

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

رشته مهارتی: تأسیسات بهداشتی ساختمان

نام استاندارد مهارتی مبنا: لوله‌کشی نصب بهداشتی درجه ۲

کد استاندارد متولی: ۸-۷۱/۰۶/۲/۲

عنوان و نام پدیدآور	:	لوله‌کشی فاضلاب و هواکش [کتاب‌های درسی]: ۳۱۰۱۴۲ رشته مهارتی تأسیسات بهداشتی ساختمان، گروه تحصیلی مکانیک زمینه صنعت / برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش؛ مؤلف مهدی ثنایی عالم؛ وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
مشخصات نشر	:	تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۱۵۵ ص. : مصور: (بخش رنگی)، جدول.
فروست	:	شاخه کاردانش.
نشابک	:	۹۶۴-۰۵-۱۵۶۱-۲
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیا
یادداشت	:	چاپ هفتم، کتابنامه، ص. ۱۵۵.
موضوع	:	۱- لوله‌کشی ۲- لوله‌های فاضلاب رو ۳- هواکش‌ها
شناسه افزوده	:	ثنایی عالم، مهدی، ۱۳۳۵. الف - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. ب - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج - شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
رده‌بندی کنگره	:	TH۶۱۲۲/۱۹۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	:	۳۷۳ ک ۶۰۴/۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۰۹۹۹۲۰

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 کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

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 : لوله‌کشی فاضلاب و هواکش - دوره دوم متوسطه - ۳۱۰۱۴۲

مؤلف : مهدی ثنائی عالم

ویراستار فنی : احمد آقازاده

ویراستار : حسین داودی

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 : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ ،

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

عکاس : استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی

صنحه‌آرا : طرفه سهائی

طراح جلد : محمدحسن معماری

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

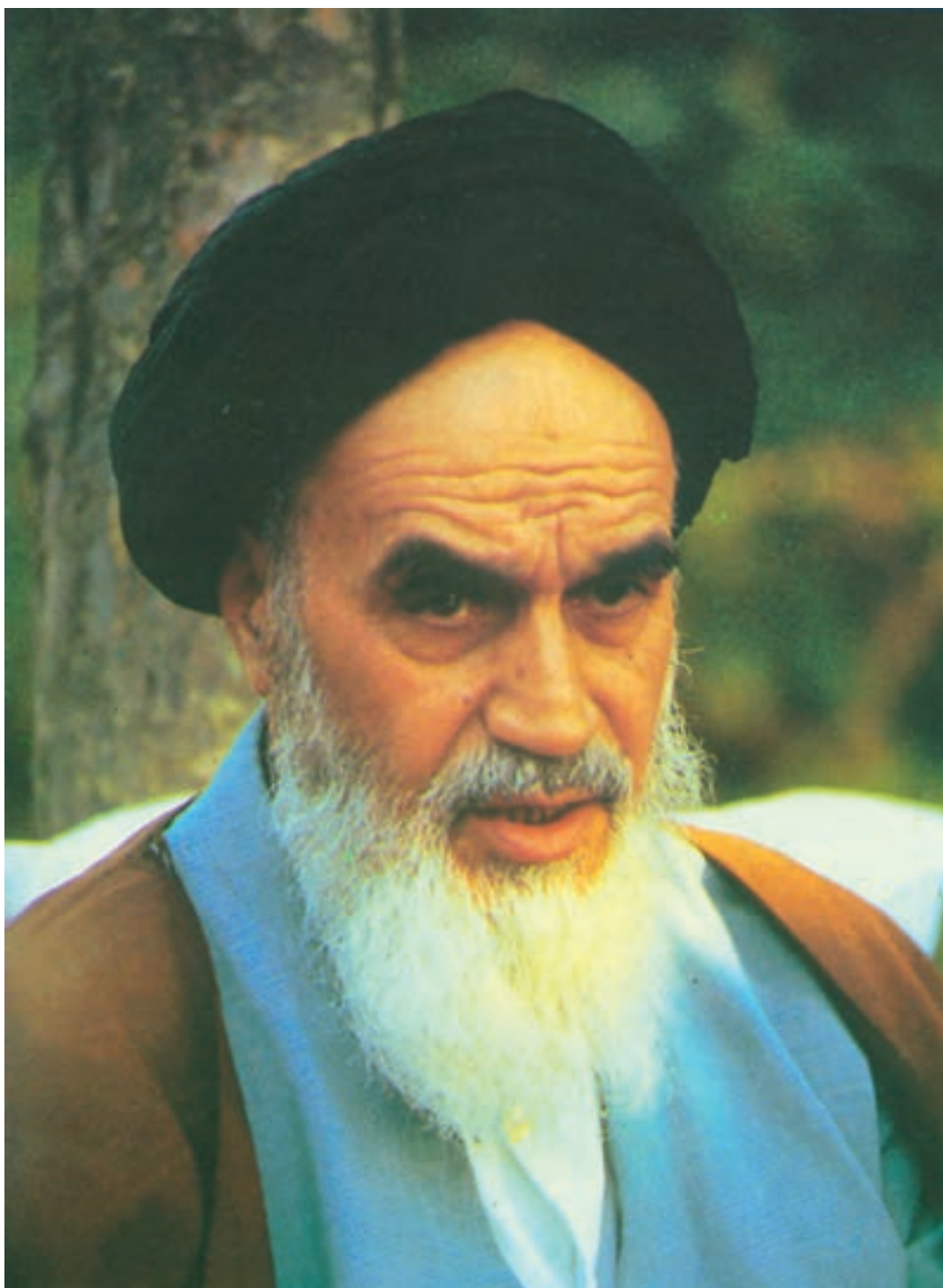
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : خجستگان

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۵۶۱-۲ ISBN 964-05-1561-2



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 پرهیزید.  
امام خمینی «قدس سرّه الشریف»



## مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخهٔ کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخهٔ کار دانش، مجموعهٔ ششم» صورت گرفته است. بر این اساس، ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت با دسته‌بندی مجدد واحدهای کار هم‌خانواده پودمان مهارتی (Module) شکل می‌گردد.

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 شاخهٔ کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. ضمناً در ارائهٔ 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 «شاخهٔ کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_p$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_p$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_p$  و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. امیدواریم هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخهٔ کار دانش و کلیهٔ عزیزانی که در امر توسعهٔ آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها، که برای توسعهٔ آموزش‌های مهارتی تدوین شده است مساعدت و یاری نمایند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## مقدمه

طبق آمار سازمان ملل سالانه ۸/۱ میلیون کودک تنها به علت بیماری‌های اسهالی، از بین می‌روند. بیماری‌هایی که، با دسترسی به آب و سیستم فاضلاب سالم، می‌توان از شیوع آن‌ها جلوگیری کرد. بنابر آمار دیگری، نیمی از ساکنان کشورهای در حال توسعه، بیماری‌های مرتبط با کیفیت و سلامت آب دارند. یکی از اهداف برنامه توسعه سازمان ملل، تا سال ۲۰۱۵، تأمین سالانه سیستم بهداشتی و دفع فاضلاب برای ۱۲۰ میلیون نفر است. کارشناسان معتقدند تحقق این هدف مستلزم هزینه کردن ده میلیارد دلار در سال است.

از سوی دیگر هر انسان به طور متوسط ۱۰۰ تا ۲۵۰ لیتر آب در شبانه‌روز مصرف می‌کند. در عین حال مقدار آب مصرفی افراد به سطح زندگی و شهرنشینی جامعه‌ی آنان بستگی دارد.

توجه به موارد مذکور اهمیت سیستم آبرسانی و سیستم فاضلاب را معلوم می‌کند. به همین منظور پیش از این دو جلد کتاب «لوله‌کشی آب سرد و آب گرم» و «نصب لوازم بهداشتی» در شاخه کار دانش برای استفاده هنرآموزان و هنرجویان تألیف شده است و اینک کتاب حاضر، یعنی «لوله‌کشی فاضلاب و هواکش» به عنوان سومین کتاب در زمینه تأسیسات بهداشتی عرضه می‌شود. این سه کتاب، براساس پودمان‌های تعریف شده از استانداردهای سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور تألیف شده‌اند.

کتاب لوله‌کشی فاضلاب و هواکش شامل سه واحد کار به شرح زیر است:

۱- اتصال لوله و فیتینگ جدنی سرکاسه دار و بدون سرکاسه

۲- اتصال لوله و فیتینگ پلیمری، از جمله لوله و فیتینگ پی وی سی، پلی اتیلن و پلی پروپیلن

۳- اجرای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران

ضمناً یک پروژه که امکان اجرای آن در کارگاه هنرستان ممکن باشد ارائه شده است تا با لوله‌های پلی پروپیلن اجرا شود.

هر واحد کار شامل پیش‌آزمون، شرح موضوع، اصول اجرا کار، دستور کار و آزمون نهایی است در هر دستور کار مواد و ابزار لازم، نقشه کار، نکات ایمنی و مراحل اجرا ارائه گردیده است.

یکی از نگرانی‌های مربوط به لوله‌کشی فاضلاب و هواکش اجرای ناقص و ناصحیح آن‌ها و اهمیت جدی ندادن به سیستم لوله‌کشی هواکش است، در حالی که وجود سیستم هواکش در لوله‌کشی فاضلاب ساختمان مانع از خالی شدن سیفون‌ها و نفوذ بوهای نامطبوع به داخل ساختمان و سهولت حرکت فاضلاب در لوله‌ها می‌شود. امید است با آموزش صحیح اجرای این سیستم قدمی در راه سلامت و بهداشت برداشته شود.

در این جا لازم می‌دانم که از آقای مهندس واحد و همکارانشان در شرکت پُل ایران و آقای مهندس صداقت کیش و همکاران ایشان از شرکت نیوپایپ از مجموعه صنایع گیتی سپند که در تهیه تصاویر بعضی از دستور کارهای این کتاب همکاری صمیمانه با اینجانب داشته‌اند، تقدیر و تشکر نمایم.

از استادان، هنرآموزان و هنرجویانی که کتاب را مطالعه می‌نمایند خواهشمند است با پیشنهادها، انتقادات و راهنمایی خود ما را یاری نمایند تا در چاپ‌های بعدی اشکالات کتاب برطرف گردد.

# فهرست

۱	واحد کار شماره ۱- توانایی اتصال لوله های چدنی
۲	پیش آزمون (۱)
۴	۱- اتصال لوله های چدنی
۴	۱-۱- اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار
۳۴	۱-۲- دستور کار شماره یک
۳۷	۱-۳- دستور کار شماره دو
۴۵	۱-۴- دستور کار شماره سه
۵۰	۱-۵- دستور کار شماره چهار
۵۳	۱-۶- دستور کار شماره پنج
۵۹	۱-۷- اتصال لوله های چدنی بدون سرکاسه
۶۵	آزمون نهایی (۱)
۷۰	واحد کار شماره ۲- توانایی اتصال لوله های پلیمری
۷۱	پیش آزمون (۲)
۷۳	۲- اتصال لوله های پلیمری
۷۳	۲-۱- اتصال لوله و فیتینگ پی وی سی (P.V.C)
۷۹	۲-۲- دستور کار شماره یک
۸۳	۲-۳- اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۹۲	۲-۴- دستور کار شماره دو
۹۵	۲-۵- اتصال لوله و فیتینگ های پلی پروپیلن
۱۰۶	۲-۶- دستور کار شماره سه
۱۰۸	آزمون نهایی (۲)
۱۱۲	واحد کار شماره ۳- توانایی اجرای لوله کشی فاضلاب، آب باران و هواکش
۱۱۳	پیش آزمون (۳)
۱۱۵	۳- توانایی اجرای لوله کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان
۱۱۵	۳-۱- انواع فاضلاب
۱۱۶	۳-۲- لوله ها و فیتینگ ها
۱۱۷	۳-۳- لوله کشی فاضلاب، هواکش و آب باران
۱۱۹	۳-۴- شیب بندی لوله های فاضلاب
۱۲۱	۳-۵- دریچه های بازدید و نظافت سیفون ها
۱۲۲	۳-۶- نصب سیفون در شبکه فاضلاب
۱۲۳	۳-۷- کف شوی
۱۲۵	۳-۸- اصول اجرایی لوله کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان
۱۳۸	۳-۹- دستور کار شماره سه
۱۴۲	آزمون نهایی (۳)
۱۵۱	باسخ سوالات پیش آزمون
۱۵۵	منابع و مأخذ

فهرست رشته‌های مهارتی که می‌توانند از کتاب لوله‌کشی فاضلاب و هواکش استفاده نمایند.

ردیف	نام رشته مهارتی	شماره رشته‌ی مهارتی	کد رایانه‌ای رشته مهارتی	نام استاندارد مهارتی مینا	کد استاندارد مهارتی مینا
۱	تأسیسات بهداشتی ساختمان	۱-۱۲-۱۰۴-۳۱۲	۹۹۳۱	لوله‌کشی و نصب بهداشتی درجه ۲	۸-۷۱/۰۶/۲/۱
۲	آبگرم‌کن خورشیدی	۱-۱۲-۱۰۴-۳۱۰	۹۹۳۹		