

واکاوای موانع تجهیزاتی و ساختاری در ارتقای کیفیت آموزش‌های کارگاهی رشته تأسیسات مکانیکی هنرستان‌ها

مهدی مقتدر خانکهدانی



کارشناسی مهندسی مکانیک تأسیسات هنرآموز ناحیه ۴ شیراز



پایه

MDOI-02-2026.0280
MNR-294-2-69D439

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی و تحلیل موانع تجهیزاتی و ساختاری است که فرآیند یاددهی-یادگیری را در کارگاه‌های تأسیسات مکانیکی هنرستان‌ها مختل می‌کنند. روش پژوهش حاضر، مروری-تحلیلی است که با بررسی اسناد بالادستی، گزارش‌های نظارتی و پیشینه‌های پژوهشی در بازه زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۳ انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که موانع تجهیزاتی شامل «فرسودگی ابزارآلات»، «عدم انطباق تکنولوژی کارگاه با صنعت (مانند غیبت سیستم‌های BMS و چگالشی)» و «کمبود مواد مصرفی» است. همچنین موانع ساختاری در حوزه‌هایی نظیر «استاندارد نبودن فضای فیزیکی کارگاه»، «نقص در سیستم‌های تهویه و ایمنی (HSE)» و «بودجه‌ریزی نامناسب» شناسایی شدند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که تداوم این موانع منجر به کاهش انگیزه هنجریان و افت مهارت‌های عملی فارغ‌التحصیلان می‌گردد. در نهایت، راهکارهایی نظیر تجهیز کارگاه‌های قطب و بهره‌گیری از شبیه‌سازهای مجازی پیشنهاد شده است.

کلیدواژه‌ها: تأسیسات مکانیکی، موانع تجهیزاتی، فضاهای آموزشی، هنرستان‌های فنی، آموزش مهارتی، ایمنی کارگاه.

۱. مقدمه

آموزش فنی و حرفه‌ای، ستون فقرات توسعه اقتصادی و صنعتی هر کشور محسوب می‌شود. در این میان، رشته تأسیسات مکانیکی به دلیل ارتباط مستقیم با آسایش شهروندان و بهینه‌سازی مصرف انرژی، جایگاه ویژه‌ای دارد (صالحی، ۱۴۰۱). با این حال، کیفیت این آموزش‌ها به شدت وابسته به «محیط یادگیری» است. محیط یادگیری در هنرستان شامل فضا، تجهیزات، ابزار و ساختارهای فیزیکی است که بستر انتقال مهارت را فراهم می‌کنند (ملکی، ۱۴۰۰). چنانچه میان محتوای کتب درسی پودمانی و ابزارهای موجود در کارگاه هماهنگی وجود نداشته باشد، چرخه آموزش دچار اختلال شده و هدف غایی که تربیت تکنسین ماهر است، محقق نخواهد شد (خراسانی، ۱۳۹۹).

۲. بیان مسئله

رشته تأسیسات مکانیکی در سال‌های اخیر با تحولات شگرفی در حوزه تکنولوژی روبرو بوده است؛ گذار از سیستم‌های حرارت مرکزی سنتی به سیستم‌های هوشمند، پکیج‌های چگالشی و تهویه مطبوع پیشرفته (VRF)، نمونه‌ای از این تغییرات است (رضوانی، ۱۴۰۱). با این حال، مسئله اساسی این است که ساختار فیزیکی و تجهیزاتی کارگاه‌های هنرستان با این شتاب همسو نبوده است. بسیاری از کارگاه‌ها با بحران «تجهیزات مستهلک» و «فضاهای غیر استاندارد» روبرو هستند (ابراهیمی، ۱۴۰۲).

از سوی دیگر، موانع ساختاری نظیر عدم رعایت استانداردهای ایمنی و بهداشت (HSE) در محیط کارگاه و کمبود بودجه برای تأمین مواد مصرفی (مانند الکتروود، لوله‌های مسی و اتصالات برنجی)، باعث شده است که آموزش‌های عملی به سمت آموزش‌های «نمایشی» یا «تئوری‌محور» سوق پیدا کند (ناصری، ۱۴۰۱). این شکاف تجهیزاتی-ساختاری، هویت مهارتی هنرجویان را تهدید کرده و منجر به تربیت نیروی انسانی می‌شود که در مواجهه با پروژه‌های واقعی در صنعت، فاقد اعتماد به نفس و مهارت لازم است.

۳. ضرورت و اهمیت پژوهش

شناسایی موانع تجهیزاتی از آن جهت ضرورت دارد که از اتلاف منابع ارزی و ریالی در خرید تجهیزات غیرضروری جلوگیری کرده و اولویت‌های نوسازی را مشخص می‌کند (احمدی، ۱۴۰۱). از منظر ایمنی، با توجه به کار با سیستم‌های گازسوز، فشار قوی و تجهیزات برشی در رشته تأسیسات، اصلاح ساختارهای فیزیکی کارگاه برای حفظ سلامت هنرجویان و هنرآموزان یک ضرورت حیاتی است (جعفری، ۱۴۰۲). همچنین، با توجه به تمرکز سند تحول بنیادین بر «حیات طیبه» و رفاه، تربیت متخصص تأسیسات که بتواند مصرف انرژی را در ساختمان‌ها کاهش دهد، تنها در محیطی مجهز و استاندارد امکان‌پذیر است.

۴. اهداف پژوهش

هدف کلی: شناسایی و دسته‌بندی موانع تجهیزاتی و ساختاری در کارگاه‌های تأسیسات مکانیکی هنرستان‌ها.

مجله اختلالات جنسی و روانشناختی

اهداف جزئی:

بررسی وضعیت موجود ابزارآلات و دستگاه‌های کارگاهی نسبت به استانداردهای برنامه درسی.

شناسایی نقایص ساختاری در طراحی فضای فیزیکی و سیستم‌های ایمنی کارگاه‌ها.

واکاوی تأثیر کمبود منابع مالی بر تأمین مواد مصرفی و قطعات یدکی.

۵. روش‌شناسی

در این پژوهش از روش مطالعه مروری-تحلیلی استفاده شده است. جامعه آماری شامل کلیه مقالات علمی-پژوهشی، گزارش‌های مرکز پژوهش‌های مجلس در مورد آموزش فنی و حرفه‌ای، و کتب تخصصی مدیریت مراکز آموزشی در ایران است. جهت گردآوری اطلاعات، از درگاه‌های SID، Magiran و

Noormags با بازه زمانی ۲۰ سال اخیر استفاده شد. از میان ۶۰ منبع اولیه، ۲۰ منبع فارسی که بیشترین ارتباط را با مقوله «تجهیزات کارگاهی» و «چالش‌های ساختاری هنرستان» داشتند، انتخاب و مورد تحلیل محتوا قرار گرفتند.

۶. پیشینه پژوهشی

پورکریمی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی دریافتند که مدیریت نامطلوب تجهیزات و عدم تخصیص بودجه تعمیر و نگهداری، طول عمر دستگاه‌های کارگاهی را به نصف کاهش داده است.

رضوانی (۱۴۰۱) نشان داد که بین محتوای کتاب‌های «نصب و راه اندازی پکیج» با تجهیزات موجود در بیش از ۷۰ درصد هنرستان‌های مورد مطالعه، ناهمخوانی وجود دارد.

نوری (۱۴۰۲) بر این نکته تأکید کرد که موانع ساختاری نظیر نور نامناسب و تهویه ضعیف در کارگاه‌های جوشکاری و تأسیسات، منجر به افت تمرکز و یادگیری هنرجویان می‌شود.

شریفی (۱۴۰۲) نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسید که استفاده از شبیه‌سازهای مجازی می‌تواند تا حد زیادی خلأ تجهیزات گران‌قیمت را در مناطق محروم جبران کند.

۷. یافته‌های پژوهش

۷-۱. موانع تجهیزاتی

عقب‌ماندگی تکنولوژیک: بسیاری از کارگاه‌ها همچنان بر آموزش مشعل‌های گازوئیلی قدیمی تمرکز دارند، در حالی که در بازار کار، سیستم‌های هوشمند حرارتی جایگزین شده‌اند (ناصری، ۱۴۰۱).

کمبود ابزارهای اندازه‌گیری دقیق: فقدان ابزارهای کالیبره شده و دیجیتال برای تست فشار، نشت‌یابی و آنالیز محصولات احتراق در کارگاه‌ها (رضایی، ۱۴۰۲).

بحران مواد مصرفی: افزایش قیمت لوله‌های مسی، اتصالات و پمپ‌ها باعث شده است که هنرجویان به جای کار واقعی، تنها به مشاهده فیلم یا کار با مدل‌های برش‌خورده اکتفا کنند (عباسی، ۱۳۹۹).

۷-۲. موانع ساختاری

طراحی ناصحیح فضا: عدم رعایت حریم ایمنی بین دستگاه‌ها و کمبود فضای انبارش مصالح که منجر به آشفته‌گی محیطی می‌شود (جعفری، ۱۴۰۲).

ضعف سیستم‌های حفاظتی: نبود سیستم‌های اطفای حریق هوشمند و تهویه مرکزی برای خروج دود جوشکاری و گازهای سمی در محیط‌های بسته کارگاهی (نوری، ۱۴۰۲).

ساختار بودجه‌ریزی: تمرکز بودجه بر حقوق پرسنل و سهم ناچیز «سرانه کارگاهی» برای نوسازی زیرساخت‌ها (صالحی، ۱۴۰۱).

۸. نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که کارگاه‌های تأسیسات مکانیکی با نوعی «فقر تجهیزاتی مدرن» و «فرسودگی ساختاری» مواجه هستند. این وضعیت باعث شده است که آموزش فنی از حالت «تولیدمحور» به حالت «تئوری‌محور» تغییر شکل دهد. تا زمانی که ساختار فیزیکی کارگاه‌ها ایمن‌سازی نشود و تجهیزات متناسب با مباحث ۱۶ و ۱۷ مقررات ملی ساختمان به‌روزرسانی نگردد، اشتغال‌پذیری فارغ‌التحصیلان این رشته در سطح تکنسین باقی خواهد ماند و توان رقابت در بازار کار مهندسی را نخواهند داشت.

۹. پیشنهادات کاربردی

ایجاد کارگاه‌های قطب: تجهیز یک هنرستان در هر منطقه (مثلاً ناحیه ۴ شیراز) به پیشرفته‌ترین دستگاه‌ها جهت استفاده چرخشی سایر هنرستان‌ها (ابراهیمی، ۱۴۰۲).

جذب مشارکت‌های صنعتی: عقد تفاهم‌نامه با شرکت‌های تولیدکننده پکیج و کولر گازی جهت دریافت تجهیزات آموزشی رایگان یا با تخفیف در مقابل تبلیغات برند آن‌ها در هنرستان (سهرابی، ۱۴۰۰).

تجهیز ایستگاه‌های شبیه‌سازی: استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز عیب‌یابی پکیج و سیستم‌های تبرید برای کاهش استهلاک دستگاه‌های واقعی (احمدی، ۱۴۰۱).

اجرای نظام آراستگی (5S): پیاده‌سازی نظام آراستگی در کارگاه‌ها برای رفع موانع ساختاری و چیدمان بهینه ابزارآلات (محمدی، ۱۴۰۰).



منابع

- ابراهیمی، س.، و کشاورز، م. (۱۴۰۲). بررسی چالش‌های آموزش فنی و حرفه‌ای در استان فارس. *مجله مهارت‌آموزی*، ۱۱(۱)، ۳۴-۵۰.
- احمدی، م. (۱۴۰۱). شبیه‌سازی آموزشی؛ راهکاری برای کمبود تجهیزات در کارگاه‌های فنی. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۲۱(۳)، ۷۸-۹۲.
- پورکریمی، ج.، و همکاران. (۱۴۰۱). واکاوی موانع ساختاری مدیریت کارگاه در هنرستان‌های صنعتی. *مدیریت برآموزش*، ۱۵(۲)، ۱۱۰-۱۲۵.
- جعفری، ع. (۱۴۰۲). بررسی استانداردهای ایمنی و بهداشت (HSE) در فضاهای آموزشی فنی. *نشریه حفاظت و ایمنی*، ۹(۱)، ۱۵-۳۰.
- حسینی، م. (۱۴۰۱). نقش تکنولوژی‌های نوین در ارتقای کیفیت دروس مهارتی. *فناوری آموزش*، ۱۶(۴)، ۲۰۵-۲۲۰. *مجله اختلالات جنسی و روانشناختی*
- خراسانی، ع. (۱۳۹۹). بررسی تطبیقی مهارت‌های فارغ‌التحصیلان با نیاز بازار کار. *مطالعات آموزشی و آموزشگاهی*، ۹(۲۴)، ۱۱-۳۳.
- رضایی، ح. (۱۴۰۲). ابزارهای اندازه‌گیری نوین در صنعت تأسیسات و جایگاه آن در کتب درسی. *پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*، ۲۰(۷۲)، ۸۸-۱۰۴.
- رضوانی، ف. (۱۴۰۱). واکاوی شکاف بین تجهیزات کارگاهی و سرفصل‌های پودمانی رشته تأسیسات. *دانش فنی*، ۸(۳)، ۴۵-۶۲.
- سهرابی، ز. (۱۴۰۰). تعامل مدرسه و صنعت؛ مدل‌های موفق جهانی و بومی. *جامعه‌شناسی آموزش و پرورش*، ۱۴(۱)، ۹۰-۱۰۸.

شریفی، م. (۱۴۰۲). آموزش ترکیبی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای. *فناوری اطلاعات در آموزش*، ۳(۲)، ۱۰۰-۱۲۰.

صالحی، م. و همکاران. (۱۴۰۱). تحلیل اقتصادی هزینه‌کرد در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای. *فصلنامه تعلیم و تربیت*، ۳۸(۲)، ۷۵-۵۵.

طاهری، ع. (۱۴۰۰). مدرن‌سازی کارگاه‌های تأسیسات حرارتی. *تأسیسات ساختمان*، ۱۲(۴)، ۳۵-۲۰.

عباسی، ل. (۱۳۹۹). مدیریت منابع و مصالح در کارگاه‌های آموزشی. *مجله برنامه‌ریزی درسی*، ۷(۱۴)، ۶۶-۸۲.

کریمی، ب. (۱۴۰۰). بررسی موانع ساختاری آموزش‌های فنی در مناطق شهری. *آموزش و توسعه منابع انسانی*، ۸(۳۱)، ۱۴۰-۱۲۰.

کدیور، پ. (۱۳۹۹). *روان‌شناسی یادگیری*. تهران: انتشارات سمت.

محمدی، ن. (۱۴۰۰). نظام آراستگی (S۵) در محیط‌های آموزشی مهارتی. *پژوهش در نظام‌های آموزشی*، ۱۵(۵۳)، ۴۸-۳۳.

ملکی، ح. (۱۴۰۰). *برنامه‌ریزی درسی (راهنمای عمل)*. تهران: انتشارات پیام رسان.

ناصری، م. (۱۴۰۱). ورود فناوری BIM به آموزش تأسیسات ساختمان. *مهندسی مکانیک / ایران*، ۲۴(۵)، ۱۲-۲۸.

نوری، ج. (۱۴۰۲). بررسی عوامل فیزیکی محیط کارگاه بر یادگیری هنرجویان. *نشریه فناوری آموزشی*، ۱۷(۱)، ۱۰۱-۱۱۸.

یوسفی، م. (۱۴۰۰). چالش‌های تأمین قطعات یدکی در آموزش‌های مهارتی. *مطالعات مجازی در آموزش*، ۶(۲)، ۶۸-۵۰.

