

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

شاخهٔ کار دانش

زمینهٔ صنعت

گروه تحصیلی مکانیک

زیر گروه تأسیسات

رشته‌های مهارتی تأسیسات بهداشتی ساختمان، آبگرم‌کن خورشیدی

شمارهٔ رشتهٔ مهارتی ۳۱۲-۱۰۴-۱۲-۱، ۳۱۰-۳۱۰-۱۰۴-۱۲-۱

کد رایانه‌ای رشته‌های مهارتی ۹۹۳۱، ۹۹۳۹

نام استاندارد مهارتی مبنا لوله‌کشی نصب بهداشتی درجهٔ ۲

کد استاندارد متولی ۷۱/۰۶/۲/۱-۸

شمارهٔ درس نظری ۹۸۲۸ و عملی ۹۸۲۹

۶۹۶	ثنایی عالم، مهدی
۱۳	لوله‌کشی فاضلاب و هواکش / مؤلف: مهدی ثنایی عالم. - تهران: شرکت صنایع
ل ۹۴/ث	آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۹۱.
۱۳۹۱	۱۵۵ص. : مصور. - (شاخهٔ کار دانش؛ شمارهٔ درس نظری ۹۸۲۸ و عملی ۹۸۲۹)
	متون درسی شاخهٔ کار دانش، زمینهٔ صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، زیر گروه تأسیسات،
	رشته‌های مهارتی تأسیسات، تأسیسات بهداشتی ساختمان و آبگرم‌کن خورشیدی.
	برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
	فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.
	۱. فاضلاب - لوله‌کشی. ۲. هواکش‌ها. الف. عنوان.

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

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

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب: لوله‌کشی فاضلاب و هواکش - ۶۰/۴/۱

مؤلف: مهندس مهدی ثنایی عالم

ویراستار فنی: مهندس احمدآقازاده

ویراستار: دکتر حسین داودی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

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

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

وب‌سایت: www.chap.sch.ir

عکاس: استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی

صفحه‌آرا: طرفه سهانی

طراح جلد: محمدحسن معماری

ناشر: شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش): تهران - جاده مخصوص کرج - بعد از کیلومتر ۷

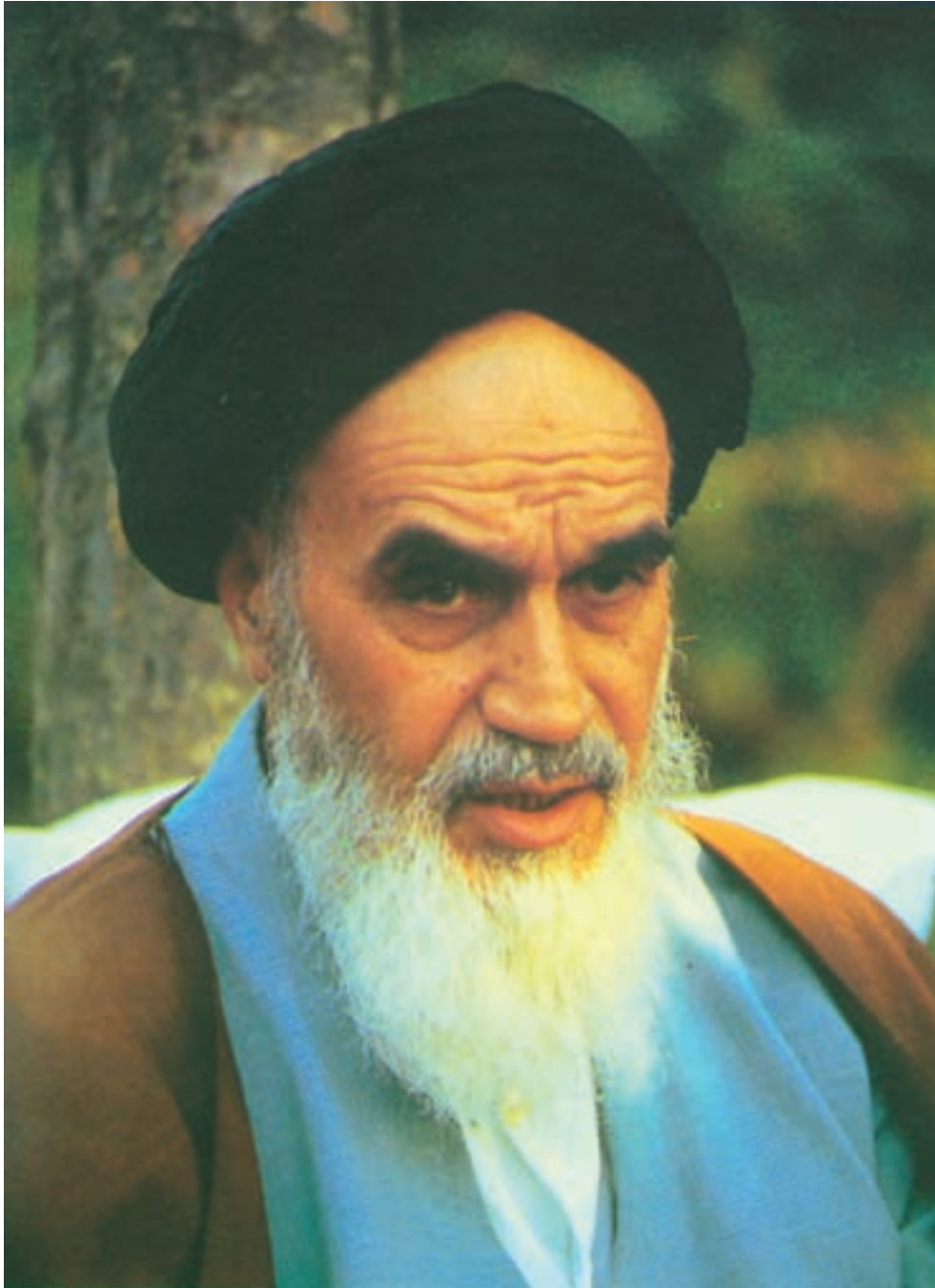
ابتدای بزرگراه آزادگان به طرف جنوب، تلفن: ۴۴۵۲۲۴۴۲، دورنگار: ۴۴۵۰۳۷۷۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۳۷۹

چاپخانه: نادر

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ پنجم ۱۳۹۱

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 بپرهیزید.
امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

مقدمه‌ای 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، مجموعه‌ی ششم» صورت گرفته است. براین 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 شاخه‌ی 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 ارائه‌ی 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. نمون برگ شماره‌ی (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 شماره‌ی (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره‌ی (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. امیدواریم هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌ی کار دانش و کلیه‌ی عزیزانی که در امر توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها، که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است مساعدت و باری نمایند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کار دانش

پیش‌گفتار

هنرآموزان گرامی و فراگیران عزیز:

کتابی که اینک پیش رو دارید، یکی از کتاب‌های درسی نظام جدید آموزشی در شاخه‌ی کار دانش، زمینه‌ی صنعت است، که به کوشش شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش) تألیف و چاپ شده است. این شرکت در سال ۱۳۵۴ با هدف طراحی، تولید و تأمین تجهیزات آموزشی، کمک آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی برای تمام مقاطع تحصیلی (از پیش‌دبستانی تا دانشگاه) تأسیس شده است. مهم‌ترین رسالت شرکت، حمایت و پشتیبانی همه‌جانبه از آموزش کشور است. از این‌رو، از آغاز تأسیس تاکنون، همواره با بهره‌گیری از آخرین دستاوردها و فناوری‌های کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی، در جهت تولید بسیاری از تجهیزات آموزشی برای کلاس‌ها، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مراکز آموزشی اقدام نموده است.

یکی دیگر از خدمات شرکت، همکاری با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش برای تألیف و چاپ کتاب‌های درسی است. در تألیف این کتاب پیش‌کسوتان و صاحب‌نظران آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در نهایت صمیمیت، شرکت را یاری داده‌اند تا کتابی آسان، روان و خودآموز تهیه و در اختیار فراگیران قرار داده شود. شیوه‌ی نگارش این کتاب منطبق با شیوه‌ی آموزش مهارت‌پودمانی (Modular) است. این شیوه‌ی آموزش مهارت، هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی در حال اجراست.

امید است مدیران محترم مراکز آموزشی با تمام توان در جهت اجرای هر چه بهتر این شیوه‌ی نوین آموزش مهارت همت گمارند و این چنین به اهداف آموزشی کتاب جامه‌ی عمل بپوشانند. با دست‌یابی به این اهداف آموزشی است که فراگیران عزیز می‌توانند در زمره صنعتگران خلاق و کارآفرین کشور عزیزمان قرار گیرند.

شرکت صنایع آموزشی

واحد تحقیقات و طرح و برنامه

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

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

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 آماری دیگر، نیمی از ساکنان کشورهای درحال توسعه، بیماری‌های مرتبط با کیفیت و سلامت آب دارند. یکی از اهداف برنامه‌ی توسعه سازمان ملل، تا سال ۲۰۱۵، تأمین سالانه‌ی 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 شاخه‌ی کار دانش برای استفاده‌ی هنرآموزان و هنرجویان تألیف شده است و اینک کتاب حاضر، یعنی «لوله‌کشی فاضلاب و هواکش» به عنوان سومین کتاب در زمینه‌ی تأسیسات بهداشتی عرضه می‌شود. این سه کتاب، براساس بودمان‌های 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 چدنی سرکاسه‌دار 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، نقشه‌ی 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 دستورکارهای 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.

مؤلف

فهرست مطالب

۱	واحد کار شماره‌ی ۱- توانایی اتصال لوله‌های چدنی
۲	پیش‌آزمون (۱)
۴	۱- اتصال لوله‌های چدنی
۴	۱-۱- اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
۳۴	۱-۲- دستور کار شماره‌ی یک
۳۷	۱-۳- دستور کار شماره‌ی دو
۴۵	۱-۴- دستور کار شماره‌ی سه
۵۰	۱-۵- دستور کار شماره‌ی چهار
۵۳	۱-۶- دستور کار شماره‌ی پنج
۵۹	۱-۷- اتصال لوله‌های چدنی بدون سرکاسه
۶۵	آزمون نهایی (۱)
۷۰	واحد کار شماره‌ی ۲- توانایی اتصال لوله‌های پلیمری
۷۱	پیش‌آزمون (۲)
۷۳	۲- اتصال لوله‌های پلیمری
۷۳	۲-۱- اتصال لوله و فیتینگ بی وی سی (P.V.C)
۷۹	۲-۲- دستور کار شماره‌ی یک
۸۳	۲-۳- اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۹۲	۲-۴- دستور کار شماره‌ی دو
۹۵	۲-۵- اتصال لوله و فیتینگ‌های پلی پروپیلنی
۱۰۶	۲-۶- دستور کار شماره‌ی سه
۱۰۸	آزمون نهایی (۲)
۱۱۲	واحد کار شماره‌ی ۳- توانایی اجرای لوله‌کشی فاضلاب، آب باران و هواکش
۱۱۳	پیش‌آزمون (۳)
۱۱۵	۳- توانایی اجرای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان
۱۱۵	۳-۱- انواع فاضلاب
۱۱۶	۳-۲- لوله‌ها و فیتینگ‌ها
۱۱۷	۳-۳- لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران
۱۱۹	۳-۴- شیب‌بندی لوله‌های فاضلاب
۱۲۱	۳-۵- دریچه‌های بازدید و نظافت سیفون‌ها
۱۲۲	۳-۶- نصب سیفون در شبکه‌ی فاضلاب
۱۲۳	۳-۷- کف‌شوی
۱۲۵	۳-۸- اصول اجرایی لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان
۱۳۸	۳-۹- دستور کار شماره‌ی سه
۱۴۲	آزمون نهایی (۳)
۱۵۱	پاسخ سؤالات پیش‌آزمون
۱۵۵	منابع و مأخذ