

教育数字化转型背景下公共建筑设计课程教学改革探索

——以图书馆建筑设计为例

晏舒婷 孟雷雷 徐伟 朱珍华

武汉工程大学 土木工程与建筑学院 湖北 武汉 430074

【摘要】：在教育数字化转型的大背景下，高校课程教学模式的数字化革新已成为教育发展的重要方向。作为建筑学专业的核心课程，图书馆建筑设计课程在培养学生实践能力、创新思维及科研逻辑方面发挥着关键作用。本文以该课程为切入点，分析教育数字化转型阶段带来的机遇与挑战，主要从课程数字化改革、AICG 技术应用及科教融合三个层面提出应对策略，旨在全面提升建筑学专业学生的理论素养、实践技能与创新能力，为推动高校课程教学效果的优化和高质量人才的培养提供有益参考。

【关键词】：教育数字化转型；建筑学课程；建筑设计；科教融合

DOI:10.12417/2705-1358.26.15.059

1 绪论

随着信息技术的飞速发展，教育数字化转型已成为高等教育改革的重要方向。在这一背景下，建筑学教育同样迎来了深刻变革^[1]。传统的建筑设计课程在培养学生创新能力和实践能力方面具有重要作用，但也面临着教学模式单一、教学资源利用不足及教学效果优化空间有限等问题。数字化教育技术的应用，为课程内容设计与教学模式创新提供了新的契机^[2]。然而，在实际教学中，该课程受限于传统教学模式，难以满足学生日益增长的多元化学习需求。尤其是在教育数字化转型的大背景下，如何将数字化工具、信息化平台与建筑设计教学深度融合，已成为课程改革的核心课题^[3]。

本文以图书馆建筑设计课程为例，探讨在教育数字化转型背景下，如何通过数字化技术的介入提升课程教学效果。本文以该课程为切入点，分析教育数字化转型阶段带来的机遇与挑战，研究重点聚焦于数字化教学资源建设、AICG 技术应用及科教融合路径，以期为公共建筑设计课程的教学改革提供理论参考和实践指导。

2 教育数字化转型对传统建筑设计教学的机遇与挑战

教育数字化转型现在正在深刻地改变着传统建筑设计课程的教学方式、内容组织方式以及教学评价体系。建筑设计课程是一门比较注重实践能力和创造力培养的核心课程，对于这

样的课程来说，数字化教育带来的不仅有前所未有的机遇，同时也提出了一些全新的挑战。

2.1 教育数字化转型带来的机遇

2.1.1 教学资源的丰富与共享及增强学习体验

信息化使得教学资料更为多样化。从传统书籍和手工绘制到电子书库、BIM 模型展示、虚拟现实展示等信息化辅助手段成为现代化教学的新趋势。学生可以通过利用信息化的教学资料随时查阅国内外优秀的建筑作品及研究信息和技术动态。资源的开放性和共享性不仅打破了传统教学在资源获取方面的时空限制，也在很大程度上提高了学习的效率，对培养学生自主学习的积极性也有一定的促进作用。

与此同时，数字化使得建筑学的教学具有跨学科性。传统意义上的建筑学的学习是一个比较封闭的学科体系，随着数字化时代的到来，其教育方向将向智能科技、数据分析、材料学以及生态工程等多个领域分化延伸。学生可以在完成设计任务的同时学习到有关绿色材料性能指标、节能设计方法、参数化设计技术等方面的其他专业知识，并在此基础上形成更为全面完整的综合性知识网络。这种教学模式在一定程度上有助于打破传统学科之间的壁垒，也为培养具备跨领域创新能力的复合型人才创造了比较有利的条件，同时也在推动建筑学专业教育更好地去适应现代社会对于人才发展所提出的要求。

作者简介：晏舒婷，女（1990.08-），汉族，湖北孝感人，博士，副教授，研究方向：传统建筑更新与保护。

孟雷雷，男（1988.06-），汉族，河南焦作人，博士，讲师，研究方向：城市设计与城市形态，城市更新与乡村改造等。

徐伟，男（1984.06-），土家族，湖北恩施人，博士，教授，研究方向：传统聚落与乡土建筑、国内外建筑设计及其理。

朱珍华，女（1985.03-），汉族，湖北武汉人，硕士，副教授，研究方向：人居环境研究、建筑设计及其理论。

项目基金：2024 年湖北省教育厅自然科学科研项目“建筑专题设计研究”课程（编号：B2024041）。

2.1.2 创新能力培养与推动跨学科融合

传统建筑教育局限于单门学科之内,而随着数字化的发展,其逐渐扩展至人工智能、数据分析、材料科学以及环境科技等领域。比如说学生在学习建筑设计相关技能的同时,可以通过接触材料科学来了解绿色建筑材料性能特点,通过环境技术方面的学习来掌握能源优化的相关方案,通过人工智能相关知识的学习来了解生成式设计以及智能建筑管理等方面的技术方法。这些多学科知识的融入,不仅能够让学生获得更加全面的知识内容,也为培养具有跨领域创新能力的复合型人才创造了比较好的条件。综上所述,信息化教学的充分运用,在一定程度上改变了传统教学方式,并促使建筑类专业向着更为适合现代高素质人才培养方向不断进步与发展。

2.2 教育数字化转型带来的挑战

随着信息化技术在教学中的应用,对传统的教育教学模式进行改革优化,在提高学生学习效率的同时,对于教师的信息技术能力也有了更高的要求。在强化专业技术的基础上还要学习 BIM 建模、参数化设计、数字建造等新技术手段的应用,无形中扩大了学习范围和投入的学习精力。另一方面,传统教学以“教师讲授+学生实践”为核心形态,而数字化转型强调线上线下融合、协同互动与过程化学习,对课程内容架构、评价体系搭建及教师数字化教学能力均提出了新的建设要求。

另外,建筑设计教育一直以来都是以设计思维的培育和实践能力训练作为核心内容的。数字化工具虽然在提升设计效率和信息获取速度方面效果比较明显,但也容易让学生产生一定程度的技术依赖倾向,这就导致一部分学生对于场地分析、功能推演还有概念搭建这些基础训练内容重视程度有所下降,形成了“比较重视技术操作、对设计思考关注不够”这样一种思维方式上的偏差。此外,线上教学这种方式虽然在一定程度上突破了时间和空间的限制,但是建筑设计当中那些面对面的研讨环节、方案评图环节以及团队协作的内容,目前来看仍然很难被完全替代掉,课堂互动的深度和指导的实际效果还是存在一些局限。所以说,既要充分利用数字化技术带来的各种便利,又要兼顾设计思维这个核心培育目标,实现技术赋能和专业教育之间的深度融合,这是图书馆建筑设计课程改革过程中需要重点把握好的一个发展方向。

3 图书馆建筑设计课程数字化改革

3.1 教学资源实现数字化

在高等教育数字化转型整体推进的背景下,对图书馆建筑设计相关的经典案例、施工图纸和三维建模素材进行系统整合,搭建一个专属的虚拟数字资源库,这是建筑学专业课程数字化建设方面一项比较基础也比较核心的工作。传统的纸质教

学资料存在着存储过程中容易损耗、查阅的时候受到时间和空间限制、优质资源比较难在不同班级之间进行共享这些方面的不足,而数字化归档这种方式则可以实现教学资源的长期保存和开放共享。学生可以随时去查阅不同地域、不同风格、不同功能定位的设计素材,对各类图书馆的设计逻辑进行系统性的梳理,拓宽自己的专业认知视野。

本数据库收集了大量的国内外优秀案例作为支撑,并整合成一套完整的专项研究资料供学生进行横向比较学习,对比不同方案的空间组织策略、设计创意及地域文化的演绎方式;同时在此基础上嵌入 VR、AR 的虚拟体验功能。学生可通过第一人称为虚拟建筑空间中浏览,对空间尺度、功能关系及艺术气氛的关系有直接的感知体验,在强化空间认识与设计理解方面具有较好的作用。

线上课程资源建设在一定程度上解决了教学资源利用率低的问题,并为学生的课后自主学习拓展了空间。学生可以通过该平台进行案例研究、方案演练及创意思考练习,将理论知识的学习与设计训练的结合紧密联系起来,这对学生发挥其主观能动性进行创新设计是有所助益的,也为图书馆建筑方案设计课的教学信息化建设提供了某种程度上的物质支持。

3.2 在教学模式上创新

采用线上与线下结合的混合式教学方法,学生在线学习理论知识,课堂内进行方案分析与设计练习,可使用 Stable Diffusion 或 MidJourney 辅助完成概念草图,输入图片、文字或三维模型即可获得方案草稿,再结合协同设计平台进行实时沟通协作,便于发散设计思路;借助 VR/AR 建立可视化教学环境,以第一人称为漫游体验室内尺度感、空间关系及使用功能的合理性,或将三维模型投射到实际建筑中观察评估,加深对作品的认知。BIM 建模及渲染工具支持三维设计与成果表达,学生运用 Revit 和 SketchUp 进行精细化建模并融合结构、设备、施工等信息,使用 Lumion 制作效果图传达设计意图,还可借助性能模拟软件对光环境、热环境等方面展开分析,提升建筑使用的舒适度,引导学生在追求美观的同时注重实际功能。混合式教学与信息技术的应用,使建筑类课程从传统理论讲授转变为理论与实践结合的立体化教学形式,学生既能学习设计理论,也能利用相关软件将理论应用到实践中,有助于激发学习主动性和建立数字化设计思维,为后续职业发展打好基础。

3.3 课程评价

通过线上平台来展示设计成果,再结合 AI 技术进行数据化的评价,这是提升建筑设计课程教学效果的一个比较重要的手段。在这种评价模式下面,学生的设计方案可以通过数字化平台进行展示,这样一来教师和同学就能够在线上进行交流和讨论,实现资源的共享。

其次,在教学中实现多学科交叉融合。课程也实现了多学科交叉融合,突破了原有建筑设计单门课程局限,将计算机、人工智能、信息管理等相关领域的知识引入其中。学生可以尝试在设计过程中使用生成式算法进行生成设计、利用大数据分析辅助建筑设计提升建筑功能,并用软件对整个设计过程进行整理。也可以引入生态学、物理学等相关课程的内容来研究绿色建筑、装配式建筑设计方法;利用多门相关学科的知识融合到教学中去,培养学生解决各类复杂工程项目的能力以及全局性思维。

此外,基于AI的技术还能辅助制定学习路径。通过分析学生的学习数据、兴趣方向与能力倾向,智能系统可以为每位学生量身定制个性化的学习计划。例如,系统可以根据学生对空间设计或建筑结构的兴趣,推荐相关的学习资源或设计任务,帮助学生深入某一领域展开研究。

4 图书馆建筑设计课程的AIGC技术应用

AIGC技术支撑下的建筑生成设计主要包含三种辅助模式。其一为基于三维模型信息的生成模式,输入SketchUp、Rhino等三维体块模型与关键词,即可生成包含丰富建筑要素的二维图片,后续需通过二维转三维完成方案深化。其二为基于二维草图的生成模式,依托手绘线稿与关键词生成逼真建筑效果图,设计者可逐步优化细节、控制生成风格,也可用于生成符合规范的户型方案。第三是根据关键字及精准信息的三维模型生产模式,利用CLIP算法生成精准可控的三维模型以提高设计效率及方案精细度。三种模式都拓展了创意来源,并改善建筑设计的效率以及结果表现力。

AIGC能够贯穿于图书馆建筑设计课程的教学过程:在前

期的设计概念、设计酝酿阶段,以及后期的深化表达都可以引入AIGC的技术手段来进行辅助教学。比如可以在课程刚开始的时候就让学生们用文生图来做概念及空间意象的初步确定,并可以通过关键词的变换来对图书馆建筑的空间形式与气质进行不同的尝试,如此可以部分提高方案推敲效率,在方案深化过程中可将草图绘制及图像美化相结合,对于体量、立面形式、室内空间等进行反复多次迭代,并结合AI辅助评价方案优劣性,给出一定的设计决策建议。在成果表达阶段,AIGC可以快速生成高质量的效果图及场景表现图,有助于提高方案汇报、成果展示的工作效率。

5 图书馆建筑设计课程科教融合

线上平台展示设计成果并借助AI进行数据化评价,能有效提升建筑设计课程的教学效果,学生的方案可通过数字化平台展示以便师生在线交流讨论、实现资源共享,AI也能依据建筑平面、空间构图、采光、通风等参数对方案做合理性和创意方面的初步分析,给出针对性优化建议,帮助学生打磨作品,同时也提高教学效率;课程还尝试引入计算机、人工智能、信息管理、生态学、物理学等多学科知识,学生可运用生成式算法做生成设计、利用大数据分析辅助提升建筑功能、用软件整理设计过程,也可借鉴生态学和物理学内容研究绿色建筑与装配式建筑设计方法,通过多学科融合培养学生解决复杂工程项目的能力和全局性思维;此外AI还能辅助制定个性化学习路径,智能系统通过分析学生的学习数据、兴趣方向与能力特点,为每位学生量身定制学习计划,根据其对空间设计或建筑结构的兴趣推荐相关资源和任务,帮助学生深入特定领域研究,这种个性化教学方式既有助于激发学习兴趣,也为学生提供了更多发展可能。

参考文献:

- [1] 张华,李敏.《教育数字化转型对高等教育的影响研究》.高等教育研究,2021,42(2):45-50.
- [2] 王建国.《BIM技术在建筑设计教育中的应用探索》.建筑学报,2019(5):67-73.
- [3] 陈超.《虚拟现实技术在建筑教育中的实践与展望》.建筑教育研究,2020,38(4):112-118.