

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنر آموز

ساخت مصنوعات فلزی سنگین

رشته صنایع فلزی

گروه مکانیک

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



- نام کتاب: راهنمای هنرآموز رشته صنایع فلزی
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی:
- نشانی سازمان: حمید تقی‌پور ارمکی، بهرام زارعی، حسن ضیعی، حمیدرضا سلطان محمدی، حمید رضا شادی، علی رجایی، فصل ارزشیابی (شورای تألیف کتاب‌های درسی) (شورای برنامه‌ریزی)
- تهران: خیابان ایرانشهر شمالی-ساختمان شماره آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹- ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶ ه ۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وبسایت: www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵ دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۵

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



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قَدْ سَ سِرَ الشَّرِیف)

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	بخش اول: کلیات
۶	مقدمه
۷	طراحی و سازماندهی درس
۷	شایستگی‌های مورد انتظار
۷	سازماندهی محتوی
۸	زمان آموزش پودمان‌ها
۱۲	بخش دوم: تدریس شایستگی‌ها
۱۳	انتخاب پروژه
۱۹	واحد یادگیری اول
۲۰	جلسه اول
۲۲	جلسه دوم
۲۳	جلسه سوم
۲۵	جلسه چهارم
۲۵	جلس پنجم
۲۶	جلسه ششم
۲۶	جلسه هفتم
۲۸	واحد یادگیری ۲
۲۸	جلسه اول
۳۰	جلسه دوم
۳۳	جلسه سوم
۳۸	جلسه چهارم
۴۰	جلسه پنجم
۴۳	جلسه ششم
۴۵	واحد یادگیری ۳
۴۵	جلسه اول
۴۶	جلسه دوم
۴۹	جلسه سوم
۵۰	جلسه چهارم و پنجم
۵۱	جلسه ششم
۵۴	واحد یادگیری ۴
۵۴	جلسه اول
۵۸	واحد یادگیری ۵
۷۶	ضمائم

بخش اول

کلیات

مقدمه

همانطور که می دانیم در رشته صنایع فلزی شش درس تخصصی که ترکیبی از کار عملی و تئوری است، ارائه می گردد. روش ارائه درس ها به ترتیب ساخت مصنوعات فلزی سبک و ساخت مصنوعات فلزی سنگین در پایه دهم، جوشکاری جوشکاری و برش کاری حرارتی قطعات سنگین، جوشکاری لوله و بازرسی کیفی در پایه یازدهم، جوشکاری و پوشش دهی با گاز محافظ و اتصال ویژه مواد فلزی و غیر فلزی در پایه دوازدهم ارائه خواهد شد. از دلایل ارائه این درس ها دشواری آن ها در بلوغ ذهنی و جسمی هنرجویان است. درس ساخت مصنوعات فلزی سبک شامل ۳۰۰ ساعت آموزش بوده که ۱۸۰ ساعت آن کار عملی و ۱۲۰ ساعت آن نظری می باشد. بهتر است که این درس ۸ ساعت در هفته در یک روز ارائه گردد و با توجه به این که ارائه آن به صورت سالی خواهد بود، در طول سال به زمان کامل آموزش دست می یابیم. روش ارزشیابی این درس به دو صورت تکوینی و پایانی در طول سال توسط هنرآموز انجام خواهد شد، ارزشیابی تکوینی یا مرحله ای در طول آموزش هر واحد یادگیری و ارزشیابی پایانی در پایان هر واحد یادگیری بر اساس یک سیستم نمره دهی مصوب صورت می گیرد.

اجزای این درس از شایستگی های فنی با عناوین برشکاری پروفیل، خم کاری لوله، خم کاری پروفیل، گرده سازی با الکتروود دستی (SMAW) و جوش کاری گوشه با الکتروود دستی (SMAW) و شایستگی های غیر فنی شامل مسئولیت پذیری، به کارگیری فناوری مناسب و مدیریت مواد و تجهیزات تشکیل شده است. این شایستگی ها بر اساس پنج پودمان برش کار مکانیکی، خم کار لوله، خم کار پروفیل، جوش کار تعمیری و جوش کار اسکلت تدوین شده است و هنرجو پس از احراز صلاحیت در این درس و کسب شایستگی های فنی و غیر فنی می تواند در مشاغل مربوط به این پودمان ها مشغول به کار شود. همچنین آمادگی برای ورود به درس های دیگر را که در پایه بالاتر طراحی شده است را پیدا می کند.

طراحی و سازماندهی درس

درس ساخت مصنوعات فلزی سنگین از پنج تکلیف کاری در قالب پنج پودمان شایستگی تشکیل شده است که هر پودمان نماینده یک شغل در حوزه صنایع فلزی است. سازماندهی درس به نحوی است که تکالیف کاری در یک مسیر افقی از ساده به پیچیده در طول سال تحصیلی به صورت مرحله ای ارائه می شود. و شایستگی ها به صورت تدریجی کسب و ارزیابی خواهد شد، و در پایان درس شایستگی کلان ساخت مصنوعات فلزی سنگین که قابلیت انتقال دارد محقق می شود.

شایستگی های مورد انتظار

شایستگی های فنی

تکلیف کاری	نوع پودمان
برش کاری با اره پروفیل	برش کار مکانیکی
خم کاری لوله	خم کار لوله
خم کاری پروفیل	خم کار پروفیل
گرده سازی SMAW	جوش کار تعمیریه
جوش کاری گوشه SMAW	جوش کار اسکلت

شایستگی های غیر فنی

- ۱ انتخاب به کارگیری فناوری
- ۲ مدیریت مواد و تجهیزات
- ۳ مسئولیت پذیری
- ۴ به کارگیری فناوری مناسب

سازماندهی محتوی

- درس ساخت مصنوعات فلزی سنگین متشکل از ۵ پودمان و ۵ تکلیف کاری است که پودمان ها و تکالیف کاری مستقل از یکدیگر بوده و تکالیف کاری بصورت خطی از ساده به پیچیده و بصورت مرحله ای در طول سال ارائه می شوند.
- در هر تکلیف کاری ابتدا دانش های پایه مورد نیاز ارائه می گردد.
- دانش ها و مهارت های هر مرحله از تکالیف کاری بصورت تلفیقی و بر اساس نمون برگ های تحلیل کار ارائه می شود.

لیست استاندارد تجهیزات

ردیف	تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۱	اره پروفیل بر با دور کم	قطر تیغه ۳۲ سانتیمتر- آب صابونی	یک دستگاه	
۲	اره پروفیل بر فیبری	قطر تیغه ۳۸ سانتیمتر - ۳ فاز	یک دستگاه	
۳	اره آتشی دور بالا	قطر تیغه ۷۰ سانتیمتر ۳ فاز	یک دستگاه	
۴	لوله خمکن هیدرولیکی	با پارچر ۲ و ۲/۱	دو دستگاه	
۵	پروفیل خمکن هیدرولیکی		یک دستگاه	
۶	دستگاه رکتی فایر	۴۰۰ آمپر با کابل- انبر - اتصال	۸ دستگاه	
۷	سندان	۳۰ کیلویی - با باله ۶۰ سانتیمتر	۲ عدد	
۸	کابین جوش کاری SMAW	با سیستم مکش دود و میز کار	۸ عدد	
۹	سانتیریفوژ مکنده دود	۱۸۰۰ دور بر دقیقه قطر دهانه ۲۰ و قطر پروانه ۶۰ سانتیمتر	۲ دستگاه	
۱۰	ماسک جوش کاری دستی فیبری	با شیشه نمره ۹ و ۱۰	۳۰ عدد	
۱۱	سندان ۵۰ کیلویی	با باله ۶۰ سانتیمتری	۲ عدد	
۱۲	سنگ سنباده رومیزی	دو طرفه با قطر ۲۰۰ میلی متر تک فاز	۲ دستگاه	
۱۳	گیره رو میزی موازی	۱۲۰ سانتیمتری	۴ عدد	

مواد ، رسانه ها، مراکز، مواد و منابع یادگیری

۱ مراکز یادگیری

- کارگاه

- محیط های کار واقعی بر مبنی ایسکو

۲ رسانه های یادگیری

- کتاب همراه هنرجو

- کتاب راهنمای هنرآموز

- پوستر

- نرم افزار

- نمونه مهارت
- انیمیشن
- شبیه سازها
- فیلم راهنمای هنرآموز
- برنامه درسی
- بازدید علمی

منابع یادگیری

- کتاب مرجع
- استاندارد های فنی
- استاندارد تحلیل و ارزشیابی حرفه

۴ مواد یادگیری

- مواد مصرفی
- تجهیزات
- وسایل آموزشی
- ماکت آموزشی
- ابزار
- نمونه کار آماده

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی برای هر تکلیف کاری در مراحل و قضاوت در مورد جز شایستگی انجام خواهد شد (نمون برگ ۹-۱)

ارزشیابی پایانی برای هر تکلیف کاری در پایان واحد شایستگی بر اساس نمون برگ ۸-۱ و شاخص های دنیای کار انجام شود

ابزار های سنجش عبارتند از: پرسش کتبی، نمونه مهارت و چک لیست مشاهده ای معیار موفقیت و قبول شایستگی از ترکیب شایستگی در تکالیف کاری و جز شایستگی در مراحل می باشد.

ارزشیابی از شایستگی های غیرفنی، حیطه یادگیری نگرش، توجهات زیست محیطی و ایمنی در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (نمون برگ ۹-۱) لحاظ شده است.

موفقیت در تمام شایستگی ها (تکالیف کاری)، معیار موفقیت در درس بصورت کلی است.

صلاحیت مربیان

۱ مدرک تحصیلی

حداقل لیسانس صنایع فلزی یا جوشکاری- لیسانس مکانیک

۲ مدارک حرفه ای

گذراندن دوره تخصصی مهندسی جوش

۳ تجربه کاری

برای کسانی که دارای مدرک تحصیلی تربیت دبیر فنی نیستند ارائه گواهی کار در حوزه تجربی صنایع فلزی یا جوشکاری الزامی است.

الزامات اجرا

۱ آموزش مدیران و بازآموزی هنر آموزان جهت دستیابی به شایستگی های حرفه ای و تخصصی

۲ تخصیص منابع مالی لازم جهت فراهم نمودن کارگاه و تجهیزات و مواد مصرفی

۳ وجود کارگاه ساخت مصنوعات فلزی سنگین بر اساس استاندارد فضا و تجهیزات

۴ به ازای ۱۶ نفر فراگیر یک هنرآموز

۵ سرپرست کارگاه

۶ انبار دار و خدمات

۷ دسترسی آسان به منابع و رسانه های مورد نیاز برای یادگیری

بخش دوم

تدریس شایستگیها

این درس از پنج شایستگی برشکاری پروفیل، خمکاری لوله، خمکاری پروفیل، گرده سازی با الکتروود دستی و جوشکاری گوشه با الکتروود دستی تشکیل شده است. با فراگیری این شایستگی ها، هنرجویان قادر خواهد بود که بسیاری از مصنوعات فلزی را به مرحله تولید برسانند. برای همین منظور، قسمتی از این درس به پروژه با اهداف و ویژگی های زیر اختصاص داده شده است:

- سودمندی وسایل ساخته شده،
- بهره وری و استفاده درست از منابع،
- تولید محصول یا ارائه خدمت سومند و قابل فروش،
- کسب تجربه واقعی در تولید و فروش محصولات،
- درآمدزایی برای هنرجویان،
- تلفیق شایستگی های فنی و غیر فنی بر محور پروژه،

ارزشیابی های پایانی در این درس بر اساس مشاهده مراحل تولید و محصول نهایی می باشد. به عبارت دیگر، در هر مرحله از پروژه ارزشیابی مربوط به هر فصل بر اساس نوع کارهایی انجام شده مرتبط با هر فصل انجام می شود. در ادامه چند پروژه با اطلاعات کامل برای ساخت ارائه شده است که هنرجویان با توجه به علاقمندی خود و با راهنمایی هنرآموزان خود می توانند یکی از اینها را برای ساخت انتخاب کنند. پروژه ها به صورت گروهی انجام شود، گروه ها می توانند به صورت چهار یا پنج نفره باشند.

قابل توجه است که هنرجویان می توانند طرح ها و ایده های خود را با توجه موارد زیر به هنرآموزان خود ارائه دهند، و در صورت تایید هنرآموز به صورت گروهی آن را در طول دوره انجام دهند.

- ضرورت انجام کار
- امکان سنجی
- انتخاب پروژه با هماهنگی با هنرآموز
- برنامه ریزی انجام کار
- بررسی و تقسیم کار در گروه
- زمان بندی

هدف از آموزش مبتنی بر پروژه چیست؟

یادگیری مبتنی بر پروژه یک رویکرد یادگیری عمیق و جامع برای تدریس و یادگیری در کلاس است که هنرجویان را در بررسی و کاوش مسائل معتبر و با ارزش درگیر می سازد. پروژه ها تکالیف پیچیده و مبتنی بر سؤالات و مسائل چالش برانگیزی هستند که هنرجویان را در طراحی، حل مسأله، تصمیم گیری یا فعالیت

های جستجوگرانه درگیر ساخته و فرصتی به آن ها اعطاء می کنند تا به طور نسبتاً مستقل در دوره های زمانی طولانی مدت، نسبت به یادگیری اقدام کرده و محصولات یا ارائه های واقع گرایانه تولید کنند. این نوع یادگیری، به جای ساختار خشک و بسته دارای یک چهارچوب پیچیده و انعطاف پذیر است. این چهارچوب ویژگی هایی دارد که توصیف کننده تعاملات تدریس یادگیری می باشد.

شیوه ارزشیابی و سیستم نمره دهی

به طور کلی دو نوع ارزشیابی مستمر و پایانی در درس ساخت مصنوعات فلزی مد نظر است. ارزشیابی مستمر بر اساس فعالیت های طراحی شده در کتاب درسی انجام می شود. به طوریکه هر واحد یادگیری نمره مستمر مربوط به خود را دارد. به عبارت دیگر، هر واحد یادگیری به طور مستقل ارزشیابی می شود. همچنین در انتهای هر واحد یادگیری یک ارزشیابی پایانی بر اساس نمونه برگ ارزشیابی که در انتهای هر فصل قرار داده شده است، انجام می شود.

جدول نمبر ۵

شسته تحصیلی: صنایع فلزی

نام و نام خانوادگی:

درس: ساخت محصولات فلزی سبک

کد دانش آموزی:

دوره ۱: بوش کاری با قیچی

تعداد واحد
یادگیری

۲

تعداد مراحل:

واحد یادگیری ۱: بوش کاری با قیچی اهرمی

۲

تعداد مراحل:

واحد یادگیری ۱: بوش کاری با قیچی دستی

مرحله کار

تعداد مرحله

نمره

۱- آماده سازی

۲- برش کاری

۳- کنترل نهایی

۲

۰

۲

۰

۲

زمانی صرحو شایستگی را کسب می نماید که ۳ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را خنثی نماید. شرط قبولی هر یودمان حداقل ۱۲ است. (نمره ۳ نمره درسی (مبتکیر: نمرات یودمان ها) زمانی لحاظ می شود که مترجم در کلیه گارها شایستگی را کسب نماید.

رشته تحصیلی: صنایع فلزی	درس: ساخت مصنوعات فلزی سنگ
نام و نام خانوادگی:	کد دانش آموزی:

تعداد واحد یادگیری			۲
پادامیری			
واحد یادگیری ۱: برش کاری با قیچی دستی			۳
تعداد مراحل:			
مرحله کار	حداقل نمره	نمره	
۱- آماده سازی	۳	۳	
۲- برش کاری	۳	۳	
۳- کنترل نهایی	۳	۳	
ایمنی بهداشت شایستگی غیر فنی توجهات زیست	۳	۳	
مهارت			
مهارت - مراحل	۳	۳	
نمره شایستگی از ۳	۳		
نمره مستعد (۱۵)	۴		
نمره واحد یادگیری از ۳۰	۱۹.۰		
			۱۷.۰

زمان: فاروقی شایستگی: وا کسب: نمره ۴ از ۳ نمره واحد: یادگیری: وا کسب: آماده: شروع: کنترل: طی پودمان حداقل ۲۴ است.
نمره کار: درس: (مهارت: نمرات: پودمان: ۱۵) حداقل: ۳۰ نمره: کسب: هنجار: وا کسب: شایستگی: وا کسب: آماده:

تعاریف واژه های مربوط به جدول بالا در زیر به صورت خلاصه آمده است:

مرحله کار

بر اساس نمون برگ ۴-۱ تعیین می شود. هر کاری از یک سری مراحل تشکیل شده است که به عنوان مثال در واحد یادگیری برشکاری با قیچی دستی شامل: آماده سازی، برشکاری و کنترل نهایی می باشد.

حداقل نمره

هر مرحله بر اساس اهمیت و ارزش آن یک نمره حداقل از ۳ دارد که به عنوان مثال مرحله برشکاری ۲ می باشد. توجه داشته باشید در صورتی که هنجار نتواند این حداقل نمره را کسب کند، در آن مرحله شایسته نمی باشد و مجدد باید ارزشیابی از آن به عمل آید.

نمره

نمره ای که توسط هنرآموز بر اساس مقدار صلاحیت و شایستگی هنجار در مرحله برای آن در نظر می گیرد.

ایمنی و بهداشت، شایستگی غیر فنی و توجهات زیست محیطی

این قسمت از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. هر چند در نمره واحد یادگیری تاثیری نمی گذارد، اما شرط لازم برای ارزشیابی پایانی این نمره می باشد. هنجار

باید حداقل نمره ۲ را کسب کند در غیر این صورت مجدداً ارزشیابی صورت می گیرد.

میانگین مراحل

نمره این قسمت نباید کمتر از ۲ باشد، در صورتی که نمره میانگین مراحل کمتر از ۲ باشد، هنرجو شایسته نیست و ارزشیابی باید مجدداً انجام شود.

نمره شایستگی از ۳

نمره شایستگی نمره پایانی مربوط به هر واحد یادگیری است. این نمره از ۳ نمره در نظر گرفته می شود و بدون نمره مستمر می باشد.

نمره مستمر از ۵

نمره مستمر بر اساس فعالیت های طراحی شده در کتاب و کارهای عملی که در هر مرحله برای هنرجویان در نظر گرفته شده است، ارزیابی می شود.

نمره واحد یادگیری از ۲۰

مجموع نمره مستمر از ۵ نمره و نمره ارزشیابی پایانی از ۳ نمره می باشد. البته این نمره در یک ضریب ۵ ضرب می شود.

از آنجایی که روش پیشنهادی اجرای درس ساخت مصنوعات فلزی سنگین مبتنی بر پروژه می باشد، شیوه ارزشیابی هم می تواند متفاوت باشد:

حالت اول: ارزشیابی بر اساس واحدهای یادگیری- یعنی در انتهای فصل یک کار عملی طراحی شود که کل واحد یادگیری را پوشش دهد و ارزشیابی بر اساس آن صورت گیرد.

حال دوم: ابتدای درس یک پروژه انتخاب کنید (مانند پروژه ساخت ماشین کارتینگ)، به طوری که همه واحد های یادگیری را بتواند پوشش دهد. سپس هنرجویان را در گروه های ۵ نفره تقسیم کنید، و پروژه مورد نظر را به آن ها معرفی کنید، پس از شروع پروژه با توجه به واحد های یادگیری مورد نظر، در مرحله بر اساس کار انجام شده به هنرجویان نمره دهید. به عنوان مثال اگر پروژه مورد نظر ماشین کارتینگ است، در انتهای برشکاری لوله و پروفیل ها نمره مربوط به واحد یادگیری اول یعنی برشکاری با اره پروفیل بر را در کارنامه وارد کنید. همچنین برای محصول تمام شده نیز می توانید نمره ای در نظر بگیرید.

نمونه های تکمیل شده از جدول ارزشیابی مبتنی بر شایستگی واحد یادگیری :
نمونه ۱:

این واحد یادگیری برای یک هنرجو در جدول زیر آورده شده است. بدلیل آنکه نمرات کسب شده در مراحل ، بالاتر از حداقل قبولی مراحل است و میانگین مراحل یادگیری ۳ می باشد (مساوی و بزرگتر از ۲) و همچنین نمره شایستگی همان نمره مراحل است. نمره این واحد یادگیری با فرض اینکه نمره مستمر هنرجو ۴ (از ۵ نمره) باشد به روش زیر محاسبه می شود

$$۱۹ = ۴ + ۵ * ۳ = \text{نمره واحد یادگیری}$$

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی	۱	۲
۲	خمکاری	۲	۳
۳	کنترل نهایی	۱	۲
	شایستگی های غیر فنی ، ایمنی ، بهداشت ، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- دقت عمل و صحت ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- مسئولیت پذیری ۴- رعایت موارد زیست محیطی	۲	۲
	میانگین نمرات		۳

نمونه ۲:

نمرات وارد شده این واحد یادگیری برای یک هنرجو در جدول زیر آورده شده است. بدلیل آنکه نمره کسب شده در مرحله ۲، کمتر از نمره حداقل قبولی مرحله است و در نتیجه نمره شایستگی ۱ است و احراز شایستگی در این مرحله کاری دارای اهمیت است نمره این واحد یادگیری با فرض اینکه نمره مستمر هنرجو ۲ (از ۵ نمره) باشد به روش زیر محاسبه می شود:

$$۷ = ۲ + ۵ * ۱ = \text{نمره واحد یادگیری}$$

هنرجو در این واحد یادگیری شایستگی لازم را کسب نکرده و نمره قبولی (حداقل ۱۲) را بدست نیاورده است.

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی	۱	۲
۲	خمکاری	۲	۱
۳	کنترل نهایی	۱	۲
	شایستگی های غیر فنی ،ایمنی ، بهداشت ،توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱-دقت عمل و صحت ۲-استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳-مسئولیت پذیری ۴-رعایت موارد زیست محیطی	۲	۲
	میانگین نمرات		۲



واحد یادگیری اول

واحد یادگیری اول – برشکاری با اره پروفیل بر

جلسه اول

برشکاری با اره پروفیل بر- پروفیل و انواع آن- برشکاری با اره
واحد یادگیری برشکاری با اره پروفیل بر

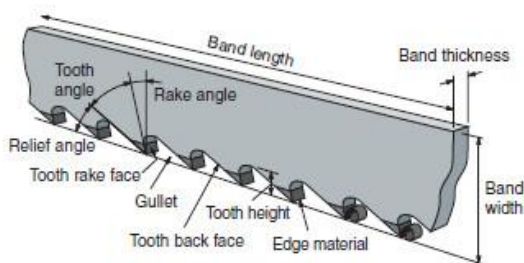
پروفیل

با نمایش فیلم و نشان دادن تصویر از مصنوعات پروفیلی مختلف و نشان دادن و مثال هاب ضمنی از این محصولات کاربرد پروفیل ها و جایگاه آنها را در صنعت به رخ کشیده و هدف از کاربرد آنها را بیان نمایید. با استفاده از مثال هایی از مصنوعات پروفیلی ضعف آنها را در صورتی که از یک جنس توپر ساخته می شدند را بیان نمایید.

دلیل ساخت پروفیل ها در رده های وزنی متفاوت را شرح دهید و مشکل احتمالی در صورت رعایت نکردن این دسته بندی در ساخت مصنوعات را شرح دهید (مثلا اگر فضا پیمای از پروفیل فولادی می بود چه مشکلی ایجاد می شد؟ و یا دلایلی نظیر مقاومت به خوردگی و فرآیند تولید مثلا در پنل های بیمارستانی و

برشکاری با اره

با توزیع اره در بین هنر جویان به بیان پارامتر های اره (زوایا، تعداد دندانها، جنس تیغه ها و بپردازید.



مراحل انجام اره کاری

به کمک نمایش فیلم یا انیمیشن مراحل انجام برشکاری با کمان اره را شرح دهید. نحوه تنظیم گیره، بستن قطعه، طرز ایستادن، نحوه گرفتن کمان اره و اعمال نیرو و در نهایت نحوه براده برداری در اره را نشان دهید. جا نمایی تیغه در کمان و نحوه و میزان سفتی آن را نشان دهید.

مواد و تجهیزات

- ۱ اره ثابت
- ۲ اره قابل تنظیم
- ۳ اره ظریف
- ۴ تیغه کمان اره
- ۵ تیغه اره لنگ
- ۶ تیغه دیسکی

شیوه تدریس

از پوستر، فیلم و انیمیشن های متناسب با این فصل استفاده شود.

پرسش ها

پرسش های مربوطه در کلاس توسط هنر جویان عزیز پاسخ داده شود و هنر آموزان محترم صحت آنها را بررسی نمایند. نتیجه عملکرد هنر جویان در کارپوشه آنها ثبت شود. در نهایت به پاسخ گویی به هنر جویان پرداخته تا اشکالات آنها برطرف گردد.

فعالیت کارگاهی ۱

در این قسمت قطعه را طبق اصول به گیره بسته تا با تنظیم ارتفاع گیره به برشکاری پرداخته شود. انتخاب اره مناسب می تواند در پرسش نامه ای که قبل از انجام کار توسط هنر جو انام می شود به چالش گذاشته شود. هنر آموزان محترم در طول کار با نظارت مستمر بر هنر جویان به تذکر شایستگی های فنی و غیر فنی بپردازند. در پایان قطعه را ارزشیابی کرده و در کار پوشه هنر جو ثبت نمایند.

نکات ایمنی

ضمن تشریح نکات ایمنی در حین اره کاری به نمایش نمونه حادثه های عملیاتی پرداخته شود. خستگی ناشی از عدم کنترل نیرو، شکستن تیغه و

جلسه دوم

فعالیت کارگاهی واحد یادگیری برشکاری با اره پروفیل بر

اره های ماشینی

با نمایش عینی دستگاه های اره لنگ به معرفی آنها پرداخته و اجزا و وظیفه هر جز را بیان نمایید.
وظیفه آب صابون را بیان و نحوه ساخت آن را بررسی نمایید.

شیوه تدریس

تدریس در حین انجام فعالیت صورت پذیرد. از پوستر تصویر نیز می توانید در محل های مناسب استفاده نمایید.



روغن آب صابون



ترکیب با آب



بدست آمدن محلول شیری رنگ

فعالیت کارگاهی ۲

در این قسمت طبق اصول و موارد بیان شده در کتاب درسی ترکیب آب صابون را تهیه نمایید و به سرویس و جانمایی متعلقات دستگاه اره لنگ بپردازید.
هنر آموزان محترم در طول کار با نظارت مستمر بر هنر جویان به تذکر شایستگی های فنی و غیر فنی بپردازند. در پایان قطعه را ارزشیابی کرده و در کار پوشه هنر جو ثبت نمایند.

نکات ایمنی

ضمن تشریح نکات ایمنی در حین اره کاری به نمایش نمونه حادثه های عملیاتی پرداخته شود.

جلسه سوم

فعالیت کارگاهی

واحد یاد گیری برشکاری با اره پروفیل بر

فعالیت کارگاهی ۳

در این قسمت طبق اصول و موارد بیان شده در کتاب درسی تعدادی پروفیل هم سائز را جهت انجام تمرین سری بری به گیره اره لنگ بسته و برشکاری نمایید. هنر آموزان محترم در طول کار با نظارت مستمر بر هنر جویان به تذکر شایستگی های فنی و غیر فنی بپردازند. در پایان قطعه را ارزشیابی کرده و در کار پوشه هنر جو ثبت شود.



جلسه چهارم

فعالیت کارگاهی واحد یادگیری برشکاری با اره پروفیل بر

اره آب صابونی
با نمایش عینی دستگاه اره آب صابونی به معرفی آن پرداخته و اجزا و وظیفه هر جز را بیان نمایید.



فعالیت کارگاهی ۴

در این قسمت طبق اصول و موارد بیان شده در کتاب درسی ترکیب آب صابون را آماده کرده و به سرویس دستگاه و جانمایی تیغه بر روی دستگاه بپردازید.
هنر آموزان محترم در طول کار با نظارت مستمر بر هنر جویان به تذکر شایستگی های فنی و غیر فنی بپردازند. در پایان قطعه را ارزشیابی کرده و در کار پوشه هنر جو ثبت نمایند.



نکات ایمنی

ضمن تشریح نکات ایمنی در حین اَره کاری به نمایش نمونه حادثه های عملیاتی پرداخته شود.

جلسه پنجم

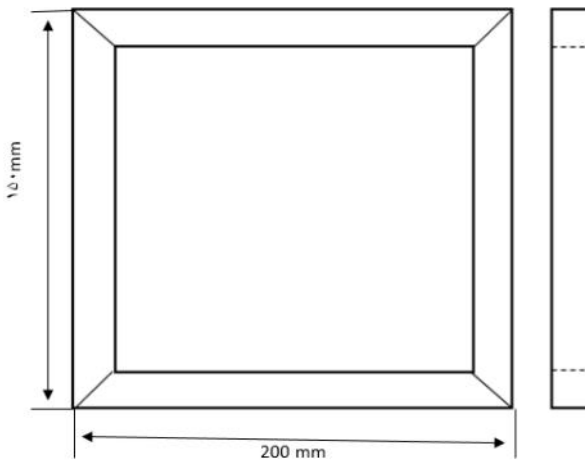
فعالیت کارگاهی

واحد یاد گیری برشکاری با اَره پروفیل بر

فعالیت کارگاهی ۵

با توجه به نقشه مقدار قوطی مورد نیاز را محاسبه و پس از تحویل آن را برشکاری نمایند.

هنر آموزان محترم در طول کار با نظارت مستمر بر هنر جویان به تذکر شایستگی های فنی و غیر فنی بپردازند. در پایان قطعه را بر اساس صافی سطح برش، زاویه برش و انطباق اتصال با نقشه و میزان کنترل ضایعات بررسی و ارزشیابی کرده و در کار پوشه هنر جو ثبت نمایند.



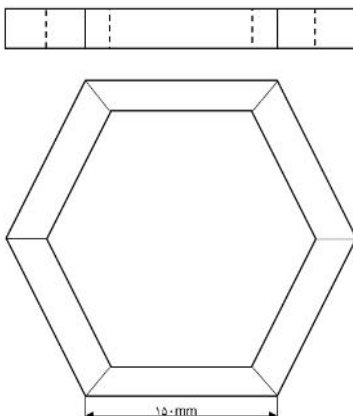
جلسه ششم

فعالیت کارگاهی واحد یادگیری برشکاری با اره پروفیل بر

فعالیت کارگاهی ۶

با توجه به نقشه مقدار قوطی مورد نیاز را محاسبه و پس از تحویل آن را برشکاری نمایند.

زوایای برش در نقشه مستتر است. هنر جو باید این زوایا را با استفاده از قوانین هندسه که قبلاً آموخته استخراج نمایند (تقسیم دایره به شش قسمت مساوی). ضایعت باید کنترل شود.



هنر آموزان محترم در طول کار با نظارت مستمر بر هنر جویان به تذکر شایستگی های فنی و غیر فنی بپردازند. در پایان قطعه را بر اساس صافی سطح برش، زاویه برش و انطباق اتصال با نقشه و میزان کنترل ضایعات بررسی و ارزشیابی کرده و در کار پوشه هنر جو ثبت نمایند.

جلسه هفتم

ارزشیابی نهایی واحد یادگیری برشکاری با اره پروفیل بر



واحد یادگیری دوم

واحد یادگیری دوم – خم کاری لوله

جلسه اول

آشنایی با لوله – انواع لوله – روش تولید لوله – دسته بندی لوله ها بر اساس کاربرد و جنس

لوله نوعی پروفیل است

می توان تدریس را با جمله بالا شروع کرد، اما می توان با نشان دادن چند پوستر یا اسلاید، وارد مبحث لوله شد به عنوان مثال با اشاره به اشیای اطراف در محیط مانند چوب لباسی، تیر دروازه، وسایل ورزشی پارکها، لوله های بکار رفته در ساخت دوجرخه ها، پل طبیعت و...

هم چنین سعی نمایید با مشارکت دادن هنرجو در نام بردن از وسایلی که با لوله ساخته می شوند، توجه هنرجو را به مبحث لوله جلب نمایید. حال با توجه به نقطه اشتراک همه ی لوله ها و تاکید بر اینکه لوله نوعی پروفیل است، تعریف لوله را ارائه دهید:

تعریف لوله

لوله استوانه‌ای تو خالی است که معمولا برای جابجایی سیالات، و یا در ساخت سازه‌ها استفاده می شود

پرسش های فصل :

پرسش های مربوط به کلاس توسط هنرجویان پاسخ داده شده، سپس هنرآموز، آنها را ارزشیابی نموده و نمره داده و در کار پوشه هنرجو ثبت نماید، در ادامه به پاسخگویی پرسش با تعامل هنرجویان پرداخته تا اشتباهات آنها رفع شود در تعریف لوله به دو مفهوم سیالات و سازه اشاره شده است بهتر است در این مورد به دانش آموز، مطالب را بصورت مفهومی توضیح داد به عنوان نمونه سیال را توضیح می‌دهیم :

مواد در طبیعت به سه صورت موجود می باشند : جامد، مایع و گاز به علت شباهت های رفتاری مواد مایع و گاز به آنها سیال می گوییم (کلمه سیال به معنای جاری و رونده می باشد).

لوله ها می توانند درزدار باشند یا بدون درز

با نشان دادن عکس دو لوله ی درز دار و بدون درز (مطابق شکل صفحه ۵۶) و با طرح پرسش تفاوت میان آنها به توضیح انواع لوله های درز دار و بدون درز پرداخته شود
با مشارکت هنرجویان در مورد تفاوت استفاده از آنها در صنعت، بحث و گفتگو شود
به عنوان مثال :

**به نظر شما چرا در بعضی موارد از لوله های بدون درز استفاده می شود؟
بدون درز بودن لوله چه محاسنی دارد؟**

قبل از توضیح در مورد روش تولید، توجه هنرجو را به جنس لوله ها جلب نمایید، سپس در مورد روش تولید لوله ها بصورت مشارکتی بحث شود و با استفاده از فیلم و انیمیشن فرآیند توضیح داده شود
نمونه هایی از لوله هایی که در منزل مسکونی استفاده می شود مانند لوله های فاضلاب، شیرآلات، لوله های گرمایشی سیستم شوفاژ و... را نام برده و در مورد جنس آنها و اینکه چرا از این نوع لوله استفاده می شود، آموزش داده شود.

شیوه تدریس :

از فیلم، انیمیشن، و وسایل مرتبط با این فصل، استفاده شود

پرسش :

پرسش های مربوطه پس از مطرح شدن و پاسخگویی تویط هنرجو را به صورت جمع بندی شده و اصلاح شده پاسخ داده تا علاوه بر رفع اشتباهات آنها، پاسخ صحیح نیز داده شود.

در مورد روش های تولید لوله های بدون درز ابتدا، به جنس لوله ها اشاره کنید:
- لوله های فولادی: ابتدا در مورد فولاد و خواص فیزیکی و مکانیکی آن، صحبت کرده و سپس در مورد کاربرد لوله های فولادی و روش تولید آن، آموزش داده شود

- لوله های چدنی
- لوله های پلیمری
- لوله های مسی
- لوله های آلومینیومی

برای بقیه موارد نیز، مانند الگوی اول، آموزش داده شود
در صفحه ۵۷ پرسش کلاسی ای مطرح شده، که هنرجو باید به آن پاسخ دهد، هنرجو را راهنمایی نمایید تا با جستجو در اینترنت پاسخ سوال را یافته، تا در قسمت

پاسخ نامه، جواب مناسب را وارد نماید، لازم است نحوه جستجو در اینترنت و چگونگی سرچ کردن را توضیح دهید
در قسمت مربوط به لوله های درزدار نیز مانند لوله های بدون درز، عمل شود
از شکل صفحه ۵۸ برای توضیح این روش استفاده شود
در صفحه ۵۹ به توضیح لوله ها و کاربرد آنها، بپردازید و سعی کنید مثال هایی از کاربرد هر یک را برای هنرجو، علاوه بر کاربردهای ارائه شده بیاورید
با توجه به شکل نکات زیر توضیح داده شود مانند :

استحکام : مقدار نیرویی که یک جسم می تواند تحمل کند
خوردگی: از بین رفتن مواد، به علت واکنش با محیط تعریف می شود
و....

از یکی از هنرجویان بخواهید نتیجه ی مطالب آموخته شده از شکل صفحه ی ۵۹ را برای بقیه دوستان خود مجدداً توضیح دهد.

جلسه دوم

استانداردهای لوله – مشخصه های لوله

استانداردهای لوله

در این قسمت راجع به استانداردها توضیح داده شود، استاندارد ASME و API و استانداردهای مشابه را توضیح دهید، کاربرد و نقش استانداردها در صنعت و نحوه ی استفاده از آنها، را شرح دهید.

شیوه تدریس :

از فیلم، انیمیشن، و وسایل مرتبط با این فصل، استفاده شود
از جداول استاندارد در سر کلاس استفاده کنید و از هنرجویان بخواهید برای نمونه ی تعریفی شما، مطابق با استاندارد لوله را تعریف نمایند
از هنرجویان بخواهید در صورتی که تجربه ای از استفاده از استاندارد را در صنعت، دارند بیان نمایند.

استانداردها مجموعه ای از قوانین و دستورالعملهای اجرایی هستند که برای طراحی، ساخت، تولید و نصب و روشهای مختلف آزمایشها و هم چنین، پیشنهاد روشهای مختلف عملی در زمینه های مختلف می باشد

کد ASME هر سه سال یکبار ویرایش میشود، بعضی از استاندارد برای خیلی از استانداردهای دیگر حالت مرجع دارند مانند:

ASME Sec II (Material)

ASME Sec IX (Welding and Brazing)

فعالیت کلاسی :

در فعالیت کلاسی هنرجویان را در گروه های مختلف، دسته بندی کرده و از آنها بخواهید با استفاده از اینترنت و جستجو در سایت های اینترنتی در مورد API تحقیق کرده و نتایج خود را در جلسه بعد در کلاس ارائه دهند

در جلسه ی بعد، سپس بصورت بارش فکری نتایج گروه های مختلف را گردآوری و جمع بندی نمایید.

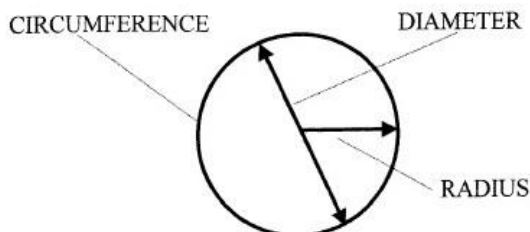
با توجه به اهمیت استانداردها در مورد هر کدام از استانداردها به تفکیک در کلاس درس توضیح داده شود.

با توجه به ضعف هنرجویان در مباحث ریاضی، در این بخش نیاز به توضیحات بیشتری احساس می شود

نیاز است تا هنرجو با مفاهیم، مساحت دایره، محیط دایره، قطر و شعاع، کاملاً آشنا شود :

در بخش زیر مطالب مورد نیاز را مشاهده می فرمایید :

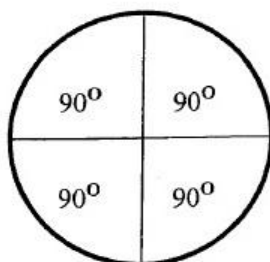
شکل زیر نمایی از سطح مقطع یک لوله را نشان می دهد.



شکل - نمایی از سطح مقطع لوله

برای محاسبات لوله به اطلاعاتی نیاز داریم که به تعریف و توضیح آن می پردازیم :

- محیط (circumference) : دور تا دور هر شکل را محیط آن می نامیم.
 - شعاع (radius) : خط مستقیمی که مرکز دایره را به محیط وصل می کند.
 - قطر (diameter) : خط مستقیمی است که دو محیط یک دایره را بهم وصل می کند.
- همانطور که مطابق شکل می بینید ، یک دایره ۳۶۰ درجه است که به چهار قسمت ۹۰ درجه ای تقسیم میشود.



Four 90° Segments in a Circle

برای درک بهتر مطلب پیشنهاد می شود به هنجرویان، قطر یک دایره را به عنوان فرض مساله داده و از آنها بخواهیم که مساحت و محیط دایره را محاسبه نمایند، سپس یک چهارم محیط و مساحت آن را محاسبه نماید.

کار با ماشین حساب در این قسمت به هنجرو آموزش داده شود.

جدول راهنمای ارزشیابی جلسه دوم							
ردیف	موضوع	تعامل در یادگیری	حل پرسش ها	شایستگی های غیر فنی	نکات ایمنی	نکات زیست محیطی	ارزشیابی کار عملی
۱	کلاس نظری ۱						
	کلاس نظری ۲						
جمع							

تفاوت لوله و پایپ - آشنایی با مفهوم خمکاری لوله

در اولین نگاه به نظر می رسد پایپ و تیوب یکسان باشد، هر چند شباهت های زیادی بین آنها وجود دارد مانند شکل های شبیه به هم و تو خالی بودن، اما تفاوت های آشکاری بین آنها وجود دارد

با توجه به اهمیت شناخت هنرجویان در مورد تفاوت های پایپ و لوله لازم است علاوه بر مطالب عنوان شده در کتاب مطالب بیشتری به آنها آموزش داده شود در این جلسه ابتدا یک عدد پایپ و تیوپ را در کلاس درس آورده و بصورت پرسش از بچه ها بخواهید تفاوت های آنها را بیان کنند، نتایج را به ترتیب در جدولی برای هنرجویان در کلاس بنویسید

در مورد کاربردهای پایپ و تیوپ بحث و تبادل نظر کنید
برای تشخیص پایپ یا تیوب بودن لوله به دو چیز نیاز داریم:

- اندازه قطر لوله

- ضخامت

کافی است اندازه قطر لوله و ضخامت آن را بدانیم، اگر نسبت قطر به ضخامت d/t بزرگتر از ۱۰ باشد پایپ است؛ در غیر این صورت لوله، تیوب است (تیوب ها نسبت ضخامت به قطرشان کم است تا بتوانند در موادی مانند لوله های مبدل آب گرمکن دیواری به راحتی انتقال گرما را انجام دهند)
اما تفاوت های زیادی بین آنها وجود دارد که در جدول زیر به آنها اشاره شده است :

موارد مطرح شده در جدول را به ترتیب با هنرجو به بحث و اشتراک گذارید.
می توانید با نشان دادن شکل های جدول، هنرجو را به سمت پاسخ هدایت نمایید.

ردیف	شکل																																																																																																																																																		
۱																																																																																																																																																			
۲	<p>ضخامت تیوب معمولاً توسط اندازه ی ضخامت نازک تر و با یک ضریب بصورت اینچ یا میلی متر اندازه گذاری شده و مشخص می گردد اما در پایپ توسط جدول های استاندارد مشخص می شود (ASME B36.10)</p> <table><caption>Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)</caption><thead><tr><th rowspan="2">NPS (Note 1)</th><th colspan="3">Customary Units</th><th rowspan="2">Identification (Standard (ASTM, Extra-Strong (XS), or Double Extra- Strong (XXS))</th><th rowspan="2">Schedule No.</th><th rowspan="2">DN (Note 2)</th><th colspan="3">SI Units</th></tr><tr><th>Outside Diameter, in.</th><th>Wall Thickness, in.</th><th>Plain End Weight, lb/ft</th><th>Outside Diameter, mm</th><th>Wall Thickness, mm</th><th>Plain End Mass, kg/m</th></tr></thead><tbody><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.312</td><td>23.26</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>7.92</td><td>33.33</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.344</td><td>23.20</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>8.74</td><td>34.39</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.375</td><td>23.15</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>9.53</td><td>37.31</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.432</td><td>23.00</td><td>XS</td><td>80</td><td>190</td><td>168.3</td><td>10.97</td><td>42.56</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.500</td><td>22.74</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>12.70</td><td>48.73</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.562</td><td>22.43</td><td>...</td><td>120</td><td>190</td><td>168.3</td><td>14.27</td><td>54.21</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.625</td><td>22.09</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>15.88</td><td>59.69</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.719</td><td>21.39</td><td>...</td><td>160</td><td>190</td><td>168.3</td><td>18.24</td><td>67.57</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.750</td><td>21.10</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>19.05</td><td>70.17</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.864</td><td>20.21</td><td>XXS</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>21.95</td><td>79.32</td></tr><tr><td>6</td><td>6.625</td><td>0.875</td><td>20.78</td><td>...</td><td>...</td><td>190</td><td>168.3</td><td>22.23</td><td>80.18</td></tr><tr><td>8</td><td>8.625</td><td>0.189</td><td>9.32</td><td>...</td><td>5</td><td>200</td><td>219.1</td><td>2.77</td><td>14.78</td></tr><tr><td>8</td><td>8.625</td><td>0.125</td><td>11.36</td><td>...</td><td>...</td><td>200</td><td>219.1</td><td>3.18</td><td>16.93</td></tr></tbody></table>	NPS (Note 1)	Customary Units			Identification (Standard (ASTM, Extra-Strong (XS), or Double Extra- Strong (XXS))	Schedule No.	DN (Note 2)	SI Units			Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft	Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m	6	6.625	0.312	23.26	190	168.3	7.92	33.33	6	6.625	0.344	23.20	190	168.3	8.74	34.39	6	6.625	0.375	23.15	190	168.3	9.53	37.31	6	6.625	0.432	23.00	XS	80	190	168.3	10.97	42.56	6	6.625	0.500	22.74	190	168.3	12.70	48.73	6	6.625	0.562	22.43	...	120	190	168.3	14.27	54.21	6	6.625	0.625	22.09	190	168.3	15.88	59.69	6	6.625	0.719	21.39	...	160	190	168.3	18.24	67.57	6	6.625	0.750	21.10	190	168.3	19.05	70.17	6	6.625	0.864	20.21	XXS	...	190	168.3	21.95	79.32	6	6.625	0.875	20.78	190	168.3	22.23	80.18	8	8.625	0.189	9.32	...	5	200	219.1	2.77	14.78	8	8.625	0.125	11.36	200	219.1	3.18	16.93
NPS (Note 1)	Customary Units			Identification (Standard (ASTM, Extra-Strong (XS), or Double Extra- Strong (XXS))	Schedule No.				DN (Note 2)	SI Units																																																																																																																																									
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft			Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m																																																																																																																																											
6	6.625	0.312	23.26	190	168.3	7.92	33.33																																																																																																																																										
6	6.625	0.344	23.20	190	168.3	8.74	34.39																																																																																																																																										
6	6.625	0.375	23.15	190	168.3	9.53	37.31																																																																																																																																										
6	6.625	0.432	23.00	XS	80	190	168.3	10.97	42.56																																																																																																																																										
6	6.625	0.500	22.74	190	168.3	12.70	48.73																																																																																																																																										
6	6.625	0.562	22.43	...	120	190	168.3	14.27	54.21																																																																																																																																										
6	6.625	0.625	22.09	190	168.3	15.88	59.69																																																																																																																																										
6	6.625	0.719	21.39	...	160	190	168.3	18.24	67.57																																																																																																																																										
6	6.625	0.750	21.10	190	168.3	19.05	70.17																																																																																																																																										
6	6.625	0.864	20.21	XXS	...	190	168.3	21.95	79.32																																																																																																																																										
6	6.625	0.875	20.78	190	168.3	22.23	80.18																																																																																																																																										
8	8.625	0.189	9.32	...	5	200	219.1	2.77	14.78																																																																																																																																										
8	8.625	0.125	11.36	200	219.1	3.18	16.93																																																																																																																																										
۳																																																																																																																																																			

	<p>اتصال پایپ ها کار پیچیده تری نسبت به تیوب است نیاز به جوشکاری دقیق تر ، نخ کشی و حتی لیه دار کردن است ، در حالی که تیوب می توانند توسط لحیم کاری راحت تر اتصال داده شوند</p> <p>پایپ در این مورد البته ایمنی خیلی بیشتری دارد</p>	<p>۴</p>
	<p>انتهای پایپ معمولا ساده و یا مورب است ، اما تیوب دارای انتهایی بی قاعده و مخصوص هستند</p>	<p>۵</p>
	<p>پایپ ها دارای قطرهایی با سایز ۵، ۱۰ اینچ تا چند فوت هستند در حالیکه تیوب ها قطرهای به مراتب کوچکتری دارند</p>	<p>۶</p>

برای ورود به بحث خمکاری ابتدا یک لوله ی خم شده را به هنرجو نشان داده و در مورد نحوه ی خم کردن آن پرسش نمایید. سپس در مورد فرآیندهای خمکاری توسط فیلم و انیمیشن، و یا تصویر توضیح دهید.

روشهای مختلفی برای خم کاری وجود دارد که انتخاب هر روش به عوامل زیادی بستگی دارد مانند: قطر لوله، ضخامت دیواره، حداقل شعاع مورد نیاز خم کاری، خم کاری هایی که شکل پیچیده دارند و....

در مبحث خمکاری به انواع روش های خمکاری، و فرآیندهای نوینی که در این صنعت استفاده می شود پرداخته شود، سعی کنید هنرجو به اهمیت آشنایی با خمکاری لوله و نحوه ی استفاده از فرآیند را توضیح دهید.

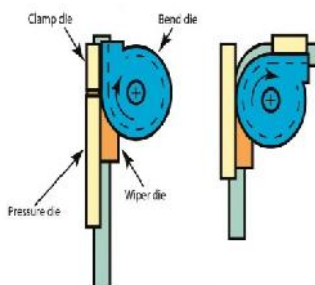
مطالب تکمیلی زیر برای توضیح دادن (بصورت پاورپوینت یا استفاده از اشکال) برای هنرجویان توصیه می شود:

روش های خم کاری

- خم کاری چرخشی

در شکل دهی چرخشی سنتی، یک ورق فلزی خام گرد یا از قبل شکل گرفته، مقابل یک مَندِرِل قرار داده و نگه داشته می شود، و در حالی که می چرخد یک ابزار سخت، ماده را بر روی مَندِرِل محکم فشرده و شکل می دهد.

ابزار می تواند هم به صورت دستی و هم با مکانیزم کنترل کامپیوتری (برای تولیدات در حجم بالا) حرکت داده شود.



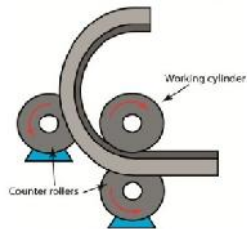
شکل - خم کاری چرخشی

در این فرآیند ورق های فلزی تحت خمش قرار گرفته و زاویه دار می شوند.

تنش اعمالی بیش از تنش های تسلیم و کمتر از تنش های کشش نهایی قطعه می باشد در خم کاری می توانیم برای جلوگیری از آسیب به قطعه از روش سنبه و ماتریس استفاده کرد.

خم کاری با نورد

خم کاری با نورد برای تولید خم هایی با شعاع زیاد یا لوله های جدار ضخیم به کار می رود. باید توجه داشت که این روش برای لوله های جدار نازک اصلا توصیه نمی شود.



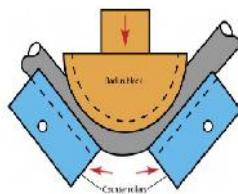
شکل - خم کاری با نورد

کاربرد این روش در خم کاری برای لوله هایی است که شکل مارپیچی و یا تمام گرد دارند و یا در خم کاری هایی استفاده می شود که لوله با شعاع های خم زیاد نیاز است.

خم کاری فشاری

در این روش گیره لوله را در محل انتهای خم به قالب ثابت کرده که باعث می شود تا از حرکت لوله جلوگیری شود.

به عنوان نمونه ، در این روش خم کاری می توان از دستگاه های خمکاری دستی که برای لوله های مسی با قطر بزرگتر از شانزده میلی متر ($D > 16 \text{ mm}$) استفاده می شود ، نام برد.



شکل - روش خم کاری فشاری

- نکته مهم در بکارگیری این روش در صنعت ، ارزان بودن آن است.
- این روش ساده ترین روش خم کاری لوله است.

خم کاری توسط شن

قدیمی ترین روش خم کاری تیوب یا لوله به این صورت است که ابتدا داخل آن را با مواد شل (معمولاً شن) پر و سپس آن را به شکل مناسب خم کنند. نقش ماده پر کننده جلوگیری از جمع شدن تیوب یا لوله به طرف داخل است.

جلسه چهارم

نقشه خوانی - اندازه گذاری - علامت گذاری

اصول دقیق اندازه گیری برای هنرجو توضیح داده شود.
از شکل های کتاب استفاده نموده و روشهای اندازه گذاری را توضیح دهید.
به هر یک از هنرجویان یک لوله داده و از آنها بخواهید کارهای زیر را بر روی آن انجام دهند:

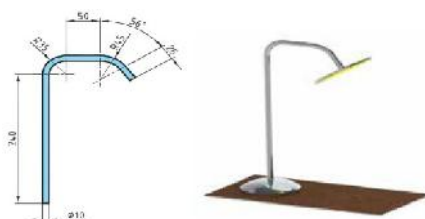
- علامت گذاری بر روی لوله در ۲ یا ۳ نقطه
- مشخص کردن یک علامت طولی

شکل های کتاب در این بحث، از جهت آموزش مفاهیم پایه از اهمیت فوق العاده ای برخوردارند لذا توصیه می شود آنها را بصورت اسلاید یا عکس بطور کامل برای هنرجو توضیح دهید.

- نمایش نقشه های تولیدی در صنعت، جهت فهم بیشتر هنرجو پیشنهاد می شود، به عنوان مثال نقشه ای از وسایل ورزشی در پارکها را، برای هنرجو به نمایش گذاشته و علایم و استانداردها را بصورت کامل توضیح دهید.
- لازمه رسیدن به زاویه صحیح در خط لوله، دقت در عملیات خمکاری می باشد، که عدم رعایت آن، باعث فیت نشدن نهایی لوله ها خواهد شد، لذا لازم است در این مورد، به اندازگیری دقیق تاکید شود.
- خط مرکزی لوله، اساس اندازگیری در خطوط لوله می باشد، زیرا در بیشتر دستگاههای خمکاری، لبه بلوکهای شعاعی در خط مرکز لوله قرار دارد
- با استفاده از شکل ۸ صفحه ۶۵ به توضیح روش علامت گذاری لوله بپردازید.

کار عملی نمونه

برای ساخت یک چراغ مطالعه شکل ۱۶ نیاز است تا طول اصلی لوله ای را که می خواهیم خمکاری نماییم، محاسبه نماییم.



شکل ۱ - چراغ مطالعه

برای محاسبه ی طول لوله ابتدا باید طول لایه ی خنثی را بدست آوریم:

لایه خنثی (طول گسترده) چیست ؟

وقتی لوله ای خم می شود ، لایه ی بیرونی قطعه کشیده شده و طول آن افزایش می یابد ، هم چنین لایه ی درونی آن فشرده می شود و طول آن کاهش می یابد بین لایه ی بیرونی و درونی قطعه ، لایه ای وجود دارد که نه کشیده می شود و نه فشرده می شود ، یعنی طول قطعه بدون تغییر باقی می ماند ، این طول را **لایه ی خنثی** می نامند

- برای محاسبه ی طول لوله از رابطه ی زیر استفاده می کنیم :

$$L = \frac{\pi d \alpha}{360}$$

که در آن :

d : قطر لوله ، : زاویه ای باید لوله خم شود و L : طول لوله ی خم شده می باشد.

برای شکل مساله خواهیم داشت :

$$L_1 = 240 \text{ mm} \quad L_2 = \frac{\pi \times d}{4} = \frac{3.14 \times 60}{4} = 47.1 \text{ mm}$$

$$L_3 = 50 \text{ mm} \quad L_4 = \frac{\pi \times d \times \alpha}{360} = \frac{3.14 \times 60 \times 56}{360} = 26 \text{ mm} \quad L_5 = 26 \text{ mm}$$

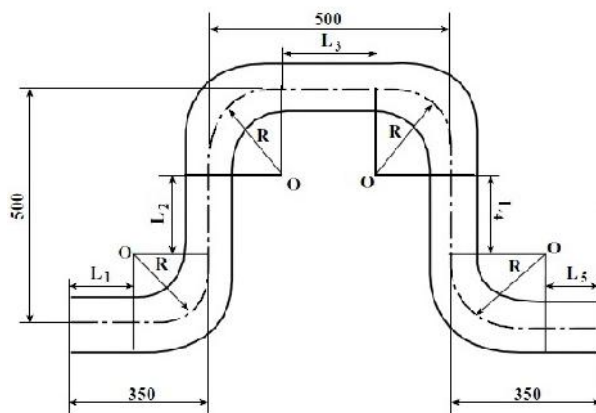
$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 \rightarrow L = 240 + 47.1 + 50 + 26 + 26 = 409.1 \text{ mm}$$

پس برای درست کردن قطعه ی فوق باید یک لوله ای به طول ۴۰۳ میلی متر را از لوله ی اصلی نشانه گذاری کرده و برش دهیم.

انجام کار عملی خمکاری لوله فولادی

کار عملی : خمکاری لوله فولادی

برای آشنایی هنرجویان با خمکاری، کار عملی زیر به عنوان نمونه پیشنهاد می شود
می خواهیم یک لوله ی فولادی سیاه ۰,۵ اینچی را به طول ۲۲۰ سانتی متر و شعاع ۷ سانتی متر مطابق شکل زیر خمکاری نماییم :



شکل - نقشه لوله خم شده

مطابق مراحل زیر اقدام نمایید :

- محاسبه طول واقعی لوله

ضمن یادآوری مباحث دانش فنی، قسمت محاسبات، به هنرجو توضیح داده شود

$$L_1 - C_1 - R = 350 - 70 - 280 \text{ mm}$$

$$L_r = C_r - 2R = 500 - 2(70) = 360 \text{ mm}$$

$$L_r = C_r - 2R = 500 - 2(70) = 360 \text{ mm}$$

$$L_r = C_r - 2R = 500 - 2(70) = 360 \text{ mm}$$

$$L_\delta = C_\delta - R = 350 - 70 = 280 \text{ mm}$$

$$\text{طول واقعی لوله} = L_1 + \frac{2\pi R}{4} + L_r + \frac{2\pi R}{4} + L_r$$

$$+ \frac{2\pi R}{4} + L_r + \frac{2\pi R}{4} + L_\delta$$

$$\text{طول واقعی لوله} = 280 + \frac{2 \times 70 \times 3.14}{4} + 360$$

$$+ \frac{2 \times 70 \times 3.14}{4} + 360 + \frac{2 \times 70 \times 3.14}{4} + 360$$

$$+ \frac{2 \times 70 \times 3.14}{4} + 280 -$$

$$\text{طول واقعی لوله} = 280 + 110 + 360 + 110 + 360 + 110$$

$$+ 360 + 110 + 280 - 208 \text{ mm} = 208 \text{ cm}$$

- یک شاخه لوله فولادی را به گیره بسته و پس از علامت گذاری اندازه ی طول واقعی لوله (۲۰۸cm)، لوله را به وسیله لوله بر ببرید.



شکل ۲- بریدن لوله محاسبه شده

- به وسیله متر و گج، نقاط خمکاری را بر روی لوله علامت گذاری کنید
- اولین محل خم را در وسط پارچه خمکن قرار داده و شروع به خمکاری نمایید.



شکل ۳- قرار دادن لوله در خمکن و خم کردن لوله

- مراحل فوق را برای سمت دیگر تکرار کنید.

کار عملی انجام شده می تواند به صورت های گروهی نیز آموزش داده شود.

- جهت یادگیری هنرجو، پیشنهاد می شود بعد از هر کار عملی، از هنرجو بخواهید، برای کار انجام شده گزارش کار بنویسد
- گزارش کار می تواند شامل مراحل زیر باشد:
- مراحل تولید
- محاسبات
- شکل مرحله به مرحله
- و....

تمرین عملی

تمرین عملی در صفحه ۷۰ را ابتدا بصورت کلی توضیح داده و در ادامه از هنرجو بخواهید مطابق با کتاب و بصورت گام به گام، کار عملی را اجرا نماید، تمرین بصورت چهار بخش جدا آمده است، که لازم است هنرجو، محاسبات را بصورت جداگانه انجام دهد.

میتوان به عنوان کار تمرینی، در کار عملی فوق جهت فهم بهتر، اعداد را عوض کرد.

واحد یادگیری سوم

جلسه اول

خم کاری پروفیل، پارامترهای خمکاری پروفیل، فعالیت کلاسی
واحد یادگیری: خم کاری پروفیل

خم کاری پروفیل

با نشان دادن مصنوعات صفحه ۷۳ و مطرح کردن سوالاتی (مصنوعات نشان داده شده در شکل چگونه ساخته می شود؟ انحنای پروفیل در این مصنوع چگونه ایجاد می شود؟ به کمک چه ابزارهای می توان انحنای را ایجاد کرد؟) به دنبال این هستیم تا توجه هنرجویان را به فرآیندی که نیاز داریم تا این مصنوع را بسازیم جلب کنیم. سپس از اهمیت خم کاری پروفیل در ساخت مصنوعات فلزی همراه با مثال گفته شود.

پروفیل های فلزی کاربرد زیادی در ساخت مصنوعات فلزی دارند در برخی کاربردها براساس طرح و شکل نهایی مصنوع و گاهی برای زیباسازی، نیاز به خم کاری آنها می باشد. مانند میز و صندلی، پل های هوایی عابر پیاده، درب ورودی منزل، فرورژه ها برای زیباسازی و غیره.

- نمایش عکس، فیلم یا انیمیشن از مصنوعاتی که توسط خم کاری پروفیل ساخته شده است، به درک مطلب و ایجاد انگیزه کمک خواهد کرد.

پارامترهای خم کاری پروفیل

در خم کاری پروفیل هنرجویان ابتدا باید از روی نقشه شعاع خم، زاویه خم و طول اولیه مورد نیاز خم کاری پروفیل را استخراج کنند سپس طول مورد نظر را برش دهند و در انتها به روش دستی یا ماشینی خم کنند.
شعاع خم زیاد برای فرم دهی در صنعت به عنوان رول کاری شناخته می شود.

نکته:

شعاع خم و زاویه خم برای تعیین طول اولیه لازم است. طول اولیه قسمت خم کاری شده از فرمول زیر بدست می آید:

$$L_o = \frac{\pi 2r\alpha}{360}$$

در این فرمول L_o طول اولیه پروفیل مورد نیاز، α زاویه خم، r شعاع خم از مرکز دایره خم تا تار خنثی می باشد.
یادداشت: تار خنثی در پروفیل ها از مرکز ثقل آنها عبور می کند.

فعالیت کلاسی:

همان‌طور که می‌دانید در خم‌کاری پروفیل شعاع خم، زاویه خم و محاسبه طول اولیه پروفیل از نکات مهم می‌باشد.

در تمرین صفحه ۷۶ نحوه محاسبه طول اولیه مورد نیاز برای دایره کردن نبشی با قطر مشخص آورده شده است. ابتدا نقطه مرکز ثقل نبشی را از فرمول مرکز ثقل نبشی محاسبه شده و طبق فرمول بالا طول اولیه بدست آمد. ($\alpha = 360$)

تمرین محاسبه طول اولیه خم جهت درک هنجویان از پارامترهای خم‌کاری پروفیل می‌باشد. در این تمرین طول اولیه تیرآهن، زاویه خم و شعاع خم مشخص است و هنجویان باید تجسم کنند که پس از اعمال پارامترهای خم‌کاری، تیرآهن به چه شکلی در خواهد آمد و در کار مشخص شده رسم کنند. (در واقع در این تمرین به صورت معکوس کار شده یعنی طول اولیه، زاویه خم و شعاع خم را داریم و نقشه را رسم می‌کنیم).

در تمرین حل شده مشاهده می‌شود با توجه به شعاع خم و زاویه خم، طول قسمتی از تیرآهن که باید خم شود با طول اولیه تیرآهن برابر است در نتیجه کل تیرآهن باید با زاویه ۹۰ درجه و شعاع ۱۰۰۰ میلیمتر خم شود. (در کادر رسم شده است). در ادامه هنجویان باید تمرین‌های حل نشده را به همین روش حل نمایند.

پرسش

پرسش‌های مربوط به کلاس توسط هنجویان پاسخ داده شده، سپس هنجآموز، آنها را ارزشیابی نموده و نمره داده و در کار پوشه هنجو ثبت نماید، در ادامه به پاسخگویی پرسش با تعامل هنجویان پرداخته تا اشتباهات آنها رفع شود.

جلسه دوم

روش‌های خم‌کاری، مراحل خم‌کاری دستی و ماشینی و نکات فنی، تکنیک فاق بری، ساخت فرورژه

واحد یادگیری: خم‌کاری پروفیل

روش‌های خم‌کاری

هنجویان بعد از آشنایی با انواع پارامترهای خم‌کاری پروفیل و نحوه محاسبه آنها، باید بیاموزند به کمک چه روش‌های و چگونه می‌توان این پارامترهای خم را روی پروفیل اعمال کرد تا محصول نهایی (پروفیل خم شده) ساخته شود. پروفیل‌ها را می‌توان توسط نیروی انسانی با دست و ابزارهای کمکی و یا توسط دستگاه‌های خم‌کاری خم نمود.

سوال

هنجویان بر چه اساسی باید روش مناسب برای خم‌کاری پروفیل را انتخاب کنند؟

باید در نظر داشت که نیروی انسان به کمک ابزارهای خم کاری کمتر از نیروی است که دستگاه‌های پروفیل خم کن به پروفیل‌ها می‌توانند وارد کنند. روش دستی بیشتر برای پروفیل‌های سبک کاربرد دارد و برای ضخامت بالا نیاز به حرارت دادن پروفیل است. برای خم کاری پروفیل‌های سنگین و بالا بردن سرعت و دقت در خم کاری از دستگاه پروفیل خم کن استفاده می‌شود.

هنرجویان را در گروه‌های مختلف دسته بندی کرده و از آنها بخواهید با استفاده از اینترنت و جستجو در سایت‌های اینترنتی در مورد انواع ابزارهای کمکی در روش دستی و انواع دستگاه‌های خم کن پروفیل تحقیق کرده و نتایج خود را به صورت مقایسه‌ای در جلسه بعد در کلاس ارائه دهند. جلسه ی بعد نتایج گروه‌های مختلف را گردآوری و جمع بندی نمایید.

مراحل خم کاری دستی و ماشینی و نکات فنی خمکاری دستی:

به وسیله فیلم و یا انیمیشن مراحل انجام خم کاری دستی با کمک ابزارهای مختلف شرح داده شود. در این روش از ابزارهای کمکی مختلفی می‌توان استفاده نمود. از هنرجویان خواسته شود تا نمونه‌ای از این ابزارها کمکی برای خم کاری پروفیل مثال زده و مراحل و نحوه کار با آنها را بیان کنند. در کتاب چند نمونه از خم کاری دستی به کمک ابزار نشان داده شده است. مراحل انجام خم کاری توسط این ابزارها را برای هنرجویان بیان کنید. برای شکل ۱۱ بعد مشخص شدن پارامترهای خم، انتخاب قالب مناسب برای پروفیل، بستن پروفیل، نحوه اعمال ضربات چکش و توزیع نیرو و همچنین در صورت استفاده از حرارت نحوه اعمال حرارت روی پروفیل توضیح داده شود. برای شکل ۱۲ و ۱۳ بعد از مشخص شدن پارامترهای خم کاری، انتخاب ابزار با توجه به شعاع خم، قرار دادن پروفیل و بستن آن، اعمال نیرو با توجه به زاویه خم توضیح داده شود.

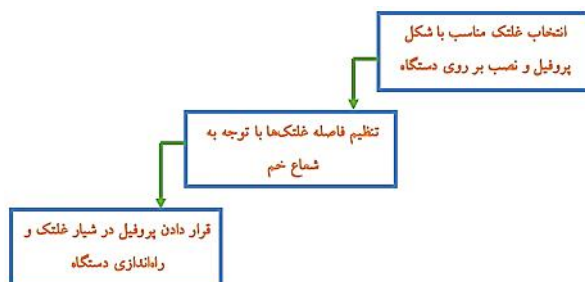
خم کاری ماشینی:

به وسیله فیلم و یا انیمیشن مراحل انجام خم کاری ماشینی شرح داده شود. دستگاه‌های پروفیل خم کن بر اساس نوع پروفیل و مقدار نیروی لازم برای خم کاری در ابعاد و شکل‌های مختلف توسط شرکت‌ها ساخته می‌شوند.

قسمت‌های مختلف دستگاه را با نمایش عکس و همراه با کاتالوگ دستگاه برای هنرجویان نشان دهید.

غلطک‌های دستگاه مهمترین بخش دستگاه می‌باشند با توجه به متن کتاب وظیفه آنها را توضیح دهید.

مراحل کار با این دستگاه‌ها به شرح زیر است:



در شکل ۲۰ نمونه‌ای از کاتالوگ دستگاه خم‌کن پروفیل نشان داده شده در این شکل حداقل شعاعی که دستگاه‌های این شرکت بر اساس نوع پروفیل می‌توانند خم کنند مشاهده می‌شود.

از هنرجویان بپرسید منظور از حداقل شعاع در این دستگاه‌ها چیست؟ و بخواهید حداقل شعاع خم برای دستگاه ساخته شده توسط شرکت‌های دیگر را هم تحقیق کنند؟

تکنیک فاق بری

با نشان دادن عکس زیر به هنرجویان از آنها بپرسید چه موقع این چین خوردگی هنگام خم‌کاری پروفیل ایجاد می‌شود و چگونه می‌توان جلوگیری کرد؟



شکل ۱- قوطی با زویه خم ۹۰ درجه

ساخت فرفورژه

فرفورژه‌ها برای زیباسازی مصنوع به کار می‌روند، که اغلب به روش‌های خم‌کاری پروفیل ذکر شده در بالا با قالب‌های مخصوص ساخته می‌شوند. برای هنرجویان از مصنوعات ساخته شده با فرفورژه همراه با نمایش عکس مثال بنید و همچنین از آنها بخواهید چند نمونه مثال بنند. مراحل خم‌کاری فرفورژه‌ها به روش دستی و ماشینی توسط فیلم و انمیشن شرح داده شود.

شیوه تدریس :

از فیلم، انیمیشن، و وسایل مرتبط با این فصل، استفاده شود. از نمایش کاتالوگ و تصاویر برای معرفی دستگاه‌های پروفیل خم‌کن در سر کلاس استفاده کنید.

پرسش

پرسش‌های مربوط به کلاس توسط هنرجویان پاسخ داده شده، سپس هنرآموز، آنها را ارزشیابی نموده و نمره داده و در کار پوشه هنرجو ثبت نماید، در ادامه به پاسخگویی پرسش با تعامل هنرجویان پرداخته تا اشتباهات آنها رفع شود.

جلسه سوم

فعالیت کارگاهی

واحد یادگیری: خم‌کاری پروفیل

فعالیت کارگاهی ۱

نمونه کار ساخته به هنرجویان نشان دهید. با توجه به پروفیل موجود در انبار شعاع مناسب برای خم‌کاری انتخاب کرده و سپس نحوه محاسبه طول اولیه مورد نیاز را تشریح کنید. برای انجام فعالیت قالب مورد نیاز را انتخاب کرده و نحوه قرار دادن نبشی روی قالب، بستن پروفیل و همچنین طرز وارد کردن ضربات چکش را شرح دهید. هنرآموز نظارت مستمر بر انجام کار عملی داشته و اشتباهات و اشکالات هنرجویان را به آنها یادآوری کنید.

نکات ایمنی

نکات ایمنی و حفاظتی را در هنگام خم‌کاری و وارد کردن ضربات چکش برای هنرجویان تشریح کنید.

جلسه چهارم و پنجم

فعالیت کارگاهی واحد یادگیری: خم کاری پروفیل

فعالیت کارگاهی ۲

در این جلسه ابتدا هنرآموز نقشه کار مربوطه را به هنرجویان تحویل داده و با توجه به پروفیل موجود در انبار، نحوه ساخت هر یک از قطعات شماره گذاری شده را توضیح دهید.

برای ساخت به ترتیب مراحل زیر را تشریح کنید:

- قطعه شماره ۲ را براساس پروفیل موجود در انبار، چهارپهلوی یا میله گرد انتخاب کنید.
- برای ساخت قطعه شماره ۲ دقت شود که تعداد آن را باید براساس پهنای قطعه شماره ۲ (L) و محیط قطعه شماره ۱ انتخاب شود. (پهنای و طول اولیه مورد نیاز برای خم قطعه شماره ۲ را می توان از قالب موجود در کارگاه بدست آورد)
- قطعه شماره ۲ را با توجه به مراحل خم کاری فرپروژه به روش دستی، خم کاری کنید. (طول اولیه این قطعه را می توان بیشتر در نظر گرفت و در هنگام مونتاژ طول اضافه را کوتاه کرد)
- قطعه شماره ۱ توسط ماشین خم کاری ساخته می شود. ابتدا شعاع خم را با توجه به حداقل شعاع خم دستگاه، پهنای و تعداد قطعه شماره ۲ انتخاب کنید سپس طول اولیه را محاسبه و در انتها پروفیل را برش دهید.
- نحوه کار با دستگاه خم کن پروفیل را نشان دهید. (پیشنهاد می شود یک نمونه، قطعه شماره ۱ توسط هنرآموز با ماشین ساخته شود)
- غلتک متناسب با پروفیل انتخاب شده و فاصله آنها را بر اساس شعاع خم تنظیم کنید، بعد از قرار دادن پروفیل داخل شیار غلتک، دستگاه را روشن کنید و قطعه شماره ۱ را بسازید.
- قطعه شماره ۳ گل نرده موجود در بازار است. در صورت عدم موجودی در انبار می توان از میل گرد توپر استفاده نمود.
- در انتها قطعات ساخته شده را مونتاژ کنید.

نکات ایمنی

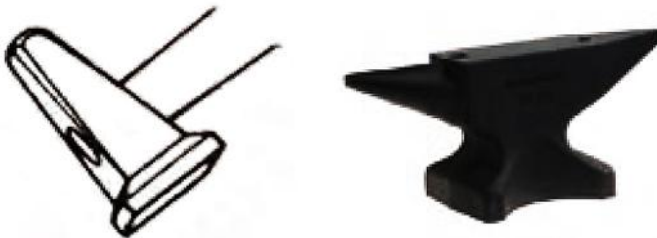
نکات ایمنی و حفاظتی را در هنگام کار با دستگاه خم کن برای هنرجویان تشریح کنید.

تابگری پروفیل، فعالیت کارگاهی واحد یادگیری: خم کاری پروفیل

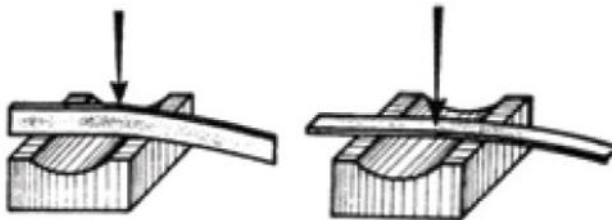
تابگری پروفیل

پروفیل‌ها معمولاً قبل از خم و بعد از خم کاری نیاز به صاف کاری دارند. هنگام خم کردن در اثر نیروهای مختلفی که وارد می‌شود دچار تغییر شکل ناخواسته (پیچیدگی و تاب) می‌شوند که نیاز است این تغییر ناخواسته را برطرف کرد. برای این کار می‌توان به وسیله ضربه یا فشار در حالت گرم یا سرد این تغییرات را برطرف نمود (تابگیری).

پروفیل‌های سبک را معمولاً به ابزارهای مانند سندان و چکش تابگیری می‌کنند. سندان وسیله‌ای است که قطعات را روی آن قرار داده و با ضربات چکش آن را شکل می‌دهند. چکش صاف کننده همانطور که از اسم این ابزار پیدا است، این ابزار برای صاف کردن سطوح نهایی پروفیل استفاده می‌شود. در تابکاری پروفیل‌ها با چکش بیشتر روی سندان سطح توگرد انجام می‌شود (شکل ۳).



شکل ۲- سندان و چکش صاف کنند



شکل ۳- سندان توگرد

پروفیل‌های سنگین معمولاً با دستگاه‌های مخصوص تابگیری می‌کنند. برای توضیح بیشتر بهتر است از فیلم و انیمیشن استفاده شود.

فعالیت کارگاهی

هنرجویان باید فلنجی که قبلاً به روش دستی ساختند را کنترل نهایی کنند. ابتدا از آنها خواسته شود محل‌های پیچیدگی را مشخص کنند سپس با وسایل ذکر شده آن را برطرف کنند.

واحد یادگیری چهارم

واحد یادگیری چهارم

گرده سازی با الکتروود دستی

همانطور که می دانید هر جلسه ۸ ساعت می باشد که ۲ تا ۳ ساعت آن تئوری و ۵ تا ۶ ساعت به صورت علمی می باشد. لذا برای داشتن یک بودجه بندی مناسب برای تدریس واحد های یادگیری از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. در ادامه بودجه بندی پیشنهادی برای هر جلسه ارائه می گردد.

جلسه اول

محتوای تدریس:

ابتدا صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۰۴

شیوه پیشنهادی:

ابتدا محتوای دانشی مربوط به جوشکاری شامل : مفهوم فرایند الکتروود دستی، انواع جریان، وزش قوس و ... در ۳ ساعت ابتدایی کلاس شرح داده شود، سپس هنرجویان را برای آشنایی با دستگاه های جوشکاری و پارامترهای دستگاه، به کارگاه ببرید. فعالیت کارگاهی: در جلسه اول کارگاه موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- قوانین و الزامات مربوط به محیط کارگاه
- نکات ایمنی فردی در محیط کارگاه و نکات ایمنی مربوط به تجهیزات
- اهمیت نظم و انضباط در محیط کارگاه
- شایستگی های غیر فنی همانند مسئولیت پذیری، مدیریت مواد و تجهیزات و مدیریت زمان
- توجهات زیست محیطی

موارد بالا باید در ابتدا ورود هنرجویان به محیط کارگاه بیان شود، در ادامه در جلسه اول هنرجویان باید با دستگاه های جوشکاری و پارامترهای دستگاه آشنا شوند، سپس با نحوه روشن و خاموش کردن دستگاه، جریان AC، DCEN و DCEP آشنا شوند. به طور عملی هر کدام از هنرجویان دستگاه جوش را یک بار در حالت DCEN و یک بار در حالت DCEP تنظیم کنند.

در انتهای هر جلسه یک نمره برای ارزشیابی مستمر هنرجویان در نظر بگیرید. همانطور که ذکر شد هر واحد یادگیری ۲۰ نمره می باشد که ۵ نمره از ۲۰ نمره به نمره مستمر اختصاص دارد. لذا برای ایجاد انگیزه در هنرجویان برای فعالیت های

عملی در هر جلیه یک نمره ای در نظر بگیرید. نمره مستمر بر اساس فعالیت های کلاسی و کارهای عملی در طول دوره آموزش تعیین می شود. در ادامه یک بودجه بندی پیشنهادی برای تدریس این واحد یادگیری ارائه می شود.

شماره جلسه	تدریس محتوای دانشی	فعالیت کارگاهی	آدرس (صفحه)
اول	مفهوم جوشکاری، جریان جوشکاری، انواع جریان، سیستم های تامین توان در جوشکاری، ولتاژ مدار باز بین الکتروود و قطعه کار، وزش قوس	روشن و خاموش کردن دستگاه، تنظیم دستگاه DCEN در حال جریان و DCEP	۹۶-۱۰۴
دوم	انواع منابع قدرت، ژنراتور و دینام، یکسوکننده ها یا رکتی فایر، دوره ی کاری، کابل های جوشکاری، انبر الکتروود، انبر اتصال	تعمیر انبر الکتروود، بر قراری قوس الکتریکی	۱۰۴-۱۱۴
سوم	آمپر بسیار کم و زیاد در کیفیت جوش تاثیر دارد، اندازه الکتروود و مقدار گرما وارد شده به قطعه رابطه مستقیمی دارند	خال جوش زدن، تاثیر تغییرات شدت جریان بر روی جوش	۱۱۴-۱۱۸
چهارم	طول قوس، زاویه الکتروود، زاویه پیشروی پیشران، زاویه پشتران	تاثیر گرما بیش از حد بر جوش، بررسی تاثیر زاویه	۱۱۸-۱۲۳
پنجم	تکنیکهای جوشکاری	گرده سازی و ایجاد خط جوش در وضعیت تخت با الکترودهای E7018, E6010, E6013, گرده سازی و ایجاد خط جوش در وضعیت عمودی با الکترودهای E7018, E6013, E6010	۱۲۳-۱۲۸

شماره جلسه	تدریس محتوای دانشی	فعالیت کارگاهی	آدرس (صفحه)
ششم	اتصال لب به لب مربعی	گرده سازی و ایجاد خط جوش در وضعیت افقی با الکترودهای E7018, E6010, E6013, جوشکاری اتصال لب به لب مربعی در وضعیت تخت با الکترودهای E7018, E6013, E601, جوشکاری اتصال لب به لب مربعی در وضعیت عمودی با الکترودهای E7018, E6010, E6013	۱۲۸-۱۳۳
هفتم	ارزشیابی پایانی- بر اساس نمون برگ شایستگی و توضیحات ابتدای فصل اجرا شود	۱۳۴	

واحد یادگیری پنجم

واحد یادگیری پنجم

واحد یادگیری جوشکاری گوشه با الکتروود دستی
به دلیل اهمیت بالای علائم جوش در بحث نقشه خوانی، در ابتدای این واحد یادگیری ابتدا علائم کاربردی شرح داده شده و در ادامه به روش جوشکاری گوشه پرداخته شده است.

بودجه بندی

شماره جلسه	تدریس محتوای دانشی	فعالیت کارگاهی	آدرس (صفحه)
اول	تفاوت بین نوع اتصال و نوع جوش در چپست، جوش های دو طرفه، چگونه اطلاعات مورد نیاز برای جوشکاری را به دست آوریم	جوشکاری بر روی پلیت فولادی به صورت پوششی (تمرین واحد یادگیری قبلی)	۱۴۴-۱۳۷
دوم	راهنمای خواندن علائم از روی نقشه، وضعیت های جوش، نوع اتصال و جوش در طراحی اهمیت بسزایی دارند،	ایجاد جوش گوشه در اتصال لب روی هم در وضعیت تخت (1F) با الکترودهای E6010، E7018، E6013	۱۵۱-۱۴۴
سوم	جوش گوشه منقطع، علائم ترکیبی در جوش، ایجاد جوش گوشه با اتصال لب روی هم	ایجاد جوش گوشه در اتصال لب روی هم در وضعیت افقی (2F) با الکترودهای E6010، E7018، E6013	۱۶۲-۱۵۱
چهارم	-----	ایجاد جوش گوشه در اتصال لب روی هم در وضعیت عمودی (3F) با الکترودهای E6010، E7018، E6013 ایجاد جوش گوشه در اتصال سه پری در وضعیت تخت (1F) با الکترودهای E6010، E7018، E6013	۱۶۳-۱۵۱

شماره جلسه	تدریس محتوای دانشی	فعالیت کارگاهی	آدرس (صفحه)
پنجم	-----	ایجاد جوش گوشه در اتصال سه پری در وضعیت افقی (2F) با الکترودهای E6010، E7018،E6013 ایجاد جوش گوشه در اتصال سه پری در وضعیت عمودی (3F) با الکترودهای E6010، E7018،E6013	۱۶۳-۱۶۵
ششم	تفاوت بین نوع اتصال و نوع جوش در چيست، جوش های دو طرفه، چگونه اطلاعات مورد نیاز برای جوشکاری را به دست آوریم	جوشکاری بر روی پلیت فولادی به صورت پوششی (تمرین واحد یادگیری قبلی)	۱۳۷-۱۴۴
هفتم	راهنمای خواندن علائم از روی نقشه، وضعیت های جوش، نوع اتصال و جوش در طراحی اهمیت بسزایی دارند،	ایجاد جوش گوشه در اتصال لب روی هم در وضعیت تخت (IF) با الکترودهای E6010، E7018،E6013	۱۴۴-۱۵۱

دانش افزایی

علامت های اصلی

تفاوت میان علامت جوش و علائم قراردادی جوش

این استاندارد تفاوت میان علائم جوش و علائم قراردادی جوش را مشخص می کند. علائم جوش به نوع جوش اشاره می کند و به عنوان یک قسمت از علائم قراردادی جوش مورد استفاده قرار می گیرد .

علائم جوش:

علائم جوش در شکل شماره ۱ نشان داده شده است . این علامت ها روی خط مرجع علائم جوش ترسیم می شوند (برای گویا بودن و سرعت بخشیدن)

علائم قراردادی جوش :

علائم قراردادی جوش شامل چندین عنصر است (شکل ۲ را ببینید) خط مرجع علائم جوش و بردار فلش تنها عناصر ضروری هستند. عناصر اضافی می تواند برای انتقال اطلاعات خاص جوشکاری به کار برده شوند. ممکن است اطلاعات جوشکاری با وسایل دیگر نیز بیان شوند ، مثل نوشتن یادداشت یا جزئیات ، مشخصات ، استانداردها ، کدها یا دیگر ترسیمات و یا معادل آنها در علائم قراردادی جوش نمایش داده شوند. تمام عناصر مورد استفاده دارای محل مشخصی در علائم قراردادی جوش هستند که در شکل ۲ نمایش داده شده اند.

علائم تکمیلی :

علامت های تکمیلی به صورت پیوند با علائم قراردادی جوش مورد استفاده قرار می گیرند که در شکل شماره ۲ علائم تکمیلی نمایش داده شده اند.

شیوه به کار بردن علائم قراردادی جوش:

فلش علائم قراردادی جوش به یک خط از نقشه اشاره می کند که قطعاً یک خط اتصال را نمایش می دهد . پیشنهاد می شود که فلش به یک خط ممتد اشاره کند (خط یک موضوع، خط دید) اگر چه ممکن است فلش به یک خط نامرئی (نه دید) اشاره کند .

توضیحات:

مثال های داده شده با اندازه های آن تنها به عنوان توضیح هستند و قصد نشان دادن اصول کاربرد صحیح را دارند . این مثال ها قصد ندارند جزئیات طراحی یا کدهای جایگزین یا نیازهای مشخصی را نمایش دهند.

GROOVE							
SQUARE	SCARF	V	BEVEL	U	J	FLARE-V	FLARE-BEVEL
HILET	PLUG OR SLOT	STUD	SPOT OR PROJECTION	SEAM	BACK OR RACKING	SURFACING	EDGE

NOTE: THE REFERENCE LINE IS SHOWN DASHED FOR ILLUSTRATIVE PURPOSES.

Figure 1—Weld Symbols

شکل شماره ۱ - علامتهای جوشکاری

توجه : خطوط مرجع برای توضیح بهتر به صورت خط چین نشان داده شده است.

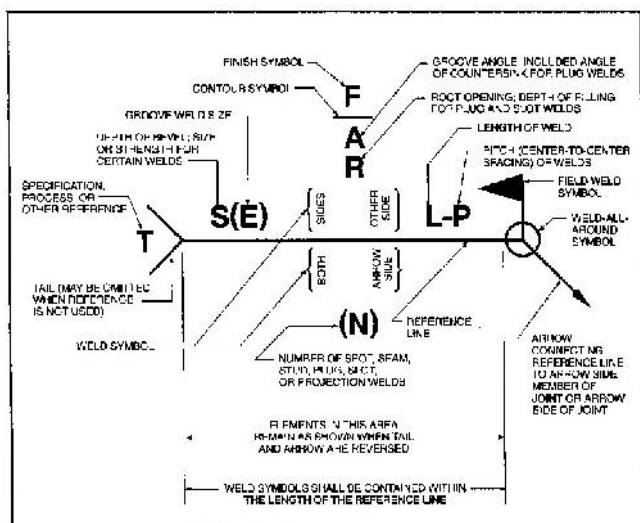
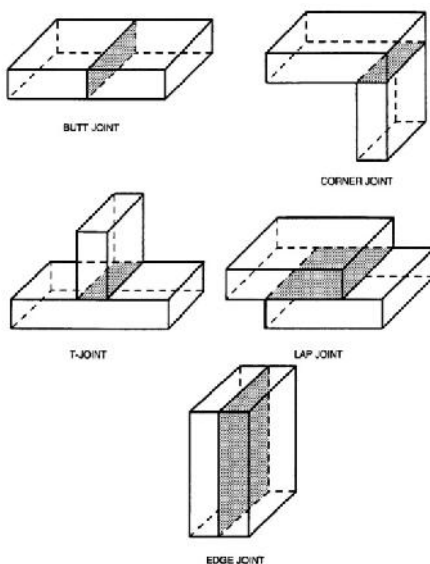


Figure 2—Standard Location of Elements of a Welding Symbol

شکل ۲- علائم تکمیلی

انواع اتصالات اساسی :

اساسی ترین اتصالات جوشی در شکل شماره ۴ نمایش داده شده است.



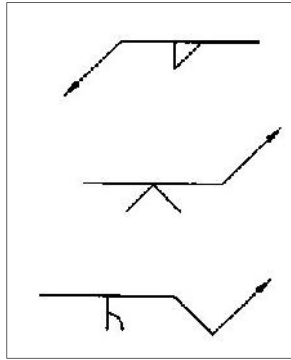
شکل شماره ۳

قوانین اصلی

مفهوم محلی که فلش علائم قراردادی جوش به آن اشاره می کند :
در صورتی که اطلاعات روی خط مرجع نوشته شوند به این معنی است که اطلاعات مربوط به سمت دیگری است که فلش به آن اشاره می کند
و در صورتی که سمت اشاره فلش مورد نظر باشد اطلاعات را زیر خط مرجع می نویسیم. به شکل های مقابل دقت کنید .

علامت جوش گوشه ، جناقی و جوش لبه

برای این علائم فلش به یک قسمت از خط جوش متصل می شود و این سمت به عنوان سمت فلش (Arrow Siad) شناخته می شود و سمت مقابل به عنوان سمت دیگر شناخته (Other Siad) خواهد شد . (رجوع کنید به شکل شماره ۵)

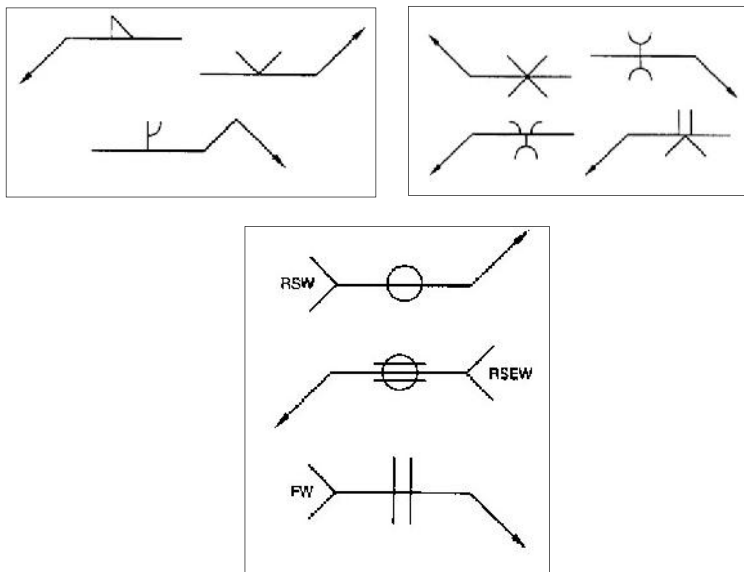


شکل شماره ۴

علائم جوش گل میخ ، دکمه جوش ، جوش زائده ای ، جوش برجسته و درزجوش برای نمایش این علائم فلش را به خط مرجع متصل می کنیم ، ضمن این که خط مرجع خارج از سطح عضو اتصال قراردارد و فلش به خط اتصال یا خط مرکز مطلوب اشاره می کند . سمتی که فلش به آن اشاره می کند به عنوان سمت فلش (Arrow Siad) شناخته می شود و سمت مقابل به عنوان سمت دیگر شناخته (Other Siad) خواهد شد .

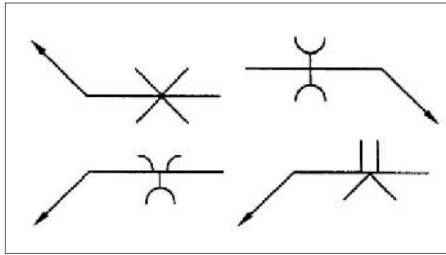
علائم جوش گل میخ ، دکمه جوش ، جوش زائده ای ، جوش برجسته و درزجوش

برای نمایش این علائم فلش را به خط مرجع متصل می کنیم ، ضمن این که خط مرجع خارج از سطح عضو اتصال قراردارد و فلش به خط اتصال یا خط مرکز مطلوب اشاره می کند . سمتی که فلش به آن اشاره می کند به عنوان سمت فلش (Arrow Siad) شناخته می شود و سمت مقابل به عنوان سمت دیگر شناخته (Other Siad) خواهد شد .
(مراجعه کنید به شکل ۵)



شکل شماره ۵

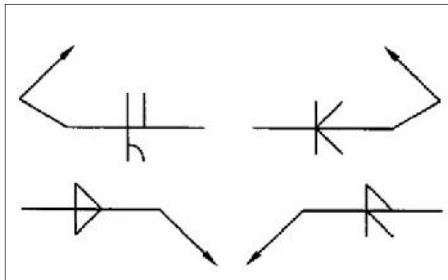
علائمی که جهت و سمت برایشان بی معنی است :
 برای بعضی از علائم جوشکاری سمت فلش یا سمت دیگر معنی ندارد ، اگر چه ممکن است علائم تکمیلی مورد استفاده با آنها ارتباط داشته باشند .
 هر دو سمت (سمت فلش و سمت دیگر) :
 در صورتی که هر دو طرف فلش جوشکاری شود علائم جوش در دو طرف خط مرجع ترسیم می شود
 علامت های جوش متقارن :
 اگر علائم جوش مورد استفاده در دو طرف خط مرجع یک محور تقارن عمودی یا نرمال نسبت به خط مرجع داشته باشند ، علائم نسبت به خط مرجع همراستا شده و ترسیم می شوند. (شکل ۶)



شکل ۶

علائم جوش غیر متقارن:

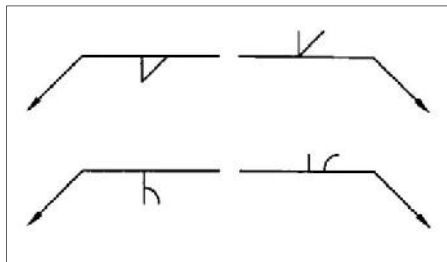
در صورتی که هر کدام از علائم جوش یک محور عمودی یا نرمال تقارن نداشته باشند، آنگاه سمت چپ علائم جوشکاری برای هم ردیف شدن آن ها نسبت به خط مرجع مورد استفاده قرار می گیرند. (شکل ۷)



شکل ۷

جهت و شکل قرار گیری علائم جوشکاری:

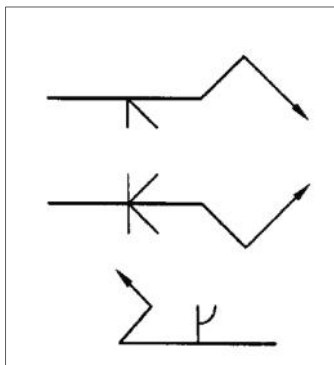
علائم جوش گوشه، نیم جناقی، نیم لاله ای و نیم جناقی لب گرد به گونه ای ترسیم شوند که پایه عمود آنها سمت چپ خط مرجع قرار گیرد. (شکل ۸)



شکل ۸

شکستن خط فلش:

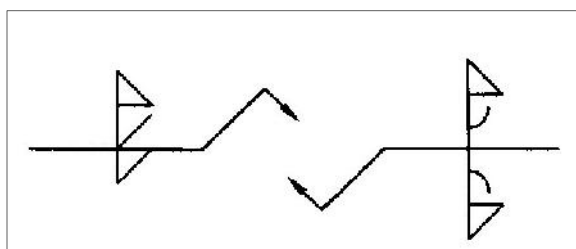
وقتی فقط یک عنصر اتصال وجود داشته باشد برای ترسیم درز جناقی یا لاله ای می توان یک شکست به بردار فلش داد (شکل ۹ را ببینید) اگر مشخص است که عضو یک درز جناقی یا لاله ای دارد نیازی نیست خط فلش شکسته شود و در صورتی که شکست خط فلش دارای مزیتی نباشد ، نیازی به شکستن خط فلش نیست .



شکل ۹

ترکیب علائم جوشکاری:

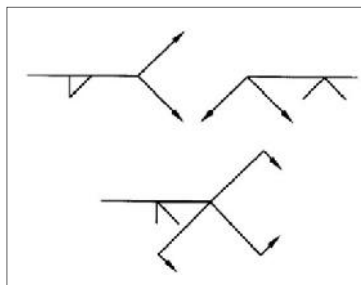
برای اتصالاتی که بیشتر از یک نوع جوش دارند یک علامت برای مشخص کردن هر کدام از جوش ها به کار برده می شود . (شکل ۱۰)



شکل ۱۰

یک خط مرجع با چند فلش

ممکن است دو یا چند خط فلش با یک خط مرجع برای اشاره کردن به محل های مختلف جوش مورد استفاده قرار گیرند . (شکل ۱۱)



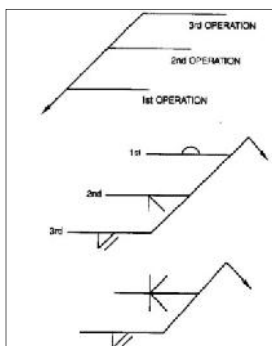
شکل ۱۱

چند خط مرجع :

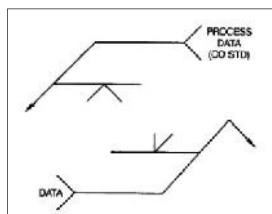
سلسله عملیات :

ممکن است دو یا چند خط مرجع برای نمایش یک سلسله عملیات مورد استفاده قرار گیرد. اولین عملیات روی نزدیک ترین خط مرجع به فلش مشخص می گردد، عملیات دیگر به ترتیب روی خطوط مرجع دیگر مشخص می شوند. اطلاعات تکمیلی :

دنباله اضافه شده به خط مرجع می تواند برای مشخص کردن اطلاعات تکمیلی جوشکاری مورد استفاده قرار گیرد . (شکل ۱۲)



الف

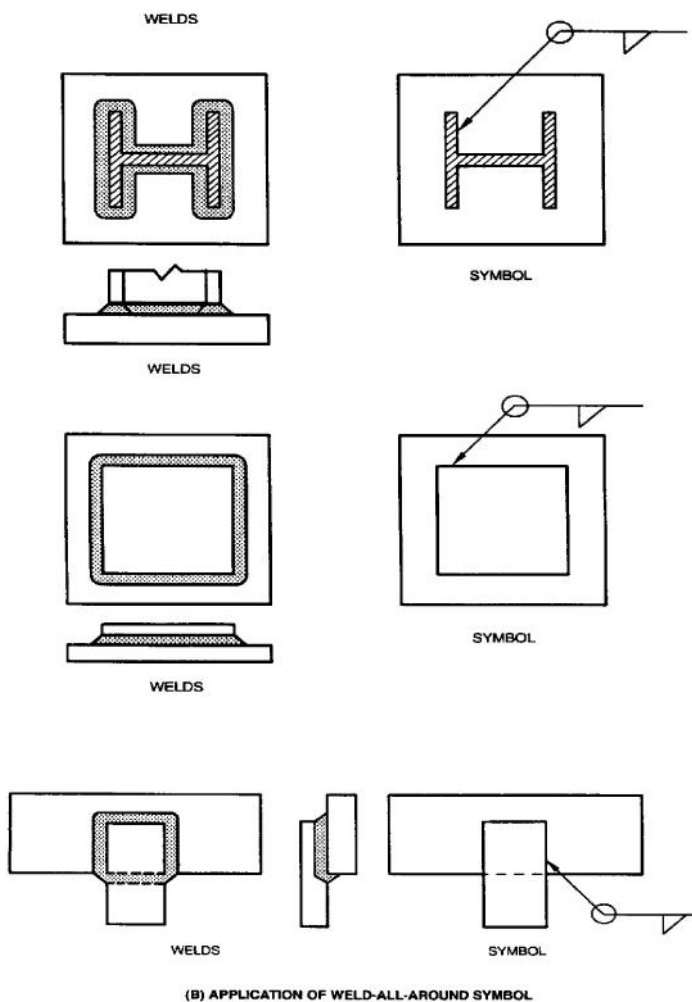


ب

شکل ۱۲

علامت مکان جوشکاری و جوشکاری دور تا دور:

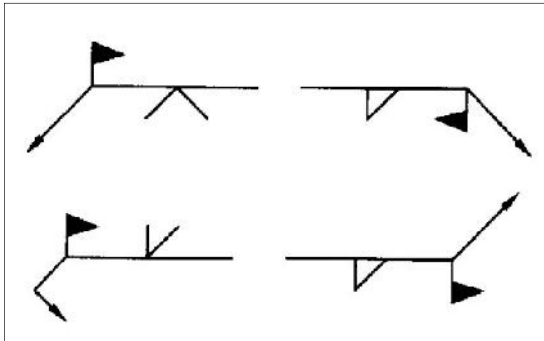
وقتی نیاز است جوشکاری (یا آزمون) دور تا دور انجام شود ، علامت آن در محل اتصال خط مرجع و خط فلش درج می شود . (شکل ۱۳)



شکل ۱۳

علامت مکان جوشکاری :

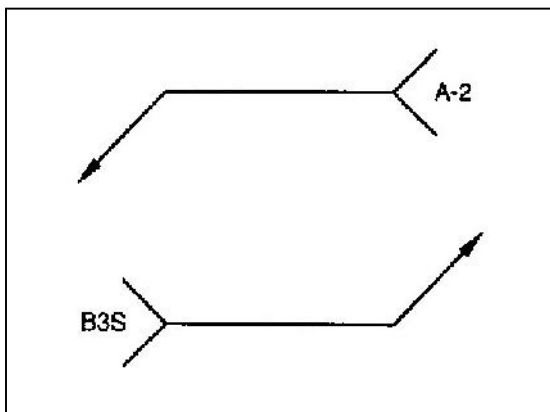
جوشکاری در محل (محل مونتاژ ، کارگاه ساختمانی یا بیابان) به وسیله اضافه کردن علامت پرچم به علائم قراردادی جوش مشخص می گردد . پرچم به صورت عمود نسبت به خط مرجع و در محل تقاطع خط مرجع با خط فلش ترسیم می شود. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴

نکات مورد استفاده در دنباله علائم جوش:

وقتی یک عضو مورد جوشکاری قرار می گیرد مانند شکل زیر آن را نمایش می دهیم . اگر جوشکاری عضو ندید با جوشکاری عضو دید متفاوت باشد . اطلاعات لازم برای هر دو طرف باید درج گردد . (شکل ۱۵)



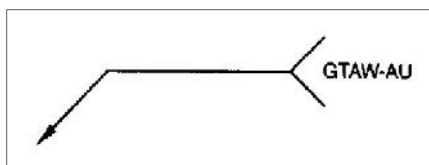
شکل ۱۵

مشخصات محل جوش :

مشخصات محل جوش با طول جوش کم تر از طول قابل دسترس اتصال ، در محل مخصوص نوشته می شود . اطلاعات اضافی نظیر نوع فرآیند جوشکاری- اتوماتیک و یا دستی بدون آن و یا در صورت نیاز موارد اطلاعاتی دیگر نیز می تواند در محل علائم جوشکاری درج شود.

محل جوش بدون مشخصات :

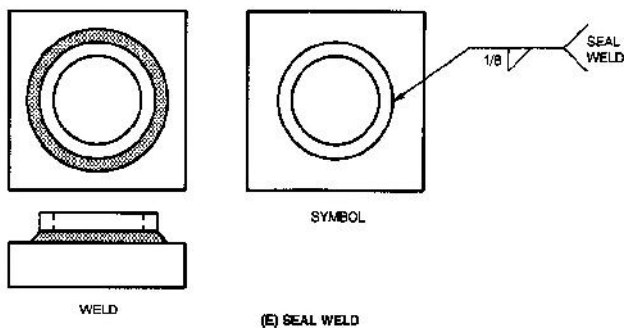
یک جوش با طول کم تر از طول قابل دسترس اتصال ، بدون مشخص شدن محل جوش در شکل ۱۶ آمده است . (شکل ۱۶)



شکل ۱۶

جوش های جانبی (پیرامونی) :

جوشکاری دور تا دور یک لوله نیاز به نمایش علامت جوشکاری دور تا دور ندارد . (شکل ۱۷)

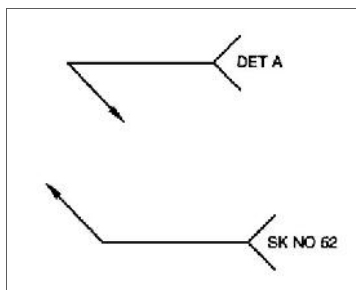


شکل ۱۷

دنباله (دم) علائم قراردادی جوش :

جوشکاری و مشخصات پروسه مربوط به آن :

پروسه جوشکاری را می توان با استفاده از جداول ۲و۱ در قسمت دنباله علامت جوش نوشت ، یک پیشوند کمکی برای پروسه را می توان از جدول شماره ۴ استخراج کرده و مورد استفاده قرار داد. (شکل ۱۸)



شکل ۱۸

مراجع :

خصوصیات کدها یا هرگونه اسناد اجرashدنی دیگر را می توان به وسیله درج کردن در دنباله علامت جوشکاری مشخص کرد.
نیازی به درج محتوی اطلاعات و اسناد مرجع نیست.

طراحی انواع علائم جوشکاری :

ممکن است تکرار یکسان علائم جوشکاری در یک نقشه به وسیله معین کردن یک شاخص بر طرف شود (شکل ۱۰ را ببینید) کاربر ممکن است اطلاعات اضافی و تکمیلی را برای تمام اتصالات درج کند.

شکل و ضمیمه اضافه شود. (شکل ضمیمه موجود نبود)

عملیات تکمیلی در علامت گذاری:

وقتی علائم جوشکاری برای انتقال اطلاعات کامل، مناسب نیستند جوش باید با یک برش عرضی و فلش ها و اطلاعات تکمیلی همراه گردد. این امر ممکن است برای اتصالات اریب ضروری باشد.

حذف دنباله :

زمانی که نیاز به مشخص کردن مرجع نیست می توان دنباله را حذف کرد .

نوشتن نکته ها :

نکات طراحی ممکن است در آماده کردن اطلاعات وابسته به جوش ها مورد استفاده قرار گیرند . این قبیل اطلاعات لازم نیست پیوسته در علائم جوشکاری درج شود .

بدست آوردن گرده مناسب به وسیله جوشکاری :

تقریباً گرده های به شکل تخت ، محدب ، مقعر را می توان بدون ماشین کاری به وسیله جوش بدست آورد. برای مشخص شدن نوع گرده جوش به علائم قراردادی جوش علامت جوش، تخت یا محدب و غیره را اضافه می کنیم .

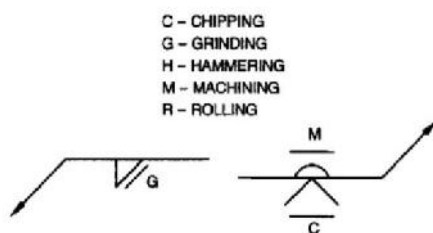
عملیات تکمیلی جوش :

بدست آوردن گرده جوش به وسیله عملیات تکمیلی :

به وسیله اضافه کردن علامت گرده و علامت عملیات تکمیلی تقریباً می توان با دستگاه های مکانیکی جوش با گرده تخت ، محدب و مقعر را فراهم کرد.

روش های عملیات تکمیلی :

با استفاده از علائم زیر می توان شیوه عملیات تکمیلی را مشخص کرد، اما درجه تکمیل را نمی توان معین کرد. (شکل ۱۹)



شکل ۱۹

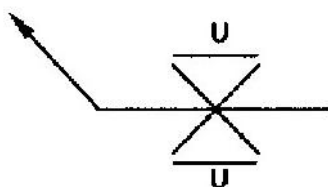
روش عملیات تکمیلی نامشخص:

در صورت نا مشخص بودن عملیات تکمیلی برای شکل گرده جوش می توان با قراردادن علامت " U " روی علامت جوش آن را بیان کرد .

علامت ذوب کامل :

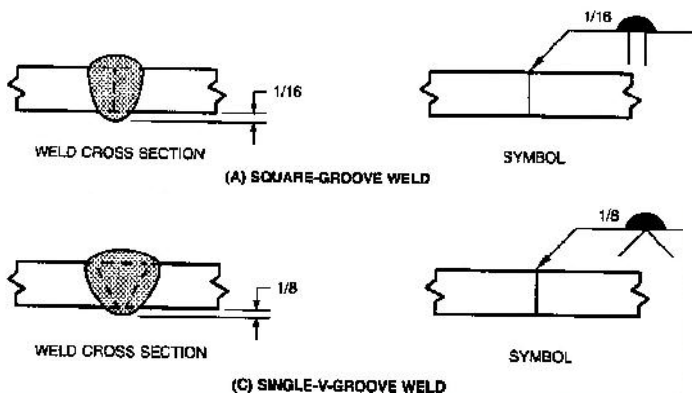
علامت ذوب کامل تنها هنگامی که برای استحکام ریشه نفوذ کامل مورد نیاز است و قطعه از یک طرف با جوش داده شود مورد استفاده قرار می گیرد. (شکل ۲۰)

محل قرار گرفتن علامت نفوذ کامل :
 علامت نفوذ کامل در جهت مخالف محل علامت جوش روی خط مرجع قرار می گیرد.



شکل ۲۰

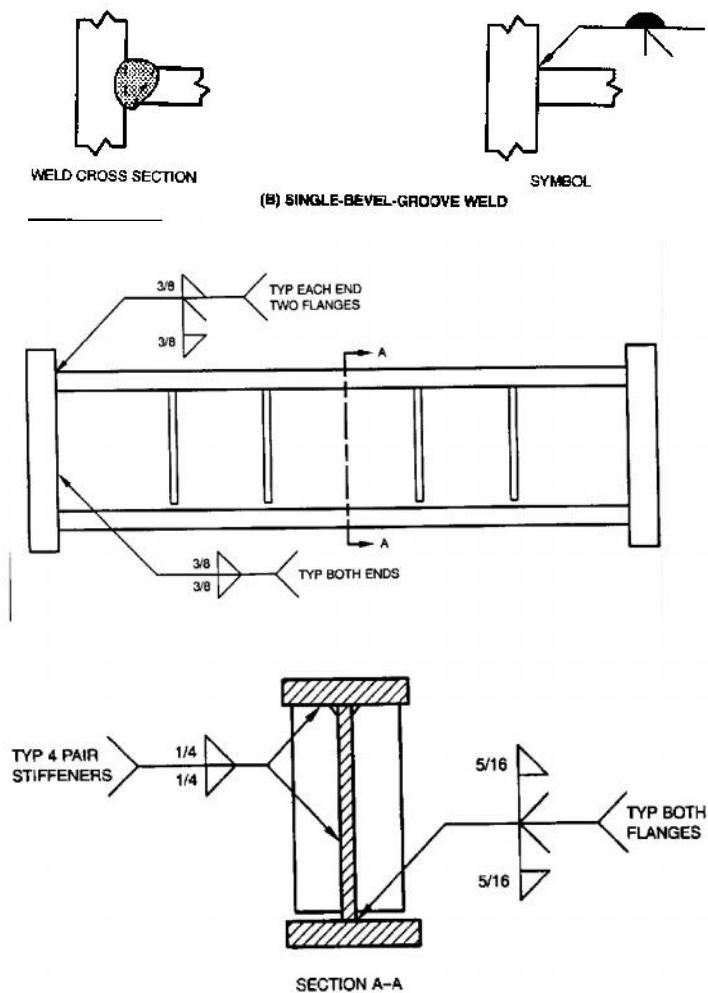
نفوذ کامل در جوش سر به سر :
 نفوذ کامل در جوش لب به لب :
 جوش لبه هایی که باید نفوذ کامل داشته باشند به وسیله علامت جوش لبه همراه با علامت نفوذ کامل مشخص می گردند. جزئیات در نقشه مورد رسیدگی قرار می گیرد و روی علامت جوش مشخص نمی گردد. (شکل ۲۱)



شکل ۲۱

جوش لبه با نفوذ کامل روی اتصالات گوشه ای فلانچ ها :
 جوش های لبه ای که نیاز به نفوذ کامل دارد به وسیله علامت جوش لبه همراه با علامت نفوذ کامل که در سمت دیگر علامت جوش درج می گردد مشخص می شوند.

جزئیات فلانچ ها در نقشه مورد رسیدگی قرار می گیرد و روی علامت جوش مشخص نمی گردد. (شکل ۲۲)



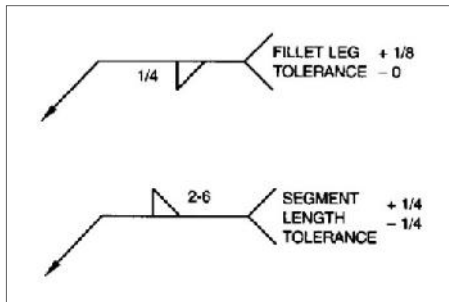
شکل ۲۲

واحد متریک :

استانداردهای مختلفی برای نمایش علائم به کار می رود . برای نمایش علائم از دو استاندارد در کنار هم استفاده نمی شود. اگر شما از سیستم متریک یا آمریکایی استفاده می کنید می توانید از ابعاد نشان داده شده در این استاندارد بهره ببرید .

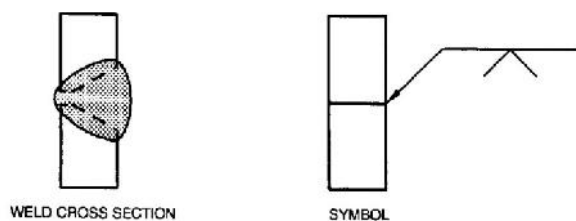
تولانس ابعاد جوش :

تولانس ابعاد جوش در قسمت دنباله علائم قراردادی جوش نشان داده می شوند یا تولانس به وسیله نوشتن متن ، کد یا مشخصات دیگر مشخص می گردد. (شکل ۲۳)

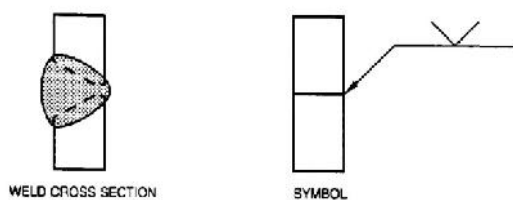


شکل ۲۳

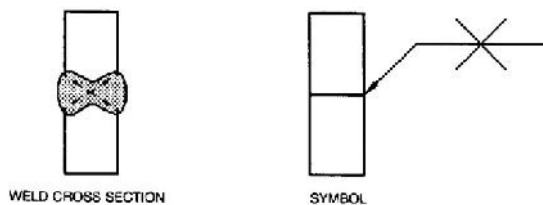
ضمائم



(A) ARROW-SIDE V-GROOVE WELD SYMBOL

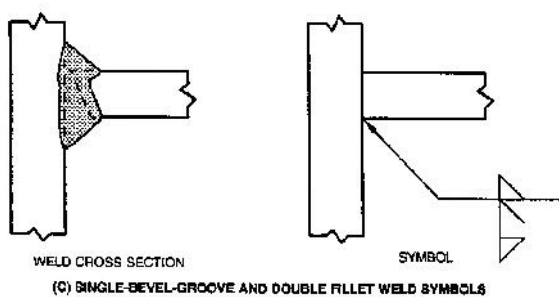
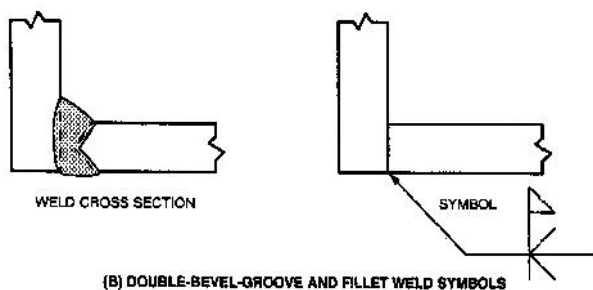
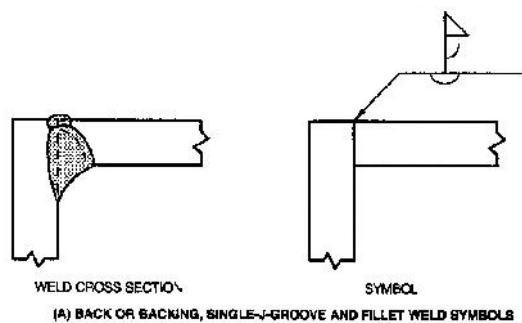


(B) OTHER-SIDE V-GROOVE WELD SYMBOL

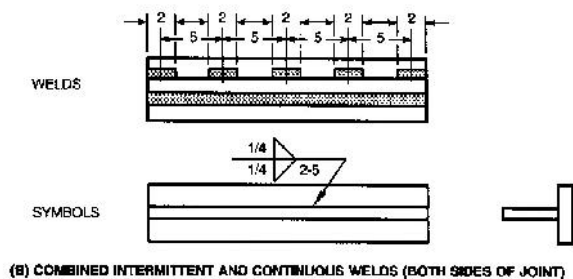


(C) BOTH SIDES V-GROOVE WELD SYMBOL

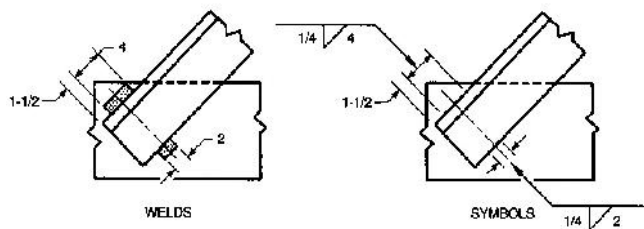
شکل ۱- کاربرد فلش برای نمایش دادن سمتی که می خواهد جوش بخورد



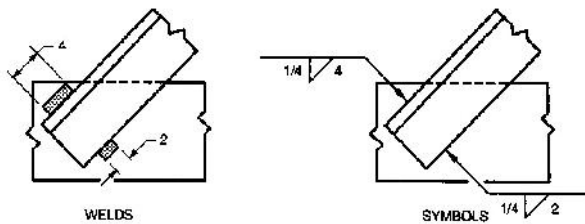
شکل ۲- ترکیب علائم جوش



(B) COMBINED INTERMITTENT AND CONTINUOUS WELDS (BOTH SIDES OF JOINT)

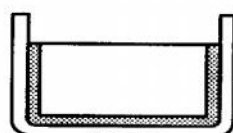


(C) WELDS DEFINITELY LOCATED

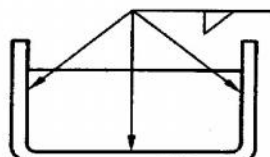


(D) WELDS APPROXIMATELY LOCATED

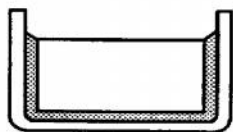
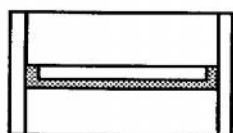
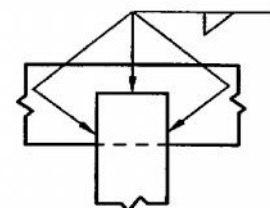
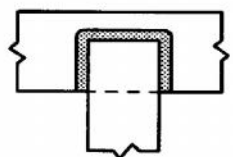
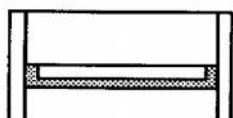
شکل ۵- مشخصات موقعیت و وسعت جوش های گلوئی



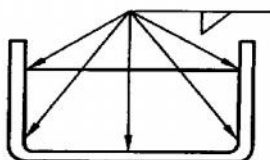
WELDS



SYMBOLS



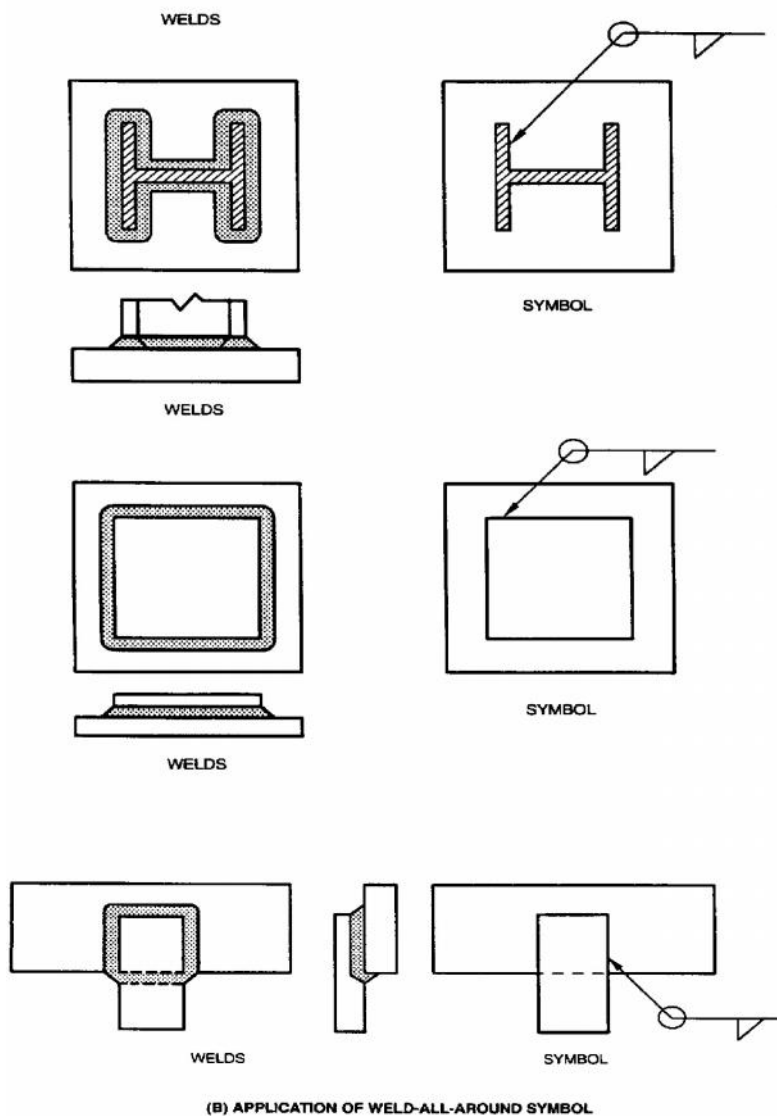
WELDS



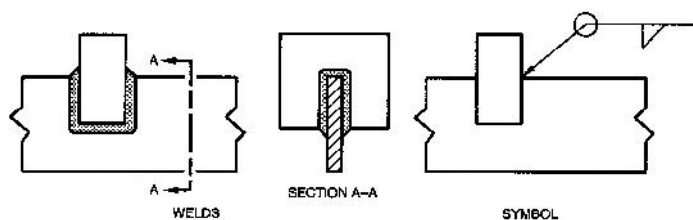
SYMBOLS

(A) WELDS WITH ABRUPT CHANGES IN DIRECTION

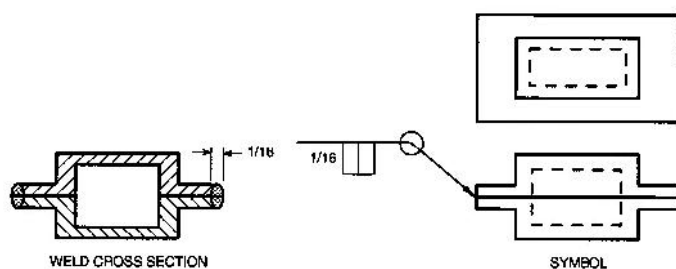
شکل ۶- مشخصات محدوده جوشکاری



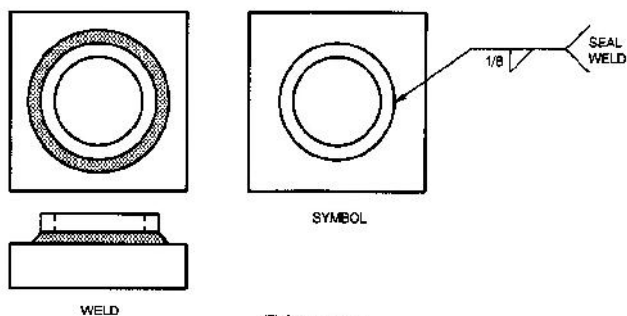
شکل ۷- مشخصات محدوده جوشکاری



(C) WELD IN SEVERAL PLANES

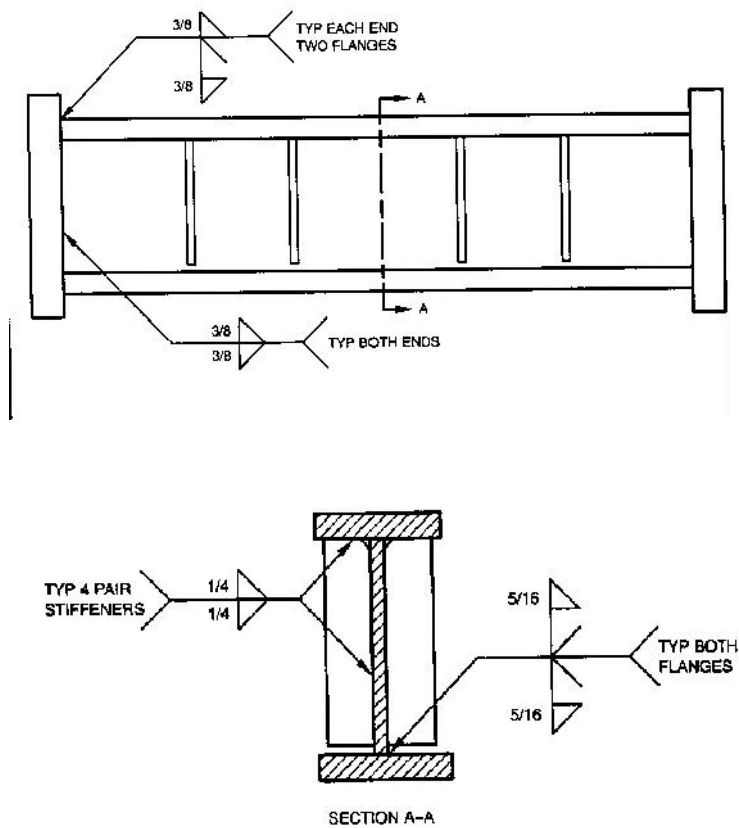


(D) EDGE WELD WITH WELD-ALL-AROUND SYMBOL

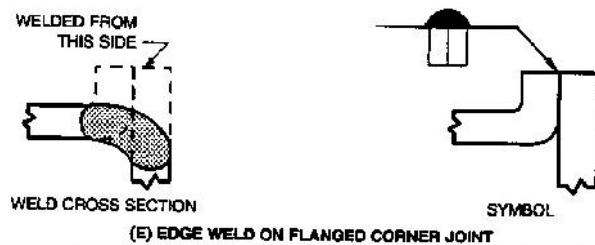
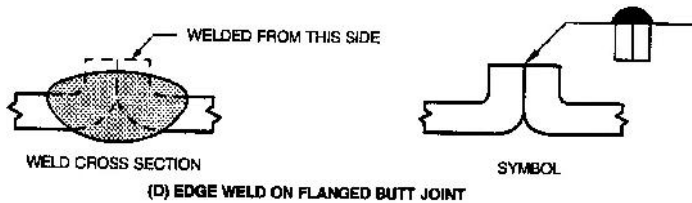
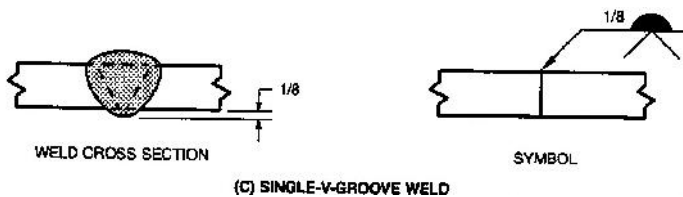
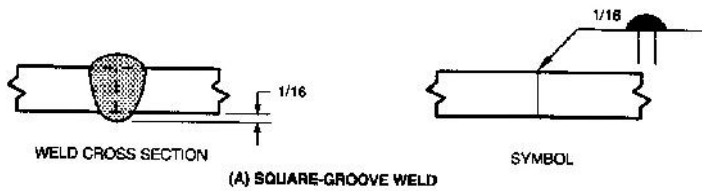


(E) SEAL WELD

شکل ۸- مشخصات محدوده جوشکاری



شکل ۹- نمونه ای از کاربرد علائم استاندارد جوشکاری



شکل ۱۰- علائم جوششی پستی در اتصالات مختلف

ارزشیابی مبتنی بر شایستگی – کتاب راهنمای هنرآموز

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دهم

۱۳۹۵

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

۱- اشاره

ارزشیابی در فرایند توسعه سرمایه انسانی نقش مهمی به عهده دارد، صرف نظر از این که در هنرستان انجام شود یا اینکه خارج از برنامه های آموزشی رسمی انجام گیرد و یا در حین شغل یا برای ارزشیابی تجارب حاصل در طول زندگی به کار برده شود. ارزشیابی از جمله اجزاء 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 ارتقاء برنامه های تحرک پذیری ارزشیابی خود هستند تا بتوانند سیاست‌های آموزش فنی و حرفه‌ای 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 دوره‌های تحصیلی و رویکرد ارزشیابی فرآیند محور در ارتقای پایه‌های تحصیلی دوره ابتدایی و رویکرد تلفیقی (فرآیند محور و نتیجه محور) در سایر پایه‌های 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 ظرفیت‌ها و نیازهای وی ارائه می کند.

• زمینه انتخاب‌گری، خود مدیریتی و رشد مداوم دانش آموز را با تأکید بر خودارزیابی فراهم می کند و بهره‌گیری از سایر روش‌ها را زمینه ساز تحقق آن می‌داند.

- ضمن حفظ کرامت انسانی، کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود موقعیت دانش‌آموز می‌داند.
- کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود و اصلاح نظام آموزشی می‌داند.

توصیه نامه آموزش و تربیت فنی و حرفه ای (یونسکو ۲۰۱۵)

• برای ایجاد و استفاده از اطلاعات مربوط به پیشرفت‌های یادگیرندگان، باید سیستم‌های سنجش موثر و مناسب طراحی شوند. ارزشیابی فرایندهای یاددهی و یادگیری، از جمله سنجش تکوینی، باید با همکاری همه ذی نفعان، 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 (از قبیل خود ارزیابی و در صورت لزوم، ارزیابی توسط هم گروه‌ها) مورد سنجش و ارزیابی قرار داد.

توصیه نامه سومین کنگره بین‌المللی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای (یونسکو ۲۰۱۲)

• پشتیبانی انعطاف پذیر مسیر های آموزش و تجميع آنها، به رسمیت شناختن و انتقال از یادگیری های فردی از طریق شفاف سازی، استقرار سیستم‌های صلاحیت حرفه‌ای پیامد محور، اقدامات معتبر برای سنجش و ارزیابی، شناسایی و اعتباردهی صلاحیت‌های حرفه‌ای از جمله در سطح بین المللی، تبادل اطلاعات و توسعه اعتماد متقابل و همکاری میان تمام ذینفعان مربوطه، تعمیم مکانیسم های تضمین کیفیت به صورت یکپارچه به تمام قسمت های سیستم صلاحیت حرفه‌ای.

۲- تعاریف

شایستگی:

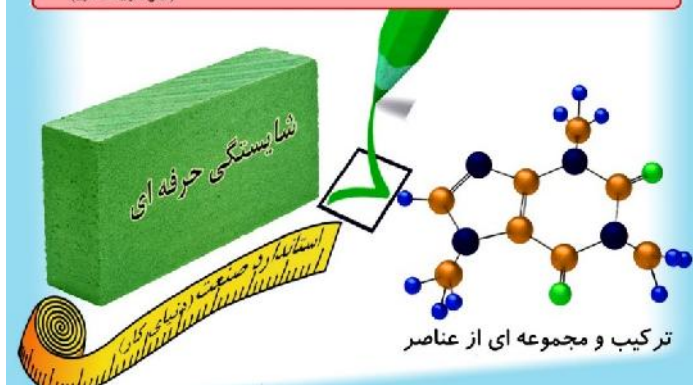
توانایی انجام کار بر اساس استاندارد را گویند.

برخی از تعاریف شایستگی

- توانایی انجام کار برابر استاندارد.

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست در موقعیت پیچیده با استفاده از ترکیب درست دانش، مهارت و نگرش و با ابزارها، تجهیزات، شرایط اجرا، مواد و استانداردها.

- منظور از شایستگی مجموعه‌ای ترکیبی از صفات، توانمندی‌ها و مهارت‌های ناظر به همه جنبه‌های هویت (عقلانی، عاطفی، ارادی و عملی) است، که متربیان در جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود (برای دستیابی به مراتب حیات طیبه) باید آن‌ها را «کسب» کنند.
(مدلی نظری سند تحول)



شایستگی دارای سطوحی است که یکی از انواع سطح بندی شایستگی‌های حرفه‌ای به صورت چهار مرحله‌ای می‌باشد و شامل موارد زیر است:

سطوح شایستگی‌های انجام یک کار (نظام چهار سطحی)



۳- الگوهای نگاشت سطوح شایستگی به سطوح اهداف یادگیری

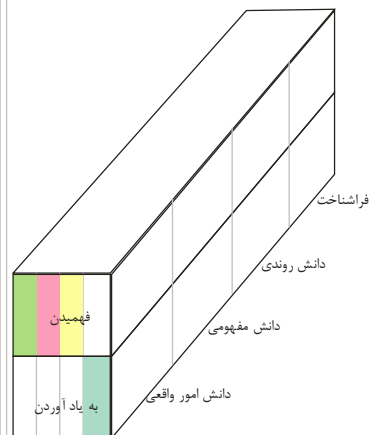
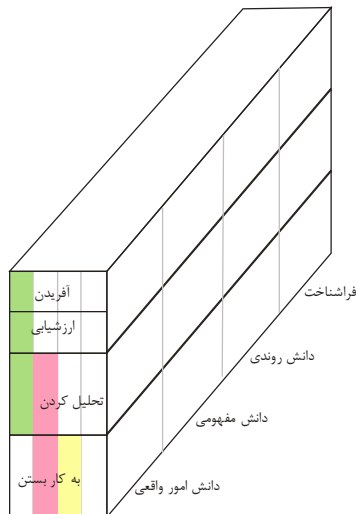
با توجه به سطوح بیان شده در اهداف یادگیری و عملکردی به همراه سطوح شایستگی‌ها الگوی نگاشت متفاوتی وجود دارد. با توجه به تجارب سایر کشورها در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و تجارب داخلی الگوی ۱ نشان داده شده در شکل ۱ توصیه می‌گردد.

تبلور
سازمان‌بندی
ارزش‌گذاری
واکنش
دریافت

جزء شایستگی - باور و ایمان (نگرش)

عادی شدن
هماهنگی حرکات
دقت
اجرای مستقل
تقلید

جزء شایستگی - تفکر و عمل (مهارت)



جزء شایستگی - علم (دانش)

شایستگی سطح ۴
شایستگی سطح ۳
شایستگی سطح ۲
شایستگی سطح ۱

انواع شایستگی ها:
۱- شایستگی فنی
۲- شایستگی غیر فنی (اخلاقی
حرفه ای و دیگر موارد)

شکل ۱- الگوی ۱- طرحواره اجزاء شایستگی و ارتباط آنها با سطوح شایستگی

تکلیف کاری-Task

تکلیف کاری کوچکترین واحد یک کار با پیامد و خروجی مشخص و مفید می باشد.
- پیامد یک تکلیف کاری می تواند به صورت محصول، خدمت یا تصمیم در نظر گرفته شود.

- یک تکلیف کاری، قسمتی از کار است که قابل واگذار کردن خواهد بود.
- یک تکلیف کاری دارای نقطه شروع و انتها می باشد.
- یک تکلیف کاری قابل اندازه گیری و مشاهده است.
- یک تکلیف کاری می تواند مستقل از کارهای دیگر انجام شود.
- هر تکلیف کاری دارای دو یا چند مرحله کار (Step) می باشد.
- تعداد تکالیف کاری در هر شغل یا حرفه معمولاً در محدوده ۷۵ الی ۱۲۵ قرار می گیرد.

از تکلیف کاری با نام "کار" نیز در برخی از موارد یاد می شود. کسب توانایی در انجام کار بر اساس استاندارد موجب شایستگی می گردد.

مرحله کار-Step

فعالیت های لازم برای انجام یک تکلیف کاری را "مرحله کار" می گویند. مراحل انجام کار یک رویه مشروح انجام کار است. معمولاً هر تکلیف کاری از سه یا چند مرحله کار تشکیل شده است.

حرفه: خانه دار

وظیفه: نگهداری حیاط

کار: چمن زدن

مرحله کار: روشن نمودن چمن زن

استاندارد عملکرد (Performance Standard)

شایستگی های حرفه ای دنیای کار براساس استاندارد عملکرد استوار است. آن سطح شناخته شده و قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد آن کار می نامند. معمولاً در استاندارد عملکرد شرایط انجام کار، عملکرد و معیار ارزیابی آورده می شود (رجوع به شکل ۴- نمون برگ های ارزشیابی). در ادامه نمونه هایی از استاندارد عملکرد آورده شده است:

نمونه ۱: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "بررسی پمپ ها و سیالات" در حرفه مکترونیک: بررسی پمپ ها و سیالات طبق چک لیست به طوری که پمپ ها طبق مشخصات کار کرده و لزجت و سطح روغن طبق مشخصات سازنده باشد.

نمونه ۲: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "رسم مدارها و نقشه های الکتریکی با رایانه" در حرفه برق کار ماهر:

رسم نقشه های مدارهای فرمان با نرم افزار نقشه کشی به نحوی که مطابق با نقشه دستی موجود بوده و علائم به کار رفته در آن با استاندارد IEC مطابق باشد.

ارزشیابی

نمونه ۳: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "اجرای عملیات اولیه تراشکاری" در حرفه ماشین کار عمومی:

اجرای عملیات اولیه تراشکاری (روتراشی - پله تراشی - پیشانی تراشی) با استفاده از ماشین تراش و ابزارهای تراش به صورتی که قطعه کار با دقت ابعادی با تolerانس $\pm 0.1 \text{ mm}$ حاصل شود

مهارت (skills) (شامل تفکر و عمل):

توانائی عضلات و ایجاد هماهنگی بین آنها و یا به عبارتی هماهنگی بین اعمال روان حرکتی را مهارت گویند. البته از سطوح بالائی حوزه شناختی نیز به عنوان مهارت یاد می شود. مهارت های روان حرکتی دارای ویژگی هایی هستند که در شکل زیر مشاهده می شود. در هر تکلیف کاری حداقل سه و حداکثر شش مرحله کاری وجود دارد که هر مرحله شامل دانش و مهارت است به نحوی که انجام هر مهارت مستلزم کاربرد دانش است و تعریف مذکور عملیاتی کردن مهارت را مد نظر دارد. بنابراین هر شایستگی (تکلیف کاری) می تواند از چندین مهارت تشکیل شده باشد.



شکل ۲ - ویژگی های مهارت (بخش روان حرکتی)

دانش (knowledge) (شامل علم):

به توانایی‌های ذهنی - عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

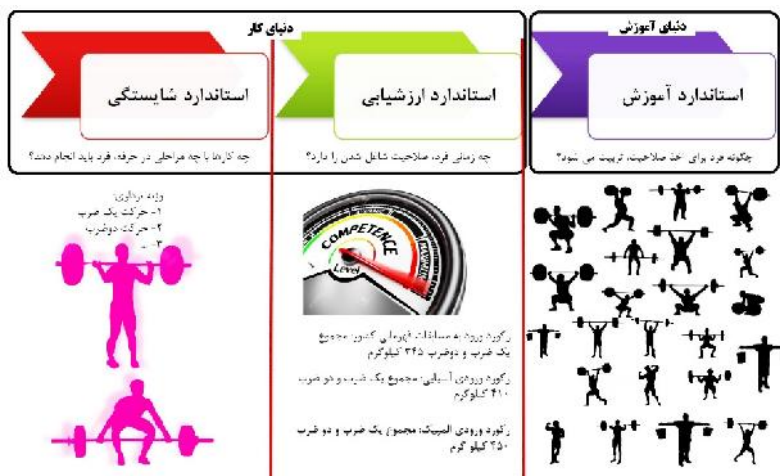
نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی‌هایی گفته می شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علائق 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 آن که 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 و به افراد کمک کند تا وارد حرفه و شغل خاصی شوند، در آن پیشرفت نمایند و در شرایط یادگیری دائمی روشی برای ثبت توانایی‌ها و شایستگی های افراد در شرایط مختلف و زمان‌های متفاوت به‌دست دهد. از نظر کارفرمایان ارزشیابی می‌تواند در استخدام، ارتقاء و برنامه‌ریزی برای آموزش‌های داخلی به کار برده شود. از نظر مؤسسات مهارت آموزی ارزشیابی و سنجش، روشی برای تعیین کیفیت مهارت ها و دانش های آموخته شده در برابر شایستگی های واقعی مورد نیاز در یک حرفه است. با اعطای گواهینامه به افراد، هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای می‌توانند برنامه های آموزشی خود را به افراد و کارفرمایان ارائه نمایند. در مسیر حرکت از دنیای کار به دنیای آموزش می‌توان سه نوع استاندارد را مورد توجه قرار داد (شکل ۳).



شکل ۳- توالی استاندارد های شایستگی حرفه، ارزشیابی و آموزش

نظام صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی بر اساس سطوح صلاحیت‌های حرفه‌ای پایه‌گذاری شده است. تحرک پذیری افقی و عمودی از ویژگی‌های 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 ارزش‌گذاری به تجربه کسب شده، سنجش آغازین مبتنی بر استاندارد عملکرد گذشته (اما با سطح شایستگی بالاتر) صورت می‌گیرد و برای ورود به سطح بالاتر از ارزشیابی تشخیصی صورت می‌گیرد. در هنگام تحرک افقی در داخل یک حرفه و یا حرف دیگر شایستگی‌های مشترک که احراز شده است مورد قبول واقع می‌شود. استانداردهای عملکرد مبنای تهیه استاندارد ارزشیابی حرفه هستند. در شکل ۴ نمونه‌ای از استاندارد ارزشیابی حرفه نشان داده شده است.

نمون برگ ۱-۹ - ارزشیابی کلام

[illegible][illegible]

نمون برگ A-۱-۱- تحلیل استاندارد عملکرد کار

نام و نام خانوادگی:	شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه: ۲۳۲۴۰۱۲	حرفه: تکنسین گرافیک	منطق صلاحیت
کد وظیفه: ۰۱	وظیفه: طراحی تبلیغات	واحد کار
کد کار: ۰۱۰۱	کار: اجرای انشاد و ملایم	منطق سنجایی کار
	تصویری گرافیک	

۱- شرایط انعام کار :

- ۱- زمان: ۱ ساعت (تحويل نهايي قابل ديجيتال)

۲۔ مکمل طور پر منسلک - مکمل گناہ کے اقرار

٤- تجميعات: كالسور - مز - سنابل

أحمد الخطيب، قاضي دادلر، نيشانه ها و علائم هویت با علامت

۲- شاخص های اصلی استاندارد عملکرد کار:

۱- انتخاب رنگ و فرم مناسب

۲- خروجی مناسب (از لکه کامل خروجی)

۲- نمونه نقشه کار / رویه عملیاتی :

۱- گردآوری آلمان های تصویری برای طراحی نشانه و علامت تصویری

۲- اجرای کامپیوتری نشانه و علائم تصویری

۵- انتخاب رنگ با رنگ های مناسب چه برای فضای مجازی (RGB) یا چاپی (CMYK) ۶- انتخاب مواد و متراکم مناسب برای ساخت نشانه و علامت تصویری

۴- ابرار ارزشیابی: مشاهده - نمونه کار - روزمار - پرسش شفاهی

۵- ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار: ۱- کامپیوتر با نرم افزار های مرتبط

۲- مذاق پاکیز کاغذ ختم رنگ

۶- تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری:

ب

شکل ۴ - نمونه ای از استاندارد ارزشیابی حرفه برای یک شایستگی

ارزشیابی باید واجد حداقل‌روایی (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 سوالات امتحان - و نتایج نیز دارای اعتبار وسیع باشند. ضروری است کارشناسان مراکز ملی سنجش و هنر آموزان 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 مقدارروایی 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 گروه‌کاری و ارزشیابی.

۴- خودآگاهی و خودارزیابی 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 سطح بندی شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی.

- ۵ - عدم استفاده از شرایط اضطراب آور
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 فرآیندهای 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 فرآیند محور
استاندارد عملکرد تکالیف کاری به عنوان نتیجه فرآیند یاددهی - یادگیری تلقی
می شود. برخی از نتایج باید در دنیای کار (کارآموزی) ارزشیابی شوند.
به کارگیری ارزشیابی فرآیند محور در کسب شایستگی ها
- ۹ - کارگروهی و حل مساله
اجرای فرآیند ارزشیابی در بستر کارگروهی و موقعیت های جدید جهت حل مساله
در زندگی.
- ۱۰ - ارزشیابی به عنوان بخش جدایی ناپذیر از فرآیند 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 ها جهت اخذ صلاحیت
زمانی 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 باشد.

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

روش‌های سنجش و ارزشیابی با توجه به زمان در

آموزش‌های فنی و حرفه‌ای:

- سنجش آغازین: برای ارزیابی ورودی تعیین صلاحیت حرفه ای انجام می‌شود.
 - سنجش تکوینی: برای اصلاح یادگیری صورت می‌گیرد.
 - سنجش تشخیصی: برای شروع آموزش که معمولاً در محیط آموزش انجام می‌گیرد.
 - سنجش تراکمی: در انتهای تکالیف کاری و پودمان‌ها و سطوح صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌گیرد.
 - سنجش تکمیلی: برای کارآموزی و کارورزی و عملیات میدانی انجام می‌شود.
- در نظام صلاحیت‌های حرفه ای 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، نمونه‌کار، پروژه‌های طولانی مدت، سنجش ۳۶۰ درجه‌ای و ...
- سنجش مشاهده‌ای: شامل سنجش بر اساس فهرست وارسی، مقیاس‌های درجه‌بندی، واقع نگاری 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 همه جانبه (ترکیبی): شامل کارپوشه، ۳۶۰ درجه ای و ... این نوع سنجش‌ها برای سنجش کلی حوزه های 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				
آفریدن	ارزشیابی کردن	تحلیل کردن	به کار بستن	بعد دانش و مهارت شناختی
★ ○ △	○ △ ★	○ △ ★ ×	★ △ ○ +	الف: دانش امور واقعی
○ △ ★ *	★ △ ○ *	○ ⊗ * + △ ★	△ ★ ○ ⊗ ×	ب: دانش مفهومی
△ ★ ○	△ ★ ○	○ △ ★	○ ⊗ * + △ ★	ج: دانش روندی
○ △ ★	△ ★ ○	○ △ ★	★ ○ △	د: دانش فراشناختی

ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش مهارت (عمل)

تقلید	اجرای مستقل	دقت	همانگی حرکت	عادی شدن
★ ○	★ △ ○ ⊙	○ △ ★ ⊙	○ △ ★	○ △ ★

ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش نگرش (باور و اخلاق حرفه‌ای)

دریافت	واکنش	ارزش‌گذاری	سازمان‌بندی	تبلیغ
★ ○ △ ⊗	★ ⊗ △ ○	★ ○ △ ⊗	○ ⊗ ★ △	⊗ ○ △ ★

ابزارهای آزمون و سنجش:

+ آزمون صحیح-غلط × آزمون جورکردنی * آزمون تشریحی □ آزمون
کوتاه-پاسخ ⊗ چندگزینه‌ای ★ مشاهده ○ سنجش عملکردی △ کارپوشه
روبریک فهرست واریسی نقشه مفهومی مصاحبه ♦ پرسش شفاهی
⊕ نمونه کار ⊕ پروژه ⚡ آزمون ۳۶۰ درجه ⇌ گزارش + پژوهش موردی
⊙ محک زنی ⊙ ارائه □ ایفای نقش ⊠ کارگروهی ⊗ خودسنجی.
(با توجه به نوع آزمون و رشته تحصیلی می‌توان از ابزارهای دیگر برای سنجش
استفاده نمود).

به‌طور خلاصه انواع سنجش در آموزش بر اساس شایستگی عبارتند 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 ارزشیابی 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 عبارتند 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 می باشد به طوری که شایستگی های فنی و غیرفنی در تحلیل کارها مورد توجه قرار خواهد گرفت.

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

روش های مدیریتی ارزشیابی

دو روش مدیریتی ارزشیابی وجود دارد: آزمون های 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 این که این مراکز اعتباربخشی آن را به عهده می‌گیرند. این روش معمولاً در کشورهای در حال توسعه انجام می‌شود که با مؤسسه‌ای 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 فن آوری 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.

بانک های اطلاعاتی

در این روش براساس استانداردهای حرفه، بانک اطلاعاتی شامل سؤالات ارزشیابی شایستگی حرفه براساس استاندارد عملکرد تشکیل می شود. این بانک اطلاعاتی در اختیار تمام افراد ذی نفع (مانند مؤسسات آموزش و کارفرمایان) قرار می گیرد تا بتوانند براساس این بانک اطلاعات، ارزشیابی های خود را تدوین کنند. انجام این کار مستلزم وجود کارشناسانی در مرکز ملی سنجش است که استانداردهایی را تدوین کرده است. این کارشناسان به ارائه دهندگان آموزشی، آموزش می دهند 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 گواهی نامه 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.

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 معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار	نیازمند آموزش: نداشتن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار
۲	مقیاس های ۱، ۲، ۳	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 سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز
۳	مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴ و ۵	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز

ردیف	مقیاس بندی شایستگی جزء	محدوده انتظارات - مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی (کار)	مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)
۴	مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی بالاتر از سطح مورد نیاز	کاملاً نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز
۵	مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز

نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های پایه فنی، فنی و

غیر فنی

- مواد درسی که ارزشیابی آنها مبتنی بر شایستگی است عبارتند از:
 - ۱- شایستگی‌های غیر فنی شامل الزامات محیط کار در پایه دهم کارگاه نوآوری و کار آفرینی، کاربرد فناوری‌های نوین، مدیریت تولید در پایه یازدهم و اخلاق حرفه‌ای در پایه دوازدهم (شاخه فنی و حرفه‌ای و کار دانش)
 - ۲- درس مشترک گروه در پایه دهم شامل: نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای، طراحی 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، زیست‌شناسی 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 هنجار صورت گیرد و در نتیجه یک نمره مستقل از ۲۰ نمره برای هر یک پودمان‌ها ثبت می‌گردد.

ساختار دروس شاخه فنی و حرفه‌ای



- هر درس شایستگی فنی و غیر فنی شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- سامانه‌های محتوای کتاب درسی با توجه به نوع رشته می‌تواند بصورت پودمانی یا مبتنی بر پروژه (ترکیب پودمان یا شایستگی) صورت پذیرد.

- 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 ۵ نمره مستمر را به خودارزیابی توسط هنرجویان اختصاص دهند. همچنین خودارزیابی‌ها، بایستی بر اساس ارزشیابی‌ها مندرج در کتاب‌های درسی و موارد مطرح شده در کتاب راهنمای هنرآموز انجام پذیرد.

رشته تحصیلی:	درس:
نام و نام خانوادگی:	کد دانش آموزی:

پودمان ۱:					
واحد یادگیری ۱:			واحد یادگیری ۲:		
تعداد مراحل: ۶			تعداد مراحل: ۶		
مرحله کار	حداقل نمره	نمره	مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱	۲		۱	۲	
۲	۱		۲	۱	
۳	۱		۳	۱	
۴	۱		۴	۱	
۵	۲		۵	۲	
۶	۱		۶	۱	
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲		ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲	
میانگین مراحل	۲		میانگین مراحل	۲	
نمره شایستگی ۳			نمره شایستگی از ۳		
نمره مستمر (از ۵)			نمره مستمر (از ۵)		
نمره نهایی کار از ۲۰			نمره واحد یادگیری از ۲۰		

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.

شکل ۶ - ساختار نمره یک پودمان که از دو واحد یادگیری تشکیل شده است.

نمرات احتمالی که برای هر پودمان ثبت می شود در شکل زیر نشان داده شده است:

نمرات احتمالی در ثبت نمره واحد یادگیری											
نمره شایستگی	نمره مسنم	نمره قابل ثبت	نتیجه	نمره شایستگی	نمره مسنم	نمره قابل ثبت	نتیجه	نمره شایستگی	نمره مسنم	نمره قابل ثبت	نتیجه
۱	۰	۵	غیر شایسته	۲	۰	۱۰	غیر شایسته	۱	۰	۱۵	شایسته (قبول)
۱	۰.۵	۵.۵	غیر شایسته	۲	۰.۵	۱۰.۵	غیر شایسته	۱	۰.۵	۱۵.۵	شایسته (قبول)
۱	۱	۶	غیر شایسته	۲	۱	۱۱	غیر شایسته	۱	۱	۱۶	شایسته (قبول)
۱	۱.۵	۶.۵	غیر شایسته	۲	۱.۵	۱۱.۵	غیر شایسته	۱	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

ارزشیابی

• هر پودمان شامل یک تا سه واحد یادگیری (واحد شایستگی) است و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی از واحدهای شایستگی مطابق با شیوه مندرج در کتابهای درسی صورت خواهد کرد و نتیجه آن در دفاتر ثبت نمره کلاسی در مدرسه ثبت خواهد شد و بر اساس نتیجه حاصل از ارزشیابی واحدهای شایستگی نمره پودمان به دست خواهد آمد.

• به منظور استقرار نظام ارزشیابی پیشرفت تحصیلی استاندارد در کشور، استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی با رویکرد شایستگی را برای هر یک از دروس در شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش تهیه شده است.



شکل ۸- کتاب استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی برای کلیه رشته‌های تحصیلی

در شکل ۹ نمونه‌هایی از نمره‌دهی بر اساس استانداردهای ارزشیابی مبتنی بر شایستگی برای پودمان‌های مختلف رشته‌های گروه بزرگ حرفه‌ای صنعت، خدمات، کشاورزی و هنر نشان داده شده است.

نام فصل/پودمان ۱ آماده سازی بذر برای کاشت									
واحد یادگیری ۱: تعیین مقدار بذر مصرفی			کد			واحد یادگیری ۲: شمار بذر			کد
ردیف	مراحل کاری	حد اقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حد اقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری
۱	تعیین وزنی عای بذر	۲	۱	تعیین نوع و شمار ضروری	۲	۱	۱	بهدت مواد ضد عفونی کننده	۲
۲	تعیین تراکم بوته	۲	۲	تعیین مواد و وسایل مورد نیاز	۲	۲	۲	آماده کردن بشر برای ضد عفونی	۲
۳	بررسی شرایط کشت و کار	۲	۳	فراموش کردن شرایط مورد نیاز در حد بهینه	۲	۳	۳	آماده کردن مواد ضد عفونی کننده	۲
۴	محاسبات مقدار بذر	۲	۴	تهیه تپسار	۲	۴	۴	انجام فرایند ضد عفونی	۲
۵	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲	۵	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲	۵	۵	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲
۶	میانگین مراحل			میانگین مراحل				میانگین مراحل	
۷	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳	
۸	نمره مستقر از ۵			نمره مستقر از ۵				نمره مستقر از ۵	
۹	نمره واحد یادگیری از ۲۰			نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰	
۱۰	نمره پودمان از ۲۰			نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰	

الف

نام فصل/پودمان ۱ - برش کاری با قیچی									
واحد یادگیری ۱: برش کاری با قیچی دمنی			کد			واحد یادگیری ۲: برش کاری با قیچی اهرمی			کد
ردیف	مراحل کاری	حد اقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حد اقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری
۱	آماده سازی	۲	۱	آماده سازی	۲	۱	۱	آماده سازی	۲
۲	برش کاری	۲	۲	برش کاری	۲	۲	۲	برش کاری	۲
۳	کنترل نهایی	۲	۳	کنترل نهایی	۲	۳	۳	کنترل نهایی	۲
۴	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲	۴	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲	۴	۴	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲
۵	میانگین مراحل			میانگین مراحل				میانگین مراحل	
۶	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳	
۷	نمره مستقر از ۵			نمره مستقر از ۵				نمره مستقر از ۵	
۸	نمره واحد یادگیری از ۲۰			نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰	
۹	نمره پودمان از ۲۰			نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰	

ب

نام فصل/پودمان ۲ عکاسی پرسنلی									
واحد یادگیری ۱: عکاسی پرسنلی			کد			واحد یادگیری ۲: عکاسی پرسنلی			کد
ردیف	مراحل کاری	حد اقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حد اقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری
۱	آماده کردن مدل برای عکاسی	۱	۱	انتخاب عکس	۱	۱	۱	انتخاب عکس	۱
۲	نورپردازی	۲	۲	ویرایش در رایانه و جوش و بازسازی	۲	۲	۲	ویرایش در رایانه و جوش و بازسازی	۲
۳	تهیه عکس با عکس برداری	۱	۳	ترغیب خروجه	۳	۳	۳	ترغیب خروجه	۳
۴	ویرایش و گرفتن خروجی نهایی	۲	۴	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲	۴	۴	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲
۵	میانگین مراحل			میانگین مراحل				میانگین مراحل	
۶	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳	
۷	نمره مستقر از ۵			نمره مستقر از ۵				نمره مستقر از ۵	
۸	نمره واحد یادگیری از ۲۰			نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰	
۹	نمره پودمان از ۲۰			نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰	

پ

نام پودمان ۲: حسابداری پرداخت ها			
واحد یادگیری ۲: ثبت پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی			
ردیف	سراجل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	کنترل اسناد مشته دریافت وجه نقد/ اسناد پرداختی	۱	
۲	پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی	۲	
۳	صدور سند پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی	۱	
	ایمپنی، مبادلات، شایستگی غیرقوی و توجهات زیست محیطی ^۵	۲	
	میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۲		
	نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۲۰		
	نمره پودمان از ۲۰		

ت

شکل ۹- نمونه هایی از نمره دهی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی در رشته های مختلف

- زمانی هنرجو در دروس مبتنی بر شایستگی، قبول اعلام می گردد که در هر ۵ پودمان درس نمره بالای ۱۲ کسب کند. در این صورت میانگین ۵ نمره پودمان به عنوان 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 بدست نمی آورد 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 امکان پذیر خواهد بود.
- خلاصه نمرات کسب شده در پودمانها رشته های تحصیلی در یک کاربرگ تحت عنوان گواهی شایستگی های حرفه ای تنظیم و همراه با مدارک تحصیلی دیگر به هنرجو تحویل داده خواهد شد.
- هنرجویان می توانند در ارزشیابی فرآیند 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 دانش آموزان 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 (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ - اهداف و ویژگی های کتاب همراه هنرمو

منابع

۱. سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹.
۲. برنامه درسی ملی ایران، مصوب شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۰.
۳. سند طراحی مفهومی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
۴. توصیه نامه آموزش فنی و حرفه ای، یونسکو ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵.