

DOI:10.3969/j.issn.1672-1144.2025.05.029

面向行业需求的建筑节能技术 课程信息化建设实践

刘亚萍, 桂超, 陈凡, 杨卫芳, 冯士伟

(新乡学院 土木工程与建筑学院, 河南 新乡 453003)

摘要: 从建筑行业人才需求出发, 分析信息化背景下建筑节能技术课程教学现状和人才培养中存在的问题, 结合 BIM 技术, 提出践行符合行业需求的建筑节能技术课程教学改革。在课程资源建设方面, 致力于打造多元化课程资源, 为学生开展个性化自主学习创造条件; 在课程内容方面, 深度融合思政元素与专业知识, 培养学生的家国情怀、科学素养、工匠精神、职业道德、团队协作、创新意识; 在教学过程中, 以基本理论为基础, 将 BIM 技术融入课程, 结合工程案例及行业规范标准, 实现应用型人才培养与行业需求有效衔接。在教学模式上, 借助 AI 技术进行线上线下相结合的混合式教学, 提高了学生学习兴趣, 增强了学生的自主学习能力。实践表明: 建筑节能技术课程信息化建设促进了教学的改进与评价, 激励学生积极参加社会实践活动、学科竞赛成绩斐然, 拓展了学生的创新意识和实践能力。课程信息化建设实践有助于应用型人才培养。

关键词: 教学改革; 课程思政; BIM 技术; 建筑节能; 信息化

中图分类号: TU43; G641

文献标识码: A

文章编号: 1672-1144(2025)05-0209-07

Practice of Information Construction of the Building Energy Saving Technology Course for Industry Needs

LIU Yaping, GUI Chao, CHEN Fan, YANG Weifang, FENG Shiwei

(School of Civil Engineering and Architecture, Xinxiang University, Xinxiang, Henan 453003, China)

Abstract: Based on the demand for talents in the construction industry, this paper analyzes the current situation of teaching and the problems existing in talent cultivation. in the "Building Energy Saving Technology" course under the background of informatization. Combined with BIM technology, it proposed the teaching reform of the Building Energy Saving Technology course that meets the industry's needs. In the construction of curriculum resources, efforts are made to create diversified course resources to create conditions for students to engage in personalized and autonomous learning. In the construction of curriculum content, ideological and political elements are deeply integrated with professional knowledge, cultivate students' patriotism, scientific literacy, craftsmanship spirit, professional ethics, teamwork, and innovation awareness. In the teaching process, based on basic theory, BIM technology is integrated into the course, combined with engineering cases and industry standards, to achieve an effective connection between the training of applied talents and the needs of industry. In the teaching mode, the mixed teaching of online and offline combination with AI technology improves students' interest in learning and enhances students' autonomous learning ability. The practice shows that the information construction of building energy-saving technology course promotes the improvement and evaluation of teaching, encourages students to actively participate in social practice activities and academic competitions, expands students' innovative consciousness and practical ability, and helps to cultivate applied talents.

Keywords: teaching reform; course ideology and politics education; BIM technology; building energy saving; informatization

收稿日期: 2025-05-03

修稿日期: 2025-07-11

基金项目: 新乡学院 2023 年课程思政示范课《建筑节能技术》(12018022476)

作者简介: 刘亚萍(1984—), 女, 博士, 讲师, 主要从事建筑节能、建筑碳排放计算等方面工作。E-mail: 707619631@qq.com

通讯作者: 桂超(1986—), 男, 博士研究生, 讲师, 主要从事空调节能、强化传热等方面工作。E-mail: guichao0714@163.com

在教育信息化背景下,系统性地将信息技术深度嵌入专业课程,构建以学生为中心、知识与技术并重、理论与实践结合、专业与思政融合的教学体系系统,有助于提升教学质量、创新教学模式、培养学生信息素养,实现教学过程的深度改革和创新。《教育信息化 2.0 行动计划》指出,推动信息技术与教育教学深度融合,推动教学方式从知识向能力培养转型,培养学生数字素养^[1]。《教育强国建设规划纲要》(2024—2035 年)中提出,面向数字经济和未来产业发展,要求加强课程体系改革,制定完善师生数字素养标准^[2];《高等学校课程思政建设指导纲要》中,要求以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,落实立德树人根本任务,将课程思政融入课堂教学全过程,创新教学模式,提升教学质量,构建全面覆盖、类型丰富、层次递进的课程思政体系^[3]。

课程信息化建设聚焦于构建信息融合的系统性教学改革框架,涵盖课程标准重构、教学模式创新、课程资源融合等。课程标准层面,叶静等^[4]提出建立以学习者为中心的目标-过程-成果“三位一体”、覆盖教学全过程的课程标准,培养高素质的信息化人才。课程资源方面,张良^[5]认为专业教学应持续对接行业发展需求,及时更新课程内容,强化信息化技术实训环节;史兴俊等^[6]强调信息化课程资源体系应具有开放性、高阶性、可持续性;王继茹^[7]分析了数据驱动的知识图谱在课堂教学、资源整合及教学评价方面的作用。教学模式层面,范小平等^[8]设计了信息化背景下的多维立体化教学互动架构,结合雨课堂设计课前-课中-课后进行模块化教学,相关学者探讨了混合式教学模式下课程思政融入专业教学的路径、方法与评价体系^[9-10]。能力培养层面,朱光甲^[11]构建了知识学习、实践创新创业能力培养与行业需求融会贯通的数字媒体人才培养模式;吴环宇等^[12]通过“兴趣小组-双创案例-过程指导”三位一体强化工程造价信息化与创新创业能力。教学评价层面,强调健全考核方式^[13]和过程性质量监测^[4]。行业发展对课程信息化建设提出了新的要求,需要进一步探讨。

建筑节能技术是建筑环境与能源应用工程专业一门实践性、综合性、应用性很强的专业选修课。该课程从建筑规划与设计、建筑围护结构、建筑设备及建筑智能化等方面系统地介绍了建筑节能技术,涉及的主要内容有:场地规划与建筑设计节能技术、建筑外围护结构节能技术、供暖、通风与空气调节节能

技术、建筑供配电与照明节能技术、可再生能源利用技术和建筑智能化节能技术^[14]。建筑节能技术贯穿项目的全生命周期,BIM 技术作为建筑信息化新型技术,得到了大力发展。《2025 年工程建设规范标准编制及相关工作计划》明确提出,要通过标准的修订和制定,推动 BIM 技术在工程建设全生命周期中的应用,包括设计、施工、运营等各个阶段^[15]。专业课程内容是后续学习与工作的必要储备,为从事相关工作奠定基础。

随着信息化技术的发展和深入应用,探索信息化技术支撑课程与人才培养的需求日益迫切。传统的人才培养模式已无法满足行业发展新需求,如何利用信息化技术提高建环专业人才培养质量是值得探讨的问题。信息化背景下,基于 BIM 技术为核心的建筑节能技术是建筑业发展转型的必由之路,行业发展对专业发展提出了新的要求,与之相对应的课程需要改革,BIM 技术理念融入建筑节能技术课程改革,对建环专业人才培养提出了新的要求。本文基于建筑行业对建环专业的人才需求状况,开展面向行业需求的建筑节能技术课程信息化建设实践。

1 行业需求调查与教学现状分析

1.1 行业需求调查

建筑业向数智化转型,AI 技术、大数据、物联网的发展对建环专业发展和人才培养模式提出新的要求,迫切需要具备 AI 辅助设计与协同工作能力、智能建造与项目管理能力、智慧运维与检测能力、借助信息化手段开展技术咨询与服务、节能设备研发与销售能力,同时具备自主学习能力、团队协作和创新意识等职业素养的建环人才。建环专业就业方向较宽,从业人员可从事设计、施工、运维、研发、销售等工作,不同的工作岗位需要相应的专业技能,为此,向企业发布了问卷调查,总结了调查结果中相关岗位与“建筑节能技术”有关的内容,汇总如表 1 所示。

1.2 教学现状分析

随着“碳中和、碳达峰”的提出,建筑节能领域广受重视,建筑节能技术对实现“双碳目标”至关重要,建筑行业需要既懂技术又符合行业需求的高素质复合型人才。该课程设于大三上学期,共 32 学时,课程内容融合建筑学、土木工程、暖通空调、材料科学、环境工程、信息技术等多学科知识,紧扣国家“双碳”战略,对接行业认证,强调从设计到运维的

全生命周期的节能策略,但存在内容更新迭代快、知识点多而散、实践教学环节少、学以致用难等特点。传统的教学模式无法满足信息化背景下学生的多样化需求,学生实践机会少导致与行业需求脱节,思政融入难使思政引领难以发挥作用。信息化技术的发展,对于教学内容的更新、教学方式的多样化提供了助力,因此,课程信息化建设至关重要。

表1 不同企业基于该课程相关的技能要求

企业	基于该课程相关的技能要求
设计单位	熟悉国家、行业和地区有关建筑节能的设计规范和标准,具备一定的BIM机电相关知识,且具有供暖、通风空调和给排水等系统的节能设计能力,掌握建筑的节能设计方法。
施工单位	能够熟悉建筑节能工程施工相关图集及质量验收规范,具有一定的识图能力和施工方案编制能力,对BIM有一定的认识了解,掌握建筑的节能施工技术。
运维单位	熟悉相关行业规范,建立相应运维模型,能够对建筑能耗或碳排放等运维数据进行监测、收集和分析,掌握建筑设备运行监测、故障诊断和系统调适技术。
研发单位	了解建筑节能领域的最新研究进展和技术趋势,掌握建筑节能设计、模拟和分析软件,掌握能源动力、暖通空调、节能环保等领域的专业知识。

2 教学内容和教学方式改革

从课程信息化建设背景出发,根据建筑节能技术课程涉及标准规范多、知识更新快、智能手段丰富等特点,从行业需求和教学现状出发,开展课程教学内容和教学方式方面的教学改革。在教学内容方面,更新课程资源库,使学生了解学科前沿,熟悉标准规范,关注会议最新成果,参与学生竞赛和科研项目,培养学生的实践能力和创新意识;通过信息化工具、创新技术、典型工程等深入挖掘课程思政元素,培养学生的跨学科综合能力、科学素养、家国情怀和职业道德;融入BIM技术,发挥BIM技术在建筑规划设计、施工、运维全生命周期的作用,进行多维数据整合、动态模拟与监控及协同优化与管理等工作,培养学生的理论联系实际能力,适应相关企业的岗位需求。在教学形式方面,AI赋能线上线下混合式教学,充分发挥AI辅助功能,进行学情分析、课堂互动、知识总结和教学管理,激发学生的学习兴趣,实现以学生为中心的个性化自主学习,从而满足建筑行业数智化转型的需要。

2.1 教学内容

2.1.1 课程资源库

为推动课程的信息化建设,实现教育资源的数字化、网络化和共享化,对各种类型的课程资源,如

教材、教案、课件、视频、图片、试题等进行整理和总结,利用学习通平台建设了建筑节能技术课程资源库,如表2所示,学生可根据自己的需求进行个性化学习,有助于培养学生的自主学习能力和创新思维。

表2 建筑节能技术课程资源

资源类型	资源内容	资源建设情况
指导性资源	教学大纲	建筑节能技术教学大纲
	教案	每学时教案
	课件	每章节课件
内容性资源	电子教材库	优秀教材2本
	思政材料案例库	思政元素51个
	学科竞赛库	收集6个相关比赛
	科研项目库	含2个科研专题
	标准规范库	收集相关标准规范78个
	学科前沿论文库	整理科研论文66篇
	学术会议链接库	相关学术会议5个
生成性资源	知识、能力、问题图谱	每章节知识图谱
	在线题库	创建各种类型在线试题214道
	调查问卷	发布学习效果调查问卷1份
	教学反馈	学习过程中数据资料保存

2.1.2 课程思政建设

从学科专业、历史文化、行业发展、环境保护与科技进步等角度出发,梳理与课程知识点相关的思政元素,如表3所示,引入数智技术、创新技术、典型工程,培养学生的家国情怀、科学素养、工匠精神、职业道德、团队协作、环保意识、创新意识和 service 社会的能力,增加课程的创新性、引领性和趣味性,凸显德育“润物无声”的作用,以满足行业不同工作岗位对学生能力的需求。

(1) 数智技术:将BIM技术、人工智能、物联网、数字孪生等技术融入课程,借助相关软件实现模型创建、能耗分析、智能控制、协同优化等功能。如在建筑外围护结构中分析围护结构的优化方法,运用建筑物理模拟软件(如Ecotect、EnergyPlus、DesignBuilder等)进行建筑能耗模拟与碳排放计算,学习如何利用科学工具进行建筑性能评估,分析围护结构中影响建筑节能减排的因素及各个因素之间的关系,培养学生的系统思维能力。在讲解智能建筑节能控制系统时,涉及到自动化控制的基本原理,如传感技术、控制器算法等,收集和分析大量数据(如温度、湿度、光照强度等)如统计分析、机器学习算法等,培养学生的跨学科分析能力。

(2) 创新技术:涉及光储直柔技术时,引入清华大学江亿院士事例,他是新型建筑电力系统的首倡

者,致力于能源转型与建筑节能领域的创新,能够激发学生爱国敬业、践行服务社会的热情。在介绍供暖节能技术时,引入“跨季节储能+多能互补”,推动能源系统现“源网荷储”一体化转型,实现北方地区清洁供暖。针对这个知识点,太阳能可以跨季储存的形式有哪些?可利用的可再生能源形式是什么?多能互补的系统怎么进行实时动态调节?可通过查阅文献、专家讲座、参加会议、案例分析、参观项目等形式展示,培养学生的创新意识。在学习能耗监控时,介绍“能源数字孪生平台”,通过讲解技术创新,如高精度传感器设备、先进的数据获取方式、多学科知识融合等,激发学生的创新精神和爱国情怀,让他们了解我国在能源领域的技术进步和自主创新能力。

表 3 课程思政融入路径

章节	思政切入点	思政元素
绪论	双碳目标 建筑节能技术路线 绿色建筑发展历程	家国情怀 可持续发展
场地规划与建筑设计中的节能设计方法	杨经文大师的代表作 绿色建筑案例 绿色建筑评价标准	创新能力 科学素养
建筑外围护结构节能技术	清华大学节能楼 低碳材料 实践项目:以学校教学楼为例,分析围护结构对建筑能耗的影响	跨学科综合 环保意识 科学素养
供暖、通风与空气调节节能技术	北方清洁供暖项目案例 北京冬奥会场馆“冰丝带”	家国情怀 环保意识 创新能力
建筑供配电与照明节能	高效节能灯具 智能照明控制系统	工匠精神 创新能力
可再生能源利用技术	光储直柔 太阳能建筑一体化 太阳能电池的发展史	工匠精神 家国情怀 创新能力
建筑智能化节能技术	上海中心大厦 智慧运维平台 智慧能源管理系统	团队协作 创新能力

(3) 典型工程:在课程中引入超级工程——冬奥会场馆冰丝带(独特的建筑设计)为亚洲最大的全冰面设计,在围护结构节能(四层夹胶中空玻璃幕墙、遮阳帘、自然通风系统)、结构节能(屋面索网结构)、制冰技术节能(二氧化碳跨临界直冷制冰技术、余热回收利用)、可再生能源利用(屋面铺设碲化镉发电玻璃)、绿色建材与装配式施工,智能化管理系统等方面均采用了节能技术;超级大厦——上海中心大厦“四节一环保”成效突出,建立了精细化运营节能管理平台,实现高效节能、优化运行,每年中水

回用 23.5 万 t、碳减排 1.5 万 t。大型国际枢纽机场——北京大兴国际机场采用了全球规模最大的浅层地源热泵系统,可满足约 257 万 m² 建筑面积的供热与制冷需求,并与其他能源多能互补,实现空调系统低碳环保目标。世博零碳馆为我国首座零碳公共建筑,展示了中国和世界建筑节能减排的最新成果。

2.1.3 BIM 融入路径

基于 BIM 平台,将 BIM 技术应用于建筑的全生命周期,包括规划设计、生产运输、招标投标、施工管理、运维监控等,多方协同作业,信息共享共通,实现 BIM 辅助设计、智能建造和智慧运维。同时,利用 BIM 技术的模拟性,构建虚实结合的实践教学平台,将计算机相关的知识与建筑节能实践教学结合起来,拓展应用型人才的维度,满足建筑行业数智化转型对建环专业人才的需求。

在课程教学中,通过 BIM 技术,建立建筑、结构及设备的三维信息模型,包含几何信息与材料信息,主要涉及围护结构、空调系统和能源系统。在建筑设计阶段,结合标准规范和图集,采用不同构造的围护结构,不同种类、厚度的保温材料,以及不同形式的空调系统和可再生能源利用系统,结合节能分析软件,计算各种方案的能耗情况,从而优化设计方案,提高建筑的节能性能,为后续学习与工作提供理论支持与实践经验。在建筑施工阶段,基于 BIM 模型,对节能材料的采购、运输、存储和使用进行精细化管理,对施工过程进行模拟与优化。在运维阶段,将建筑节能监测系统与 BIM 模型相结合,实时采集建筑的能耗数据,并在 BIM 模型中进行可视化展示。通过对能耗数据的分析,管理人员可以快速定位能耗异常区域和设备,及时采取节能措施。并实时监控设备运行状态,及时进行维护与管理。

2.2 教学方式

面向建筑行业的数智化转型需求,建筑节能技术课程注重培养学生的实践能力,在授课时理论联系实际,以工程实例为载体,要求学生利用信息化技术构建虚拟实践平台,以适应不同工作岗位技能需求。将教学划分为课前、课中与课后三个阶段,借助学习通数字化教学平台,开展线上线下、课前课中课后“时空融通”的混合式教学,将学习、应用、考核通过有机结合起来,助力学生工作能力的提升。

首先,课前预习:在学习通教学平台上发布学习任务,包括教学视频和线上讨论的话题,视频为一段关于全球能源危机及传统能源对环境破坏,如纪录片《能源的真相》片断,引发学生对能源问题的关注

和思考。同时,布置线上讨论话题活动:结合生活,观察校园里有哪些可再生能源应用的实例?学生在平台上留言讨论,教师参与进来做适当引导,并利用 AI 技术进行学情分析,了解学生的预习效果。

其次,课中学习:以学校实际在建工程项目为例,总结可再生能源在教学楼的应用,并借助“词云”回顾相关知识点;引入思维导图,系统化讲解知识点,精讲重难点部分;利用学习通平台 AI 工作台里的文献阅读和视频理解,通过机器问答、词云、摘要、脑图、试题等形式,快速掌握论文和视频介绍的内容。发布 AI 实践任务,进行分组讨论,并根据讨论情况进行分享,引进自评、生生互评、教师评价、专家点评等方式对任务完成情况进行评价总结。之后,以历年建筑节能相关的学科竞赛为题目做课外拓展。表 4 介绍了基于 BOPPPS 模式的关于“可再生能源应用”的线下课堂教学设计。

最后,课后安排:学生在规定时间内完成学习通发布的随堂测验题。教师结合平台反馈的学生测试结果,分析学生对知识点的掌握应用情况,并结合部分学生反馈的问题进行个性化指导,消除不同学生之间的差异。

3 建筑节能技术课程改革成效

建筑节能技术课程,以虚实结合、时空融通的教学手段,深化教学改革与实践,构建思政引领、资源建设、BIM 融通的课程内容改革,AI 助力线上线下的混合式教学,提升学生职业岗位能力,满足行业数智化转型需求,培养具有实践能力和创新意识的工程应用型人才。经过几年的教学实践,教学效果明显好转,表现在以下方面:

3.1 教学质量得到提高

(1) 建筑节能技术课程信息化建设促进了教学的改进与评价,通过数据分析、在线问卷、考核评价等方式,总结了学生的学习情况和反馈意见。图 1 为建筑节能技术信息化建设问卷调查结果。学生的平均学习成绩比上年提高了 2.1%,校教学质量考核优秀,毕业生就业率达 92.4%。从学生反馈来看,98.2% 的学生支持课程信息化建设,认为信息化在提升学习效果方面发挥至关重要的作用。80.1% 的学生认为 AI 可以辅助个性化自主学习,激发学习兴趣,检查学习效果,相关数据表明学生对知识点的掌握程度提升了 20%。65.3% 的学生借助知识图谱建立了完整的知识框架,系统化地理解了建筑热工原理、能耗模拟方法、能源集成系统,厘清了围护

表 4 “可再生能源应用”线下教学设计

教学环节	教学设计	备注
导入	分享关于一些代表性的可再生能源应用于建筑的图片,如教学楼屋顶安装的光伏发电板,拉近知识与学生生活的距离,激发学生的学习兴趣。	知识点与生活 and 工程实例融合
目标	①知识目标:了解可再生能源的种类及其在建筑节能中的应用方式,掌握太阳能、风能、地热能等在建筑中的具体应用方法; ②能力目标:能够分析建筑项目中可再生能源的应用可行性,并提出合理的应用方案; ③素质目标:培养学生的环保意识和可持续发展理念。	课程三维目标
前测	①AI 出题:以可再生能源利用章节出 20 道选择题分析可再生能源利用的形式有哪些? ②随堂测试:结合实际案例,提出问题:可再生能源利用的形式有哪些?	以学习通“词云”方式展示学生的答案
参与式学习	①温故知新:被动式节能技术和主动式节能技术; ②政策法规:《城乡建设领域碳达峰实施方案》; ③标准规范:《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、《太阳能供热采暖工程技术标准》; ④学科前沿:以太阳能利用为例,讲解太阳能光电利用和光热利用的研究进展; ⑤分组讨论:每组选择一个可再生能源应用案例,分析其在建筑节能中的优势和局限性。 ⑥发放任务:以学科竞赛任务书要求为任务,以 A09 教学楼为例,完成可再生能源的设计计算。	关注新技术、新材料的发展
后测	①随堂测试:以节能技术、标准规范为内容出 10 道选择题和简答题; ②AI 实践:发布如何进行地热能利用的任务。	关注知识拓展
总结	结合知识图谱进行总结,并做下节课导读。	课程延续性

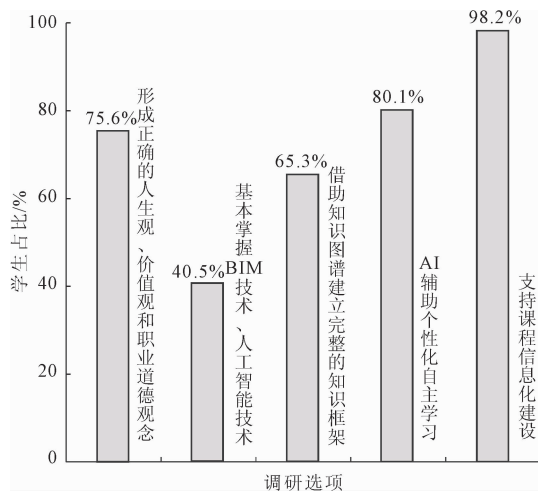


图 1 建筑节能技术信息化建设问卷调查结果

结构、建筑设备和可再生能源利用之间的关联性,学习效率得到提高。40.5%的学生基本掌握 BIM 技术、人工智能技术在建筑节能技术中的应用,数据分析和工程实践能力得到提升,为从事相关工作奠定基础。75.6%的学生形成了正确的人生观、价值观和职业道德观念。

3.2 参加社会实践积极性高

课程开展思政教学以来,学生能够主动将建筑节能技术与专业结合,利用课内课外时间学习和应用建筑节能技术,积极参加党建项目、“三下乡”社会实践项目。这些成果将作为新的思政元素融入课程建设中。图 2 为学生参与“三下乡”社会实践项目的部分成果,利用 BIM 技术计算农村建筑运行过程中的碳排放量,为农村地区节能减排提供参考。

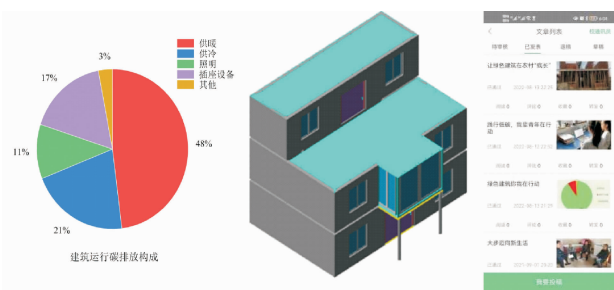


图 2 “三下乡”社会实践项目的部分成果

3.3 创新大赛成绩斐然

将 BIM 技术融入课程中,利用 BIM 软件集成的节能分析工具,学生可在虚拟环境中模拟建筑节能技术的全生命周期应用,实现协同设计、智能建造、智慧运维,培养学生跨学科思维、团队协作能力、实践能力和创新意识。学生能将 BIM 技术的理念运用到《建筑节能技术》、《建筑设备施工经济与组织》、《建筑设备施工技术》、课程设计和毕业设计等专业学习中,积极参加 BIM 等级考试和 BIM 创新大赛,并取得优异成绩。2021 年获得河南省“匠心杯”BIM 大赛二等奖;2022 年获得第十四届全国高等院校学生“斯维尔杯”BIM-CIM 创新大赛绿色建筑应用模块二等奖,第八届广联达 BIM 毕业设计创新大赛三等奖;2023 年获得第九届广联达 BIM 毕业设计创新大赛特等奖,全国数字建筑创新应用大赛一等奖,斯维尔杯全国高校 BIM-CIM 创新大赛一等奖。2024 年获得第十届广联达 BIM 毕业设计创新大赛二等奖,在强化专业技能的同时提升就业竞争力,为高质量就业做好准备。

3.4 满足个性化学习需求

AI 助力“时空融通”的线上线下混合式教学模

式,实现“以学生为中心”的个性化自主学习。线上学习阶段,通过整合文本、图片、视频、模型等多元资源,可以满足学生个性化需求,课前预习,课后拓展,使学习更灵活自主。线下学习阶段,是对重难点的深入探讨,通过丰富多彩的教学活动,如案例分析、现场教学、主题讨论、专家讲座等,开阔了学生的眼界,增加了学习的趣味性,拓展了学生的创新意识和实践能力。

4 结 论

针对当前信息化背景下课程教学现状,应对数智化时代行业转型需求,进行建筑节能技术课程信息化建设实践,并取得初步成效,得到以下结论:

(1) 通过整合课程资源库,融入课程思政,引入建筑信息化最新技术——BIM 技术,利用 AI 技术开展线上线下混合式教学模式,提高学生的实践动手能力和跨学科综合能力,调动学生学习的兴趣和兴趣,提升学生信息化素养和创新能力,满足行业转型对人才培养的需求。

(2) 在今后的建筑节能技术课程教学中,还需要进一步深化信息化建设,可以从以下几点展开:通过深度融合信息技术和建筑节能技术,开发高质量教学资源,挖掘更多素材,改革思政教学模式^[16],促进知识传授与价值引领有机融合,实现教书育人协同共进。

(3) 加强学科交叉和前沿技术在建筑节能技术方面的应用案例教学,拓展学生的国际视野,提高学生创新能力。

(4) 还需要开发信息化实践平台,加强应用型人才的培养。

本课程教学实践有望为行业需求人才培养和课程教学改革提供借鉴。

参考文献:

- [1] 教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL]. 中华人民共和国教育部. (2018-4-13) [2025-4-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [2] 教育部. 中共中央国务院关于印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》的通知[EB/OL]. 中华人民共和国教育部. (2025-01-19) [2025-04-16]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202501/t20250119_1176193.html.
- [3] 教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 中华人民共和国教育部.

- (2020-06-06) [2025-04-16]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.html.
- [4] 叶静,郑梦泽,黄春芳. 人工智能时代计算机类专业课程标准建设探索[J]. 印刷与数字媒体技术研究, 2023(4):88-95,187.
- [5] 张良. 信息化背景下建筑施工企业会计课程教学改革探索[J]. 建筑科学, 2025, 41(1):202.
- [6] 史兴俊,牛继强,朱桃丽,等. 智慧教学背景下信息化课程资源建设——以“中国地理”为例[J]. 中学地理教学参考, 2023(32):54-57.
- [7] 王继茹,朱靖,王建,等. 数据驱动的知识图谱在本科教学信息化改革中的作用[J]. 高等工程教育研究, 2024(3):121-128.
- [8] 范小平,向红. 教育信息化背景下包装印刷类课程教学设计与实施[J]. 印刷与数字媒体技术研究, 2023(4):59-66,79.
- [9] 韩洪兴,申道明,马芸,等. 《流体力学》教学模式课程思政的探索与实践[J]. 水利与建筑工程学报, 2022, 20(3):237-240.
- [10] 廖红建,黎莹. 工科专业课程思政教学探索——以《土力学》混合式教学为例[J]. 水利与建筑工程学报, 2022, 20(1):195-198.
- [11] 朱光甲. 教育信息化背景下数字媒体专业人才培养体系的优化[J]. 印刷与数字媒体技术研究, 2023(4):34-40.
- [12] 吴环宇,杨柯华,丁志坤,等. 信息化与智能化背景下工程造价创新创业人才培养探索与实践[J]. 建筑经济, 2023, 44(S2):51-56.
- [13] 杨乐,王正松,赵玉良. 基于教育信息化建设的“机器学习”课程教学模式改革[J]. 印刷与数字媒体技术研究, 2023(4):110-116.
- [14] 王娜. 建筑节能技术(第二版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2020.
- [15] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 住房和城乡建设部关于印发《2025年工程建设规范标准编制及相关工作计划》的通知[EB/OL]. 中华人民共和国住房和城乡建设部. (2025-03-18) [2025-04-16]. https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/zc/wjk/art/2025/art_d8133726269b4d9b88e1885c586bec5c.html.
- [16] 马小魁,梁健,宋双红. 教育信息化下微生物学课程思政教的实践与思考[J]. 微生物学杂志, 2025, 45(1):139-144.

(上接第91页)

- [46] 孙志刚,郑永峰,唐书峰,等. 波纹管成孔钢筋约束浆锚搭接连接力学性能[J]. 工业建筑, 2023, 53(8):52-57.
- [47] 刘一龙. 预埋金属波纹管浆锚钢筋搭接连接力学性能研究[D]. 湘潭:湘潭大学, 2019.
- [48] 余琼,唐佩妍,张星魁,等. 搭接长度对套筒灌浆搭接接头反复拉压力学性能影响试验[J]. 同济大学大学学报, 2022, 50(5):690-702.
- [49] Ling J H, Rahman A B A, Ibrahim I S, et al. Behaviour of grouted pipe splice under incremental tensile load [J]. Construction and Building Materials, 2012, 33(3):90-98.
- [50] Kim H K. Bond strength of mortar-filled steel pipe splices reflecting confining effect [J]. Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 2012, 11(1):125-132.
- [51] 余琼,许志远,袁炜航,等. 两种因素影响下套筒约束浆锚搭接接头拉伸试验[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2016, 48(12):34-42.
- [52] 刘文超. 新型灌浆料套筒钢筋搭接连接受力与剪力墙抗震性能研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学, 2022.
- [53] International Federation for Structural Concrete. fib Model Code for Concrete Structures 2010 [S]. Germany: Ernst & Sohn, 2010:153-189.