

### توانایی ریخته‌گری دوغابی

#### هدف کلی

ریخته‌گری دوغابی قطعات توپر و توخالی

هدف‌های رفتاری : هنرجو پس از آموزش این جلسه قادر خواهد بود :

- ۱- قالب گچی را آماده‌سازی کند.
- ۲- قسمت‌هایی از قالب گچی را که لازم است پودر تالک بزند یا از وجود تالک پاک کند.
- ۳- قالب گچی را به ترتیب مورد نیاز کنار هم قرار دهد و با ابزار مناسب آن‌ها را محکم کند.
- ۴- ریخته‌گری قطعات توپر را انجام دهد.
- ۵- ریخته‌گری قطعات توخالی را به درستی انجام دهد.
- ۶- طریقه‌ی صحیح تخلیه‌ی دوغاب اضافی را بیاموزد.
- ۷- چگونگی موتناژ و پرداخت قطعات را به یکدیگر بداند.

#### پیش‌آزمون (۲۱)

- ۱- فرق بین ریخته‌گری دوغابی توخالی با توپر چیست؟
- ۲- در ریخته‌گری توخالی ویسکوزیته دوغاب مهم‌تر است یا در ریخته‌گری توپر؟
- ۳- در ریخته‌گری توخالی زمان ریخته‌گری مهم‌تر است یا در ریخته‌گری توپر؟ چرا؟
- ۴- اهمیت رعایت ضخامت قطعه در ریخته‌گری دوغابی را کم‌تر از استاندارد یا بیش‌تر از آن توضیح دهید.
- ۵- آیا اگر قالب، تحت شرایط مناسبی، تمام دوغاب آن تخلیه نشود بیانگر مشکلاتی است که به وجود آمده

است؟

- ۶- تشکیل جداره در روش ریخته‌گری دوغابی چگونه است؟

## ۲۱- ریخته‌گری دوغابی

### ۲۱-۱- مقدمه

شکل دادن با این روش، شبیه کار فیلتر پرس است با این توضیح که مقدار آب اضافی بدنه برای رسیدن به حالت دوغابی، خارج می‌شود. از این رو عمل شکل دادن به کندی اجرا می‌شود. مواقعی از این روش استفاده می‌شود که قطعه پیچیده باشد.

در این روش، دوغاب در داخل قالب گچی متخلخل ریخته می‌شود. قسمتی از آب دوغاب جذب قالب می‌شود. در نتیجه، یک لایه از ذرات دوغاب به شکل گل پلاستیک روی دیواره‌ی داخلی قالب تشکیل می‌شود. تخلیه‌ی دوغاب از قالب گچی زمانی صورت می‌گیرد که ضخامت لایه‌ی گل تشکیل شده به حد مطلوب رسیده باشد؛ مانند یک لیوان (شکل ۲۱-۱).



شکل ۱- ۲۱

اگر ریخته‌گری توپر باشد، نیازی به تخلیه‌ی دوغاب نیست، مانند دسته‌ی هاون (شکل ۲۱-۲). ولی در ریخته‌گری توخالی دوغاب اضافی تخلیه می‌شود.

لایه‌ی اضافی در ناحیه‌ی ذخیره دوغاب به کمک چاقو جدا می‌شود.

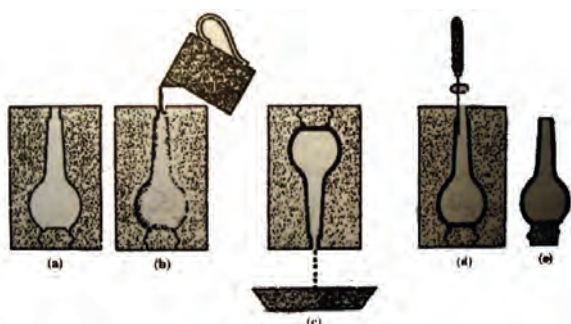
جداره‌ی گلی تشکیل شده در قالب باقی می‌ماند تا کمی منقبض شود و در نتیجه، می‌توان آن را از جداره‌ی داخلی قالب جدا کرد. سپس، می‌توان قالب را باز کرد و قطعه را خارج نمود.

در شکل ۲۱-۳ مراحل شکل دادن به روش ریخته‌گری توخالی مشاهده می‌شود.

چون آب دوغاب جذب قالب گچی می‌شود، سطح دوغاب در داخل قالب پایین می‌رود. به این دلیل، معمولاً یک قسمت در قالب گچی تعبیه می‌شود که به قسمت ذخیره‌ی دوغاب معروف است. داخل این قسمت نیز دوغاب جداره تشکیل می‌دهد که به کمک چاقو، قبل از خارج شدن محصول شکل داده، جدا و خارج می‌شود.



شکل ۲- ۲۱



شکل ۳- ۲۱

– از جابه‌جایی ترازوها خصوصاً ترازوهای برقی جداً خودداری کنید، زیرا این وسایل حساس و ظریف‌اند. در نتیجه احتمال خرابی در آن‌ها بسیار زیاد است و هزینه‌ی تعمیرات آن‌ها نیز بالاست.

## ۵-۲۱- مراحل اجرای کار

۱-۵-۲۱- آماده‌سازی قالب گچی: ابتدا دو عدد قالب گچی را که با حجم دوغاب موجود تطابق داشته باشد انتخاب کنید. یکی قالب قوری و دیگری قالب هاون و دسته‌ی آن (شکل ۴-۲۱).

به قسمت‌هایی از قالب، که پیچیدگی زیادی دارند، پودر تالک بپاشید (شکل ۵-۲۱). زدن تالک در محصولاتی نظیر هاون به ما کمک می‌کند که پس از ریخته‌گری و حین جداسازی، قطعه‌ی ساخته شده به راحتی از قالب جدا شود. دقت کنید در قسمت‌های توخالی قالب گچی، پودر تالک زده نشود، زیرا وجود تالک جذب آب قالب گچی را کاهش می‌دهد و موجب نجسبیدن قطعه‌ی ریخته‌گری به قالب گچی می‌شود. این موضوع، حین تخلیه‌ی دوغاب اضافی از قالب گچی، باعث جمع شدن بعضی قسمت‌های قطعه به داخل می‌شود و قطعه به صورت دفرمه درمی‌آید.



شکل ۴-۲۱



شکل ۵-۲۱

برای ساختن اشیائی که شکل پیچیده دارند، قالب گچی از چندین قطعه ساخته می‌شود تا بتوان جسم را از داخل قالب خارج کرد. هر قطعه‌ی قالب دارای چفت و بست است، که به صورت نز و ماده قطعات قالب روی یکدیگر قرار می‌گیرند. برای جلوگیری از خروج دوغاب سرامیکی از بین قطعات قالب گچی از حلقه‌ی لاستیکی (تیوپ لاستیکی بریده شده یا پیچ بلند و مهره) استفاده می‌شود.

## ۲-۲۱- ابزار و تجهیزات مورد نیاز

- همزن الکتریکی
- ترازو با دقت ۰/۱ و ۰/۱ گرمی
- قپان یا ترازوی دو کفه‌ای
- سطل به ابعاد مختلف
- پارچ در دار
- قالب گچی مورد نیاز (قوری و لوله و در آن، هاون و دسته‌ی هاون)
- ویسکومتر ریزشی یا چرخشی
- نوار و تسمه‌های لاستیکی یا پیچ و مهره
- میز کار
- چاقو و ابزارهای پرداخت قطعه
- سمباده و اسکاج و اسفنج

## ۳-۲۱- مواد اولیه‌ی مورد نیاز

دوغاب آماده شده از جلسه‌ی قبل

## ۴-۲۱- نکات ایمنی و بهداشتی

مواظب باشید قالب‌های موجود در کارگاه دچار صدمه نشوند. زیرا این تجهیزات جزء اموال مدرسه است و روز بعد ممکن است همکلاسی شما یا حتی خودتان به همین قالب نیاز مجدد داشته باشید.

- با دست خیس به وسایل برقی اصلاً دست نزنید.
- از ریختن آب و یا تمیز کردن دستگاه‌ها با ابرنمدار و خیس جداً خودداری کنید.



شکل ۶-۲۱

بعد از آماده‌سازی قالب‌های گچی، برحسب مورد بایبج و مهره یا نوار کش لاستیکی، با توجه به زبانه‌ی قالب گچی قطعات قالب گچی را کنار هم قرار دهید. در این حالت توجه کنید که پودر تالک یا زوائد گچی یا گل خشک در بین درز قالب و زبانه‌ی آن‌ها قرار نگیرد، زیرا باعث نشی دوغاب از درز بین قالب‌ها می‌شود (شکل ۶-۲۱).



شکل ۷-۲۱

قالب گچی را روی میز کارگاه قرار دهید و قطعات قالب گچی را با توجه به نر و مادگی موجود روی قالب، کاملاً جفت‌وجور کنید (شکل ۷-۲۱).



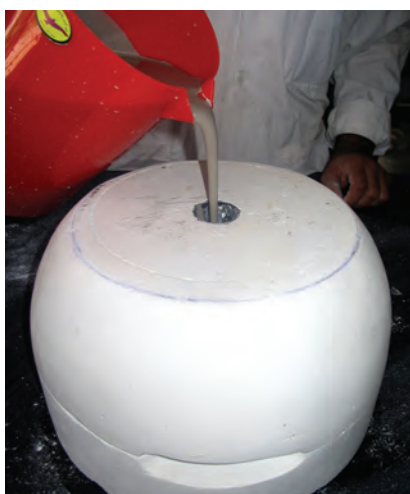
شکل ۸-۲۱

برای جلوگیری از نشی دوغاب به بیرون و باز شدن قالب در اثر فشار دوغاب، سعی کنید قالب را با وسایل مناسب نسبت به همدیگر محکم ببندید. برای این کار می‌توانید از نوار پهن لاستیکی، که از تیوپ دوچرخه یا ماشین بریده‌اید استفاده کنید (شکل ۸-۲۱).



شکل ۹-۲۱

۲-۵-۲۱- ریخته‌گری توپیر: دوغاب را در ظرف مناسبی بریزید و جهت جلوگیری از رسوب و ته‌نشین شدن توسط همزن مناسب با دور آرام به مدت حداقل ۱۰-۵ دقیقه هم بزنید تا کاملاً یکنواخت شود (شکل ۹-۲۱).



شکل ۱۰-۲۱

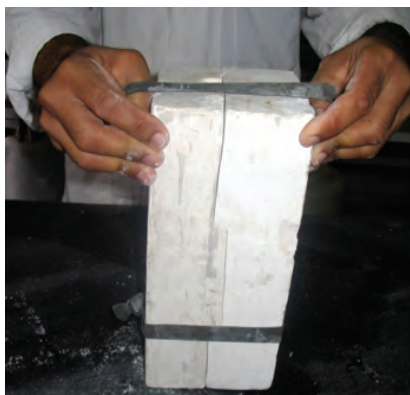
دوغاب را با دقت، و به آرامی با نظر مریبی به داخل قالب‌های گچی، دسته‌هاون و هاون بریزند تا پر شوند (شکل ۱۰-۲۱). دقت کنید با زدن ضربه‌های آرام دست سعی کنید حباب‌های احتمالی را خارج کنید.



شکل ۱۱-۲۱

سعی کنید با توجه به جذب آب توسط قالب‌های گچی و خالی شدن، تغذیه دوغاب را تکمیل کنید و سعی شود تا مدت حداقل یک ساعت از سرخالی شدن دوغاب در هر دو قالب ریخته‌گری توپیر جلوگیری شود (شکل ۱۱-۲۱).

پس از گذشت یک ساعت، می‌توانید از قالب کوچک‌تر و ساده‌تری که ریخته‌گری کرده‌اید، باز کردن تکه‌های قالب را آغاز کنید. لذا، ابتدا دسته‌ی هاون و سپس، نوار لاستیکی را از قالب جدا کنید (شکل ۲۱-۱۲).



شکل ۲۱-۱۲

قالب را به پهلو بخوابانید و با یک وسیله‌ی نازک نظیر چاقو به آرامی از محل درز قالب، تکه‌ها را از هم جدا کنید (شکل ۲۱-۱۳).



شکل ۲۱-۱۳

تکه‌های باز شده را کنار هم قرار دهید و با توجه به میزان نرمی یا سفتی گل تشکیل شده صبر کنید تا این که گل بدنه به اندازه‌ی کافی سفت شود و احتمال جدا شدن وجود داشته باشد در این صورت، می‌توانید تکه‌ی دیگر قالب را جدا کنید (شکل ۲۱-۱۴).



شکل ۲۱-۱۴

با یک وسیله‌ی تیز، قسمت اضافی قطعه را که ناشی از وجود محل تغذیه است، ببرید (شکل ۲۱-۱۵).



شکل ۲۱-۱۵



شکل ۱۶-۲۱

برای جداسازی کامل قطعه از قالب گچی، با توجه به سطح تماس قطعه‌ی کار با قالب گچی، دقت لازم است. مثلاً برای درآوردن دسته‌ی هاون مشکل زیادی ندارید ولی برای جدا کردن هاون دقت کنید که با نرمی دست، ضربه محکمی به قالب بزنید تا جداسازی با مشکل مواجه نشود (شکل ۱۶-۲۱).



شکل ۱۷-۲۱

به منظور کسب اطمینان از رهاسازی صحیح قطعه‌ی کار از قالب‌های گچی، آن‌ها را به آرامی و با ملایمت از سطح قالب گچی بردارید (شکل ۱۷-۲۱).



شکل ۱۸-۲۱

با استفاده از چاقو پلیسه‌های اضافی موجود در قطعه‌ی کار را پرداخت کنید و مواظب باشید چاقو باعث ایجاد سطح ناصافی در درزها نشود (شکل ۱۸-۲۱).



شکل ۱۹-۲۱

در پایان، هاون را که از قالب درآورده شده است، در صورت نیاز به کمک اسفنج نمدار پرداخت کنید (شکل ۱۹-۲۱) و آن را روی قالب گچی قرار دهید تا کارگاه استحکام لازم را به دست آورد.



شکل ۲۰-۲۱

قطعات خارج شده از قالب را در دمای کارگاه و یا در خشک‌کن با دمای ۵۰ تا ۶۰ درجه قرار دهید و دقت کنید تا قطعه دچار ترک نشود (شکل ۲۰-۲۱).

### ۳-۵-۲۱- ریخته‌گری توخالی: هدف از ریخته‌گری

توخالی درک کنترل ضخامت یک قطعه‌ی تولیدی است، که در اختیار هنرجو قرار می‌گیرد. در صورتی که در روش ریخته‌گری توپر (مثل دسته‌ی هاون) ضخامت قطعه‌ی تولیدی در اختیار طراح و مدل‌ساز است. به علاوه، چگونگی تخلیه‌ی صحیح دوغاب مازاد و جلوگیری از شره‌گی دوغاب در حال تخلیه در داخل قطعه‌ی تولیدی (تحت زاویه‌ی ۴۵ درجه)، یکی از پارامترهای مهم در ریخته‌گری توخالی است.



شکل ۲۱-۲۱

ابتدا قالب گچی مناسب را انتخاب کنید و سعی کنید طریقه‌ی باز و بسته کردن قطعات قالب گچی را یک‌بار یا چندین بار تمرین کنید تا موجب شکستگی قطعات قالب گچی نشوید. زیرا در صورت شکستن چفت و بست، استفاده از قالب گچی بعضاً غیرممکن می‌شود (شکل ۲۱-۲۱).



شکل ۲۲-۲۱

تکه‌های قالب گچی را به ترتیب تقدم و تأخر کنار هم بچینید و در پایان تکه‌ی بالایی قالب گچی را سرجایش قرار دهید. با این حال بستن قالب قوری تکمیل می‌شود (شکل ۲۲-۲۱).



شکل ۲۳-۲۱

نوار لاستیکی یا کش مناسبی را انتخاب کنید و دور قالب گچی ببندید تا ریختن دوغاب باعث باز شدن قالب و نشست دوغاب از آن نشود (شکل ۲۳-۲۱).





شکل ۲۴-۲۱

دوغاب آماده‌ی بکنواخت را به آرامی به داخل قالب گچی قوری بریزید، به طوری که تا لب به لب قالب پر از دوغاب شود (شکل ۲۴-۲۱).



شکل ۲۵-۲۱

به محض پر شدن قالب، زمان‌سنج را راه‌اندازی کنید و منتظر بمانید تا جداره‌ای در زمان مناسب تشکیل شود (شکل ۲۵-۲۱).



شکل ۲۶-۲۱

پس از گذشت مدت زمانی (حدود ۵ تا ۱۰ دقیقه) با توجه به شرایط قالب و دوغاب، دوغاب اضافی مانده در قالب قوری را تخلیه کنید. توصیه می‌شود اجازه دهید تا اولین دوغاب در حال تخلیه بدون مکش خالی شود. ضمناً برای رفع هرگونه اشکالی قالب گچی را تحت زاویه‌ی ۴۵ درجه قرار دهید (شکل ۲۶-۲۱).



شکل ۲۷-۲۱

پس از اتمام آخرین قطرات دوغاب در حال تخلیه، قالب را کاملاً صاف به صورت وارونه در جایگاه مناسب قرار دهید و اجازه دهید تا قطره‌ای باقی نماند (شکل ۲۷-۲۱) و صبر کنید تا جداره‌ی داخل قالب کاملاً آب‌گیری شود.



شکل ۲۸-۲۱

پس از حدوداً نیم ساعت، اولین تکه قالب گچی را که کلاف بالا سری قوری است، بردارید و پس از چند دقیقه، لایه گل تشکیل شده به عنوان تغذیه را بردارید. برای این کار به کمک چاقو محل مناسب را ببرید (شکل ۲۸-۲۱).



شکل ۲۹-۲۱

کش دور قالب را باز کنید و بعد از حدود ۱۰ دقیقه قالب را از کلاف زیرین جدا کنید و به پهلو بخوابانید و اجازه دهید تا بدنه‌ی قوری به استحکام بیش‌تری برسد (شکل ۲۹-۲۱).



شکل ۳۰-۲۱

تکه‌ی بغلی قالب را باز کنید و بدنه‌ی ساخته شده قوری را بررسی کنید و در صورت وجود پلیسه‌ها آن‌ها را به کمک چاقو و ابر نمناک به آرامی بردارید (شکل ۳۰-۲۱).



شکل ۳۱-۲۱

قوری را، مطابق شکل، بعد از این‌که با نرمی دست ضربه‌ی آرامی به قالب زدید و مطمئن شدید که قوری کاملاً از قالب جدا شده است، با دقت بسیار، آن را بردارید و روی کف قالب یا جایی که جذب رطوبت داشته باشد، در کناری قرار دهید (شکل ۳۱-۲۱).



شکل ۳۲-۲۱

قوری را، که پس از مدتی استحکام مناسبی پیدا کرد، به آرامی با کف دست و سرپنجه‌های دست نگاه‌دارید. دقت کنید قوری را هیچ‌گاه از دسته یا لوله قوی آن بلند نکنید زیرا بلافاصله دسته از بدنه قوری جدا می‌شود سپس، به کمک ابر خیس آن را کاملاً پرداخت کنید و درزها را از بین ببرید (شکل ۳۲-۲۱).

#### ۴-۵-۲۱- اتصال قطعات به یکدیگر : در ساخت

قطعات چند تکه، مثل یک قوری، که شامل دسته‌ی لوله و بدنه‌ی قوری است، در روش ریخته‌گری دوغابی، معمولاً باید در شرایط و زمان بسیار مناسبی به یکدیگر وصل شوند. برای انجام این کار زمان لازم جهت رسیدن به قطعاتی که نه چندان نرم یا سفت باشند. لازم است اقدام مناسب صورت گیرد.

بهترین زمان چسباندن قطعات به یکدیگر کمی قبل از مرحله‌ی چرمینگی آن است. مرحله‌ای که گل نه خیلی نرم است که باعث دفرمگی شود و نه خیلی سفت و خشک که باعث اتصال مناسب قطعات به یکدیگر نشود. اگر خیلی نرم باشد، علاوه بر دفرمگی، به جهت وجود انقباض زیاد در دو قطعه‌ی متصل شده به هم، معمولاً از محل اتصال ترک ایجاد می‌شود. در عین حال چون این قطعات با چسب مخصوصی به هم متصل می‌شوند، اگر بیش از حد خشک باشند، آب چسب را سریع جذب می‌کنند و موجب ترک‌های ریز و درشت در محل اتصال می‌شوند. برای این اتصال، از چسب مخصوصی استفاده می‌کنند تا اولاً اتصالات دارای استحکام بالایی باشد و به راحتی حین خشک شدن ترک بر ندارند. ثانیاً از دوغابی که دارای چسب باشد چون تا حدودی لخته و فلو کوله می‌شود، بهتر خشک می‌شود و دارای چسبندگی بهتری خواهد بود.

#### — آماده‌سازی چسب مناسب : مقدار صد گرم از دوغابی

را، که قبلاً تهیه کرده‌اید وزن کنید و به کمک هم کلاسی خود مقداری چسب سولفات منیزیم (در حدود ۵/۰ درصد به نسبت خشک) یا سرکه را توزین کنید و پس از ریختن چسب فوق در دوغاب، آن را با همزن به مدت ۳ تا ۵ دقیقه هم بزنید، چسب آماده است.

#### — قطعات را به هم مونتاژ کنید : ابتدا محل اتصال

لوله‌ی قوری را با استقرار اولیه‌ی لوله قوری به جای خودش علامت‌گذاری کنید.



شکل ۳۳-۲۱

با ابزار مخصوص (مته)، سوراخ‌های مورد نیاز تفاله‌گیر جای را سوراخ نمایید (شکل ۳۳-۲۱). دقت کنید چون پس از لعاب‌زنی اندازه‌ی این سوراخ‌ها کمی لعاب می‌گیرد، پس سوراخ‌ها کوچک‌تر می‌شوند، لذا باید حدود اندازه‌ی نهایی سوراخ را مدنظر داشته باشید.



شکل ۳۴-۲۱

ابتدا، محلی را که لوله‌ی قوری باید به آن وصل شود با قلم‌مو و با چسب مخصوص، که از قبل آماده کرده‌اید، آغشته کنید (شکل ۳۴-۲۱).



شکل ۳۵-۲۱

سپس، محل لوله را که باید به بدنه وصل شود با دوغاب مخصوص آغشته کنید و لوله را به جای خودش بچسبانید (شکل ۳۵-۲۱). دقت کنید فشار در حدی باشد که تمامی حباب‌های احتمالی در محل اتصال خارج شود و محکم به هم بچسبند.



شکل ۳۶-۲۱

اضافه دوغاب چسب را از محل اتصال جمع کنید و تأکید می‌شود مناطقی را که احتمالاً با چسب پر نشده‌اند کاملاً پر کنید (شکل ۳۶-۲۱).



شکل ۳۷-۲۱

سپس، به کمک ابرخیس، محل‌های مورد نیاز را پرداخت کنید. در این صورت، قوری برای خشک شدن آماده است (شکل ۳۷-۲۱).

### تمرین عملی

می‌توانید جهت افزایش مهارت، قالب گچی دیگری را تهیه و ریخته‌گری دوغابی را با مانده‌ی دوغاب تکرار کنید.

### مطالعه آزاد

#### مراکز عمده تولید سفال زرین فام

ری: از مراکز عمده تولید این نوع سفال شهر ری است. سبک ری تقریباً شیوه‌ترین و تولیدی متمایز از سایر مراکز دارد. در سفال‌های ساخت ری از کثرت نقوش اجتناب شده و گاه بخشی از زمینه بدون نقش و خالی مانده است. نقش انسان نیز با نقوشی هندسی و طوماری از سایر نقوش جدا شده است. موضوعاتی که در این شیوه برای تزئین استفاده شده شامل نقش درباریان و اشراف، تاجگذاری شاهان، نقش سواران، بازداران و بزم و شکارگاه است که غالباً در حاشیه ظروف نشان داده شده است. رنگ مورد استفاده قهوه‌ای روشن مایل به طلایی است.

کاشان: کاشان ظروف طلایی یا زرین فام سبک مخصوص خود را دارد.

داخل ظروف عموماً نقش استخر، درخت سرو، ماهی و آسمان دیده می‌شود. بسیاری از ظروف کاشان دارای نوشته‌های کوفی و شکسته تعلیق است، که در لبه ظروف و گاهی هم در وسط آن به چشم می‌خورد. نوشته‌ها عموماً رباعی، ضرب‌المثل و گاه اشعار شاعرانی چون فردوسی، بابا افضل کاشانی، انوری و ظهیر فاریابی و حافظ است.

شکل ظروف کاشان عموماً کاسه، آبخوری، تنگ، کوره و مجسمه‌های تزئینی است. رنگ لعاب زرین فام کاشان در عین استفاده از قهوه‌ای تند به دلیل ترکیب آن با طیف قهوه‌ای روشن براق‌تر از ظروف ری دیده می‌شود.

سفال زرین فام کاشان خوب پخته شده و دارای ضخامت و استحکام کافی است و از نظر دقت در جزئیات از ظروف زرین فام ری مرغوب‌تر است؛ زیرا هنرمندان و نقاشانی که به تزئین سفال کاشان می‌پرداختند به ریزه کاری‌ها بیشتر توجه داشته و رعایت اندازه و تناسب نقوش را از نظر دور نداشته‌اند؛ به خصوص هنگام کارروی کاشی، که بخشی عمده‌ای از تزئینات معماری و محراب بوده است، حاشیه‌گیری و باندهای حاشیه‌کشی‌های چند ضلعی با خطوط نسخ و تعلیق و اشعار فارسی به طرز دلپذیر موجب زیبایی کار آن‌ها شده است کارگاه‌های اختصاصی و

خانواده‌های کاشیکار در شهر کاشان شکل می‌گیرد و دانش این حرفه در بین آن‌ها به‌طور بسته و نسل به نسل منتقل می‌شود و محفوظ می‌ماند؛ خانواده ابو زید و محمد ابن ابی طاهر از نقاشان بزرگ طراحی و تزیین کاشی و سفال‌های زرین فام است که آثار به جا مانده از آن‌ها مانند محراب امامزاده جعفر جزء گنجینه‌های هنر اسلامی است که در موزه ملی ایران نگهداری می‌شود. کاشی‌های زرین فام مرقد حضرت معصومه (س) و بارگاه امام رضا (ع) نیز از آثار هنری افراد این خانواده است.

**جریان:** کاوش‌های جرجان در سال ۱۳۵۰ و کشف تعداد بی‌شماری از سفالینه‌های زرین فام ثابت کرد که شهر قدیمی جرجان در صنعت سفالگری از رونق به‌سزایی برخوردار بوده و سفالینه زرین فام با نقوش انسان، حیوان و گیاهان و گل‌های تزیینی به منظور داد و ستد و به عنوان کالایی ارزنده در این شهر تولید می‌شده است. گاه نقوش یاد شده با نوشته‌های در لبه داخلی و خارجی ظرف آمده است. شکل ظروف شامل کاسه، بشقاب، کوزه، ابریق، جام، پیاله، تنگ‌های بطری شکل و پیکرک‌ها و مجسمه‌هاست.

در اواخر دوره سلجوقی و در طول دوره ایلخانی در نقش و رنگ ظروف تغییر و تحولاتی دیده می‌شود، از جمله آن که ظروف زرین فام از گل ورز داده به رنگ نخودی و لعاب‌های طلایی و زرد به رنگ خرمایی قرمز تغییر پیدا کرد.

نقش حیوانات همراه با نقش گیاهان و یا تقلید از درخت زندگی که یکی از نقش‌مایه‌های تزیینی هنر ایران قبل از اسلام است دوباره مرسوم می‌گردد، هم‌چنین نقش دو حیوان روبه‌روی هم به صورت قرینه و نقش اردک که در ظروف زرین فام جرجان بیش از جاهای دیگر دیده می‌شود.

**ساوه:** ارتباط سفالگران ری و کاشان با شهرهای اطراف به خصوص ساوه که در آن زمان از اهمیت و آبادانی برخوردار بوده است، موجب می‌شود که سایر سفالگران نیز اقدام به تولید و ساخت ظروف زرین فام نمایند. سبک سفالینه‌های زرین فام ساوه با سفال‌های ری و کاشان چندان فرقی ندارد و می‌توان گفت نوعی سبک ترکیبی است؛ ولی آن چه به عنوان ویژگی سفال‌های زرین فام ساوه را از سفال‌های ری، کاشان و جرجان متمایز می‌سازد، تکنیک پخت و ظرافت آن است. در سفال زرین فام ساوه ظروف ضخیم‌تر و مدت پخت آن‌ها بیشتر است؛ به همین دلیل لعاب‌های این ظروف بر اثر پخت توی هم رفته است و مرزبندی بین نقوش و خطوط چندان روشن و واضح نیست. استفاده از لعاب لاجوردی به جای مشکی برای تزیین مرزبندی‌ها نیز از ویژگی‌های تزیین لعاب زرین فام ساوه است.

در دوره ایلخانیان با ساخت آرامگاه و کاخ‌های سلطنتی مثل مقبره الجایتو و بناهای عمومی در محوطه‌ای به نام ارگ سلطنتی مانند ارگ سلطانیه زنجان، ارگ علیشاه تبریز، شنب‌غازان، مراغه و... برای تکمیل و تزیین این بناها اقدام به ایجاد کوره‌های سفالپزی و کاشی‌پزی گردید. در این کارگاه‌ها کاشی‌های زرین فام زیبایی ساخته شد که بسیاری از آن‌ها زینت‌بخش موزه‌های دنیاست.

سومین دوره ساخت سفالینه‌های زرین فام، پس از ایلخانیان است که بار دیگر در دوره صفوی این سفال با رنگ‌های قهوه‌ای مایل به قرمز مورد توجه قرار می‌گیرد و سیاحان و سفرنامه‌نویسان از شهرهای اصفهان، کاشان، کرمان و مشهد به عنوان مراکز ساخت این نوع سفال یاد می‌کنند. سفالینه‌های زرین فام دوره‌ی متأخر بیشتر جنبه تزیینی دارد و گلدان‌های بدنه‌کروی با گردن بلند عمودی در این دوره یکی از نمونه‌های آن است.

## گزارش کار جلسه (۲۱)

(مطابق ضمیمه‌ی I)

### آزمون پایانی (۲۱)

- ۱- تشکیل جداره در قالب‌های گچی چیست؟
- ۲- آیا در روش ریخته‌گری دوغابی می‌توانیم قالب‌های پیچیده را به دقت ریخته‌گری کنیم؟
- ۳- به نظر شما تفاوت ریخته‌گری دوغابی، از لحاظ یک‌نواختی تولید، با کوزه‌گری چیست؟
- ۴- اگر دوغاب دارای ویسکوزیته‌ی بسیار بالایی باشد چه مشکلاتی به‌وجود می‌آید؟
- ۵- اگر دوغاب دارای ویسکوزیته‌ی بسیار کمی باشد چه مشکلاتی به‌وجود می‌آید؟
- ۶- در صورتی که از چسب مخصوصی برای اتصال لوله‌ی قوری یا دسته‌ی آن استفاده نکنید چه مشکلی به‌وجود می‌آید؟
- ۷- در صورتی که قطعات، پس از خروج از قالب، پلیسه‌گیری نشوند چه مشکلاتی ممکن است به‌وجود آید؟  
(پس از خشک شدن)
- ۸- دلایل ایجاد سوراخ با اندازه‌ی مشخص در لوله‌ی قوری و روی بدنه قوری برای چیست و آیا سوراخ‌های خیلی ریز برای محصول مشکل‌آفرین می‌شود؟

### توانایی پرداخت کردن، خشک کردن و پخت بیسکویت

#### هدف کلی

پرداخت کردن، خشک کردن و پخت بیسکویت

هدف های رفتاری : هنرجو پس از آموزش این جلسه قادر خواهد بود :

- ۱- قطعات مختلف را کاملاً پرداخت کند.
- ۲- قطعات خشک شده را از قطعات خشک نشده تشخیص دهد و آن ها را تقسیم بندی کند.
- ۳- عیوب ناشی از ترک های خشک کردن را شناسایی کند و درجه ی حرارت مناسب خشک کردن را بداند.
- ۴- راه های جلوگیری از ترک خوردن در قطعات را بداند.
- ۵- درجه ی حرارت مناسب را برای پخت بیسکویت قطعات بداند.
- ۶- اثر میزان درجه ی حرارت پخت بیسکویت را بر میزان جذب آب قطعه (در مرحله لعاب زنی) شناسایی کند.

#### پیش آزمون (۲۲)

- ۱- دلایل پرداخت قطعات، قبل از پخت بیسکویت چیست؟
- ۲- به ظاهر، تفاوت قطعات خام با قطعاتی که پخت بیسکویت شده اند، در چیست؟
- ۳- تفاوت درجه ی حرارت پخت بیسکویت با پخت لعابی در چیست؟
- ۴- به نظر شما اگر پخت بیسکویت، قطعات در درجه ی حرارت های خیلی کم یا خیلی بالا باشد، چه تفاوتی خواهند داشت؟
- ۵- آیا پخت بیسکویت ممکن است باعث دفرمگی در قطعات هم شود؟ چرا؟
- ۶- درجه ی حرارت پخت قطعات با درجه حرارت پخت بیسکویت چه تفاوت هایی با هم دارد؟



## ۲۲- پرداخت و خشک کردن و پخت بیسکویت

### ۲۲-۱- مقدمه

برای دستیابی به قطعاتی که از کیفیت سطحی مناسبی برخوردار باشند، قبل از پخت بیسکویت و لعاب‌زنی به پرداخت و صافکاری سطوح محصولات نیاز دارند. زیرا اگر محصولی قبل از پرداخت، پخت بیسکویت شود از بین بردن سطوح ناصاف و درزهای پس از پخت بیسکویت آن واقعاً سخت و حتی بعضاً غیرممکن است. پرداخت قطعات، معمولاً در دو مرحله صورت می‌گیرد. به طوری که معمولاً پس از شکل‌دهی ابتدا با ابزارهایی نظیر چاقو و ورق فبری فلزی، درزها و پلیسه‌های بزرگ موجود در سطوح و در درز قالب تراشکاری می‌شوند و تا حدودی سطوح صاف به وجود می‌آید که به قطعه صدمه وارد نمی‌کند (شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۲

ذکر این نکته مهم است که شاید نتوانیم بلافاصله پس از ریخته‌گری دوغابی و درآوردن قطعه‌ای نظیر قوری، که دارای ضخامت بسیار کمی است و در عین حال بسیار نرم است، آن را پرداخت کنیم و ضرورتاً باید مدتی باقی بماند تا خشک شود و بعد از رسیدن به استحکام مناسب قابل پرداخت پلیسه‌ها شود (شکل ۲-۲۲) زیرا ممکن است باعث ترک و لب پر شدن محصول شود.



شکل ۲-۲۲

### ۲۲-۲- ابزار و تجهیزات مورد نیاز

- خشک کن ۵۰ تا ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد
- ابزار پرداخت کاری (چاقو، ورق فلزی، اسکاج، سمباده، اسفنج)
- کوره پخت بیسکویت ۸۰۰ تا ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد
- ابزار و وسایل کار کوره

### ۲۲-۳- مواد اولیه مورد نیاز

- قطعات تولید شده از جنس چینی نرم یا چینی بهداشتی
- آب

#### ۲۲-۴- نکات ایمنی و بهداشتی

- در حفظ اموال آزمایشگاهی، خصوصاً از نظیر رعایت درجه‌ی حرارت حداکثر کوشا باشید. زیرا رعایت نشدن حداکثر درجه‌ی حرارت باعث تخریب سریع آجرنسوزها و المنت‌ها خواهد شد.

- از ریخته شدن تراشه‌های بدنه و لعاب و گرد و غبار روی المنت‌ها جداً جلوگیری کنید.

- همواره کف کوره را تمیز کنید و در صورت ریزش و باقی ماندن قطعات بدنه یا نسوز آن‌ها را خارج کنید.

- تأکید می‌شود کوره را قبل از ترک کارگاه خاموش و کلید اصلی برق را قطع کنید.

- از وجود «اتصال سیم ارت» و ایمنی برقی کوره اطمینان حاصل کنید.

- پرداخت قطعاً در محیطی که دارای هواکش مناسبی باشد، صورت گیرد.

#### ۲۲-۵- مراحل اجرای کار

۲۲-۵-۱- پرداخت کردن: ابتدا، قطعات را

دسته‌بندی کنید و آن‌هایی را، که نیاز به پرداخت اولیه دارند با چاقو یا ورق فلزی پرداخت کنید (شکل ۲۲-۳).



شکل ۲۲-۳

ابتدا، چاقو را در دست راست و قطعه را در دست چپ

قرار دهید و با دقت زیاد پلیسه‌ها را با چاقو یا ورق فلزی تراش دهید (شکل ۲۲-۴).



شکل ۲۲-۴



شکل ۵-۲۲

قطعاتی را که خشن تراشی شده‌اند یا قطعاتی که دارای پلیسه‌های بزرگی نیستند، به کمک اسکاج نرم، پیش پرداخت کنید. برای این کار، اگر قطعات ضخامت مناسب و وزن کمی دارند، آن‌ها را با یک دست نگه دارید و با دست دیگر محل‌هایی را که نیاز به پرداخت دارند با اسکاج نرم پرداخت کنید (شکل ۵-۲۲).



شکل ۶-۲۲

اگر قطعات نازک باشند و به جهت ظرافت کار احتمال شکستن آن‌ها حین پرداخت وجود دارد می‌توانید قطعه را روی صفحه گچی نگه دارید و بعد پرداخت کنید. پس از این که با اسکاج پرداخت اولیه را تمام کردید به کمک سمباده‌های نرم و سپس به کمک ابر و آب قطعات را پرداخت کنید (شکل ۶-۲۲).



شکل ۷-۲۲

قطعات را، پس از پرداخت و ابر و آب زدن، در صورت نیاز می‌توانید مجدداً برای خشک شدن کامل وارد خشک کن کنید تا رطوبت قطعات به زیر ۵٪ درصد (حد استاندارد) برسد (شکل ۷-۲۲).

## ۲-۵-۲۲- عیوب ناشی از خشک کردن : قطعات

تولیدی، برحسب نوع تولید، ممکن است به عیوب متنوعی مانند ترک، دفرمگی و اعوجاج دچار شوند. جهت آشنایی تعدادی از ترک‌ها که معمولاً در تولیدات به وجود می‌آیند یادآوری می‌کنیم و راه‌حل‌هایی جهت بهبود و کاهش این عیوب ارائه می‌دهیم.

— ترک در لبه‌ی قطعات : از آنجایی که لبه‌ی قطعات از دو طرف شروع به خشک شدن می‌کنند، معمولاً بالاترین احتمال ترک خوردگی را دارند، زیرا در اثر از دست رفتن رطوبت لبه‌ها، انقباض در آن‌ها شروع می‌شود. در حالی که نقاط دورتر از لبه انقباض چندانی ندارد و همین ناهمگونی باعث ترک می‌شود (شکل ۸-۲۲).



شکل ۸-۲۲



شکل ۹-۲۲

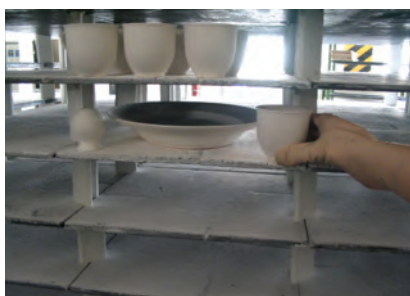
برای جلوگیری از ایجاد این ترک‌ها روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این روش‌ها کاهش سرعت تبخیر آب از لبه‌ی قطعات است. برای کاهش این سرعت، معمولاً با استفاده از یک پارچه‌ی نم‌دار یا یک نایلون نازک، مانند کیسه‌ی فریزر، می‌توانیم لبه‌ها را پوشش دهیم (شکل ۹-۲۲).

توجه داشته باشید هدف اصلی، کاهش سرعت تبخیر است که با افزایش رطوبت در محل قطعه‌ی در حال خشک شدن اتفاق می‌افتد. بنابراین به هر طریقی بتوانیم رطوبت محیط بیرونی را افزایش دهیم احتمال ترک را کم کرده‌ایم. می‌دانید قطعات در شمال ایران (که دارای رطوبت بالاتری نسبت به مناطق گرم و خشک مثل تهران، قم، ساوه، ... است) بسیار آرام خشک می‌شوند. لذا، احتمال ترک در آن‌ها به مراتب کم‌تر است.

ترک‌های دیگری نیز ممکن است در قطعات چینی مظروف، نظیر قوری و فنجان مشاهده شود، که عموماً، بعد از لبه‌ی قطعات، در محل دسته‌ها یا لوله‌های قوری فراوان دیده می‌شود. علتش کیفیت چسب و اتصال نامناسب قطعات مونتاژ شده است.

### ۳-۵-۲۲- پخت بیسکویت

— چیدمان: قطعات خشک شده را در طبقه‌ی اول در داخل کوره بچینید (شکل ۱۰-۲۲). برای این کار، ابتدا نسوزها را، به طوری که تقریباً ۲ تا ۳ سانتی متر از کف کوره بالاتر باشند، در داخل کوره بچینید تا چرخش مناسب حرارتی انجام شود.



شکل ۱۰-۲۲

توجه کنید: در این حالت چون قطعات لعاب ندارند می‌توانید یک یا دو عدد آن‌ها را، با توجه به میزان تحمل وزن و فشار حین پخت در داخل هم‌دیگر قرار دهید.

برای قرارگیری طبقه‌ی بعدی لازم است پایه‌های نسوز مناسب را در جایگاهش مستقر کنید تا بتوانید طبقه‌ی دوم را روی آن قرار دهید.

طبقه‌ی دوم را ۱/۵ سانتی متر بالاتر از بلندترین قطعه زیرین بسازید و قطعات را مانند روش قبلی بچینید و فضای چرخش حرارتی مناسبی را بین آن‌ها ایجاد کنید (شکل ۱۱-۲۲).



شکل ۱۱-۲۲



شکل ۱۲-۲۲

به همین شکل (در صورت نیاز به طبقات دیگر) با توجه به ارتفاع کوره و بلندای قطعات آن‌ها را بار چینی کنید (شکل ۱۲-۲۲).



شکل ۱۳-۲۲

در کوره‌هایی که دارای واگن هستند پس از چیدن قطعات، واگن به داخل کوره هل داده می‌شوند (شکل ۱۳-۲۲).



شکل ۱۴-۲۲

سپس، در کوره را ببندید (شکل ۱۴-۲۲).



شکل ۱۵-۲۲

— پخت بیسکویت: پس از چیدن قطعات، کوره را روشن کنید (شکل ۱۵-۲۲). توجه کنید کوره‌های موجود در اکثر کارگاه‌ها مجهز به برنامه‌ریزی هستند. بنابراین، شما می‌توانید با کمک هنرآموز منحنی پخت صحیح را به کوره بدهید. ضمناً دمای حداکثر برای پخت قطعات را با همکاری هنرآموز انتخاب کنید هم چنین مواظب باشید. با توجه به نوع آمیز انتخابی، درجه‌ی حرارت و زمان و سرعت حرارت‌دهی آن‌ها کاملاً متفاوت‌اند. به طوری که برای قطعاتی، مثل بدل چینی زمان پخت بیسکویت طولانی و درجه‌ی حرارت آن پایین است (۱۰۵۰ درجه با زمان ۷ ساعت) ولی برای قطعات چینی سخت، که معمولاً مانند نعلبکی یا قوری نازک اند زمان پخت بیسکویت کوتاه‌تر ولی درجه‌ی حرارت



شکل ۱۶-۲۲



شکل ۱۷-۲۲

آن بالاتر است (۱۰۵۰ تا ۱۰۸۰ درجه با زمان ۷ ساعت). برای رسیدن به دمای حداکثر پخت بیسکویت، این زمان‌ها و رعایت منحنی حرارتی آن‌ها ضروری است. ولی سرد کردن معمولاً به صورت آرام‌تر صورت می‌گیرد (شکل ۱۶-۲۲).

توصیه می‌شود تا یک ساعت اول، درجه‌ی خروج رطوبت کوره کاملاً باز باشد، تا هم محیط کوره اکسیداسیونی شود و هم رطوبت بدنه و گاز ناشی از سوختن مواد آلی و بخار آب ناشی از تجزیه کائولن و بالکلی خارج شود.

پس از اتمام پخت، معمولاً زمان سرد کردن می‌توان بین ۵ تا ۸ ساعت زمان‌گیر باشد. لذا، کوره را، اگر دارای درجه است، با باز کردن درجه آرام آرام سرد کنید و بعد در کوره را باز کنید.

با کمک هم‌گروهی خود و نظارت هنرآموز قطعات خنک شده را از کوره به آرامی بیرون بیاورید (شکل ۱۷-۲۲).

## گزارش کار جلسه (۲۲)

(مطابق ضمیمه‌ی I)

### آزمون پایانی (۲۲)

- ۱- در جابه‌جایی محصولات پس از پخت بیسکویت برای تخلیه از کوره (یا حین آماده‌سازی برای مراحل بعد) آیا احتمال شکست وجود دارد یا نه؟ چرا؟
- ۲- اگر حین پرداخت با ابر و آب یا سمباده مقداری از ابر یا سمباده به سطح قطعه بچسبند چه مشکلی ایجاد می‌شود؟
- ۳- در صورت ابر و آب زدن بیش از حد، چه اتفاقی ممکن است به وجود آید؟
- ۴- برای کاهش ترک در لبه‌ها، آیا اصلاح شیب یا قوس محصول می‌تواند مؤثر باشد؟
- ۵- چرا هم قطعات خیلی ضخیم و هم قطعات خیلی نازک هر دو به میزان زیادی خطر ترک خوردگی دارند؟
- ۶- آیا اگر چیدمان قطعات در کوره‌ی پخت بیسکویت، به صورت خیلی متراکم باشد، مشکلاتی به وجود می‌آید؟
- ۷- آیا حین چیدن قطعات کوچک در داخل قطعات بزرگ، احتمال تفاوت حرارت پخت بیسکویت وجود دارد؟ و برای رفع آن چه پیشنهادی دارید؟