

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی برش کاری با قیچی اهرمی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ چنانچه توان قیچی دستی برای برش کاری یک ورق کافی نباشد، از چه ابزاری می‌توان استفاده کرد؟
- ۲ آیا می‌دانید که از قانون اهرم‌ها به شکل مؤثرتری در برش کاری می‌توان استفاده کرد؟
- ۳ مقدار دورریز ورق در تولید مصنوعات فلزی چه اهمیتی دارد؟

هدف از این واحد شایستگی، فراگیری خواندن نقشه‌های ساده و پیچیده در فرایند ساخت یک مصنوع فلزی است، همچنین پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق‌های فلزی، بررسی دسته‌بندی انواع ورق‌های فلزی و کاربرد آنها، انواع قیچی‌های اهرمی، برش کاری ورق با قیچی اهرمی و کنترل ابعاد ورق‌ها پس از برش می‌باشد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی برش کاری با قیچی اهرمی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات موردنیاز برای برش کاری، پیاده‌سازی نقشه بر روی ورق فلزی و برش کاری آن با قیچی اهرمی خواهند بود.

## چگونه می‌توان ورق‌های متوسط را با قیچی برید؟



شکل ۱- قیچی اهرمی ساده

همان‌طور که در بخش قبلی فراگرفتید از قیچی دستی برای برش‌کاری ورق‌های نازک تا ضخامت یک میلی‌متر استفاده می‌شود. حال این سؤال پیش می‌آید که اگر ضخامت ورق افزایش یابد چه باید کرد؟

در گذشته برای رفع این محدودیت طول دسته قیچی را افزایش می‌دادند تا بتوان ورق‌های ضخیم‌تر را برش داد. هر چند این کار از نظر اجرایی صحیح نمی‌باشد و ممکن است به قیچی نیز آسیب برساند.

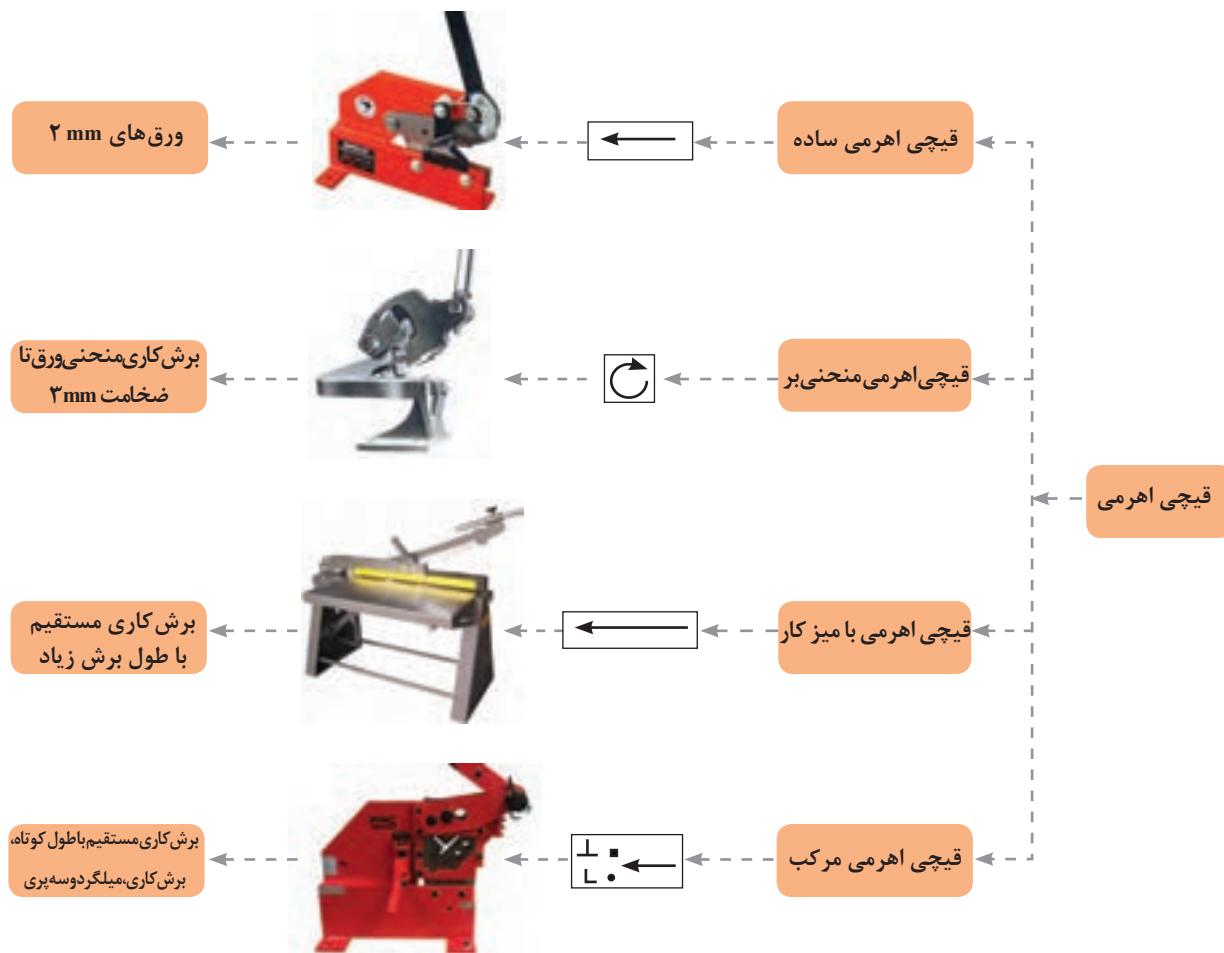
بنابراین چرا با اضافه کردن طول دسته قیچی می‌توان ورق‌های ضخیم‌تر را با همان قیچی دستی برش داد؟

## قیچی اهرمی

قیچی اهرمی برای برش‌کاری مستقیم و منحنی روی ورق‌های فلزی با ضخامت بالاتر از حد قیچی دستی به کار می‌رود، علاوه بر این می‌توان از این نوع قیچی‌ها برای برش‌کاری مقاطع پروفیلی دیگر مانند تسمه، نبشی، سه‌پری، میل‌گرد و چهارپهلوی نیز استفاده کرد. این روش برش‌کاری بدون برداره‌برداری انجام می‌شود و دورریز ناچیزی دارد.

**دسته‌بندی قیچی‌های اهرمی:** با توجه به محدودیت ضخامت برش در قیچی‌های دستی، طراحان و سازندگان ابزار با توجه به قانون اهرم تصمیم گرفته تا نوعی قیچی تولید کرده که دسته قوی‌تر و بلندی داشته باشد تا بتواند ضخامت و طول بیشتری را برش‌کاری کنند. لذا در این بخش به معرفی قیچی‌های اهرمی و اصول کار آنها خواهیم پرداخت.

شکل ۲ دسته‌بندی قیچی‌های اهرمی را براساس کاربرد نشان می‌دهد. به این دسته‌بندی توجه کنید آیا می‌توان به شیوه دیگر این قیچی‌ها را دسته‌بندی کرد؟



شکل ۲- دسته‌بندی قیچی‌های اهرمی

با توجه به دسته‌بندی قیچی اهرمی یک نوع از این قیچی‌ها را انتخاب کنید و در تحقیقی اینترنتی کاتالوگ آن را بیابید و بررسی نمایید که چه کاربردهایی برای آن وجود دارد؟ (کلید واژه‌های لاتین برای جستجوی اینترنتی شامل: hand lever shearing machine, throatless shearing)

جمع آوری اطلاعات



۱- با کدام یک از قیچی‌های اصلی که در شکل ۲ نشان داده شده است، می‌توان ورق‌هایی به طول زیاد را به‌طور مستقیم برش داد؟

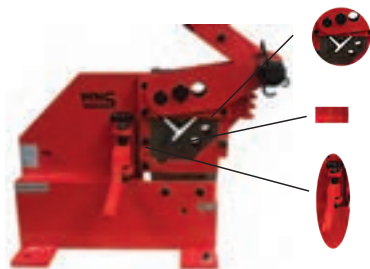
سؤال



۲- کدام نوع از قیچی‌های اهرمی برای برش‌هایی به صورت منحنی مناسب‌تر است؟

## اجزای قیچی اهرمی

شکل ۳ اجزای قیچی اهرمی مرکب را نشان می‌دهد.



ورودی برش پروفیل‌های نبشی، سه پری، میلگرد و چهار پهلو

تیغه برش صاف و بدون دندانه

بازوی نگهدارنده ورق جهت حفظ زاویه نود درجه بین تیغه و ورق

شکل ۳- اجزای قیچی اهرمی

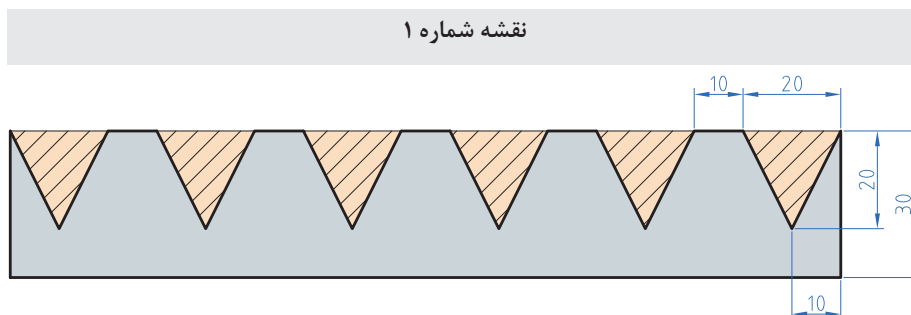
## فعالیت کارگاهی

### پیااده‌سازی نقشه فاق بری با قیچی اهرمی

کار عملی



شرح فعالیت: پس از برش ورق در اندازه مناسب، آن را گونیا کرده و نقشه زیر را بر روی ورق پیااده‌سازی نموده و میزان دورریز را محاسبه نمایید.



ابزارهای مورد نیاز خود را برای برش کاری ورق در جدول لیست کنید.

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات

در حین حمل ورق‌های فلزی و اندازه‌گذاری و رسامی بر روی آن، از دستکش چرمی و عینک محافظ استفاده کنید. لبه تیز ورق ممکن است به دست‌هایتان آسیب بزند.

نکات ایمنی

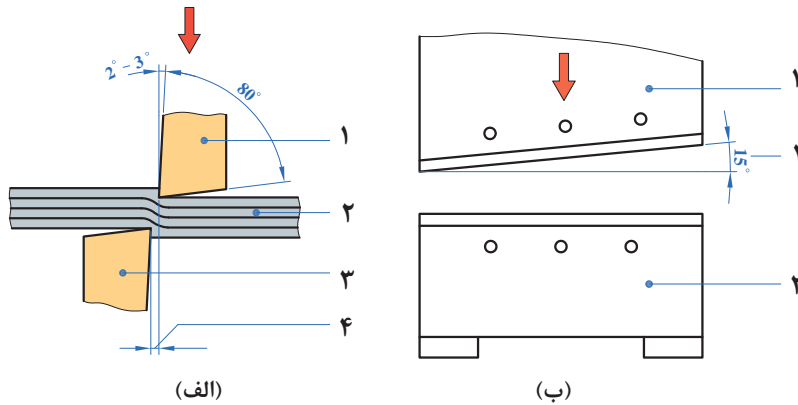


## ارزشیابی تکوینی

نمره	استاندارد (شاخص های داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	_____	آماده سازی بالاتر از انتظار		آماده سازی
۲	اندازه گذاری براساس نقشه، خط کشی براساس نقشه، پیاده سازی جزئیات نقشه	آماده سازی قابل قبول	کارگاه: کارگاه استاندارد ورق کاری مواد: ورق فولادی	
۱	اندازه گذاری براساس نقشه، عدم خط کشی و پیاده سازی جزئیات نقشه	آماده سازی غیرقابل قبول	ابزار: ابزارهای اندازه گیری و خط کشی	
۲	توجه به همه موارد	قابل قبول	مسئولیت پذیری، مدیریت مواد	شایستگی های غیرفنی
			دستکش، لباس کار، دقت در پیاده کردن	ایمنی و بهداشت
۱	توجه به ایمنی و بهداشت	غیرقابل قبول	مدیریت مواد دورریختنی	توجهات زیست محیطی
			نقشه روی ورق برای افزایش بهره وری	نگرش
<p>معیار: شایستگی انجام کار:                      کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی                      کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش                      کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار</p>				

## پارامترهای برش کاری

پارامترهای مؤثر در برش کاری با قیچی اهرمی را در شکل ۴ مشاهده می کنید. با توجه به شکل و با کمک فایل انیمیشن موجود و همچنین با کمک دوستان خود جدول ۱ را تکمیل نمایید.



شکل ۴- پارامترهای برش کاری

جدول ۱- پارامترهای برش کاری

محدوده مجاز	پارامتر
	زاویه تیغه نسبت به خط برش (زاویه بین دو تیغه در هنگام برش)
	زاویه گوه (زاویه تیز کردن تیغه)
	میزان لقی (فاصله بین دو تیغه)
	زاویه قطعه با تیغه برش

چرا در قیچی اهرمی نیز همانند قیچی دستی بهترین زاویه تیغه‌ها در هنگام برش ۱۵ درجه می باشد؟

## چرا تیغه قیچی‌ها را منحنی شکل می سازند؟

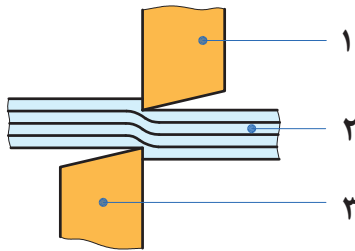
اکنون با توجه به موارد گفته شده، شرایط دیگری را نیز مورد بررسی قرار دهید:  
 برای برش کاری ورقی به ضخامت ۰/۸ میلی‌متر در عرض‌های مشابه و طول‌های بلند، قیچی مناسب را از شکل ۲ انتخاب نمایید و پارامترهای خواسته شده در جدول ۲ را بر روی آن تنظیم نمایید.

جدول ۲- پارامترهای تنظیم شده بر روی قیچی

پارامتر	موارد
	نوع قیچی
	لقی تیغه‌ها

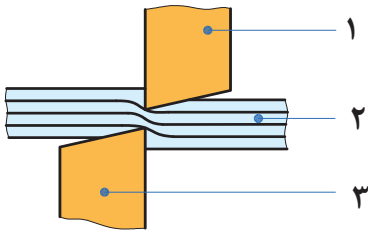
## مراحل برش کاری

حصول برش کاری مطلوب با استفاده از قیچی نیازمند اجرای منظم سه مرحله زیر می باشد:



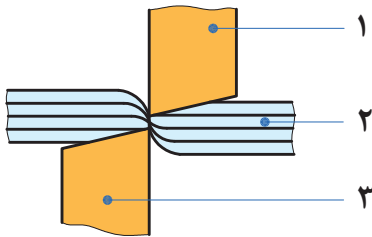
شکل ۵- ایجاد شیار ابتدایی برش در قطعه (مرحله اول)

**مرحله اول (اعمال نیرو):** پس از پایین آمدن تیغه‌ها و برخورد آن با قطعه، ادامه حرکت نیاز به نیروی بیشتری دارد. با افزایش نیرو، قطعه در بین دو تیغه همانند فنر فشرده می شود و در برابر نیرو مقاومت می کند. زمانی که نیروی وارده از مقاومت قطعه بیشتر شود، مرحله اول برش کاری که **نفوذ** نامیده می شود آغاز می گردد.



شکل ۶- نفوذ بیشتر تیغه‌ها در قطعه (مرحله دوم)

**مرحله دوم (نفوذ):** در ادامه برش کاری و با افزایش نیرو، تیغه‌ها بر مقاومت داخلی قطعه غلبه کرده و بیشتر در قطعه فرو می‌روند به این مرحله **برش** گویند.



شکل ۷- گسیختگی قطعه در انتهای برش کاری (مرحله سوم)





**مرحله سوم (شکست):** در انتهای برش کاری با افزایش نیرو، قطعه در بین دو تیغه کاملاً فشرده شده و دیگر تیغه‌ها قادر به نفوذ در آن نخواهند بود. در این مرحله با افزایش نیرو قطعه در بین تیغه‌ها شکسته می شود که به این مرحله **شکست** گویند.

در تمامی تصاویر:

- ۱ نشان دهنده تیغه متحرک
- ۲ نشان دهنده قطعه کار
- ۳ نشان دهنده تیغه ثابت

در جدول ۳ با توجه به نوع برش لبه ورق‌ها میزان لقی بین تیغه‌ها را مشخص کنید.

جدول ۳- لبه‌های برش مختلف و دلایل ایجاد لبه‌ها

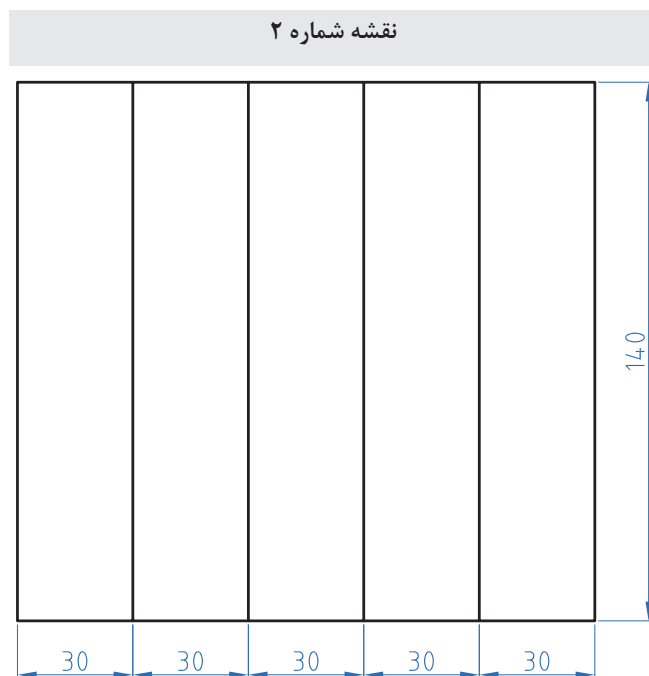
نوع لبه برش	دلیل ایجاد لبه برش
	لقى مناسب بین تیغه‌ها
	لقى .....
	لقى .....
	لقى .....

## فعالیت کارگاهی

برش کاری مستقیم با قیچی اهرمی

کار عملی

شرح فعالیت: پس از برش ورق در اندازه مناسب، آن را گونیا کرده و نقشه زیر را بر روی ورق پیاده نمایید.

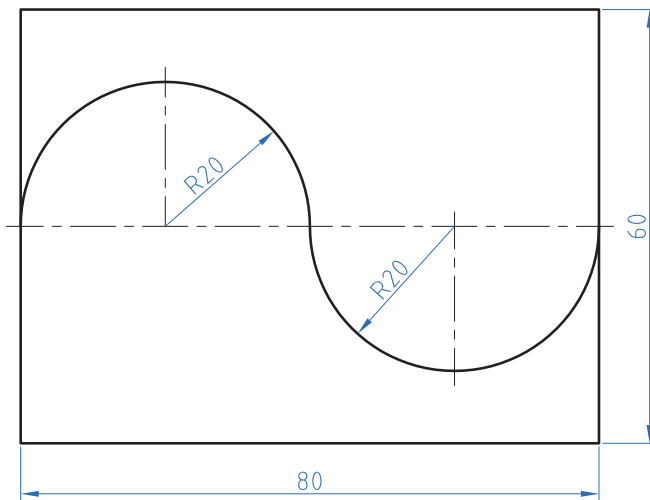




ابزارهای مورد نیاز خود را برای برش کاری ورق در جدول فهرست کنید.

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات

نقشه شماره ۳



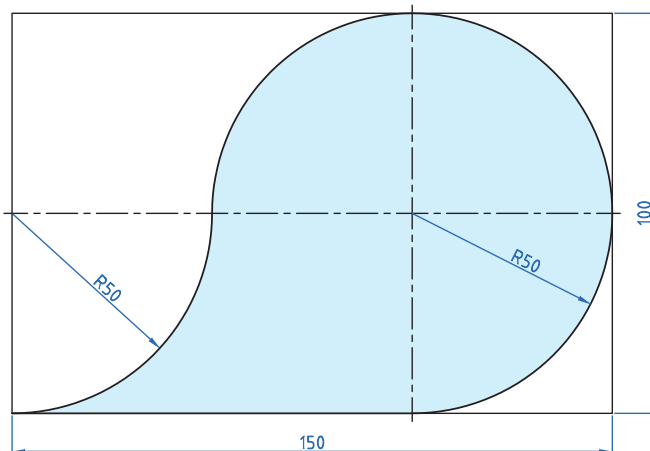
### برش کاری منحنی با قیچی اهرمی منحنی بر

کار عملی



شرح فعالیت: پس از برش ورق در اندازه مناسب، آن را گونیا کرده و نقشه‌های زیر را با دقت بر روی ورق پیاده سازی کرده و سپس آنها را برش کاری و کنترل نمایید.

نقشه شماره ۴



### برش کاری منحنی با قیچی اهرمی منحنی بر

کار عملی



شرح فعالیت: پس از برش ورق در اندازه مناسب، آن را گونیا کرده و نقشه‌های زیر را با دقت بر روی ورق پیاده سازی کرده و سپس آنها را برش کاری و کنترل نمایید.



۱ در حین استفاده از قیچی‌های اهرمی و حمل ورق‌های فلزی، از دستکش چرمی و عینک محافظ استفاده کنید. لبه تیز ورق و قیچی ممکن است به دست‌هایتان آسیب بزند.

۲ برای برش‌کاری از دستکش‌های چرمی، لباس کار و عینک محافظ استفاده کنید.

۳ در هنگام فاق‌بری احتمال پرتاب دورریز وجود دارد و توصیه می‌شود از عینک محافظ استفاده شود.

۴ در هنگام پایین آوردن بازوی قیچی اهرمی مراقب برخورد آن با خود و اطرافیان باشید.

## ارزشیابی تکوینی

نمره	استاندارد (شاخص‌های داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	_____	آماده‌سازی بالاتر از انتظار		آماده‌سازی
۲	اندازه‌گذاری براساس نقشه، خط‌کشی براساس نقشه، پیاده‌سازی جزئیات نقشه	آماده‌سازی قابل قبول	کارگاه: کارگاه استاندارد ورق‌کاری مواد: ورق فولادی	
۱	اندازه‌گذاری براساس نقشه، عدم خط‌کشی و پیاده‌سازی جزئیات نقشه	آماده‌سازی غیر قابل قبول	ابزار: ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی	
۲	توجه به همه موارد	قابل قبول	مسئولیت‌پذیری، مدیریت مواد	شایستگی‌های غیرفنی
			دستکش، لباس کار، دقت در پیاده‌کردن	ایمنی و بهداشت
۱	توجه به ایمنی و بهداشت	غیرقابل قبول	مدیریت مواد دورریختنی	توجهات زیست‌محیطی
			نقشه روی ورق برای افزایش بهره‌وری	نگرش
<p>معیار: شایستگی انجام کار: کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده‌سازی کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار</p>				

## ارزشیابی پایانی – برش ورق فولادی با قیچی دستی و اهرمی

### شرح کار:

- تمیز کاری سطح ورق
- پیاده کردن نقشه بر روی ورق فلزی
- برش کاری براساس نقشه
- کنترل نهایی

### استاندارد عملکرد:

برش ورق های فلزی با قیچی دستی و اهرمی با توجه به نقشه و رعایت الزامات فنی  
شاخص ها:

- سطح ورق تمیز و بدون گرد و غبار، بدون زنگ زدگی
- انتقال دقیق ابعاد و اندازه نقشه، خط کشی بر روی ورق طبق نقشه
- برش کاری مطابق نقشه
- تاب گیری، پلیسه گیری و انطباق محصول نهایی با نقشه

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: محیط کار، انواع قیچی های دستی، خط کش فلزی، سوزن خط کش، گونیا، ورق های فلزی مورد برشکاری، پرگار، میزکار، زاویه سنج، قیچی های اهرمی  
ابزار و تجهیزات: دستگاه های برش کاری اهرمی دستی ساده و مرکب (دستی، برقی)

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی	۲	
۲	برشکاری	۲	
۳	کنترل نهایی	۲	
۴			
۵			
۶			
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مسئولیت پذیری، سطح ۱، داوطلب شدن برای فعالیت های جدید و خاص، دستکش، لباس کار، دقت در پیاده کردن نقشه روی ورق افزایش بهره وری	۲	
	میانگین نمرات		*

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

