

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## فلزکاری جلد (۲)

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: ساخت و تولید و ...

رشته مهارتی: تراشکاری و سایر رشته‌های مندرج در صفحه آخر به پیوست آمده

کد رایانه‌ای رشته مهارتی: ۶۱۹۹، ۶۲۰۰، ۶۲۰۶، ...

نام استاندارد مهارتی مبنا: تراشکاری درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۸-۳۴/۲۲/۲/۳

شماره درس: نظری ۱۹۶ و عملی ۱۹۷

عنوان و نام پدیدآور	: فلزکاری (۲)، شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، زیرگروه: ساخت و تولید و ...، رشته مهارتی: تراشکاری... [کتاب‌های درسی]: ۶۰۷/ 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، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۹ ص. : ۲۹×۲۲ س. م.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۲۹-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: چاپ قبلی: شرکت انتشارات فنی ایران، ۱۳۹۱، (۱۵۶ ص)، کتابنامه.
موضوع	: فلزکاری
شناسه افزوده	: باقری پور، 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 ۷۳/۲۰۵ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۳/ک ۶۰۷ ۱۳۹۲
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۱۱۷۲۳۲





جوان‌ها قدر جوانی‌شان را بدانند و آن را در علم و تقوی و سازندگی خودشان صرف کنند  
که اشخاصی امین و صالح بشوند. مملکت ما با اشخاص امین می‌تواند مستقل باشد.

امام خمینی «قدس سره الشریف»



## 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 فنی‌و 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 آن‌که 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 تیزکنی، ۸٪ فلاویز و حدیده‌کاری و ۵٪ سنگ‌زنی، جوش‌کاری، موادشناسی، برقو، 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 تألیف کتاب‌های درسی 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 بازتر وی 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 آن‌که 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 ورقه به ضخامت دو میلی متر مطابق نقشه، آچاری بسازد یا شاید یک قاب برای عکس هایش 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 می کرد.  
(ب) باید شکل مواد اولیه را تعیین می کرد. مذاب، پودر، ورق و یا صفحه.  
کارخانه های بسیاری مواد اولیه فلزی را از معادن و کوه های اطراف، استخراج و به آنها شکل می دادند تا هر «فلزکاری» بتواند نقطه شروع کار خود را مشخص کند.

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



(د) باید قسمت های اضافی را جدا می کرد 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 می کرد و این کار طاقت فرسایی بود. اما:

درست هنگامی که او با روش های اژه کاری، سوهان کاری، سوراخ کاری و صاف کاری، 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.

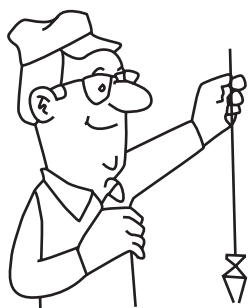
حالا این حرفه به شکل صنعتی برای «کار بر روی فلزات» در آمده است. «توانایی های» فردی انسان «عصر حجر» و «عصر آهن» هم، امروز به توانایی های گروهی، تبدیل شده است. تا آنجا که دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش، هر چند سال یکبار متن کتاب های فنی را عوض می کند تا همگام با صنعت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



کتاب فلزکاری تلاش می کند که هنرجو را با خود به یک سفر علمی کامل ببرد تا زندگی به سبک «صنعت گران» را تجربه کرده و در پدید آمدن یک «کالا» نقش ایفا کند. او در این مسیر باید به طراحی روش کار کمک کند. درستی تجربه های پیشین،

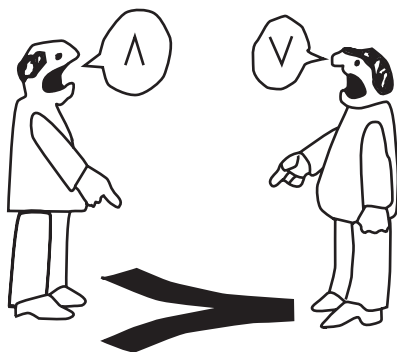
شنیده ها و افکارش را در جمع دوستان و نزد استاد محک بزند و آنها را روی کاغذ پیاده کند.

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 یک نفری آن کار با ارزش‌تر است. یا بنویسیم که « $2 = 4$ » و منظورمان آن باشد که هر عدد، به هر حال یک عدد است و 4 عددتر از 2 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 «2» مناسب‌تر از «4». سرانجام این‌که گاهی « $2 = 18$ » می‌شود و آن هنگامی است که برای تبدیل **بیست فرصت**، به حداقل **دو موفقیت** آماده هجده بار شکست باشیم.



آن جایی که کمتر کار شده است، بیشتر می‌شود کار کرد.

مسئولین کارگاه میزبان شما (در مدرسه یا در صنعت- طرح آموزش دوگانه-) باصفا و صبوری به فضای سال‌های قبل برای **تولّد خلاقیت‌ها** کمک می‌کنند تا یکی از هنرجوها 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.**

این بار 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 پرکار، 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
۹۴	واحد کار نهم: توانایی صافکاری و پرداخت		واحد کار هفتم: توانایی براده برداری
۹۶	پیش آزمون	۱	نقطه ای (سوراخ کاری)
۹۷	۹-۱ سطوح صافکاری	۳	پیش آزمون
۱۰۱	۹-۲ سنگ زنی و سنباده کاری	۴	۷-۱ مفهوم سوراخ و میله
۱۱۰	۹-۳ ابزار تیزکنی	۱۰	۷-۲ سوراخ کور (بن بست) و راه بدر (سرتاسری)
۱۱۷	۹-۴ موارد ایمنی	۱۴	۷-۳ سوراخ کاری
۱۲۱	دستور کار	۱۵	۷-۳-۱ ابزار سوراخ کاری (مته)
۱۲۴	ارزشیابی پایانی	۲۱	۷-۳-۲ ماشین ابزار سوراخ کاری (دریل)
		۲۹	۷-۳-۳ طراحی موقعیت سوراخ کاری
	واحد کار دهم: توانایی تکمیل کاری و مونتاژ	۴۰	۷-۴ پله زنی و خزینه کاری
۱۲۵	(سرهم بندی)	۴۳	۷-۵ برقوزنی و خانکشی
۱۲۷	پیش آزمون	۴۶	۷-۶ خنک کاری و روان سازی
۱۲۸	۱۰-۱ مفهوم «تکمیل کاری» و فرایند تکمیل	۴۸	۷-۷ موارد ایمنی
۱۳۷	۱۰-۲ مفهوم تولرانس و تولرانس انطباق	۵۲	دستور کار
۱۴۲	۱۰-۳ حفاظت سطوح	۵۸	ارزشیابی پایانی
۱۴۳	۱۰-۳-۱ صیقل کاری		واحد کار هشتم: توانایی رزوه کاری
۱۴۵	۱۰-۳-۲ آبی کاری	۵۹	(رزوه تراشی داخلی و خارجی)
۱۴۴	۱۰-۳-۳ آب کاری و لاک زنی	۶۱	پیش آزمون
۱۴۷	۱۰-۴ اتصالات موقت و دائم	۶۲	۸-۱ پیچ و مهره
۱۵۶	۱۰-۵ موارد ایمنی	۶۶	۸-۲ مفهوم رزوه کاری
۱۶۰	۱۰-۶ پروژه های تکمیلی فلزکاری	۷۳	۸-۳ اجرای قلاویز کاری
۱۸۸	ارزشیابی پایانی	۸۴	۸-۴ اجرای حدیده زنی
		۸۸	۸-۵ موارد ایمنی
		۹۰	دستور کار
		۹۳	ارزشیابی پایانی

