

绿色建筑设计与技术课程混合式教学创新与实践

蔡家伟

南阳理工学院 河南南阳 473000

摘要: 本文聚焦绿色建筑设计与技术课程, 深入探讨混合式教学模式在此课程中的创新与实践。分析当前绿色建筑设计与技术课程教学面临的挑战, 阐述混合式教学结合AI技术在课程教学中的优势与应用路径, 通过具体实践案例展示混合式教学创新带来的教学成果, 并对未来发展趋势进行展望, 旨在为绿色建筑设计与技术课程教学质量提升提供新的思路与方法。

关键词: 绿色建筑设计与技术; 混合式教学; AI技术; 教学创新

引言

在全球倡导可持续发展的背景下, 绿色建筑行业蓬勃发展, 对专业人才的需求日益增长。绿色建筑设计与技术课程作为培养相关专业人才的核心课程, 其教学质量直接影响着人才培养的成效。传统的教学模式在知识传递效率、学生自主学习能力培养以及教学资源整合等方面存在一定局限性。随着信息技术的飞速发展, 混合式教学模式应运而生, 它将线上教学与线下教学有机结合, 充分发挥两者的优势。同时, AI技术的兴起为教育领域带来了新的变革机遇, 将其融入绿色建筑设计与技术课程的混合式教学中, 能够进一步提升教学的智能化、个性化水平, 满足新时代对绿色建筑专业人才培养的需求。因此, 研究绿色建筑设计与技术课程混合式教学创新与实践具有重要的现实意义。

一、绿色建筑设计与技术课程教学现状及问题

(一) 教学模式单一

多数高校绿色建筑设计与技术课程采用45分钟/节的课堂讲授形式, 单次课程教师讲解时长超35分钟。课程内容以PPT演示为主, 教师通过口头讲解传递建筑节能标准、可再生能源系统等理论知识, 学生仅进行听讲和笔记记录。实践教学环节设置在理论课程结束后, 且仅安排2-3次建筑图纸绘制, 缺乏BIM软件建模、绿色建筑性能模拟等实操训练。学生在课程中处于被动接受状态, 无小组讨论、方案优化等主动学习环节, 难以将建筑采光计算、通风设计等理论应用于实际设计场景。

基金项目: 2022年度南阳理工学院一流本科课程《绿色建筑设计与技术》

(二) 教学资源有限

课程使用的教材内容涵盖绿色建筑全生命周期, 但近3年出版教材占比不足40%, 部分章节仍沿用既有建筑改造案例。教师提供的课件以文字和静态图表为主, 未包含动态演示素材。线上资源仅有课程大纲和课后作业, 缺乏绿色建筑施工过程的延时摄影视频、光伏板安装工艺3D拆解模型等可视化资源。虚拟仿真教学方面, 仅开放1个简化版建筑能耗模拟系统, 无法模拟地源热泵系统调试、雨水回收系统运行等复杂技术场景。

(三) 教学评价片面

课程总成绩中期末大作业占比60%, 题型以论文或案例分析报告为主, 主要考查绿色建筑评价标准条款、技术参数等记忆性内容。平时成绩由出勤率(占20%)和平时作业完成情况(占20%)构成, 作业多为调研报告、书面论述题, 缺乏对学生设计方案可行性、技术选型合理性的评价。未建立过程性评价机制, 学生在建筑节能设计方案优化、绿色建材比选分析等实践环节的表现未纳入考核体系, 无法反映学生对建筑环境模拟软件操作、施工工艺衔接等实际应用能力。

二、混合式教学在绿色建筑设计与技术课程中的优势

(一) 提升学习自主性

线上学习平台采用模块化课程架构, 将绿色建筑设计与技术课程按知识体系划分为建筑物理环境、节水系统、节材系统、节能系统、能耗系统等单元。每个微课单元设置知识点讲解视频、要点总结文档、基础测试题三类学习资源。知识点讲解视频采用分屏模式, 左侧展示动画演示, 右侧呈现文字讲解, 内容涵盖建筑保温材料性能对比、节水器具工作原理等知识。学生在学习过程中, 可随时暂停视频, 通过标注功能在课程文档上

记录疑问,或使用平台的“提问”功能,提交具体问题,问题将按学科领域分配给对应教师。案例库模块按建筑类型、地域气候、技术特点进行分类,学生可按需求筛选德国被动房、国内零碳建筑、亚热带地区绿色高层等项目案例。每个案例包含项目简介、设计图纸、运行数据、技术应用说明等资料。学生在完成单元学习后,可选取案例开展分析,通过线上讨论区与同学交流观点,提交分析报告。线下课堂以项目式学习为核心,教师发布商业综合体、居住小区等绿色建筑设计任务书。学生分组后,基于线上学习的理论知识与案例经验,确定设计目标,自主选择绿建斯维尔系列软件进行采光模拟、能耗计算,通过多轮方案优化完成设计图纸绘制与技术说明文档撰写。

(二) 丰富教学资源

线上平台构建的全球绿色建筑数据库,整合LEED、BREEAM、中国绿色建筑评价标识等认证项目资源。学生登录后,可通过关键词检索、高级筛选功能查找项目。每个项目展示技术图纸(平面图、剖面图、节点详图)、运行监测数据(能耗数据、用水量数据、室内环境参数)、认证报告等资料。BIM 5D虚拟建造系统集成建筑全生命周期信息,学生佩戴VR设备,可切换不同施工阶段,观察装配式绿色建筑的预制构件运输、吊装、拼接过程,以及幕墙龙骨安装、玻璃面板铺设的工艺细节,系统提供操作指引与关键节点标注。建筑性能分析云平台支持SketchUp、Revit等常见建模软件格式导入,学生上传设计模型后,可选择能耗模拟、风环境分析、采光分析等功能模块。系统自动生成可视化报告,包括能耗分布图、风速流线图、采光系数等值面图,并提供与国家标准的对比分析。专家讲座视频库按主题分类,涵盖建筑光伏一体化(BIPV)技术原理与应用、近零能耗建筑施工工法、智慧运维技术等内容。新视频资源每月更新,每个讲座视频配套PPT课件与参考文献,方便学生深入学习。

(三) 实现个性化教学

线上学习平台的行为记录系统,实时采集学生的视频观看进度、章节测试答题时间与答案选择、作业提交版本及修改记录等数据。系统内置的分析模型,根据学生在各知识点的测试成绩、作业得分,生成知识掌握情况图谱,明确标注出学生在建筑遮阳设计、地源热泵系统选型等知识点的掌握程度。对于薄弱知识点,系统从资源库中筛选出对应知识点的计算例题、构件选型图表、应用案例视频等资料,以任务推送形式发送至学生账号。教师端可查看班级整体学情分析报告与单个学生的学习档案。在面授课程中,针对擅长设计表达的学生,教师提供绿色建筑竞赛历年优秀方案集,指导其参与校级、

省级绿色建筑设计竞赛,从方案构思、图纸表达、文本撰写等方面进行专项训练;对于技术计算能力强的学生,安排其使用专业建筑能效测评软件,参与实际项目的能耗模拟、碳排放计算工作,通过真实项目实践提升技术应用能力,确保教学资源与学生的能力特长、学习需求相契合。

三、AI技术在绿色建筑设计与技术课程混合式教学中的应用

(一) 智能学习辅助

AI智能问答系统基于自然语言处理(NLP)和知识图谱技术构建。学生通过线上学习平台的对话框输入问题,系统首先对问题进行分词、词性标注和语义解析,识别出关键词和关键语义。例如,当学生提问“地源热泵系统在夏热冬冷地区如何选型”时,系统提取“地源热泵系统”“夏热冬冷地区”“选型”等关键词,在由课程知识点、规范条文、工程案例组成的专业知识库中进行多维度检索。检索过程采用TF-IDF算法和余弦相似度计算,筛选出最匹配的答案,以文本、图片、公式结合的形式呈现。若知识库中无直接答案,系统自动将问题推送至教师端,教师解答后更新知识库。

个性化学习推荐模块利用协同过滤算法和深度学习模型,分析学生历史学习数据。系统根据学生的课程视频观看时长、章节测试答题准确率、作业提交质量等行为数据,构建学生专属知识掌握画像。针对建筑节能计算薄弱的学生,系统从资源库中筛选出墙体传热系数计算例题、遮阳系数计算步骤演示视频、节能计算软件操作指南等学习资料;对于绿色建筑材料知识欠缺的学生,推送不同保温材料性能对比图表、新型环保建材应用案例等内容。同时,根据学生知识掌握情况,自动生成阶梯式练习题,基础题用于巩固知识点,进阶题用于综合应用训练,练习题难度随学生答题情况动态调整。

(二) 虚拟仿真教学

利用AI技术结合虚拟现实(VR)、增强现实(AR)技术,构建绿色建筑虚拟仿真教学环境。学生可以在虚拟环境中进行绿色建筑设计、施工模拟、性能分析等实践操作。例如,学生可以通过VR设备进入虚拟的绿色建筑模型中,亲身体验建筑的空间布局、采光通风效果等,还可以对建筑的节能系统、水资源利用系统等进行模拟操作和调试,增强学生的实践操作能力和对绿色建筑技术的直观感受。同时,AI技术可以对学生在虚拟仿真教学中的操作过程和结果进行实时分析和评价,及时发现学生存在的问题并给予反馈,提高实践教学的质量。

(三) 教学质量评估

AI技术可以对混合式教学过程中的大量数据进行分

析,实现对教学质量的精准评估。通过对学生的线上学习数据、课堂表现数据、作业和考试数据等进行挖掘和分析, AI可以评估学生的学习效果、教师的教学质量以及教学过程中存在的问题。例如,通过分析学生在线上课程视频的观看时长、暂停次数、重复观看次数等数据,了解学生对不同知识点的掌握情况和学习困难;通过分析教师的教学视频、课件等教学资源的使用情况和学生的反馈,评估教师的教学方法和教学内容的合理性,为教学改进提供科学依据。

四、绿色建筑设计与技术课程混合式教学创新实践案例

(一) 课程设计

以某高校绿色建筑设计与技术课程为例,在课程设计上采用混合式教学模式。线上部分,教师利用在线教学平台发布课程视频、教学课件、案例资料等学习资源,设置在线测试、讨论区等学习环节。课程视频采用模块化设计,将绿色建筑设计与技术的知识点划分为不同的模块,每个模块制作成10-15分钟的短视频,方便学生利用碎片化时间学习。线下部分,教师根据线上学习情况,组织课堂讨论、案例分析、小组作业等教学活动,引导学生深入探讨绿色建筑设计与技术的实际应用问题。

在课程中引入AI技术,搭建智能学习平台。该平台具备智能问答、个性化学习推荐、虚拟仿真教学等功能。例如,在虚拟仿真教学模块中,学生可以利用平台提供的VR设备,对绿色建筑的设计方案进行三维建模和模拟分析,直观地感受设计方案的优缺点,并进行优化改进。

(二) 教学实施过程

在教学实施过程中,学生首先通过线上学习平台完成课程视频的学习,并进行在线测试,检验自己的学习效果。对于测试中出现的问题,学生可以在讨论区与教师 and 同学进行交流讨论。教师通过在线教学平台实时关注学生的学习情况,对学生普遍存在的问题进行记录和整理。

在线下课堂教学中,教师针对线上学习的重点和难点内容进行讲解和答疑,并组织学生开展案例分析活动。以实际的绿色建筑项目案例为基础,学生分组进行分析讨论,提出自己的设计优化方案。同时,学生利用智能学习平台的虚拟仿真功能,对设计方案进行模拟验证,根据模拟结果进一步完善方案。在整个教学过程中, AI技术实时收集学生的学习数据,为教师调整教学策略和为学生提供个性化学习指导提供支持。

(三) 教学效果评估

通过对参与混合式教学创新实践的班级与采用传统

教学模式的班级进行对比分析,评估教学效果。在知识掌握方面,采用混合式教学的班级学生在期末考试中的平均成绩比传统教学班级提高了12%,且在涉及实际应用和创新能力考核的题目上得分明显更高。在学习兴趣和自主学习能力方面,问卷调查显示,85%的学生表示对绿色建筑设计与技术课程的学习兴趣显著提高,78%的学生认为自己的自主学习能力得到了有效锻炼。此外,从学生的课程作业和设计作品来看,采用混合式教学的班级学生的作品在创新性、实用性和技术应用的准确性等方面均表现更优,充分体现了混合式教学结合AI技术在提升教学质量和培养学生综合素质方面的显著效果。

结论

本论文通过对绿色建筑设计与技术课程混合式教学创新与实践的研究表明,混合式教学模式能够有效弥补传统教学模式的不足,充分发挥线上教学和线下教学的优势,提升学生的学习自主性,丰富教学资源,实现个性化教学。将AI技术融入混合式教学中,进一步增强了教学的智能化和个性化水平,为学生提供了更加便捷、高效的学习方式,提高了实践教学的质量,同时也为教学质量评估提供了科学依据。通过实际教学案例的实践验证,混合式教学结合AI技术在绿色建筑设计与技术课程教学中取得了显著的教学效果,有助于培养具有创新能力和实践能力的绿色建筑专业人才。

参考文献

- [1]何欣恬,刘莹微.AI技术在高职建筑设计专业教学的应用研究——以《绿色建筑与建筑节能》课程为例[J].砖瓦,2025,(05):189-192.
- [2]李莺.大数据背景下融入绿色建筑构造技术的建筑设计课程教学与实践研究——以某社区活动中心设计为例[J].四川建筑,2025,45(01):268-269+272.
- [3]尹巧玲.高职院校建筑节能的绿色建筑课程改革初探[J].绿色科技,2016,(13):252-254.
- [4]王薇,周圆圆.基于绿色建筑教育目标的建筑设计课程创新教学模式研究[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2014,14(05):107-109.
- [5]宗德新,曾旭东,王景阳.运用数字技术的绿色建筑教学实践[A].模拟·编码·协同——2012年全国建筑院系建筑数字技术教学研讨会论文集[C].全国高等学校建筑学学科专业指导委员会,全国高校建筑学学科专业指导委员会建筑数字技术教学工作委员会,2012:5.