

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## دانش فنی تخصصی

رشته صنایع فلزی

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** دانش فنی تخصصی (رشته صنایع فلزی) - ۲۱۲۴۰۷
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** نصرالله بنی‌مصطفی عرب، بهرام زارعی، حمید تقی‌پور ارمکی، محمدرضا سلطان محمدی، حسن ضیغمی، حمیدرضا شادی، علی رجایی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** صنایع، المیرا نورانوار (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - مرجان اندرودی (صفحه‌آرا) - صبا کاظمی (طراح جلد) - سید مرتضی میرمجیدی (رسم فنی)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- چاپخانه:** تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- سال انتشار و نوبت چاپ:** وب سایت: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
- چاپخانه:** تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- سال انتشار و نوبت چاپ:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
چاپ اول ۱۳۹۷

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، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین  
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و  
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی (قدّس سره الشریف)

پودمان ۱: کسب اطلاعات فنی ..... ۱

پودمان ۲: طراحی با نرم افزار ..... ۲۵

پودمان ۳: انتخاب مواد مهندسی ..... ۱۰۱

پودمان ۴: محاسبات در تولید ..... ۱۳۹

پودمان ۵: فناوری در تولید ..... ۱۷۳

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و تغییرات سریع عصر فناوری و نیازهای متغیر جامعه بشری و دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته صنایع فلزی با طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. این کتاب و درس از خوشه دروس شایستگی های فنی می باشد که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف شده است. و مانند سایر دروس شایستگی و کارگاهی دارای ۵ پودمان می باشد. کتاب دانش فنی تخصصی مباحث نظری و تفکیک شده دروس کارگاهی و سایر شایستگی های رشته را تشکیل نمی دهد بلکه پیش نیازی برای شایستگی های لازم در سطوح بالاتر صلاحیت حرفه ای - تحصیلی می باشد. هدف کلی کتاب دانش فنی تخصصی آماده سازی هنرجویان برای ورود به مقاطع تحصیلی بالاتر و تأمین نیازهای آنان در راستای محتوای دانش نظری است. یکی از پودمان این کتاب با عنوان «کسب اطلاعات فنی» با هدف یادگیری مادام العمر و توسعه شایستگی های هنرجویان بعد از دنیای آموزش و ورود به بازار کار، سازماندهی محتوایی شده است. این امر با آموزش چگونگی استخراج اطلاعات فنی مورد نیاز از متون فنی غیر فارسی و جداول، راهنمای ماشین آلات و تجهیزات صنعتی، دستگاه های اداری، خانگی و تجاری و درک مطلب آنها در راستای توسعه شایستگی های حرفه ای محقق خواهد شد. تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می گیرد.

به مانند سایر دروس هنرآموزان گرامی باید برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش ارزشیابی پایانی و مستمر تشکیل می شود. این کتاب مانند سایر کتاب ها جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است. شما می توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته، روش های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی های غیر فنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ برخی از فعالیت های یادگیری و تمرین ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. در هنگام ارزشیابی استاندارد عملکرد از ملزومات کسب شایستگی می باشد.

کتاب دانش فنی تخصصی شامل پودمان هایی به شرح زیر است:

**پودمان اول:** کسب اطلاعات فنی (زبان فنی)

**پودمان دوم:** طراحی با نرم افزار

**پودمان سوم:** انتخاب مواد مهندسی

**پودمان چهارم:** محاسبات در تولید

**پودمان پنجم:** فناوری در تولید

هنرآموزان گرامی در هنگام یادگیری و ارزشیابی، هنرجویان بایستی کتاب همراه هنرجو را با خود داشته باشند.

**دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش**

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌های درسی تغییر رویکرد آموزشی، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار در محیط واقعی بر اساس استاندارد عملکرد تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند جوشکار آرگون

۲. شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند مسئولیت‌پذیری، مدیریت منابع و زمان، به کارگیری فناوری

۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها و انواع شبیه سازها

۴. شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف برای هر یک از کتاب‌های درسی در هر رشته است.

درس دانش فنی تخصصی، از خوشه دروس شایستگی‌های فنی می‌باشد که ویژه رشته صنایع فلزی برای پایه ۱۲ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های فنی و غیر غنی این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و توسعه آن بر اساس جدول توسعه حرفه‌ای بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

این کتاب نیز شامل پنج پودمان است. هنرجویان عزیز پس از طی فرایند یاددهی - یادگیری هر پودمان می‌توانند شایستگی‌های مربوط به آن را کسب کنند. در پودمان «کسب اطلاعات فنی» هدف توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای شما بعد از اتمام دوره تحصیلی در مقطع کنونی است تا بتوانید با درک مطالب از منابع غیر فارسی در راستای یادگیری در تمام طول عمر گام بردارید. و در دنیای متغیر و متحول کار و فناوری اطلاعات خود را به روزرسانی کنید. هنرآموز محترم شما مانند سایر دروس این خوشه برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی

مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. در کارنامه شما این درس شامل ۵ پودمان درج شده که هر پودمان از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی تشکیل می‌شود و چنانچه در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، لازم است در همان پودمان مورد ارزشیابی قرار گیرید. همچنین این درس دارای ضریب ۴ بوده و در معدل کل شما تأثیر می‌گذارد.

همچنین در کتاب **همراه هنرجو** واژگان پرکاربرد تخصصی در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما آورده شده است. **کتاب همراه هنرجوی خود را هنگام یادگیری، آزمون و ارزشیابی حتما همراه داشته باشید.** در این درس نیز مانند سایر دروس اجزایی از بسته آموزشی در نظر گرفته شده است و شما می‌توانید با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.oerp.ir](http://www.tvoccd.oerp.ir) از عناوین آنها مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی مانند مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی، طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

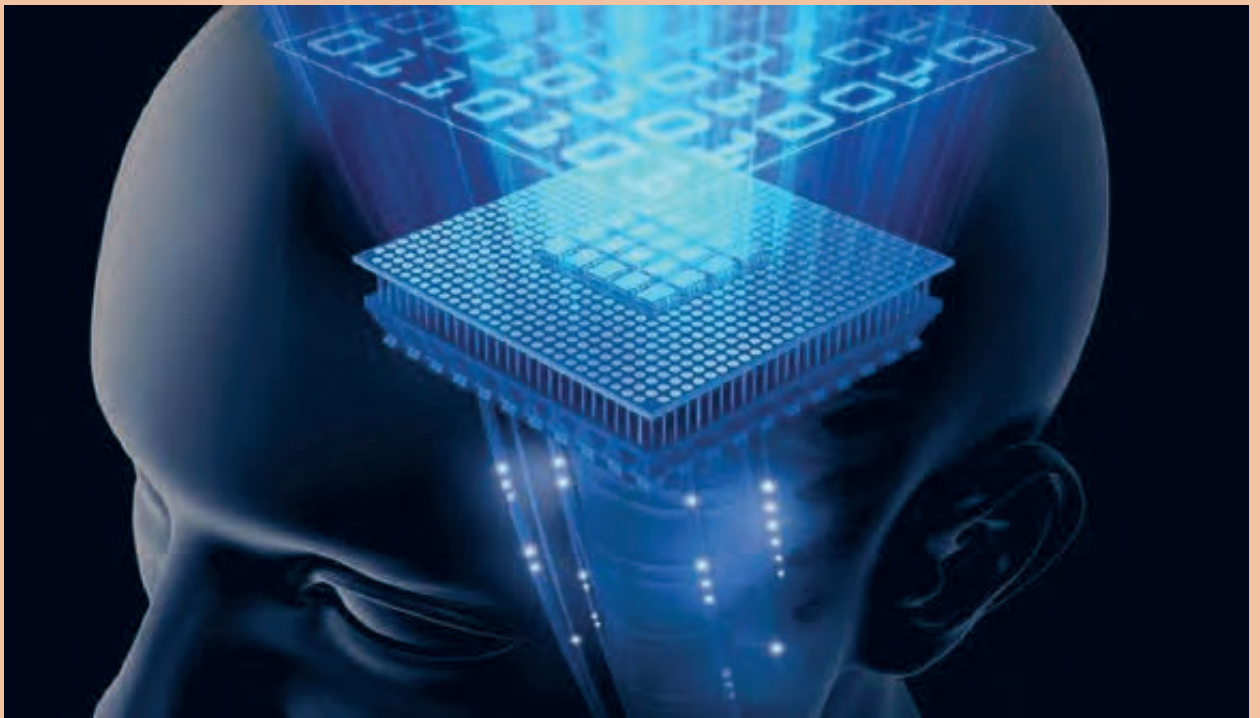
**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**





# پودمان ۱

## کسب اطلاعات فنی



# واحد یادگیری ۱

## کسب اطلاعات فنی

### مقدمه

هدف از تدوین این پودمان ارتقاء سطح اطلاعات فنی هنرجویان و آشنایی آنها با زبان فنی و واژه‌های کاربردی که در استانداردها و کتابچه‌های دستگاه‌های جوشکاری به کار می‌رود، بوده است. از آنجایی که استانداردهای مرتبط با رشته صنایع فلزی و بسیاری از کتابچه‌ها و همچنین پارامترهای درج شده بر روی دستگاه‌ها به زبان انگلیسی می‌باشد، بنابراین زبان ارائه در این پودمان انگلیسی می‌باشد.

در بسیاری از صنایع از جمله نفت و گاز از استانداردهای بین‌المللی مانند استاندارد<sup>۱</sup> AWS استفاده می‌کنند که به زبان انگلیسی ارائه است، لذا ضروری است که هنرجویان رشته صنایع فلزی دانش لازم را برای استفاده از این استانداردها کسب کنند.

### آیا تا به حال پی برده اید؟

- استانداردهای بین‌المللی به چه زبانی نوشته شده اند؟
- به چه موادی مواد مهندسی گفته می‌شود؟
- چه روش‌هایی برای اتصال فلزات وجود دارد؟
- کاربرد کتابچه‌ها و کاتالوگ‌های دستگاه‌ها چیست؟

این واحد یادگیری شامل درس؛ مواد مهندسی، انواع اتصال، تست جوش، جوشکاری قوسی با الکتروود دستی، کتابچه جوشکاری و تعمیر ترک می‌باشد. موضوعاتی برای این واحد یادگیری انتخاب شده است که بیشترین کاربرد را در رشته صنایع فلزی دارند. در هر درس به موضوع به خصوصی پرداخته شده است تا شما با واژه‌های فنی بیشتری آشنا شوید و همچنین اطلاعات فنی مورد نیاز را کسب نمایید. در یک نگاه کلی هر ساختار هر درس به این شکل می‌باشد:

- آشنایی با واژه‌های اصلی هر درس و پیدا کردن معانی آنها از فرهنگ لغت
- خواندن متن انگلیسی و آشنایی با محتوای ارائه شده
- تمرین درک مطلب که بر اساس متن و موضوع هر درس طراحی شده است
- اطلاعات فنی مرتبط با موضوع درس

## به طور کلی برای مطالعه به صورت زیر عمل کنید:

در قسمت A (Labeling) را انجام دهید تا با موضوع درس آشنا شوید، به عنوان مثال در درس اول: کاربرد هر ماده مهندسی با تصویر آمده است و شما باید مشخص کنید هر ماده به کدام تصویر مربوط می شود. به نظر شما بدنه هواپیما از ماده مهندسی ساخته شده است؟ یا کدام ماده مهندسی است که قابلیت بازیافت ندارد و موجب آلودگی های زیست محیطی می شود؟

در قسمت B (Vocabulary) واژه های مربوط به هر درس در جدول اول داده شده است، و در جدول دوم معنای هر واژه آمده است، شما باید با کمک فرهنگ لغت معنای هر لغت را پیدا و یادداشت کنید. به عنوان مثال معنی Metal می شود فلز.

در قسمت C (Reading Comprehension) تمرین هایی ارائه شده است که شما باید بر اساس متن به این تمرین ها پاسخ دهید. توجه داشته باشید، ابتدا متن را کامل مطالعه کنید و سپس تمرین ها را انجام دهید.

در قسمت D (Technical Information) اطلاعات فنی مربوط به رشته در قالب تمرین، ترجمه، و نکته فنی ارائه شده است. این چهار قسمت به شما کمک می کند تا تسلط نسبی و گاهی تسلط کامل به واژگان فنی هر موضوع پیدا کنید.

برای کسب اطلاعات فنی ضروری در رشته صنایع فلزی منابع متعددی نظیر اسناد و مدارک فنی و استانداردهای ملی و بین المللی به زبان های مختلف وجود دارد که هنرجویان می توانند در هر زمانی بر حسب نیاز به آنها مراجعه کنند و اطلاعات لازم در زمینه خرید محصول، حمل و نقل آن، نصب و راه اندازی محصول و نگهداری و تعمیر آن را استخراج نمایند.

در این راستا پودمان حاضر با عنوان «کسب اطلاعات فنی» با هدف یادگیری مادام العمر و توسعه شایستگی های هنرجویان بعد از آموزش و ورود به بازار کار، سازماندهی محتوا شده است. این امر با آموزش چگونگی استخراج اطلاعات فنی مورد نیاز از متون فارسی و غیر فارسی، جداول، راهنمای ماشین های صنعتی، دستگاه های اداری، خانگی و تجاری و درک مطلب آنها محقق خواهد شد.

هنرجویان عزیز می توانید علاوه بر کتاب همراه هنرجو، واژه نامه های فنی را در فرایند یادگیری و ارزشیابی به همراه داشته باشید.

### اطلاعات فنی چیست؟

اطلاعاتی است مرتبط با روش های طراحی، تولید، بهره برداری، استفاده، نگهداری، مهندسی، تحقیق و توسعه که برای انجام اقدام درست در هنگام قرارگیری در موقعیت های از پیش تعیین شده به آنها مراجعه می کنیم.

### انواع منابع فنی

منابع اطلاعات فنی ممکن است در قالب های زیر باشد:

استاندارد، مقررات، آیین نامه، شیوه نامه و دستورالعمل

راهنماها (Manual & Guide)

کتاب های مرجع

نرم افزارهای معتبر

نقشه، جدول، پلاک مشخصات دستگاه

پرسش‌های متداول، مقالات نشر یافته انجمن‌ها، نظر خبرگان، پایان‌نامه‌های دانشگاهی  
جست‌وجو در فضای مجازی

و...

### استاندارد

به مدرک یا منبع اطلاعاتی گفته می‌شود که حاصل مفاهیم علمی و تجارب مهندسی است و به منظور ارتقاء بهره‌وری در یک موضوع توسط خبرگان آن موضوع تدوین شده است سپس توسط یک مرجع دارای صلاحیت انتشار یافته است.

هر استاندارد دارای ویژگی‌هایی است که در جدول زیر به برخی از آنها اشاره شده است.

شماره استاندارد	مرجع انتشار	موضوع	عنوان
AWS A5.1	AWS (انجمن جوشکاری آمریکا)	مواد مصرفی جوش A5	
AWS D1.1	AWS (انجمن جوشکاری آمریکا)	ساخت سازه‌ها D1	
ASTM A 370	ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)	فولاد A	
EN 10025	EN (استاندارد اروپا)	فولاد	

با جست‌وجو در فضای مجازی و منابع درسی جدولی همانند جدول قبل برای استانداردهای زیر تنظیم نمایید.

تمرین



شماره استاندارد	مرجع انتشار	موضوع	عنوان
ASME SEC VII Div1			
AWS A5.18			
AWS A5.39			
API 1104			
EN 1090			

تمرین

با جست‌وجو در استاندارد AWS A5.1 پاسخ سؤالات زیر را بیابید.



جدول صفحه قبل در مورد چه موضوعی اطلاعات فنی ارائه می‌دهد؟  
 انرژی ضربه الکتروود E7018 در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  حداقل چند ژول است؟  
 بازه شدت جریان الکتروود E6013 با قطر  $3/2$  میلی‌متر چند آمپر است؟  
 دما و زمان پیش گرم پیشنهادی الکتروود E7018 چند درجه سلسیوس و چند دقیقه است؟

تمرین

با مراجعه به استاندارد 2-EN10025 خواص مکانیکی فولاد S235JR را استخراج کنید و جدول زیر را تکمیل نمایید.



واحد	مقدار	خواص مکانیکی
		استحکام کششی Ultimate Tensile Strength
		استحکام تسلیم Yield Strength
		ازدیاد طول نقطه شکست Elongation
		انرژی ضربه و دمای آن Notch Impact Energy

آیین‌نامه (Code)

آیین‌نامه همانند استاندارد است با این تفاوت که باید‌ها و نباید‌های مطرح شده در آن جنبه قانونی دارد. مثلاً در کد ASME VII ضمیمه R برای جوشکاری فولادهای ساده کرنی (PNo.1)

# Engineering Materials

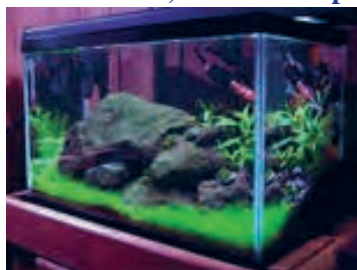
Before you read:

## A. Labeling.

**Practice 1.** Look at the pictures. Use the following words to label the pictures: Metals, Instructures, Glass Aquarium, Plastic in Nature, Ceramic Cups, Wire and Insulators



a



b



c



d



e



f

Figure 1: Engineering Materials

## B. Vocabulary

**Practice 2.** Match the words (1-20) with their meanings. Put (1-20) in Front of related meanings.

1. Alloy 2. Bolt 3. Brittle 4. Casting 5. iron 6. Composition 7. Conductor 8. Crane  
9. Hook 10. Ferrous metal 11. Metal 12. Grain 13. Property 14. Release 15. Scratch  
16. Tool 17. Steel 18. Tough 19. Toughness 20. Elasticity

15	خش		خاصیت		چدن		فولاد		دانه (ساختار فلز)
	ابزار		ترکیب		پیچ		ریختگی		کشسانی
	چقرمه		رسانا		ترد		آهن		.....
	چقرمگی		.....		رها کردن		آلیاژ		فلزات آهنی

## Reading

An eraser is made of rubber. Rubber is an engineering material. If you bend it between your fingers it changes shape. When you release it, it regains its original shape. Rubber is very elastic. Elasticity is a property of some engineering materials.

If you hit a piece of glass it breaks. Glass is very brittle. Brittleness is a property of glass. You cannot scratch glass easily. However, if you scratch an aluminum dish with a nail it leaves a mark. Glass is a hard material but aluminum is soft.

Electrical wires are covered with plastic. Plastic is a Poor conductor of electricity. If you touch plastic you don't receive an electric shock. Wires can be made of copper since copper is a good conductor of electricity.

Nails are made of a tough material. If you hit one with a hammer it doesn't break. Toughness is a Property of Metals.

An alloy is a metal that is made by mixing two or more types of metal together. For example Bronze is an alloy of copper and tin. All metals may be classified as «ferrous» and «nonferrous». A ferrous metal is any metal that has iron as its main element. Cast iron and steel are examples of ferrous metal. Nonferrous metals include a great many metals that are mainly for alloying elements. Tin, zinc, silver, and gold are nonferrous metals. Remember that ferrous metal attract a magnet, but nonferrous metal do not.

Chemical composition refers to the elements, and the exact percentage of each element, in the metal. It is often referred to as chemical analysis. The chemical composition and the grain structure of a metal determine the properties that can be developed in the metal.

## C. Reading Comprehension

### Practice 3. Answer the questions.

- 1 What is the passage mainly about?
- 2 Are the wires covered with plastic?                      Yes      No
- 3 Are the nails made of a tough material?    Yes      No

### Practice 4. Are these statement True (T) or False (F)?

- 1 An elastic material breaks easily.    T      F
- 2 Copper is a good conductor of electricity.    T      F
- 3 When you hit a tough material with a hammer, it breaks.    T      F
- 4 Ferrous metals attract a magnet    T      F
- 5 Bronze is a pure metal.    T      F

**Practice 5. Complete the sentences using a word from the box.**

Regain, Property, Brittleness, Conductor, Alloy

- 1 Toughness is a .....of some engineering material.
- 2 .....is a property of glass.
- 3 Copper is a .....of electricity.
- 4 Metal may be in the form of pure metal or an .....

**Practice 6. Complete the sentences based on information given in Table 1.**

	HEAVY	TOUGH	HARD	A GOOD CONDUCTOR
	Copper	Copper	Glass	Copper
	Cast iron	Aluminum	Cast iron	Aluminum
	Aluminum	Cast iron	Aluminum	Glass
	Rubber	Glass	Rubber	Rubber
	LIGHT	WEAK	DOFT	A POOR CONDUCTOR

**Example: Copper is a tough material. It is ..... than rubber.**

Copper is a tough material. It is **tougher** than rubber.

- 1 Aluminum is a light Material. It is.....than glass.
- 2 Copper is a good.....of electricity .It is a better conductor than aluminum.
- 3 Cast iron is a ..... material .It is heavier than aluminum.
- 4 Rubber is a bad conductor of electricity. It is Less.....Conductive than cast iron.
- 5 Rubber is lighter than .....



**D. Technical Information: Translate the following Paragraph in to Persian.**

**What is Spark Test?**

High carbon steel is hard. It can be recognized in the spark test by a shower of sparks produced by the high carbon content. It is used for engineering tools such as chisel and drills. Spark testing is a method of determining the general classification of ferrous materials. It normally is done by applying a piece of metal to a grinding wheel in order to observe the sparks.



Figure 2: Spark test of a high carbon steel

**Practice 7. Complete the sentences using a word from the box.**

70kph= Seventy kilometers per hour

50 psi = Fifty pounds per square inch

1mm= One millimeter

9m= Nine meters

17cm= Seventeen centimeters

0.1g= Zero point One gram

5" = Five inches

- 1 - ----- = Two point five gram.
- 2 ----- = Twenty pounds Per square inch.
- 3 ----- = Fifty centimeters.
- 4 ----- =Ten inches.

## Methods of Joining

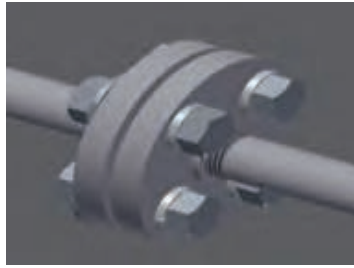
Before you read:

### A. Labeling.

**Practice 1.** Look at the pictures. Use the following words to label the pictures:  
 Brazing, Riveting, Soldering, Welding, Bolt & nut connection, Seam connection



a



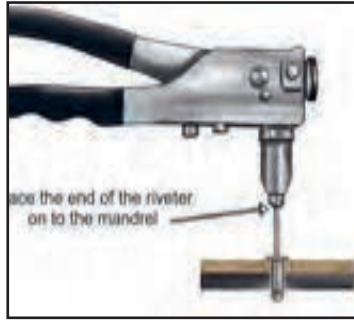
b



c



d



e



f

Figure 3: Methods of Joining

**Practice 2.** Classify the above joining methods according to the following statements:

**Thermal Methods:**      1 -----      2 -----      3 -----

**Non thermal Methods:** 1 -----      2 -----      3 -----

### B. Vocabulary

**Practice 3.** Match the words (1~18) with their meanings.

Put 1~18 in front of word.

- 1.adjustment    2.assembly    3.brazing      4.circuit    5.common    6.copper    7.fusion  
 8.maintenance    9.nut      10.permanent    11.riveting    12.rod      13.zinc    14.join  
 15.shielded      16.soldering    17.temperature    18.seam

5	مشترک		میله		لحیم کاری نرم		مس
	نگهداری		فرنگی پیچ		اتصال دادن		روی
	مه‌ره		لحیم کاری سخت		دما		مدار
	دایم		محافظت شده		امتزاج - نفوذ		---
	تنظیم		مونتاز		پرچ کاری		---

## Reading

Welding is the most common way to join metals together. A good welded part will be a permanent and strong product. The main purpose of the welding process is to create a joint that is strong and stand for a long time. There are different welding methods as follow:

- SMAW (Shielded Metal Arc Welding)
- GMAW (Gas Metal Arc Welding)
- GTAW (Gas Metal Art Welding)
- Oxy Acetylene

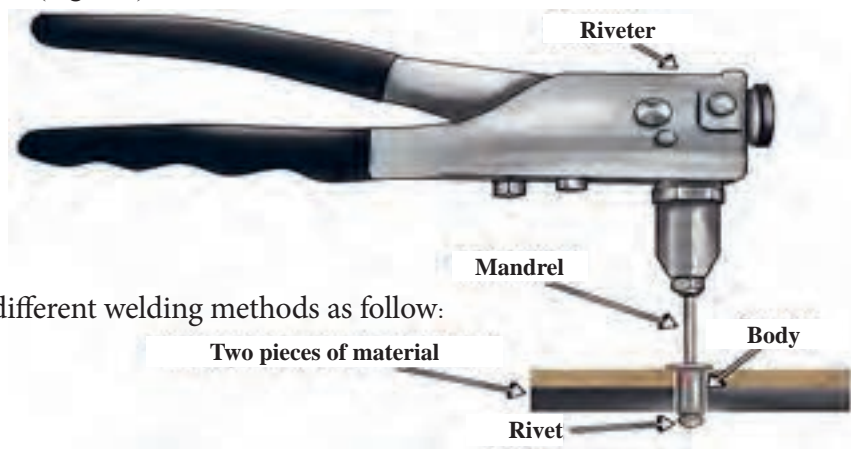
Brazing is a process that uses a heated brazing rod, to join materials like steel and copper. The rod is an alloy of copper and zinc. The rod acts as a filler to join the metals together.

It is usually heated to a high temperature, often between 870 and 880 degrees Fahrenheit.

Soldering is nearly the same as brazing, but the heating temperature is below 800 degrees.

It is mainly used to make electrical connections, such as in electronics and circuit boards.

In mechanical joining, bolts, screws, nuts, and rivets are used to attach parts. Rivets are permanent fasteners, but bolts and nuts can easily be removed. Rivets may give us a permanent and strong part as a weld. (Figure4)



there are different welding methods as follow:

Figure4: Riveting

### C. Reading Comprehension

#### Practice 4. Are these statement True (T) or False (F)?

- 1 Soldering is the most common way to join metals together. ( ) true ( ) false
- 2 Welding makes a type of permanent joint. ( ) true ( ) false
- 3 Steel and copper are best joined by soldering. ( ) true ( ) false
- 4 The riveting is a mechanical method of joining ( ) true ( ) false

#### Practice 5. Complete the sentences below. Use the words from the box.

brazing , assemble, adjustment , permanent ,fuse

- 1 This factory will ----- Opel engine parts.
- 2 This clock doesn't work properly, it needs -----
- 3 A ----- magnet works for all the time.
- 4 ----- is a process that uses a heated rod, to join materials like steel and copper.
- 5 The electricity is off. Please check the -----

#### D. Technical information: Translate the following Paragraph into Persian

The difference between a welded part and a fabrication is that a welded part is an assembly whose parts are all welded together, but a fabrication is an assembly whose parts may be joined by a combination of methods including welds, bolts, screws, and so on.

#### Practic 6: Study the statements of the box.

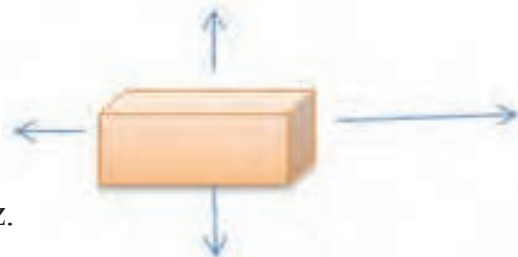
1Hz = 1 hertz

k = Kilo=1000

m = Mega=1000,000

kHz = Kilo hertz

mHz= Mega hertz



Fill in the blanks. Use k/M/kHz,or mHz.

1- ----- Hz = 3 kHz

2- 2----- Hz = 2000, 000 Hz.

## Weld Testing

**Before you read:**

### A. Labeling.

**Practice 1.** Look at the pictures. Use the following words to label the pictures:

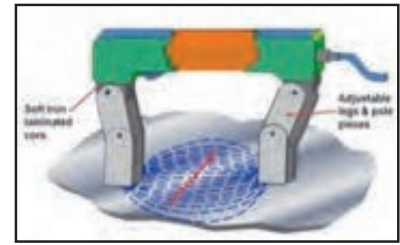
weld inspection , penetrant testing , magnetic testing, welding gauge , bending test



a



b



c



d



e



f

Figure5: Weld Testing

### B. Vocabulary

**Practice2.** Match the words (1-21) with their meanings .Put 1~18 in front of words.

1-Quality 2- Step 3- Visual 4- Equipment 5- Surface 6 - Apply 7- Penetrant 8- Developer 9- Magnetic  
10- Detect 11 - Destructive 12-Defect 13- Crack 14- Porosity 15- Ferromagnetic 16- Bending test

14	حفره (تخلخل)		مخرب		نافذ (مايع)		شناسایی
	کیفیت		ترک		تست خمش		مغناطیسی
	چشمی - مرئی		آشکارساز		دستگاه		مرحله
	سطح - سطحی		به کار گرفتن - اعمال		فلز آهنی آهنربا شونده		نقص

## Reading

Weld testing is classified as Destructive Testing (DT) and Nondestructive Testing (N.P.T). With Nondestructive Testing, welded part is inspected without any damages, and it can be used again, while destructive testing destroy the welded part; Bend and hardness testing are examples of destructive testing.

Visual Testing (V.T) is one of the most common methods of nondestructive testing. In Visual Testing, we need enough light and a tester with good ability to see. In visual testing we may use a range of equipment and tools. A welding gauge is needed in weld inspections. This method is only used for surface defects.

Penetrant Testing (PT) is a method for detecting very small discontinuities in welds. Penetrant testing is used for finding open to the surface defects.

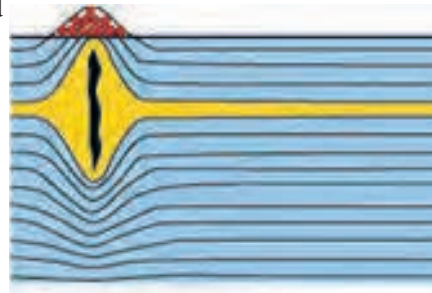
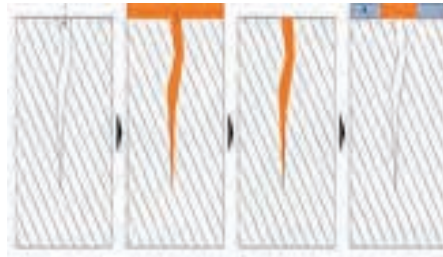
### The penetrant testing steps:

- Penetrant liquid is applied over the clean surface of the weld.
- Penetrant enters the defect.
- After a short period of time, the Penetrant is removed from the surface.
- Developer is applied to the surface and allowed to dry.
- The penetrant rises to the surface, making the discontinuity easy to see.

(MT) Magnetic Testing is a method of detecting surface and subsurface defects such as cracks, or lack of fusion. This method is used only on ferromagnetic material.

The Magnetic Testing steps:

- The welded part is magnetized.
- The iron particles are applied to the surface of the part.
- The particles are collected by defect on the surface.
- The surface is inspected by inspector.



## C. Reading Comprehension

### Practice 3. Read the texts above, then answer the following questions

- |  |          |           |
|--|----------|-----------|
| 1 In NDT the part is damaged.                                | ( ) true | ( ) false |
| 2 Sub surface defects can be detected by visual testing.     | ( ) true | ( ) false |
| 3 Penetrant testing is used for open to the surface defects. | ( ) true | ( ) false |
| 4 Magnetic testing can test an aluminum                      | ( ) true | ( ) false |

**Practice 4. Fill in the blanks. Use the following words:**

Surface, defect, step, again

- 1 There is a step by ..... procedure for Penetrant Testing.
- 2 The iron particles are applied to the ..... of the part.
- 3 Porosity is a type of ..... in a welded part.
- 4 After N. D. T, the part can be used .....

**Practice 5. Complete the sentences below. Use the words from the box.**

caliper, welding gauge, meter, magnifier, inspection mirror, penetrant can

Table1



1



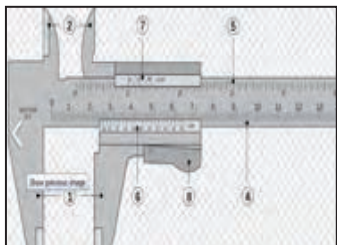
2



3



4



5



6

**D. Technical information**

The ability of V.T, P.T and M.T to check the defects are given in the following table

Discontinuities	Methods			Note
	V.T.	P.T	M.T	
-----	V.T.	P.T	M.T	(1) Surface
Porosity	A(1)	A(1)	O(2)	(2) Surface and slightly subsurface
Undercut	A	A	O	
Incomplete fusion	O(1)	U	O(2)	A: Applicable method O: low/ minimal use U: Usually not used
Cracks	A(1)	A(1)	A(2)	



## Manuals and guides

Before you read:

### A. Labeling.

**Practice 1.** Look at the Pictures. Use the following words to label the Pictures.

Training manual, Operation manual, Service manual, Owner's manual

#### Operation manual



a



b



c



d

Figure 6: Manuals

### B. Vocabulary

**Practice 2.** Match the words (1~20) with their meanings. Put 1~20 in front of words

1-Ventilation 2 - Manual 3- Firefighting 4- Owner 5 - Proper 6- Fume 7-Protection  
8- Duty cycle 9- Installation 10- Contactor 11- Features 12 - Input 13- Troubleshooting  
14- Sample 15- Accessories 16- Earth 17- Warranty 18- Terminal leads 19-Safety

5	مناسب	کتاب راهنما	تهویه	صاحب و دارنده
	دود	دوره کاری	ضمانت	نصب
	زمین	برجستگی-ویژه گی	کلید خودکار	عیب یابی
	اطفائیه	ورودی	نمونه	حفظ و مراقبت
	متعلقات	ایمنی	18 محل اتصال کابل جوشکاری	.....

## Reading

A book or booklet that gives instructions about how to do something, especially how to use a machine is a manual. A welding machine manual generally includes the following content.







- SAFETY
- INSTALLATION
- OPERATION
- MAINTENANCE
- TROUBLESHOOTING

## SAFETY

Arc welding and cutting equipment are designed and built with safety in mind. However, your overall safety can be increased by proper installation and operation.

In the table below you can see some of the safety warnings that are selected from a welding machine manual.

### Practice 3. Write warning statements under related picture:

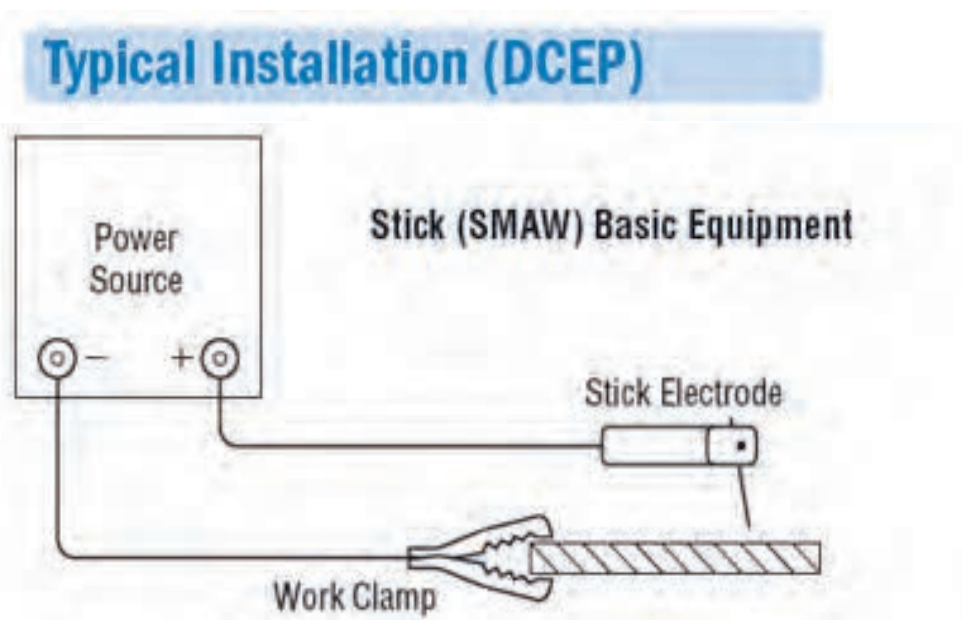
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Always have firefighting equipment ready for use .</b></li><li>• <b>Use enough ventilation.</b></li><li>• <b>Electric shock can kill.</b></li><li>• <b>Wear correct body protection.</b></li><li>• <b>Arc rays can burn.</b></li><li>• <b>Fumes and gases can be dangerous.</b></li></ul>			
			

## Installation

The machine should be located in a clean, dry place with free circulation of clean air.

Installation steps:

- Turn the power switch off.
- Remove the rear access panel.
- Connect the input power to the terminals.
- Connect the earth ground lead to the ground section.
- Connect output leads to output terminals marked “-” and “+”.



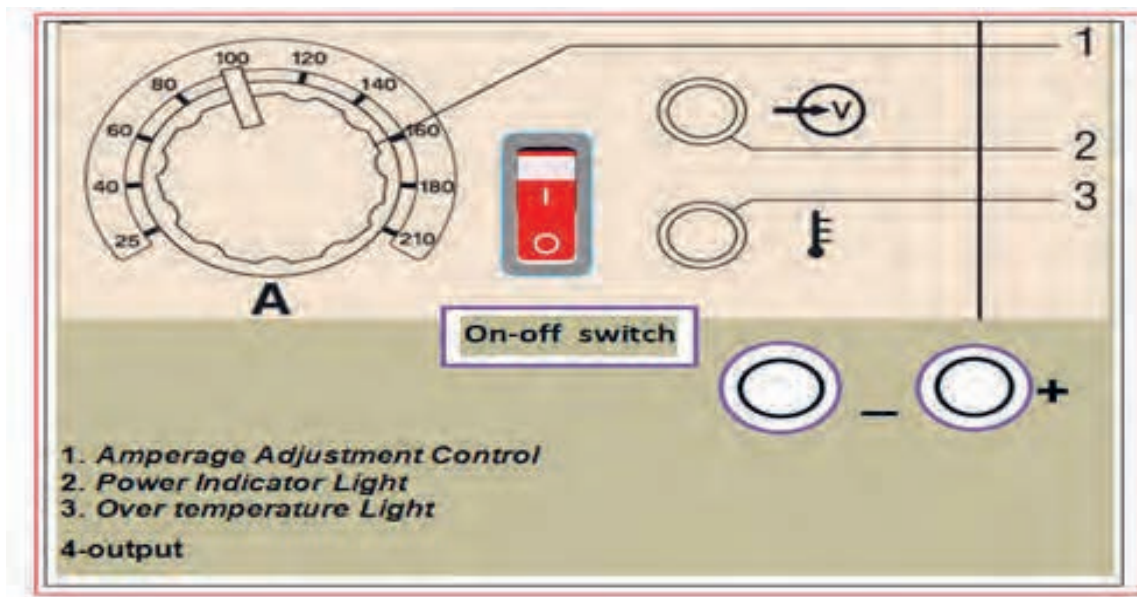
## Operation

The On - Off switch on the control panel is used to start the welding process. The “current control” on the front of the machine indicates the output current. A switch on the control panel allows selection of the current. The output control can be adjusted while welding. Excessive spatter may result if the control setting is too high. You can see a sample welder machine specification, and a panel below. (Table 1 & Figure 1)

**Table 1- A sample welding machine specification**

Model	Process	Output			Input		Features			
		Polarity	Current (Ampt)	Duty cycle	Phate	Hertr	Portable	Volt	Netweight	Dimension H*W*D- mm
X-500	SMAW	DC/DC	20~210	60%	1	50-60	√	115/ 220	50	450*350*670

Note: H=high W=wide D= diameter/ Warranty 3 years



**Figure 7: A sample welder machine panel**

### **Maintenance & Trouble shooting**

Check the welder machine for problems when necessary. For fixing a problem, study the trouble shooting section of the manual. Remember an electrician shall install and service the equipment. Turn the input power off before working on equipment. Here you can see a part of trouble shooting section of the manual. (table 2)

**Table2-** Sample trouble shooting section

PROBLEMS	POSSIBLE CAUSE	RECOMMENDED ACTION
welder will not start	blown fuses	Replace
	broken power lead	Repair
Fuse blows	fuse too small	change to a higher rate
too much spatters	current setting too high	check current rate with ammeter

### C. Reading Comprehension

#### Practice 4. Are these statements true or false?

1 A book that gives instructions about how to use a machine is called manual.

( ) true      ( ) false

2 Safety is not important in a welder machine.

( ) true      ( ) false

3 We shall connect the input power to the terminals.

( ) true      ( ) false

#### Practice 5: Complete the sentences with the correct answer:

Shielded, flux, position, core, current

1 According to specification table 1 above, the maximum current output is: (-----)

2 The welder x-500 warranty is (-----).

#### Practice 6. Fill in the blanks. Use the words below:

maintenance, owner manual, warranty, duty cycle , accessories

1- Before you try to use the camera, read the ----- carefully.

2- They sell software and other ----- of computers.

3- The ----- of my car is 2 years.

4- The ----- of this welder machine is 40 percent (40%).

**D. Technical information: Translate the following Paragraph into Persian**

**DUTY CYCLE**

Duty cycle is the number of minutes that a machine shall work within 10 minutes. For example, in a welder machine with a 40% duty cycle, the machine must be rested for 6 minutes after 4 minutes of welding.

**Practice 7. Complete the table 3. Use the following items:**

60% , 500\*350\*700, Net weight , Current (Amps), Phase

model	process	OUTPUT			input		features			
				Duty cycle		hertz	portable			volt
Welder	SMAW	500~700	DC/DC		3	50	√	50 kg	45~35~67	220
WARRANTY 5 YEARS										

table3 - Practice

**Practice 8. Now complete the sentences .use the words:**

is, heat , rusts , rains

- 1 If it ----- the grass gets wet.
- 2 If you ----- the ice, it melts.
- 3 Wood doesn't burn if there ----- no air.
- 4 Iron ----- if it gets wet.

## ارزشیابی نهایی

شایستگی	استاندارد عملکرد	نمره شایستگی	شاخص
خواندن و درک کردن متون انگلیسی (کاتالوگ‌ها، دستورالعمل‌ها و استانداردهای رشته صنایع فلزی و جوشکاری)	خواندن، درک کردن و استخراج اطلاعات فنی از روی متون انگلیسی با به‌کارگیری فرهنگ لغت عمومی و فنی	۳	- روایی مطلب در خواندن متن - درک واژه‌های کلیدی متن - استخراج اطلاعات فنی - تحلیل اطلاعات فنی متن
		۲	- درک واژه‌های کلیدی متن - استخراج اطلاعات فنی - توانایی و سرعت عمل در استفاده از فرهنگ لغت
		۱	- درک واژه‌های کلیدی متن - توانایی و سرعت عمل در استفاده از فرهنگ لغت
<p><b>توضیحات:</b> در طول فرایند ارزشیابی هنجاریان می‌توانند از کتاب همراه هنرچو و فرهنگ لغت استفاده کنند.</p>			