

数智化背景下供热工程教学改革实践与研究

张瑶鑫¹ 余壮¹ 王素英¹ 颜峰² 王亦静¹

1 郑州经贸学院工程管理学院, 河南郑州, 450000;

2 中铁七局中产置业有限公司, 河南郑州, 450000;

摘要: 供热工程是建筑环境与能源应用工程专业的一门重要专业核心课程, 针对该课程在教学过程中存在的专业延伸创新能力不足、资源库建设指导思想不完善、缺少线上思政资源以及课程思政评效困难等问题, 依据“数字化平台+案例导向理念”, 具体从提高自主思考创新能力, 建设完备数字化教学资源库, 构建线上数字化思政以及评效模块等角度进行教学改革, 课堂教学效果明显提升, 学生的学习主动性、团结协作与创新意识等均明显提高。

关键词: 供热工程; 数字化平台; 数字化思政; 教学改革

Practice and Research on Teaching Reform of Heating Engineering under the Background of Digital Intelligence

Zhang Yaoxin¹ Yu Zhuang¹ Wang Su Ying¹ Yan Feng² Wang Yi Jing¹

1 School of Engineering Management, Zhengzhou University of Economics and trade, Zhengzhou, Henan, 450000;

2 China Railway Seventh Bureau Middle Class Real Estate Limited, Zhengzhou, Henan, 450000;

Abstract: Heating engineering is an important core professional course for the major of building environment and energy application engineering. In view of the problems existing in the teaching process of this course, such as lack of professional extension and innovation ability, imperfect guiding ideology of resource base construction, lack of online ideological and political resources, and difficulties in course ideological and political evaluation, this paper, based on the concept of "Digital platform + Case oriented", specifically aims to improve the ability of independent thinking and innovation. Construction of a complete digital teaching resource library, construction of online digital thinking and politics and evaluation modules for teaching reform, the classroom teaching effect is significantly improved, students' learning initiative, solidarity and cooperation awareness are significantly improved.

Keywords: Heating engineering; Digital platform; Digital thinking and politics; Educational reform

DOI: 10. 64216/3080-1494. 25. 11. 015

随着人工智能、智慧教育等现代信息技术的飞速发展, 数字与教学深度融合已成为未来教育发展的必然趋势。新技术的发展为教学方式的变革、教学资源的获取、学生学习活动的开展提供了便利的技术支撑, 有利于探索人才培养的新路径, 厚植拔尖创新人才成长的“沃土”。党的二十大报告提出: “推进教育数字化, 建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国。”^[1] 随着“中国制造2025”战略的稳定持续推进, 对工程科技人才的创新能力, 综合素质以及团队合作等能力提出了较高要求^[2]。同时对专业原有的培养体系以及教学内容的更新提出了更高要求。案例导向教育理念, 是一种让学习者主动置于某些场景与案例, 并设身处地的进行研讨交流甚至

动手操作演练, 清晰地聚焦和组织了教育中的每个环节, 使学生在实践过程中实现预期的结果。

1 课程简介

供热工程是建筑环境与能源应用工程专业的核心必修课, 该课程在理论课程体系起到承上启下的作用; 在教学与工程实践中, 起着沟通理论知识和工程实践的纽带作用, 能为学生毕业后从事相关行业工作提供解决工程实践问题的基本思路方法。因此, 最大程度上让学生融会贯通的学好并运用供热工程知识, 对提高暖通专业的人才培养质量是大有裨益的, 在应用型本科院校人才培养计划中占据重要地位。

2 教学过程中存在的问题

2.1 专业延伸创新能力不足

我国提出力争于 2030 年 CO₂ 排放前达到峰值，争取在 2060 年前实现碳中和^[3]。双碳目标对工程技术提出了更有挑战性的要求，创新型、智慧型专业人才的培养迫在眉睫。我国建筑能耗占社会总能耗的 27.7%，其中采暖、供热能耗约占建筑能耗的 2/3^[4]。而供热系统是城市重要基础设施，如何降低供暖能耗对暖通专业既是机遇也是挑战。供热工程教学不应局限于工程基本设计、施工、运行管理等运用能力，更应着力于培养学生节能技术的应用观念、挖掘学生的专业创新意识进而探索更多节能技术可能，并使学生掌握节能技术应用手段。

2.2 资源库建设指导思想不完善

数字化教学资源就是利用数字技术，如互联网、多媒体等，制作和呈现的教学材料，具有丰富多样、交互性强等特点。大多资源库建设的指导思想主要为依据网络平台完成课前预习、课中研习，课后复习等一系列活动，能够达到增加学生个性化学习时间，提高教学效果的目的。但在该项工作的开展中仍然存在“颗粒化资源”的弊端，资源库的建立大多数单向的，知识输送是由建设者由上而下程序化的灌输。

2.3 缺少线上思政资源以及思政评效困难

目前课程思政档案建设需要解决一部分问题：首先专业课教师在将思政元素融入教学的力度掌握不够，有的顾此失彼，有的过犹不及，极大地损伤了“课程思政”的教育教学效果。其次目前教学中更多注意到课堂上思政元素的融入，但是却缺乏线上思政构建内容。应结合线上教学平台同时进行，构建线上思政教育平台，使思政课程真正成为培养学生思想政治素质的重要载体。最后课程思政成效评价困难，德育的评价一直都是难点问题，即便是在专门的德育课程中，德育的成效也是难以进行直接测量和评价的。“德”本身具有认知、情感、行为三个成分，相辅相成，对其中任何一个成分单独进行测量所得结果都是不全面的。但是在目前部分混合式教学模式中，思政元素与教学内容的融合没有完整的贯穿于整个教学过程中。

3 教学改革探索

针对供热工程课程教学中存在的问题，主要从以下

三个方面开展教学方式改革。

3.1 贯彻案例导向教学理念，提高自主思考创新能力

随着国家对环境保护、节约能源的要求不断提高，对创新型专业人才的需求也不断增加，所以在供热工程课程教学中除了达到基础教学目标外，还需要从实践案例出发，依托实际供热项目与节能软件，通过“讲解—实操练习—反馈”使学生先掌握节能软件的操作，并在教学中向学生介绍从多方面收集的准确专业前沿科技信息，开拓学生思维，鼓励学生找寻创新点，并将个人创新点转变为软件初始参数设置，经过软件模拟得出模拟结果，通过分析模拟结果与预想结果的差异，不断优化初始参数。

引入模拟分析软件帮助学生创新应用能力，EnergyPlus 是一个建筑的全能耗分析软件，能够模拟整个建筑的能耗，并对建筑节能效果进行评估。学生在掌握后，可以根据专业创新内容，通过改变设置参数，根据模拟结果不断反馈优化。与此同时，学生的自主能动性提高，创新思维得到鼓励，学习积极性也不断增强。

3.2 建设完备数字化教学资源库

建设数字资源库的目的是使学生可通过不同的方式都能及时有效地获取知识，做到“时时可学，处处可学”。并不断丰富数字化资源库。一方面数字化资源库地建立应以“案例导向，任务驱动”为核心开展建设，打破传统的知识汇总，缺乏实践依托而单向灌输知识现象，学习者通过实际案例引导学习知识，可加强知识运用，加深知识理解。另一方面，资源库建设应是双向的。建设者本身其提供的资源是有限的，而学习者更关注资源的丰富性和可获得性，不会把学习局限在课程范围内，希望快速获得符合自己意愿的信息并体验情境，在享受已有资源的同时，经过建设者审核后能够根据自己的经验和意愿上传资源，使其整合成为适合自己的专属资源。

3.3 构建线上数字化思政以及评效模块

在混合式教学模式当中，思政元素与教学内容的融合需要完整的贯穿于整个教学过程中。所以构建线上思政教育平台至关重要，并应有针对性地设置思考题，或者在测试题中融入课程思政元素，以促使学生在课前学

习过程中自主地对思政内容展开思考,并根据学生反馈,对教案进行适当完善,确保知识的教授与思政建设的有机融合。可通过开展过程性评价、学习者自我评价的方法,通过在线上设置融知识、能力测量和课程思政评价

于一体的综合性题目,通过分析学生的作题结果对开展思政教育的效果进行评价同时建议积极探索开展长期测量的方式方法。

表 1 《供热工程》课程思政教学设计

课程内容	课程思政融入点
供热系统的组成部分和发展历程	介绍人类供热从无到有的发展历程,从能效低下到发展热电联产的剧烈发展变革,介绍节能减排的重大意义
室内供暖设计热负荷	以呼吸式双层玻璃幕墙为例,分析冬季、夏季、过渡季节双层玻璃幕墙的开启方式,引入节能新措施
供暖系统末端设备	通过散热器选择、布置原则、使用寿命的探索引出节能、专业配合、团队协作的问题
供暖系统水力计算	解决水管不平衡率较大的问题出发点应先考虑系统形式、管径等是否合理,不能盲目增设阀门,这样不仅达不到节能的效果,甚至耗能更多,培养学生的节能减排意识与科学严谨的学习态度
集中供暖负荷	计算集中供热管网系统的热负荷时应准确查询每个参数的数值出处。因为集中供热系统热负荷基数较大,参数细微的差别会导致计算结果相差很大,对设备选型影响较大,“差之毫厘,错之千里”,必须避免过度浪费情况发生
水压图分析、管网水力稳定性	集中供热管网系统的水压分配影响各个末端的供水流量与温度,“牵一发而动全身”,必须严谨科学绘制水压图

4 教学改革效果

经过教学改革实践后,学生的学习积极性得到提高,课程参与度得到了很大提升,从成绩与线上测试方面发现学生对知识的掌握能力有所提升,而且愿意参加学科竞赛的学生参加,说明学生的创新能力得到培养提升,对软件模拟不再存在畏难情绪。

5 结语

供热工程是建筑环境与能源应用工程专业的一门重要专业核心课程,针对该课程在教学过程中存在的一些问题,依据“数字化平台+案例导向理念”,具体从提高自主思考创新能力,建设完备数字化教学资源库,构建线上数字化思政以及评效模块等角度进行教学改革,课堂教学效果明显提升,学生的学习主动性、团结协作与创新意识等均明显提高。

参考文献

[1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗: 在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[R]. 北京: 人民出版社, 2022: 34.

[2] 王方田, 田薇, 万志军, 等. OBE 理念下工科大学生

创新实践能力培养机制探索. 煤炭高等教育, 2022(6): 97-103.

[3] 潘玉亮, 高彩凤. 严寒地区超低能耗居住建筑供暖系统对比分析[J]. 建筑节能, 2022(5): 5-8

[4] 张志杰, 李颜颐, 张宇霞, 等. 夏热冬暖地区既有公共建筑能耗调研及分析[J]. 建筑节能, 2020, 48(2): 11-15

通讯作者简介: 张瑶鑫(1996-), 女, 硕士研究生, 主要从事建筑环境模拟与调控技术。

基金项目: 数字化在《供热工程》教学模式与教学改革中的应用, 2023 年郑州经贸学院教学改革项目(jg2319); 基于“双碳”背景下应用型人才培养目标《空调制冷技术》课程教学改革研究, 2023 年郑州经贸学院教学改革项目(jg2331); 产教融合背景下 BIM 赋能《房屋建筑学》实践教学改革路径研究, 2025 年度郑州经贸学院教学改革项目(jg2527); 基于 FDS 下排烟挡板位置与高度的耦合作用对地铁站台火灾排烟效果的影研究, 2024 年郑州经贸学院青年科研基金项目(QK2422); 纯电动汽车冷暖热泵空调系统设计及产品研发, 2024 年郑州经贸学院青年科研基金项目(QK2446)。