

基于“虚实结合”的工程管理专业 施工类课程实践教学改革

李 俊 曾 晖 曾庆响 杨惠贤 林 洁

五邑大学土木建筑学院 (广东 江门 510230)

摘 要: 针对工程管理专业施工类课程实践教学中高危项目实操受限、学生数字工程能力培养不足、教学与产业对接脱节等问题,建立了以“虚实结合”为核心的“虚拟仿真—案例解析—现场实践”的递进式教学体系,形成了阶梯式工程能力培养框架。改革实施中先利用虚拟仿真实验还原高风险施工场景,再引入典型工程案例强化理论与实践的衔接,最后依托实践教学基地深入项目一线锻炼实践技能,同时将创新型学科竞赛融入教学全过程,形成以赛促学的激励效应。改革实践表明,“虚实结合”的实践教学模式使学生的实践创新能力、与岗位的适配能力得到了有效提升,课程在教学内容、教学方法等方面完成迭代优化,提高了课程教学质量,可为同类院校施工类施工类课程的教学改革提供参考。

关键词: 实践教学;虚实结合;虚拟仿真实验;实践教学基地;学科竞赛

基金项目: 五邑大学校级教育教学研究与改革项目 (JX2025026)。

1 引言

在工程管理专业教育中,实践教学是连接理论知识与行业需求的核心纽带,随着建筑行业数字化转型和工程复杂度的提升,实践教学的重要性也愈发凸显。传统的实践教学存在高危项目教学受限、数字能力培养不足、与产业对接脱节等问题^[1-3],难以满足工程管理专业新时代高素质应用型卓越人才培养的要求。工程管理专业的施工类课程是贯穿专业实践能力培养的重要课程群,在人才培养方案中起着承上启下的作用,也是后续专业核心课程及毕业实习、毕业设计的基础,主要包括了《施工技术与组织管理》、《施工实习》、《施工组织设计训练》等。该类课程有着教学内容覆盖面广、知识的综合性与实践性突出的特点,核心目标是培养学生分析和解决施工现场技术问题、组织管理问题的基础能力,为学生成长为合格的工程管理人员筑牢理论与技术基础。为适配工程管理专业人才培养的需求,通过在施工类课程教学中深入贯彻OBE教育理念,优化与完善课程教学大纲,建立教学案例库,打造“虚(虚拟仿真平台)—实(实习实践基地)结合”的教学新模式,切实提升课程教学质量与实效。与此同时,还依托课程教学积极指导学生参与各类全国性高水平学科竞赛,全方位锤炼学生的工程实践能力与创新思维。

2 改革实施过程

2.1 “虚”—虚拟仿真实验教学

针对传统教学中不够形象、交互性差的问题,依托多

媒体、人机交互、网络通信、数据库等现代信息技术开发的虚拟仿真实验教学系统,可对工程建设的施工现场进行模拟,构建出高度仿真的虚拟实验环境和实验对象,使学生在计算机构建的虚拟环境中学习和实训,具有可重复、随时、随地的特点^[4-5]。

在《施工技术与组织管理》课程中,利用睿格致的教学平台开展虚拟仿真实验教学,教学内容包括土方工程施工、地基与基础工程施工、砌体工程施工、钢筋混凝土结构工程施工、预应力混凝土结构工程施工、结构安装工程、防水工程施工、装饰工程施工八大模块。学生通过该平台可直观看施工工艺的三维全过程展示,并以三维交互的形式,在虚拟施工场景中模拟真实施工操作,进而熟练掌握主要分部分项工程的施工方法、工艺流程,以及保障施工质量的相关技术措施,沉浸式体验建筑施工的完整过程。课程教学内容由浅入深、循序渐进,实训流程衔接紧密、环环相扣,真正做到理论知识与实训操作相结合,专业知识讲授与实践技能训练同步推进。

虚拟仿真实验教学分课前、课中、课后三阶段展开。课前,教师向学生推送教学大纲、课件、操作手册等学习资料,引导学生提前预习,明确实验目的与核心内容;课中,通过课堂引入环节复习基础概念与原理,明晰本节课学习重点,再依托虚拟仿真实验教学系统,以可视化形式呈现各类施工工艺与施工过程,结合学校教学楼等真实施工场景开展提问互动与案例分析,让学生深度参与、边讲

边练,并根据教学目标开展课堂小测试,针对学生学习的薄弱环节及时补充学习资料,课堂结尾由学生以撰写笔记或绘制思维导图的形式完成总结,教师仅做引导与补充;课后,虚拟仿真实验教学平台24小时开放,学生可利用课余时间自主学习课程资源、反复开展虚拟仿真实验操作,进一步夯实专业知识、提升实践技能。

2.2 案例教学

针对施工类课程中施工工艺、流程及施工组织管理知识抽象难懂的特点,在教学中重点选取具有代表性、启发性且贴合工程实际的真实案例,将抽象理论与工程现场紧密衔接,引导学生分析、讨论与研究。以混凝土浇筑施工教学为例,通过引入因浇筑工艺不当引发质量问题的实际工程案例,可让学生直观掌握浇筑要点与振捣方法,明确理论知识的实际应用场景,教师再引导学生主动思考、自主分析并提出见解,使学生从被动接受知识转为主动探究学习。案例教学的实施离不开课程案例库的建设,其核心在于案例的科学选取与规范整理,本课程案例库素材均来自企业真实工程项目,涵盖工程施工图纸、专项施工方案、施工组织设计等完整资料,覆盖建筑、桥梁、水利、港口与航道、维修加固等多个工程领域,资源丰富且类型齐全,为案例教学提供了坚实支撑。

在案例教学中首先要从课程案例库中筛选出具备代表性且难度适宜的案例,确保覆盖对应教学知识点,如讲授深基坑支护内容时,可选取周边环境复杂的深基坑工程案例;课前将案例资料发放给学生预习,使其熟悉工程概况、施工过程与存在问题,提前思考相关问题,为课堂讨论做好准备;课堂上教师结合虚拟仿真实验对案例进行细致讲解,关联教材理论知识与施工规范,帮助学生建立理论与实践的联系;随后将学生分组开展讨论,引导其针对案例问题分析探究、提出观点与解决方案,提升团队协作与创新思维能力;最后由教师对各小组讨论成果进行总结点评,肯定优点与创新之处,指出存在的问题和不足,并结合案例梳理相关知识点,帮助学生加深理解、强化记忆。

2.3 “实”一实习实践教学基地

实践教学基地能够将课程教学与工程行业一线的有效衔接,让学生跳出书本与课堂的局限,在真实项目环境中加深对施工管理全流程的认知,在连接课堂理论与工程现场、培养学生工程实践能力与职业素养方面发挥着重要作用^[6],是“虚实结合”实践教学模式中的关键环节。学生在实践中发现的问题、积累的经验以及提出的思考,也能反向反馈到课堂教学与虚拟仿真环节中,从而让“虚”“实”

两个教学场景形成联动互补。

为保障施工类课程的教学质量与育人实效,结合地方建筑行业发展需求与专业人才培养目标,学院已与广东金辉华集团有限公司、广东聚源建设集团有限公司、江门市建设监理顾问有限公司等多家本地知名建筑企业开展了深度校企合作,校企双方共同制定实践教学方案、共同规划实践内容、共同配备指导师资,形成校企协同、共建共管、资源共享的运行方式。学生通过实践教学基地不仅能够真实走进各类建筑工程施工现场,直观学习各类施工规范、技术标准与项目管理的运作流程,把课堂所学的施工技术、施工组织等理论知识真正用于实际工程项目之中,还可以为学生提供了与一线工程师、项目经理交流的机会,使他们深入了解工程管理及相关行业不同岗位的职责、发展前景和所需技能。不少学生在课程实习结束后,依据自身兴趣和优势,明确了是朝着工程造价、施工管理还是工程监理等方向深入发展,为个人职业成长找准了方向。

同时,实践教学基地也为教师开展工程实践研修、推进教学改革提供了重要支撑,推动课程教学紧跟行业发展^[7]。教师通过常态化的工程实践研修,能够将一线真实案例、现场管理经验、新型施工工艺与技术要点,有机融入课程教案、课堂讲授中,持续更新教学内容、优化教学方法,打破课堂教学与工程实际的壁垒。校企双方还以实践教学基地为纽带,建立了企业专家与校内教师双向交流机制,企业技术骨干深度参与实践教学指导,校内教师主动对接企业工程需求,在互助共进中不断提升专业教师的工程实践能力与教学创新能力,为“虚实结合”实践教学模式的顺利实施奠定了基础。

3 改革成效

3.1 学科竞赛屡创佳绩,学生工程创新能力得到提升

依托“虚实结合”实践教学模式,实现了课堂教学、虚拟仿真训练、实践基地实操的深度融合,虚拟仿真环节助力学生夯实工程逻辑、培育创新思路,实践基地实操则强化学生现场应用、问题处置与团队协作能力。近三年指导学生在省级及以上各类学科竞赛中屡获佳绩,反映出学生的工程思维、创新意识与实践能力得到了系统性的锻炼和提升。学生在备赛与参赛过程中形成的创新思路、解决的工程问题也为课程教学积累了大量来的鲜活案例,实现了竞赛成果反哺教学、实践经验赋能课堂的良性循环。

3.2 学生实践能力增强,岗位适配性提高

“虚实结合”的教学模式让学生在校园内学习阶段就能

完成从理论理解到实操运用、从校园学习到岗位适配的过渡,学生不仅能扎实掌握施工技术、施工组织等核心专业技能,还能养成符合建筑行业标准的工程安全意识、质量责任意识与团队协作素养,从而解决了传统施工类课程教学中理论与实践相脱节的问题。这种教学模式更加注重立足行业实际、紧扣岗位能力要求,使得学生毕业后能够迅速适应建筑企业的各类岗位工作,得到了用人单位的认可,实现了课程教学与行业岗位需求的精准对接。

3.3 课程教学体系实现迭代优化

“虚实结合”实践教学模式的实施,改变了以往教学中重理论、轻实操,重结果、轻过程的局面,使整个教学流程更贴合工程一线,实现了施工类课程教学内容、教学方法、教学评价等方面的优化升级。教学内容上紧跟行业发展趋势,融入绿色施工、智慧工地等行业新术;教学方法上也不同于传统“满堂灌”式教学,采用项目驱动、案例教学、实操演练等模式,将虚拟仿真项目与企业真实工程案例融入课堂中;课程评价方面建立了如虚拟仿真操作、

现场实操表现、设计成果、企业评价相结合的多元评价机制。学生的学习主动性和探究意识明显增强,教师的教学设计与课堂组织也在不断的持续改进,提升了施工类实践课程的教学质量。

4 结语

工程管理专业施工类课程中实施的“虚实结合”实践教学改革,通过建立“虚拟仿真—案例解析—现场实践”的递进式教学体系,形成阶梯式工程能力培养框架,将虚拟仿真实验教学、工程案例教学与实践教学基地实操的深度融合,有效破解了传统实践教学中高危项目实操受限、学生数字工程能力培养不足、教学与产业实际对接不紧密等的痛点与局限。改革实施以来,不仅助力学生在各级学科竞赛中屡创佳绩,学生的工程创新能力与岗位适配能力得到显著提升,更推动了施工类课程教学体系的迭代优化,实现了课堂教学与工程实践、专业培养与行业需求的有效衔接,为培养适应建筑行业现代化、数字化发展的高素质应用型人才提供了有力支撑。

参考文献

- [1]张晓涛,段媛媛.专业认证背景下的地方高校工程管理实践教学改革[J].安徽建筑,2026,33(01):171-173.
- [2]陈茜,林金明.BIM“虚实结合”教改模式研究:以“装配式建筑计量与计价”为例[J].低碳世界,2026,16(02):187-189.
- [3]姜琳,赵梦伊,潘辉,等.中国建筑业BIM技术推广政策与实际应用情况调查分析研究[J].建筑结构,2024,54(08):141-151.
- [4]李慧峰,罗勇清.基于施工仿真技术创新理念的土木工程应用型人才培养研究[J].内江科技,2026,47(01):109-111.
- [5]王素裹,范冰辉,关振长,等.融合虚拟仿真教学的智能建造专业毕业设计教学指导创新与探索:以房建方向为例[J].高等建筑教育,2026,35(01):88-97.
- [6]万玲,庞雪飞,柯晓菲,等.应用型高校工程管理专业校外实践基地建设研究[J].山西建筑,2022,48(07):182-185.
- [7]李灿,郑雨叶,李茜.校企合作协同育人模式下共建实践教学基地的实效性探究:以建筑装饰工程技术专业为例[J].青海教育,2022,(Z3):91-92.