

数字化转型背景下建筑学教学模式的创新与实践

刘畅

朝阳工程技术学校 辽宁 朝阳 122000

摘要：随着新一轮科技革命和产业变革的深入推进，以大数据、人工智能、云计算、物联网、虚拟现实等为代表的数字技术正深刻重塑社会生产方式与生活方式。在这一宏观背景下，高等教育尤其是建筑学教育面临着前所未有的机遇与挑战。传统以图纸绘制、手工模型和线性设计流程为核心的建筑学教学模式已难以满足新时代对复合型、创新型建筑设计人才的需求。本文立足于数字化转型的时代语境，系统分析当前建筑学教学中存在的结构性矛盾与瓶颈问题，深入探讨数字化技术如何赋能建筑教育全过程，并结合国内外典型教学案例，提出“以学生为中心、以能力为导向、以技术为支撑”的建筑学教学模式创新路径。文章进一步从课程体系重构、教学方法革新、评价机制优化及教师角色转型四个维度，构建面向未来的建筑学教学新范式，并就其实施路径与保障机制提出建议，旨在为我国建筑学教育高质量发展提供理论参考与实践指引。

关键词：数字化转型；建筑学教育；教学模式；BIM；生成式设计；混合现实

引言

建筑学作为一门兼具艺术性、工程性与社会性的综合性学科，其教育模式历来强调“师徒制”传承与“手脑并用”的实践训练。然而，在21世纪第三个十年，全球建筑业正经历由数字化驱动的深刻变革。据麦肯锡全球研究院报告，建筑行业数字化水平长期滞后于制造业与金融业，但近年来BIM（建筑信息模型）、数字孪生、参数化设计、智能建造等技术的广泛应用，正在加速推动行业向高效、绿色、智能方向转型。这一趋势对建筑人才的知识结构、技能体系与思维方式提出了全新要求。与此同时，Z世代学生作为“数字原住民”，其学习习惯、认知方式与信息获取渠道已发生根本性变化。他们更倾向于互动式、可视化、即时反馈的学习体验，对传统“灌输式”教学缺乏兴趣。在此双重驱动下，建筑学教育必须主动拥抱数字化转型，重构教学理念、内容与方法，以培养具备数字素养、系统思维与跨界整合能力的新时代建筑师。

1 当前建筑学教学面临的挑战与困境

尽管部分高校已在建筑教育中引入数字工具，但整体而言，教学改革仍显滞后，结构性矛盾日益凸显。

1.1 教学内容与行业需求脱节

首先，教学内容与行业发展之间存在明显脱节。当前多数建筑院校的核心课程仍停留在AutoCAD、SketchUp、Photoshop等基础软件的教学层面，对于BIM全生命周期管理、生成式设计、建筑性能模拟、AI辅助决策等前沿技术的覆盖严重不足。这种知识断层导致学生毕业后进入设计院或施工单位时，往往需要重新学习企业级平台

如Revit、Rhino+Grasshopper、Dynamo等，不仅造成教育资源的浪费，也延长了人才适应行业的周期。

1.2 教学方法单一，缺乏沉浸式体验

其次，教学方法依然较为单一，缺乏沉浸式与交互性体验。传统设计课普遍采用“命题—草图—模型—图纸”的线性流程，学生对空间尺度、材料质感、自然采光、热环境等物理性能的理解主要依赖抽象想象或静态图像表达^[1]。这种脱离真实感知的学习方式，难以培养学生对建成环境的综合判断力。尤其在当代建筑日益强调人本体验与环境响应的背景下，缺乏VR/AR/MR等沉浸式技术支持的教学，已无法满足对空间认知深度的要求。

1.3 跨学科整合不足

再者，跨学科整合能力的培养长期被忽视。现代建筑项目早已超越单一专业范畴，涉及结构工程、机电系统、可持续技术、人因工程乃至智慧城市数据接口等多个领域。然而，现有课程体系仍以建筑单科为主导，与其他工程学科、计算机科学、数据科学之间的壁垒尚未有效打破。学生在面对复杂系统问题时，往往缺乏协同思维与整合能力，难以胜任未来多专业协作的设计实践。

1.4 评价体系滞后

最后，评价体系的滞后性也制约了教学改革的深化。当前设计成果的评判多依赖教师的主观经验，缺乏基于性能数据的客观指标支撑。同时，过程性评价机制缺失，教师难以追踪学生在方案迭代中的思维演变、技术应用与问题解决能力的发展轨迹。这种“重结果、轻过程”的评价导向，不利于激发学生的探索精神与创新意识。

2 数字化转型赋能建筑教育的理论基础

数字化转型并非简单地将传统教学内容“搬上屏幕”，而是以数字技术为媒介，重构教与学的关系、知识传递的方式以及能力培养的路径。其理论支撑主要包括：

2.1 建构主义学习理论

建构主义强调学习者在真实情境中通过主动探索与协作建构知识。数字技术（如BIM协同平台、云端设计工作室）可创设高度仿真的项目情境，支持学生在“做中学”，实现知识内化。

2.2 具身认知理论

该理论认为认知不仅发生在大脑，也依赖身体与环境的互动。VR/AR技术通过提供沉浸式空间体验，使学生“置身”于未建成的建筑中，强化空间感知与环境理解，契合建筑学对“身体性”的本质要求。

2.3 联通主义学习观

在信息爆炸时代，知识呈网络化分布。数字平台（如GitHub for Architecture、Notion协作空间）使学生能够连接全球资源、专家与同行，形成动态知识网络，培养终身学习能力。

3 国内建筑学数字化教学的实践探索

国内高校亦在积极探索符合本土需求的数字化教学路径。清华大学建筑学院依托“数字建筑实验室”，系统开设《参数化设计》《建筑性能模拟》等课程，并与广联达、Autodesk等企业共建BIM实训基地，推动产教深度融合，使学生在掌握理论的同时接触行业标准与真实项目流程。同济大学建筑与城市规划学院则前瞻性地推出“智能设计与建造”微专业，整合建筑、计算机、机械工程等多学科资源，培养学生掌握机器人砌筑、3D打印混凝土、无人机测绘等智能建造技术，积极回应国家“智能建造”与“新工科”发展战略。东南大学则在本科设计教学中引入“数字孪生校园”项目，组织学生利用无人机航拍与激光扫描技术构建校园高精度三维模型，并以此为基础开展既有建筑改造与公共空间更新设计，不仅提升了学生对数字采集与建模技术的应用能力，也强化了其对真实场地文脉、使用需求与历史价值的综合理解。这些实践表明，成功的数字化教学并非孤立的技术叠加，而是以教育目标为导向、以真实问题为载体、以能力培养为核心的系统性重构。

4 建筑学教学模式创新的核心路径

4.1 课程体系重构：构建“基础—进阶—综合”三级数字能力培养链

课程体系的重构是教学模式创新的基础。应打破传统软件技能培训的碎片化格局，构建层次清晰、衔接紧密的数字能力培养链条。在基础层，需面向全体建筑学

学生强化数字素养通识教育，涵盖数据思维、算法逻辑、三维空间表达与可视化基础等内容，为后续专业学习奠定认知与技能根基。在进阶层，应系统开设BIM全流程管理、生成式设计原理、建筑环境性能模拟、数字制造技术等专业课程，使学生掌握主流工具链与方法论，并理解其在设计、施工、运维各阶段的应用逻辑^[2]。在综合层，则需设置跨学科设计工作室，如“智慧社区设计”“零碳建筑工作坊”“人因与空间交互实验室”等，引导学生整合建筑、结构、能源、数据等多源技术，解决真实世界中的复杂系统问题。例如，某高校将原有的《计算机辅助设计》课程拆解为《数字建模与可视化》《BIM原理与应用》《计算性设计基础》三门递进课程，并将其有机嵌入各年级设计主干课，形成螺旋上升、能力递进的培养路径，有效避免了技术学习与设计实践“两张皮”的现象。

4.2 教学方法革新：打造“虚实融合、人机协同”的新型课堂

教学方法的革新是推动教学模式转型的关键环节。应着力打造“虚实融合、人机协同”的新型课堂生态，提升学习的沉浸感、交互性与探究性。混合现实（MR）技术的应用，使得学生能够通过HoloLens或Meta Quest Pro等设备，将虚拟建筑模型精准叠加于真实物理环境中，实时评估其尺度关系、材质表现、光影效果与周边环境协调性，极大提升了空间判断的准确性与设计决策的科学性。生成式设计工作坊则引导学生从设定明确的设计目标（如最大化自然采光、最小化结构用材、优化人流路径）出发，由算法自动生成数百种可行方案，再由学生基于美学、功能、伦理与社会价值进行筛选、调参与优化，从而培养其“策展式”而非单纯“创造式”的高阶设计思维。同时，依托BIM 360、Miro、Notion等云端协同平台，学生可实现跨地域、跨专业的实时协作，模拟真实设计院的工作流程与沟通机制，提前适应未来职业环境中高度协同与数据驱动的工作范式。

4.3 评价机制优化：建立“过程+成果+数据”三维评价体系

评价机制的优化是保障教学改革成效的重要支撑。传统的主观评图模式亟需向更加多元、客观、动态的“过程+成果+数据”三维评价体系转型。过程性评价可通过Git版本控制系统或设计日志平台记录学生的设计迭代轨迹，分析其在问题识别、方案生成、技术应用与反思调整中的思维演变与策略选择；成果性评价则兼顾传统图纸表达的规范性与数字模型的信息完整性，考察其综合呈现与沟通能力；尤为关键的是引入数据驱动评价，将

Ecotect、Ladybug、CFD、EnergyPlus等工具输出的能耗、日照、通风、声学、人流模拟等性能指标作为设计合理性的重要依据^[3]。例如,在高年级设计课中可以明确将“全年主要功能空间日照达标率不低于85%”“结构材料用量较基准方案减少10%”“夏季室内过热小时数控制在50小时以内”等量化目标纳入评分标准,促使学生从经验直觉设计转向性能导向、证据支撑的理性设计,真正实现“以评促学、以评促改”。

4.4 教师角色转型:从“知识传授者”到“学习设计师”与“技术协作者”

教师角色的转型是教学模式创新的内在支撑。在数字化教学环境中,教师不再是单一的知识权威或技能示范者,而应转变为学习体验的设计者、技术应用的协作者与跨学科整合的引导者。这要求教师自身持续提升数字素养,主动学习新兴工具与方法,并善于将复杂技术转化为适切的教学任务与探究情境。同时,高校应积极推动“双师型”甚至“多师型”教学团队建设,邀请程序员、数据科学家、智能建造工程师、可持续顾问等外部专家参与课程开发、联合授课或项目指导,打破学科壁垒,丰富教学内涵。更重要的是,教师需在技术热潮中保持人文反思,引导学生思考数字工具背后的伦理、公平与社会影响,确保技术始终服务于人的尊严、环境的可持续与文化的延续。

5 实施保障与未来展望

(1) 基础设施建设:高校应加大投入,建设高性能计算中心、VR/AR实验室、数字 fabrication 工坊(含3D打印机、CNC机床、机器人臂等),为教学提供硬件支撑。(2) 师资培训机制:设立“数字教学能力提升计划”,组织教师参加BIM工程师、Grasshopper开发者等认证培

训,并鼓励参与产学研项目积累实战经验^[4]。(3) 校企协同育人:与 Autodesk、广联达、华为、阿里云等企业共建联合实验室,引入真实项目案例与行业标准,实现“教学—实习—就业”贯通。(4) 伦理与人文反思:在推进技术应用的同时,需警惕“技术至上”倾向。应加强建筑伦理、数字人文、可持续价值观教育,确保技术服务于人的福祉与环境正义。

6 结语

数字化转型不是建筑学教育的“选项”,而是“必选项”。它既是对传统教学模式的挑战,更是重构建筑教育生态的历史契机。未来的建筑学教育,不应仅培养“绘图员”或“建模师”,而应致力于培育具备数字思维、系统视野、人文关怀与创新能力的“建筑整合者”(Architectural Integrator)。唯有主动拥抱变革,以开放姿态融合技术与人文、理论与实践、本土与全球,建筑学教育才能在数字时代焕发新的生命力,为人类栖居环境的可持续发展贡献智慧与力量。

参考文献

- [1]李秋容.数字化转型背景下《建筑构造》课程教学模式创新与实践研究——基于学习效果提升的策略体系构建与验证[J].砖瓦,2025,(09):180-183.
- [2]陈雪玲.数字化转型背景下建筑工程类课程教学融合的创新研究[J].学周刊,2025,(13):113-116.
- [3]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.
- [4]卢郁健,吕志刚.数字化转型背景下建筑工程类课程教学融合的创新研究——以广东碧桂园职业学院建筑类专业为例[J].知识文库,2024,40(07):100-103.