

فصل ۴

ساخت به کمک رایانه (CAM)

آشنایی با محیط پاورمیل و آماده‌سازی مدل و تعریف بلوک خام

مقدمه

امروزه در فرآیند تولید قطعات به روش براده‌برداری، ماشین‌های CNC جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده‌اند و زمینه شغلی مناسبی برای اپراتوری و برنامه‌نویسی ماشین‌های CNC به وجود آمده است. در کتاب تراشکاری و CNC هنجریان با برنامه‌نویسی ماشین‌های تراش CNC آشنا می‌شوند. در پودمان ۴ کتاب دانش فنی تخصصی بر آن شدیم تا آنها را با یکی از نرم‌افزارهای CAM و آن هم در زمینه فرزکاری آشنا نماییم.

ایجاد انگیزه

هنرجویان رشته ماشین‌ابزار در سال یازدهم کار با دستگاه فرز اونیورسال و نحوه براده‌برداری و ابزارهای فرز را آموخته‌اند. بهتر است با نمایش فیلم در مورد دستگاه فرز CNC به بیان توانایی‌ها و مزایای فرز CNC پرداخته و یک شمای کلی در مورد برنامه‌نویسی دستی و رایانه‌ای آن بیان کنید، و برای آنها توضیح دهید که چرا لازم است با یک نرم‌افزار CAM آشنا شوند (اهمیت آن در صنعت و ایجاد شغل).

بسیاری از هنرجویان و دانشجویان رشته ماشین‌ابزار با تسلط به نرم‌افزارهای CAD و CAM مانند پاورمیل و آشنایی با اپراتوری CNC توانسته‌اند وارد بازار کار شده و حتی مستقلاً کارگاهی را در زمینه خدمات CNC و یا قالب‌سازی تأسیس نمایند. برای بیان مزایای کار با نرم‌افزار CAM مانند پاورمیل بهتر است ابتدا مدل ساده‌ای را طراحی و با تعریف یک ابزار و یک استراتژی خشن‌کاری آن را شبیه‌سازی کنید، کدهای آنها را توسط نرم‌افزار ایجاد کنید (بدون تشریح جزئیات). با این کار می‌توانید سرعت عمل نرم‌افزار در تولید کدهای CNC را به آنها نشان دهید (ایجاد انگیزه).

نکات ایمنی کار در محیط سایت رایانه‌ای

در اثر استفاده غلط از رایانه و سخت‌افزارهای آن آسیب‌ها و صدمات زیادی به بدن وارد می‌شود. آسیب‌هایی مانند فشار به ستون فقرات به علت بد نشستن و یا ارتفاع نامناسب میز و صندلی، خشکی چشم در اثر نگاه کردن بیش از اندازه به

مانیتور و ...

موقع نشستن پشت میز رایانه هنرجو باید به گونه‌ای بنشیند که بدن او کاملاً به صورت عمودی و ساعد دست نیز عمود بر راستای بدن روی میز قرار گیرد.

آشنایی با محیط نرم افزار پاورمیل

پس از آموزش نصب نرم افزار کمی راجع به محیط نرم افزار، ابزارها و نواحی Explorer و محیط گرافیکی صحبت کنید. از هنرجویان بخواهید نوار ابزارها را جابه‌جا کنند. در تشریح ناحیه Explorer و کاربرد آن در این جلسه و در جلسات بعد زیاد صحبت کنید و تمرین بدهید. باید بدانند بسیاری از تعاریف و تنظیمات و تغییرات از طریق این ناحیه صورت می‌گیرد.

با کلیک راست بر روی هر کدام از گزینه‌های این ناحیه، یک منوی آبشاری باز می‌شود. به عنوان مثال با کلیک راست بر روی عبارت Tool از گزینه Create Tools برای تعریف ابزار، از گزینه Rename جهت تغییر نام ابزار و از گزینه Active جهت فعال کردن ابزار استفاده می‌شود.

همچنین در ناحیه Explorer تاریخچه‌ای از تعاریف و تنظیمات انجام شده توسط اپراتور پاورمیل لیست می‌شود که می‌تواند آنها را ویرایش یا حذف کند. تعریف نقطه صفر قطعه کار یا Workplane، الگوها یا Pattern، باند یا Boundary از طریق همین ناحیه صورت می‌گیرد.

نحوه زوم کردن مدل (کل مدل و اجزای آن) را باید تمرین کنند. بهتر است این کار را با کلیدهایی سریع و ماوس مسلط شوند (تمرین زیاد).

وارد کردن مدل به پاورمیل و کار با نوار ابزار Viewing

دانش افزایی

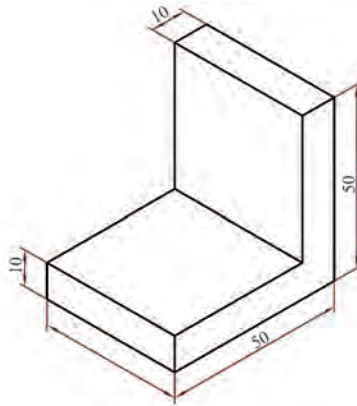
علاوه بر روش گفته شده در متن پودمان، می‌توان با درگ کردن آیکون مدل طراحی شده از دسکتاپ ویندوز به محیط نرم افزار پاورمیل، عمل Import را انجام داد.

هنرآموز عزیز، پس از وارد کردن مدل باید نحوه ذخیره سازی پروژه (بهتر است یک پوشه جداگانه برای هر پروژه ایجاد شود) و همچنین باز کردن پروژه ذخیره شده را آموزش دهید.

مدل وارد شده باید توسط نوار ابزار Viewing در جهات مختلف بررسی شود تا بتوانید برای انتخاب استراتژی مناسب تصمیم بگیرید.

یک مثال عملی ساده

۱ یک مدل بسیار ساده مانند شکل زیر را در سالیدورکز طراحی کنید.



۲ مدل را وارد محیط پاورمیل کنید.

۳ با دستور Block یک بلوک خام بر اساس اندازه‌های مدل با $\text{Expansion} = 10$ تعریف کنید.

۴ ابزاری از نوع Endmill با قطر ۳۰ میلی‌متر تعریف کنید.

۵ یک Workplane (صفر قطعه کار) وسط بلوک خام یا هر گوشه آن به دلخواه تعریف کنید.

۶ استراتژی Model Area Clearance را انتخاب کنید و پارامترهای دلخواه تعریف کنید:

۷ بر روی Accept کلیک کنید تا استراتژی ایجاد شود.

۸ یک NC Program از استراتژی ایجاد شده تهیه و آن را Write نمایید.

۹ با برنامه Cimco یا Notepad ویندوز، برنامه رایت شده را به هنجرویان نشان دهید.

۱۰ در محیط پاورمیل استراتژی را شبیه‌سازی و به هنجرویان نمایش دهید.

آموزش اندازه‌گیری ابعاد مدل

مدل وارد شده در پاورمیل فاقد علائم و اعداد اندازه است. در هنگام ایجاد بلوک و استراتژی‌ها (مانند سوراخ کاری) لازم است ابعاد قسمت‌های مختلف مدل از قبیل ارتفاع دیواره‌ها، عرض و عمق شیارها و سوراخ‌ها و ... را بدانید. ابزار Measure در پاورمیل مانند یک ابزار اندازه‌گیری به شما در این امر کمک می‌کند. از هنجرویان

بخواهید مدل فعالیت ۱ را باز کرده، با ابزارهای مختلف این دستور، ابعاد قسمت‌های مختلف آن را مطابق توضیحات کتاب اندازه‌گیری کنند.

کار با دستور Transform

از آن جایی که بهتر است وضعیت قرارگیری مدل در محیط نرم‌افزار پاورمیل با وضعیت قرارگیری قطعه روی میز ماشین فرز CNC یکی باشد، چنانچه مدل، وضعیت مناسب را نداشته باشد با کمک دستور Transform می‌توانید موقعیت و وضعیت آن را تغییر دهید.

فعالیت‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ به منظور آشنایی با این دستور ارائه شده است.

تعریف بلوک خام

پس از قرار گرفتن مدل در موقعیت مناسب نوبت به تعریف بلوک خام می‌رسد. بسته به شکل قطعه کار از روش‌های مختلفی جهت تعریف بلوک خام استفاده می‌شود که در متن کتاب درسی به‌طور خلاصه ذکر شده است. از آنجایی که یکی از پرکاربردترین بلوک‌های خام به شکل مکعب می‌باشد، این روش مورد تأکید قرار گرفته است.

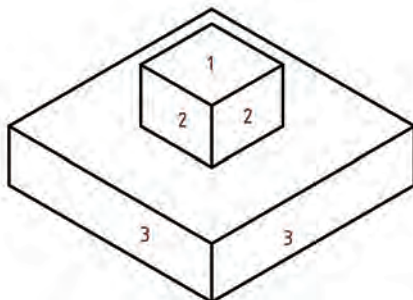
نکته



اگر بلوک خام بر اساس اندازه‌های مدل محاسبه شود هنگام ایجاد Toolpath، ماشین‌کاری در قسمت‌هایی که بلوکی وجود نداشته باشد، اتفاق نمی‌افتد (هیچ Toolpath ایی ایجاد نمی‌شود).

بهتر است قبل از انجام فعالیت داده شده در کتاب این تمرین را به هنجاریان ارائه نمایید تا مفهوم Expansion برای آنها جا بیفتد.

مثال: برای مدل شکل ۱ بلوک خام با $\text{Expansion} = 0$ ایجاد کنید. (ابعاد دلخواه) یک استراتژی Model Area Clearance با ابزار سرتخت متناسب با ابعاد قطعه تهیه کنید و آن را Simulate کنید.



همان طوری که می بینید، با توجه به اینکه بلوک بر اساس ابعاد قطعه تعریف شده (Expansion = ۰) سطوح ۱ و ۳ ماشین کاری نشده است. حال استراتژی و بلوک را Edit کرده مقدار Expansion = ۱۰ تنظیم و مجدداً Accept نمایید. مشاهده می کنید برای سطوح ۱ و ۳ نیز Toolpath ایجاد شده و عمل ماشین کاری انجام می شود. دوباره بلوک و استراتژی را ویرایش کنید و Expansion = ۰ قرار داده و بلوک را Calculate کنید. این بار تمام جهات به غیر از Max Z را قفل کنید و Expansion = ۱۰ را تنظیم و سپس بلوک را Calculate کنید (و یا Expansion = ۰ بماند به اندازه Max Z مقدار ۱۰ واحد اضافه کنید. حال به جای Calculate از دکمه Accept استفاده کنید) تا بلوک در راستای Z+ به اندازه ۱۰ واحد اضافه شود. استراتژی را دوباره محاسبه کنید. خواهید دید که سطح ۱ نیز ماشین کاری می شود ولی سطح ۳ ماشین کاری نمی شود.

پس از تغییر مقدار Min و Max به جای دکمه Calculate از دکمه Accept استفاده کنید والا بلوک دوباره بر اساس اندازه های اصلی قطعه محاسبه می شود.

نکته



فعالیت ۱۲، ۱۳ و ۱۴ برای یادگیری مفاهیم فوق آورده شده است.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیستم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه های خودارزیابی	خبر	بلی
مزایای نرم افزار پاورمیل را می دانم.		
نواحی و قسمت های مختلف نرم افزار پاورمیل و همچنین روند کار با آن را می دانم .		
مدلی را که در سالدورکز طراحی کرده ام می توانم در پاورمیل وارد کنم (فعالیت عملی ۲ و ۴).		
نحوه بررسی مدل از لحاظ ظاهری را می دانم (نوار ابزار view) فعالیت عملی ۵ و ۶		
عملیات Rotate , Pan , Zoom با ماوس را می توانم اجرا کنم (فعالیت عملی ۷).		
ابعاد کلی و اندازه اجزای مدل را می توانم اندازه گیری کنم (دستور Measure).		
توانایی تصحیح موقعیت مدل را با استفاده از دستور Transform دارم (فعالیت عملی ۹ ، ۱۰ و ۱۱).		
توانایی تعریف بلوک خام برای مدل وارد شده را دارم (تمرین و فعالیت های عملی ۱۲، ۱۳ و ۱۴).		
اصول ایمنی مربوط به صحیح نشستن پشت رایانه و استفاده صحیح از آن را می دانم.		
در کار گروهی وظایف خود را به خوبی انجام می دهم.		
در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدید دارم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
مؤلفه های ارزشیابی	بارم	نمره دریافتی
می تواند مزایای نرم افزار پاورمیل را بیان کند.	۱	
نواحی مختلف نرم افزار را می شناسد و قادر به فراخوانی نوار ابزارهاست.	۱	
قادر است مدل طراحی شده را به محیط پاورمیل Import نماید. (فعالیت عملی ۲ و ۴).	۱	
نحوه بررسی مدل از لحاظ ظاهری را می داند (نوار ابزار view) فعالیت عملی ۵ و ۶.	۲	
عملیات Zoom , Pan , Rotate با ماوس را می تواند اجرا کند (فعالیت عملی ۷).	۲	
ابعاد کلی و اندازه اجزای مدل را می تواند اندازه گیری کند (دستور Measure).	۲	
توانایی تصحیح موقعیت مدل را با استفاده از دستور Transform را دارد (فعالیت عملی ۹ و ۱۰ و ۱۱).	۲	
می تواند بلوک خام را براساس ابعاد مدل ایجاد کرده و ابعاد بلوک خام را در راستهای مختلف افزایش یا کاهش دهد (تمرین و فعالیت های ۱۲، ۱۳ و ۱۴).	۲	
تفاوت دکمه های Calculate, Accept را می داند.	۱	
در حفاظت از ابزار و تجهیزات جدید دارد.	۱	
میزان مؤثر بودن در کار گروهی	۱	
صحت خودارزیابی هنرجو	۱	
نمره خودارزیابی هنرجو	۲	
جمع	۲۰	

جلسه بیست و یکم

تعریف نقطه صفر قطعه کار، تعریف ابزار

کام چهارم معرفی نقطه صفر قطعه کار یا Workplane

همان‌طور که در متن پودمان گفته شده است این نقطه برای ساده‌تر شدن برنامه‌نویسی و کوتاه شدن خطوط برنامه تعریف می‌گردد. به این معنی که ماشین به جای محاسبه اندازه‌ها و فواصل نسبت به صفر ماشین از یک نقطه روی خود قطعه یا بلوک خام محاسبات را انجام می‌دهد.

در متن پودمان، ۵ روش اصلی و مهم تعریف صفر قطعه کار آورده شده است. هنرآموزان محترم مطابق توضیحات می‌توانند هر روش را آموزش دهند و از هنرجویان بخواهند فعالیت عملی ۱۵ را جهت تمرین و یادگیری بهتر انجام دهند. سایر روش‌ها را می‌توانید با مراجعه به Help برنامه مشاهده کنید.

نکته بسیار مهمی که روی آن باید تأکید کنید فعال کردن Workplane تعریف شده است. چرا که در یک پروژه می‌توانید چندین Workplane داشته باشید و استراتژی شما بر اساس Workplane فعال تعریف می‌شود (فعالیت عملی ۱۶).

تعریف ابزار

در محتوای پودمان سه روش تعریف ابزار و سه نوع ابزار اصلی و کاربریشان آورده شده است. در ادامه نحوه تعریف اندازه‌های ابزار، مانند طول و قطر ابزار، طول و قطر ساق و هولدر ابزار آورده شده است. در فعالیت‌های عملی ۱۷، ۱۸ و ۱۹ تمرین خوبی جهت تعریف این چند پارامتر ارائه شده است. توصیه می‌شود از هنرجو بخواهید ابزارهای با قطرهای مختلف تعریف نماید. همچنین می‌توانید نحوه تعریف ابزارهای Tip Raduised و Ball Noised را هم آموزش دهید.

دانش‌افزایی

شعاع لبه ابزار Tip Raduised بر روی بدنه ابزار حک شده است و قطر یا شعاع گردی ابزار Ball Noised نیز متناسب با قطر ابزار می‌باشد.

نکته



هر ابزار برای یک استراتژی تعریف و فعال می‌گردد. ملاک تعیین ابزار و ابعاد آن، نوع استراتژی تعریف شده و ابعاد و اندازه‌های کلی بلوک خام یا قطعه و همچنین عرض شیارها و شعاع قوس‌ها و گوشه‌ها می‌باشد.

در خشن کاری اولیه از ابزارهای سرتخت با قطر بالاتر جهت تسریع در عملیات ماشین کاری استفاده می گردد. در پرداخت کاری اولیه (پیش پرداخت) و نهایی و ماشین کاری گوشه ها از هر سه نوع ابزار می توان به تناسب استفاده کرد. در صورت تهیه ابزارهای فوق بهتر است آنها را در کلاس یا سایت در اختیار دانشجویان قرار دهید تا بیشتر با آنها آشنا شوند.

در هنگام تعریف ابزار بهتر است یک نام برای آنها ایجاد کنیم. این نام بهتر است ترکیبی از حرف اول ابزار و قطر و شعاع لبه ابزار باشد. مثلاً برای ابزار EndMill با قطر ۲۰ نام ۲۰E، برای ابزار Ball Noised به شعاع ۱۰ نام ۱۰B و برای ابزار Tip... به قطر ۲۰ و شعاع لبه ۵/۵ نام ۲۰T۵/۵ قرار دهید.

نکته



برای جلوگیری از بروز خطا در هنگام تهیه کدهای CNC برای ابزار یک شماره تعیین کنید. اگر دستگاه مجهز به تارت گردان است این شماره با شماره ابزارگیری که ابزار روی آن بسته می شود باید یکی باشد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و یکم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه های خودارزیابی	خیر	بلی
نحوه اجرای دستور Workplane را می دانم.		
روش های مختلف تعریف نقطه صفر قطعه کار را می دانم (فعالیت عملی ۱۵).		
سه نوع ابزار پر کاربرد در پاورمیل و مورد استفاده هر یک را می شناسم.		
می توانم یک ابزار سرتخت با قطر و طول دلخواه تعریف کنم (فعالیت عمل ۱۷).		
می توانم برای ابزار تعریف شده ساق و هولدر تعریف کنم (فعالیت عمل ۱۸ و ۱۹).		
می توانم ابزار تعریف شده را ویرایش کنم.		
اصول ایمنی مربوط به صحیح نشستن پشت رایانه و استفاده صحیح از آن را انجام می دهم.		
در کار گروهی وظایف خود را به خوبی انجام می دهم.		
در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدیت دارم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه های ارزشیابی
	۲	نحوه اجرای دستور Workplane را می داند.
	۳	می تواند یک یا چند Workplane برای مدل یا بلوک تعریف کند (فعالیت ۱۵).
	۲	سه نوع ابزار پرکاربرد درپاورمیل و مورد استفاده هر یک را می شناسد.
	۳	می تواند یک ابزار سر تخت با قطر و طول دلخواه تعریف کند (فعالیت ۱۷).
	۲	می تواند برای ابزار تعریف شده ساق و هولدر تعریف کند (فعالیت ۱۸ و ۱۹).
	۲	می تواند ابزار تعریف شده را ویرایش کند.
	۱	در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدید دارد.
	۱	نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت می کند.
	۱	میزان مؤثر بودن در کار گروهی
	۱	صحت خودارزیابی هنرجو
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

مفهوم استراتژی و پارامترهای مشترک - استراتژی خشن کاری - تعریف پارامترهای ماشین کاری

مفهوم استراتژی و پارامترهای مشترک

هنرآموزان پس از ارائه تعریف استراتژی (همراه با مثال) لازم است ابتدا به توضیح پارامترهای مشترک بپردازند. البته جهت درک بهتر مطلب، توضیح استراتژی خشن کاری Model Area Clearance و تنظیم مقادیر آن به شما کمک خواهد کرد. این اصطلاحات تقریباً با مفاهیم مقدار بار (Stepdown)، پاس ابزار (Stepover)، جهت ماشین کاری (Cut Direction) و... در فرز کاری معمولی یکی است. لذا در توضیح آنها می‌توانید از فرز کاری معمولی بهره ببرید.

استراتژی Model Area Clearance

پس از اجرای دستور Toolpath Strategies کادر تعریف انواع استراتژی‌ها باز می‌شود. همان‌طور که در متن پودمان آمده در این کادر، استراتژی‌ها به دسته‌های استراتژی‌های خشن کاری، پرداخت کاری، سوراخ کاری، تراشکاری و... تقسیم شده‌اند. کار را با استراتژی خشن کاری Model Area Clearance شروع کنید.

دانش‌افزایی

برخی از پاورمیل‌کاران در بعضی از موارد از استراتژی پرداخت کاری Constant Z finishing (با تعریف مقادیر پارامترها در حد خشن کاری) عملیات خشن کاری اولیه را انجام می‌دهند. برای آموزش بهتر توصیه می‌کنیم مطابق توضیحات محتوای پودمان به صورت گام‌به‌گام هنرجویان را با این استراتژی آشنا کنید. پارامترها و مقادیر آن را تغییر دهید و پس از Simulate کردن، راجع به تفاوت نتایج با آنها بحث کنید.

زمانی که می‌خواهیم بلوک خامی را ماشین کاری کنیم (خصوصاً در قالب‌سازی)، باید ابتدا با ماشین کاری اولیه آن را گونیا کنیم. این عمل را می‌توان بر روی فرز CNC و به روش دستی انجام داد (مانند فرز کاری معمولی) و نیازی به برنامه‌نویسی و یا تعریف استراتژی در پاورمیل ندارد.

نکته



به هنرآموزان محترم توصیه می‌کنیم از هنرجویان بخواهند مدل‌هایی را که مانند فعالیت عملی ۱ در نظر گرفته شده و ساده هستند طراحی کرده و سپس با تعریف بلوک خام و ابزار سرتخت و با استفاده از استراتژی Model Area Clearance عمل خشن کاری اولیه را بر روی آنها انجام دهند.

در کادر تعریف استراتژی به نکات ذیل توجه و تأکید داشته باشید:

■ مقدار Stepover معمولاً دو سوم قطر ابزار و حداکثر ۸۰ درصد قطر آن باید تعریف شود.

■ در خشن کاری نباید Thickness صفر در نظر گرفته شود بلکه به عنوان مثال حداقل ۱ میلی‌متر از ضخامت قطعه (طولی و شعاعی) باید برای مراحل بعدی یا پرداخت کاری باقی بماند.

تعریف پارامترهای ماشین کاری

در محتوای این قسمت سعی شده است تعریف و تنظیم پارامترهای ماشین کاری مانند سرعت پیشروی، عده دوران، نقاط شروع و پایان ماشین کاری، نوع و ارتفاع نشست و برخاست‌های ابزار در ابتدا و انتهای ماشین کاری و در حین عملیات ماشین کاری حتی‌الامکان به صورت کامل بیان شود.

از هنرآموزان می‌خواهیم مفهوم رنگ‌ها در پاورمیل را با اجرای یک استراتژی برای هنرجویان بیان کنند (شکل ۶۷ کتاب):

■ Toolpath (مسیر ماشین کاری) به رنگ سبز

■ Lead in (حرکت ورود ابزار به بلوک) رنگ فیروزه‌ای

■ Link (اتصال مسیره‌ها) صورتی (G۰۰)

■ Lead out (خروج ابزار از مسیر ماشین کاری) خطوط قرمز

■ نشست و برخاست و جابه‌جا شدن ابزار خط چین قرمز

قبل از پرداختن به پارامترهای ماشین کاری در جلسه قبل، کار را با یک استراتژی خشن کاری شروع کردیم تا بتوانیم بعد از ارائه توضیحات راجع به پارامترهای ماشین کاری آن را پیاده‌سازی و به هنرجو نمایش دهیم یا خود قادر به انجام آن باشیم.

دانش‌افزایی

به‌طور کلی برخی از این پارامترها قبل از تعریف استراتژی و برخی دیگر را می‌توان در حین یا بعد از تعریف استراتژی تنظیم کنیم. پارامترهایی نظیر عده دوران، سرعت پیشروی، سرعت حرکت سریع (G۰۰)، سرعت حرکت Skim, Plunge قبل از تعریف و پارامترهایی نظیر Lead and link, Start and End point همزمان و یا بعد از تعریف استراتژی.

از آنجایی که تا پایان پودمان، بعد یا هنگام تعریف استراتژی همواره باید پارامترهای فوق تنظیم گردد به مرور می‌توانید این موارد را بیان کنید. شاید انتظار یادگیری مفاهیم Lead and link و انواع و کاربرد هر یک از آنها در جلسه اول درست نباشد، پس در جلسات بعدی بعد از اجرای یک استراتژی هر بار یکی دو مفهوم را برای آنها بیان کنید.

همان‌طور که گفته شد در هنگام تنظیم پارامترهای یک استراتژیک در سمت چپ پنجره تعریف استراتژی گزینه‌های مربوط به این پارامترها لیست شده است. توصیه می‌کنیم هنجرویان را عادت دهید این پارامترها و مقادیر آن را از طریق همین ناحیه و با کلیک بر روی هر کدام از آنها انجام دهند (به‌جای استفاده از دستورات آنها در نوار ابزار Main).

برای بهتر نشان دادن حرکت‌های Lead in، Lead out و Link از دستور Zoom و دوران شکل در موقعیت‌های مختلف کمک بگیرید (البته پس از تعریف و اجرای استراتژی). در فعالیت عملی ۲۱ سعی کردیم این مفاهیم را هنجرو تمرین و تکرار کند، این مفاهیم باید در تمامی جلسات تا پایان پودمان تکرار شود.

ماشین‌کاری شیارها

۳ روش برای فرز کاری شیار ذکر شده و مزایا و معایب آنها بیان شده است. از نکات مهم که هنرآموزان عزیز باید به آن اهمیت بدهند، نحوه ویرایش یک استراتژیست. شما می‌توانید با کلیک راست بر روی یک استراتژی در ناحیه Explorer و پاک کردن آن به تعریف مجدد استراتژی بپردازید.

اما بهتر است (با کلیک راست بر روی نام استراتژی و انتخاب گزینه Active) ابتدا آن را فعال کنید، سپس دوباره بر روی نام استراتژی کلیک راست و گزینه Setting را انتخاب کنید (شکل ۶۰ پودمان). پس از باز شدن پنجره استراتژیک روی آیکن Edit Toolpath کلیک کرده تا بتوانید پارامترهای استراتژی را تغییر دهید (شکل ۶۱)، سپس دوباره بر دکمه Calculate کلیک کنید.

نکته

پس از تعریف استراتژی بهتر است آن را Simulate کنید تا نتیجه کار و اشکالات آن را بیابید.



یکی از استراتژی‌های پرکاربرد، استراتژی Model Rest Area Clearance است که برای ماشین‌کاری قسمت‌های باقی‌مانده از خشن‌کاری اولیه است. از نکات مهم این استراتژی تعریف ابزاری کوچک‌تر از ابزار خشن‌کاری اولیه و انتخاب استراتژی خشن‌کاری اولیه به‌عنوان مبنای کار این استراتژی است (شکل‌های ۹۰ تا ۹۶ پودمان).

این جلسه از پودمان بعدی به‌دلیل پرداختن به استراتژی پرکاربرد Rest نیاز به تمرین‌های بیشتری از سوی شما دارد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و دوم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه های خودارزیابی	خیر	بلی
مفهوم استراتژی را می دانم.		
پارامترهای مشترک در کادر محاوره ای تعریف استراتژی را می شناسم.		
توانایی تعریف استراتژی خشن کاری Model Area Clearance را دارم.		
توانایی ایجاد Toolpath برای ماشین کاری حفره را دارم.		
پارامترهای ماشین کاری را می توانم تنظیم کنم (فعالیت ۲۱).		
توانایی Simulate کردن Toolpath ایجاد شده را دارم.		
اصول ایمنی مربوط به صحیح نشستن پشت رایانه و استفاده صحیح از آن را می دانم.		
در کار گروهی وظایف خود را به خوبی انجام می دهم.		
در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدیت دارم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۲	مفهوم استراتژی و Toolpath را می‌داند.
	۲	توانایی تعریف پارامترهایی نظیر Stepdown , Stepover را دارد.
	۲	توانایی اجرای استراتژی خشن کاری Model Area Clearance را دارد.
	۲	توانایی ایجاد Toolpath برای ماشین کاری حفره را دارد.
	۲	پارامترهای ماشین کاری را می‌تواند تنظیم کند (فعالیت ۲۱).
	۲	توانایی Simulate کردن Toolpath ایجاد شده را دارد.
	۲	توانایی ویرایش یک Toolpath را دارد.
	۱	در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدید دارد.
	۱	نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت می‌کند.
	۱	میزان مؤثر بودن در کار گروهی
	۱	صحت خودارزیابی هنرجو
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

استراتژی‌های پرداخت کاری

استراتژی‌های پرداخت کاری

بعد از انجام عملیات خشن کاری برای رسیدن به کیفیت سطح مطلوب باید عملیات پیش پرداخت و پرداخت نهایی صورت گیرد. گاهی اوقات برای رسیدن به فرم اصلی قطعه از یک یا چند عملیات خشن کاری و پرداخت کاری استفاده می‌کنیم. چرا که برخی از سطوح، شیارها، سوراخ‌ها، قوس‌ها، کنج‌ها با یک استراتژی حاصل نمی‌شوند.

بسته به فرم سطوح مدل (قطعه) باید از انواع استراتژی‌های پرداخت کاری استفاده کرد. برای ماشین کاری سطوح تخت از استراتژی Raster Flat Finishing، برای ماشین کاری دیوارهای عمودی و یا نزدیک به عمود از استراتژی Constant Z Finishing برای مدل‌هایی که جزئیات زیادی دارند اما فرم آنها ساده است از Model Profile، برای سطوحی که حاصل از اکستروود یک پروفایل در یک امتدادند از Raster Finishing و سطوح پیچیده انحنادار همراه با شیب از استراتژی‌های 3D Offset Finishing و Optimize Constant Z و برای ماشین کاری کنج‌ها از استراتژی‌های Corner و سوراخ کاری از استراتژی‌های Drilling استفاده می‌شود.

در متن پودمان استراتژی‌های فوق شرح داده شده و فعالیت‌هایی برای یادگیری آنها در نظر گرفته‌ایم. توصیه می‌شود مراحل انجام کار را مطابق مطالب ذکر شده پیاده‌سازی کرده، آن را نمایش دهید و از هنرجویان بخواهید آن کار را تکرار کنند سپس مدل‌های دیگری را ارائه و از آنها بخواهید استراتژی‌های خشن کاری و پرداخت کاری مناسب برای آنها تهیه کنند.

استراتژی Raster Flat Finishing

در پنجره تعریف این استراتژی پارامتری به نام TDU وجود دارد که در متن پودمان تشریح شده است. مقادیر مختلفی در این کادر وارد نمایید و هر بار استراتژی را Calculate و Simulate کنید و نتایج آن را به هنرجویان نشان دهید تا مفهوم آن برای ایشان قابل درک شود.

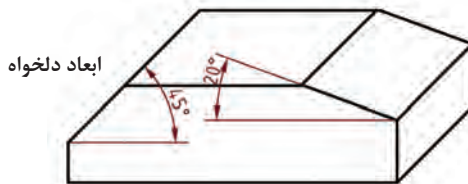
از پارامترهای مهم دیگر گزینه Final Stepdown است. Stepdown اصلی هر مقدار باشد ماشین کاری پاس آخر با عدد وارد شده (عمق بار پاس نهایی) در این کادر صورت می‌گیرد.

استراتژی Raster Finishing

از پرکاربردترین استراتژی‌های پرداخت کاری می‌باشد که در سطوح کمتر از ۹۰ و همچنین سطوحی که از اکستروود یک پروفایل به وجود آمده‌اند کاربرد دارد. در سطوح با انحناهای پیچیده به ندرت از آن استفاده می‌شود.

گزینه Perpendicular Pass

■ قطعه‌ای مطابق شکل ۲ طراحی کنید.



■ استراتژی Raster Finishing را اجرا کنید و گزینه Perpendicular Pass را تیک بزنید.

■ $\text{Shallow Angle} = 30^\circ$, $\text{Angle} = 0^\circ$ وارد کنید.

■ $\text{Stepover} = 16$, $\text{Tolerance} = 0.1$

■ ابزار End Mill با قطر ۲۰ تعریف کنید.

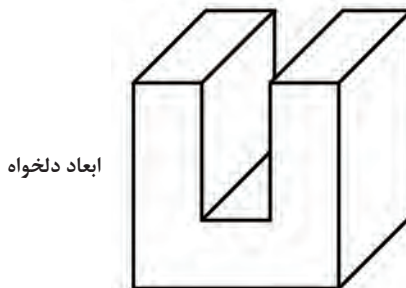
■ استراتژی را Accept کنید.

■ Toolpath ایجاد شده در دو سطح شیب دار را برای هنرجویان نمایش دهید و با هم مقایسه کرده، راجع به تفاوت ماشین کاری این دو سطح با توجه به توضیحات متن کتاب توضیح دهید.

گزینه Style در استراتژی Raster Finishing

این گزینه تعیین کننده نقطه شروع ماشین کاری پس از اجرای یک مسیر رفت ابزار می‌باشد. اینکه ابزار از روی کار بلند شده دوباره به سمت اول برگردد و یا در هنگام بازگشت براده برداری کند. جهت درک بهتر برای هنرجویان:

■ مدل شکل ۳ را رسم کنید.



استراتژی Raster Finishing را اجرا کنید.

پارامترها را به دلخواه تعریف کنید.

Style را هر بار تنظیم کرده Toolpath را ایجاد کنید، سپس آن را تغییر داده دوباره Toolpath را ایجاد کنید. نتایج کار را به هنجریان نشان داده با هم مقایسه کنید.

استراتژی Constant Z Finishing

همان‌طور که در متن کتاب آمده این استراتژی برای پرداخت سطوح عمودی (دیواره‌ها) کاربرد دارد. بسیاری از پاورمیل‌کاران از این استراتژی در خشن‌کاری نیز استفاده می‌کنند. هر چه سطح از حالت عمودی به افقی نزدیک‌تر شود کیفیت سطح تراشیده نامطلوب‌تر می‌گردد و در سطوح کاملاً افقی یا نزدیک به افقی Toolpath ایجاد نمی‌شود.

دانش‌افزایی

در توضیحات مربوط به این استراتژی صحبت از تعریف باند نشده است. به علت محدودیت در پودمان به طور مفصل به بحث Boundary پرداخت نشده است و صرفاً نحوه ساخت باند با یکی دو روش ذکر شده است و توصیه می‌شود قبل از تدریس استراتژی Constant Z راجع به باند توضیحاتی ارائه گردد.

باند (Boundary) چیست

زمانی که بخواهیم عملیات ماشین‌کاری را محدود به ناحیه‌ای کنیم و از ماشین‌کاری سایر قسمت‌ها جلوگیری کنیم از باند استفاده می‌کنیم. بدین ترتیب که با تعریف یک ناحیه در محدوده مورد نظر فرآیند ماشین‌کاری و یا Toolpath را به آن ناحیه یا باند محدود می‌کنیم.

جهت تعریف باند کافی است بر روی گزینه Boundary در ناحیه Explorer کلیک راست کنید. سپس از منوی کرکره‌ای گزینه Create Boundary را کلیک نمایید تا لیستی از روش‌های تعریف باند در اختیار شما قرار گیرد (شکل ۱۱۱ کتاب).

در مبحث استراتژی Constant Z Finishing ایجاد باند به روش User Defined و در مبحث استراتژی Optimize Constant Z Finishing ایجاد باند به روش Selected Surface به‌طور جامع شرح داده شده است.

می‌توان گفت این دو روش جزء پرکاربردترین روش‌های تعریف باند می‌باشند. هنرآموزان گرامی توصیه می‌شود با طراحی مدل‌های ساده نحوه ایجاد باند با این دو

روش را بیشتر کار کنند.

استراتژی 3D Offset Finishing

از استراتژی‌های پرکاربرد جهت پرداخت قطعاتی است که دارای اجزای انحنادار و فرم‌های نسبتاً پیچیده هستند. از آنجایی که مسیر ابزار در این استراتژی از آفست‌های متوالی به دور اجزای مدل ایجاد می‌شود، کیفیت سطح مطلوبی از آن حاصل می‌شود. هنرآموزان محترم فعالیت عملی ۲۸ جهت تمرین این استراتژی است، از هنرجویان بخواهید تنظیمات پارامترها را بر اساس آموخته‌های قبلی انجام دهند.

استراتژی Optimize Constant Z Finishing

از کامل‌ترین استراتژی‌های پرداخت کاری است که برای سطوح با انحنای پیچیده و اجزای زیاد کاربرد دارد.

در متن این بخش و در قسمت ماشین‌کاری حفره، تعریف باند به روش Selected Surface توضیح داده شده و به هنرآموزان گرامی توصیه می‌شود این بخش را با ارائه تمرین‌های دیگر به هنرجویان تکرار کنند تا بهتر یاد بگیرند. همچنین علاوه بر فعالیت عملی ۲۹ از او بخواهید مدل‌های دیگری را باز کند و پس از خشن‌کاری عملیات پرداخت با این استراتژی را تمرین کند. هنرآموزان محترم برای این که تفاوت این استراتژی را با سایر استراتژی‌های پرداخت نشان دهید می‌توانید از هنرجویان بخواهید در فعالیت عملی ۲۹ به جای این استراتژی از استراتژی Raster Finishing جهت پرداخت قطعه استفاده کنند و از آنها بخواهید تفاوت دوروش را به لحاظ کیفیت سطح و رسیدن فرم قطعه به فرم نهایی مقایسه کنند.

استراتژی Corner Multipencil Finishing

جهت پرداخت گوشه‌ها و کنج از استراتژی‌های Corner استفاده می‌شود. به دلیل محدودیت به جای شرح استراتژی‌های ساده‌تر گوشه‌زنی، استراتژی Corner Multipencil که تقریباً جامع‌تر است، توضیح داده شده است. این استراتژی دربرگیرنده استراتژی‌های ساده‌تر گوشه‌زنی می‌باشد، در عین حال برای پرداخت کاری گوشه و کنج‌ها با انحنای سه‌بعدی نیز مناسب می‌باشد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و سوم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه های خودارزیابی	خبر	بلی
گروه استراتژی های پرداخت کاری را می شناسم.		
استراتژی Raster flat finishing را می توانم اجرا کنم (تمرین تکمیلی ۲).		
استراتژی Rastert finishing را می توانم اجرا کنم (تمرین عملی ۲۵).		
استراتژی Constant z finishing را می توانم اجرا کنم (تمرین عملی ۲۶ و ۲۷).		
نحوه ساخت باند به روش User Defined را می دانم (تمرین عملی ۲۶ و ۲۷).		
استراتژی 3D Offset finishing را می توانم اجرا کنم (تمرین عملی ۲۸ و ۲۹).		
استراتژی Optimize Offset finishing را می توانم اجرا کنم (مراحل ۱۰ گانه توضیحات این استراتژی در کتاب).		
در کار گروهی وظایف خود را به خوبی انجام می دهم.		
در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدیت دارم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه های ارزشیابی
	۲	استراتژی Raster flat finishing را می تواند اجرا کند (تمرین تکمیلی ۲).
	۲	استراتژی Raster flat finishing را می تواند اجرا کند (تمرین تکمیلی ۲).
	۲	استراتژی Constant z finishing را می تواند اجرا کند (تمرین عملی ۲۶ و ۲۷).
	۱	نحوه ساخت باند به روش User Defined را می داند (تمرین عملی ۲۶ و ۲۷).
	۲	استراتژی 3D Offset finishing را می تواند اجرا کند (تمرین عملی ۲۸ و ۲۹).
	۲	استراتژی Optimize Offset finishing را می تواند اجرا کند (مراحل ۱۰ گانه توضیحات این استراتژی در کتاب).
	۱	نحوه ساخت باند به روش User Defined را می داند (تمرین عملی ۲۶ و ۲۷).
	۲	استراتژی pencil finishing-Corner multi را می تواند اجرا کند.
	۱	در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدیت دارد.
	۱	نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت می کند.
	۱	میزان مؤثر بودن در کار گروهی
	۱	صحت خودارزیابی هنرجو
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

جلسه بیست و چهارم

استراتژی‌های Drilling – تهیه NC Program و کار با CIMCO

استراتژی Drilling

عمل سوراخ کاری در پاورمیل می‌تواند شامل مراحل زیر باشد:

۱ مته‌مرغ‌زنی

۲ پیش مته و مته‌زنی

۳ خزینه کاری

۴ برق‌کاری

۵ رزوه‌زنی

برای ایجاد استراتژی سوراخ کاری باید یک نمایه یا فیچر از دواير سوراخ‌ها بسازید و برای این کار کافی است ابتدا به روش User Defined یک باند از این دواير ایجاد کنید و سپس آن را به فیچر تبدیل نمایید. عملیات ساخت باند و تبدیل آن به فیچر در متن کتاب توضیح داده شده است. هنرآموزان گرامی بهتر است قبل از وارد شدن به مبحث Drilling ابتدا دو مرحله فوق را آموزش دهند سپس به مبحث Drilling وارد شوند.

در مبحث سوراخ کاری ابتدا باید مرکز سوراخ‌ها جهت جلوگیری از سر خوردن مته‌مرغ زده شود. برای این کار در پنجره استراتژی Drilling (شکل ۱۳۰ کتاب) از روش Single Peck استفاده کنید.

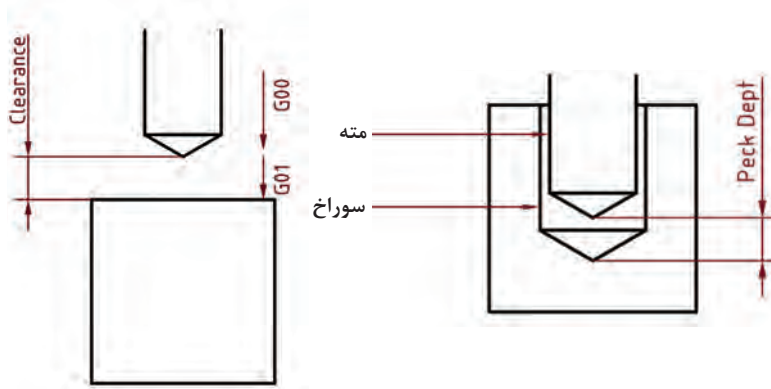
نکته



برای عملیات مته‌مرغ زدن می‌توانید در هنگام تعریف ابزار، ابزاری از نوع Drill و یا حتی Endmill با قطر ۲ یا ۴ میلی‌متر در نرم‌افزار استفاده کنید ولی در عمل روی دستگاه مته‌مرغ بسته می‌شود.

از گزینه‌های مهم در تنظیمات استراتژی سوراخ کاری پارامتر Clearance است. Clearance فاصله ایمن مته از قطعه قبل از نفوذ در کار است. بدین معنی که مته با حرکت سریع (G۰۰) تا این ارتفاع به کار نزدیک شده و از آنجا به بعد با سرعت آهسته پیشروی (G۰۱) به سمت قطعه کار پیش رفته و در آن نفوذ می‌کند. بعد از عمل مته‌مرغ زدن نوبت به سوراخ کاری با مته اصلی می‌رسد. روشی که در این فرایند انجام می‌گیرد PreDrill گفته می‌شود.

پارامترهای استراتژی سوراخ کاری در متن پودمان به طور کامل شرح داده شده است. هنرآموزان می بایست یک بار این عملیات را برای هنرجویان (از طریق شبکه یا ویدئو پروژکتور) انجام دهند سپس از آنها بخواهند آن را تکرار کنند. از پارامترهای مهم در فرآیند سوراخ کاری گزینه Peck Depth می باشد. در طول عملیات سوراخ کاری، مته چند بار در قطعه نفوذ می کند و از آن خارج می شود (در یک مرحله سوراخ کاری انجام نمی گیرد). این ورود و خروج ها که بدون عمل براده برداری صورت می گیرد با سرعت سریع (G۰۰) انجام می شود. اگر مته با این سرعت به براده های جمع شده در حفره سوراخ برخورد کند به آن شوک وارد شده احتمال شکستن آن است. لذا با تعیین مقدار Peck Depth قبل از رسیدن مته به براده ها و کف سوراخ حرکت سریع (G۰۰) را در این ارتفاع به حرکت (G۰۱) آهسته تبدیل می کنیم تا به آرامی در کار نفوذ کند.



تهیه NC Program و کار با CIMCO

آخرین مرحله کار با پاورمیل که در اصل هدف کار با این نرم افزار است، تهیه برنامه ماشین کاری برای استراتژی های تولید شده در پروژه است. در متن پودمان سعی شده به صورت خلاصه و مفید نحوه تهیه برنامه شرح داده شود.

دانش افزایی

از نکات مهم در تهیه برنامه ماشین کاری انتخاب صحیح ماشین و یا کنترلر آن است که در قسمت Option File از کادر NC Program (بعد از کلیک راست بر روی نام برنامه در زیرشاخه NC Program باز می شود) تعیین می گردد. در این قسمت ما از کنترلر هایدن هاین ۴۰۰ برای تهیه برنامه استفاده کرده ایم.

اما شما می‌توانید با کلیک بر روی لیست کنترلرها (مقابل Option File) و انتخاب کنترلر مورد نظر از پوشه DuctPost برنامه ماشین‌کاری را برای آن ماشین ایجاد کنید.

در صنعت افرادی هستند که توانایی نوشتن و یا تغییر DuctPost متناسب با دستگاه CNC را دارند که می‌توان از آنها کمک گرفت.

در متن پودمان مثالی از این تغییرات در DuctPost برای یک کنترلر Simense آورده شده است. از مزایای برنامه CIMCO مشاهده و تغییر در کدهای برنامه (اصلاح)، پاک کردن خطوط برنامه و... می‌باشد. همچنین در صورت توقف ماشین در حین کار (مانند شکستن ابزار) می‌توان از طریق CIMCO خطوط اجرا شده را پاک کرده و ادامه کار را با تعویض ابزار از خطوط باقی‌مانده برنامه ادامه داد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و چهارم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیر	بلی
گروه استراتژی‌های سوراخ‌کاری را می‌شناسم.		
نحوه ایجاد باند برای سوراخ‌کاری به روش User Defined را می‌دانم.		
استراتژی Driling را جهت عملیات مته‌مرغ‌زنی می‌توانم اجرا کنم (تمرین عملی ۳۰).		
استراتژی Driling را جهت عملیات پیش‌مته‌زنی و مته اصلی را می‌توانم اجرا کنم (تمرین عملی ۳۰).		
نحوه ایجاد NC Program برای Toolpath‌های تولید شده و Write کردن برنامه را می‌دانم (فعالیت عملی ۳۱).		
نحوه ارسال برنامه رایت شده به نرم‌افزار پاورمیل CIMCO و ویرایش و ارسال برنامه به دستگاه CNC را می‌دانم.		
در کار گروهی وظایف خود را به‌خوبی انجام می‌دهم.		
در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدیت دارم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه های ارزشیابی
	۲	گروه استراتژی های سوراخ کاری را می شناسد.
	۲	نحوه ایجاد باند برای سوراخ کاری به روش User Defined را می داند.
	۲	استراتژی Driling را جهت عملیات مته مرغک زنی می تواند اجرا کند (تمرین عملی ۳۰).
	۲	استراتژی Driling را جهت عملیات پیش مته زنی و مته اصلی را می تواند اجرا کند (تمرین عملی ۳۰).
	۳	نحوه ایجاد NC Program برای Toolpath های تولید شده و Write کردن برنامه را می داند (فعالیت عملی ۳۱).
	۳	نحوه ارسال برنامه رایت شده به نرم افزار پاورمیل CIMCO و ویرایش و ارسال برنامه به دستگاه CNC را می داند .
	۱	در حفاظت از رایانه و تجهیزات جدیت دارد.
	۱	نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت می کند.
	۱	میزان مؤثر بودن در کار گروهی
	۱	صحت خودارزیابی هنرجو
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

جلسه بیست و پنجم

پرینترهای سه بعدی – مراحل کار با پرینترهای سه بعدی و نرم افزار

اسلایسر

۱- مراحل کار با پرینترهای سه بعدی

مقدمه

برای تدریس این واحد یادگیری با توجه به اشکال ابتدای فصل ذهن هنرجویان را به سوی روش های تولید غیر انبوه (تکی) سوق دهید. به این صورت که شما در ابتدای جلسه با به همراه داشتن قطعاتی مانند لیوان فانتزی یا یک قطعه خاص صنعتی از جنس پلاستیک با مطرح کردن این سؤال که «بچه ها به نظر شما این قطعات در ابتدا به چه صورت می تواند نمونه سازی شده باشند؟» یا «چگونه ایده طراح به نمونه اولیه تبدیل شده؟». ذهن هنرجویان را به سمت دادن پاسخ های نزدیک به شیوه های نمونه سازی اولیه و در نهایت پرینت های سه بعدی سوق دهید و در نهایت با دادن توضیحات تکمیلی مبنی بر نمونه سازی با استفاده از مدل های سه بعدی و یا استفاده از فوم های ماکت و... در نهایت آسان ترین و تکمیل ترین تکنولوژی امروزه یعنی پرینتر سه بعدی را کامل شرح دهید.



درضمن با کمک کردن به هنرجویان روش های تولید خواسته شده در شکل نشان داده شده صفحه قبل را یافته و توضیحات لازم را بدهید.

پرینترهای سه بعدی

در ادامه تدریس این بخش بهتر است یکی از نمونه‌های به کار گرفته شده در بخش مقدمه را مجدداً در دست گرفته و از هنرجویان بخواهید که روش‌هایی ابتکاری برای ریختن پلاستیک خمیری و سپس نحوه سرد کردن آن (جامد کردن) را توضیح بدهند.

در این اثنا بهتر است که ذهن هنرجویان به سمت برش‌های مقطع پی‌درپی بر روی قطعه مورد نظر سوق داده شود. در صورت امکان قطعه نمونه مورد نظر در محیط سالدورکز پودمان قبل مدل‌سازی سه‌بعدی نموده و سپس با دستورهای مربوطه به برش زدن صفحه به صفحه در راستای محور Z شروع به برش متداول و متوالی با صفحه برش XY را انجام دهید. تا ذهن هنرجو به سمت شکل‌گیری لایه‌به‌لایه جسم سوق داده شود.

نکته



در این فاصله توصیه می‌شود جهت جدا شدن از فضای یکنواخت راجع به انقلاب صنعتی چهارم و توضیح تاریخی و جذاب به همراه فیلم یا کلیپ (در صورت امکان) پخش نمایید.

دانش افزایی

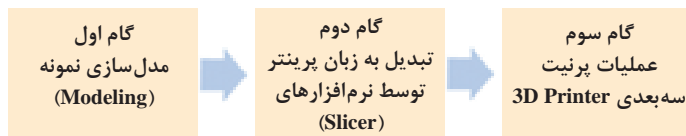
انقلاب صنعتی در قرن ۱۷ و ۱۸ از انگلستان شروع شد و به تدریج به کشورهای دیگر توسعه پیدا کرد. مخترعین نه از نیمه‌خدایان بودند و نه از هنرمندان بلکه از مبتکرین و مخترعین بودند.

ساخت اولین پل آهنی در سال ۱۷۷۹ و پررنگ شدن بخش صنعت در تولید محصولات دامی و کشاورزی و جایگزینی ماشین به جای چندین کارگر از شاخص‌های این انقلاب بود.

و اما انقلاب صنعتی دوم که به نام انقلاب فناوری نیز شناخته می‌شود از نیمه دوم سده نوزدهم تا جنگ جهانی اول را شامل می‌شود. تولید فولاد بسمر در دهه ۱۸۶۰ و اوج آن تجهیز کارخانجات برق و تولید انبوه بود.

و اما انقلاب صنعتی سوم که به انقلاب دیجیتال مشهور است از سال ۱۹۸۰ شروع و تا امروز ادامه دارد. به عبارتی از فناوری‌های آنالوگ حرکت به سمت فناوری‌های دیجیتال را نام برده (رایانه - تلفن همراه - دوربینگر). در نهایت انقلاب صنعتی چهارم، چهارمین دوره انقلاب صنعتی که عصر امروزی را شامل می‌شود با اشاعه فناوری‌های نوین در حوزه‌های رباتیک - هوش مصنوعی - اینترنت اشیاء و پرینترهای سه‌بعدی و... در اوج خود در حال حرکت می‌باشد.

مراحل کار چاپگر سه بعدی



۲- نرم افزار اسلایسر

مقدمه

در ادامه هنجریان را به سایت کامپیوتر برده و سپس توضیحاتی راجع به نرم افزارهای برش دهنده قطعه جهت مفهوم کردن حجم نمونه به پرینتر سه بعدی یا به عبارتی تبدیل به زبان قابل فهم ماشین جی کد (gکد) بدهید.

دانش افزایی

به منظور استفاده از پرینتر سه بعدی یا تکنولوژی FDM و تولید طرح های موجود، نیاز به نرم افزارهایی هست که بتواند حجم مورد نظر طراحی شده در نرم افزارهای مهندسی یا گرافیکی را به فایل جی کد تبدیل نماید. به این دسته از نرم افزارها Slicer (برش دهنده لایه به لایه) می گویند. نرم افزارهایی مانند CURA یا Slicers و... از معروف ترین آنها می باشند. با توجه به ساختار تقریباً یکسان طراحی شده در این نرم افزارها، یادگیری یک نرم افزار کافی می باشد.

در کتاب دانش فنی تخصصی نرم افزار CURA به صورت اجمالی و فشرده (با توجه به محدودیت حجم کتاب) توضیح داده شده است لذا لازم است که هنرآموز محترم تسلط خود به این نرم افزار آسان را بیشتر و بیشتر کند.

مراحل انجام با نرم افزار CURA



۱ وارد کردن فایل مدل (obj, stl) یا سایر فرمت های مجاز (Load).



۲ انتخاب سطح استقرار قطعه روی بستر (میز) - (Rotate).


توجه ۱

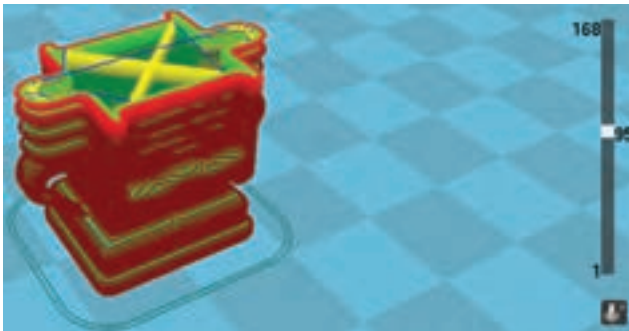


انتخاب سطح با بیشترین کیفیت (صافی) در تماس با بستر دستگاه مورد توجه قرار گیرد.



توجه به ساپورت گذاری یا بدون ساپورت بودن پرینت قطعه مورد توجه قرار گیرد. به این صورت که شاید با ۹۰ درجه چرخاندن قطعه در محیط کیورا هم سطح مطلوب به دست آید و هم نیازی به ساپورت برای جلوگیری از ریزش پلاستیک نداشته باشیم.

۲ استفاده از ابزار View Model  گزینه Layers جهت بررسی تک تک لایه‌ها. برای مواردی مثل Raft یا Full density و Support و... که با حرکت دادن نوار لایه می‌توان لایه‌ها را بررسی و نظارت قبل از پرینت انجام داد.





۲ استفاده از ابزار Save Toolpath  برای استخراج جی‌کد.

دانش افزایی


انتقال جی‌کد به دستگاه به دو صورت انجام می‌گیرد:
الف) انتقال به کمک حافظه جانبی (SD ram).
ب) استفاده از اتصال کابل USB دستگاه.



استفاده از روش الف معمول می‌باشد که قبل از کلیک روی Save Toolpath از ارتباط کامل SD ram با کامپیوتر باید مطمئن باشید. نشانه ارتباط SD ram با نرم‌افزار ظاهر شدن علامت SD به جای علامت فلاپی می‌باشد  <<<< .

توجه ۲



زمان انجام عملیات پرینت نمایش داده شده  در نرم افزار بر اساس Setup نرم افزار می باشد و پارامترهای سرعت و قطر نازل و جنس فرض شده می باشد.

۵ با کلیک روی Save Toolpath SD کادر مربعی شکل در زیر صفحه گرافیکی ظاهر می شود.

۶ روی علامت Eject کلیک کرده  و سپس SD ram را آزاد می کنیم.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و پنجم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه های خودارزیابی	خیر	بلی
نام فرآیندهای مهم تولید در صنعت را می دانم.		
نام فرآیندهای ممکنه با پرینترهای سه بعدی را می دانم.		
پرکاربردترین روش تولید با پرینتر سه بعدی را می دانم.		
توانایی های نرم افزارهای برش دهنده (اسلایسر) را می دانم.		
نرم افزار کیورا را می شناسم و می توانم مدل (قطعه کار) وارد آن نمایم.		
نمادهای اصلی تنظیمات در صفحه گرافیکی را می دانم.		
تنظیمات مربوط به زبانه Basic را انجام می دهم.		
تنظیمات مربوط به زبانه Advanced را انجام می دهم.		
تبدیل مدل به G کد را انجام می دهم.		
تنظیمات شاخص های سرعت و کیفیت در نرم افزار را می دانم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
مؤلفه های ارزشیابی	بارم	نمره دریافتی
نام فرآیندهای مهم تولید در صنعت را نام ببرد.	۱	
نام فرآیندهای ممکنه با پرینترهای سه بعدی را نام ببرد.	۲	
پرکاربردترین روش تولید با پرینتر سه بعدی را نام ببرد.	۱	
توانایی های نرم افزارهای برش دهنده (اسلایسر) را می داند.	۳	
نرم افزار کیورا را بشناسد و مدل (قطعه کار) را در آن بارگذاری می کند.	۲	
نمادهای اصلی تنظیمات در صفحه گرافیکی را انجام می دهد.	۲	
تنظیمات مربوط به زبانه Basic را انجام می دهد.	۲	
تنظیمات مربوط به زبانه Advanced را انجام می دهد.	۲	
تبدیل مدل به G کد را انجام می دهد.	۱	
تنظیمات شاخص های سرعت و کیفیت در نرم افزار اسلایسر را انجام می دهد.	۲	
صحت خودارزیابی هنرجو	۲	
جمع	۲۰	

جلسه بیست و ششم

تنظیمات دستگاه پرینترهای سه بعدی

نحوه تنظیمات دستگاه پرینت سه بعدی و انجام عملیات نهایی برای ریزش

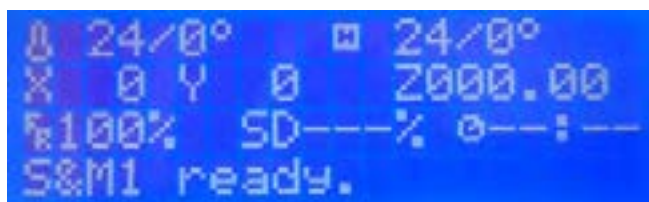
مواد پرینتر

۱ روشن کردن دستگاه و وارد نمودن SD ram به رم ریدر پرینتر و نمایش آماده بودن دستگاه.

با زدن کلید روشن در پشت دستگاه متن زیر ظاهر می شود.

این اولین تصویر صفحه نمایش یا LCD می باشد.

اولین عدد از سمت چپ دمای نازل، سمت راست دمای Bed (میز) را نشان می دهد. ردیف دوم مکان نمای نازل است. ردیف سه سرعت، میزان پیشرفت و درصد انجام شده پرینت را نشان می دهد.



۲ تنظیم موقعیت میز نسبت به نازل (ارتفاع میز).

الف) اگر دستگاه حالت تنظیم اتوماتیک ارتفاع داشته باشد نیاز به تنظیم دستی نمی باشد.

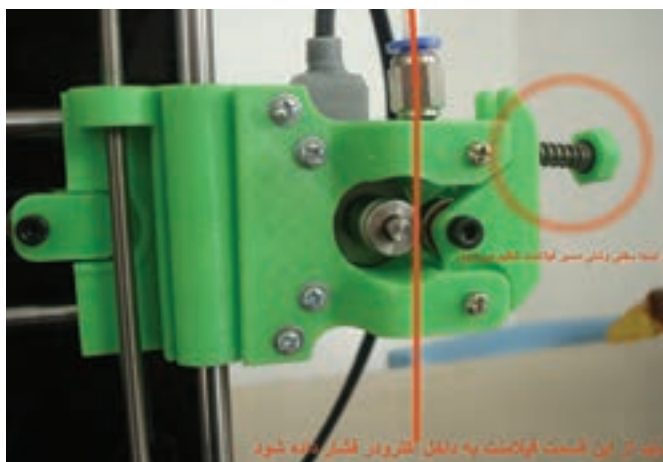
Auto home با این دستور نازل و میز دستگاه طوری جابه جا می شوند تا در نقطه صفر تعریف شده قرار گیرند یا به اصطلاح در نقطه Home قرار گیرند.



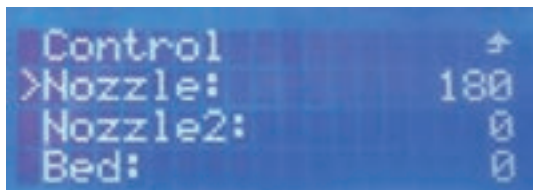
ب) حالتی که پرینتر نیاز به تنظیم دستی دارد. در این صورت چهار نقطه (چهار گوشه میز یا همان بستر) را با دست حرکت داده و با تنظیم دستی مهره با نازل و هم‌زمان استفاده از یک کاغذ بین نازل و بستر میز را تراز با نازل و صفر می‌کنیم. در صورتی که فاصله صفحه از نازل زیاد باشد باعث عدم اتصال مواد به صفحه می‌شود و در صورتی که این فاصله کم باشد باعث انسداد سر نازل شده و اجازه نمی‌دهد مواد به بیرون هدایت شود. برگ کاغذ باید بتواند با اصطکاک کمی میان نازل و میز دستگاه حرکت نماید.



۲ نصب فیلامان (ماده اولیه) مورد نظر طبق دستورات نصب دستگاه در محل مورد نظر (راهنمای دستگاه حتماً مطالعه شود).



۲ بالا بردن دمای نازل به صورت دستی روی پانل (برای PLA=۱۸۰ و ABS=۲۴۰) و انتظار برای بالا رفتن دمای نازل.



نکته



قبل از پرینت دستگاه به موقعیت Home خواهد رفت و آماده پرینت می باشد در غیر این صورت جی کد درست انتقال نیافته است.

دانش افزایی

الف) اگر بستر به صورت دقیق تنظیم نشده باشد (تراز نباشد) و یا بستر گرم نباشد؛ احتمال چسبیدن لایه اول به میز بسیار کم می باشد.
ب) استفاده از چسب حرارتی روی میز (خمیری یا شیشه ای) از وسایل کمکی برای چسبیدن کار به میز می باشد.

برای چسبندگی قطعه مورد نظر به صفحه پرینت موقع کار شما می توانید از دو راهکار رایج استفاده کنید:

۱ استفاده از چسب های مخصوص که قبل از شروع پرینت به صفحه پرینتر سه بعدی زده می شود.

۲ استفاده از حلال ماده ای که می خواهید قطعه را با آن پرینت بگیرید. به طور مثال: ماده مورد نظر ما ABS می باشد حلال ABS محلول استون می باشد که به راحتی قابل تهیه است نحوه کار به این صورت است شما ابتدا مقداری از فیلامنت ABS را در داخل استون ریخته مدتی صبر کنید تا به صورت کامل حل شود سپس مقداری از آن را روی صفحه پرینت ریخته و با کارتک سطح آن را نازک کنید. حال عملیات پرینت را شروع کنید قطعه مورد نظر روی صفحه پرینت شروع به شکل گرفتن کرده و تا آخر زمان پرینت از چسبندگی بالایی بین صفحه برخوردار می باشد.

ج) بعضی از گزینه های مهم به صورت دستی از روی پنل دستگاه قابل تنظیم می باشد. مثلاً میزان ریزش پلاستیک (Flow) و کنترل چشمی آن.

د) دو نوع ساپورت گذاری در نرم افزارهای چاپ سه بعدی وجود دارد: Touching buildplate در مواقعی به کار می رود که بخش هایی از قطعه از صفحه

چاپ فاصله داشته باشد. یا به عبارت دیگر آویزان یا معلق باشد. به طوری که در طول چاپ احتمال ریزش مواد مذاب و یا بد شکل شدن پرینت وجود داشته باشد. Everywhere این نوع از ساپورت هم شامل ساپورت بحث شده در بند ۱ و هم شامل ساپورت گذاری در بخش هایی از پرینت که لازم است می باشد که لزوماً این بخش ها از صفحه پرینت فاصله نداشته بلکه از لایه های پایینی که پرینت شده فاصله دارد. این فاصله باید به نحوی با گذاشتن ساپورت پر شود تا در نهایت پرینت با کیفیتی به دست آید.

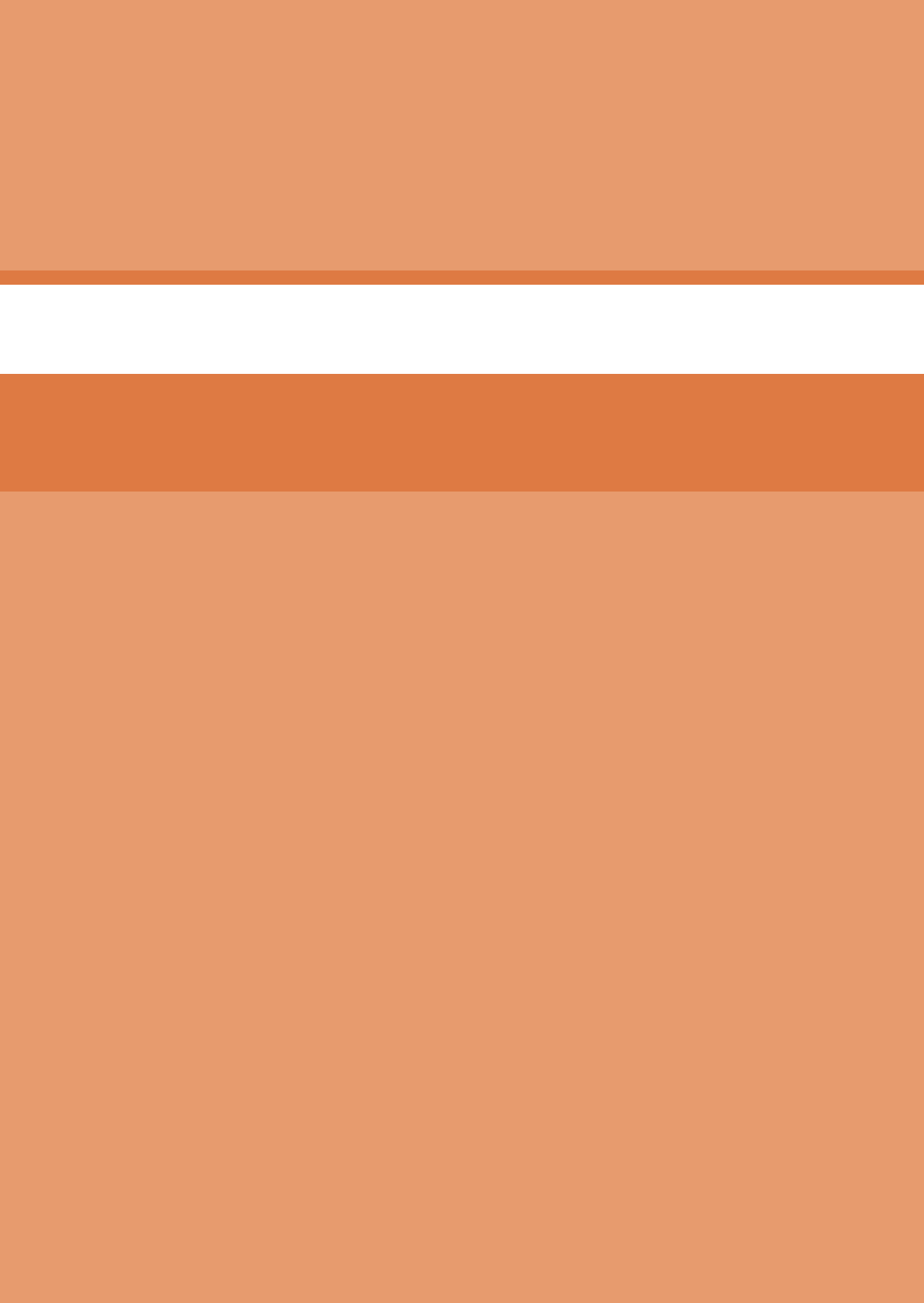
هشدار

بعد از شروع به گرم شدن نازل از دست زدن به آن خودداری کنید. دمای نازل به ۲۲۰ درجه سانتی گراد می رسد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و ششم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه های خودارزیابی	خبر	بلی
نکات ایمنی مربوط به راه اندازی و کارکرد دستگاه پرینتر را می دانم.		
می توانم خروجی G کد را از نرم افزار به SD رم انتقال دهم.		
می توانم پرینتر سه بعدی را راه اندازی و SD رم را متصل نمایم.		
می توانم میز پرینتر را برای کار آماده نمایم.		
می توانم میز را نسبت به نازل تنظیم نمایم (محور نازل را دقیقاً عمود بر میز قرار دهم).		
می توانم سیم پلاستیکی (فیلامنت) را روی دستگاه بارگزاری و تنظیم کنم.		
با توجه به کاتالوگ دستگاه به صفحه نمایشگر پرینتر آشنا می باشم.		
می توانم تنظیم دمای نازل روی دستگاه را انجام دهم (با توجه به جنس فیلامنت).		
می توانم تنظیم دمای میز به صورت دستی را انجام دهم.		
چگونگی کنترل و نظارت بر پرینت و جدا کردن قطعه از میز را در پایان کار می دانم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه های ارزشیابی
	۱	نکات ایمنی مربوط به راه اندازی و کارکرد دستگاه پرینتر را بداند.
	۲	بتواند خروجی G کد را از نرم افزار به SD رم انتقال دهد.
	۲	بتواند پرینتر سه بعدی را راه اندازی و SD رم را متصل نماید.
	۳	بتواند میز پرینتر را برای کار آماده نماید.
	۳	بتواند میز پرینتر را نسبت به نازل تنظیم نماید (محور نازل را دقیقاً عمود بر میز قرار دهد).
	۲	بتواند سیم پلاستیکی (فیلامنت) را روی دستگاه بارگزاری و تنظیم کند.
	۲	با توجه به کاتالوگ دستگاه به صفحه نمایشگر پرینتر آشنا باشد.
	۱	می تواند تنظیم دمای ناظر روی دستگاه را انجام دهد (با توجه به جنس فیلامنت).
	۱	می تواند تنظیم دمای میز به صورت دستی را انجام دهد.
	۱	پس از کنترل نهایی می تواند قطعه را از میز جدا نماید.
	۲	صحت خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع



فصل ۵

کسب اطلاعات فنی

جلسه بیست و هفتم

مقدمه

هدف از این پودمان آشنایی با نحوه جست‌وجو و گردآوری اطلاعات تخصصی مورد نیاز حرفه و آینده شغلی هنرجویان است.

آنچه که امروزه در تربیت افراد حرفه‌ای مهم به نظر می‌رسد توانایی آنها در جست‌وجوی اطلاعات دستیابی به دانش یادگیری مادام‌العمر است به‌طوری که با استفاده از این توانایی هر روز به دانش آنها افزوده شده و نسبت به قبل توانمندتر شوند

امروزه به دست آوردن اطلاعات تخصصی در مورد یک حرفه برای افراد بسیار آسان است و با وسایل ارتباطی که در اختیار ندارد در مدت کوتاهی می‌توانند در یک موضوع انبوه اطلاعات را به دست آورند.

هنرجویانی که در حال حاضر توسط شما عزیزان تربیت می‌شوند به تکنولوژی روز مجهز هستند و در بسیاری از عرصه‌ها حتی از ما نیز توانمندتر می‌باشند به همین منظور باید آنها را طوری تربیت نمود که بتوانند در جهان امروزه در تمامی عرصه‌های شغلی به روز باشد و این امکان‌پذیر نیست مگر با تسلط بر زبان تخصصی و یادگیری اصول جست‌وجو و کسب اطلاعات فنی.

در این پودمان سعی شده است هرچند اندک نیازهای زبان فنی در حد وسطح هنرجویان گنجانده شود پس بهتر است برای تدریس آن اهتمام ویژه‌ای نمایید تا حداکثر بهره به هنرجویان برسد سعی بر آن شده است که متون تخصصی انتخاب‌شده کاربردی و ساده باشد و گام‌به‌گام به پیش برود تا هنرجو به ادامه یادگیری علاقمند شوند.

روش تدریس

در ابتدا هنرجویان را از اهداف این پودمان آگاه نموده و با مثال‌هایی از تأثیر تکنولوژی در پیشرفت حرفه ای بزنید. و در خصوص ابزار حرفه‌ای کسب اطلاعات موضوعاتی را بیان کنید. پس از توضیحات لازم از هنرجویان بخواهید تجربه خود را در تحقیق جست‌وجو در کلاس درس بیان کنند و نظر سایر هنرجویان را در این مورد جویا شوید تا کلاس درس فعال باشد.

پس از بیان اهداف و اهمیت این پودمان شروع به تدریس مباحث تئوریک نمایید. در ادامه مراحل کسب اطلاعات که هفت مرحله است را بیان کنید و سپس به نقش منابع در کسب اطلاعات و جست‌وجوی اشاره نمایید از هنرجویان بخواهید چند مورد از منابع برخط (online) و برون خط (offline) را نام ببرند.

شما در توصیف و مثال منابع برخط می‌توانید به انواع دیکشنری‌ها مانند مترجم گوگل اشاره نمایید و در توصیف منابع برخط نرم‌افزارهای مترجم که در گوشی همراه نصب شده است مثال بزنید و بگویید که منابع برون خط در دوره‌های زمانی متفاوت از کاربر درخواست به‌روزرسانی می‌کنند در صورتی که منابع بر خط به‌صورت لحظه‌ای به‌روزرسانی می‌شوند.

نکته



هدف فعالیت ۱ آشنایی هنرجویان با واژه نامه‌های عمومی و تخصصی است لذا از هنرجویان بخواهید که جواب خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند و یک لیست از تمامی واژه نامه‌های جست‌وجو شده تهیه نمایند سپس آن را در اختیار هنرجویان قرار داده دهید.

شما می‌توانید برای این جلسه با استفاده از منابع موجود در هنرستان فعالیت‌های مشابهی را برای هنرجویان تعیین کنید. در ادامه تدریس از هنرجویان بخواهید که راجع به یک موضوع دلخواه مطالبی را از سایت ویکی‌پدیا جست‌وجو کرده و بعد از جست‌وجو در قسمت ویرایش قسمتی از آن را اصلاح نمایند خواهند دید که اصلاحات صورت گرفته به عنوان اطلاعات جدید جایگزین مطالب قبلی می‌شود برای اینکه اهمیت این نکته بیشتر روشن شود به گزارشگران فوتبال اشاره کنید که در حین گزارش فوتبال اطلاعاتی را در اختیار بینندگان قرار می‌دهند اگر منابع مورد استفاده معتبر نباشد حاصل همان می‌شود که چندی پیش در شبکه‌های اجتماعی گزارشگری به‌خاطر ارائه اطلاعات غلط مورد تمسخر قرار گرفت. در حالی که این افراد می‌خواهند اطلاعات جدید را برای بینندگان عرضه کنند ولی نامعتبر بودن منابع باعث تخریب آنان می‌شود. در بیان منابع مرجع می‌توانید کتاب‌های تخصصی رشته مانند مکانیکال هندبوک و یا استانداردهای ANSI که از درجه اعتبار بالایی برخوردارند را معرفی نمایید.

نکته



منابع مرجع همواره زیر نظر انجمن‌های علمی معتبر اداره می‌شوند به همین دلیل از اعتبار علمی لازم برخوردار هستند.

آنچه که در این کتاب به عنوان منابع مرجع آورده شده است برای شناساندن این گونه منابع است شما می‌توانید برای هر یک مثالی در کلاس درس برای هنرجویان بزنید از هنرجویان بخواهید برای جلسه بعد هر یک از عناوین منابع مرجع نام چند نمونه را بنویسد.

در پایان با جمع‌بندی مطالب خود می‌توانید فعالیت‌هایی را برای هنرجویان تعیین کنید تا با جست‌وجو در وبگاه‌های مختلف و مطالب تخصصی را جمع‌آوری نموده

و یا با توجه به کتاب‌های موجود در کتابخانه هنرستان یک موضوع خاص را برای هر یک از هنرجویان تعیین کنید تا نتایج تحقیق برای جلسه آینده به کلاس درس بیاورند.

ارزشیابی

پیشنهاد می‌شود که در هر جلسه از فعالیت‌های صورت گرفته در کلاس درس چک‌لیست‌های ارزشیابی را تکمیل نمایید این چک‌لیست‌ها یکی خود ارزیابی هنرجوست که توسط خود او تکمیل می‌شود و چک‌لیست دوم مربوط به هنرآموز است که با توجه به فعالیت‌های هنرجو توسط شما تکمیل می‌شود.

نکته



این نمرات را در دفتر کار خود ذخیره و در انتهای پودمان به عنوان نمره مستمر ارائه دهید.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و هفتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیر	بلی
طریقه جست‌وجوی اطلاعات را می‌دانم.		
مراحل جست‌وجوی اطلاعات را می‌دانم.		
منابع برخط را می‌شناسم.		
منابع برون خط را می‌شناسم.		
تفاوت واژه نامه‌های عمومی و تخصصی را می‌دانم.		
تفاوت منابع معتبر و نامعتبر را می‌دانم.		
می‌توانم کاتالوگ دستگاه اطلاعات مورد نیاز خود را استخراج کنم.		
منابع مرجع را می‌شناسم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۲	طریقه جست‌وجوی اطلاعات را می‌داند.
	۲	مراحل جست‌وجوی اطلاعات را می‌داند.
	۲	منابع برخط را می‌شناسد.
	۲	منابع برون خط را می‌شناسد.
	۲	تفاوت واژه نامه‌های عمومی و تخصصی را می‌داند.
	۲	تفاوت منابع معتبر و نامعتبر را می‌داند.
	۴	می‌تواند کاتالوگ دستگاه اطلاعات مورد نیاز خود را استخراج کند.
	۲	منابع مرجع را می‌شناسد.
	۲	صحت خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

جلسه بیست و هشتم

نکته



هنرآموزان عزیز توجه داشته باشند که این جلسه بهتر است در سایت رایانه مجهز به اینترنت برگزار شود زیرا مباحث مربوط به جست‌وجو به صورت تئوری تأثیر مثبتی بر افزایش مهارت هنرجویان نخواهد گذاشت.

در ابتدای جلسه فعالیت‌های طرح شده در جلسه قبل را پیگیری نموده و از هنرجویان بخواهید که مطالب جمع‌آوری شده در خصوص فعالیت‌ها را تحویل دهند.

بهتر است که از یکی از هنرجویان بخواهید راجع به فعالیت قبل کارهایی را که انجام داده ارائه دهد و از دیگر هنرجویان نظرخواهی نمایید.
پس از بررسی مطالب ارائه شده اقدام به تدریس مباحث بستر اطلاعاتی نماید.

نکته



بدیهی است که آموزش‌های صحیح در مورد شیوه کار با اینترنت می‌تواند نتایج بهتری را در پی داشته باشد.

در ابتدای جلسه راجع به موتورهای جست‌وجو مطالبی را بیان نمایید و تفاوت موتور جست‌وجو و پایگاه اطلاعاتی را برای هنرجویان تبیین کنید.

تفاوت موتورهای جست‌وجو و پایگاه‌های اطلاعاتی

موتورهای جست‌وجو مجموعه‌ای از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای هستند که می‌توانند در فضای وب اطلاعات یا محتوای مورد نظر کاربر را از میان انبوه اطلاعات موجود جست‌وجو نموده و کاربر را به وبگاه‌هایی که این محتوا را در خود دارند هدایت نمایند.

پایگاه‌های اطلاعاتی معمولاً وبگاه‌هایی هستند که حجم زیادی از اطلاعات دسته‌بندی شده در اختیار کاربر قرار می‌دهد این اطلاعات در بازه‌های زمانی مشخص به‌روزرسانی می‌شود.

برخی منابع پایگاه اطلاعاتی را به صورت یک بایگانی بزرگ معرفی کرده‌اند که مجموعه‌ای از اطلاعات مرتبط با یک موضوع را به صورت دسته‌بندی در خود داده و در مواقع نیاز در اختیار کاربر قرار می‌دهند.

همانطوری که از تعاریف مربوط به موتور جست‌وجو و پایگاه اطلاعاتی دریافتید می‌توانید به راحتی تفاوت این دو را برای هنرجویان توضیح دهید.

موتورهای جست‌وجو قابلیت جست‌وجو در تمامی وبگاه‌ها حتی پایگاه‌های اطلاعاتی را دارند و هر وب‌گاهی که حتی یک مطلب کوچک راجع به موضوع مورد نظر کاربر در خود داشته باشد مورد جست‌وجو قرار داده و به کاربر معرفی می‌کنند یعنی جست‌وجو در تمامی وبگاه‌ها انجام می‌شود ولی پایگاه‌های اطلاعاتی همانند یک کتابخانه بزرگ است که مطالب و محتوای مورد نظر کاربر در بین اطلاعات موجود در این کتابخانه مورد جست‌وجو قرار داده و به کاربران ارائه می‌دهد. به‌طور مثال اگر بخواهید مطلع شوید که تا کنون پایان‌نامه‌ای با موضوع مورد نظر شما در دانشگاه‌های ایران دفاع شده است یا خیر می‌توانید به پایگاه اطلاعاتی ایرانداک با آدرس irandoc.ac.ir مراجعه نموده و از میان تمام موضوعات ثبت شده به شما خواهد گفت که در خصوص موضوع مورد نظر شما پایان‌نامه وجود دارد یا خیر البته توجه داشته باشید این پایان‌نامه‌ها قبلاً در این پایگاه اطلاعاتی ثبت شده‌اند.

نکته



بهتر از فعالیت ۵ توسط خود شما در سایت برای هنرجویان انجام شود تا طریقه وارد کردن آدرس و چگونگی انتخاب موضوع را بیاموزد.

چگونگی جست‌وجو

به جرئت می‌توان گفت اکثر هنرجویان با طریقه جست‌وجو در فضای اینترنت آشنایی دارند ولی این آشنایی بیشتر خودآموز بوده و ممکن است کمتر به جست‌وجوی تخصصی نزدیک باشد به همین منظور در این قسمت فنی را برای جست‌وجوی سریع و دقیق‌تر بیان شده است. شما می‌توانید برای هر یک فنون مطرح شده مثالی را بیاورید و خود به‌صورت عملی این موارد را انجام دهید.

نکته



در بسیاری از مواقع یافتن محتوای مورد نظر در میان انبوهی از اطلاعات ارائه شده توسط موتور جست‌وجو کار دشواری خواهد بود و نتایج مطلوب در پی نخواهد داشت برای کمک به کاهش این مشکل بهتر است جست‌وجو را جدی گرفته و روی به کار بردن آن از طرف هنرجویان تأکید شود.

نکته



آنچه که در تدریس این قسمت از اهمیت بالایی برخوردار است این است که در ارائه مثال برای هنرجویان کلمات تخصصی استفاده شود یعنی کلماتی مانند `lathe`, `tools` را جست‌وجو کنید.

جست‌وجوی ترسیمی

در تدریس این مبحث ابتدا یک تصویری که قبلاً از اینترنت جست‌وجو شده است را با کشیدن و رها کردن (drag and drop) در قسمت جست‌وجوی گوگل کپی کنید سپس منتظر حصول نتایج باشید بعد از نمایش نتایج توضیحات خود را برای هنرجویان بیان کنید.

نکات کاربردی در تدریس

۱ حتماً زبانه جست‌وجو گوگل روی جست‌وجوی تصاویر (google image) باشد.

۲ عکس مورد جست‌وجو باید همان عکسی باشد که قبلاً از اینترنت جست‌وجو شده چنانچه از روی عکس جست‌وجو شده قبلاً عکس گرفته شده باشد امکان جست‌وجوی عکس وجود نخواهد داشت.

۳ هنگامی که نتایج جست‌وجو نمایش داده می‌شود ابتدا تمام منابعی که این عکس در آنها وجود دارد را نمایش می‌دهد چنانچه بخواهید عکس‌های مشابه هم نمایش داده شود یک بار روی All و سپس روی Image کلیک نمایید.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه بیست و هشتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیر	بلی
بسترهای دسترسی به اطلاعات را می‌دانم.		
شیوه‌های جست‌وجوی اطلاعات را می‌دانم.		
فنون جست‌وجو را می‌شناسم.		
از فنون جست‌وجو در جست‌وجوی مطالب استفاده می‌کنم.		
کاربرد پایگاه‌های اطلاعاتی را می‌دانم.		
موتورهای جست‌وجو را می‌شناسم.		
تفاوت موتورهای جست‌وجو و پایگاه‌های اطلاعاتی را می‌دانم.		
می‌توانم عکسی که قبلاً جست‌وجو شده را دوباره جست‌وجو کنم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
مؤلفه‌های ارزشیابی	بارم	نمره دریافتی
بسترهای دسترسی به اطلاعات را می‌داند.	۲	
شیوه‌های جست‌وجوی اطلاعات را می‌داند.	۲	
فنون جست‌وجو را می‌شناسم.	۲	
از فنون جست‌وجو در جست‌وجوی مطالب استفاده می‌کند.	۲	
کاربرد پایگاه‌های اطلاعاتی را می‌داند.	۲	
موتورهای جست‌وجو را می‌شناسد.	۲	
تفاوت موتورهای جست‌وجو و پایگاه‌های اطلاعاتی را می‌داند.	۲	
می‌تواند عکسی که قبلاً جست‌وجو شده را دوباره جست‌وجو کند.	۲	
از فنون کاربردی برای جست‌وجوی مطالب استفاده می‌کند.	۲	
صحت خودارزیابی هنرجو	۲	
جمع	۲۰	

جلسه بیست و نهم تاسی و دوم

برای تدریس این قسمت بهتر است که دو واژه‌نامه یکی عمومی و دیگری تخصصی به کلاس درس ببرید در این مورد فرهنگ لغات آریانپور و فرهنگ مصور لغات فنی پیشنهاد می‌گردد.

کلماتی را همانند نمونه گفته شده در کلاس درس از روی دو واژه‌نامه بیابید و علت اختلاف معانی در دو واژه‌نامه را بیان کنید.

نکته



در هرزبانی اسامی ابزار و اصطلاحات تخصصی از روی مفاهیم عمومی نام‌گذاری شده است و زمانی که این اصطلاحات در واژه‌نامه‌های عمومی جست‌وجو شود مفهوم عمومی آن را نمایش خواهد داد و ممکن است خیلی رسا نباشد ولی در واژه‌نامه‌های تخصصی معنی اصطلاح که در صنعت کاربرد دارد نمایش می‌دهد.

برای تدریس فعالیت ۶ جواب‌های هنرجویان را بررسی نمایید و سپس جواب صحیح را اعلام نمایید.

واژه	Google translate	فرهنگ مصور لغات فنی
diffuser van	توزیع کننده ون	پره هدایت کننده
pipe die	لوله مرگ	حدیده

نکته



برای هنرجویان توضیح دهید که اختلاف معانی در واژه‌نامه‌های تخصصی و عمومی مانند مترجم گوگل باعث می‌شود که متن تخصصی صحیح ترجمه نشود و متنی گنگ و بلا استفاده باشد.

در انجام فعالیت ۷ هنرجویان به راحتی معانی را خواهند نوشت البته ممکن است برخی از شکل‌ها را نشناسند و به شما مراجعه کنند برای یادگیری بهتر آنها را به واژه‌نامه‌های تخصصی ارجاع دهید.

برای تدریس فعالیت ۸ جواب‌های هنرجویان را بررسی نموده و سپس جواب صحیح را اعلام نمایید.

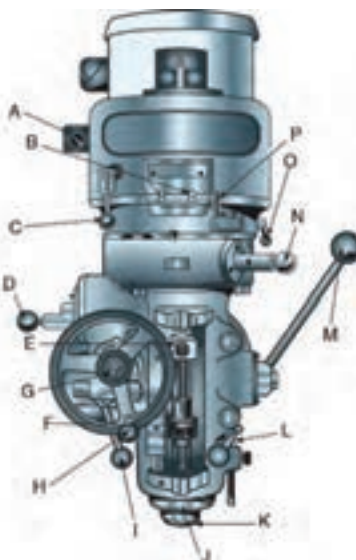
اصطلاح		اصطلاح	
فارسی	انگلیسی	فارسی	انگلیسی
هرز- شل	Loose	شابلون سوراخ	Plug gauge
سه نظام	chuck	درپوش لوله	Plug fitting
مرغک	lathe center	گام زنجیر	Pitch of chain
گیره	vice	هاشور	Hatch
فرزکاری	milling	برقو	Reamer
تراشکاری	turning	سوهان گرد	Rattail file
دستگاه تراش	lathe	مهره	Nut

هدف از فعالیت ۹ آشنایی با قسمت‌های مختلف دستگاه مرغک است و نسبت به سایر فعالیت‌ها از دشواری کمتری برخوردار است پس از انجام این فعالیت توسط هنرجویان بهتر است جواب‌ها را چک کنید و جواب‌ها درست را برایشان بروی تخته بنویسید

نام قسمت به فارسی	نام قسمت به انگلیسی	نام قسمت به فارسی	نام قسمت به انگلیسی
محور	Quill	اهرم قفل کننده مرغک	Tailstock locking lever
حلقه تنظیم مدرج	Micrometer collar	فلکه مرغک	Handwheel
اهرم قفل کننده محور	Quill locking lever	پیچ تنظیم	Adjusting screw

هدف از فعالیت ۱۰ تا ۱۲ آشنایی با قسمت‌های مختلف دستگاه‌های فرز، دریل و تراش است پس از انجام این فعالیت توسط هنرجویان بهتر است جواب‌ها را چک کنید و سپس جواب‌ها درست را برای هنرجویان روی تخته بنویسید .

- A. High/low range switch
- B. Variable speed dial
- C. Spindle brake
- D. Quill feed selector knob
- E. Quill stop
- F. Micrometer adjusting nut
- G. Feed reverse knob
- H. Manual feed handwheel
- I. Feed control lever
- J. Quill
- K. Spindle
- L. Quill lock
- M. Quill feed handle
- N. Power feed transmission engagement crank
- O. High/neutral/low lever
- P. Speed change handwheel



استخراج اطلاعات از پلاک دستگاه

اطلاعات مهم مربوط به دستگاه‌ها روی پلاک دستگاه قرار داده می‌شود هدف از گنجاندن این قسمت کسب مهارت پلاک خوانی است برای تدریس این قسمت بهتر در کارگاه یا کلاس چند نمونه پلاک که روی دستگاه نصب شده است را برای هنرجویان تشریح کنید سپس از هنرجویان بخواهید که فعالیت ۱۳ و ۱۴ را انجام دهند.

در فعالیت ۱۵ چارت فرایندهای تولید آورده شده است انجام این فعالیت علاوه بر ایجاد شناخت نام لاتین این فرایندها در هنرجو باعث می‌شود با دسته بندی فرایند تولید نیز آشنا شود. برای تدریس این قسمت همانند سایر فعالیت‌ها پس از بررسی جواب‌ها جواب صحیح را برای هنرجویان بنویسید.



نکته



برای تدریس فعالیت‌های ۱۶ تا ۲۸ دقیقاً همانند فعالیت‌های قبلی عمل نمایید.

هدف از سؤالات بعد از متون تخصصی در فعالیت‌ها آشنایی با ترجمه است به همین دلیل متن‌های بسیار ساده‌ای انتخاب شده و سعی شده است که گام به گام هنرجو را با ترجمه متن درگیر کند و در بسیاری از متن‌ها فقط مفهوم و یا موضوع متن مورد نظر است.

لذا برای نتیجه‌گیری بهتر سعی کنید در فرایند ترجمه به گونه‌ای عمل کنید که هنرجو مشتاق انجام فعالیت‌های بعدی باشد برای رسیدن به این منظور بهتر است بیشتر از موارد خواسته شده تکلیفی برای هنرجویان تعیین نشود.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه‌های بیست‌ونهم تا سی‌ودوم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیر	بلی
شیوه‌های پیدا کردن معانی لغات از واژه‌نامه را می‌دانم.		
تفاوت معانی اصطلاحات و واژه را در یک واژه‌نامه می‌دانم.		
فنون انتخاب معنی درست یک واژه از بین معانی ارائه شده را می‌شناسم.		
مفهوم علائم و حروف مندرج در پلاک دستگاه‌ها را می‌دانم.		
توانایی استخراج مشخصات دستگاه را از روی پلاک آن را دارم.		
توانایی پیدا کردن نام یا مفهوم را به روش جست‌وجوی تصویر را دارم.		
توانایی پاسخ به سؤالات در مورد متون تخصصی ساده را دارم.		
توانایی ترجمه متون ساده را دارم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز		
مؤلفه‌های ارزشیابی	بارم	نمره دریافتی
شیوه‌های پیدا کردن معانی لغات از واژه‌نامه را می‌داند.	۲	
تفاوت معانی اصطلاحات و واژه را در یک واژه‌نامه می‌داند.	۲	
فنون انتخاب معنی درست یک واژه از بین معانی ارائه شده را می‌شناسد.	۲	
مفهوم علائم و حروف مندرج در پلاک دستگاه‌ها را می‌داند.	۲	
توانایی استخراج مشخصات دستگاه را از روی پلاک آن را دارد.	۲	
توانایی پیدا کردن نام یا مفهوم را به روش جست‌وجوی تصویر را دارد.	۲	
توانایی پاسخ به سؤالات در مورد متون تخصصی ساده را دارد.	۲	
توانایی ترجمه متون ساده را دارد.	۴	
صحت خودارزیابی هنرجو	۲	
جمع	۲۰	

