

AI 驱动的建筑教育模式创新

——基于建筑材料与设计课程的协同实证研究

邬尚霖, 许可, 李琦, 刘冬梅

佛山大学, 广东 佛山 528200

DOI: 10.61369/SDME.2025040020

摘要 : 本研究探索 AI 技术在建筑教育中的创新应用, 构建“AI 驱动、跨学科融合、能力闭环”的教学模式, 聚焦《建筑材料》与《建筑设计》课程协同实践。通过智能助教系统、知识图谱和生成式 AI 工具, 分别实现材料课程的“智能辅助 – 系统重构 – 场景激活”认知提升, 以及设计课程的“需求解析 – 灵感生成 – 成果表达”创意流程优化。实践表明, AI 技术显著提高了学习效能与创新成果, 学生在全国竞赛中斩获多项奖项。然而, 研究也揭示了生成逻辑黑箱化、文化语境误读等技术局限, 强调未来需平衡技术赋能与人文素养培养, 构建人机协同的教育生态。

关键词 : 建筑教育; 人工智能; 教学模式创新; 知识图谱; 生成式 AI; 跨学科协同

Innovation of AI-Driven Architectural Education Model – A Collaborative Empirical Study Based on Architectural Materials and Design Courses

Wu Shanglin, Xu Ke, Li Qi, Liu Dongmei

Foshan University, Foshan, Guangdong 528200

Abstract : This study explores the innovative application of artificial intelligence (AI) in architectural education, proposing a teaching model characterized by "AI-driven instruction, interdisciplinary integration, and capability development loop." The focus is placed on the collaborative implementation of two core courses: Architectural Materials and Architectural Design. Through the integration of intelligent tutoring systems, knowledge graphs, and generative AI tools, the model facilitates cognitive enhancement in the materials course via "intelligent assistance – systematic reconstruction – scenario activation," and optimizes the creative workflow in the design course through "demand analysis – inspiration generation – outcome expression." Practical outcomes demonstrate that AI technologies significantly improve learning efficiency and foster innovative achievements, with students winning multiple awards in national design competitions. However, the study also reveals limitations such as opaque generative logic and potential misinterpretation of cultural contexts, underscoring the need to balance technological empowerment with the cultivation of humanistic literacy. Ultimately, it advocates for the development of a human – AI collaborative educational ecosystem.

Keywords : architectural education; artificial intelligence; teaching model innovation; knowledge graph; generative AI; interdisciplinary collaboration

一、研究背景与意义

当前, 建筑行业正经历以智能建造为核心的数字化转型浪潮。随着《“十四五”建筑业发展规划》的推进, BIM、AI、物联网等技术深度融合, 推动行业向绿色化、工业化、智能化方向变革^[1-2]。然而, 建筑教育体系仍面临多重挑战: 教学滞后于行业需求, 传统课程侧重形式与功能训练, 忽视可持续设计、智能技术应用等前沿内容; 教学模式单一化, 以教师为中心的“灌输式”教学普遍存在; 认知效率低下, 抽象知识点难以具象化等问题突出^[3-4]。

与此同时, AI 技术的突破为教育革新提供了新路径。知识图谱、生成式 AI、虚拟仿真等技术已在课程资源整合、个性化学习

路径设计、实践场景模拟中展现潜力^[5-8]。如何依托数字技术重构建筑教育生态, 成为亟待解决的课题。

在理论层面, 本研究将构建“材料—设计”双课程协同的 AI 驱动框架, 填补建筑教育中技术赋能与人文素养融合的模型空白。同时验证知识图谱与生成式 AI 的跨课程调用机制, 探索能力迁移路径。实践层面, 研究将着力破解教学痛点, 通过 AI 技术提升教学效率, 并培养兼具科学素养与创新思维的复合型人才。

二、教学模式设计

(一) 建筑材料课程: AI 增强认知效率的实践路径

针对《建筑材料》课程中材料性能参数抽象、工程场景复杂

度高、学生认知负荷大等痛点，在《建筑材料》课程中构建“智能辅助-系统重构-场景激活”三位一体的AI增强教学模式，通过技术赋能实现认知效率的阶梯式提升。

1. 智能助教系统开发与应用

在AI助教系统层面，基于超星平台构建智能应答体系，整合近三年课程高频问题形成结构化问题库，覆盖基础概念、性能计算和工程决策三类核心问题^[9]。并通过“学生提问-AI应答-教师修正”闭环机制动态优化知识库，每学期根据热点补充典型工程案例，实现教学支持的“去时空化”，形成全天候的AI助教陪伴。

2. 知识图谱深度构建

目前已建立包含184个节点的三级知识网络，涵盖13种建筑材料，通过结构化数据与可视化框架实现知识的多维度关联^[10]。特别整合了多模态数据要素，系统梳理了基础概念、技术参数（与实践要点，并融合公式图表等多媒体元素实现可视化呈现^{[11]-[12]}。通过建立知识点间的逻辑关联，贯通材料微观特性与宏观性能的内在联系，例如将木材纤维饱和点与防腐处理技术形成知识链。图谱着重标注重要认知路径，支持从理论学习到工程决策的多层次教学应用，为建筑材料学科提供系统化的知识管理工具。

3. AI场景化教学实践

基于情境认知理论，结合建筑学专业特点，本课程利用生成式AI工具构建动态工程场景库^[13]，突破传统教学中静态案例的局限性。通过智能生成多样化的材料应用场景（如高湿度地区建筑外墙、冻融环境基础设施等），创设贴近工程实践的问题情境。在典型教学单元中，学生需针对AI生成的场景（如江南民居石材选型）分析环境影响因素与材料性能匹配度，通过对不同材料的特性参数与应用成本，形成综合决策方案。

（二）建筑设计课程：AI赋能创意流程

针对传统建筑设计教学中存在的创意激发不足、设计流程割裂、方案迭代效率低等痛点，构建“需求解析-灵感生成-效果展示”的AI赋能教学模式，通过技术介入重构建筑设计创意流程。

1. AI辅助需求解析

在建筑设计课程中，任务书解析是方案创作的基石。引入AI工具辅助学生系统解构设计需求：首先，通过对任务书文本的智能分析，快速提取核心功能指标，如空间类型、面积配比、流线组织等关键要素，形成结构化设计导引；其次，识别隐性需求，如居住社区的归属感营造、养老设施的代际互动空间等心理和行为层面的考量^[14]；最后，发掘创意突破点，结合地域特色（如岭南建筑元素）或设计主题（如自然疗愈理念），为学生提供灵感线索。这一过程将传统教学中耗时的需求梳理工作压缩至原有时间的1/3，帮助学生精准把握设计方向，为后续创意深化奠定坚实基础，同时培养对人文关怀与地域文脉的综合考量能力。

2. 多模态灵感激发机制

本课程构建“输入-生成-筛选”的AI灵感激发路径：学生首先提取设计核心词（如“岭南骑楼+青年社区”），结合参考案例图片库，通过AI生成工具以文生图或图生图方式批量产

出多组概念意向图。生成内容涵盖空间组合、材质搭配、文化符号转译^[15]等维度。学生在教师引导下，从功能匹配度、文化契合度、技术可行性等方面进行筛选。优选后的意向图将转入深化阶段——在Rhino中搭建基础体量，通过参数调节实现AI创意与人工设计的无缝衔接。

3. AI赋能动态成果表达

在传统设计课程的教学模式下，制作展示动画面临耗时久、技术门槛高、调整繁琐三大痛点，学生常需耗费长时间学习专业软件操作，严重挤占设计深化时间。通过AI动画生成技术实现教学表达的范式变革：基于静态效果图输入（如SU导图或渲染图），AI工具可在5分钟内自动生成5-10秒的高质量动态演示短片，智能补充关键场景要素——如建筑光影的昼夜流转、材质在气候影响下的实时响应、人车流线的高效模拟以及景观植被的季相变化。这一技术重构了教学展示流程，在终期评图环节显著提升方案表现力与说服力。学生可将节省的精力聚焦于设计逻辑深化与空间人文思考，真正实现“技术服务创意”的教学目标。

三、实践成效与关键挑战分析

（一）实践优势：学习者能力与创新成果双突破

1.课堂互动深化与学习效能进阶

AI工具的深度整合有效激活了教学互动。在《建筑材料》课程中，24小时在线的智能助教系统显著降低了基础概念、性能计算与工程决策问题的认知门槛，使学生能更专注于材料特性的深度理解与应用分析。动态工程场景库则强化了情境化学习体验。在《建筑设计》课程中，AI辅助的需求解析工具帮助学生快速精准把握设计核心要求，显著提高了课堂内外的互动频率与深度，促进了学习效能的系统性进阶。

2.创新范式转型与成果价值彰显

教学模式创新驱动了设计流程重构与成果价值提升。建筑材料课程通过AI构建的动态场景训练，有效提升了学生对材料环境适应性的判断和工程决策能力。建筑设计课程则实现了“需求解析-灵感生成-成果表达”全流程的AI赋能，将学生精力从技术操作解放出来，聚焦于设计逻辑深化与人文思考。这种创新范式的转型直接体现在实践成果上：学生在“中国好创意”全国竞赛的48小时极限创作中，能高效完成测绘、构思、建模到出图的全流程，作品展现出严谨的设计逻辑、对绿色生态与经济性的综合考量，以及参数化设计等数字技术的创新应用，最终斩获国家级奖项7项（一等奖1项、二等奖2项、三等奖4项），有力彰显了教学改革的成效和学生创新实践能力的提升。

（二）核心挑战：技术局限与教学反思

当前AI技术在建筑教学中的应用，虽展现出显著潜力，但也暴露出一系列亟待关注的技术局限，促使我们进行教学反思：

1.生成逻辑的黑箱化

AI工具（如Diffusion模型）在生成设计方案时，其内部决策过程对学生而言如同“黑箱”。学生难以清晰理解AI是如何从输入参数推导出最终空间形态、布局或风格特征的。这种透明度缺

失，阻碍了学生对设计逻辑、空间生成原理的深入理解，不利于批判性思维和自主设计能力的培养。他们可能获得结果，却难以掌握背后的推理链条。

2. 文化语境的误读风险

AI在识别和表达地域性建筑语言（如岭南骑楼、江南民居元素）时，往往停留在表面的符号提取与拼贴层面。它可能捕捉到形式特征（如镬耳屋的轮廓），却难以深刻理解和融入其背后的历史脉络、社会习俗、气候适应性等深层文化语境。这容易导致设计方案流于形式化、刻板化，缺乏真正的地域文化深度和场所精神。

3. 审美素养基础薄弱学生的决策风险

对于尚未建立扎实专业审美素养（包括空间感知、形式法则、材料质感判断等）的低年级或基础薄弱学生，过度依赖AI生成的效果图存在风险。他们可能被AI产出的视觉冲击力所吸引，却难以有效辨别方案的优劣、合理性与原创性，容易导致决策失误。例如，可能选择视觉效果华丽但空间逻辑混乱、或材料构造不合理的AI方案，影响设计基本功的锤炼。

四、结束语

本研究通过构建“AI驱动、跨学科融合、能力闭环”的建筑教育新模式，探索了人工智能技术在《建筑材料》与《建筑设计》课程中的创新应用路径。实践表明，AI技术能够有效提升认知效率、激发创意潜能，并优化教学流程，为建筑教育的数字化转型提供了可复制的实践经验。然而，技术赋能的同时也揭示了生成逻辑黑箱化、文化语境误读等核心挑战，凸显了建筑教育中人文素养与批判性思维培养的不可替代性。未来，建筑教育应秉持“技术为用、人文为本”的理念，在充分利用AI工具提升教学效能的同时，更加注重学生系统思维、文化理解与创新能力的培养，构建人机协同、虚实结合的新型教育生态。这一探索不仅为建筑学科的教学改革提供了新范式，也为智能时代跨学科人才培养提供了重要启示。

参考文献

- [1][1]顾大庆,吴茜.《建筑学报》70年知识生产——兼论建筑学学术的独特性[J].建筑学报,2024,(Z1):25–32.
- [2]于海龙,王英华,邵文帅.1+X书证融通模式下应用型本科院校工程造价专业课程教学改革实践[J].湖北开放职业学院学报,2024,37(21):187–189.
- [3]马扬扬.基于STEAM教育理念的建筑构造与识图课程教学设计与实践[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(15):166–170.
- [4]郭旺学.鲍扎的疏离:AI时代应用型高校建筑美术教育反思[J].新美域,2024,(07):158–160.
- [5]何宛余,慕容良一,杨良燧.人工智能技术在建筑设计场景中的应用[J].城市环境设计,2023,(04):332–336.
- [6]宋平,刘浩东.人工智能背景下建筑电气与智能化专业课程体系重构[J].山西青年,2024,(09):91–93.
- [7]张鸿,赵康宏,黄微,等.大数据与人工智能技术在建筑学教育中的应用——以重庆人文科技学院智能人居环境研发中心为例[J].城市建筑空间,2024,31(S1):189–191.
- [8]可杨.广联达以AI驱动建筑行业数字新生态[N].每日经济新闻,2024-12-30(015).DOI:10.28571/n.cnki.nmrrjj.2024.003828.
- [9]聂琳,王兆均.人工智能技术在大学生个性化教育中的应用[J].西部素质教育,2022,8(04):116–118.
- [10]刘陈平.知识图谱在数智化教育时代中的创新研究——以建筑类“建筑构造”课程教学为例[J].现代职业教育,2024,(28):133–136.
- [11]汪润.数字化平台背景下的建筑专题课程联动设计研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(17):236–238.
- [12]朵朵,陈芷筠.智慧教育理念下数字化转型赋能建筑构造课程教学平台搭建[J].建筑与文化,2024,(12):19–21.
- [13]王磊.生成式人工智能技术在建筑室内设计中的应用研究[J].鞋类工艺与设计,2024,4(18):133–135.
- [14]李斌静,卢莹,周泽文.居住空间设计课程改革的创新理念研究[J].上海包装,2024,(12):225–228.DOI:10.19446/j.cnki.1005–9423.2024.12.075.
- [15]廖芷,何智婷.传统文化融入建筑专业课程教学的路径研究[J].中华活页文选(传统文化教学与研究),2024,(11):190–192.