

فصل اول

بارچینی کوره و خشک کن

بارچینی کوره و خشک کن

تصویر ورودی: شکل انتخاب شده برای معرفی پودمان بارچینی کوره و خشک کن دارای نکات قابل توجهی است. شرایط سطح واگن تمیز، تراز و صاف بوده و برای قفسه‌بندی و چیدمان محصولات مناسب است. پایه‌ها نسبت به لبه فاصله مناسبی دارد. فواصل بین ظروف به صورت مساوی و یکسان است. این نکات فنی به همراه دیگر مهارت‌های لازم در مبحث چیدمان در این پودمان به صورت کامل آموزش داده می‌شود. هنرجو با اجزای قفسه‌بندی و نحوه استفاده از آنها آشنا می‌شود.



پودمان با تصاویری (شکل ۱) از قفسه‌بندی در فروشگاه، دکوراسیون منزل و ظروف در آشپزخانه آغاز شده است تا هنرجو با دقت در این تصاویر به اهمیت قفسه‌بندی و نظم در موارد گوناگون پی ببرد. دلایلی مانند ایجاد نظم، تفکیک قطعات، عدم چیدمان بیش از حد قطعات روی یکدیگر، مراقبت از اشیاء و دسترسی راحت‌تر قطعات مواردی است که هنرجو لازم است به آنها اشاره کند.



ج) قفسه بندی وسایل آشپزخانه



ب) قفسه بندی کتاب‌ها



الف) قفسه بندی محصولات در فروشگاه

در تصاویر شکل ۲ در چیدمان بدنه‌های سرامیک داخل کوره، مانند تصاویر شکل ۱ از قفسه‌بندی استفاده شده است تا قطعات به صورت منظم و با فاصله مشخصی از یکدیگر قرار گرفته باشند. لازم به ذکر است که هنرجو باید به تفاوت در نحوه قرارگیری ظروف روی یکدیگر نیز اشاره کند. در پخت بیسکویت امکان تماس بین قطعات وجود دارد به عنوان مثال بشقاب‌هایی که بر روی یکدیگر قرار گرفته‌اند یا قطعه‌ای که داخل کاسه‌ای بزرگ قرار گرفته است. در حالی که در پخت قطعات لعاب‌خورده امکان تماس بین قطعات وجود ندارد زیرا قطعات لعاب‌خورده در کوره به یکدیگر می‌چسبند که دلیل آن ذوب شدن لعاب‌ها و جوش خوردن آنها به یکدیگر است.



ب) قفسه‌بندی کوره برای پخت قطعات لعاب‌خورده



الف) قفسه‌بندی کوره برای پخت قطعات بیسکویت

صفحه ۴

فکر کنید



دلیل انتخاب فولاد زنگ نزن یا چوب برای استفاده در قفسه‌بندی قطعات در خشک کن چیست؟

رطوبت و حرارت در کنار یکدیگر دو عامل اصلی در ایجاد خوردگی و زنگ‌زدگی فولاد است. بنابراین در این موارد از فولاد زنگ نزن یا چوب استفاده می‌کنند مانند آنچه در سونای بخار نیز به کار گرفته می‌شود. انتخاب نوع چوب در قفسه‌بندی اهمیت دارد. چوب‌هایی مانند نئوپان برای این منظور مناسب نیستند زیرا با جذب رطوبت افزایش حجم پیدا می‌کنند. همچنین به مزیت چرخ‌دار بودن قفسه‌ها در امکان جابه‌جایی آسان‌تر و حمل قطعات از محل تولید و شکل‌دهی به محل خشک‌کن اشاره شود. دلیل استفاده از قفسه‌های مشبک در خشک‌کن‌ها چیست؟

برای ایجاد جریان یکنواخت هوا بین قطعات و در نتیجه ایجاد همگنی دما و رطوبت در فضای داخل خشک کن و بین قطعات از صفحات مشبک استفاده می شود. قطعات در مرحله خشک شدن با از دست دادن رطوبت کاهش حجم و ابعاد پیدا می کنند. در صورت عدم یکنواختی در خشک شدن در قسمت های مختلف قطعات، احتمال ایجاد ترک نیز بیشتر می شود. عامل اصلی در کنترل سرعت خشک شدن قسمت های مختلف قطعات، علاوه بر شکل و جنس قطعه، سرعت جریان هوا است. هرچه سرعت جریان هوا بر سطح قطعه افزایش پیدا کند، خروج رطوبت سریع تر خواهد بود. اگر جریان هوا غیر یکنواخت باشد، خروج رطوبت و سرعت خشک شدن نیز غیر یکنواخت می شود.

صفحه ۴

فعالیت کلاسی



در شکل ۴ چیدمان شماره ۲ و ۳ برای خشک کردن قطعات صحیح است. ولی در صورت بالا بودن درصد رطوبت فقط چیدمان ۲ پیشنهاد می شود چرا که سطوح قطعات در تماس با یکدیگر دیرتر از سطوح آزاد آنها خشک می شود.



همچنین وزن قطعات در چیدمان ستونی می تواند منجر به شکسته شدن قطعات زیرین شود. در چیدمان حالت ۱ نیز امکان خشک شدن قطعات به صورت یکنواخت وجود ندارد و همچنین با چیدمان نامنظم فضای زیادی اشغال می شود.

صفحه ۵

فکر کنید



از تجهیزات استفاده شده در خشک کن برای قفسه بندی قطعات برای پخت در کوره نمی توان استفاده کرد. همان گونه که اشاره شده است دمای کوره بیش از ۹۰۰ درجه سلسیوس و دمای خشک کن کمتر از ۱۴۰ درجه سلسیوس است. هنرجو با تفکر درباره تفاوت خشک کن و کوره و محدوده دمایی آن به این سؤال پاسخ دهد و با توجه به این تفاوت ها به امکان ذوب شدن وسایل خشک کن در کوره اشاره کند. حتی در صورت ذوب نشدن قطعات فلزی در دمای کوره نیز باید تفاوت ضریب انبساط حرارتی فلزات و سرامیک ها نیز در نظر گرفته شود. قطعات و مبلمان کوره باید ضریب انبساط حرارتی نزدیکی به یکدیگر داشته باشند تا از شکسته شدن قطعات جلوگیری شود.

صفحه ۵

فعالیت کلاسی



در این فعالیت هنرجو با دقت در شکل ۵، باید بیان کند که تصویر قسمت ب، چیدمان مناسبی برای چیدن کاسه‌ها و فنجان بدون لعاب است تا قطر پایه‌ها و قطر دهانه‌ها پس از پخت با یکدیگر مساوی شوند. تعداد قطعات خام در چیدمان ستونی باید به گونه‌ای باشد که وزن قطعات بالایی منجر به شکسته شدن قطعات پایین نشود، زیرا استحکام قطعات خام بسیار کم است. تعداد قطعات قابل چیدن بر روی یکدیگر به وزن، شکل و استحکام خام آنها بستگی دارد. همچنین احتمال ریزش قطعات در چیدمان ستونی با افزایش تعداد قطعات افزایش پیدا می‌کند، مانند ستونی از سنگ‌های کوچک است که به سختی پایداری خود را حفظ می‌کند.

صفحه ۶

در تصاویر شکل ۶ و در قسمت الف، چهار عدد پایه کوتاه و یک صفحه نشان داده شده است. قفسه حاصل از این صفحه و پایه‌ها نیز فاصله کمی برای چیدمان ایجاد می‌کند. ولی در قسمت ب ارتفاع پایه‌ها بیشتر است. همچنین از پایه‌هایی با طول‌های مختلف استفاده شده است تا فضاهای ایجاد شده در بین صفحات امکان چیدن انواع محصولات با ارتفاعات مختلف را فراهم سازد. به عنوان مثال بشقاب‌ها ارتفاع کمتری نسبت به کاسه‌ها و لیوان‌ها دارند و پایه‌های استفاده شده برای آنها نیز به نسبت کوتاه‌تر است.



الف) نمونه‌هایی از قطعات مبلمان کوره



ب) قفسه‌بندی و چیدمان محصولات با مبلمان کوره

صفحه ۶

ویژگی مبلمان کوره شامل دیرگدازی، استحکام بالا در دمای بالا و مقاومت به شوک حرارتی است. منظور از دیرگدازی دمای ذوب است. در واقع مبلمان کوره باید دمای ذوب بالاتر از دمای کاری کوره داشته باشد. منظور از استحکام بالا در دمای بالا تحمل بار و نیروی حاصل از وزن قطعات در دمای بالا است. معمولاً مواد سرامیکی در دمای بالا و در دمای نزدیک به دمای ذوب خمیری شده و نرم می‌شوند. در صورت اعمال نیرو در دمای بالا محصولات سرامیکی دچار تغییر شکل می‌شوند. به این ویژگی در مبلمان کوره دقت شود زیرا تحت نیرو و دمای بالا کار می‌کنند. منظور از مقاومت به شوک حرارتی نیز شکسته نشدن بر اثر تغییرات ناگهانی دما است. مبلمان کوره مرتباً در هوای سرد بیرون از کوره قفسه‌بندی شده و وارد کوره می‌شوند. قبل از سرد شدن کامل کوره نیز از آن خارج می‌شوند. این فرایند برای مبلمان کوره بارها و بارها در طول روز تکرار می‌شود. بنابراین هرچه مقاومت به شوک حرارتی بیشتر باشد امکان استفاده مکرر از مبلمان کوره نیز وجود خواهد داشت. مبلمان کوره جزء محصولات دیرگداز محسوب می‌شود و مطالعه‌ی خواص آنها نیز نیاز به دانش در حوزه‌ی مواد و محصولات دیرگداز دارد. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به پودمان چهارم کتاب دانش فنی تخصصی نیز مراجعه فرمایید.

صفحه ۷

از خردایش و الک کردن آجرهای نسوز مانند آجر شومینه می‌توانید برای تهیه شاموت دانه‌بندی شده مناسب و ساخت قطعه دیرگداز استفاده کنید. با توجه به پایین بودن دمای کوره‌های کارگاهی می‌توانید به اختیار و صلاحدید خود مقداری مواد گدازآور مانند خاک رس قرمز نیز به آن بیافزایید. معمولاً شاموت صنعتی دمای ذوب بالاتری نسبت به شاموت آجر شومینه دارد و این امکان وجود دارد که استحکام پس از پخت مناسبی حاصل نشود. بازیافت آجرهای معمولی ساختمانی نیز به دلیل شباهت رنگ امکان‌پذیر است. در این حالت دلیل عدم استفاده از شاموت صنعتی برای هنرجویان بیان شود تا متوجه دلیل عدم امکان ساخت آجر و قطعه شاموتی با امکانات کارگاهی موجود شوند. پیشنهاد می‌شود که در صورت استفاده از شاموت با دیرگدازی بالا، از کارخانجات ساخت دیرگداز یا سرامیک برای پخت قطعات یاری بگیرید.

هدف از افزودن تالک نیز علاوه بر کاهش دمای ذوب بچ، تشکیل فاز کوردیریت است که به شوک‌پذیری قطعه کمک می‌کند.

فعالیت کارگاهی



مقدار آب مورد نیاز بسته به نوع کائولن و ترکیب آمیز متفاوت است. می توانید مرحله به مرحله آب اضافه کنید و در صورت پلاستیسیته نامناسب نیز مقدار کائولن را افزایش دهید. پس از اتمام کار هنرجو را راهنمایی کنید تا آمیز را در کیسه بریزد و در آن را محکم ببندد. مطمئن شوید کیسه پاره نباشد.

صفحه ۹

در انتخاب صفحه و پایه باید دقت شود استحکام در دمای بالا بسیار کاهش پیدا می کند. بنابراین احتمال خم شدن صفحه تحت نیروی وزن قطعات در دمای بالای کوره وجود دارد.

سطح تماس و اتکای پایه ها و صفحات تا جای ممکن باید زیاد باشد تا قفسه بندی مبلمان پایدار بماند. ممکن است در هنگام باز کردن کوره، لرزش های حاصل باعث ریزش قفسه شود.

دمای قابل تحمل مبلمان کوره باید حداقل ۱۵۰ درجه سلسیوس بالاتر از دمای کاری کوره باشد.

صفحه ۱۰

صفحات از هر جنسی و در هر ابعاد و ضخامتی می توانند تهیه شوند. پیشنهاد می شود ابعاد صفحات متناسب با کوره باشد تا نیازی به بریدن و شکستن آنها نباشد.

فعالیت کارگاهی



صفحه ۱۱

برای انجام این فعالیت می توانید از ظرف ماست و لوله های پلیمری یا ظروف نمونه ظروف پت (Pet) به عنوان قالب برای ساخت صفحه یا پایه استفاده کنید. در این حالت از کیسه برای پوشاندن جداره داخلی قالب ها استفاده کنید تا به جداسازی و خارج کردن قطعه از قالب کمک کند. استفاده از ظرف ماست به عنوان قالب از این نظر مناسب است که کف آن مشابه ساگار است. ابتدا ظرف را تمیز کرده و سپس با یک لایه کیسه نازک بپوشانید. پس از ریختن و کوبیدن بچ مدتی آن را در فضای کارگاهی قرار دهید تا استحکام آن افزایش یابد. سپس با کشیدن و حرکت دادن آرام کیسه، کل قطعه را از داخل ظرف ماست خارج کنید. به همین ترتیب از لوله های پلیمری نیز برای ساخت پایه می توانید استفاده کنید.



صفحه ۱۱:

ساخت صفحه شاموتی



خارج کردن قطعه از ظرف ماست

کوبیدن در داخل ظرف ماست

استفاده از ظرف ماست به عنوان قالب وهاون برای کوبیدن جرم شاموتی



۴



۳



۲



۱



۸



۷



۶



۵

صفحه ۱۱:

استفاده از ظرف پلیمری برای ساخت قالب پایه

استفاده از پایه‌های توخالی به عنوان میلمان کوره بسیار معمول تر از پایه‌های

توپر است. زیرا جرم کمتری در کوره

بارگذاری می‌شود و مصرف انرژی را

کاهش می‌دهد. هرچه جرم مواد داخل

کوره بیشتر باشد انرژی بیشتری برای

افزایش دما نیاز است.



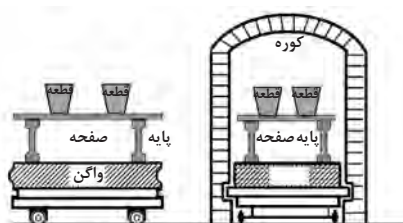
صفحه ۱۲:

متصل کننده‌ها به عنوان رابط برای بیم‌های نگه دارنده استفاده می‌شوند. بیم‌ها از داخل مجاری این رابط‌ها عبور کرده و ثابت می‌شوند.



صفحه ۱۵ شکل ۲۵:

در این شکل واگن و مبلمان کوره از دو وجه نشان داده شده است. واگن شامل چرخ‌هایی است که بر روی ریل قرار گرفته و حرکت می‌کنند، پایه‌ها و صفحات برای قفسه‌بندی روی واگن‌ها و چیدن قطعات استفاده شده است. این مجموعه وارد کوره می‌شود و پس از تکمیل فرایند پخت از آن خارج می‌گردد. کوره می‌تواند تونلی باشد به گونه‌ای که واگن‌ها از یک سو وارد و از سوی دیگر خارج شوند. همچنین می‌تواند شاتلی باشد به صورتی که ابتدا در کوره باز شده و واگن‌ها وارد کوره شوند. سپس در کوره بسته شده و فرایند پخت انجام می‌شود. پس از تکمیل فرایند پخت مجدد در کوره باز شده و واگن‌ها از داخل کوره خارج می‌شوند. در شکل ۲۵ کوره از نوع واگنی شاتلی است.



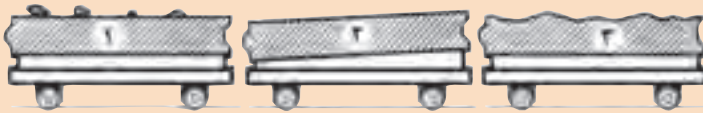
شکل ۲۵- کوره واگنی با مبلمان و قطعه



صفحه ۱۶:

در تصویر شماره ۱ شکل ۲۷ وجود قطعات شکسته و زائد می تواند منجر به کج شدن و ناپایداری پایه ها و مبلمان شود. بنابراین سطح واگن باید از هرگونه قطعات شکسته که می تواند به دلیل شکسته شدن قطعات یا مبلمان کوره باشد، پاک شود.

در صورت چیدمان مبلمان و محصولات کوره بر روی این واگن ها (شکل ۲۷) چه مشکلاتی ایجاد می شود؟



شکل ۲۷

در تصویر شماره ۲ شیب دار و عدم تراز بودن سطح واگن به شیب دار شدن مبلمان و امکان ریزش آن در کوره منجر می شود. با توجه به مساوی بودن ارتفاع پایه ها، صفحات مبلمان کوره نیز در صورت عدم تراز بودن سطح واگن، کج می شوند.

در تصویر شماره ۳ ناصافی سطح نیز از قرار گرفتن پایه ها به صورت عمودی و موازی نسبت به یکدیگر ممانعت می کند.



صفحه ۱۶:

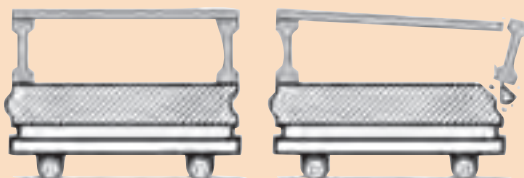
در ساخت واگن نباید از دیرگذاهای متخلخل مانند آجرهای عایق استفاده کرد. در صورت بالا بودن دما نیز باید تا جایی که ممکن است در محل قرارگیری پایه ها از دیرگذاهای متراکم استفاده کرد و در قسمت های دیگر که هیچ گونه باری تحمیل نمی شود از آجرهای عایق استفاده شود.



صفحه ۱۷:

با توجه به شکل ۲۹ قرار دادن پایه در لبه واگن باعث ایجاد ناپایداری در مجموعه شده و احتمال افتادن مبلمان و ریزش قطعات با شکسته شدن لبه واگن بیشتر می شود چرا که لبه واگن استحکام کمتری نسبت به جاهای دیگر آن دارد.

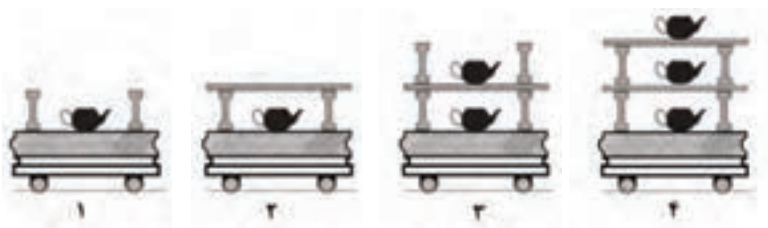
برای حل این مشکل باید پایه ها را با فاصله مناسبی معادل ۵ تا ۲۰ سانتی متر نسبت به لبه ها قرار داد.



شکل ۲۹

صفحه ۱۷ شکل ۳۱:

در مراحل قفسه بندی مبلمان کوره امکان دارد مبلمان کوره باز و بسته نشود و برای افزایش سرعت تولید، مبلمان کوره با پیش فرض مشخص و با توجه به ابعاد محصول، قفسه بندی شده و فقط قطعات در هر مرحله چیده شده و برداشته شوند. در این کتاب با توجه به لزوم رعایت تمام نکات فنی، باید رعایت اصول قفسه بندی آموزش داده شود.



شکل ۳۱

فعالیت کلاسی



صفحه ۱۹:

با دقت در تصویر به این نکته پی می برید که صفحات کانال دار هم راستا با بیم ها بوده که نادرست است. در این حالت احتمال شکسته شدن کانال ها و ریزش کل مبلمان کوره وجود دارد. راستای کانال صفحات باید همواره عمود بر راستای بیم ها باشد.



شکل ۳۷



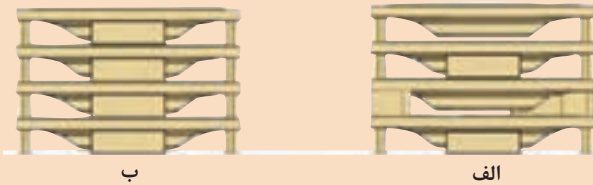
صفحه ۲۰:

مزایای استفاده از پایه‌های توخالی و صفحات کانال‌دار، سبک کردن مبلمان کوره و کاهش جرم آن برای کاهش مصرف انرژی است. هرچه جرم مبلمان کوره بیشتر باشد، برای افزایش دمای آن انرژی بیشتری مصرف می‌شود. معایب استفاده از پایه‌های توخالی و صفحات کانال‌دار برای سبک کردن مبلمان کوره عبارت است از امکان کاهش استحکام و افزایش احتمال شکسته شدن و ریزش مبلمان کوره.



صفحه ۲۴:

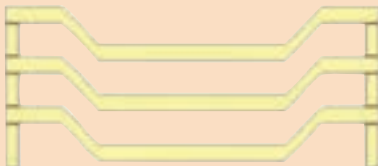
برای چیدمان سترهای بدون پایه نیز باید به هم راستا بودن پایه‌ها دقت کرد. با توجه به این نکته چیدمان نشان داده شده در شکل ب صحیح است.



شکل ۴۵



با توجه به تصاویر شکل ۴۷ اگر عمق ستر بیشتر از ارتفاع پایه باشد برای ایجاد فاصله بین کف و سطح زیرین اولین ستر می‌توان از یک قطعه سرامیکی اضافی ولی از جنس سترها استفاده کرد. دلیل لزوم ایجاد فاصله بین کف ستر و کف کوره آزاد بودن سطح ستر برای انبساط است. با توجه به متفاوت بودن جنس سترها و جنس کف کوره، انبساط حرارتی آنها نیز متفاوت بوده و باید از سطح تماس بین آنها کاسته شود.



شکل ۴۷

نکته



صفحه ۲۶:

فرض کنید کوره الکتریکی استوانه‌ای شکلی دارید که در آن از قسمت فوقانی باز می‌شود. در این حالت نیز باید کاشی‌ها را خارج از کوره در چنگک بچینید و مجموعه را داخل کوره بگذارید. در صورتی که چنگک یکپارچه باشد، حمل مجموعه و گذاشتن آن داخل کوره بسیار آسان‌تر خواهد بود. پس از اتمام پخت نیز برداشتن مجموعه یکپارچه آسان‌تر و بدون جداشدن اجزا و ریزش کاشی‌ها انجام‌پذیر است.

کنجکاوی



صفحه ۲۷:

هنرجو با بررسی قطعات سرامیکی لعابدار مانند بشقاب و کاسه باید دقت کند که پایه و محل اتصال آنها با کف لعاب نخورده باشد. چنانچه محل قرارگیری بشقاب بر روی کف کوره لعاب خورده باشد، پس از پخت لعاب بشقاب به کف کوره می‌چسبد، زیرا لعاب در مرحله پخت ذوب شده و می‌تواند تمام اتصالات را به یکدیگر جوش دهد.

دانش‌افزایی



با توجه به طیف وسیع و گسترده مبلمان کوره از لحاظ شکل و ترکیب شیمیایی، شرکت‌های سازنده کوره‌های پخت براساس سیکل پخت، دمای پخت و میزان حجم مورد نیاز برای چیدمان محصولات مختلف با ابعاد گوناگون و نیز نوع بدنه تولیدی اقدام به طراحی قطعات مبلمان کوره می‌کنند. قطعات مبلمان کوره معمولاً گران و در مقابل ضربه‌های مکانیکی و تنش‌های حرارتی آسیب‌پذیر می‌باشند و ضروری است که اپراتورهای کوره از ویژگی‌های فنی این قطعات آگاهی کامل داشته باشند. قطعات مبلمان به‌طور عمده از بدنه‌هایی با جنس مولایت، کوردیریت یا سیلیکون کارباید با باند نیترا ته ساخته می‌شوند. این نوع از قطعات معمولاً دارای مقاومت بسیار خوبی در برابر دما، گازهای محیطی خورنده در داخل کوره و شوک حرارتی هستند. از قطعات سیلیکون کارباید در صورت نیاز به انتقال حرارتی بالا و استحکام مطلوب در دماهای بالا و همچنین جلوگیری از پوسته شدن (Spalling Resistance) و مهم‌تر از همه مقاومت به شوک حرارتی در چیدمان واگن‌های کوره استفاده می‌شود.

انواع محصولات (SiC)

۱ Oxide Bonded Silicon Carbide - OSiC

صفحات OSiC به‌طور عموم در صنایع چینی و محصولات سرامیکی با دمای پخت کمتر از ۱۴۵۰ درجه سلسیوس استفاده می‌شوند. این محصولات SiC دارای

ضریب هدایت حرارتی بالا بوده (تقریباً ۱۰ برابر مولایت) که باعث می‌شود حرارت قسمت‌های مختلف کوره به‌صورت مطلوب‌تر به قطعات برسد.

۲ Nitride Bonded Silicon Carbide - NiSiC

این نوع محصولات نسوز نسبت به محصولات نسوز OSiC دارای مقاومت مطلوب در برابر اکسیداسیون و همچنین شوک حرارتی و مقاومت مکانیکی بالاتری هستند. حداکثر دمای کاربردی این محصولات ۱۴۵۰ درجه سلسیوس در سیکل پخت طولانی‌تر است.

۳ Reaction-Bonded Silicon Carbide - Si-SiC

این نوع محصولات دارای تخلخل در حد صفر بوده و در نتیجه ضریب هدایت حرارتی آن بیشتر از ۲ برابر محصولات نسوز OSiC است. مقاومت مکانیکی آن نیز بیش از ۵ برابر محصولات OSiC است. همچنین از دیگر خواص این محصولات مقاومت شیمیایی بالا و مقاومت در برابر سایش است. بیشینه دمای کاربردی این محصولات نسوز ۱۳۵۰ درجه سلسیوس است.

۴ Recrystallized Silicon Carbide - RE-SiC

از مشخصه‌های منحصر به فرد این محصولات استفاده تا دمای ۱۶۰۰ درجه سلسیوس است. درجه خلوص بالای محصولات نسوز RE-SiC با ترکیب ۹۹٪ SiC برای پخت مواد اولیه یا محصولاتی مناسب است که باید در محیط پخت هیچ نوع ناخالصی نباشد.

چیدمان ظروف خانگی

با توجه به ضخامت کم ظروف خانگی، تمایل به تغییر شکل در برخی از بدنه‌های چینی استخوانی و پرسلان‌ها زیاد است.

– نحوه چیدمان ظروف خانگی ارتن ور: دمای پخت بیسکویت بدنه‌های ارتن ور بالاتر از دمای پخت لعاب است ولی به دلیل زجاجی شدن محدود این بدنه‌ها و مقدار کم فاز مایع این بدنه‌ها حتی در پخت بیسکویت نیز تمایل بسیار زیادی به تغییر شکل ندارند. ظروف ارتن ور در پخت بیسکویت معمولاً در حدود ۱۲ تا ۱۵ عدد (براساس وزن قطعات) به‌صورت افقی به روی هم قرار داده می‌شوند. معمولاً ظروف گود به روش لبه به لبه قرار داده می‌شوند. در پخت لعاب بدنه‌های ارتن ور از روش افقی یا عمودی استفاده می‌شود و برای ممانعت از اتصال آنها به یکدیگر از چنگک، سه پایه، انگشتانه یا سیخک استفاده می‌شود.

– در ظروف پرسلان با توجه به دمای پخت بیسکویت کم در این بدنه‌ها احتمال تغییر شکل کم است و مانند ظروف ارتن ور چیده می‌شوند. ظروف پرسلان در پخت لعاب احتمال تغییر شکل دارند و بنابراین از ساگار استفاده می‌شود.

- در ظروف استخوانی تمایل به تغییر شکل زیادی هنگام پخت وجود دارد. بنابراین در پخت بیسکویت از ساگار استفاده می شود و در داخل ساگار بستری از پودر سیلیسی یا پودر آلومینا به شکل خود قطعه ایجاد می شود تا بستر از تغییر شکل بدنه جلوگیری کند. در پخت لعاب این ظروف نیز از چنگک استفاده می شود.

صفحه ۲۹:

چیدمان آجرها به خصوص در صنایع تولید محصولات دیرگداز حائز اهمیت است. پیشنهاد می شود هنرجویان در کارگاه با استفاده از آجرهای ساختمانی چیدمان صحیح آجرها را در کف کارگاه تمرین کنند. فاصله آجرها از یکدیگر باید یکسان و یکنواخت باشد. تمیز بودن محل اتکای آنها نیز اهمیت دارد و هنرجو باید همواره به این اصل دقت داشته باشد.

صفحه ۳۰:

استفاده از دوغاب آلومینیوم هیدروکسید به عنوان لایه آستر معمول است. از قلم مو برای اعمال این لایه استفاده می شود.



هنرآموزان محترم جهت ارزشیابی می توانند موارد زیر را مورد سنجش قرار دهند:

- ۱ چیدمان آجرها،
- ۲ چیدمان صفحات و پایه ها،
- ۳ چیدمان قطعات بدون لعاب و قطعات لعاب خورده،
- ۴ تمیزکاری کف کوره و بررسی تراز بودن آن،
- ۵ تشخیص اجزای مبلمان کوره.

ارزشیابی نهایی شایستگی کسب مهارت

بارچینی کوره و خشک کن

<p>شرح کار:</p> <p>۱- آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره و خشک کن</p> <p>۲- چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره</p> <p>۳- کنترل نهایی چیدمان قطعات</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>انتخاب و نصب مبلمان کوره و خشک کن، چیدن قطعات سرامیکی در خشک کن و کوره براساس شکل، وزن، ابعاد و دمای پخت و نوع و ابعاد و حداکثر دمای کار خشک کن یا کوره</p> <p>شاخص ها:</p> <p>استفاده از تجهیزات حمل کننده دستی و دستگاهی متناسب با نوع قطعات</p> <p>چیدمان صفحات و پایه های نسوز خشک کن و کوره</p> <p>چیدمان صحیح بدنه های داخل خشک کن و کوره</p>			
<p>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</p> <p>مکان: کارگاه استاندارد مجهز به تجهیزات ایمنی</p> <p>ابزار و تجهیزات: خشک کن، کوره برقی و گازی، ابزار و تجهیزات حمل دستی قطعات، تجهیزات حمل کننده دستگاهی قطعات جهت چیدمان، صفحه، پایه نسوز، تجهیزات چیدمان</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کاری	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره و خشک کن	۱	
۲	چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره	۲	
۳	کنترل نهایی چیدمان قطعات	۲	
۴			
۵			
<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>دقت عمل و صحت، مسئولیت پذیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان، به کارگیری فناوری مناسب</p>			
میانگین نمرات			*

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

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۱	آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره و خشک کن	مکان: کارگاه استاندارد زمان: مواد مصرفی: مواد و مصالح چیدمان داخل کوره و خشک کن ابزار و تجهیزات: ابزار و تجهیزات حمل قطعات خشک کن و کوره	آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره و خشک کن بالاتر از انتظار	آماده سازی بسیار دقیق تجهیزات حمل و چیدمان قطعات	۳
			آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره و خشک کن قابل قبول	آماده سازی صحیح و دقیق	۲
			آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره و خشک کن غیر قابل قبول	عدم توانایی در آماده سازی ابزار و تجهیزات	۱
۲	چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره	مکان: کارگاه استاندارد زمان: مواد مصرفی: مواد و مصالح چیدمان داخل کوره و خشک کن ابزار و تجهیزات: ابزار و تجهیزات حمل قطعات خشک کن و کوره	چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره بالاتر از انتظار	انجام آزمون انقباض پخت و محاسبه انقباض پخت و کل نمونه و تشریح اهمیت انجام آزمون و کاربرد نتایج آزمون	۳
			چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره قابل قبول	انجام آزمون انقباض پخت و محاسبه درصد انقباض پخت و کل	۲
			چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره غیر قابل قبول	عدم توانایی در انجام یا ناقص انجام دادن آن	۱
۳	کنترل نهایی چیدمان قطعات	مکان: کارگاه استاندارد زمان: مواد مصرفی: مواد و مصالح چیدمان داخل کوره و خشک کن ابزار و تجهیزات: ابزار و تجهیزات حمل قطعات خشک کن و کوره	کنترل نهایی چیدمان بالاتر از انتظار	کنترل بسیار دقیق و صحیح قطعات	۳
			کنترل نهایی چیدمان قابل قبول	کنترل نهایی دقیق و صحیح قطعات	۲
			کنترل نهایی چیدمان غیر قابل قبول	عدم توانایی در کنترل نهایی چیدمان قطعات	۱
۴					۳
					۲
					۱
۵					۳
					۲
					۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	ماسک ایمنی، دستکش، کلاه ایمن، لباس کار، کفش ایمنی، مسئولیت پذیری (N۷۲) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱، انتخاب فناوری مناسب (N۴۱) سطح ۱، درستکاری و کسب حلال (N۷۲)	قابل قبول	رعایت همه موارد	۲
			غیر قابل قبول	عدم رعایت نکات ایمنی	۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)					
				بلی	
				خیر	

چک لیست پیشنهادی جهت ارزشیابی

هنرستان:		رشته:		درس:		پایه:			
پودمان شماره:		واحد یادگیری شماره:		عنوان پودمان:		هنرآموز:			
		شایستگی های غیر فنی		مراحل کار شایستگی های فنی				نتایج فردی	
حداقل نمره قبولی		۲						۲	۱۲
نام و نام خانوادگی هنرجویان		ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی، کار گروهی، اخلاق حرفه ای، نظم، رعایت استانداردها، رعایت الزامات تولید، مسئولیت		۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
				۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۴									

بودجه بندی

ردیف	پودمان	محتوای قابل ارائه	زمان		نحوه ارائه	مکان
			نظری	عملی		
اول	بارچینی کوره و خشک کن	آماده سازی ابزار و تجهیزات بارچینی کوره	۸	۱۲	کتاب	کلاس کارگاه
		چیدمان قطعات داخل خشک کن و کوره	۱۰	۱۵	درسی تصویر	
		کنترل نهایی چیدمان قطعات	۶	۹	پوستر فیلم	
دوم	ارزیابی و کنترل حرارت	به کارگیری تجهیزات کنترلی مشعل کوره	۲	۶	کتاب درسی تصویر پوستر فیلم	کلاس کارگاه
		روشن کردن انواع مشعل کوره	۲	۶		
		نصب انواع المنت	۳	۹		
		تنظیم مشعل کوره با توجه به نوع کوره، نوع قطعات و ابعاد قطعه و پیچیدگی	۸	۱۲		
		تنظیم فشار و چرخه هوایی در کوره با توجه به نوع کوره، نوع قطعات، ابعاد قطعه و پیچیدگی	۳	۹		
سوم	خشک کردن سرامیک ها	آماده سازی خشک کن	۲	۸	کتاب درسی تصویر پوستر فیلم	کلاس کارگاه
		انجام آزمون مقایسه خشک شدن دو قطعه با آمیز متفاوت	۲	۱۲		
		انجام آزمون مقایسه خشک شدن دو قطعه با دانه بندی متفاوت	۲	۱۰		
		انجام آزمون بررسی تأثیر برخورد غیر یکنواخت جریان هوا به قطعه	۲	۱۰		
		انجام آزمون مقایسه خشک شدن دو قطعه با ضخامت های متفاوت	۲	۱۰		
چهارم	پخت کردن سرامیک ها	آماده سازی کوره برای کوره	۶	۹	کتاب درسی تصویر پوستر فیلم	کلاس کارگاه
		پخت انواع بدنه سرامیکی با ترکیبات مختلف	۶	۹		
		نظارت بر عملکرد کوره تا تکمیل برنامه پخت	۶	۹		
		خارج کردن صحیح قطعات از کوره	۶	۹		
پنجم	آزمون های خشک کردن و پخت سرامیک ها	انجام آزمون انقباض خشک	۳	۹	کتاب درسی تصویر پوستر فیلم	کلاس کارگاه
		انجام آزمون انقباض پخت و کل	۳	۹		
		انجام آزمون استحکام خمشی خام	۳	۹		
		انجام آزمون استحکام خمشی پخت و کل	۳	۹		
		انجام آزمون مقاومت پخت	۳	۹		

طرح درس روزانه

عنوان درس: خشک کردن و پختن سرامیک‌ها		رشته: سرامیک	ساعت آموزشی	
هدف کلی: کسب شایستگی‌های فنی و غیر فنی مهارت خشک کردن و پختن سرامیک‌ها	پایه: دوازدهم	کل: ۶۰ ساعت	هفتگی: ۸ ساعت	
عنوان پودمان: بارچینی کوره و خشک‌کن	پودمان: اول	نوع درس: کارگاهی	تعداد واحد: ۸	
		هنگر آموز:	جلسه: اول	
محتوا				
ردیف	عنوان فعالیت	شرح فعالیت	رسانه آموزشی	زمان (دقیقه)
۱	احوالپرسی و حضور و غیاب	کلاس با سلام و احوالپرسی از هنرجویان و بررسی جو کلاس شروع شده و حضور و غیاب انجام می‌شود.	-----	۱۰
۲	ارزشیابی ورودی	در رابطه با مفاهیم قفسه‌بندی، اهمیت نظم در چینمان وسایل در فروشگاه‌ها و انبار مواد اولیه و تجهیزات سرامیک از هنرجویان پرسش به‌عمل می‌آید.	کتاب درسی، وایت‌برد، ویدئو پروژکتور، نرم‌افزار، عکس و فیلم آموزشی	۲۵
۳	بیان هدف‌های رفتاری	۱- هنرجو بتواند اهمیت چینمان در خشک‌کن و کوره را بیان کند و قطعات اصلی مبلمان خشک‌کن و کوره را نام ببرد. ۲- هنرجو بتواند آمیز دیرگداز شاموتی را آماده‌سازی کند.	کتاب درسی، وایت‌برد، ویدئو پروژکتور، نرم‌افزار، عکس و فیلم آموزشی	۲۰
۴	فعالیت‌های آموزشی	۱- پوشیدن لباس کار و ورود به کارگاه ۲- مشاهده و آشنایی با مبلمان خشک‌کن و کوره ۳- بیان تفاوت‌های بین مبلمان خشک‌کن و کوره ۴- آماده‌سازی آمیز دیرگداز شاموتی با راهنمایی هنرآموز	کارگاه، تجهیزات کارگاهی، مواد اولیه مورد نیاز	۲۶۰
۵	ارزشیابی پایانی	آماده‌سازی صحیح آمیز دیرگداز شاموتی مورد ارزشیابی قرار گیرد.	کارگاه، تجهیزات کارگاهی، مواد اولیه مورد نیاز	۳۰
۶	فعالیت‌های پایانی	۱- موارد تکمیلی برای آماده‌سازی آمیز گداز شاموتی و رعایت نکات ایمنی و بهداشت به هنرجو گوشزد شود. ۲- نتایج کارگاه و تعویض لباس	آمیز دیرگداز شاموتی برای ساخت صفحه و پایه برای هفته‌های بعدی فراهم شده است.	۳۰
توضیحات:				

توضیحات:

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی در آموزش های فنی و حرفه ای

۱- اشاره

ارزشیابی در فرایند توسعه سرمایه انسانی نقش مهمی به عهده دارد، صرف نظر از اینکه در هنرستان انجام شود یا اینکه خارج از برنامه های آموزشی رسمی انجام گیرد و یا در حین شغل یا برای ارزیابی تجارب حاصل در طول زندگی به کار برده شود. ارزشیابی از جمله اجزای مهم یادگیری مادام العمر است، هم برای افراد که به روشی برای ارزشیابی و اهدای گواهینامه معتبر در مراحل مختلف زندگی احتیاج دارند و هم برای مؤسسات مهارت آموزی که در پی ارتقای برنامه های تحرک پذیری ارزشیابی خود هستند تا بتوانند سیاست های آموزش فنی و حرفه ای درازمدت خود را تحقق بخشند.

در اسناد بالادستی و توصیه های بین المللی توجه زیادی به تحول ارزشیابی در نظام آموزشی شده است:

سیاست های کلی ایجاد تحول در آموزش و پرورش ابلاغی از طرف رهبر معظم انقلاب - ۱۳۹۲

- تحول بنیادین شیوه های ارزشیابی دانش آموزان برای شناسایی نقاط قوت و ضعف و پرورش استعدادها و خلاقیت دانش آموزان.
- سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش
- راهکار ۱۹/۲ - طراحی و اجرای نظام ارزشیابی نتیجه محور براساس استانداردهای ملی برای گذر از دوره های تحصیلی و رویکرد ارزشیابی فرایند محور در ارتقای پایه های تحصیلی دوره ابتدایی و رویکرد تلفیقی (فرایند محور و نتیجه محور) در سایر پایه های تحصیلی.

ارزشیابی در برنامه درسی ملی ایران

- به صورت مستمر تصویری روشن و همه جانبه از موقعیت کنونی
- دانش آموز، فاصله او با موقعیت بعدی و چگونگی اصلاح آن متناسب با ظرفیت ها و نیازهای وی ارائه می کند.
- زمینه انتخاب گری، خود مدیریتی و رشد مداوم دانش آموز را با تأکید بر خود ارزیابی فراهم می کند و بهره گیری از سایر روش ها را زمینه ساز تحقق آن می داند.
- ضمن حفظ کرامت انسانی، کاستی های یادگیری را فرصتی برای بهبود موقعیت دانش آموز می داند.
- کاستی های یادگیری را فرصتی برای بهبود و اصلاح نظام آموزشی می داند.

توصیه‌نامه آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای

● برای ایجاد و استفاده از اطلاعات مربوط به پیشرفت‌های یادگیرندگان، باید سیستم‌های سنجش مؤثر و مناسب طراحی شوند. ارزشیابی فرایندهای یاددهی و یادگیری، از جمله سنجش تکوینی، باید با همکاری همه ذی‌نفعان، به ویژه معلم‌ها و مربیان، نمایندگان زمینه‌های حرفه‌ای مورد نظر، سرپرستان و یادگیرندگان انجام شوند. عملکرد کلی یادگیرندگان را باید با استفاده از روش‌های مختلف سنجش، از قبیل خودارزیابی و در صورت لزوم، ارزیابی توسط هم‌گروه‌ها مورد سنجش و ارزیابی قرار داد.

توصیه‌نامه سومین کنگره بین‌المللی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

● پشتیبانی انعطاف‌پذیر مسیرهای آموزش و تجمیع آنها، به رسمیت شناختن و انتقال از یادگیری‌های فردی از طریق شفاف‌سازی، استقرار سیستم‌های صلاحیت حرفه‌ای پیامد محور، اقدامات معتبر برای سنجش و ارزیابی، شناسایی و اعتباردهی صلاحیت‌های حرفه‌ای از جمله در سطح بین‌المللی، تبادل اطلاعات و توسعه اعتماد متقابل و همکاری میان تمام ذی‌نفعان مربوطه، تعمیم مکانیسم‌های تضمین کیفیت به صورت یکپارچه به تمام قسمت‌های سیستم صلاحیت حرفه‌ای

نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی‌هایی گفته می‌شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علایق و نگرش مربوط می‌شود. توانایی مشارکت فعال توأم با علاقه مثالی از این نوع توانایی است. نگرش در واقع نوعی مهارت ذهنی و عملی است.

رابطه ارزشیابی با استاندارد شایستگی و صلاحیت حرفه‌ای

ارزشیابی باید مستقیماً با استانداردهای شایستگی حرفه مرتبط باشد و براساس آنها تدوین شود (نه آنکه از استانداردهای آموزشی اقتباس شود). این امر برای ارزشیابی دقیق میزان توانایی فرد ضروری می‌باشد. از نظر فردی، ارزشیابی می‌تواند منجر به صدور گواهینامه شود. به افراد کمک می‌کند تا وارد حرفه و شغل خاصی شوند و در آن پیشرفت نمایند و در شرایط یادگیری دائمی روشی را برای ثبت توانایی‌ها و شایستگی‌های افراد در شرایط مختلف و زمان‌های متفاوت به دست دهد. از نظر کارفرمایان ارزشیابی می‌تواند در استخدام، ارتقا و برنامه‌ریزی برای آموزش‌های داخلی به کار برده شود. از نظر مؤسسات مهارت‌آموزی ارزشیابی و سنجش، روشی برای تعیین کیفیت مهارت‌ها و دانش‌های آموخته شده در برابر شایستگی‌های

واقعی مورد نیاز در یک حرفه است. با اعطای گواهینامه به افراد، هنرستان های فنی و حرفه ای می توانند برنامه های آموزشی خود را به افراد و کارفرمایان ارائه نمایند. در مسیر حرکت از دنیای کار به دنیای آموزش می توان سه نوع استاندارد را مورد توجه قرار داد (شکل ۳).



شکل ۳- توالی استانداردهای شایستگی حرفه، ارزشیابی و آموزش

نظام صلاحیت های حرفه ای ملی بر اساس سطوح صلاحیت های حرفه ای پایه گذاری شده است. تحرک پذیری افقی و عمودی از ویژگی های این نظام است. برای ورود به ارزشیابی در یک سطح از صلاحیت، باید مدرک سطح صلاحیت قبلی به همراه زمان تجربی مورد نیاز کسب شده باشد. جهت ارزش گذاری به تجربه کسب شده، سنجش آغازین مبتنی بر استاندارد عملکرد گذشته (اما با سطح شایستگی بالاتر) صورت می گیرد و برای ورود به سطح بالاتر از ارزشیابی تشخیصی صورت می گیرد. در هنگام تحرک افقی در داخل یک حرفه و یا حرف دیگر شایستگی های مشترک که احراز شده است مورد قبول واقع می شود.

استانداردهای عملکرد مبنای تهیه استاندارد ارزشیابی حرفه هستند. در شکل ۴ نمونه ای از استاندارد ارزشیابی حرفه نشان داده شده است.

اصول حاکم بر ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی در آموزش فنی و حرفه‌ای

ارزشیابی باید واجد حداقل روایی (یعنی اندازه‌گیری باید استاندارد عملکرد حرفه‌ای انتخاب شده را اندازه‌گیری کند) و پایایی باشد (یعنی بتواند این استانداردها را به صورت یکنواخت و ناوابسته به یک مکان و یا دستگاه خاص ارزشیابی کند). اگر ابزار ارزشیابی در سطح منطقه درست می‌شود - براساس استانداردهای محلی و یا ملی و یا بانک سؤالات امتحان - و نتایج نیز دارای اعتبار وسیع باشند. ضروری است کارشناسان مراکز ملی سنجش و هنرآموزان منطقه، آموزش‌های کافی در زمینه مدیریت و طراحی ارزشیابی را دیده باشند. اگر ابزارهای ارزشیابی استاندارد شده به صورت متمرکز تدوین شوند، لازم است این کار توسط متخصصان ارزشیابی و با کمک افرادی که استانداردهای حرفه را تدوین کرده‌اند صورت پذیرد. خطا در مقدار روایی و اعتبار آزمون‌های ملی دارای اثرات منفی بسیاری خواهد بود. ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی در شاخه فنی و حرفه‌ای ناظر بر تحقق شایستگی‌ها و دستیابی به سطوح شایستگی‌ها و صلاحیت حرفه‌ای ملی ایران به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- تنوع ابزارها و روش‌ها در بهره‌گیری از شایستگی‌ها در موقعیت ابزارها و روش جهت سنجش پیشرفت تحصیلی و شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی متنوع خواهد بود.
ملاک کسب شایستگی‌های حرفه‌ای استاندارد ارزشیابی حرفه مبتنی بر استاندارد عملکرد حرفه تکلیف کاری.
- ۲- شواهد کافی و متنوع برای قضاوت ارزشیابی به صورت مستمر و عملکردی مبتنی بر عمل خواهد بود. ملاک گذر از دوره کسب استاندارد شایستگی حرفه‌ای و عمومی کسب مدرک براساس صلاحیت خواهد بود.
- ۳- ارزشیابی متنوع و مستمر با توجه به یادگیری هر یک از هنرجویان استفاده از واقعیت‌های دنیای کار و تجربه ارزشیابی حرفه به ارزشیابی گروه کاری و ارزشیابی.
- ۴- خود آگاهی و خود ارزیابی در دستیابی به سطوح شایستگی بالاتر در ارزشیابی شایستگی عمومی و حرفه ۱۰ الی ۲۰ درصد قضاوت توسط هنرجو انجام خواهد پذیرفت.
- تکالیف کاری همراه با سطح‌بندی شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی.
- ۵- عدم استفاده از شرایط اضطراب‌آور
شرایط ارزشیابی مبتنی بر شرایط ذکر شده در استاندارد ارزشیابی باشد.
منصفانه باشد

- ۶- مشارکت سایر دانش آموزان و والدین در سنجش (ارزیابی همتا)^۱ استفاده از گروه دانش آموزان برای سنجش قضاوتی در فرایندهای ساخت، طراحی، تعمیر، نصب، تحلیل، اپراتوری.
- ۷- حفظ نقش مدرسه و معلم در ارزشیابی ارزشیابی نهایی گروه کاری توسط تیمی از هنرآموز انجام می شود.
- ۸- نتیجه محور و فرایندمحوری استاندارد عملکرد تکالیف کاری به عنوان نتیجه فرایند یاددهی - یادگیری تلقی می شود. برخی از نتایج باید در دنیای کار (کارآموزی) ارزشیابی شوند. به کارگیری ارزشیابی فرایندمحور در کسب شایستگی ها
- ۹- کارگروهی و حل مسئله اجرای فرایند ارزشیابی در بستر کارگروهی و موقعیت های جدید جهت حل مسئله در زندگی.
- ۱۰- ارزشیابی به عنوان بخش جدایی ناپذیر از فرایند یاددهی - یادگیری ارزشیابی پیشرفت تحصیلی قبل از ارزشیابی مبتنی بر استاندارد عملکرد اتفاق خواهد افتاد.
- ۱۱- تکالیف عملکردی در سنجش ارزشیابی و سنجش مبتنی بر واقعیات و شرایط موجود در استاندارد ارزشیابی حرفه خواهد بود.
- ۱۲- کسب کلیه شایستگی جهت اخذ صلاحیت زمانی که یک هنرجو شایسته دریافت مدرک صلاحیت حرفه ای می گردد که در تمامی پودمان ها گواهینامه شایستگی دریافت کرده باشد. و در پودمان زمانی گواهینامه شایستگی دریافت می کند که در تمامی کارها، شایستگی انجام کار را با توجه به استاندارد عملکرد داشته باشند.

روش های سنجش و ارزشیابی با توجه به زمان در آموزش های فنی و حرفه ای

سنجش آغازین: برای ارزیابی ورودی تعیین صلاحیت حرفه ای انجام می شود. **سنجش تکوینی:** برای اصلاح یادگیری صورت می گیرد. **سنجش تشخیصی:** برای شروع آموزش که معمولاً در محیط آموزش انجام می گیرد. **سنجش تراکمی:** در انتهای تکالیف کاری و پودمان ها و سطوح صلاحیت حرفه ای انجام می گیرد.

۱- ارزیابی های همتا که بیشتر در حوزه آموزش هنر تحت عنوان ژورمان انجام می شود از این نوع است. به طور کلی در آن دسته از ارزیابی هایی که احساس معیار ارزیابی است، برای حفظ روایی به صورت ارزیابی همتا انجام می شود.

سنجش تکمیلی: برای کارآموزی و کارورزی و عملیات میدانی انجام می‌شود. در نظام صلاحیت‌های حرفه‌ای با توجه به نوع حرفه و سطح صلاحیت حرفه‌ای و نوع نظام یادگیری (مادام‌العمر و...) از روش‌های مختلف زمانی استفاده می‌شود. البته سنجش تراکمی برای اندازه‌گیری سطح شایستگی و تسلط در هر کار و حرفه مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌گیرد.

ابزارهای سنجش شایستگی

- سنجش عملکردی شامل کتبی عملکردی، سنجش شناسایی، شبیه‌سازی شده، نمونه کار، پروژه‌های طولانی مدت، سنجش ۳۶۰ درجه‌ای و...
- **سنجش مشاهده‌ای:** شامل سنجش بر اساس فهرست واری، مقیاس‌های درجه‌بندی، واقع‌نگاری و...
- **سنجش عاطفی:** شامل پرسش‌نامه، تفکیک معنایی، سنجش نگرش با مقیاس لیکرت، مصاحبه
- **سنجش تکمیلی:** مصاحبه با کارفرما، مشاهده در حین کار، سنجش پیرو و... این نوع سنجش برای اطمینان از شایستگی موردنظر در محیط کار واقعی استفاده می‌شود (در کارآموزی و کارورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد).
- **سنجش همه‌جانبه (ترکیبی):** شامل کارپوشه، ۳۶۰ درجه‌ای و... این نوع سنجش‌ها برای سنجش کلی حوزه‌های یادگیری استفاده می‌شود. از آنجا که شما بر مبنای تجارب گذشته، با ابزارهای ارزشیابی اهداف دانشی آشنا هستید، در جدول ۱ برخی از ابزارهای ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی در اهداف مهارتی (شامل تفکر و عمل) و اهداف نگرشی (شامل ایمان و اخلاق) آمده است.

جدول ۱- برخی از ابزارهای ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی
ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش مهارت (تفکر)

مهارت‌های شناختی				
بعد دانش و مهارت شناختی	به کار بستن	تحلیل کردن	ارزشیابی کردن	آفریدن
الف) دانش‌آموز واقعی	■*△○+	■○△*×	■○△*	*○△■
ب) دانش مفهومی	■△*○⊗×	○⊗*+ ■△△*	△*+○△ ■*	○△*△ ■*
ج) دانش روندی	○⊗*■+ △*	■○△*	■△*○	■△*○
د) دانش فراشناختی	*○△	○△*	△*○	■○△*

ابزارهای اندازه گیری و سنجش مهارت (عمل)

تقلید	اجرای مستقل	دقت	هماهنگی حرکت	عادی شدن
○ ■ ■ ■	★ △ ○ ■ ● ◎	■ ★ ◎ ○ △ ●	★ ○ △ ■ ●	○ △ ■ ● ★

ابزارهای اندازه گیری و سنجش نگرش (باور و اخلاق حرفه‌ای)

دریافت	واکنش	ارزش گذاری	سازمان بندی	تبلور
○ △ ● ■ ● ★	★ ● △ ○ ● ■	★ ○ △ ● ■ ●	○ △ ● ● ■ ★	○ ● ● ○ △ ■ ★

ابزارهای آزمون و سنجش:

+ آزمون صحیح - غلط × آزمون جورکردنی * آزمون تشریحی □ آزمون کوتاه - پاسخ ⊗ چندگزینه‌ای ★ مشاهده ○ سنجش عملکردی △ کارپوشه ■ روبریک ● فهرست وارسی ▲ نقشه مفهومی ◇ مصاحبه ♦ پرسش شفاهی ⊕ نمونه کار ⊞ پروژه ⇨ آزمون ۳۶۰ درجه ➔ گزارش + پژوهش موردی ◎ محک زنی © ارائه ✓ ایفای نقش ☒ کار گروهی ☼ خودسنجی

به‌طور خلاصه انواع سنجش در آموزش بر اساس شایستگی عبارت‌اند از:



شکل ۵- انواع سنجش در آموزش مبتنی بر شایستگی

محتوای مورد ارزشیابی

ارزشیابی در حرفه باید شایستگی انجام کار براساس استاندارد عملکرد را سنجش نماید. این شایستگی ترکیبی از دانش، مهارت و نگرش می‌باشد. با توجه به استانداردهای حرفه‌ای و شرایط ارائه آموزش‌ها، شایستگی‌های مورد ارزیابی به صورت‌های گوناگون خواهند بود. ارزشیابی ممکن است علاوه بر ارزشیابی مهارت‌ها و شایستگی‌هایی که مستقیماً با حرفه فرد در ارتباط هستند، مهارت‌های دیگری را نیز اندازه‌گیری کند و به آنها مهارت‌های محوری می‌گویند. این مهارت‌ها عبارت‌اند از: سواد و حساب، مهارت‌های زندگی شامل مهارت‌های اجتماعی و شهروندی، مهارت‌های عام کاریابی مانند ارتباطات و تصمیم‌سازی و براساس حرفه فرد مهارت‌های مدیریت و کار آفرینی. لذا ارزشیابی به صورت کل نگر می‌باشد به طوری که شایستگی‌های فنی و غیرفنی در تحلیل کارها مورد توجه قرار خواهد گرفت.

رویکردها و روش‌های سنجش و ارزیابی محتوی یک فرایند و سیستم آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای می‌تواند براساس شاخص‌های مختلف دسته‌بندی گردد.

روش‌های مدیریتی ارزشیابی

دو روش مدیریتی ارزشیابی وجود دارد: آزمون‌های استاندارد شده و بانک‌های اطلاعاتی آزمون‌های استاندارد شده

این رویکرد شامل تدوین ارزشیابی‌های شایستگی حرفه‌ای استاندارد شده و سازمان دادن آزمون در موقعیت‌های متمرکز است که یا مستقیماً توسط مراکز ملی سنجش انجام می‌شود و یا اینکه این مراکز اعتباربخشی آن را به عهده می‌گیرند. این روش معمولاً در کشورهای در حال توسعه انجام می‌شود که با مؤسسات نظیر UK, City Guilds همکاری کرده‌اند. این مؤسسات به کشورهای در حال توسعه کمک کرده‌اند تا برنامه‌های ارزشیابی مناسب این برنامه‌ها را تدوین کنند و یا اقتباس نمایند.

در سال‌های اخیر برخی شرکت‌های فناوری نظیر میکروسافت و Cisco نیز ابزار ارزشیابی استاندارد شده و برنامه‌های مهارت‌آموزی به کار برده شده در سطح جهان را تولید کرده‌اند. این مؤسسات می‌توانند گواهینامه‌های مربوطه را صادر نمایند.

بانک‌های اطلاعاتی

در این روش براساس استانداردهای حرفه، بانک اطلاعاتی شامل سؤالات ارزشیابی شایستگی حرفه براساس استاندارد عملکرد تشکیل می‌شود. این بانک اطلاعاتی در اختیار تمام افراد ذی‌نفع (مانند مؤسسات آموزش و کارفرمایان) قرار می‌گیرد تا بتوانند براساس این بانک اطلاعات، ارزشیابی‌های خود را تدوین کنند. انجام این کار مستلزم وجود کارشناسانی در مرکز ملی سنجش است که استانداردهایی را تدوین کرده است. این کارشناسان به ارائه‌دهندگان آموزشی، آموزش می‌دهند

که چگونه از این اطلاعات در ارزشیابی های خود استفاده کنند. انجام این کار در کشورهای در حال توسعه بسیار مشکل است مخصوصاً اگر آزمون ها بخواهد دارای روایی و پایایی باشند. این روش نسبت به آزمون های استاندارد به اقدامات امنیتی و کارکنان تخصصی کمتری احتیاج دارد. سؤالات این بانک را می توان مستقیماً به تمام فعالیت ها در هر حرفه مرتبط کرد و تدوین و اجرای این آزمون ها محتاج کارهای اداری عریض و طویل نیست. این آزمون ها دارای انعطاف بیشتری هستند زیرا در صورت تغییر استانداردهای یک حرفه می توان اطلاعات مربوط در بانک را تغییر داد، در صورت اجرای این روش باید افراد به صورت متمرکز ثبت نام شوند و گواهینامه های آنها صادر گردد تا بتوان تغییر محل افراد به سهولت صورت گیرد و یادگیری مادام العمر نیز میسر شود.

مقیاس بندی و نمره دهی شایستگی

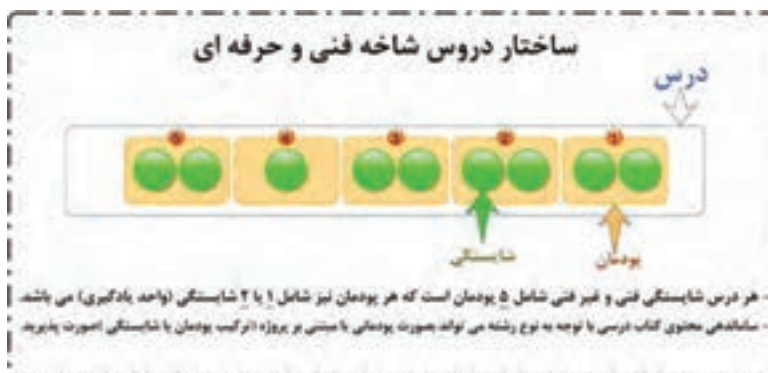
ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در نظام جدید آموزشی دوره دوم متوسطه مبتنی بر شایستگی است. هدف نهایی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، یادگیری و کسب توانایی انجام کار در شغل و حرفه است. مقیاس های گوناگونی برای ارزشیابی شایستگی حرفه ای وجود دارد که در جدول ذیل مشاهده می شود.

مقیاس بندی رتبه ای - ارزشیابی شایستگی حرفه

ردیف	مقیاس بندی شایستگی جزء	محدوده انتظارات - مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی (کار)	مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)
۱	بلی - خیر	عدم شایستگی: کسب نکردن حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: نداشتن معیارهای مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیارهای مربوط به شایستگی کار	نیازمند آموزش: نداشتن معیارهای مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیارهای مربوط به شایستگی کار
۲	مقیاس های ۳، ۲، ۱	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز

نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های پایه فنی، فنی و غیر فنی

- مواد درسی که ارزشیابی آنها مبتنی بر شایستگی است عبارت‌اند از:
 - ۱ شایستگی‌های غیر فنی شامل الزامات محیط کار در پایه دهم کارگاه نوآوری و کارآفرینی، کاربرد فناوری‌های نوین، مدیریت تولید در پایه یازدهم و اخلاق حرفه‌ای در پایه دوازدهم (شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش)
 - ۲ درس مشترک گروه در پایه دهم شامل: نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای، عناصر و زبان بصری، آب، خاک و گیاه، ارتباط مؤثر. (شاخه فنی و حرفه‌ای)
 - ۳ کارگاه‌های ۸ ساعته (شاخه فنی و حرفه‌ای) پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم
 - ۴ دروس شایستگی‌های پایه شامل: ریاضی، فیزیک، زیست و شیمی
 - ۵ دروس دانش فنی پایه و دانش فنی تخصصی
- هر یک از مواد درسی موضوع ماده یک شامل پنج پودمان (فصل) می‌باشد که باید برای هر یک از آنها توسط هنرآموز مربوط ارزشیابی مستقل از هنرجو صورت گیرد و در نتیجه یک نمره مستقل از ۲۰ نمره برای هر یک پودمان‌ها ثبت می‌گردد.



- نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد و فقط یک نمره بر اساس ۰ تا ۲۰ ثبت می‌گردد.

بخش اول شامل ارزشیابی پایانی هر پودمان: نمره ارزشیابی از کسب شایستگی از پودمان مورد نظر که با سه نمره ۱، ۲، ۳ (=۱ عدم احراز شایستگی؛ ۲= احراز شایستگی ۳= احراز شایستگی بالاتر از انتظار) مشخص می‌گردد و نتیجه آن با ضریب ۵ منظور می‌گردد (شکل ۶).

بخش دوم ارزشیابی مستمر: نمره مستمر که بر اساس انجام فعالیت‌های کلاسی و کارگاهی، نظم، مشارکت در فعالیت‌های آموزشی و تربیتی خودارزیابی، ابتکار در تکالیف عملکردی درسی و... از ۰ تا ۵ نمره اختصاص پیدا خواهد کرد. شرط قبولی در هر پودمان کسب نمره حداقل ۱۲ می‌باشد.

● با توجه به اینکه خودآگاهی، خودارزیابی و تصمیم‌گیری از سوی هنرجویان، چگونگی جبران و رفع کاستی‌ها از اصول ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی است، توصیه می‌گردد هنرآموزان ۲ نمره از ۱/۵ نمره مستمر را به خودارزیابی توسط هنرجویان اختصاص دهند. همچنین خودارزیابی‌ها، بایستی براساس ارزشیابی‌ها مندرج در کتاب‌های درسی و موارد مطرح شده در کتاب راهنمای هنرآموز انجام پذیرد. نمرات احتمالی که برای هر پودمان ثبت می‌شود در شکل زیر نشان داده شده است:

نمرات احتمالی در ثبت نمره واحد یادگیری

نمره شایستگی	نمره مستمر	نمره قابل ثبت	نتیجه	نمره شایستگی	نمره مستمر	نمره قابل ثبت	نتیجه	نمره شایستگی	نمره مستمر	نمره قابل ثبت	نتیجه
۱	۰	۵	غیر شایسته	۲	۰	۱۰	غیر شایسته	۳	۰	۱۵	شایسته (قبول)
۱	۰/۵	۵/۵	غیر شایسته	۲	۰/۵	۱۰/۵	غیر شایسته	۳	۰/۵	۱۵/۵	شایسته (قبول)
۱	۱	۶	غیر شایسته	۲	۱	۱۱	غیر شایسته	۳	۱	۱۶	شایسته (قبول)
۱	۱/۵	۶/۵	غیر شایسته	۲	۱/۵	۱۱/۵	غیر شایسته	۳	۱/۵	۱۶/۵	شایسته (قبول)
۱	۲	۷	غیر شایسته	۲	۲	۱۲	شایسته (قبول)	۳	۲	۱۷	شایسته (قبول)
۱	۲/۵	۷/۵	غیر شایسته	۲	۲/۵	۱۲/۵	شایسته (قبول)	۳	۲/۵	۱۷/۵	شایسته (قبول)
۱	۳	۸	غیر شایسته	۲	۳	۱۳	شایسته (قبول)	۳	۳	۱۸	شایسته (قبول)
۱	۳/۵	۸/۵	غیر شایسته	۲	۳/۵	۱۳/۵	شایسته (قبول)	۳	۳/۵	۱۸/۵	شایسته (قبول)
۱	۴	۹	غیر شایسته	۲	۴	۱۴	شایسته (قبول)	۳	۴	۱۹	شایسته (قبول)
۱	۴/۵	۹/۵	غیر شایسته	۲	۴/۵	۱۴/۵	شایسته (قبول)	۳	۴/۵	۱۹/۵	شایسته (قبول)
۱	۵	۱۰	غیر شایسته	۲	۵	۱۵	شایسته (قبول)	۳	۵	۲۰	شایسته (قبول)

در صورت غیبت نمره شایستگی ۰ است.

شکل ۷- نمرات احتمالی ثبت شده برای هر پودمان

● زمانی هنرجو در دروس مبتنی بر شایستگی، قبول اعلام می‌گردد که در هر ۵ پودمان درس نمره بالای ۱۲ کسب کند. در این صورت میانگین ۵ نمره پودمان به‌عنوان نمره کلی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد. در صورتی که فرد در یک یا چند پودمان حداقل نمره ۱۲ را کسب نکند در آن ماده درسی قبولی را به‌دست نمی‌آورد و نمره ۱۰ در سیستم برای او منظور خواهد شد. ارزشیابی مجدد صرفاً در پودمان یا پودمان‌هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است صورت خواهد پذیرفت و در تمام طول سال تحصیلی حداقل برای یک بار امکان‌پذیر خواهد بود.

● خلاصه نمرات کسب شده در پودمان‌های رشته‌های تحصیلی در یک کاربرگ تحت عنوان گواهی شایستگی‌های حرفه‌ای تنظیم و همراه با مدارک تحصیلی دیگر به هنرجو تحویل داده خواهد شد.

● هنرجویان می‌توانند در ارزشیابی فرایند مدار و نتیجه مدار، کتاب همراه هنرجو را در زمان اجرای ارزشیابی با خود به همراه داشته باشند. این کتاب با هدف کاهش اضطراب در دانش‌آموزان و تحقق اهداف آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی طراحی گردیده است. در طول دوران تحصیل هنرجویان تنها یک کتاب همراه خواهند داشت و برای کلیه دروس مبتنی بر شایستگی کاربرد دارد.