

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# لوله کشی آب سرد و آب گرم

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: تأسیسات

رشته های مهارتی: تأسیسات بهداشتی درجه (۱)، تأسیسات آب رسانی و گازرسانی

شماره رشته های مهارتی: ۳۰۵-۱۰۴-۱۲-۱ و ۳۰۲-۱۰۴-۱۲-۱

کد رایانه ای رشته های مهارتی: ۹۳۹۹، ۹۳۹۶

نام استاندارد مهارتی مبنا: لوله کشی و تأسیسات بهداشتی درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۷۱/۰۷-۸ و ۷۵

شماره درس: نظری ۸۰۹۴/۴ و عملی ۸۰۹۵/۴

|                      |  |
|----------------------|--|
| عنوان و نام پدیدآور  | : لوله کشی آب سرد و آب گرم [کتاب های درسی]: ۶۰۷/۸ رشته های مهارتی: تأسیسات بهداشتی درجه (۱)، تأسیسات آب رسانی و گازرسانی<br>زمینه صنعت شماره رشته های مهارتی ۳۰۵-۱۰۴-۱۲-۱ و ۳۰۲-۱۰۴-۱۲-۱ برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب های<br>درسی فنی و حرفه ای و کاردانش، مؤلف مهدی ثنایی عالم؛ [برای] وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. |
| مشخصات نشر           | : تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۳  |
| مشخصات ظاهری         | : ۱۹۸ ص. مصور: (بخش رنگی)، جدول (بخش رنگی):  |
| فروست                | : نظام جدید آموزش متوسطه، شاخه کاردانش؛ شاخه نظری ۸۰۹۴/۴؛ شاخه عملی ۸۰۹۵/۴.  |
| شابک                 | : ۹۶۴-۰۵-۱۳۶۲-۸  |
| وضعیت فهرست نویسی    | : فیبا   |
| یادداشت              | : کد رایانه ای رشته های مهارتی ۹۳۹۶، ۹۳۹۹، نام استاندارد مهارتی مبنا لوله کشی نصب بهداشتی درجه ۲، کد استاندارد متولی<br>۷۱/۰۷-۸ و ۷۵.  |
| یادداشت              | : چاپ نهم، کتابنامه، ص. ۱۹۸.   |
| موضوع                | : لوله کشی   |
| شناسه افزوده         | : ثنایی عالم، مهدی، ۱۳۳۵. الف - سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. ب - دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.<br>ج - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی. د - شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.   |
| رده بندی کنگره       | : ۱۳۹۲ ۸۶ل/۶۱۲۲ TH   |
| رده بندی دیویی       | : ۶۰۷/۸ ک۳۷۳   |
| شماره کتاب شناسی ملی | : ۳۰۹۹۳۸۳  |

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 کتاب‌های درسی فنی و  
حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.  
پیام‌نگار (ایمیل) [info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)  
وب‌گاه (وب‌سایت) [www.tvoccd.sch.ir](http://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 کار دانش

نام کتاب : لوله‌کشی آب سرد و آب گرم - ۶۰۷/۸

مؤلف : مهدی ثنایی عالم

ویراستار فنی : احمد آقازاده هریس

ویراستار ادبی : جعفر ربانی

آماده‌سازی و 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 : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

عکاس : استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی (عباس رخ‌وند)

رسام : مریم دهقان‌زاده

صفحه‌آرا : شهرزاد قنبری

طراح جلد : علیرضا رضائی کُر

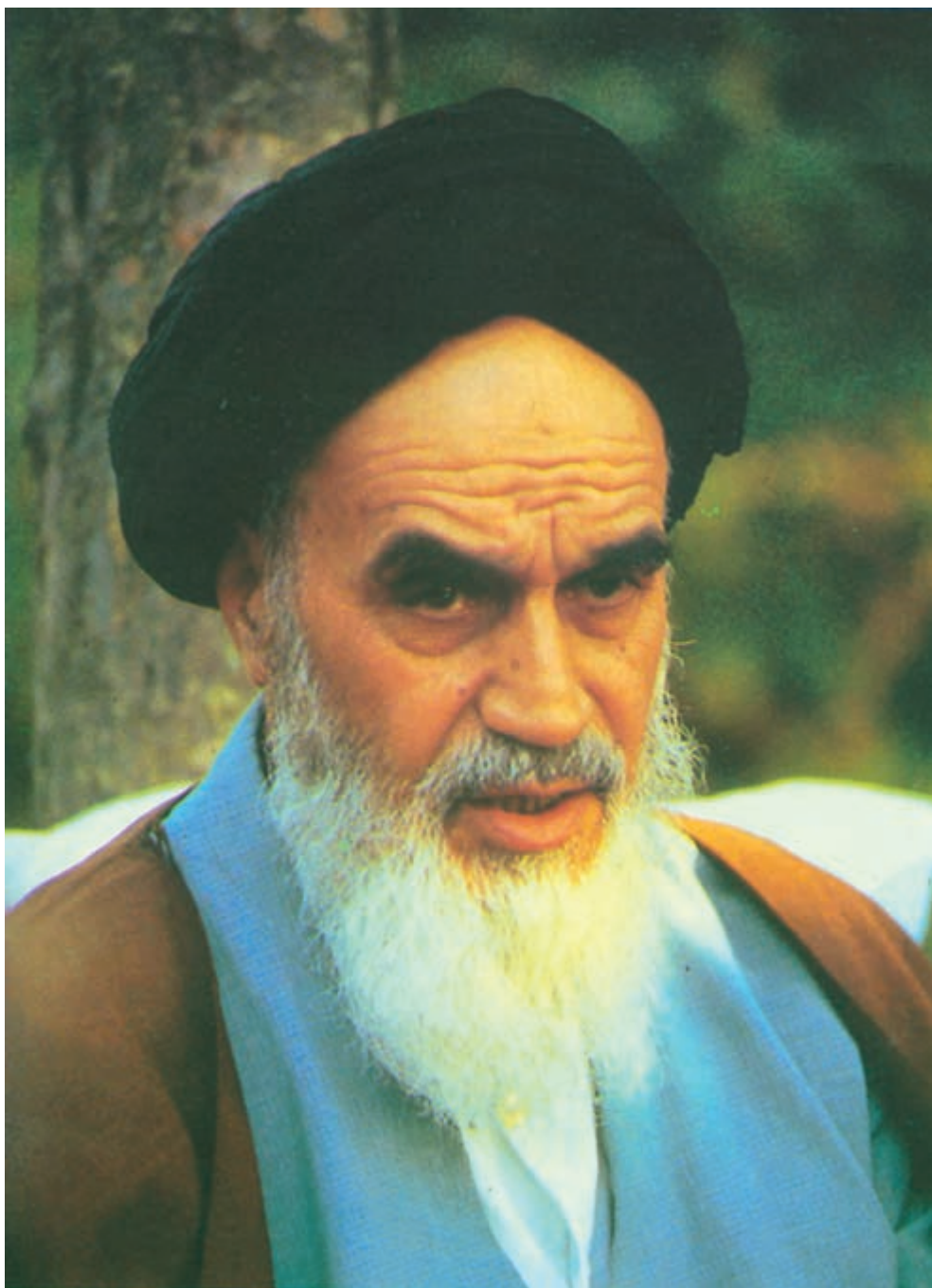
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : خجسته

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.



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 سرّه الشریف»



## مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه ششم» 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.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمودن برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌ی کار دانش» چاپ سپاری 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 ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. نمودن برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمودن برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمودن برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمودن برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌ی کار دانش و کلیه‌ی عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

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

## مقدمه

### به نام خداوند جان و خرد      کزین برتر اندیشه برنگذرد

فردوسی

کتابی که تقدیم هنرآموزان محترم و هنرجویان عزیز هنرستان‌های کاردانش رشته‌ی تأسیسات می‌شود، براساس یکی از پودمان‌های تنظیم شده توسط «کمیسیون تخصصی رشته‌ی تأسیسات» دفتر آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش» تألیف شده است. این پودمان و پودمان‌های دیگری مانند نصب لوازم بهداشتی، لوله‌کشی فاضلاب و... همه براساس استانداردهای مهارت و آموزشی «لوله‌کشی آب سرد و آب گرم، فاضلاب و نصب لوازم بهداشتی (لوله‌کشی و تأسیسات بهداشتی درجه ۲)» با کد بین‌المللی ۷۱/۰۷-۸ و ۷۵ تدوین شده است.

پودمان لوله‌کشی آب سرد و آب گرم شامل پنج واحد کار و هر واحد منطبق بر یکی از توانایی‌های استاندارد فوق‌الذکر است. هر واحد کار نیز شامل یک پیش‌آزمون است که قبل از ورود به بحث اصلی، سؤالاتی را در زمینه‌ی واحد کار مربوط

مطرح می‌نماید و هدف از طرح آن سنجش توانایی و اطلاعات اولیه‌ی هنرجویان، ایجاد زمینه‌ی تفکر و انگیزه در هنرجویان است. هم‌چنین در هر واحد کار، ابزار کار، روش استفاده از ابزار کار، اصول کار، موارد فنی و ایمنی و مقرراتی که باید در انجام کار مراعات شود آورده شده است. در پایان هر واحد کار یک یا چند دستور کار به همراه نقشه‌ی آن داده شده است که هنرجویان زیر نظر هنرآموز با توجه به دستور کار و مراحل مختلف آن، به انجام آن مبادرت خواهند نمود. در پیشگاه خداوند متعال شکرگزار هستم که توفیق تألیف این کتاب را به اینجانب عطا نمود. از کمیسیون محترم تخصصی رشته‌ی تأسیسات که کتاب را به دقت مورد مطالعه قرار داده و مؤلف را در این مورد راهنمایی نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌کنم. از آقای مهندس عبدالمجید خاکی صدیق نیز به دلیل مطالعه‌ی متن نهایی و راهنمایی در مورد ساختار کتاب و موارد فنی و غیرفنی، تشکر و قدردانی می‌کنم.

در خاتمه از شما اساتید محترم و همکاران ارجمند بسیار سپاسگزار خواهم شد که نواقص کتاب را تذکر دهید و از هرگونه راهنمایی دریغ نفرمایید.

مهدی ثنائی‌عالم

## فهرست

|    |  |
|----|--|
| ۱  | ..... واحد کار اول : بریدن لوله های فولادی                   |
| ۲  | ..... پیش آزمون (۱)  |
| ۳  | ..... ۱-۱- کمان اژه  |
| ۷  | ..... ۱-۲- لوله بُر  |
| ۱۰ | ..... ۱-۳- گیره های لوله                                     |
| ۱۴ | ..... ۱-۴- اصول برش لوله به وسیله ی کمان اژه                 |
| ۱۹ | ..... ۱-۵- اصول برش لوله به وسیله ی لوله بُر                 |
| ۲۳ | ..... ۱-۶- دستور کار (۱)                                     |
| ۲۶ | ..... ۱-۷- دستور کار (۲)                                     |
| ۲۸ | ..... آزمون پایانی (۱)                                       |
| ۳۰ | ..... واحد کار دوم : پلیسه گیری لوله های فولادی (بُر قوکاری) |
| ۳۱ | ..... پیش آزمون (۲)  |
| ۳۲ | ..... ۲-۱- وسایل و ابزارهای پلیسه گیری (بُر قوکاری)          |
| ۳۳ | ..... ۲-۲- بُر قو  |
| ۳۵ | ..... ۲-۳- اصول پلیسه گیری                                   |
| ۳۷ | ..... ۲-۴- نکات فنی و ایمنی                                  |
| ۳۸ | ..... ۲-۵- دستور کار (۱)                                     |
| ۴۰ | ..... آزمون پایانی (۲)                                       |
| ۴۱ | ..... واحد کار سوم : خم کاری لوله                            |
| ۴۲ | ..... پیش آزمون (۳)  |
| ۴۳ | ..... ۳-۱- خم کاری و انواع آن                                |
| ۴۵ | ..... ۳-۲- دستگاه های خم کاری لوله                           |
| ۴۸ | ..... ۳-۳- روش استفاده از خم کن هیدرولیکی                    |



|     |       |  |
|-----|-------|--|
| ۵۲  | ..... | ۳-۴- اصول خم کاری لوله ها  |
| ۵۷  | ..... | ۳-۵- اصول فنی و حفاظتی خم کاری لوله های فولادی   |
| ۵۹  | ..... | ۳-۶- دستور کار (۱)   |
| ۶۴  | ..... | آزمون پایانی (۳)   |
|     |       |  |
| ۶۶  | ..... | واحد کار چهارم : حدیده کردن لوله   |
| ۶۷  | ..... | پیش آزمون (۴)  |
| ۷۰  | ..... | ۴-۱- لوله های فولادی   |
| ۷۳  | ..... | ۴-۲- اندازه ی نامی لوله ها   |
| ۷۳  | ..... | ۴-۳- دستگاه حدیده ی لوله   |
| ۱۰۳ | ..... | ۴-۴- مواد خنک کننده و روغن ها  |
| ۱۰۵ | ..... | ۴-۵- اصول دنده کردن لوله ها  |
| ۱۰۸ | ..... | ۴-۶- دستور کار (۱)   |
| ۱۱۳ | ..... | ۴-۷- دستور کار (۲)   |
| ۱۱۸ | ..... | آزمون پایانی (۴)   |
|     |       |  |
| ۱۲۴ | ..... | واحد کار پنجم : اتصال لوله های فولادی  |
| ۱۲۵ | ..... | پیش آزمون (۵)  |
| ۱۲۶ | ..... | ۵-۱- انواع لوله های مورد استفاده در انتقال آب  |
| ۱۳۷ | ..... | ۵-۲- اندازه ی استاندارد لوله ها  |
| ۱۴۰ | ..... | ۵-۳- روش های اتصال در لوله کشی   |
| ۱۴۲ | ..... | ۵-۴- فیتینگ های فولادی   |
| ۱۴۶ | ..... | ۵-۵- مواد آب بندی در لوله کشی  |
| ۱۴۹ | ..... | ۵-۶- آچارهای لوله کشی  |
| ۱۵۸ | ..... | ۵-۷- اصول اتصال لوله های فولادی  |
| ۱۵۹ | ..... | ۵-۸- نکات فنی و ایمنی اتصال لوله های فولادی  |
| ۱۶۳ | ..... | ۵-۹- طریقه ی اندازه گیری لوله  |
| ۱۶۶ | ..... | ۵-۱۰- روش بریدن، حدیده کردن و باز و بسته کردن لوله های فولادی، بدون استفاده از گیره ی لوله |
| ۱۷۰ | ..... | ۵-۱۱- دستور کار (۱)  |
| ۱۷۳ | ..... | ۵-۱۲- دستور کار (۲)  |
| ۱۷۹ | ..... | ۵-۱۳- دستور کار (۳)  |
| ۱۸۵ | ..... | آزمون پایانی (۵)   |
|     |       |  |
| ۱۹۷ | ..... | منابع و مآخذ   |

## هدف کلی

لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

| ساعت |      |      | عنوان توانایی                   | شماره   |         |
|------|------|------|---------------------------------|---------|---------|
| جمع  | عملی | نظری |                                 | توانایی | واحدکار |
| ۷    | ۵    | ۲    | بریدن لوله های گالوانیزه و سیاه | ۱۵      | ۱       |
| ۳    | ۲    | ۱    | پلیسه گیری لوله «برقوکاری»      | ۱۶      | ۲       |
| ۱۶   | ۱۲   | ۴    | خم کاری لوله                    | ۱۷      | ۳       |
| ۲۲   | ۱۶   | ۶    | دنده کردن لوله ها               | ۱۸      | ۴       |
| ۳۸   | ۳۰   | ۸    | انجام اتصال لوله های فولادی     | ۱۹      | ۵       |
| —    | —    | —    | —                               | —       | ۶       |
| —    | —    | —    | —                               | —       | ۷       |
| —    | —    | —    | —                               | —       | ۸       |
| ۸۶   | ۶۵   | ۲۱   | جمع کل                          |         |         |