The next step is firing. During firing, the clay becomes stronger and more stable. However, it becomes smaller again because of **firing shrinkage**. This happens because some materials inside the clay body change during heating.

Sometimes broken greenware can be recycled. By adding water and working the clay again, ceramic artists can make usable clay. **Recycling clay** helps save materials and reduce waste in the ceramic workshop.



Vocabulary review

Ceramic Body Basics

Additives	افزودنی‌ها	Moisture content	ظرفیت رطوبتی
Aging	پیر کردن گِل	Molding	قالب‌گیری
Alumina	آلومینا	Organic material	مواد آلی
Applied relief	نقش برجسته افزوده	Overglaze	رو لعابی
Ball clay	بالکلی	Pinch building	روش ساخت پینچ
Bentonite	بنتونیت	Plaster molding	قالب‌گیری گچی
Bisque	بیسکویت	Plastic stage	مرحله پلاستیک
Body Additives	افزودنی‌های بدنه	Plasticity	پلاستیسیته
Bone-dry stage	استخوانی	Plasticizer	افزایش‌دهنده پلاستیسیته
Brick	آجر	Porcelain	پرسن
Burnishing	داغ زدن سطح	Porosity	تخلخل
Carved relief	نقش برجسته کنده‌کاری شده	Primary Clay	رس اولیه
Carving	نقش‌کنی	Raw Materials	مواد اولیه
Cellulose fiber	سلولز	Recycling	بازیافت
Clay	رس	Relief decoration	نقش برجسته
Coil building	روش ساخت فیتله‌ای	Sand	ماسه
Combined building	روش ساخت ترکیبی	Sanitaryware	محصولات بهداشتی سرامیک
Decorating	تزیین کردن	Secondary Clay	رس ثانویه
Dinnerware	ظرف غذاخوری	Silica/Flint	سیلیس
Drying	خشک کردن	Slab building	روش ساخت ورقه‌ای
Drying shrinkage	انقباض حاصل از خشک شدن گِل	Slip	گلابه
Earthenware	ارتن‌ور	Slip casting	ریخته‌گری دوغابی
Electrical insulator	عایق الکتریکی	Smooth	صاف، پرداخت شده

Feldspar	فلدسپار	Smoothing	پرداخت سطح
Filler	پُر کننده	Soft plastic stage	پلاستیک نرم
Fine china	چینی مرغوب	Stamping	مُهرزنی
Fireclay	خاک نسوز	Stoneware	استون‌ور
Firing shrinkage	انقباض ناشی از پخت	Talc	تالک
Firm	سفت، حالت چرمی در گِل	Terracotta	تراگوتا
Fluid	روان، سیال	Texture modifier	بافت‌دهنده
Flux	کمک‌ذوب	Texturing	ایجاد بافت
Greenware	قطعه خام خشک پیش از پخت	Tile	کاشی
Grog/Chamoth	شاموت	Trimming	پرداخت کاری روی چرخ
Handbuilding	شکل‌دهی دستی	Underglaze	زیر لعابی
Incising	خراش‌دهی	Water absorption	جذب آب
Joining Slip	چسب گِل	Wedging	ورز دادن گِل
Kaolin	کائولن	Wheel throwing	چرخ‌کاری
Leather-hard stage	مرحله چرمینه سخت	Workability	شکل‌پذیری
Mineral material	مواد معدنی	*Score and Attach	شیار زدن و اتصال دادن (اصطلاح)
*Ware	اشیایی از یک ماده خاص، به‌ویژه ظروف و محصولات سرامیکی		

LESSON 3

Glaze Fundamentals

In this lesson, you will become familiar with the firing process in ceramics, different firing methods, kiln atmospheres, and the importance of temperature control in ceramic production.

GLAZE FORMERS AND GLAZE TYPES

Vocabulary

Category	Word	Simple meaning
Glaze Formers	Silica	Main glass-forming material in glaze
	Alumina	Helps glaze stay firm so it doesn't run during firing
	Flux	Lowers the melting point so glaze can melt easily
	Opacifier	Makes the glaze look non-transparent
	Stain	Prepared ceramic pigments that add color to glaze
	Colorant oxide	Metal oxides that create colors when fired
Chemical Types	Lead glaze	A glaze containing lead, melts easily
	Lead-less glaze	Safe glaze without lead, used for food-safe surfaces
	Alkaline glaze	Glaze melted by alkaline fluxes like sodium
Light & Clarity	Transparent glaze	A glaze you can see through
	Opaque glaze	A glaze you cannot see through
Surface Finish	Glossy glaze	A shiny, reflective glaze surface
	Matte glaze	A dull, non-reflective Surface

Reading a Glaze Catalogue

Reading a Glaze Catalog

Learning Objective: After studying this page, students will be able to read and understand a simple ceramic glaze catalog.



**PARS CERAMIC
GLAZES**

Quality Materials for
Creative Ceramics



Example of fired glaze



Types of Glaze Appearance



PRODUCT INFORMATION	
Product Name	Transparent Gloss Glaze
Product Code	TG-1045
Type	Leadless glaze
Appearance	Transparent
Surface Finish	Glossy
Recommended Clay	Earthenware
Firing Temperature	1040 – 1060 °C
Atmosphere	Oxidation
Application	 Brush ☒  Spray ☒  Dip ☒
Main Components	Function
Silica	Glass former
Alumina	Stabilizer
Flux	Melting agent
Opacifier	None
Stain	None
Colorant oxide	Copper oxide
SAFETY INFORMATION	
 Lead-free	 Food safe  Wear gloves  Mix well before use

Answer!

Read the catalog and answer the questions.

1. What is the product name?
2. Is this glaze transparent or opaque?
3. What type of clay is recommended?
4. What is the firing temperature range?
5. Can this glaze be sprayed?
6. Is this glaze food safe?
7. Does this glaze contain stain?
8. Does this glaze contain an opacifier?

Vocabulary in the Catalog

Glossy	: shiny and reflects light
Transparent	: see-through
Opaque	: not see-through
Flux	: lowers the melting temperature
Leadless glaze	: without lead
Brush	: apply glaze using a brush
Spray	: apply glaze using a spray gun
Dip	: immerse the ware in glaze

Visual workshop

Four Common Glaze Application Methods



Look at the pictures. Read the descriptions. Compare the four glaze application methods.

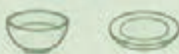
1 DIPPING



Dip the ceramic piece into glaze.

- ✓ Fast
- ✓ Even coating
- ✓ Good for bowls and plates

Best for



Bowls

Plates

2 POURING



Pour glaze over or inside a piece.

- ✓ Good for vases
- ✓ Covers the inside
- ✓ Easy to control

Best for



Vases

Cups (inside)

3 BRUSHING



Apply glaze with a soft brush.

- ✓ Small areas
- ✓ Decoration
- ✓ Layering

Best for



Details

Decoration

4 SPRAYING



Spray glaze with a spray gun.

- ✓ Smooth surface
- ✓ Thin coat
- ✓ Large pieces

Best for



Large pieces

Tiles



WORKSHOP TIP

- ✓ Stir the glaze before use.
- ✓ Keep the glaze thickness even.
- ✓ Let the glaze dry before firing.



VOCABULARY FOCUS

dip
pour
brush
spray
coat
glaze



QUICK CHECK

- 1 Which method uses a brush?
- 2 Which method is best for large pieces?
- 3 Which method covers the inside of a vase?



Answer!

Visual workshop Common Glaze Faults

Glaze faults can happen after firing.
Look at the pictures and learn the common problems.

Learn the fault, the cause and the solution.

1 PINHOLING



What you see:
Small holes on the
glaze surface.



Why it happens:
• Dust on clay
• Fast firing



How to fix it:
• Clean the surface
• Fire slowly

2 CRAZING



What you see:
Fine cracks on the glaze.



Why it happens:
• Clay and glaze expand
differently.



How to fix it:
• Change the glaze formula.
• Try another glaze.

3 CRAWLING



What you see:
Glaze moves away and
leaves bare clay.



Why it happens:
• Dirty clay surface
• Thick glaze layer



How to fix it:
• Clean the surface.
• Apply thinner glaze.



WORKSHOP TIP

- ✓ Clean the ceramic surface before glazing.
- ✓ Apply glaze evenly.
- ✓ Control firing temperature.



QUICK CHECK

- 1 Which fault has small holes? _____
- 2 Which fault has fine cracks? _____
- 3 Which fault leaves bare clay? _____



Answer!

Reading

-Fill in the blanks using the provided vocabulary and the table above.

Crackle glaze, Crawled glaze

Turning Problems into Beauty

How can a problem be turned into a beautiful and unique part of an artwork? In ceramics, some surface effects are usually seen as defects, but they can also become decorative features. For example; the ____1____ creates fine cracks on the surface and gives the piece a special look. Or the ____2____ may leave rough areas or bare spots, but it can also be used for artistic effect. With testing and practice, a problem can become a creative element of the ceramic artwork.



Vocabulary review

Glaze Fundamentals		اصول لعاب	
Alkali/Alkaline glaze	لعاب قلیایی	Lead-less glaze	لعاب بدون سرب
Alumina	آلومینا، اکسید آلومینیوم	Matt glaze	لعاب مات
Brushing	اعمال لعاب با قلم مو	Opacifier	اپک کننده
Cause	علت، دلیل ایجاد	Opaque glaze	لعاب (کدر) اپک
Colourent oxide	اکسید رنگ زا	Pinhole	حفره های ریز سطح لعاب
Copper oxide	اکسید مس	Pouring	لعاب زنی به روش ریختن
Crackle glaze	لعاب بافت ترک دار	Pyrometric cones	مخروط دمایی
Crawling	خزیدن لعاب	Recipe	دستور العمل
Crawling glaze	لعاب بافت خزنده	Remedy	روش اصلاح
Crazing	ترک مویی لعاب	Semi-opaque glaze	لعاب نیمه مات
Dipping	لعاب زنی به روش غوطه وری	Silica	سیلیس
Flux	گداز آور	Spraying	لعاب زنی به روش اسپری
Frit	فریت	Stain	استین
Glaze Faults(Defects)	عیوب لعاب	Surface finish	کیفیت سطح نهایی لعاب
Glossy glaze	لعاب براق	Textured glaze	لعاب بافت دار
Gum	صمغ	Transparent glaze	لعاب شفاف
Lead glaze	لعاب سرب دار		

LESSON 4

Kiln and Firing

Vocabulary

Firing is one of the most important steps in ceramic production. You will become familiar with the firing process in ceramics, different firing methods, kiln atmospheres, and the importance of temperature control in ceramic production.

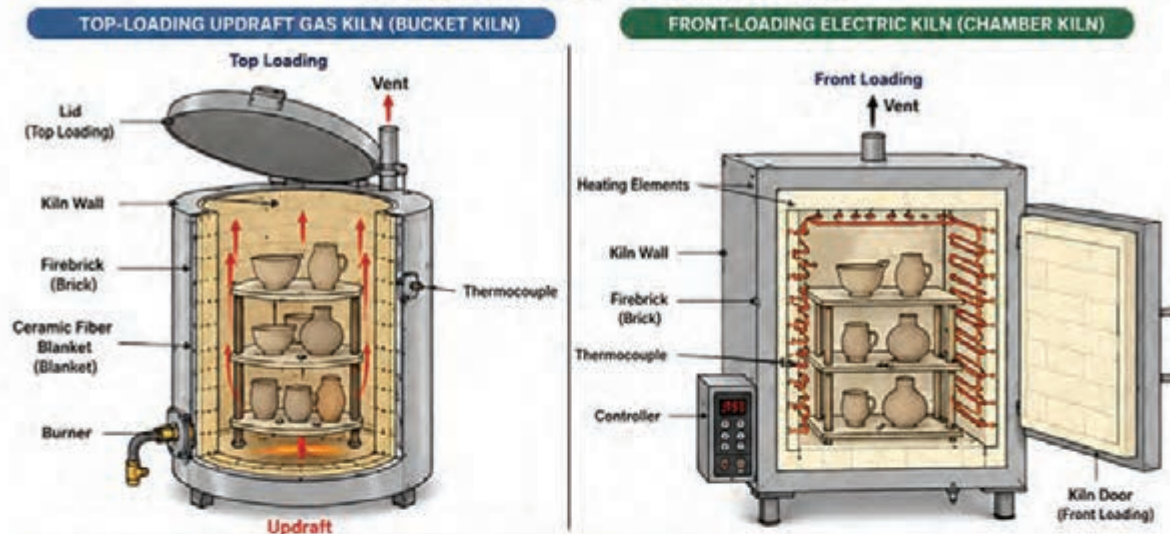
KILN & FIRING

Category	Word	Simple meaning
Kiln Types	Top-loading kiln	A kiln that opens from the top
	Front-loading kiln	A kiln that opens from the front like a door
Energy Types	Wood-fired kiln	A kiln heated by burning wood
	Gas kiln	A kiln heated by natural gas or propane
	Electric kiln	A kiln heated by electricity
Kiln Atmosphere	Oxidizing atmosphere	When enough oxygen is present during firing
	Reducing atmosphere	When oxygen is limited during firing
Firing Cycle	Bisque firing	The firing of clay before glazing
	Glaze firing	The firing after glaze is applied
Thermal Parameters	Maturity temperature	The optimal temperature range where both clay body and glaze reach desired hardness, density and finish.
	Holding temperature	Keeping the kiln at a certain temperature for some time
	Cooling	The process of lowering the temperature after firing
Process	Kiln ventilation	Air movement system that controls gases in the kiln
	Sintering	When clay particles bond together with heat before melting
Problems	Over-firing	Heating clay too much; it may melt or deform
	Under-firing	Not heating clay enough; it stays weak or porous

Explore the Kilns!

A kiln is the most important piece of equipment in a ceramic workshop. It is used to fire clay and glaze at high temperatures. The diagram below shows the main parts of kilns and kiln's furniture.

COMPARISON OF CERAMIC KILNS



FEATURE	TOP-LOADING UPDRAFT GAS KILN	FRONT-LOADING ELECTRIC KILN
Heat Source	Burner (Gas)	Heating elements (Electric)
Loading	Top loading (lid opens from above)	Front loading (door opens from the front)
Heat Movement	Updraft (hot gases rise from bottom to vent)	Radiant heating (heat from elements to ware)
Interior	Firebrick (brick)	Firebrick (brick)
Insulation	Ceramic fiber blanket (blanket)	Ceramic fiber blanket (blanket)
Temperature	Thermocouple	Thermocouple
Exhaust	Vent	Vent
Control	Controller (optional)	Controller (standard)

REMEMBER
Gas kilns use burners.

Electric kilns use heating elements.

KILN ACCESSORIES & FURNITURE



Reading

Just Like Baking a Cake!

Before you read, discuss these questions:

Have you ever baked a cake or cookies? What happened if you took them out too early? What if you left them in the oven for too long? Do you think firing clay is similar to baking? Why?

Imagine you are baking your favorite cake. To get the best result, you need the right temperature for the right amount of time. If the oven is not hot enough, the cake stays soft and undercooked. If it becomes too hot or bakes for too long, the cake burns.

Ceramics work in a very similar way. Every clay body and every glaze has its own **maturity temperature**. This is the temperature at which the material develops its best properties. At this point, the clay becomes strong and durable, while the glaze melts properly to form a smooth, glassy surface.

If the firing temperature is below the maturity temperature, the ceramic is **under-fired**. The clay may remain weak and porous, and the glaze may look dry or rough because it has not melted completely.

If the firing temperature is above the maturity temperature, the ceramic becomes **over-fired**. The clay may warp or even begin to melt, while the glaze can run, bubble, or lose its intended appearance.

Just like baking a cake, successful ceramics are not only about getting hot—they are about reaching the **right temperature at the right time**.

When Is Clay "Just Right"?
Firing ceramics is a lot like baking a cake.

IN THE OVEN (BAKING A CAKE)	The Perfect Balance	IN THE KILN (FIRING CERAMICS)
TOO LOW TEMPERATURE or NOT ENOUGH TIME The cake is undercooked. Soft in the middle and not ready to eat. UNDERBAKED		BELOW MATURITY TEMPERATURE The clay is under-fired. Weak, porous, and the glaze may be dull or rough. UNDER-FIRED
JUST RIGHT! The cake is perfectly baked. Soft, tasty, and just the way it should be. PERFECTLY BAKED	RIGHT TEMP. RIGHT TIME	AT MATURITY TEMPERATURE The clay is just right. Strong, durable, and the glaze is smooth, glassy, and beautiful. AT MATURITY TEMPERATURE
TOO HIGH TEMPERATURE or TOO MUCH TIME The cake is overbaked. Dry, hard, or even burnt! BURNT		ABOVE MATURITY TEMPERATURE The clay is over-fired. It can warp, melt, or the glaze can run, bubble, or discolor. OVER-FIRED



Great results happen when we reach the right temperature at the right time.
Every **clay body** and every **glaze** has its own **maturity temperature**.



Vocabulary review

Kiln and Firing

Kiln and Firing		کوره و پخت	
Bisque firing	پخت بیسکویت	Kiln tongs	انبر کوره
Ceramic board	بُرد سرامیکی	Kiln furniture	مبلمان کوره
Ceramic fiber blanket	پتوی نسوز	Kiln ventilation	تهویه کوره
Controller	کنترل کننده کوره	Maturity Temperature	دمای بلوغ
Cooling	سرد شدن	Over-firing	پخت بیش از حد
Cranks	چنگک	Oxidation firing	پخت اکسیداسیون
Durable	بادوام	porous	متخلخل
Electric kiln	کوره برقی	Reduction firing	پخت احیا
Fire brick	آجر نسوز	Sagar	ساگار
Firing	پخت	Setters	ستر
Front-loading kiln	کوره بارگیری از جلو	Sintering	زینتر شدن، تُف جوشی
Gas kiln	کوره گازی	Stilt	سه پایه میخی
Glaze firing	پخت لعاب	Temperature range	رنج دمایی
Heat-resistant gloves	دستکش مقاوم به حرارت	Thermal shock	شوک حرارتی
Holding temperature	دمای مکث	Thermocouple	ترموکوپل
Kiln	کوره	Top-loading kiln	کوره بارگیری از بالا
Kiln accessories	لوازم کوره	Under-firing	پخت ناقص
Kiln atmosphere	اتمسفر کوره	Up draft kiln	کوره تهویه از بالا
Kiln burner	مشعل کوره	Wood-fired kiln	کوره با هیزم سوز

ارزشیابی شایستگی اصطلاحات تخصصی هنر سرامیک

پودمان	دسته بندی مواد اولیه لعاب	کد پیمانه / پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۵	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	اصطلاحات تخصصی هنر سرامیک	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۵۱	شناخت واژگان تخصصی مرتبط با انواع ابزارهای کاربردی، انواع بدنه لعاب و مواد اولیه و کوره و پخت در مدت زمان ۹۰ دقیقه

ردیف	مرا حل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/ داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	واژگان مرتبط با ابزارهای تخصصی	مکان: کلاس تئوری تجهیزات: میز زمان: ۳۰ دقیقه	آزمون کتبی و شفاهی	شناخت حداقل ۲۳ واژه تخصصی مرتبط با ابزارهای هنر سرامیک در زبان انگلیسی	۳	
				شناخت حداقل ۲۲ واژه تخصصی مرتبط با ابزارهای هنر سرامیک در زبان انگلیسی	۲	
				شناخت حداقل ۱۲ واژه تخصصی مرتبط با ابزارهای هنر سرامیک در زبان انگلیسی	۱	
۲	واژگان مرتبط با بدنه و لعاب	مکان: کلاس تئوری تجهیزات: میز زمان: ۳۰ دقیقه	آزمون کتبی و شفاهی	شناخت حداقل ۶۰ واژه تخصصی مرتبط با بدنه و لعاب در زبان انگلیسی	۳	
				شناخت حداقل ۳۰ واژه تخصصی مرتبط با بدنه و لعاب در زبان انگلیسی	۲	
				شناخت حداقل ۲۰ واژه تخصصی مرتبط با بدنه و لعاب در زبان انگلیسی	۱	
۳	واژگان تخصص مرتبط با کوره و پخت	مکان: کلاس تئوری تجهیزات: میز زمان: ۳۰ دقیقه	آزمون کتبی و شفاهی	شناخت حداقل ۲۰ واژه تخصصی مرتبط با کوره و پخت در زبان انگلیسی	۳	
				شناخت حداقل ۱۵ واژه تخصصی مرتبط با کوره و پخت در زبان انگلیسی	۲	
				شناخت حداقل ۱۰ واژه تخصصی مرتبط با کوره و پخت در زبان انگلیسی	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	سازمان دهی اطلاعات (N۳۲) فارسی - انگلیسی	مشاهده، لیست واریسی، پرسش شفاهی/ کتبی (کوته پاسخ، تشریحی، چهارگزینه ای)	انجام کامل موارد	۲	
				انجام ناقص موارد	۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

واحد یادگیری ۲

هنر سرامیک سنتی ایران

در واحد یادگیری دوم (درک مطلب)، دو درس درک مطلب طراحی شده است. این متون با هدف تقویت مهارت خواندن و فهم متن تدوین شده‌اند. هنرجویان می‌توانند با راهنمایی هنرآموز، یکی از این دو متن را برای مطالعه و تمرین انتخاب کنند و با شیوه پاسخگویی به پرسش‌های درک مطلب آشنا شوند.

Unit 2

Traditional Ceramic Art in Iran

Lesson 1- The Seljuk Era
The Art of Transforming Clay into Gold

Lesson 2- The Timeless Dancing Goat
From Ancient Animation to Modern Expression

LESSON 1

Reading Comprehension

The Seljuk Era The Art of Transforming Clay into Gold

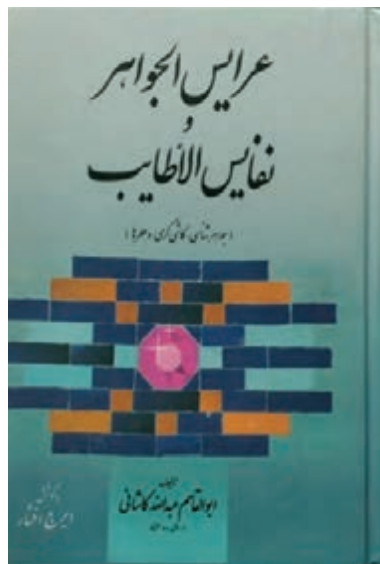


The Seljuk period (11th and 12th centuries A.D.) can rightfully be called the golden age of Persian ceramics. In this time, many ceramic artists were curious about the idea of alchemy: how to transform common materials into something that looked like shining gold_almost magical! These works were not merely artistic creations but also products of high **market value**.

One of the most famous methods from this era is **Persian Lusterware**. In simple terms, it is an **overglaze decoration** technique that needs a **reducing atmosphere** during firing. The use of a **wood-fired kiln** was important for the reduction of metal oxides, which produced the luster layer on **earthenware**. The precise secret of this **recipe** stayed hidden for a long time. However, about a century later, the Persian ceramist, Abolghasem Kashani, revealed it in his book, that it is the earliest documented text on lusterware.

The application of **colorant oxides**, such as silver and copper oxides, along with other compounds that produced a beautiful golden layer, was key to this technique. Because of this technique, their products which previously were simple and low-value pottery, transformed into pieces as precious as jewelry. This process can be seen as a form of **branding** for Seljuk products.

Another important improvement made by the ceramists of this period was in the **bisque**, the ceramic body. Before this era, pottery bodies were traditionally made from **red earthenware**, **terracotta**. These bodies were typically coated with an **alkaline glaze**, and tin **oxide** was used as an **opacifier** to cover the **ochre** color.



UNIT 2 Traditional Ceramic Art in Iran

LESSON 1 The Seljuk Era

So, Seljuk ceramists introduced a new type of body known as “**Fritware**” or “**Stonepaste**”. Its recipe included **flint**, **bentonite**, **frit** and sometimes **organic gum**. This innovative body helped the final look of the ceramic pieces become closer to **porcelain**. However, some problems could still happen—one known issue was **glaze crazing**.

Seljuk artists also used different decorative styles, such as **carving decoration**, **relief decoration**, **sgraffito** and sometimes pierced decorations. These designs matched the main **artistic trends** of that period. Finally, the shapes of **vessels**—like **bowls** and **ewers**—were carefully designed to work well in daily use while still being beautiful. This shows good **product design** and smart creative marketing. The ceramic works from the Seljuk era are still admired today for their strong **cultural value** and **timeless style**.

Vocabulary review

The Seljuk Era

دوره سلجوقیان

Alchemy	کیمیای	Metal oxide	اکسید فلزی
Alkaline glaze	لعاب قلیایی	Ochre	اُخرا
Artistic trend	گرایش هنری	Opacifier	اپک کننده
Bentonite	بنتونیت	Organic gum	صمغ آلی
Bisque	بیسکویت	Overglaze decoration	تزئین رولعابی
Branding	برندسازی، ایجاد هویت تجاری	Pierced decoration	تزئین مشبک
Colorant oxide	اکسید رنگزا	Porcelain	پرسلن
Copper oxide	اکسید مس	Precious	گرانبها
Cultural value	ارزش فرهنگی	Recipe	دستورالعمل
Curious	کنجکاو	Reducing atmosphere	اتمسفر احیایی
Ewer	ابریق	Reveal	آشکار کردن، فلش کردن
Flint	سیلیس	Silver oxide	اکسید نقره
Frit	فریت	Stonepaste	بدنه سنگی
Fritware	بدنه سنگی	Terracotta	تراگوتا، گل رس با اکسید آهن زیاد
Glaze crazing	ترک مویی لعاب	Timeless style	سبک جاودانه
Golden age	عصر طلایی	Tin oxide	اکسید قلع
Innovative	خلاقانه	Traditional	سنتی
Jewelry	جواهر	Vessel	سفالینه
Lusterware	زرین فام	Wood-fired kiln	کوره هیزم سوز
Market value	ارزش بازار		

Comprehension Exercises**A. Put 'T' for True and 'F' for False statements. Justify your answers.**

- 1. The Seljuk period is called the Golden Age of Persian Ceramics.
- 2. Persian Lusterware is an underglaze decoration technique.
- 3. Wood-fired kilns helped reduce metal oxides to create the luster layer.
- 4. Abolghasem Kashani wrote about the lusterware recipe about a century after the Seljuk period.
- 5. Before the Seljuks, pottery bodies were mainly made of fritware.
- 6. Tin oxide was used as an opacifier to cover the ochre color.
- 7. Fritware contained flint, bentonite, frit and sometimes organic gum.
- 8. Glaze crazing was a common problem in Seljuk ceramics.
- 9. Seljuk vessels were designed only for decoration, not daily use.
- 10. Seljuk ceramics are still admired for their cultural value and timeless style.

B. Choose a, b, c or d which best completes each item.

1. The Seljuk period took place in the:
 - a) 8th and 9th centuries
 - b) 9th and 10th centuries
 - c) 11th and 12th centuries
 - d) 15th and 16th centuries
2. Persian Lusterware is best described as:
 - a) An underglaze decoration with no firing
 - b) An overglaze decoration needing a reducing atmosphere
 - c) A carving technique only
 - d) A type of pierced decoration
3. Wood-fired kilns were important because they:
 - a) Made the clay turn red
 - b) Helped reduce metal oxides to produce luster
 - c) Stopped glaze crazing completely
 - d) Made the glaze transparent
4. The earliest documented text on lusterware was written by:
 - a) A Greek alchemist
 - b) A Chinese porcelain master
 - c) Abolghasem Kashani
 - d) An unknown Seljuk king

UNIT 2 Traditional Ceramic Art in Iran

LESSON 1 The Seljuk Era

5. Before the Seljuk era, pottery bodies were mainly:
 - a) Porcelain with tin glaze
 - b) Red earthenware (terracotta) with alkaline glaze
 - c) Fritware with stonepaste body
 - d) Stoneware without any glaze
6. Tin oxide was used as an opacifier mainly to:
 - a) Soften the clay
 - b) Cover the ochre color of the body
 - c) Help create pierced decoration
 - d) Remove the need for metal oxides
7. What new type of ceramic body did the Seljuks introduce?
 - a) Terracotta
 - b) Porcelain
 - c) Stonepaste
 - d) Stoneware
8. The ingredients of Fritware included:
 - a) Flint, bentonite, frit and sometimes organic gum
 - b) Only red clay and sand
 - c) Silver and copper oxides
 - d) Only stone and water
9. One known problem in Seljuk ceramics was:
 - a) No firing
 - b) Glaze crazing
 - c) Lack of decoration
 - d) No market value
10. Seljuk lustreware were designed to:
 - a) Only be kept in museums
 - b) Be functional in daily use and also beautiful
 - c) Be sold only to rich people
 - d) b & c

C. Match each term with its correct definition or description

	Definition / Description	Term
---	1. Golden Age	a. A stonepaste body containing flint, bentonite and frit
---	2. Lusterware	b. Red earthenware used before the Seljuk era
---	3. Reducing atmosphere	c. A period of great artistic achievement
---	4. Opacifier	d. Tiny cracks that appear in the glaze surface
---	5. Fritware	e. An overglaze technique with a shiny metallic layer
---	6. Glaze crazing	f. A substance added to make glaze opaque
---	7. Terracotta	g. Firing condition with limited oxygen
---	8. Overglaze decoration	h. Decoration applied on top of a fired glaze

D. Complete each sentence with a word from the box below. Use each word only once.

Alchemy, market value, bisque, porcelain, branding, artistic trends, ewers, cultural value

1. The idea of transforming common materials into gold is called _____.
2. Lusterware gave simple pottery a very high _____.
3. Before glazing, the first firing is called the _____ firing.
4. Fritware helped ceramics look closer to _____.
5. The unique Seljuk technique can be seen as a kind of _____ for their products.
6. Seljuk artists followed the main _____ of their period.
7. Bowls and _____ were shaped for daily use and beauty.
8. Seljuk ceramics are still admired for their strong _____.

E. Answer each question in one or two words only.

1. In which centuries did the Seljuk period take place?
_____ and _____
2. What two metals are mentioned as colorant oxides?
_____ and _____
3. What type of kiln was used to create the reducing atmosphere?

4. Who wrote the earliest documented text on lusterware?

5. What was tin oxide used as?

LESSON 2

Reading Comprehension

The Timeless Dancing Goat From Ancient Animation to Modern Expression



Sistan and Baluchestan has long been one of the most important regions for protecting Iran's **artistic heritage**. The **traditional** arts and **handicrafts** of this land have created a strong connection between the past and the present. What traditional arts and handicrafts share is their dependence on **manual skills, creativity, local materials, and passing skills** from one generation to another, sometimes as family secrets. In this way, **cultural heritage** remains alive. Although these arts have historical roots, they still influence **contemporary art** today.

In this region, the great **civilization** of the Burnt City (Shahr-e Sukhteh) developed about 5,200 years ago. This archaeological site is one of the most important in Iran. One of its most famous discoveries is a pottery **vessel** known as the "world's first **animation**". On the surface of this vessel, a series of repeated images of a mountain goat jumping toward a plant are shown. When the vessel is **rotated**, these images create the illusion of movement. This work shows that ancient people understood movement, time, and **visual** storytelling, ideas that later appeared in modern animation. This vessel was probably made using a type of early **potter's wheel** or **turntable**. The designs were painted over a **slip layer** and then fired in a kiln.

The art of pottery in Sistan and Baluchestan is not limited to ancient times. In the village of "Kalporgan", pottery-making continues as a living and long-lasting tradition. Kalporgan pottery is one of the oldest continuously practiced Persian handicrafts and is produced mainly by "Baluchi women" using traditional methods. Like ancient pottery, this craft is based on **hand building skills**, the use of **local clay**, **symbolic designs**, and **passing skills** from one generation to another. The clay used is a naturally **red earthenware clay** containing **iron oxide**, which gives the pottery its red color.



Vocabulary review

The production process of Kalporgan pottery includes **hand building** using a turntable and the **coil building**. These **wares** are generally made without glaze because of the hot and dry **climate**, and they are suitable for cooling water. After reaching the **bone-dry** stage, the pieces are fired in **traditional kilns** or by open firing. Open firing means firing pottery in an open space without a **closed kiln**. This type of firing usually creates an **oxidizing atmosphere**.

Decoration is done using “Titoak stone”, which contains **manganese compounds**, and mainly includes **geometric patterns**. The decoration is applied using fingers instead of brushes, **handmade stamps**, or simple tools. Most **motifs** are created by **incising** the surface at the **plastic stage** or **leather-hard stage** of the clay.

The “Traditional Pottery of Kalporgan” is listed on **Iran’s National Heritage List** and **UNESCO’s List**. This international recognition attracted global attention to this unique **craft**. Therefore, its survival depends on **market demand** and **tourism**.

Kalporgan pottery clearly shows the connection between traditional arts and handicrafts. It also shows how an old tradition can keep its **originality** and still continue in **modern life**.



UNIT 2 Traditional Ceramic Art in Iran

LESSON 2 The timeless Dancing Goat

The Timeless Dancing Goat

Ancient	باستانی	hand building	دست‌ساز
Artistic heritage	میراث هنری	Handicrafts	صنایع دستی
Bone-dry stage	مرحله خشک بدنه	Handmade stamp	مُهر دست‌ساز
Civilization	تمدن	Historical	تاریخی
Climate	اقلیم	Illusion	توهم بصری
Closed kiln	کوره بسته	Incising design	تزیین به روش خراش‌دهی
Coil building	روش ساخت کویل	Iron oxide	اکسید آهن
Compound	ترکیب	leather-hard stage	مرحله نیمه‌خشک گِل
Contemporary art	هنرهای معاصر	local	بومی
Crafts	صنایع	Local	بومی
Creativity	خلاقیت	Long-lasting	ماندگار
Cultural heritage	میراث فرهنگی	Manganese	منگنز
Expression	بیان، جلوه	Manual skills	مهارت‌های دستی
Geometric patterns	نقوش هندسی	Market demand	تقاضای بازار
Motifs	نقش‌مایه	slip	گلابه
open firing	پخت رو باز	survival	حیات
originality	اصالت	symbolic designs	تزیینات سمبولیک
oxidizing atmosphere	اتمسفر اکسیداسیون	Timeless	ماندگار
passing skill	انتقال مهارت	tourism	توریسم
plastic stage	مرحله پلاستیک بدنه	Traditional arts	هنرهای سنتی
potter's wheel	چرخ سفالگری	turntable	صفحه گردان
rotate	چرخاندن	visual arts	هنرهای تجسمی

Comprehension Exercises

A. Put ‘T’ for True and ‘F’ for False statements. Justify your answers.

- 1. Sistan and Baluchestan is important for preserving Iran’s artistic heritage.
- 2. The pottery of Kalporgan is produced mostly by men.
- 3. The Shahr-e Sukhteh vessel shows repeated images of a mountain goat.
- 4. Kalporgan pottery is usually covered with glaze.
- 5. Tutoak stone contains manganese compounds.

B. Choose a, b, c or d which best completes each item.

1. What gives Kalporgan pottery its red color?
 - a) Copper oxide
 - b) Iron oxide
 - c) Cobalt oxide
 - d) Tin oxide

2. The “world’s first animation” was discovered in:
 - a) Rome
 - b) Yazd
 - c) Shahr-e Sukhteh
 - d) Isfahan

3. Kalporgan pottery is mainly formed by:
 - a) Slip casting
 - b) Hand building and coil building
 - c) Press molding only
 - d) Wheel throwing only

4. Open firing means:
 - a) firing in an electric kiln
 - b) firing in a gas kiln
 - c) firing in an open space without a closed kiln
 - d) firing under saggar

5. Most Kalporgan motifs are created at which stage?

- a) Leather-hard stage
- b) Bone-dry stage
- c) Plastic stage
- d) a & c

C) Choose the best answer for each question.

1. Why is Shahr-e Sukhteh important in the history of pottery?

- a) It was the first site to produce porcelain
- b) It shows early examples of painted animation on pottery
- c) It was the largest pottery workshop in Iran
- d) It was famous for glazed pottery

2. What is the “world’s first animation”?

- a) A painting of a bird in flight
- b) A series of goat images carved on a wall
- c) A pottery vessel with repeated pictures of a jumping goat
- d) A film found inside an ancient pot

3. Why is Kalporgan pottery usually made without glaze?

- a) Because clay is rare in Kalporgan
- b) Because the hot and dry climate makes unglazed surfaces suitable for cooling use
- c) Because it was forbidden by tradition
- d) Because glaze materials are very expensive

4. What kind of clay is used in Kalporgan pottery?

- a) White porcelain clay
- b) Gray stoneware clay
- c) Naturally red earthenware clay rich in iron oxide
- d) Synthetic clay made in factories

5. How are the decorations applied on Kalporgan pottery?

- a) By mechanical engraving
- b) By painting with chemical colors
- c) Using fingers, stamps, and simple tools on the leather-hard clay surface
- d) By spraying glaze with airbrush

6. Why is Kalporgan pottery considered a living tradition?
- Because it is continuously made by local people using traditional methods.
 - Because it no longer exists except in museums.
 - Because it is made with machines.
 - Because it uses synthetic materials.
7. How can tourism help traditional handicrafts?
- By replacing handmade items with cheaper industrial products.
 - By increasing demand and supporting local artisans economically.
 - By exporting machinery for pottery production.
 - By reducing local interest in crafts.
8. Why is it important to preserve traditional pottery today?
- Because it shows the cultural and technical heritage of a nation.
 - Because it is faster to produce than industrial ceramics.
 - Because modern art depends only on ancient pottery.
 - Because pottery cannot be made by contemporary artists.

D) Match each term with its correct definition or description

	Term	Definition / Description
---	a soft liquid clay coating	1. heritage
---	b. traditional culture from the past	2. slip
---	c. a closed or open place for firing pottery	3. kiln
---	d. cutting lines into the surface	4. incising
---	e. a firing condition with enough oxygen	5. oxidizing atmosphere

E) Complete each sentence with a word from the box below. Use each word only once.

movement, patterns, fired, earthenware, compounds

- Kalporgan pottery is made from naturally red _____ clay.
- The Shahr-e Sukhteh vessel creates the illusion of _____.
- Kalporgan pottery is decorated with geometric _____.
- Titoak stone contains manganese _____.
- After reaching the bone-dry stage, the wares are _____ in traditional kilns.

UNIT 2 Traditional Ceramic Art in Iran

Answer Key

Answer Key

Unit 2; Lesson 1:

SECTION (A)

1	T
2	F
3	T
4	T
5	F
6	T
7	T
8	T
9	F
10	T

SECTION (B)

1	C
2	B
3	B
4	C
5	B
6	B
7	C
8	A
9	B
10	D

SECTION (C)

c, e, g, f, a, d, b, h

1	Alchemy
2	Market value
3	Bisque
4	Porcelain
5	Branding
6	Artistic trends
7	ewers
8	Cultural value

SECTION (E)

1	11th, 12th
2	Silver, copper
3	Wood-fired kiln
4	Abolghasem Kashani
5	Tin oxide

Unit 2; lesson 2

SECTION (A)

1	T
2	F
3	T
4	F
5	T

SECTION (B)

1	B
2	C
3	B
4	C
5	D

SECTION (C)

1	B
2	C
3	B
4	C
5	C
6	A
7	B
8	A

SECTION (D)

a	2
b	1
c	3
d	4
e	5

SECTION (E)

1	earthenware
2	movement
3	patterns
4	compounds
5	fired

ارزشیابی شایستگی هنر سرامیک سنتی ایران

پودمان	زبان تخصصی فنی	کد پیمان/ پودمان	۰۲۱۴۲۰۵۳۵	استاندارد عملکرد :
واحد یادگیری	هنر سرامیک سنتی ایران	کد واحد یادگیری	۰۲۱۴۲۰۵۳۵۲	درک مطلب در مورد مباحث تاریخی، سنتی و تکنیکی در سرامیک ایران در مدت زمان ۹۰ دقیقه

ردیف	مرا حل یادگیری	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	درک مطلب در مورد اصطلاحات تاریخی سرامیک ایران	مکان: کلاس تئوری تجهیزات: میز زمان: ۳۰دقیقه	آزمون کتبی و شفاهی	توانایی خواندن متن های کوتاه تخصصی تاریخی	۳	
				توانایی خواندن دو پاراگراف متن تاریخی هنر سرامیک ایران	۲	
				توانایی خواندن یک پاراگراف متن تاریخی هنر سرامیک ایران	۱	
۲	درک مطلب در مورد پوشش های گلی	مکان: کلاس تئوری تجهیزات: میز زمان: ۳۰دقیقه	آزمون کتبی و شفاهی	توانایی خواندن متن های در مورد تکنیک های مختلف مثل انگوب	۳	
				توانایی خواندن دو پاراگراف متن در مورد تکنیک های مثل انگوب	۲	
				توانایی خواندن یک پاراگراف متن در مورد تکنیک های مثل انگوب	۱	
۳	درک مطلب عمومی زبان انگلیسی در هنر سرامیک	مکان: کلاس تئوری تجهیزات: میز زمان: ۳۰دقیقه	آزمون کتبی و شفاهی	توانایی درک مطلب عمومی در مورد روش های شکل دهی با دست، ریخته گری و لعاب زنی در هنر سرامیک	۳	
				توانایی درک مطلب عمومی در مورد روش های شکل دهی با دست و لعاب زنی هنر سرامیک	۲	
				توانایی درک مطلب عمومی در مورد روش های شکل دهی با دست در هنر سرامیک	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	سازمان دهی اطلاعات (N۳۲) فارسی - انگلیسی	مشاهده، لیست واریسی، پرسش شفاهی/ کتبی (کوته پاسخ، تشریحی، چهار گزینه ای)	انجام کامل موارد	۲	
انجام ناقص موارد				۱		
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
☐ بلی						
☐ خیر						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

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

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

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

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

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

- سند نیازسنجی رشته صنایع دستی - هنر سرامیک، (۱۴۰۲)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- استاندارد شایستگی حرفه رشته صنایع دستی - هنر سرامیک، (۱۴۰۲)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- استاندارد شایستگی حرفه رشته صنایع دستی - هنر سرامیک، (۱۴۰۳)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- راهنمای برنامه درسی رشته صنایع دستی - هنر سرامیک، (۱۴۰۲)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۱- شکل‌دهی با قالب و تزئین - رشته صنایع دستی - هنر سرامیک - پایه یازدهم دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه‌ای
- ۲- دانش فنی (۱) - رشته صنایع دستی - هنر سرامیک - پایه دهم - دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه‌ای
- ۳- پخت و لعاب‌زنی - رشته صنایع دستی - هنر سرامیک - پایه دهم دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه‌ای
- ۴- دانش فنی (۲) - رشته صنایع دستی - هنر سرامیک - پایه یازدهم - دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه‌ای
- Batel, Martin (2006), A Programmed Study of the types and Properteis of clay.
- Teylor, Brian and Doody, Kate (2016), Ceramic glazes, Thames Hudson.
- Hopper, Robin (1984), The Ceramic Spectrum, Chilton Book Company.
- Daly, Greg (1995), Glazes and glazing Techniques, A & C Black.
- Caiger-Smith, Alan (2000), Lustre Pottery, South china Printing company.



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی