

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فلزکاری (جلد ۲)

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک - برق و رایانه - کشاورزی و غذا

رشته‌های مهارتی: طبق جدول صفحه آخر کتاب

نام استاندارد مهارتی مبنا: تراشکاری درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۸-۳۴/۲۲/۲/۳

عنوان و نام پدیدآور	: فلزکاری (جلد ۲)، شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، برق و رایانه، کشاورزی و غذا، رشته‌های مهارتی: طبق جدول صفحه آخر کتاب [کتاب‌های درسی]: ۳۱۰۱۶۹/ 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	: 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 ۷۳/۲۰۵ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۳/۶۰۷ ۱۳۹۲
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۱۱۷۲۳۲

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :
پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب، به نشانی
تهران، صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) tvoccd@roshd.ir
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : فلزکاری (جلد ۲) - دوره دوم متوسطه - ۱۶۹۰۳۱۰

مؤلف : ابراهیم باقری‌پور

اعضای کمیسیون تخصصی : غلامحسین پایگانه ، محمد مهرزادگان ، سیدحسین سید تقی‌زاده ، محمد سعید کافی ، صادق جعفری ،

حسن امینی و حسن آقابابائی

ویراستار ادبی : محمد حسن‌پور

نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ ،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

مدیر هنری : پگاه مقیمی اسکویی

رسم فنی : علی هدایتی

نسخه‌پردازان : مسعود رزدام ، ابوالفضل بیرامی

صفحه‌آرا : علی ابراهیم‌زاده پژوهی

طراح جلد : پگاه مقیمی اسکویی

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

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

حق چاپ محفوظ است.



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 سرّه الشّریف»

مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه کاردانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه کاردانش، 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 «شاخه کاردانش» 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 شاخه کاردانش 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 فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش

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: «بیایید به تمام مهندسانی که گمان می‌کنند آنچه را که باید بدانند می‌دانند، کمک کنیم»، به جمله گوه‌ربار فوق مربوط بدانیم، آن‌وقت چاره‌ای جز تعریف «عمر مفید» برای اطلاعات گردآوری‌شده 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 مته‌تیزکنی، ۸٪ فلاویز و حدیده‌کاری و ۵٪ سنگ‌زنی، جوش‌کاری، موادشناسی، بُرقو، شابر و غیره می‌گذرد و عدم مراجعه به کتاب درسی یا لاقط 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 برنامه ریزی 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 حاصل‌شده 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 ورقی 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:

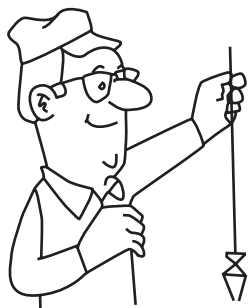
درست هنگامی که او با روش های اژه کاری، سوهان کاری، سوراخ کاری و صاف کاری، کالایش را کامل کرد، اولین مشتری دنیا به نزد او آمد. زمان متوقف شد و انسان از «کاسبی حلال» خود لذت بُرد. به این ترتیب انگیزه کافی برای پیدایش حرفه «فلزکاری» به وجود آمد.

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.



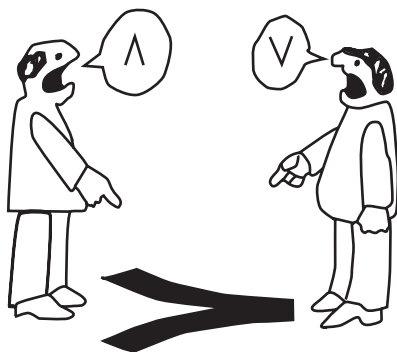
کتاب فلزکاری تلاش می کند که هنرجو را با خود به یک سفر علمی کامل ببرد تا زندگی به سبک «صنعت گران» را تجربه کرده و در پدید آمدن یک «کالا» نقش ایفا کند. او در این مسیر باید به طراحی روش کار کمک کند. درستی تجربه های پیشین، شنیده ها و افکارش را در جمع دوستان و نزد استاد محک بزند و آنها را روی کاغذ پیاده کند.

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 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.



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 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

عنوان	صفحه	عنوان	صفحه
واحد کار هفتم: توانایی براده برداری		واحد کار نهم: توانایی صافکاری و پرداخت	۹۴
نقطه‌ای (سوراخ کاری)	۱	پیش‌آزمون	۹۶
پیش‌آزمون	۳	۹-۱ سطوح صافکاری	۹۷
۷-۱ مفهوم سوراخ و میله	۴	۹-۲ سنگ‌زنی و سنباده‌کاری	۱۰۱
۷-۲ سوراخ کور (بن‌بست) و راه بدر (سرتاسری)	۱۰	۹-۳ ابزار تیزکنی	۱۱۰
۷-۳ سوراخ کاری	۱۴	۹-۴ موارد ایمنی	۱۱۷
۷-۳-۱ ابزار سوراخ کاری (مته)	۱۵	دستورکار	۱۲۱
۷-۳-۲ ماشین ابزار سوراخ کاری (دریل)	۲۱	ارزشیابی پایانی	۱۲۴
۷-۳-۳ طراحی موقعیت سوراخ کاری	۲۹		
۷-۴ پله‌زنی و خزینه‌کاری	۴۰	واحد کار دهم: توانایی تکمیل کاری و مونتاژ	
۷-۵ برق‌زنی و خانکشی	۴۳	(سرهم‌بندی)	۱۲۵
۷-۶ خنک‌کاری و روانسازی	۴۶	پیش‌آزمون	۱۲۷
۷-۷ موارد ایمنی	۴۸	۱۰-۱ مفهوم «تکمیل کاری» و فرایند تکمیل	۱۲۸
دستورکار	۵۲	۱۰-۲ مفهوم تولرانس و تولرانس انطباق	۱۳۷
ارزشیابی پایانی	۵۸	۱۰-۳ حفاظت سطوح	۱۴۲
واحد کار هشتم: توانایی رزوه‌کاری		۱۰-۳-۱ صیقل کاری	۱۴۳
(رزوه‌تراشی داخلی و خارجی)	۵۹	۱۰-۳-۲ آبی کاری	۱۴۵
پیش‌آزمون	۶۱	۱۰-۳-۳ آب کاری و لاک‌زنی	۱۴۴
۸-۱ پیچ و مهره	۶۲	۱۰-۴ اتصالات موقت و دائم	۱۴۷
۸-۲ مفهوم رزوه‌کاری	۶۶	۱۰-۵ موارد ایمنی	۱۵۶
۸-۳ اجرای قلاویزکاری	۷۳	۱۰-۶ پروژه‌های تکمیلی فلزکاری	۱۶۰
۸-۴ اجرای حدیده‌زنی	۸۴	ارزشیابی پایانی	۱۸۸
۸-۵ موارد ایمنی	۸۸		
دستورکار	۹۰		
ارزشیابی پایانی	۹۳		

