

创新创业 + BIM技术背景下的应用型高校工程造价专业实践教学改革研究与实践

韦丽, 曾妮

南宁学院土木与建筑工程学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年12月11日; 录用日期: 2026年1月12日; 发布日期: 2026年1月19日

摘要

本项目以BIM技术为主线, 设计“基础技能→综合应用→创新创业”三阶能力链, 构建“项目贯穿、平台赋能、赛训融合”的实践教学体系。整合超星学习通、广联达数字教学平台、校企合作基地等平台, 引入真实工程项目与国家级、省部级技能竞赛, 形成“识图-建模-施工-计量计价-项目管理”全周期实训路径, 实现教学与产业同频。本项目研究成果为应用型高校工程造价专业实践教学改革提供了借鉴。

关键词

BIM技术, 实践教学模式, 创新创业能力

Research and Practice on Practical Teaching Reform of Engineering Cost Major in Applied Universities under the Background of Innovation and Entrepreneurship + BIM Technology

Li Wei, Ni Zeng

College of Architecture and Civil Engineering, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: December 11, 2025; accepted: January 12, 2026; published: January 19, 2026

Abstract

This project takes BIM technology as the main line, designs a three-level ability chain of “basic skills

→ comprehensive application → innovation and entrepreneurship”, and constructs a practical teaching system of “project integration, platform empowerment, and competition training integration”. By integrating platforms such as Chaoxing Learning Pass, Glodon Digital Teaching Platform, and school-enterprise cooperation bases, and introducing real-world engineering projects along with national and provincial-level skill competitions, a full-cycle practical training pathway covering “drawing interpretation, modeling-construction, measurement and costing, project management” has been established, achieving synchronization between teaching and industry. The research results of this project provide reference for the practical teaching reform of engineering cost majors in applied universities.

Keywords

BIM Technology, Practical Teaching Mode, Innovation and Entrepreneurship Ability

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近几年建筑工程领域正经历前所未有的数字化转型,特别是 BIM 技术的普及,对工程造价人才的综合实践能力、创新思维等提出了更高要求。然而,传统的实践教学体系,已难以匹配行业对“精计价、懂技术、善管理、会创新”的高层次应用型人才的迫切需求。学生毕业后普遍面临“专业知识碎片化、工作场景陌生化、创新能力缺失化”三大痛点,岗位胜任周期被拉长,校企供需错配矛盾日益凸显。因此,如何以 BIM 技术为手段、以创新创业教育为灵魂,重构工程造价专业实践教学体系,成为应用型高校破解工程造价人才供需矛盾、提升人才培养质量的重要路径。现有研究指出,当前教学常滞后于技术发展,难以培养行业所需的复合型人才。为此,本文构建的实践教学体系以经典教育理论为框架,它强调在模拟真实工程情境中“做中学”,体现了建构主义学习观;另一方面,以真实项目任务驱动教学全过程,契合项目式学习理念;并以行业能力需求为起点反向设计课程,遵循成果导向教育原则。该体系旨在系统地弥合教学与产业需求之间的鸿沟,为培养高素质应用型人才提供理论支撑与实践路径。

南宁学院作为国家首批应用技术大学改革试点高校,立足“地方性、应用型、工科类”办学定位,服务地方经济社会发展需求,深化创新创业教育改革,培养高素质应用型人才。广西区域内装配式建筑、智慧轨道交通、城市更新等项目快速集聚,为工程造价专业人才提供了真实的复杂工程场景。基于此,本文聚焦“创新创业 + BIM 技术”双轮驱动,尝试回答以下三个问题:第一,应用型高校工程造价专业实践教学应如何对接行业数字化转型与创新创业需求,重新定义能力培养目标?第二,如何以 BIM 技术为主线,整合校企多维资源,打造“平台化、项目化、产业化”的实践教学模块与课程群?第三,怎样构建可持续运行的实践教学生态,形成可复制、可推广的改革范式?通过对上述问题的系统探讨,旨在为新时代工程造价高层次应用型人才培养提供一套“南宁学院方案”,也为同类院校专业转型提供参考样板。

2. 工程造价专业实践教学改革措施

本研究结合培养学生创新创业能力及 BIM 技能综合应用的需求,确立“实践基础能力→综合应用能力→创新创业能力”三个能力目标。通过优化重组实践教学内容,对照三个能力目标,整合专业基础课程、专业实践课程、创新训练课程并融入 BIM 技术,形成三大 BIM + 实践教学模块。整合优化超星学习通平台、广联达数字教学平台和算客工场平台等,实现三个教学平台的联动,最终形成 BIM 融合、项

目驱动的实践教学平台。通过校企合作, 引入企业案例库的工程项目, 贯穿 BIM+ 实践教学模块主要课程, 构建“真环境、真项目、真学、真做”的实践教学过程[1], 实现学生实践能力和创新创业能力提升。基于上述举措, 构建了“项目贯穿、平台赋能、赛训融合”工程造价实践教学体系, 如图 1 所示。

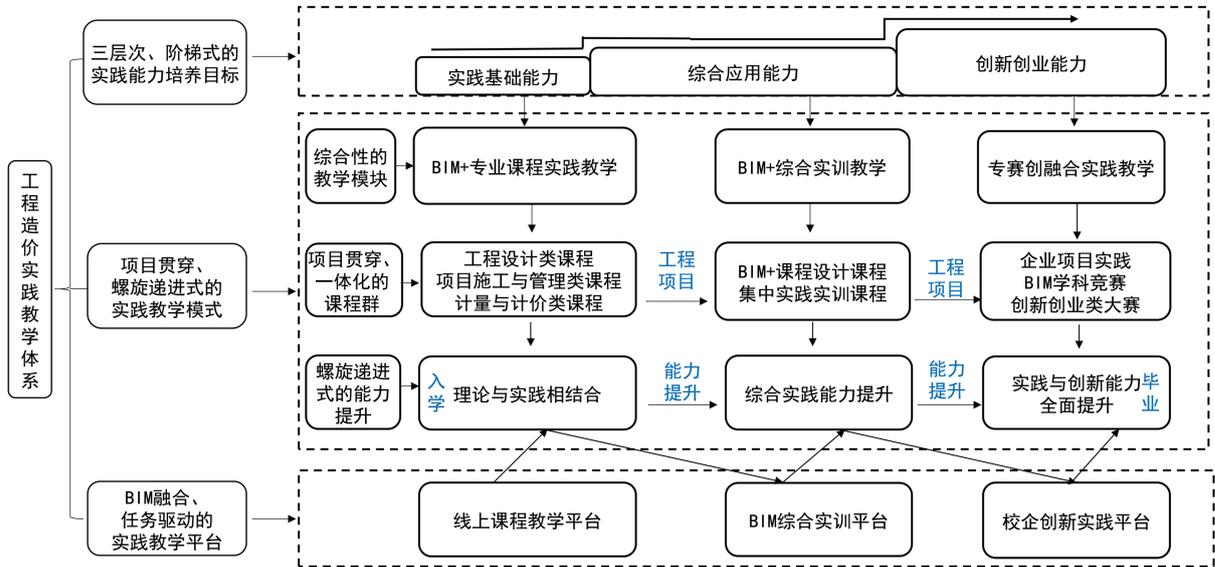


Figure 1. Construction of the engineering cost practical teaching system
图 1. 工程造价实践教学体系构建

3. 阶梯式实践能力培养目标的确立

项目以岗位能力为导向, 融合建设各方对 BIM 技术人才期望, 构建“BIM 建模识图、施工技术、计量计价、施工组织、招投标、施工阶段项目管理等”多维能力体系[2]; 并据此确立“实践基础 - 综合应用 - 创新创业”三阶递进目标。实践基础能力的培养是在专业基础课中融入 BIM 课程, 训练建模、识图、算量等单一技能; 综合应用能力的培养是在课程设计、实验实训等综合性课程贯通 BIM 技术, 协同应用各关联课程之间的实践技能; 创新创业能力的培养是将 BIM 融入毕业设计、实践项目与竞赛中, 培养学生双创能力。最终实现为行业数字化转型输送高素质造价人才的目标。如图 2 所示。

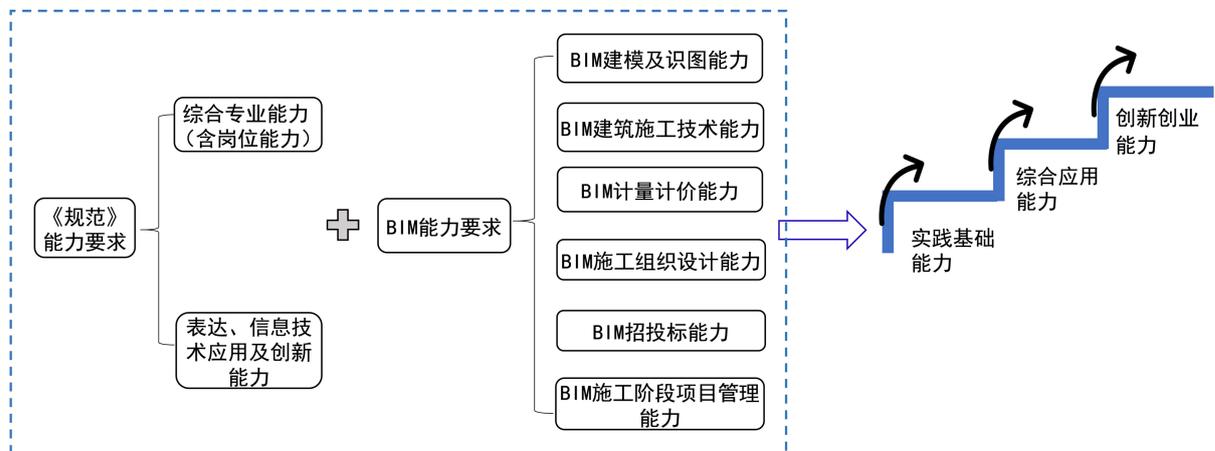


Figure 2. The three-tiered, stepped practical ability cultivation goal framework integrating the “Specification” with BIM
图 2. 《规范》与 BIM 融合的三层次、阶梯式实践能力培养目标框架

4. 项目贯穿、螺旋递进式实践教学模式的构建

根据工程造价专业“基础能力→综合能力→创新创业能力”的进阶式培养路径, 需构建与之适配的实践教学体系。

1) 优化重组教学内容, 形成“综合性”的实践教学模块。在“2015 工程造价本科指导性专业规范”的基础上, 将知识体系、实践体系和创新训练的教学内容, 通过整合重组, 并融入 BIM 技术, 形成综合了 BIM、专业知识和实践创新技能的三大教学模块, 即 BIM + 专业课程实践教学、BIM + 综合实训教学和专赛创融合实践教学。优化后的实践教学模块, 能够较全面地模拟项目设计、施工、管理的全生命周期过程的实训, 提升学生的实践技能及 BIM 技术运用能力。具体实践教学模块的形成见图 3。

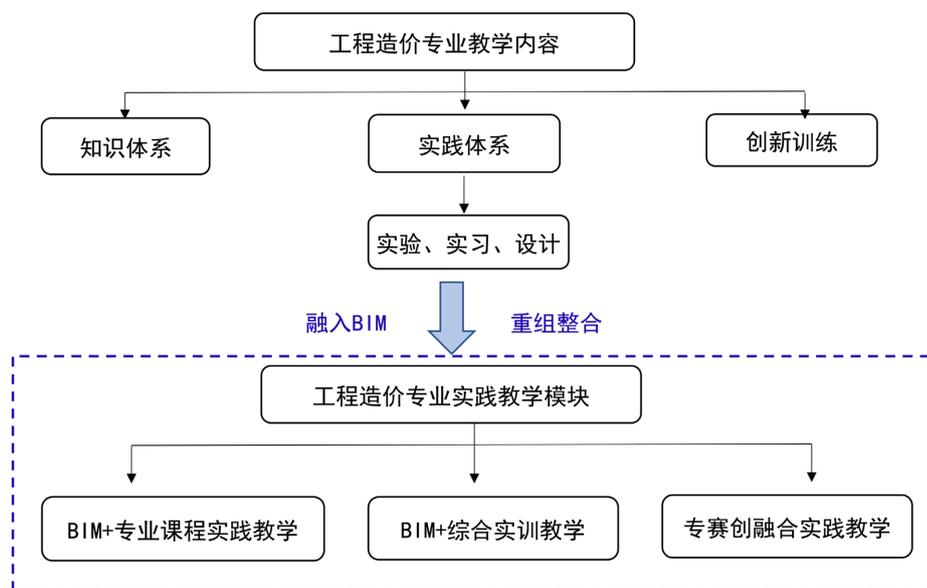


Figure 3. Formation of the comprehensive practical teaching module
图 3. 综合性实践教学模块的形成

2) 以工程项目为载体, 建立项目贯穿的一体化实践课程群。为提升工程造价专业学生的实践能力与创新素养, 基于 BIM 技术对专业能力提出的新要求, 围绕“识图→建模→施工→算量计价→项目管理”的能力提升路径, 以三大实践教学模块为依托, 引入南宁学院真实工程项目, 整合关联课程内容, 打破传统教学边界, 构建“项目贯穿、一体化”的实践课程群, 实现从知识学习到综合应用的能力提升。

5. BIM + 课程群的具体实施

5.1. 项目贯穿式课程群和工程项目的选择

1) BIM + 课程群中课程的选择。以项目为依托, 围绕实践能力的培养目标进行课程群的选择。根据南宁学院 2023 年工程造价专业本科人才培养方案, 学生在四年要完成 11 门专业基础课、13 门专业必修课及 12 门集中实践课的学习。本研究以工作过程为主线, 以南宁学院真实工程项目为导向, 依次选出 24 门课程: 工程制图与识图、混凝土结构平法规则与钢筋构造、建筑 CAD 与 BIM 建模基础、土木工程施工技术、工程施工组织及实训、建筑工程计量与计价及实训、工程合同管理、工程招投标实训、BIM 工程造价应用及实训、工程造价管理、工程造价案例分析等, 选取合适的案例项目贯穿工作流程的全过程。基于上述选取的主要课程, 构建项目贯穿的 BIM + 课程群, 实现工作岗位实践能力的训练。

2) 贯穿课程群的工程项目的选择。采用项目贯穿的教学设计, 可以改变传统的条块分割式教学模式及学生知识碎片化、不成体系的问题[3]。工程项目选取了南宁学院的两类房建项目作为授课案例, 第一类是难度适中的基础能力案例工程“学生宿舍楼”, 该宿舍楼为多层框架结构, 能够满足绝大部分学生对课程学习的需求, 同时各授课老师也较容易熟悉, 并顺利应用于教学中; 第二类是难度较高的提升能力案例工程“东盟实验楼”, 该东盟楼为小高层框剪结构, 对于部分学习有富余的学生, 且想要更进一步提升专业知识和技能, 可以作为拓展延伸的案例工程提供给学生学习, 通过不能难度系数的工程项目贯穿实践教学, 能够满足不同层次的学生学习需求。

5.2. 阶梯型 BIM + 课程群的搭建

BIM + 课程群是实践教学体系的核心, 旨在实现学生能力从基础到综合再到创新的螺旋式上升。该课程群分为紧密衔接的三个层次。

第一层次是“BIM + 专业基础课程群”, 重点在于培养学生的基础技能。通过在《工程制图与识图》《房屋建筑学》等课程中植入 Revit 三维模型和广联达 BIM 钢筋算量模型, 直观地教授学生识读建筑施工图与结构施工图, 以此培养学生的识图能力。在此基础上, 学生通过学习《建筑 CAD 与 BIM 建模基础》《BIM 工程造价应用》等课程, 完成对“学生宿舍楼”项目的建模训练, 从而掌握初步的建模技能。

第二层次是“BIM + 实践应用课程群”, 目标在于实现多种专业实践技能的融合。学生在前一层次的基础上, 依托“学生宿舍楼”项目, 依次完成《土木工程施工技术》及实训、《安装工程》等先修课程, 再进行《施工组织设计》及实训, 以掌握施工技术、工艺与组织的实践能力。随后, 通过《建筑工程计量与计价》等课程及《BIM 工程造价应用实训》, 完成对土建、钢结构及安装工程的 BIM 建模与计价训练, 实现计量计价能力的综合应用。对于学有余力的学生, 则启动难度更高的“东盟实验楼”案例进行拓展提升。

第三层次是“BIM + 综合应用与创新课程群”, 属于设置在大四阶段的综合训练项目。该层次依托工程项目, 整合如工程合同管理、工程招投标实训等课程的核心实践内容, 引导学生完成项目管理、合同管理、招投标及造价分析的全过程训练, 强化其解决复杂实际问题的能力。毕业设计作为最终考核, 采用企业真实项目进行“一生一题”的综合检验。

此外, 技能竞赛作为创新创业教育的重要载体被系统性地融入教学。学校选择与专业岗位能力匹配度高的赛事, 如全国数字建筑创新应用大赛等, 将竞赛项目引入课程教学, 并组织校内选拔赛。近两年学生参赛热情高涨, 参赛比例和获奖人数均创历史新高, 其中参赛比例达到学生总人数的 60%。因此, 通过超星学习通平台创建竞赛资源库, 为学生备赛提供支持, 有效提升了学生的实操水平与创新意识。

依托 BIM+ 课程群的构建, 将造价行业人才需求与专业人才培养紧密对接, 以工作流程为主线, 推行项目贯穿式教学模式。这不仅实现了专业知识的前后贯通及理论实践的深度融合, 更有助于培养学生整体工程流程的思维逻辑, 从而达成学校教育与就业岗位的无缝衔接, 显著增强学生的实操能力与创新意识。

6. 融合 BIM、任务驱动的实践教学平台的搭建

在实践教学模式中, 课程群与实践教学平台相辅相成, 它们之间有较强的关联性, 通过实践教学平台的资源开展课程教学, 两者发生紧密关联, 使得学生实践能力呈螺旋递进式不断提升。实际实施过程中, 使用超星学习通、建筑云课及广联达数字教学平台等数字实训教学平台, 借助信息化平台, 学生得以自主形成知识框架, 由被动听课转为主动参与解决问题; 这一平台嵌入到课程教学中, 为实践教学体系的构建提供了平台支持。

依托搭建的实践教学平台, 可以利用先进的数字化技术, 面向工程造价专业的实训教学全过程全场景, 为教师、学生提供以课程资源、实验实训环境、教学工具、教学方法和学情大数据为载体的全量全要素的数字化教学服务, 赋能教师智能化教学, 学生个性化学习, 和管理者精准化决策, 从而提升工程造价专业人才培养质量。

7. 实践教学在实训平台的应用

本研究结合学生能力培养目标, 以实践教学平台为载体, 设置了能力要求逐步提升的三个层次工程造价实践训练, 分别为基础实践、技能实践、综合实践及技能竞赛。在这三个层次的实践训练中, 学生的工作能力分别对应实践基础能力、专项实践能力和综合应用创新能力三个阶段。学生的能力成长被划分为实践基础、综合应用与创新创业三个阶段, 教师按照工作流程, 借助实践教学平台发布层层推进的任务, 带领学生完成训练, 实现学生能力的逐步提升, 达到培养应用型工程造价创新人才的目标。

7.1. 第一层次: 基础实践教学

基础实践教学针对大一学生, 旨在强化学生对造价相关工作岗位、工作内容、工作流程和各类房屋建筑、安装工程的各部分组成及作用的理解, 帮助学生树立对本专业学习的信心。实训教学过程依托超星学习通线上建课进行, 线上发布学习安排和任务, 由不同专业校内老师与企业教师共同授课。授课形式灵活多样, 包括校内参观学习和校外实践基地学习两种形式。

1) 校内参观学习

将超星学习通平台作为重要辅助手段, 通过线上发布任务, 首先布置学生观看我国超级工程视频, 了解中国建筑类型及施工新技术、新工艺、新材料等, 激发学生勇于创新意识和树立工匠精神; 其次, 让学生分组收集校内典型房屋建筑、市政园林工程等的图片、细部构造, 制作 PPT, 派代表分享本组对某类建筑构造的认知。校内老师针对学生的分享进行点评, 并带领学生走进校园, 深入认识学校的典型房屋建筑、市政园林工程结构和构造。

2) 校外实践基地学习

由校内老师带领学生到施工现场参观学习, 现场企业工程师讲解施工现场的工作岗位要求、施工技术、工艺及安全等方面的知识。学生能够声临其境地体验现场工作环境、工作任务及工作流程等, 对未来工作岗位的要求有了深刻印象, 树立学生努力学习专业知识, 掌握对接岗位的现场实践技能。

7.2. 第二层次: 技能实践教学

技能实践教学采用项目贯穿模式, 以真实工程项目为载体, 以工作流程为主线, 完成三大课程群模块的学习, 包括 BIM + 专业基础课程群、BIM + 实践应用课程群和 BIM + 综合应用与创新课程群[4]。各课程群之间相互关联, 前面的课程群学习是后面课程群的基础。为便于学生理解和消化, 教师将工作流程划分为识图、建模、施工、计量与计价、项目管理几个阶段, 以超星学习通平台、广联达数字教学平台及算客工场等实训系统为辅助工具, 引导学生对与工程造价相关的主要环节的工作进行实操。全流程项目贯穿式的岗位实操训练, 能够加强学生对工作岗位各阶段工作技术技巧的应用能力。

1) 在识图阶段, 教师依托超星学习通平台采用线上线下混合式教学, 并借助 Revit、广联达 BIM 建模等三维软件进行授课。比如在讲授《工程制图与识图》《房屋建筑学》及《混凝土结构平法规则与钢筋构造》等课程时, 针对传统识图教学中, 初学者因对二维 CAD 图纸缺乏空间想象力而导致识图困难, 采用整合在线资源库与 BIM 三维建模工具, 实现了二维图纸与三维模型的无缝对接。此举不仅有效解决了学生空间想象力的断层问题, 也为后续工程造价相关课程的衔接奠定了可视化的数据基础。

2) 建模阶段。该阶段的教学采用“超星学习通 + 广联达数字教学平台”的组合模式进行。学生通过学习《建筑 CAD 与 BIM 建模基础》《BIM 工程造价应用》等课程来掌握三维建模的技巧与操作步骤, 教师利用超星学习通平台布置学习任务 and 上传资料, 指导学生进行软件操作学习。同时, 广联达数字教学平台作为核心实训平台, 集成了 BIM 土建/安装建模等工程造价课程资源, 支持教师上传课件、图纸与视频教程, 便于学生预习与复习。教师在该平台按照教学进度同步布置 BIM 建模实操作业, 创建真实工作任务流程, 引导学生完成工程量计算、模型构建与造价分析等任务, 从而实现教学设计、实施与考核的全过程贯穿。同时, 也推动学生从被动学习软件操作转向主动探究建模原理与逻辑, 最终培养其具备从识图、精准建模到多专业协同优化的全流程实操能力, 以紧密衔接行业岗位要求。

3) 施工阶段。在施工阶段的教学过程中, 通过引入 BIM 三维模型帮助学生建立立体空间思维, 并采取多项措施强化实践能力。在《土木工程施工技术》及《安装工程》等课程中, 具体实施方式包括: 共建整合企业真实工艺、流程与方案的案例资源库, 以攻克技术重难点; 推行由企业导师与校内教师共同授课的“双导师制”, 引入前沿理念与技术; 以及组织“现场沉浸式”教学, 让学生深入施工现场观摩, 实现理论与技能的无缝衔接。同时, 在《工程施工组织》及实训课程中, 借助广联达数字教学平台, 学生需结合案例工程图纸, 应用斑马进度计划软件、BIM 施工现场布置软件等工具, 完成施工现场总平面布置与进度计划网络图的绘制。教师利用 Revit 软件将二维 CAD 图纸转化为三维模型进行讲解, 学生则使用广联达 BIM 场布软件分阶段完成场地布置模型, 并用斑马进度软件绘制网络计划图, 从而系统训练其将 BIM 技术应用于施工组织与管理的实践能力。

3) 计量计价阶段。在计量计价阶段, 教学主要依托广联达数字教学平台展开, 旨在训练学生编制预算及招投标等造价文件的能力。首先, 教师在该平台上传图纸、合同及计价规范等实训资料, 学生则模拟第三方咨询机构编制招标控制价, 并由教师或企业导师进行评分。其次, 平台内置的计量计价软件模块可自动核验学生提交的建模与造价文件的准确性, 并生成评分报告以供学生修正; 同时, 教师组织学生进行两两文件对比, 以提供针对性指导。最后, 在投、评标模拟环节, 学生被分成招标组与投标组, 使用广联达招投标软件与云计价软件分别完成招标文件编制、投标报价调整及投标文件拟定, 并通过广联达开标系统完成评标流程, 从而使学生掌握招投标文件编制方法并熟悉相关 BIM 软件应用。

7.3. 第三层次: 综合实践及技能竞赛

该实践教学活动在大三至大四阶段开展, 教师依据学生的毕业设计方向、前期实训成果及课程成绩来布置任务。

任务一是组织专业知识和实操能力突出的学生参与校企合作的实际造价咨询项目。校内教师承接企业项目后, 将其分解为若干子任务, 并根据学生特长进行分配。校内教师负责审核技术可行性、检查计量计价规范的运用并监督进度; 企业导师则指导学生处理现场签证、材料调差等复杂实务问题。该任务主要利用广联达数字教学平台完成软件建模与计价工作, 从而显著提升学生实践技能, 缩短其岗位适应周期。

任务二是组织学生参与专业技能竞赛。教学团队衔接区赛、国赛的日程, 先组织校内选拔赛, 并由校内教师与企业专家共同命题与评分。竞赛的考核内容与评分细则被纳入实践教学, 教师通过指导学生参赛, 实现对课堂教学的拓展与提升[5]。竞赛获奖与创新学分挂钩, 通过师生共同组队、自主组团的方式, 导师根据比赛成果评分, 并筛选或重组团队参加更高级别的技能大赛。

8. 挑战与展望

在创新创业与 BIM 技术深度融合的背景下, 应用型高校工程造价实践教学改革面临挑战, 也充满机遇。

1) 改革实践中遇到的问题与解决。在技能实训环节, 教师存在教学素材难收集、实操辅导效率低、实训难评测等问题; 学生存在实训场地受限制、实操过程跟不上、错误原因不清楚等。通过与广联达公司、校企合作单位沟通协调, 以及相关老师的通力合作, 采取以下解决方案: 首先, 鼓励青年教师深入校企合作单位挂职锻炼, 获取第一手的案例资源和最新的政策动态; 其次, 将体系化的实训内容和案例库等资源载入实训教学平台, 特别是广联达数字实训平台技术升级后, 集成行业工具实操软件和评分软件, 大数据实时记录和分析实训教学过程和结果, 可以一定程度上解决这些难点、痛点。比如在数字造价实训课程模块, 平台化后能解决如下问题: (a) 按需应用实操工具软件, 师生造价实训无需再使用加密锁进行授权, 在机房、宿舍、家里等任何有网的地方都可以进行学习、练习; (b) 随时查找实操课程教学资源, 除了计量计价课程内容, 还能获取识图、构造、清单、平法等系统课程, 包括阶段案例工程、图纸、三维模型、4D 微课等形式, 满足理实一体化课程授课; (c) 快速形成实训教学结果和质量反馈, 满足多角色应用, 老师登录平台开展软件操作、实操评分、作答成绩分析等实训教学环节, 学生在线提交作答工程快速计算结果, 查看答案解析和答疑视频, 院系领导实时查看专业实训动态和学情数据, 了解教师授课进度及学生技能成长, 实现了辅助教师开展智能化、个性化教学, 平台基于岗位能力和专业技能的知识图谱架构, 帮助学生实现导航式、个性化学习。

然而, 这些解决方案也存在局限性。校企合作开发的案例库更新和维护成本较高, 难以持续覆盖所有新兴业态。教师深入企业实践受时间和制度制约, 效果难以保证。实训平台与真实复杂的工程场景相比仍存在差距。

2) 主要挑战。首先, 教学内容更新滞后于 BIM 技术在成本管理中的快速迭代, 难以匹配全过程工程造价咨询等创新业态的需求。其次, 具备真实项目经验的“双师型”教师匮乏, 制约了实践教学深度。再次, 构建高仿真的 BIM 协同实践平台所需投入巨大, 资源建设存在困难。最后, 传统评价模式难以有效衡量学生在创新与复杂工程问题解决方面的综合能力。

3) 未来展望。数字时代, 数字建筑成为建筑产业转型升级新动能, 数字教育成为教育信息化高质量发展新引擎, 通过数字化的技术和手段, 助力建筑行业人才培养, 服务应用型高等院校教育教学。未来改革应聚焦以下几点: 一是深化产教融合, 校企共建基于真实项目的 BIM 造价案例库与实践体系。二是强化师资建设, 通过教师企业工作站等途径提升教师的 BIM 集成应用与创新创业指导能力。三是构建虚实结合的实践教学平台, 利用 BIM 与虚拟仿真技术开展成本控制实训。四是改革考核方式, 建立以创新成果和复杂问题解决能力为导向的评价机制。通过系统改革, 旨在培养适应行业变革的高素质应用型人才。

9. 结语

数字化转型背景下, 工程造价专业实践教学唯有与产业技术同频、与岗位能力对接, 方能补齐工程造价专业毕业生实践能力的短板。本研究通过结合 BIM 技术、创新创业能力培养, 贯通“三阶能力链 - 项目工作流 - 平台生态网 - 赛训激励环”, 依托真实工程项目, 完成知识、技能与创新创业能力的融合。通过实践教学体系的上述改革, 缩短了毕业生的岗位胜任周期, 激活了校企资源的生命力, 推动实践教学的有效运行, 最终形成一套具有开放性、可操作性的实践教学体系, 更好地为应用型高校培养复合型的工程造价人才。

基金项目

广西教育科学“十四五”规划 2023 年度课题《创新创业 + BIM 技术的应用型高校工程造价专业实践教学体系改革研究》(2023ZJY1605)。

参考文献

- [1] 陈悦. “新工科”建设背景下地方本科院校工程造价专业应用复合型创新人才培养研究与实践[J]. 时代青年, 2025(1): 87-89.
- [2] 杨坚强. 基于现代学徒制下工程专业人才培养体系构建与实践研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2023.
- [3] 吕玉莲. 数字化新业态下工程造价核心课程群的构建思路[J]. 中国新通信, 2024, 26(8): 40-42.
- [4] 杨汉宁, 陈智玲, 韦丽. 基于 OBE-CDIO 理念的工程造价专业 BIM 课程体系研究与实践[J]. 大学, 2021(27): 42-44.
- [5] 王彦君. 基于 BIM 的造价系列课程建设与创新研究[J]. 住宅与房地产, 2021(5): 60-61.