

数字赋能下土建类实践教学模型构建研究

李伟娜

河北工程技术学院土木与建筑学院 河北省石家庄市 050000

摘要: 数字技术不断革新, 给建筑土木领域技术体系和人才培养模式带来极大改变。实践教学作为理论知识与工程应用之间的桥梁, 急需数字化转型, 利用数字赋能手段创建符合时代发展的实践教学体系及其评估机制, 可以冲破传统教育在时空限制, 资源调配, 安全防护等方面的固有障碍, 推动虚拟与现实融合的沉浸式学习环境形成。此研究把土建类专业当作对象, 深入探究数字技术同实践教学的联系, 规划模块化教学方案。目的在于培育兼具数字素养和工程实践能力的复合型人才, 以应对建筑业朝智能化方向发展的迫切需求。

关键词: 数字赋能; 土建类专业; 实践教学模型

引言:

土木工程领域正处在传统建造模式向智能化转型的关键时期, BIM 技术, 物联网, 数字孪生这些前沿数字工具渐渐变成现代建筑施工的主要支撑要素。这种发展态势迫使高校必须改善土木类专业实践教学体系, 来填补人才培养目的与行业需求之间的差距, 现在教学当中普遍存在的技术应用浅显化, 实训环境封闭化, 评价标准单一化等问题, 很难符合数字化工程项目对复合型人才综合素质的要求。在这种情况下, 创建包含数字技术的革新性实践教学模式并完善系统化的课程设计与评价体系, 就成了推动土木工程教育高质量发展的关键途径, 也是促使高等教育与产业变革深入融合的重要纽带。

一、数字赋能下土建类实践教学的重要意义

(一) 突破传统资源限制, 提高实践效率

数字技术的深度整合给土木工程实践教学革新给予了新的想法, 有效地冲破了传统教学模式固有的束缚。在平常的课堂里, 受场地条件, 设备安排以及安全管控等要素的约束, 学生很难全面把握大型工程项目全方面的操作技巧, 依靠虚拟仿真平台, 可以准确地再现复杂的工程场景, 并且让学生反复模仿高风险或者高成本的施工环节。像深基坑支护, 大跨度桥梁建造之类的事情, 这样就在明显削减教学花费的同时, 大大加强了实践练习的普及率和安全性, 从而做到对教育资源分配效率的彻底改良。

(二) 适应行业数字化转型, 提升人才培养标准

数字技术被广泛采用之后, 土木工程专业的学生培养

模式得以更新和改良, 符合行业向数字化转型的战略需求。在智能建造的大环境下, 从业者的能效要求已由传统的施工工艺转变成包含“数字技术”和“工程实践”的综合素养, 把数字技术深深融入到实践教学当中。学生就可以系统地学习 BIM 建模, 工程仿真分析以及智慧工地管理等关键技能, 从而提前适应职业环境, 缩减校企对接的时间长度, 塑造具有革新意识并具备数字思维的专业人才, 以此来改善我国土木工程方面的国际竞争力。

(三) 创新高校教学模式, 深化教育改革内涵

数字赋能推动土木工程实践教学模式革新, 深化高等教育改革内涵, 数字技术冲破传统“填鸭式”讲授主导的实践教学框架, 塑造以学生为中心的交互式、探究性学习环境。依靠大数据分析工具, 教师可以精确掌握学生的学习动态和能力短板, 进而制订个性化的教学计划。凭借跨区域、跨院校的数字资源共享平台, 整合优质实践教学资源, 推动教育资源均衡分配, 给高等教育数字化转型给予范例支持。

二、土建类实践教学现状分析

(一) 数字技术应用碎片化, 缺乏系统整合

当下数字技术的应用呈现出明显的碎片化特点, 还没有构建起系统的教育支撑体系。一些高校虽然引入了 BIM 软件, 虚拟仿真平台之类的数字工具, 但是这些工具的实际运用大多只是局限在某些课程或者特定的教学环节, 与专业培养目标的融合还有待进一步加强。拿《建筑施工技术》课程里的虚拟吊装实训来说, 如果不能把这一过程中产生

的数据成果系统地整合到《工程项目管理》等课程当中去,就很难让学生全面掌握数字技术在整个工程生命周期里所发挥的作用,进而影响到数字化赋能效能的发挥。

(二) 教学场景与行业实际脱节, 模拟真实性欠缺

目前实践教学环节与行业实际需求的契合度不高,其真实性需进一步提升,大多数虚拟实训项目大多依照理想化的工程假设来设计,很难完全覆盖复杂的地质状况以及突发事件之类的真实情况。拿桥梁施工虚拟仿真实验来说,该实验没有充分考虑到极端天气对工程进度的影响,也没有深入探究材料供应波动给成本控制带来的作用,致使学生在虚拟环境里构建起来的知识体系同实际工程场景有着不小的差别,进而对培养他们解决复杂工程问题的能力产生不良影响。

(三) 评价体系维度单一, 缺乏数字素养考量

当下数字素养评定体系在标准方面有着明显的单向化特性,其最核心的不足之处就是缺少多维度评价框架的支撑。目前的教学模式大多重视操作规范性与结果准确性训练,但没有系统地培养起学生利用数字技术来解决实际问题的能力以及依靠数据分析作出科学决策的综合素质。在装配式建筑实训环节里,传统评价方法常常只看重构件安装精度,却忽略了学生应用 BIM 技术执行碰撞检测、改进施工方案的真实表现。这种片面性使得评价结果很难准确体现新时代土木工程领域对于复合型人才的主要需求^[1]。

三、数字化转型背景下土木工程专业实践教学优化研究

(一) 数字工具与课程内容协同机制

基于“技术接受模型”理论,建立数字工具与教学内容的协同融合机制,该理论认为用户对技术感知的有用性、易用性评价是影响其采纳行为的主要因素。在实践教学环节,要依托专业课程体系,选取与土建行业高度适配的数字技术,采用模块化设计降低学习难度,明确数字工具在解决工程实际问题中的功能定位,以调动学生主动应用新技术的积极性,达到技术要素与教学目标相融合的目的。

高校土木工程专业围绕“BIM 技术全生命周期应用”这一主题,全面优化实践教学体系。在《建筑结构》这门课里,把 BIM 建模同传统图纸解析融合起来,先让学生搭建三维建筑模型,之后再从中提取并剖析有关的二维图纸,凭借模型与图纸的对比验证来加深对建筑节点的认知。在《施工技术与组织》这门课里,则要学生用 BIM 技术执行 4D 进

度模拟,还要针对各种施工方案的成本效益展开量化评价。通过清楚各个模块里 BIM 技术的具体应用目的和预期成果,明显改善了学生的实践水平,从课程结束的数据来看,大约 85% 的学生能够独立完成中小型项目全程的 BIM 操作,比改革前高出了将近 40 个百分点。

(二) 虚实融合沉浸式教学场景构建

基于“情境学习理论”构建虚实融合沉浸式实践教学体系。该理论认为知识构建需要真实或仿真情境。而数字化赋能下的土建实践教学要突破传统实验室限制,利用数字孪生技术还原工程现场的物理环境、工艺流程和协作模式,形成“虚拟仿真一半实物模拟一现场实训”多层次情境,让学生在接近真实工程场景的情境中积累经验、提升专业能力^[2]。

依靠民用建筑学科长处,塑造以“数字孪生”观念为根基的实践教学平台,把城市高层住宅项目地质勘探数据,结构设计图,施工组织计划,质量验收记录这些信息资源整合起来,搭建起 1:1 比例的虚拟高层住宅全生命周期仿真环境,包含从基坑挖掘开始一直到室内装修结束的全部施工过程,这个系统可以动态模拟典型工程出现的意外情况,像“基坑边坡部分崩塌”,“混凝土浇筑时钢筋保护层太薄”,“砌墙灰缝砂浆不充实引发空洞”之类的问题情形,促使学生用所学知识制订应对策略并展开实际操作练习。根据教学效果评估的数据分析,把这种创新性教学方法运用到民用建筑专业课程中去的时候,“高层住宅施工工艺”、“质量缺陷预防”以及“突发事件应急处理”这些关键知识点的学习效果得到了改善,企业方面给出的反馈信息表明,通过这样一种教学模式培育出来的毕业生,在真正踏入工作岗位之后,对于工作的适应能力有所提高,他们从事技术管理和质量检测方面的技能比采用传统教学手段时高出了大约 26%。

(三) 动态化实践能力评价体系

传统评估模式依靠教师主观判断和阶段测试,无法全面评定学生的数字素养和工程创新实力,创建动态化评价体系须要数字孪生技术,达成“过程监督一多维剖析一持续改善”这种循环。通过在教学环境里布置数据采集模块,及时记载学生模型构建精准度,团队协作效率,问题解决办法等关键指标。而且用知识图谱算法把这些分散信息整合成可视化的才能肖像,它的评价架构冲破了单个技能检

测的限制, 包含数字工具操作技巧, 工程数据分析水平, 跨学科合作水准等诸多方面, 进而塑造出动态更新的学生才能发展路线图。

四、结论

数字赋能给土建类实践教学带来的变革主要表现在技术升级和育人模式转型两方面。通过创建协同整合的教学体系, 营造沉浸式学习环境, 完善多种评价机制并搭建校企共享资源平台, 可以破解当前实践教学遭遇的诸多难题, 从而提升学生的信息化素养和工程实践能力。以后要深入探究数字技术同教育规律的联系, 关注行业发展趋势对课

程内容的动态需求, 不断改良实践教学体系, 保证土建类专业人才的培养始终符合产业发展需求, 为我国建筑业高质量发展给予强有力的人才支持。

参考文献:

- [1] 许哲东. 集成 BIM 技术的土建类专业课程教学系统探究 [J]. 知识窗 (教师版), 2025, (07): 75-77.
- [2] 奎海瑞. 高职土建类专业毕业生就业质量评价体系构建研究 [J]. 合作经济与科技, 2025, (16): 92-96.
- [3] 李海燕, 张东强. 新建地州本科高校土建类专业基础课思政设计与实践研究 [J]. 重庆建筑, 2025, 24(07): 101-104.