

## پودمان ۲

### شکل دهی دستی



انسان‌های نخستین با الهام گرفتن از مشاهدات طبیعی و حس کنجکاوی برای رفع نیازهای خود اشیای گلی را با کمک دست می‌ساختند. از اولین دست‌ساخته‌های بشر می‌توان قطعات گلی یا سفالی را نام برد. امروزه با توسعه روش‌های شکل‌دهی قطعاتی از سرامیک ساخته می‌شود که بخش قابل توجهی از نیاز بشر را برآورده می‌سازد و دامنه کاربرد بسیار وسیعی شامل ظروف سرامیکی، چینی دندان، شمع اتومبیل و دماغه موشک دارند.

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی مفهوم شکل دهی دستی و یادگیری مهارت آن

هدف از این پودمان، فراگیری دانش و مهارت روش شکل دهی دستی سرامیک ها است که روش مناسبی برای تهیه بسیاری از بدنه های سرامیکی است. بررسی انواع روش های شکل دهی دستی، محصولات این روش و همچنین تعیین عوامل مؤثر بر افزایش کیفیت بدنه های تولید شده با این روش در نظر گرفته شده است.

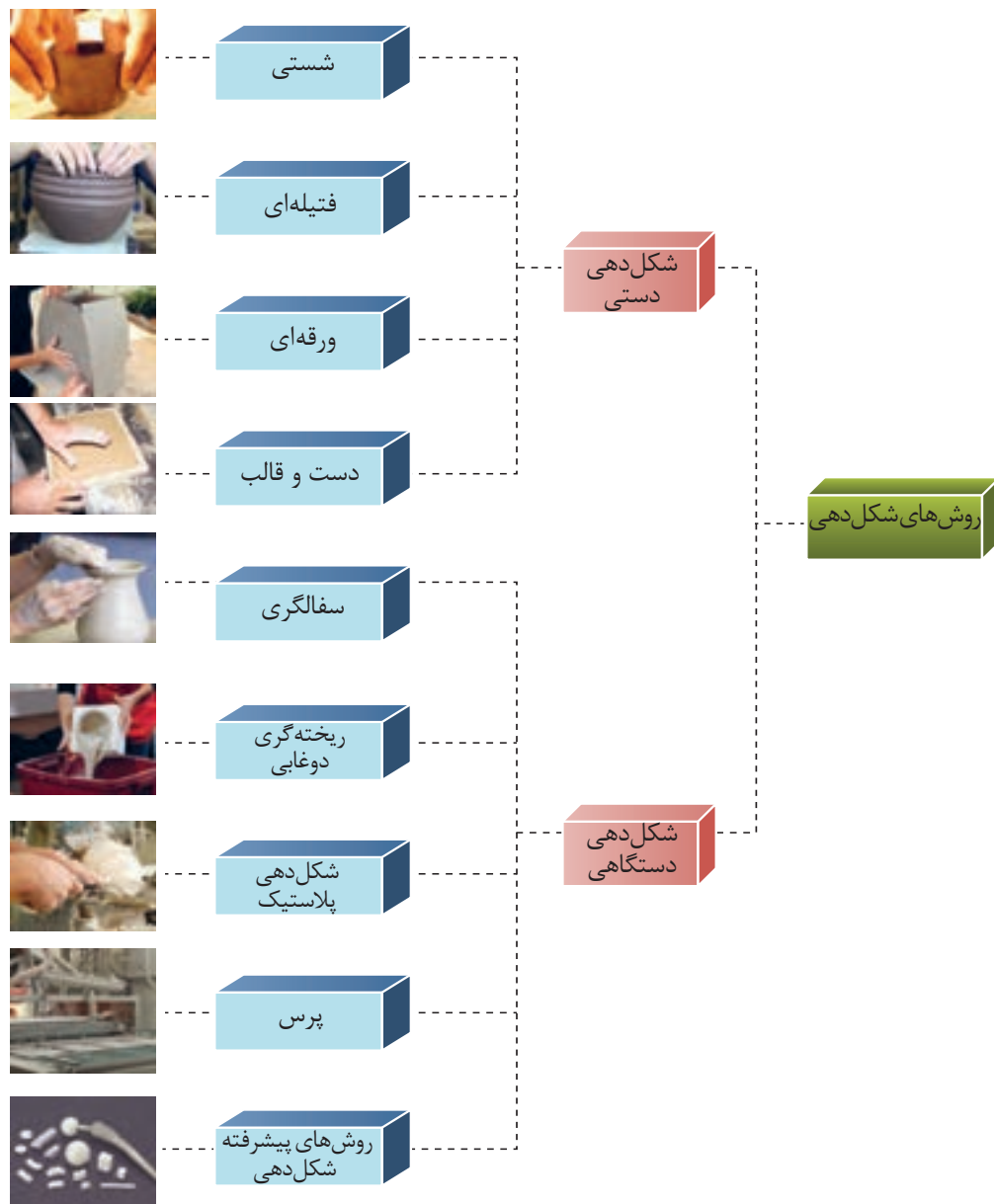
### استاندارد عملکرد

در این واحد یادگیری انواع روش های شکل دهی دستی را فرا خواهید گرفت. در ابتدا انتخاب نوع روش شکل دهی دستی توضیح داده شده است و سپس نحوه اجرای انواع روش های شکل دهی دستی و ابزارهای مورد نیاز را فرا خواهید گرفت.

## شکل دهی بدنه های سرامیکی

شکل دهی به این گل پلاستیک پیشنهاد می کنید؟  
شکل دهی بدنه های سرامیکی به دو روش دستی و ماشینی انجام می شود. شکل ۱ دسته بندی انواع روش های شکل دهی سرامیک ها را نشان می دهد.

شکل دهی فرایندی است که مواد اولیه به شکل مورد نظر تبدیل می شود. مخلوطی از خاک رس و آب را در نظر بگیرید که به کمک دست و با زیر و رو کردن به گل یکنواخت تبدیل شده باشد؛ چه روشی برای



شکل ۱- نمودار دسته بندی روش های شکل دهی بدنه های سرامیکی

لیستی از قطعات ساخته شده با هر یک از روش های شکل دهی تهیه کنید.



تحقیق کنید

- به تصاویر زیر دقت کنید و به سؤالات پاسخ دهید:
- به نظر شما امکان شکل دهی این بدنه ها با دست وجود دارد؟
  - آیا روش شکل دهی در مقدار گل مورد نیاز تأثیر دارد؟
  - مهارت و توانایی فردی چه تأثیری بر مقدار گل مصرفی دارد؟



شکل ۲

انتخاب مقدار مناسب گل مصرفی مهارتی است که براساس عواملی نظیر ابعاد، ضخامت، طرح، نوع روش شکل دهی دستی محصول صورت می گیرد.

با هم گروهی های خود درباره هریک از عوامل مؤثر بر مقدار گل مصرفی بحث و گفت و گو کنید.



گفت و گو کنید

برای برداشتن مقدار گل مورد نظر، برش گل با استفاده از ابزارها انجام می شود. ابزارهایی که برای برش گل به کار می روند در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱- انواع ابزارهای مناسب برای جداسازی مقدار گل مناسب				
ردیف	نام ابزار	تعریف	کاربرد	تصویر
۱	ابزار برش	ابزاری از جنس فولاد زنگ نزن یا از جنس پلاستیک (پلیمر) محکم است.	برش گل	
۲	سیم برش	ابزاری سیمی از جنس فولاد زنگ نزن یا از جنس پلاستیک (پلیمر) محکم که دارای دو دسته پلاستیکی است.	برش مقدار زیادی از گل	
۳	کاردک	ابزاری که دارای تیغه ای از جنس فولاد زنگ نزن و دارای دسته ای چوبی یا فلزی است.	جمع آوری و زیر و رو کردن گل	

## آیا گل قبل از شکل دهی نیاز به آماده سازی دارد؟

پس از تعیین مقدار گل مصرفی و برش آن باید ورز دادن گل انجام شود. گل برش داده شده به دلیل یکنواخت نبودن از لحاظ رطوبت و مواد اولیه و وجود حباب های هوا در آن برای شکل دهی مناسب نمی باشد. شکل ۳ مراحل آماده سازی و ورز دادن گل را نشان می دهد.



۱- فشردن، کوبیدن و هواگیری گل



۲- بررسی میزان رطوبت و تنظیم آن



۳- ادامه ورز دادن برای حذف حفره و عدم یکنواختی



۴- همگن کردن بافت و رطوبت گل و ورز دادن نهایی

شکل ۳- مراحل آماده سازی و ورز دادن گل

ورز دادن گل مهارتی است که باعث اختلاط، یکنواختی و هواگیری خمیر گل می گردد.

بررسی کنید که در مقیاس صنعتی ورز دادن گل چگونه انجام می شود؟



تحقیق کنید

برای کاهش و تنظیم رطوبت گل، ورز دادن یا پخش کردن گل بر روی سطوح جاذب آب مانند سطح گچی انجام می شود.

به نظر شما ورز دادن گل بر روی سطوح چوبی یا سنگی چه تفاوتی با سطوح گچی دارد؟



سؤال



ب - گل پخش شده بر روی سطح چوبی



الف - گل پخش شده بر روی سطح گچ

شکل ۴ - تنظیم رطوبت گل

اگر در هنگام ورز دادن در خمیر گل حفراتی در آن ایجاد شود نشانه چیست؟



سؤال



شکل ۵ - بررسی ظاهر گل در هنگام ورز دادن

با توجه به مطالبی که تاکنون آموخته‌اید به سؤالات زیر پاسخ دهید:



فعالیت کلاسی

جدول ۲

ردیف	سؤالات	توضیحات
۱	در چه صورتی به لوح گچی برای ورز دادن نیاز داریم؟	
۲	مقدار گل انتخاب شده در ورز دادن چه تأثیری دارد؟	
۳	چرا ورز دادن گل با رطوبت کم دشوار است و چگونه رطوبت گل افزایش داده می‌شود؟	

## ابزارهای شکل دهی با دست

برای شکل دهی دستی فراورده‌های سرامیکی ابزارهای مختلفی به کار می‌رود که برحسب روش شکل دهی کاربردهای متفاوتی دارند. ابزارهای مورد استفاده برای شکل دهی دستی با دست نشان داده شده است.

جدول ۳- انواع وسایل و ابزارهای کاربردی در روش شکل دهی با دست

نوع ابزار	تعریف	تصویر
چاقوی برش	وسیله‌ای است برای حذف و تراشیدن گل‌های اضافه از روی قطعه	
پرگار (قطرسنج)	وسیله‌ای است برای تعیین اندازه و کنترل قطرهای بیرونی و داخلی قطعات	
وردنه	وسیله‌ای است برای نورد و تخت کردن گل	
غلtek طرح دار و ثابت	وسیله‌ای است برای ایجاد نقش و طرح روی سطوح گل پس از نورد یا سطوح قطعه شکل دهی شده	
غلtek‌های طرح دار و متغیر	وسیله‌ای است برای ایجاد انواع نقش و طرح روی سطوح گل پس از نورد یا سطوح قطعه شکل دهی شده	
شابلون شکل دهی	ابزاری است برای ایجاد طرح‌های زاویه دار، انحنا و پیچیدگی‌های ویژه	
شانه یا تیغه تراش	وسیله‌ای است برای تراش لایه‌های گل	
کاردک	وسیله‌ای است برای برداشتن گل (کاردک‌های کوچک برای صاف کردن سطح بدنه به کار می‌روند).	
ابزار تراش	ابزاری است برای تراش گل و پرداخت سطوح ناصاف	
غلtek برش	وسیله‌ای است برای ایجاد برش در گل وردنه شده	

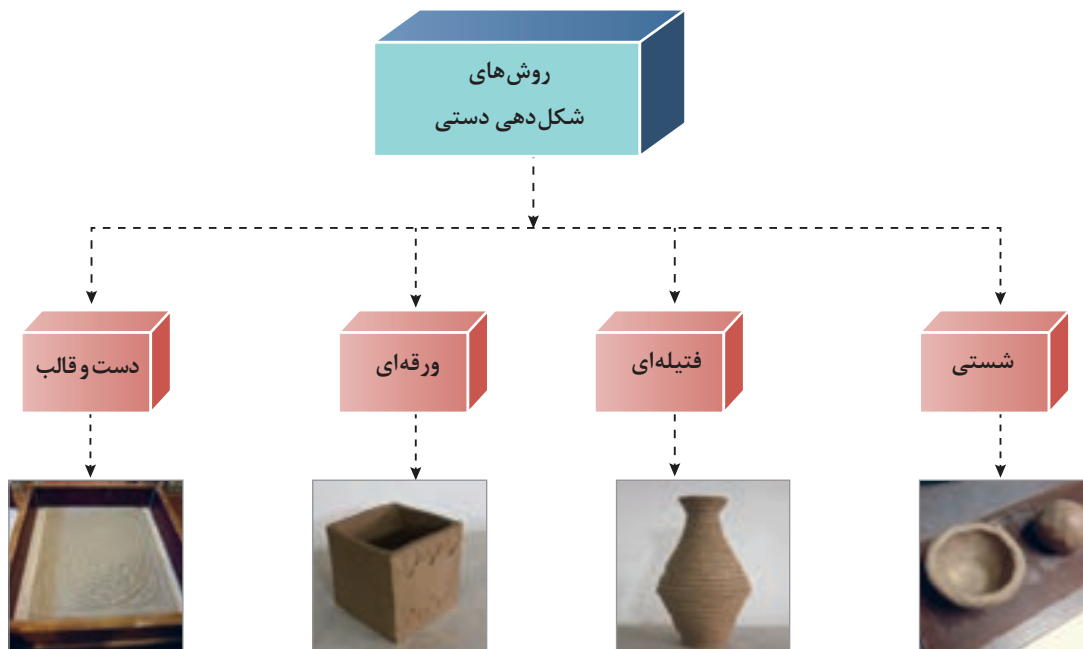
## ۱- روش شکل دهی با دست

این روش قدیمی ترین روش شکل دهی در صنعت سرامیک است. در این روش هیچ دستگاهی به کار نمی رود و شکل دهی با دست انجام می شود. انواع روش های شکل دهی دستی در نمودار زیر نشان داده شده است.

به نظر شما روش شکل دهی با دست برای چه نوع قطعاتی مناسب تر است؟



سؤال



شکل ۶- نمودار انواع روش های شکل دهی دستی



دست و قالب



ورقه ای



فتیله ای

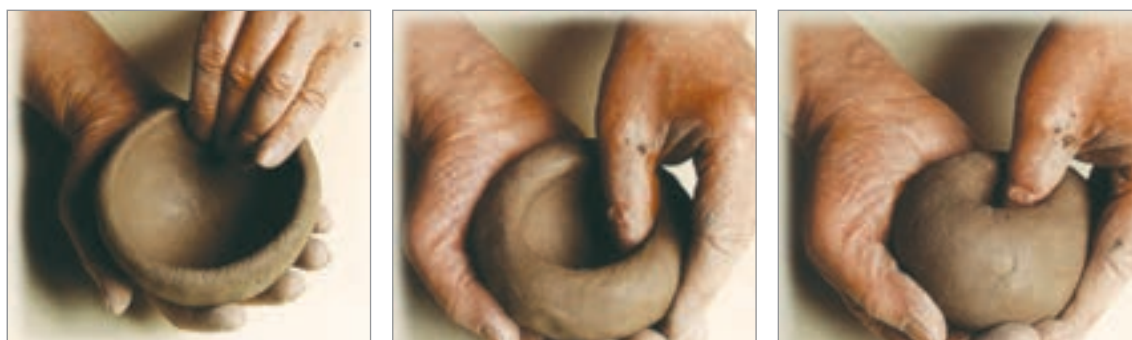


شستی



## ۱-۳- روش شکل دهی شستی<sup>۱</sup>

در این روش با در اختیار داشتن مقدار مناسبی از گل با میزان رطوبت کافی به وسیله فشار آوردن با انگشت شست و بقیه انگشتان شکل دهی انجام می شود. شکل ۷ مراحل شکل دهی یک کاسه را با این روش نشان می دهد.



۱- مقدار مناسبی از گل را انتخاب کنید و به خوبی ورز دهید و به شکل یک گلوله با فشار دهید و یک فضای خالی ایجاد کنید. ۲- مرکز گلوله گلی را با انگشت شست فشار دهید و لبه ها را فشار دهید و سعی کنید ضخامت تمامی قسمت های دیواره یکسان شود. ۳- با فشار آوردن توسط انگشت شست و بقیه انگشتان دهانه فضای خالی را بیشتر کنید و لبه ها را فشار دهید و سعی کنید ضخامت تمامی قسمت های دیواره یکسان شود.

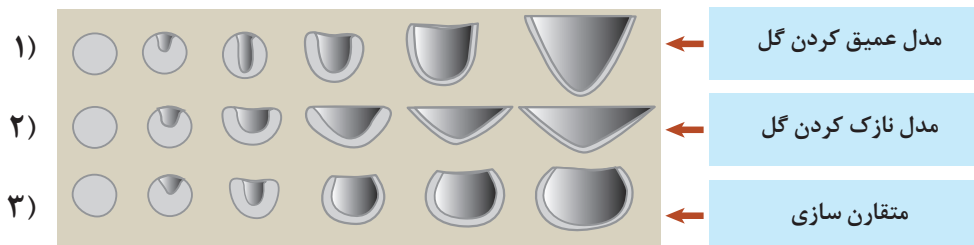
شکل ۷- روش شکل دهی شستی

فیلم آموزشی روش شستی



فیلم

به شکل زیر نگاه کنید، هر یک از تصاویر سه مدل مختلف از مراحل شکل دهی به روش شستی را نشان می دهد.



شکل ۸- انواع مدل های شکل دهی شستی

به نظر شما کدام یک از این مدل ها می تواند برای شکل دهی یک فنجان با روش شستی مناسب باشد؟



سؤال

قرار گرفتن طولانی مدت گل در دست باعث کم شدن رطوبت آن می شود و ترک هایی در سطح بدنه ظاهر خواهد شد؛ بنابراین در هنگام شکل دهی، به طور مداوم باید انگشتان دست مرطوب شود.



نکته



کار عملی ۱: ساخت کاسه با روش شستی  
شرح فعالیت: مطابق شکل زیر کاسه تهیه کنید.  
مواد و ابزار: گل رس و آب



## ۲-۳ روش شکل دهی فتیله ای<sup>۱</sup>

این روش یکی از قدیمی ترین روش های شکل دهی دستی می باشد و امکان ساخت قطعات متنوعی با ابعاد و اشکال مختلف با این روش وجود دارد. در روش فتیله، تهیه فتیله هایی با شکل پذیری مناسب اهمیت زیادی دارد.



شکل ۹

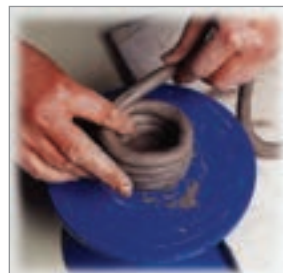
شکل ۱۰ شکل دهی یک گلدان به روش فتیله‌ای را نشان می‌دهد.

۱ یک تکه گل مدور برای کف گلدان انتخاب شود. ضخامت این پایه گلی بستگی به اندازه کار دارد.



تصویر شماره ۱

۲ برای ساختن فتیله گلی، تکه گل ورز داده شده را میان انگشتان فشار داده و به صورت طناب با ضخامت مناسب درآورید. سپس فتیله‌ها به صورت مدور بر روی سطح پایه چسبانده شود.



تصویر شماره ۲

۳ برای آنکه قطعه ظاهر مناسب داشته باشد، سطح فتیله‌ها ابتدا با انگشت مرطوب و سپس با ابزار فشرده شود تا فاصله بین فتیله‌ها صاف شود.



تصویر شماره ۳

۴ بر اساس شکل بدنه مورد نظر جهت شکم‌دار کردن، فتیله‌ها را به سمت خارج و جهت ایجاد کردن دهانه گلدان فتیله‌ها را داخل تر قرار می‌دهیم.



تصویر شماره ۴

شکل ۱۰- شکل دهی یک گلدان به روش فتیله‌ای

فیلم آموزش روش فتیله‌ای



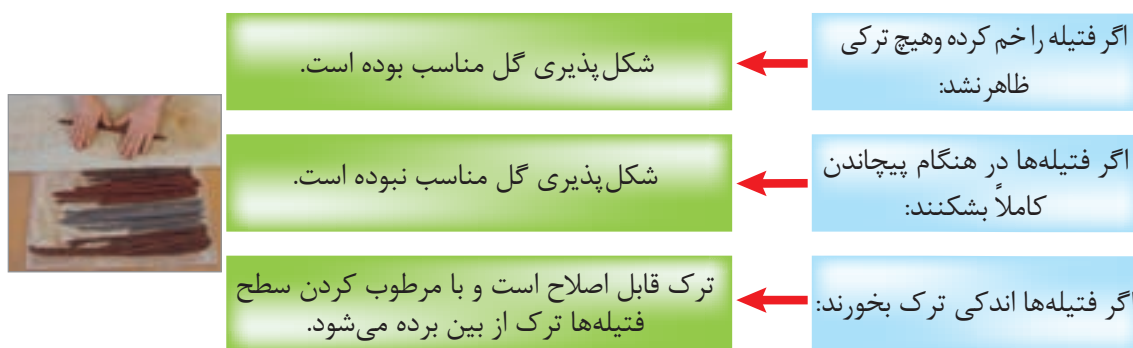
فیلم



نکته

در هنگام قرارگیری فتیله‌ها بر روی هم، ممکن است بدنه اعوجاج پیدا کند و تغییر شکل دهد، بنابراین بهتر است پس از اینکه تعدادی از فتیله‌ها بر روی هم قرار گرفت، در مجاورت هوا مقداری استحکام یابد و سپس بقیه فتیله‌ها روی هم قرار گیرند.

هنگام تهیه فتیله‌ها توجه به شکل‌پذیری فتیله‌ها اهمیت دارد. برای بررسی شکل‌پذیری فتیله‌ها به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:



با روش فتیله‌ای می‌توان قطعات متنوعی با ابعاد گوناگون تهیه کرد. قرارگیری مناسب فتیله‌ها مهارتی است که نیاز به دقت و تمرین دارد. در شکل ۱۱ چند نمونه از بدنه‌های شکل‌دهی شده با این روش نشان داده شده است.



شکل ۱۱- بدنه‌های مختلف شکل‌دهی شده با روش فتیله‌ای



سؤال

گل‌هایی از هریک از خاک‌های رس آجری، بنتونیت و کائولن درست کنید و از آنها فتیله‌هایی با رطوبت و ضخامت یکسان تهیه کنید؛ فتیله‌های ساخته‌شده از کدام گل برای روش شکل‌دهی فتیله‌ای مناسب‌تر هستند؟ چرا؟



## کار عملی ۲: ساخت گلدان با روش فتیله

شرح فعالیت: مطابق تصویر زیر با روش فتیله، گلدان تهیه کنید.



**مواد و ابزار:** گل رس، پرگار، ابزار برش، ظرف آب، دوغاب، ابزار چوبی، اسفنج  
**موارد ایمنی:** اصول صحیح و ارگونومی جابه جایی بسته گل را رعایت کنید و قبل از شروع به کار، ابزارها را از نظر سالم بودن کنترل کنید و هنگام استفاده از ابزار برش مراقب دستان خود باشید.

بدنه های شکل دهی شده با روش فتیله ای و شستی را از لحاظ اندازه و شکل با یکدیگر مقایسه کنید.



## ۳-۳- روش ورقه ای<sup>۱</sup>

روشی است که در آن با اتصال ورقه هایی از گل رس در کنار هم بدنه مورد نظر شکل دهی می شود. قبل از شکل دهی باید طرح اولیه قطعه مورد نظر، ابعاد و اندازه ورقه ها تعیین شود.

آیا روش های شستی و فتیله ای برای تولید فرآورده های با اشکال هندسی مناسب است؟  
میزان رطوبت گل در این روش چه تفاوتی با روش های قبلی دارد؟



شکل ۱۲- انواع بدنه های شکل داده شده با روش ورقه ای

در تصاویر زیر مراحل شکل دهی یک گلدان با روش ورقه‌ای نشان داده شده است.

۲



۲- گل پهن شده با دست به صورت ورقه درآورده شود.

۱



۱- مقداری گل بر روی سطح پهن شود.

۴



۴- ورقه‌ها به ابعاد موردنظر برش داده شود و فارسی بُر شود.

۳



۳- به کمک وردنه سطح گل کاملاً یکدست و صاف شود. برای ایجاد ورقه گلی با ضخامت موردنظر، وردنه کردن بین دو خط کش یا دو تخته انجام شود. ضخامت در کل سطح ورقه را به وسیله خط کش می‌توان کنترل کرد.

۶



۶- سپس لبه ورقه‌ها در کنار هم قرار داده شود و با دست فشار اندکی به آنها وارد شود تا ورقه‌ها به هم اتصال یابند.

۵



۵- به منظور اتصال بهتر ورقه‌ها، لبه ورقه‌ها آغشته به دوغابی از رس و آب شود.

۷



۷- فتیله‌های با ضخامت مناسب بین ورقه‌ها قرار داده شود و با ابزار برش فشار اندکی به آن وارد شود تا اتصال ورقه‌ها بیشتر شود و با اسفنج مرطوب لبه‌های بیرونی صاف شود.



روش شکل دهی دستی هریک از بدنه های سرامیکی زیر را مشخص کنید.



فعالیت کلاسی



شکل ۱۳

کار عملی ۳: ساخت گلدان با روش ورقه ای

شرح فعالیت: مطابق شکل زیر گلدان را با روش ورقه ای شکل دهی کنید.



فعالیت کارگاهی



مواد و ابزار: گل، وردنه، ابزار برش، دوغاب جهت اتصال اجزاء، ابزار چوبی، صفحه زیر کار، خط کش

### ۳-۴- روش شکل‌دهی با دست و قالب

در روش شکل دادن با دست و قالب علاوه بر دست انسان، قالب نیز برای شکل دادن قطعه استفاده می‌شود. بدین ترتیب که گل به داخل قالب به وسیله دست محکم چسبانده شده و فشار داده می‌شود. ظروفی که دارای برجستگی‌های تزئینی هستند، معمولاً با روش دست و قالب شکل‌دهی می‌شوند.

- به نظر شما قالب مناسب برای روش دست و قالب باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟
- برای ساخت قطعات چندتکه با این روش چه باید کرد؟
- مقدار رطوبت در روش شکل‌دهی با دست و قالب در مقایسه با سایر روش‌ها چه تفاوتی دارد؟



شکل ۱۴

قالب‌هایی که در این روش استفاده می‌شود معمولاً از جنس چوبی، گچی، پلاستیکی و فلزی بوده و دارای شکل و ابعاد گوناگونی می‌باشند. قالب گچی جذب آب مناسبی دارد که منجر به افزایش استحکام قطعه و خروج راحت‌تر آن از قالب می‌شود. برای جلوگیری از چسبیدن گل به قالب‌هایی که جذب آب ندارند از نایلون نازک یا جداکننده مناسب مانند لایه‌ای نازک از گریس یا خمیر صابون یا پارافین استفاده می‌شود. در شکل ۱۵ انواع قالب‌های گچی، فلزی و پلاستیکی نشان داده شده است.

آیا نوع قالب در سرعت تولید بدنه‌ها در این روش شکل‌دهی تأثیری دارد؟



سؤال



ج - قالب گچی



ب - قالب پلاستیکی



الف - قالب فلزی

شکل ۱۵- انواع قالب‌های کاربردی در روش شکل‌دهی دست و قالب

درباره مدت زمانی که گل باید در هر یک از قالب‌ها قرار گیرد تا قطعه از آن خارج شود بحث و گفت‌وگو کنید.



گفت‌وگو کنید



در شکل ۱۶ مراحل روش شکل دهی با دست و قالب برای ساخت یک لوح نشان داده شده است.

به نظر شما این روش برای شکل دهی بدنه های با چه شکلی مناسب تر است؟



سؤال



- ۱- مقداری گل به کمک وردنه به صورت لایه ای به ضخامت ۲ سانتی متر در آورده شود. به داخل قالب فشار داده شود.
- ۲- لایه گلی وردنه شده به کمک دست
- ۳- با وردنه پشت گل را صاف کرده و پلیسه و قسمت های اضافی جدا شود.



- ۴- با گذشت زمان گل فشرده شده انقباض می یابد و از قالب جدا می شود.
- ۵- به منظور تکمیل قطعه و افزایش ظرافت، به کمک ابزارهای ساده و اسفنج مرطوب قسمت های اضافی بدنه شکل دهی شده جدا شود.

شکل ۱۶- مراحل ساخت لوح با روش شکل دهی دست و قالب

با توجه به تصاویر زیر به سؤالات پاسخ دهید:

به نظر شما از چه ابزاری برای اصلاح قوس و انحنا ی قطعه استفاده می شود؟

برای ایجاد طرح روی گل از چه ابزاری می توان استفاده کرد؟

برای تراش گل و برداشت لایه ضخیم گل از کدام یک از ابزارهای زیر می توان استفاده کرد؟

برای برداشت لایه ای از گل روی سطوح از چه ابزاری می توان استفاده کرد؟



فعالیت کلاسی



۴



۳



۲



۱



کار عملی ۴: ساخت کاشی تزئینی با روش دست و قالب  
شرح آزمایش: با توجه به قالب‌های موجود در کارگاه، یک کاشی تزئینی مانند شکل زیر تهیه کنید.

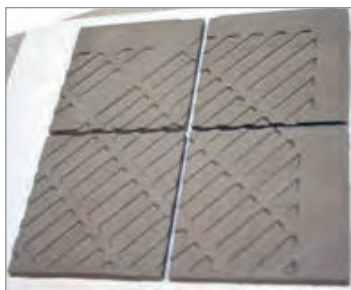


مواد و ابزار: گل، قالب، وردنه و ابزار تراش

با توجه به تصاویر، قالب مربوط به هر شکل را پیدا کنید و جدول را کامل کنید.



۳



۲



۱



۶



۵



۴

شماره نمونه	قالب مربوط به آن

## ۲- انتخاب روش شکل دهی دستی

به تصاویر زیر نگاه کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:  
انتخاب روش شکل دهی دستی براساس چه عواملی انجام می شود؟  
روش شکل دهی دستی چه تأثیری بر کیفیت محصول دارد؟  
روش شکل دهی دستی چه تأثیری بر قیمت محصول دارد؟



شکل ۱۷

انتخاب روش مناسب شکل دهی دستی براساس عوامل مختلفی مانند طرح، ابعاد، ضخامت، قیمت نهایی و کیفیت قطعه مورد نظر صورت می گیرد. در هنگام انتخاب روش شکل دهی، در نظر گرفتن امکانات و محدودیت های هر یک از روش های شکل دهی دستی مورد توجه قرار می گیرد.



در جدول زیر برخی از مزایا و معایب هر یک از روش‌های شکل‌دهی بیان شده است، درباره هر یک از آنها گفت‌و‌گو کنید و موارد دیگری به آن اضافه کنید.

ردیف	روش شکل‌دهی دستی	مزایا	محدودیت
۱	شستی	<p>- ساده‌ترین روش شکل‌دهی دستی است.</p> <p>- نیاز به ابزار خاصی ندارد.</p> <p>- برای ساخت ظروف کوچک، گرد و دارای عمق مناسب می‌باشد.</p> <p>.....</p>	<p>- امکان کم شدن رطوبت گل و ترک برداشتن سطح قطعه در این روش زیاد است.</p> <p>- ساخت قطعه با ضخامت یکنواخت دشوار است.</p> <p>.....</p>
۲	فتیله‌ای	<p>- محدودیتی برای ساخت قطعات با اشکال و طرح‌های مختلف ندارد.</p> <p>- امکان ساخت قطعه با ظاهر معمولی وجود دارد.</p> <p>.....</p>	<p>- امکان ترک برداشتن برخی از فتیله‌های قرار گرفته شده در بدنه در حین کار وجود دارد.</p> <p>- امکان ریزش فتیله‌ها در قطعات با ارتفاع زیاد وجود دارد.</p> <p>.....</p>
۳	ورقه‌ای	<p>- برای ساخت ظروف با اشکال هندسی مناسب‌تر است.</p> <p>.....</p>	<p>- برای ساخت ظروف انحنادار مناسب نمی‌باشد.</p> <p>.....</p>
۴	دست و قالب	<p>- روش مناسب برای ساخت قطعات نازک بابرستگي‌های تزئینی است.</p> <p>.....</p>	<p>- امکان ساخت قطعات بزرگ و حجیم با این روش وجود ندارد.</p> <p>- امکان چسبیدن قسمتی از بدنه به قالب وجود دارد.</p> <p>.....</p>



روش شکل دهی مناسب برای هر یک از بدنه های زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

جدول ۴ - تعیین روش شکل دهی			
ردیف	روش های شکل دهی	دلیل انتخاب روش شکل دهی	تصویر
۱			
۲			
۳			

به تصویر زیر دقت کنید و مشخص کنید چه عیبی در این قطعه ایجاد شده است؟ چه راهکاری برای برطرف کردن آن پیشنهاد می کنید؟



## ارزشیابی شایستگی شکل دهی دستی

شرح کار:

- آماده سازی ابزارآلات و تجهیزات، آماده سازی گل بدنه

- انتخاب مقدار مناسب گل و انجام مراحل صحیح شکل دادن و برداشتن مقدار مناسب گل و شکل دادن با رعایت اصول صحیح و کنترل ابعاد

- کنترل قطعه شکل داده شده از لحاظ مطابقت با طرح و ابعاد، کیفیت سطح و نداشتن عیوب

استاندارد عملکرد:

شکل دادن گل با ابزارهای دستی مطابق استانداردها و دستورالعمل های مربوطه

شاخص ها:

تمیز بودن ابزارآلات و نداشتن گرد و غبار، شکل پذیری گل، مقدار نرم یا سخت بودن گل

گل مناسب بر اساس ابعاد بدنه قطعه و مدل طرح، شکل دهی بر اساس طرح یا مدل

قطعه عاری از عیوب چشمی و ابعادی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه استاندارد مجهز به تجهیزات ایمنی- قالب چوبی- قالب گچی- قالب پلاستیکی - وسایل برش- ابزار شکل دهی- کاردک- ابزار برش گل - انواع شابلون- ابزار سفالگری- ابزار پرداخت گل - صفحه نگهدارنده مانند تخته چوب و گل سفالگری

ابزار و تجهیزات: قالب چوبی- قالب گچی- قالب پلاستیکی - وسایل برش- کاردک- ابزار برش گل- انواع شابلون- ابزار سفالگری- گرم خانه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو*
۱	آماده سازی	۲	
۲	شکل دهی	۲	
۳	پرداخت قطعه	۱	
۴	کنترل نهایی	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مسئولیت پذیری، سطح ۱، وقت شناسی- انجام وظایف و کارهای محوله، کارآفرینی، سطح ۱، شناخت مشاغل مرتبط با رشته شغلی، لباس کار، پیش بند، کفش ایمنی.		۲
میانگین نمرات			

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

## پودمان ۳

### پرداخت



اکثر ابزار و وسایلی که در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌شود، از هر جنس و مواد و با هر روشی که تولید شده باشند، نیاز به پرداخت دارند تا قابلیت استفاده و ظاهری زیبا داشته باشند. قطعات سرامیکی در مرحله شکل دهی دارای زوائد و ناهمواری در سطح و لبه هستند که باید با استفاده از ابزار مناسب پرداخت شوند تا به محصولی نهایی و با ظاهری مطلوب دست یافت. عمل پرداخت قطعات سرامیکی نیاز به مهارت و حوصله کافی دارد که با انتخاب ابزار مناسب انجام می‌گیرد.

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی مفهوم پرداخت و یادگیری مهارت آن

در این پودمان، ابتدا با ضرورت پرداخت آشنا شده و سپس در ادامه در مورد وسایل و ابزارآلات مورد نیاز جهت انجام عمل پرداخت توضیحاتی داده خواهد شد. همچنین پرداخت در مراحل مختلف ساخت قطعه شرح داده می شود و به طور ویژه پرداخت قطعات شکل دهی دستی بیان می گردد. فعالیت و کارهای عملی برای کسب مهارت پرداخت بدنه های سفالی و سرامیکی در نظر گرفته شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود که روش پرداخت قطعات مختلف را انتخاب کرده و با استفاده از ابزار مناسب عمل پرداخت را انجام دهند.



به تصاویر زیر نگاه کنید و به سؤالات پاسخ دهید:



ب) بعد از پرداخت



الف) قبل از پرداخت

شکل ۱- تصویر قطعه فلزی (زانویی لوله آب)

- کدام تصویر نشان دهنده محصول نهایی می باشد؟

- استفاده از قطعه الف ممکن است چه مشکلاتی به همراه داشته باشد؟

زانویی لوله آب که در شکل الف نشان داده شده است برای به کارگیری مناسب نیست زیرا قطعه فلزی تولید شده با روش ذوب و ریخته گری معمولاً لبه های تیز و اضافاتی دارد که در صورت استفاده، دست را زخم کرده و همچنین زیبایی و ظرافت مناسبی ندارد و عملکرد مناسبی نخواهد داشت. بنابراین باید قطعه پس از تولید، با ابزار و وسایل مناسب (سنگ سنباده و پولیش) پرداخت شود تا نواقص ذکر شده از بین رفته و به قطعه ای قابل استفاده تبدیل شود.

- به نظر شما محصولات سرامیکی نیز نیاز به پرداخت دارد؟

شکل ۲- الف یک قطعه سرامیکی بعد از شکل دهی را نشان می دهد که دارای زوائد و ناهمواری های داخلی و خارجی است. شکل ۲- ب قطعه سرامیکی بعد از پرداخت را نشان می دهد، با پرداخت و تمیزکاری، زیبایی و ظرافت این فرآورده بهتر شده است.



ب) بعد از پرداخت



الف) قبل از پرداخت

شکل ۲- نمونه قطعات سرامیکی قبل و بعد از پرداخت

در شکل ۳ محصولات سرامیکی مختلفی بعد از پرداخت با زیبایی و ظرافت بالا مشاهده می‌شود.



شکل ۳ - محصولات سرامیکی پرداخت شده

### اهمیت و کاربرد پرداخت

پرداخت قطعات مختلف با توجه به جنس آنها، به طور مثال فلزی، چوبی و سرامیکی نیاز به ابزار مخصوص و روش مناسب دارد تا بهترین کیفیت پرداخت به دست آید و سرعت تولید نیز افزایش یابد. در شکل ۴ پرداخت یک محصول فلزی نشان داده شده که پرداخت آن با دستگاه فرز انگشتی انجام می‌شود.

پرداخت قطعات اهمیت زیادی دارد زیرا تعیین کننده جلوه و نمای محصول نهایی است که باعث جلب توجه و رضایت مشتری می‌شود. همچنین در صورتی که قطعات در مرحله مناسب پرداخت نشوند مشکلاتی در فرایند تولید به وجود می‌آید که موجب افزایش هزینه و اتلاف وقت می‌شود.



شکل ۴ - پرداخت فلز

در شکل ۵ پرداخت یک محصول چوبی نشان داده شده است. در این شکل، پرداخت به وسیله کاغذ سنباده جهت زیبایی بیشتر و تکمیل فرایند انجام می گیرد تا محصول نهایی کامل و مناسب تر باشد.



شکل ۵- پرداخت چوب

مشخص کنید کدام یک از محصولات زیر نیاز به پرداخت دارند؟ چرا؟



فعالیت کلاسی



۴



۳



۲



۱

به نظر شما بدنه های تولید شده با کدام روش شکل دهی دستی نیاز به پرداخت بیشتری دارند؟



فکر کنید

اهمیت مرحله پرداخت برای قطعات سرامیکی پیشرفته مانند چینی شمع اتومبیل، پره های توربین و پیچ های سرامیکی را مورد بررسی قرار دهید.



تحقیق کنید



شکل ۶ - محصولات پیشرفته سرامیکی

## مراحل پرداخت

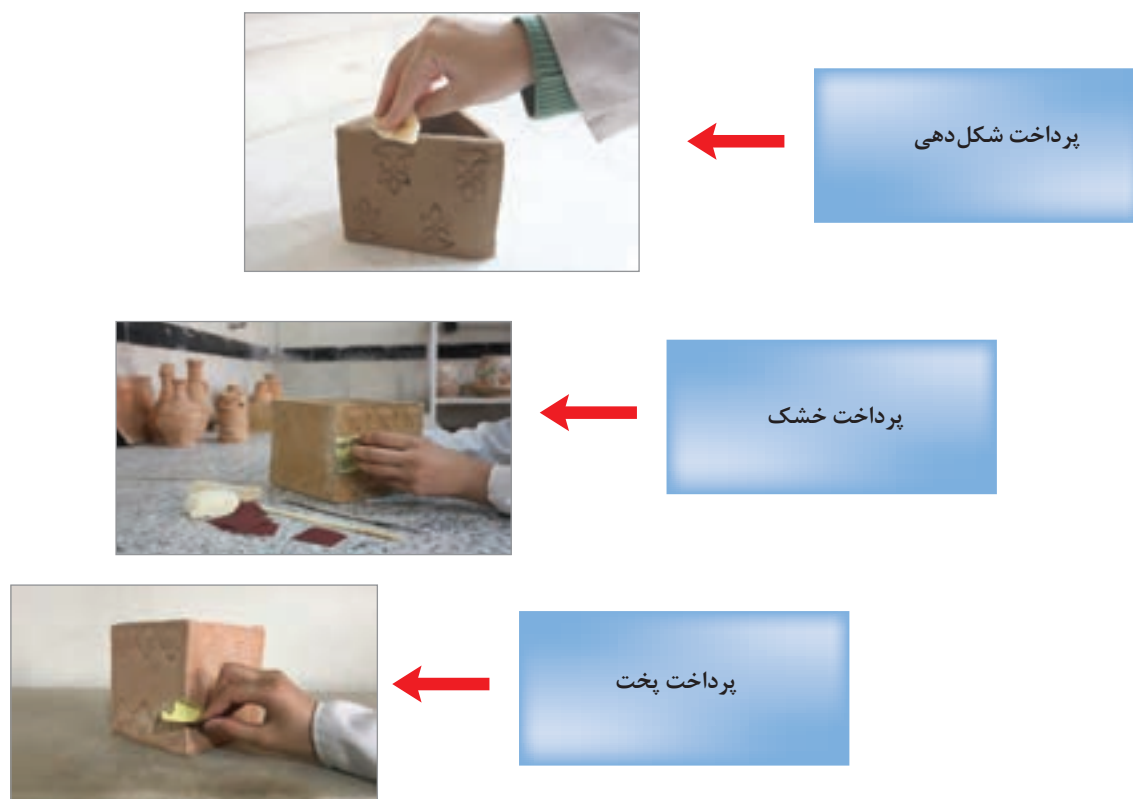
در شکل ۷ می‌بینید پرداخت قطعات سرامیکی با ابزار مخصوص و روش مناسب با هر قطعه انجام می‌شود تا به اهداف مورد نظر دست یابیم.

فرایند پرداخت فرآورده‌های سرامیکی در سه مرحله قابل انجام است: ۱- شکل‌دهی ۲- خشک ۳- پخت. پرداخت فرآورده‌های سرامیکی متناسب با شکل و استحکام قطعه طی یک یا چند مرحله صورت می‌گیرد. همان‌طور که



شکل ۷- پرداخت محصولات سرامیکی با ابزارهای مختلف

مراحل پرداخت فراورده‌های سرامیکی در شکل ۸ نشان داده شده است.



شکل ۸- مراحل پرداخت فراورده‌های سرامیکی

## آماده‌سازی ابزار و تجهیزات

در کوتاه‌ترین زمان، بیشترین تولید و کمترین ضایعات و شکست را به همراه داشته باشد و قطعاتی سالم تولید شود. در صورتی که ابزار پرداخت مناسب نباشد نه تنها بازدهی کم شده بلکه ممکن است باعث افزایش ضایعات، خستگی فرد و حتی باعث آسیب به فرد شود. در جدول ۱ انواع ابزارهای کاربردی در فرایند پرداخت آورده شده است.

همان‌طور که می‌دانیم برای انجام هر فرایندی نیاز به ابزار و تجهیزات متناسب با آن مرحله کاری داریم.

- آیا امکان باز کردن یک پیچ محکم با دست وجود دارد؟
- به نظر شما چه ابزاری برای این کار مناسب است؟
- آیا حذف زوائد و ناصافی‌های روی فراورده تولیدی (پلیسه) بدون استفاده از ابزار پرداخت امکان‌پذیر است؟
- پرداخت قطعات باید با ابزاری مناسب انجام شود تا



جدول ۱- ابزار و تجهیزات پرداخت محصولات سرامیکی

ردیف	نام ابزار	تعریف	کاربرد	تصویر
۱	چاقوی برش و پرداخت	ابزاری هستند که غالباً از جنس فولاد ضدزنگ یا چوبی می‌باشند و دارای ابعاد و اندازه مختلفی هستند.	برای حذف پلیسه‌های درشت و زوائد استفاده می‌شود.	
۲	ابزار برش دقیق و پرداخت ظریف	ابزاری هستند که غالباً از جنس فولاد ضدزنگ می‌باشند و دارای ابعاد و اندازه مختلفی هستند.	برای تراشیدن و برداشتن لایه‌هایی ظریف از روی قطعات، هنگام پرداخت استفاده می‌شود.	
۳	ابزار تراشیدن	ابزاری هستند از جنس فلز با دسته چوبی که دارای سر با اشکال گوناگون می‌باشند.	جهت برش و تراشیدن قطعات سرامیکی هنگام پرداخت به کار می‌رود.	
۴	برس	ابزاری است با دسته پلاستیکی یا فلزی که سر آن اجزای مویی شکل دارد.	جهت تمیزکاری و برداشت ذرات حاصل از پرداخت از سطح نمونه به کار می‌رود.	
۵	اسفنج	جنس آنها از فوم مخصوص با بافتی نرم و ریز است.	ابزاری است که جهت پرداخت، صاف و صیقلی نمودن سطوح داخلی و بیرونی و پاک کردن زوائد قطعات می‌باشد.	
۶	پایه گردان	ابزاری است دارای پایه و صفحه سنگین که جهت ایستایی بهتر، از جنس فلز با سطح چرخ ۲۵-۳۰ سانتی‌متر مربع می‌باشد.	جهت پرداخت قطعات متقارن و کنترل یکنواختی پرداخت و همچنین جلوگیری از خستگی فرد در هنگام پرداخت قطعات نسبتاً سنگین و متقارن استفاده می‌شود.	
۷	چاقوی برش	ابزاری است که دارای تیغه فلزی تیز و بسیار نازک از جنس فولاد زنگ‌زن می‌باشد.	برای برش‌های بسیار ظریف از محل‌هایی که دسترسی آسان ندارند، استفاده می‌شود.	
۸	سنباده	ابزاری است که از یک ورقه کاغذی یا پارچه‌ای که ذرات ریز آلومینا یا کاربید سیلیسیم روی آن چسبیده و با ابعاد مختلف وجود دارد.	جهت پرداخت سطوح سخت و برداشت لایه‌های نازک از سطوح قطعات استفاده می‌شود.	



نکته

در هنگام پرداخت باید از سالم بودن ابزارها اطمینان حاصل شود. ابزارهای معیوب باعث آسیب رساندن به دست و تخریب قطعه می‌شوند. همچنین ابزارهای کند و کثیف باعث کاهش کیفیت پرداخت می‌گردند.

### نکات مهم در نگهداری ابزار و تجهیزات پرداخت:

- ۱- ابزار در محل مناسب و جای مشخص نگهداری شوند تا در اثر قرار گرفتن بر روی یکدیگر معیوب نشوند.
- ۲- در هر دوره زمانی مناسب مطابق دستورالعمل نگهداری و سرویس، ابزار را بازبینی کرده و در صورت نیاز تمیزکاری و روغن کاری نمایید.
- ۳- ابزارهای کند و کارکرده را تعمیر یا تعویض کنید تا باعث خسارت و افزایش ضایعات تولید نشوند.
- ۴- ابزارهای پرداخت که نیاز به تمیز کردن دارند را در اختیار سرپرست بخش قرار داده تا آنها را تمیز و آماده کنند.
- ۵- ابزارها پس از استفاده باید تمیز و شسته شوند و پس از خشک کردن در محل مناسب قرار داده شوند.



نکته

در صورتی که از کارکرد ابزار و تجهیزات اطلاع ندارید، حتماً درباره روش استفاده از آن از هنرآموز خود سؤال کنید.

## ۱- پرداخت شکل‌دهی

پس از شکل‌دهی قطعات سرامیکی می‌توان با استفاده از اسفنج و ابزار، گل و دوغاب اضافی موجود بر روی بدنه را زدود که اولین مرحله پرداخت می‌باشد.

## ۲- پرداخت خشک

پرداخت کامل فرآورده‌های سرامیکی پس از شکل‌دهی امکان‌پذیر نیست زیرا برخی از قطعات از استحکام کافی برخوردار نیستند و قابلیت تحمل فشار ناشی از به کار بردن ابزار پرداخت را ندارند. به همین دلیل به قطعات زمان داده می‌شود تا با کاهش رطوبت و خشک شدن نسبی به استحکام مورد نظر برسند و امکان به کارگیری ابزار پرداخت را داشته باشند.

زمانی که قطعه حالت دوم (چرمینگی) دارد می‌توان با ابزارهای مناسب زوائد و اضافات بدنه را تراشید و پس از خشک شدن بدنه، سنباده‌کشی و اسفنج‌کشی در سطوح و لبه‌ها را انجام داد تا زیبایی و کیفیت سطوح افزایش یابد.



گفت و گو کنید

قطعه‌ای که رطوبت خود را از دست می‌دهد و خشک می‌شود دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشد؟

پرداخت فراورده‌های سرامیکی طبق مراحل زیر انجام می‌شود:



شکل ۹- مراحل پرداخت قطعه پس از شکل‌دهی

مشخص کنید که برای هر یک از مراحل پرداخت در شکل ۹ چه ابزارهایی به کار می‌رود.



فعالیت کلاسی

در برخی از قطعات سرامیکی که از چند قسمت تشکیل شده‌اند، زوائد و اضافاتی به ویژه در محل اتصال قطعه‌ها وجود دارد که باید به وسیله چاقوی برش یا سنباده پرداخت شود.



نکته

### پرداخت فراورده‌های شکل‌دهی دستی

محصولات سرامیکی که با روش شکل‌دهی دستی تولید می‌شوند هنگام ساخت دارای زوائد و ناهمواری‌های سطحی ناشی از مسیر حرکت دست یا به کارگیری ابزار می‌باشند. در بعضی قطعات شکل‌دهی شده با این روش برای ایجاد استحکام کافی جهت پرداخت، لازم است قطعات در محل مناسب (هوای آزاد یا خشک‌کن با دمای مناسب) قرار گیرند تا خشک شده و آماده پرداخت شوند.

مطابق تصاویر ۱۰ محل‌هایی از بدنه که دارای ناهمواری‌های سطحی و زوائد می‌باشند به وسیله اسکاچ یا سنباده اصلاح و صاف شده است. در هنگام پرداخت بدنه‌های شکل‌دهی شده به روش فتیله‌ای باید توجه داشت که سنباده‌کشی باعث جدا شدن فتیله‌ها از یکدیگر و از بین رفتن بدنه نشود.





شکل ۱۰- پرداخت خشک قطعه شکل دهی شده با اسکاچ و سنباده



شکل ۱۱- ناهمواری و زوائد روی سطح قطعات مختلف سرامیکی

- شرح فرایند پرداخت خشک شکل دهی دستی به شرح زیر است:
- ۱ با ابزاری مانند چاقو پرداخت، اضافات سطح قطعه پرداخت می شود.
  - ۲ به کمک اسکاچ و سنباده سطوح ناصاف پرداخت می شود.
  - ۳ با به کارگیری پمپ باد، گرد و غبار قطعه پرداخت شده برطرف می شود.
  - ۴ با کمک اسفنج نرم و مرطوب سطوح داخلی و خارجی کاملاً صاف و یکنواخت می شود.



الف) اجرای پرداخت قطعات شکل‌دهی دستی با چاقوی پرداخت      ب) پرداخت قطعات شکل‌دهی دستی با استفاده از اسفنج نرم

شکل ۱۲

فیلم پرداخت خشک قطعات شکل‌دهی دستی به روش فنیله‌ای و ورقه‌ای را مشاهده کنید و مراحل پرداخت را بررسی کنید.



فیلم



گفت‌وگو کنید



فعالیت کارگاهی

پرداخت قطعات شکل‌دهی شده با کدام روش شکل‌دهی دستی آسان‌تر است؟ چرا؟

### کار عملی ۱: پرداخت خشک

#### شرح فعالیت:

بدنهٔ سرامیکی که با روش شکل‌دهی ورقه‌ای ساخته‌اید را پرداخت خشک کنید.



بدنهٔ شکل‌دهی شده به روش دست و قالب

**مواد و ابزار:** اسکاچ، سنباده، چاقوی پرداخت، برس، بدنه سفالی، اسفنج مرطوب  
هنگام انتخاب، تمیزکاری و کار با ابزارهای پرداخت مراقب دستان خود باشید.  
مراقب باشید که میزان فشار اعمالی بر بدنه به اندازه‌ای نباشد که منجر به تخریب قطعه شود.

پس از پرداخت ضایعات را جمع‌آوری کنید زیرا این ضایعات دوباره برای تولید گِل می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.



نکات  
زیست محیطی

### ۳- پرداخت پخت

برخی از فراورده‌های سرامیکی که دارای دیواره نازکی می‌باشند مانند لیوان و فنجان و همچنین محصولاتی که قسمتی از بدنه دارای ضخامت کمی است مانند لبه قوری استحکام کافی برای پرداخت خشک ندارند. بنابراین لازم است پرداخت این قطعات پس از پخت بدنه انجام شود. پرداخت پخت بدنه‌های سرامیکی با سنباده انجام می‌شود. سنباده‌ها دارای شماره‌های مختلفی می‌باشند که هرچه شماره سنباده بالاتر باشد از میزان زبری سنباده کاسته می‌شود. سنباده‌هایی که برای پرداخت محصولات سرامیکی پخت شده به کار می‌روند زبرتر از سنباده‌هایی هستند که برای پرداخت خشک به کار می‌روند.



شکل ۱۳- انواع سنباده‌ها

فیلم پرداخت قطعات پس از پخت



فیلم

با توجه به تصاویر به سؤالات زیر پاسخ دهید:  
کدام یک از بدنه‌های زیر قابلیت پرداخت پخت دارند؟ چرا؟



فعالیت کلاسی



ب



الف



فعالیت کارگاهی

## کار عملی ۲: پرداخت پخت

### شرح فعالیت:

بدنهٔ سرامیکی که با روش شکل‌دهی شستی و روش ورقه‌ای ساخته‌اید را پس از پخت، پرداخت کنید.



پرداخت بدنهٔ شکل‌دهی شده به روش ورقه‌ای



پرداخت بدنهٔ شکل‌دهی شده به روش شستی

**مواد و ابزار:** اسکاچ، سنباده، چاقوی پرداخت، برس

هنگام انتخاب، تمیزکاری و کار با ابزارهای پرداخت مراقب دستان خود باشید.

جداسازی و بازیافت ضایعات پرداخت انجام شود.



نکات  
زیست محیطی

## ۴- کنترل چشمی

سرامیکی اصول و نکات طراحی و نقشهٔ قطعه، اهمیت زیادی دارد که بسته به نوع قطعه، کنترل ابعاد و تطبیق با نقشهٔ قطعه مورد نظر انجام می‌شود.

قطعات و محصولات برحسب نیاز و شرایط مورد استفاده طراحی می‌شوند و در طرح و نقشه مشخصات قطعه مواردی نظیر ابعاد، تقارن، زیبایی و سایر نکات مهم تولید آن در نظر گرفته می‌شود. در تولید قطعات

با جستجو در منابع مختلف مشخص کنید که کنترل ابعادی بدنه‌های سرامیکی با چه ابزارهایی انجام می‌شود؟



تحقیق کنید

قطعات سرامیکی دستی از دقت ابعادی کمتری برخوردار هستند و کنترل آنها به صورت چشمی یا با استفاده از ابزارهای ساده مانند خط کش یا پرگار انجام می شود. کنترل چشمی قطعات سرامیکی دستی در تصویر ۱۴ نشان داده شده است.



شکل ۱۴- کنترل چشمی فراورده های سرامیکی تولید شده به روش دستی

## ۵- تکمیل محصول

برخی قطعات سرامیکی پس از تکمیل فرایند تولید و قبل از بسته بندی و مصرف ممکن است نیاز به کارهای تکمیلی داشته باشند به طور مثال اگر پودر و مواد نسوز کوره به قطعه چسبیده باشد یا قطعه لبه های تیز و برنده داشته باشد، نیاز به پرداخت خواهد داشت.

در برخی محصولات بزرگ مانند چینی بهداشتی، ممکن است هنگام جابه جایی و بسته بندی تکه کوچکی از محصول شکسته و آن را معیوب کند. در این مواقع در صورت امکان که به زیبایی محصول خدشه وارد نشود با دقت و ظرافت محل شکسته شده را تمیز و گردگیری کرده و سپس تکه شکسته با چسب شفاف مانند شکل ۱۵ چسبانده می شود.





۳

۲

۱

شکل ۱۵- چسباندن تکه شکسته شده از قطعه سرامیکی

### کار عملی ۳: کنترل چشمی و تکمیل محصول شرح فعالیت:

قطعات تولیدی با هر یک از روش‌های شکل‌دهی دستی که توسط گروه‌های مختلف ساخته شده است، کنار همدیگر بچینید و کنترل چشمی کنید و سپس تفاوت آنها را مشاهده و یادداشت کنید.



فعالیت کلاسی



مواد و ابزار: پرگار، خط‌کش

## ارزشیابی شایستگی پرداخت

<p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آماده سازی ابزار و تجهیزات</li> <li>- پرداخت اولیه</li> <li>- پرداخت نهایی</li> <li>- کنترل چشمی و ابعادی قطعات پرداخت شده</li> </ul>																															
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>پرداخت قطعات با ابزار و تجهیزات مناسب مطابق استاندارد</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>تمیز بودن ابزار و تجهیزات (نداشتن گرد و غبار - سالم بودن ابزار)</p> <p>قطعه سالم و بدون عیب</p>																															
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> کارگاه استاندارد- ابزار و تجهیزات پرداخت اولیه و نهایی قطعه- ابزار کنترل ابعادی و چشمی</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> چاقوی برش- ابزار کندن گل- تراش- اسفنج - دستگاه پولیش</p>																															
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>آماده سازی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>پرداخت اولیه</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>پرداخت نهایی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>کنترل نهایی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">میانگین نمرات</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو *	۱	آماده سازی	۱		۲	پرداخت اولیه	۲		۳	پرداخت نهایی	۱		۴	کنترل نهایی	۱		شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲		میانگین نمرات			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو *																												
۱	آماده سازی	۱																													
۲	پرداخت اولیه	۲																													
۳	پرداخت نهایی	۱																													
۴	کنترل نهایی	۱																													
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲																													
میانگین نمرات																															