

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# فلزکاری (جلد ۱)

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه‌های تحصیلی: مکانیک - برق و رایانه

رشته‌های مهارتی: طبق جدول صفحه آخر کتاب

نام استاندارد مهارتی مبنا: تراشکاری درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۳۴/۲۲/۲/۳ - ۸

عنوان و نام پدیدآور	: فلزکاری (جلد ۱) [کتاب‌های درسی]: ۳۱۰۱۶۸/شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه‌های تحصیلی: مکانیک- برق و رایانه، برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۷ص. : مصور: (بخش رنگی): جدول.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۳۲-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: فلزکاری
شناسه افزوده	: باقری‌پور، ابراهیم، ۱۳۵۶. الف - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. ب - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده‌بندی کنگره	: TS ۲۰۵/۷۳ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۳/ک ۶۰۷ ۱۳۹۲
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۱۱۷۲۳۲

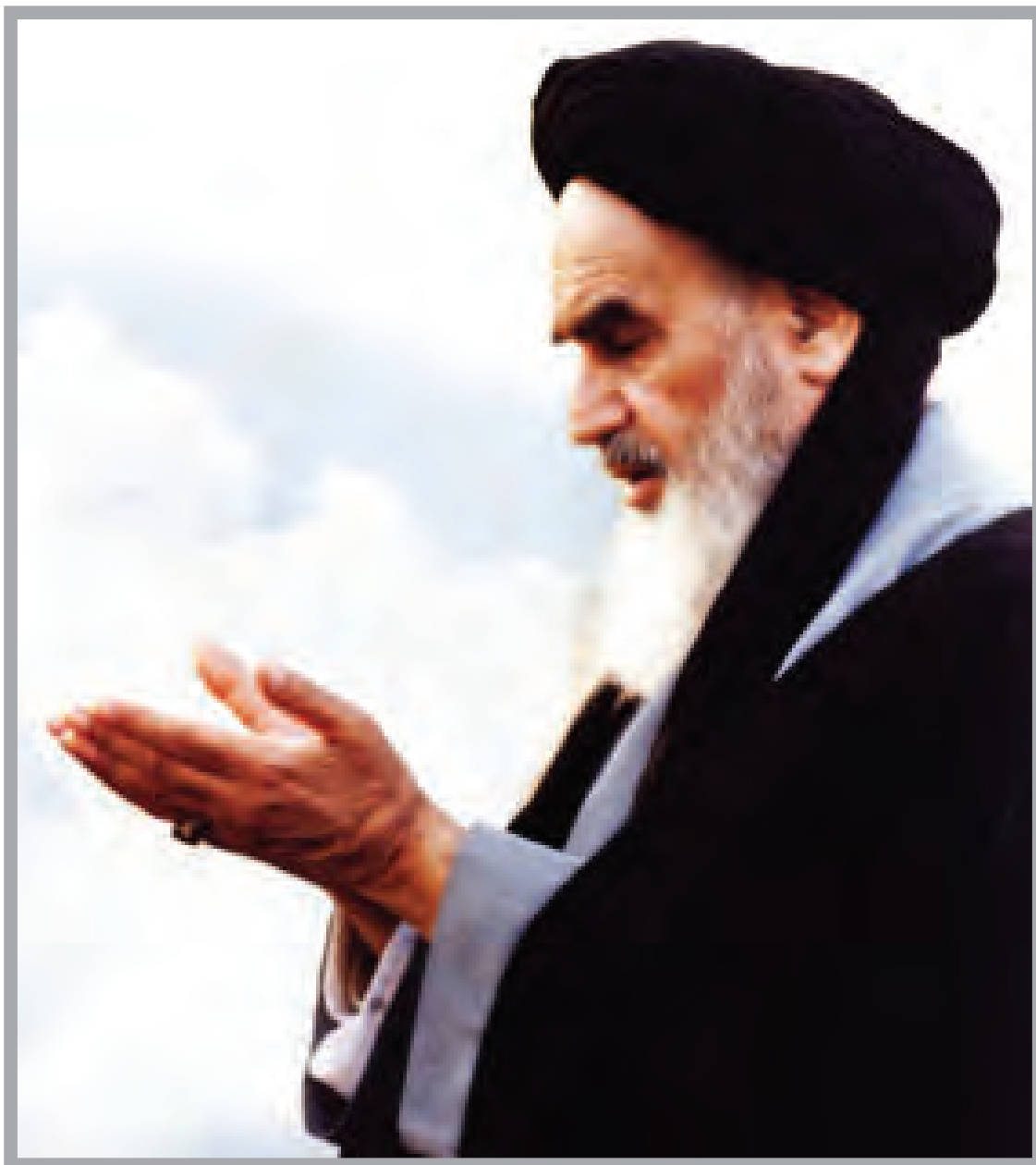


وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :	فلزکاری (جلد ۱) - ۳۱۰۱۶۸
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 :	غلامحسن پایگانه ، محمد مهرزادگان ، سیدحسین سیدتقی‌زاده، محمد سعید کافی ، صادق جعفری، حسن امینی و حسن آقابابائی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری :	ابراهیم باقری‌پور (مؤلف) - محمد حسن‌پور (ویراستار ادبی)
شناسه افزوده آماده‌سازی :	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان :	پگاه مقیمی اسکویی (مدیر هنری، طراح جلد) - علی ابراهیم‌زاده پژوهی (صفحه‌آرا) - علی هدایتی (رسم فنی) - مسعود رزدام، ابوالفضل بیرامی (نسخه‌پردازان)
ناشر :	تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی) تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب‌گاه : <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a>
چاپخانه :	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (دارو پخش)
سال انتشار و نوبت چاپ :	تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵ شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص» چاپ دوم ۱۳۹۶

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه 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 ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۸-۲۱۳۲-۵-۹۶۴-۹۷۸-۹۷۸-۹۶۴-۵-۲۱۳۲-۸ ISBN 978-964-05-2132-8



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

«امام خمینی قدس سره الشریف»

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی  
فنی و حرفه ای و کار دانش ، ارسال فرمایند.

[info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)

پیام نگار (ایمیل)

[www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

وبگاه (وبسایت)

## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌کار دانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌کار دانش، مجموعه‌ی هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد. با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌کار دانش» چاپ‌سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. به‌طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌کار دانش و کلیه‌عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## سخنی با همکاران

از نظر امیرمؤمنان علی (ع) کسی که دو روزش مساوی باشد دچار خُسران شده است. و این یعنی آن که حداقل شرط بندگی پروردگار روزآوری است. اگر بند اول منشور اخلاقی مهندسان را هم که می‌گوید: «بباید به تمام مهندسانی که گمان می‌کنند آنچه را که باید بدانند می‌دانند، کمک کنیم»، به جمله گوه‌ربار فوق مربوط بدانیم، آن وقت چاره‌ای جز تعریف «عمر مفید» برای اطلاعات گردآوری شده خود نداریم.

برخورد سنتی همکاران ما در سال‌های اخیر با محتوای دو درس مکانیک عمومی و فلزکاری، عملاً این دو درس بسیار حیاتی را به مهارت سوهان‌کشی تنزل داده است. در حالی که تنها کارگاه خوداتکایی در هنرستان‌ها، محل اجرای همین دروس است. تجربه نشان داده است که حداقل ۶۰٪ زمان این کارگاه‌ها که براساس سیاست کلان وزارت آموزش و پرورش تقلیل هم یافته، به سوهان‌کاری، ۱۰٪ برش، ۱۵٪ اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری، ۲٪ سوراخ‌کاری و مته تیزکشی، ۸٪ فلاویز و حدیده‌کاری و ۵٪ سنگ‌زنی، جوش‌کاری، موادشناسی، بُرقو، شابر و غیره می‌گذرد و عدم مراجعه به کتاب درسی یا لااقل صرف زمان برای خلاقیت هنرجویان از پویایی لازم این دو درس که در واقع **الفبای صنعت‌گری** است کاسته است.

براساس آنچه گفته شد و با احترام به ساحت تمامی اساتیدی که تاکنون با دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش همکاری داشته‌اند، تصمیم بر آن شده که متن و سیر آموزشی کتاب‌های فلزکاری ۱ و ۲ دستخوش تغییر در متن و اجرا شود و به شکلی با پیشرفت‌های حاصل شده در زندگی روزمره هنرجو و دید بازتری نسبت به کارهای فنی و از سوی دیگر نیاز مبرم کشور در پرورش **دست‌های فنی** متناسب شود. نوشته حاضر در عین اختصار ملموس در مباحثی که سابقاً در این کتاب به آن پرداخته می‌شد، از دو ویژگی منحصر به فرد برخوردار است. نخست آن که در نوشتار کتاب سعی شده تا بر خلاف سابق، تطابق کامل فصل‌ها و بخش‌های کتاب با روند معمول تولید یک قطعه در خطوط تولید کارخانه‌ها یا حتی کارگاه‌های کوچک سفارشی‌ساز رعایت شود. و دوم آنکه تلاش مؤلف بر این بوده است که در هر بخش با چالش کشیدن هنرجوی تحت نظر، وی را با مسیر باز خلاقیت در آن بخش برای رسیدن به نتایج شخصی تنها بگذارد تا از دستاوردهای روز دنیا در آن زمینه غافل نماند.

اگر آن‌چنان که در پیشگفتار خواهد آمد، تمام تلاش همکاران محترم در این کارگاه به «القای حس برنده بودن در هنرجو» معطوف شود، امید است که بیش از پیش در کشف معادن زرخیز استعدادهای درونی جوانان کشور عزیزمان ایران توفیق یابیم. این یک ضرورت است که کتاب‌های درسی فنی هرچه سریع‌تر از **زنجیر** بودن به سمت **کلید** بودن بروند و مسیر **تحقیق و توسعه R&D** را برای هنرجو و همکار ترسیم کنند.

با آرزوی توفیق / مؤلف

## پیشگفتار

داستان فلزکاری درست از همان موقعی شروع شد که انسان نخستین پس از صرف صبحانه تصمیم گرفت با ورقه‌ای به ضخامت دو میلی‌متر مطابق نقشه، آچاری بسازد یا شاید یک قاب برای عکس‌هایش و یا یک کمان برای تیغه اژه.

او نیاز به مقدمات زیادی داشت از جمله؛



الف) باید مواد مورد نیازش را از بین مواد طبیعی و مصنوعی انتخاب می‌کرد.  
ب) باید شکل مواد اولیه را تعیین می‌کرد. مذاب، پودر، ورق و یا صفحه.  
کارخانه‌های بسیاری مواد اولیه فلزی را از معادن و کوه‌های اطراف، استخراج و به آنها شکل می‌دادند تا هر «فلزکاری» بتواند نقطه شروع کار خود را مشخص کند.

ج) باید در آغاز کار تا حد ممکن به مواد اولیه شکل می‌داد. راه انجام این خواسته «آهنگری» بود. یعنی کشیدن (خم کاری) یا له کردن (پرس کاری).



د) باید قسمت‌های اضافی را جدا می‌کرد تا به قطعه مورد نظر (کالا) نزدیک شود.  
ه) او نتیجه کارش را «صاف» و تمیز کرد تا استفاده از آن خوشایند شود.  
و) باید در صورت نیاز برای پایان کار، قطعات دیگری را هم ساخته و به آن اضافه می‌کرد و این کار طاقت‌فرسایی بود. اما:

درست هنگامی که او با روش‌های اژه‌کاری، سوهان‌کاری، سوراخ‌کاری و

صاف‌کاری، کالایش را کامل کرد، اولین مشتری دنیا به نزد او آمد. زمان متوقف شد و انسان از «کاسبی حلال» خود لذت بُرد. به این ترتیب انگیزه کافی برای پیدایش حرفه «فلزکاری» به وجود آمد.

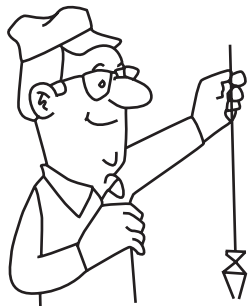
حالا این حرفه به شکل صنعتی برای «کار بر روی فلزات» در آمده است. «توانایی‌های» فردی انسان «عصر حجر» و «عصر آهن» هم، امروز به توانایی‌های گروهی، تبدیل شده است. تا آن‌جا که دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش، هر چند سال یک‌بار متن کتاب‌های فنی را عوض می‌کند تا همگام با صنعت به این حرکت مقدس کمک کند. باشد تا عظمت حرفه «فلزکاری» در ایران باستان و دوره اقتدار تمدن اسلامی را با کمک هنرجویان علاقه‌مند، در کارگاه‌های «فلزکاری» هر استان زنده کند.



کتاب فلزکاری تلاش می‌کند که هنرجو را با خود به یک سفر علمی کامل ببرد تا زندگی به سبک «صنعت‌گران» را تجربه کرده و در پدیدآمدن یک «کالا» نقش ایفا کند. او در این مسیر باید به طراحی روش کار کمک کند. درستی تجربه‌های پیشین، شنیده‌ها و افکارش را در جمع دوستان و نزد استاد محک بزند و آنها را روی کاغذ پیاده کند.

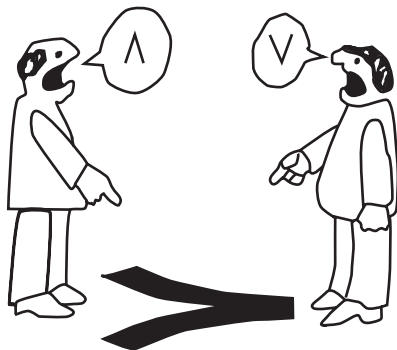
او برای اظهار نظر در انتخاب مواد و ابزار کتاب‌های راهنما را مطالعه خواهد کرد و فقط با مسئولیت خود

در «گروه» آنها را تغییر خواهد داد.



وقتی در جمع دوستان کار می‌کنیم، قدری اصول ریاضی و حساب و کتاب به هم می‌ریزد. ممکن است « $2 \times 2 > 4$ » شود تا متوجه شویم که اثر کار گروهی دو نفر، از انجام یک‌نفری آن کار با ارزش‌تر است. یا بنویسیم که « $2 = 4$ » و منظورمان آن باشد که هر عدد، به هر حال یک عدد است و ۴ عددتر از ۲ نیست. پس به تفاوت‌ها احترام بگذاریم. هر کدام از ما درست مانند اعداد، ارزش خاص و تفکر ویژه خود را داریم.

در کارگاه «فلزکاری»، یعنی آن‌که در صنعت «خوب‌تر» یا «بدتر» معنی ندارد بلکه باید از واژه «مناسب‌تر» استفاده کرد. پس گاهی با توجه به شرایط کار «۲» مناسب‌تر از «۴». سرانجام این‌که گاهی « $2 = 18$ » می‌شود و آن هنگامی است که برای تبدیل بیست فرصت، به حداقل دو موفقیت آماده هجده بار شکست باشیم.



آن‌جایی که کمتر کار شده است، بیشتر می‌شود کار کرد.

مسئولین کارگاه میزبان شما (در مدرسه یا در صنعت- طرح آموزش دوگانه-) با صفا و صبوری به فضای سال‌های قبل برای تولد **خلاقیت‌ها** کمک می‌کنند تا یکی از هنرچوها بتواند در زمان مشخص

دوره، به جای یک «کالا» دو یا سه محصول بسازد و دیگری چند طرح ابتکاری یا مدلی برای ابزاری مخصوص پیشنهاد کند. ما به تمرین حس خوب دلگرمی، مشورت، رقابت و نظارت نیازمندیم.

این‌بار متن کتاب در کارگاه‌ها نوشته می‌شود و به تعداد هنرجویان کتاب متفاوت «فلزکاری» داریم. اگر در انتخاب مواد اولیه و روش کار آزاد باشیم، دیگران در بازرسی درستی اقدامات ما دقیق‌تر و راحت‌ترند و مربی می‌تواند فهرست کامل‌تری از توانمندی هر یک از ما داشته باشد.

کارگاه‌های این روزگار شلوغ است و پُرکار، و بدون هماهنگی نمی‌توان از جمع صنعت‌گران مشغول در آنجا خارج شد یا حتی تغییر مکان داد. زیرا ما تمایلی به تجربه کردن «خطر» نداریم و مربی این را پیش از ورود به کارگاه و در آغاز هر فرایند برای ما به تصویر می‌کشد.



به خاطر داشته باشیم که ما برای زندگی لذت‌بخش خود فقط همین یک «بدن» را در اختیار داریم که مراقبت از سخت‌افزار و نرم‌افزار آن بزرگ‌ترین وظیفه آسمانی ماست.

مراقب خوبی‌های خود باشیم/ با تشکر. مؤلف



## فهرست

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۳۷	واحد کار دوم؛ توانایی تهیه لوازم کار	۱	واحد کار اول: توانایی تهیه نقشه اجرایی
۳۹	پیش‌آزمون	۳	پیش‌آزمون
۴۰	۲-۱ مفهوم «لوازم کار»	۴	۱-۱ مفهوم «محیط»
۴۰	۲-۲ تهیه «نقشه» کارگاهی	۵	۱-۱-۱ اجزاء کارگاه و سایت
۴۳	۲-۲-۱ سه‌نما و هفت‌نما	۵	۱-۱-۱-۱ صنعت‌گر «ویژگی و ایمنی»
۴۴	۲-۲-۲ سه‌بعدی	۹	۱-۱-۱-۲ تجهیزات «ویژگی و ایمنی»
۴۷	۲-۲-۳ تصویر فنی	۱۱	۱-۱-۱-۳ محیط «ویژگی و ایمنی»
۴۷	۲-۳ تهیه مواد اولیه شکل‌یافته (قطعه‌کار)	۱۴	۱-۱-۲ ورودی و خروجی کارگاه و سایت
۵۰	۲-۳-۱ مواد محکم (نرم)	۱۵	۱-۲ فرایند ساخت یا «تولید»
۵۳	۲-۳-۲ مواد سخت (تُرد)	۱۶	۱-۲-۱ اطلاعات ورودی
۵۶	۲-۴ تهیه میز کار و گیره مناسب	۱۸	۱-۲-۱-۱ نیازسنجی
۶۳	۲-۵ تهیه ابزار مناسب	۱۹	۱-۲-۱-۲ امکانات و دانش فنی
۷۲	۲-۵-۱ اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری	۱۹	۱-۲-۲ مواد اولیه
۷۳	۲-۵-۲ قطع کردن	۲۲	۱-۲-۲-۱ مواد طبیعی
۷۴	۲-۵-۳ شکل دادن	۲۴	۱-۲-۲-۲ مواد مصنوعی
۷۴	۲-۵-۴ کم کردن و جدا کردن	۲۵	۱-۳ تهیه طرح‌واره
۷۶	۲-۵-۵ اضافه کردن و تکمیل	۲۵	۱-۳-۱ متن و طرح کلی
۷۶	۲-۶ تدارک زمینه تمیزکاری اولیه	۲۶	۱-۳-۲ رسم و شبیه‌سازی
۷۷	۲-۶-۱ تمیزکاری اولیه قطعه کار	۲۸	۱-۳-۲-۱ رسم فنی ابعاد
۷۸	۲-۶-۱-۱ روش دستی تمیزکاری اولیه	۳۰	۱-۳-۲-۲ رسم فنی کیفیت
۷۸	۲-۶-۱-۲ روش ماشینی تمیزکاری اولیه	۳۱	۱-۴ تهیه نقشه اجرایی
۷۹	۲-۶-۲ تمیزکاری ابزار «تنظیم و تنظیم»	۳۲	۱-۴-۱ نقشه اجرایی تفصیلی
۸۰	۲-۶-۳ موارد ایمنی در تمیزکاری اولیه	۳۳	۱-۴-۲ نقشه اجرایی مونتاژ (سرهم‌بندی)
۸۲	دستور کار شناسایی و دسته‌بندی قطعات	۳۶	ارزشیابی پایانی
۸۳	ارزشیابی پایانی		

۱۴۲	واحد کار پنجم: توانایی شکل دهی	۸۴	واحد کار سوم: توانایی اندازه گیری و اندازه گذاری
۱۴۴	پیش آزمون	۸۶	پیش آزمون
۱۴۵	۱-۵ مفهوم شکل دهی و آهنگری (فرم دهی)	۸۷	۱-۳-۱ مفهوم اندازه گیری
۱۴۷	۲-۵ آهنگری دستی	۸۸	۱-۱-۳ اندازه گیری ابعاد
	۱-۲-۵ آهنگری قوس ها با دست (فرفورژه و رول کاری)	۸۹	۱-۱-۳-۱ اندازه گیری ابعاد و زوایا
۱۴۸	۲-۲-۵ آهنگری کنج ها (خم کاری و سازه)	۹۶	۱-۱-۳-۲ مقایسه و کنترل
۱۵۳	۳-۵ آهنگری ماشینی	۹۸	۱-۱-۳-۳ اجزاء و اضعاف واحدها
	۱-۳-۵ آهنگری قوس ها (فرفورژه اتومات و نورد سنگین)	۱۰۰	۱-۲-۳ اندازه گیری کیفیت سطح
۱۵۶	۲-۳-۵ آهنگری کنج ها (خم کاری و سازه)	۱۰۱	۲-۳-۲ مفهوم اندازه گذاری
۱۵۸	۴-۵ موارد ایمنی	۱۰۱	۱-۲-۳-۱ اندازه گذاری در نقشه
۱۶۱	دستور کار خم کاری ورق، مفتول و لوله	۱۰۳	۱-۲-۳-۲ اندازه گذاری در قطعه
۱۶۲	ارزشیابی پایانی	۱۰۳	۱-۲-۳-۲-۱ سوزن خط کش
	واحد کار ششم: توانایی کم کردن زائده ها	۱۰۵	۱-۲-۳-۲-۲ پرگار خط کشی
۱۶۵	(براده برداری)	۱۰۶	۱-۲-۳-۲-۳ سنجه
۱۶۷	پیش آزمون	۱۰۸	۱-۲-۳-۲-۴ موارد ایمنی
۱۶۹	۱-۶ مفهوم براده برداری سطحی	۱۰۹	دستور کار اندازه گرفتن و درج ابعاد روی فلز
۱۷۱	۲-۶ انتخاب روش براده برداری سطحی	۱۱۱	ارزشیابی پایانی
۱۷۵	۳-۶ قلم کاری و شابرزنی		
۱۷۶	۱-۳-۶ روش کار با قلم		
۱۸۰	۲-۳-۶ قلم سایه زنی (شابر)		
۱۸۴	دستور کار قلم زنی و شابرزنی		
۱۸۵	۴-۶ سوهان کاری (کار با سوهان)		
۱۸۶	۱-۴-۶ انواع سوهان		
۱۸۸	۲-۴-۶ ساختمان و طرز کار سوهان		
۱۹۱	۳-۴-۶ پایش سطح سوهان کاری و ابزار آن		
۱۹۲	دستور کار تهیه لیست مراحل کار		
۱۹۴	۵-۶ موارد ایمنی		
۱۹۶	ارزشیابی پایانی		
			واحد کار چهارم: توانایی برشکاری (قطع کردن)
			پیش آزمون
			۱-۴ مفهوم برشکاری سنتی و غیر سنتی (براده برداری خطی)
			۲-۴ کار با قیچی (ورق بُری)
			۱-۲-۴ قیچی های دستی
			۲-۲-۴ قیچی های ماشینی (صنعتی)
			۳-۴ کار با اره (اره کاری)
			۱-۳-۴ انواع اره و محدودیت های آنها
			۲-۳-۴ ساختمان و طرز کار اره دستی
			۳-۳-۴ خنک کاری
			۴-۳-۴ موارد ایمنی
			دستور کار برش ورق با قیچی
			ارزشیابی پایانی