

高职 BIM 机电建模课程过程化增值评价体系构建

——基于“岗课赛证”融通的改革实践

王文利

(武汉交通职业学院,湖北 武汉 430065)

摘要:改进结果评价,强化过程评价,探索增值评价是中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》中提出的关于教育评价改革的总体要求。文章以 BIM 机电建模课程为例,通过分析课程考核评价存在的问题,提出将“岗课赛证”融入课程考核评价的实施路径。以“过程化”“增值”为导向,构建“四维度八指标多主体”的 BIM 机电建模课程考核评价体系。通过实证案例对增值评价模型进行了验证,在证书通过率、竞赛获奖等方面均有增长。这种数据驱动型过程化增值考核评价体系,为同类专业课程的考核评价提供可复制的范式。

关键词:岗课赛证;课程考核评价;BIM 机电建模;增值评价

中图分类号:U655;G642.3

DOI:10.3969/j.issn.1672-9846.2025.01.012

文章编号:1672-9846-(2025)01-0085-07

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



2020 年,中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》,提出了教育评价改革的总体要求:改进结果评价,强化过程评价,探索增值评价。增值评价是指以学生、教师、学校等为研究对象,从最初阶段在教育相关方面的表现,经过一段时间的发展所获得的增量,体现了一段时间内研究对象发生的变化,是一种发展性评价,简单来说就是看进步^[1]。

国内外的研究大多数从宏观院校层面探讨增值评价体系的构建和实施^[2],鲜有下沉到具体课程进行增值考核评价的。然而,“课”是育人的核心载体^[3],课程考核评价是检验育人效果的重要环节,要将岗位需求、技能竞赛和职业资格证书融入课程教学内容和评价指标体系,也就是将职业教育研究者广泛认同的“岗课赛证”综合育人理念融会贯通到课程考核评价,实现过程评价。在课程的过程性评价中,还要关注学生个体的成长和变化,探索增值评价,把学生的

进步融入总评成绩,从而增强学生学习的积极性、主动性和参与性^[3]。

本文以 BIM 机电建模课程为例,分析课程考核评价存在的问题及其原因。在此基础上,注重课前、课中和课后评价,将课程考核评价与岗位、竞赛和证书评价对接,实现对课程理论知识、岗位实践能力、竞赛及证书获取情况的全方位评估。基于“岗课赛证”融通方式,对课程内容模块化,以“过程化”“增值”为导向,构建“四维度八指标多主体”的 BIM 机电建模课程考核评价体系,借助学习平台、AI 评分软件等工具对评价数据进行采集和分析,最后建立增值评价模型,计算学生在前后模块不同维度的增值情况,通过雷达图等方式动态展示学生能力发展曲线,为学生提供个性化的学习建议,为教师调整下一阶段的教学策略和教学目标提供方向。这种数据驱动型过程化增值考核评价体系,为同类专业课程的考核评价提供可复制的范式。

收稿日期:2025-01-06

基金项目:湖北省职业技术教育学会科学研究课题“‘岗课赛证’融通下高职工程造价专业学生核心能力培养路径研究”(编号:ZJGB2023079)。

作者简介:王文利(1984-),女,湖北仙桃人,武汉交通职业学院交通工程学院教授,从事 BIM 教学研究。

一、高职 BIM 机电建模课程考核的现状与困境

在建筑行业数字化转型的背景下,BIM 技术受到了广泛应用,机电建模是其中的关键核心技能。BIM 机电建模课程已成为土建交通类院校的必修或选修课程,这是一门运用 BIM 软件进行水电暖专业 BIM 三维模型创建和管综优化、深化设计等综合应用的课程。它既要重视 BIM 软件的操作,又要注重学生应用知识解决实际问题的 BIM 技术应用能力,旨在培养掌握机电专业 BIM 技术应用能力的复合型人才。目前 BIM 机电建模课程考核评价存在的问题主要有以下几个方面。

(一)考核方式单一化与动态能力评价缺失

传统考核方式一般是在学期末进行,教师要求学生在规定时间内完成某项目机电系统(如暖通、给排水、电气)的建模任务,然后老师对学生的最终模型成果进行量化评分。这种传统的终结性考核方式过于偏重理论或结果,忽略了建模逻辑、参数化设计思路等过程性能力的考核,无法全面反映学生的实际能力和进步,无法反映学生动态成长。

(二)技术迭代与岗位能力要求的脱节

一方面,软件更新迭代速度快,BIM 机电建模课程通常所采用的 Revit 软件每年迭代一个新的版本,但教材和课程内容难以及时跟进,导致学生学习的版本与行业实际有所脱节;另一方面,BIM 技术发展迅速,近几年 AI 辅助建模、云协同平台得到了快速发展和一定的应用,但考核内容仍停留在传统建模流程。

(三)评价指标权重失衡对职业竞争力的影响

一方面,由于大多教师未接触过企业岗位,缺少岗位经验,导致评价指标中缺乏与岗位相关的评价。另一方面,在赛证融通的大环境下,尤其是世界职业院校技能大赛的赛制改革后,开放型赛道展示的不仅是实操技能和理论知识,还有团队协作、职业素养、创新和口语表达等综合素质^[4]。然而,在传统的评价指标中往往缺乏岗位评价指标,知识、实践能力和职业素养等评价指标的权重分配也不合理,导致学校教学目标与实际需求脱节,课程的实用性和针对性降低,学生就业能力降低。

二、“岗课赛证”融通视角下的课程改革逻辑

(一)岗位需求—课程目标—竞赛标准—证书认证的融合机制

“岗课赛证”是将岗位需求、课堂教学、师生竞赛和资格证书相结合,旨在培养学生的综合素质,提高就业能力。因此,课程的考核评价也应该以“岗课赛证”为基础评价指标,实现对课程理论知识、岗位实践能力、竞赛及证书获取情况的全方位评估。

1. 课程考核评价要对接岗位评价

BIM 机电建模课程对应的岗位主要有 BIM 机电建模员、BIM 机电工程师、施工员等,通过设立与岗位要求相关的评价指标,由课程教学团队中的企业导师对岗位技能、职业素养、创新能力等方面进行综合评价,并把企业导师评价设置一定的权重作为课程考核评价的一项重要组成部分,从而保证课程教学目标与实际需求紧密关联,课程的实用性和针对性更强,进而提升学生就业的能力。

2. 注重课前、课中和课后评价

课前评价主要通过微课预习、课前测、主题讨论等了解每个学生的基础。课堂上学生的学习效率直接决定课程的教学质量,课堂互动和及时的课堂检测是提高课堂学习的积极性和主动性极为有效的方法。课后通过教师推送的习题或者实操作业对课堂学习内容进行巩固和深化,便于学生加深对知识和技能的理解和记忆,以便形成完整的知识和技能体系,也便于老师了解学生对知识和技能的掌握情况,及时调整教学策略。

3. 课程考核评价要融入竞赛评价

高职院校建筑类专业教师应仔细研究全国、各省市 BIM 类赛事中对参赛人员的技能要求和标准^[4-5]。将竞赛内容转化为课程阶段性任务,融入教学内容和教学组织,由学校教师和企业教师共同进行任务评审,评估学生的技能水平和创新能力,并及时反馈给学生,让学生了解自己在 BIM 建模理论和实操中的薄弱环节,进而在下一阶段有针对性地实现自我成长。

4. 课程考核评价要对接证书评价

一方面,教师通过仔细研究职业技能等级证书的考试大纲,将大纲要求的内容纳入课程教学体系,并调整理论和实操教学重心,充分利用课内时间提升学生的实操技能^[6];另一方面,鼓励学生考取 BIM 证书和行业证书,实现课证互认^[7]。

(二)课程重构:基于能力增值的模块化教学设计

BIM 机电建模课程结构,通常分为基础理论、软件操作、专业应用等部分。模块化设计需要将内容分解为独立的单元,每个单元有明确的学习目标和评估方式。为了避免出现结合之前提到的“重结果轻过程”“行业脱节”等考核问题,课程教

学模块设计应强调过程性学习和实际项目应用。通过对接机电安装工程师、BIM 建模师等岗位能力标准,制定由浅入深、从基础到高级应用逐步推进的模块化课程目标;将 BIM 技能大赛评分标准、BIM 职业技能等级证书的考核点融入模块任务的评定。表 1 所示为 BIM 机电建模课程的模块化课程设计。

表 1 BIM 机电建模课程的模块化设计

教学模块	岗对接点	赛融入点	证考核点
模块一:BIM 项目的实施流程及准备工作	项目样板	BIM 理论	BIM 建模环境和流程
模块二:水系统模型创建			
模块三:暖通系统模型创建	施工图的深化能力	模型精度与规范性	LOD200 级建模标准
模块四:电气系统模型创建			
模块五:碰撞检测优化	现场问题预判能力	优化方案创新	综合应用能力
模块六:协同管理	项目团队协作流程	团队赛模拟	项目管理能力

注:LOD200 指建模精度为 200。

三、过程化增值考核评价体系构建

“过程化”也就是分阶段、多维度记录学习轨迹;“增值性”则是关注学生从起点到终点的能力增量,关注学生个体进步而非绝对成绩,契合职业教育“人人出彩”理念^[8],为破解“重结果轻过程”难题提供方法论支撑。

首先由教师、企业导师、学生组成多元的评价主体,对每个模块任务进行知识掌握、技能运用、职业素养和拓展创新等多维度的评价;其次通过超星学习通平台、BIM 协同平台等对评价数据进行采集;最后建立增值评价模型,计算学生在前后模块不同维度的增值情况,通过雷达图等方式动态展示学生能力发展曲线,为学生提供个性化的

学习建议,为教师调整下一阶段的教学策略和教学目标提供方向。

(一)建立多维度、多主体的评价框架

对每个模块建立“四维度八指标”的评价框架(如表 2),再参照世界技能大赛给每个维度和评价指标设置不同的权重,而每个指标的得分是由平台、学生、老师、企业导师等多元评价主体共同给定,进而彰显评价的客观性、公平性和有效性,其中,教师主要对技能规范性、问题解决能力进行评价,企业导师主要对职业素养和岗位适配度进行评价,学生自评、互评主要从团队协作和语言表达能力等方面进行评价。

表 2 “四维度八指标”的评价框架

评价维度	评价指标	观测点	评价主体
知识维度 15%	BIM 理论掌握度 50% 机电图纸识读能力 50%	任务点和作业完成情况	超星学习通平台 100%
技能维度 60%	模型完整度 70% 模型规范性 30%	量化评分标准 记录建模逻辑、问题解决能力	AI 评分软件 80%、学生自评 20% 教师 100%
素养维度 15%	团队贡献率 50% 岗位适配度 50%	成果汇报	教师 50%、小组互评 50% 企业导师 100%
拓展维度 10%	相关资料搜集与分享 50% 证书、竞赛、BIM 项目实战成果 50%	课堂活动次数 获奖证书、职业证书等	超星学习通平台 100% 教师 50%、企业导师 50%

(二)数据驱动的评价方法:算法设计与工具开发

通过超星学习通平台可以对每个学生的任务点完成度、作业完成度和分数、参与课堂活动次数

等情况进行自动统计,并自动分析计算出对应的分数;而对于教师评价、学生自评、企业导师评价等主观性的评价可以通过在线表格的方式让各评价主体参与进来,学生可以第一时间查看自己的

评价情况。

增值评价的目的是增加学生学习的积极性、主动性和参与性。在整个课程的过程性评价中,关注学生自身的成长 and 变化,并把学生的进步融入总评成绩。通过超星学习通等平台记录学生不同的学习轨迹和成绩,建立进度模型(式 1),计算学生在前后模块不同维度的增值情况,并通过雷达图的方式动态展示学生整个课程学习期间的能力发展曲线,为学生提供个性化的学习建议,为教师调整下一阶段的教学策略和教学目标提供方向。

$$\begin{cases} \Delta S = \frac{E_t - E_{t-1}}{E_{t-1}} \times 100\% \\ E'_t = E_t \times (1 + \Delta S \times 0.1) \end{cases} \quad (1)$$

其中,ΔS 为增值幅度, E_t 为未考虑增值评价的后模块考核成绩, E_{t-1} 为未考虑增值评价的前模块考核成绩, E'_t 为考虑增值评价的后模块考核成绩。

四、实践验证:成效、挑战与迭代

(一) 实证案例:学生能力增值的纵向对比

1. 个人成绩的纵向对比

(1) 前后模块不同维度成绩对比分析及建议

选取 22 级工程造价某学生的不同维度各模块成绩作为参考(表 3),通过图片(图 1)和表格结合的方式对学生的表现进行个人画像分析,并给出个性化的学习建议。

表 3 模块一和模块二不同维度成绩				
模块	评价维度			
	知识维度	技能维度	素养维度	拓展维度
模块一	82	80	65	50
模块二	90	86	78	50

表 4 全部模块不同维度成绩汇总						
各模块成绩	模块一	模块二	模块三	模块四	模块五	模块六
知识维度 15%	82	90	84	83	91	80
技能维度 60%	80	86	90	85	78	76
素养维度 15%	65	78	82	85	92	85
拓展维度 10%	50	50	50	50	70	80
增值评价前总成绩 E_t	75	82	84	81	81	78

(3) 各模块成绩增值计算

如图能很直观地看出是哪个维度影响了成绩的走向。于是,对不同维度前后模块的增值幅度 ΔS 进行了一个梳理,并用柱状图(图 3)直观地展示了不同维度前后模块之间的增值情况,也能直

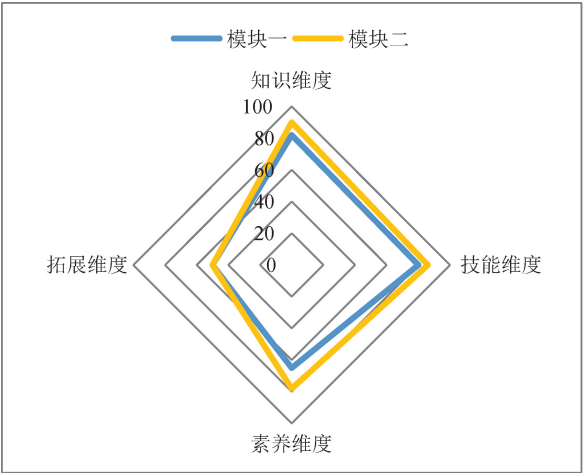


图 1 前后模块不同维度得分对比图

接表明学生在前后模块的学习状态的不同。例如,模块四、五的增值幅度是最大的,原因在于拓展维度有了明显的提升,这与学生在这个阶段开始参与实战项目和备考 BIM 证书的学习状态息息相关。

接表明学生在前后模块的学习状态的不同。例如,模块四、五的增值幅度是最大的,原因在于拓展维度有了明显的提升,这与学生在这个阶段开始参与实战项目和备考 BIM 证书的学习状态息息相关。

接表明学生在前后模块的学习状态的不同。例如,模块四、五的增值幅度是最大的,原因在于拓展维度有了明显的提升,这与学生在这个阶段开始参与实战项目和备考 BIM 证书的学习状态息息相关。

接表明学生在前后模块的学习状态的不同。例如,模块四、五的增值幅度是最大的,原因在于拓展维度有了明显的提升,这与学生在这个阶段开始参与实战项目和备考 BIM 证书的学习状态息息相关。

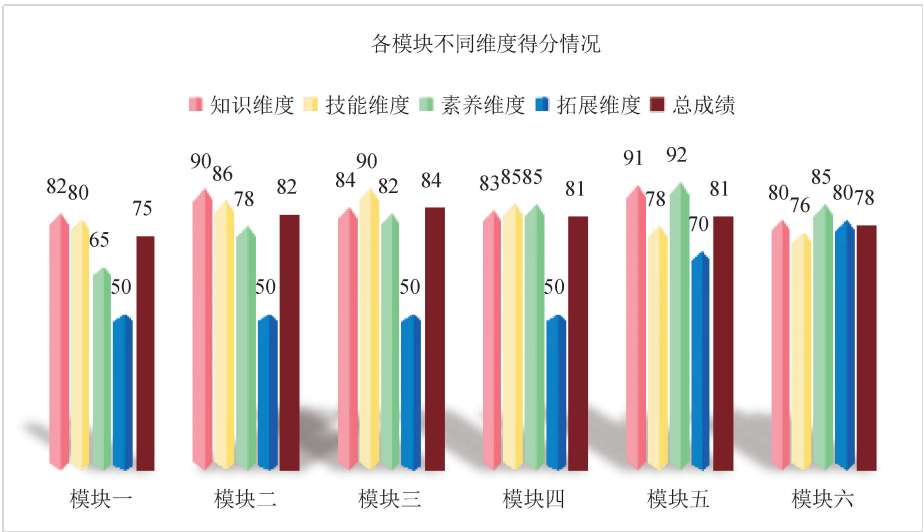


图 2 各模块不同维度的得分情况和总成绩分布图

表 5 每个模块排名和优劣势总结及学习建议

模块	总成绩	排名	优、劣势总结	建议
模块三	84	1	最优(技能维度突出,知识、素养均衡)	保持技能训练强度,巩固领先地位,适当挑战高难度任务(如竞赛题、跨学科项目)
模块二	82	2	知识维度强,拓展维度拖后腿	将知识优势转化为技能提升(如讲解给他人听)
模块四	81	3	技能、素养均衡,拓展维度弱	弥补拓展维度不足,尝试跨模块知识整合
模块五	81	3	知识、素养顶尖,但技能维度严重短板	针对技能薄弱点进行专项训练
模块一	75	5	素养、拓展均薄弱,技能中下	通过小组合作或反思日志提升学习态度和职业素养
模块六	78	6	技能维度最低,拓展维度进步明显	保持拓展维度的学习积极性,延续后期进步趋势

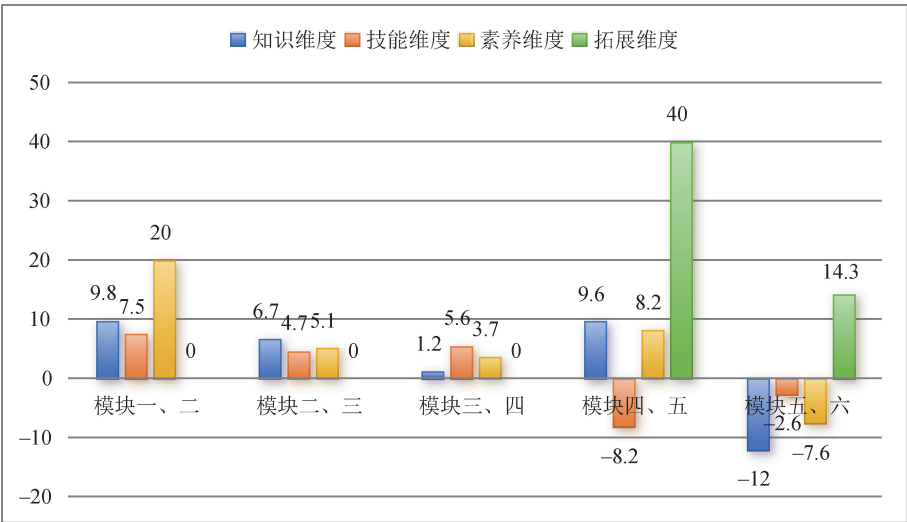


图 3 前后模块间不同维度的增值幅度(%)

为了充分考虑前后模块的增值情况,并将增值评价融入课程评价,根据式(1)可以计算出各模块考虑增值评价的成绩前后对比(表 6)。通过

如图 4 所示的雷达图也可以看出模块二和模块五的增值评价贡献相对比较大,这与增值幅度的结果相一致。

表 6 各模块增值评价的成绩前后对比

	模块一	模块二	模块三	模块四	模块五	模块六
增值前成绩 E_i	75	82	84	81	81	78
增值幅度 ΔS	37.3%	16.5%	10.5%	49.6%	-7.9%	
增值后成绩 E'_i	75	85	84	81	85	78

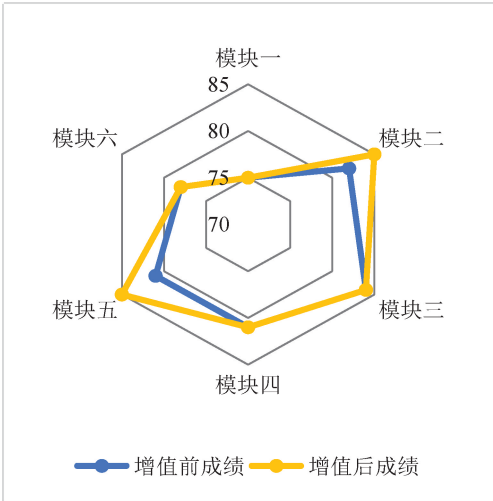


图 4 增值评价前后成绩对比图

2. 岗位能力提升的追踪

为了更好地反映学生在岗位能力方面的提升,将企业导师的成绩进行单独分析,选取表 2 素养维度的岗位适配度指标和拓展维度的 BIM 项目实战成果指标的相应成绩进行分析,具体成绩和成绩走向如表 7 所示。

分析和建议:岗位适配度整体呈上升趋势,BIM 实战成果前四个模块无实战考核,后两个模块引入实战,这体现出了“先理论、后实践”的课程设计。企业导师也针对这方面给出了风险提示:过晚引入实战可能导致前期知识应用不足,影响综合能力培养效率。因此在未来课程设计中,从早期模块穿插实战环节,通过渐进式实战训练和针对性教学优化,形成“理论—实践—反馈”循环,进一步提升学习效率和综合应用水平。

表 7 岗位能力相关成绩及走向

模块	成绩		成绩走向图
	岗位适配度	BIM 项目实战成果	
模块一	70	0	
模块二	83	0	
模块三	87	0	
模块四	90	0	
模块五	96	75	
模块六	91	83	

(二) 企业反馈与竞赛成果的横向验证

过程化增值评价不单纯以学生的期末考试成绩作为评价指标,而是通过对每个模块定量和定性的方式全面关注学生的知识、技能、职业素养及创新能力提升,促使学生得到全面发展。

BIM 机电建模课程考核评价体系提出后已经进行了两轮的实践,对比武汉交通职业学院 21 级和 22 级工程造价学生在 1+X 证书通过率从 91%

提升至 100%;学生在世界职业院校技能大赛 BIM 赛项、世界技能大赛湖北省选拔赛 BIM 赛项、全国高校 BIM 毕业设计大赛、湖北省工匠杯 BIM 赛项、武汉市工匠杯 BIM 赛项等 BIM 类技能竞赛获奖数同比增长 1 倍;实习企业留用率从 51%增至 68%,受到中交二航局、艾比蒙(武汉)信息技术有限公司等企业对我校输送的 BIM 岗位实习生技能水平和职业素养的高度认可,企业满意度

达 95%。

同时,因为评价内容和评价主体的多元化,教师和学生有了更多的沟通和交流渠道,教师能第一时间得到学生的反馈,优化调整教学策略和教学方法也进而促成教师的教学成长。课程建设方面,教学团队也多次获得校级课程思政、课堂革命典型案例、优质教材等奖项。

(三) 关键挑战

挑战一:教师评价能力瓶颈

在课程教学和考核评价过程中,教师既要作为 BIM 工程师的角色站在 BIM 项目开展的视角开展教学,做到真项目真教学真评价,还要站在教育评价师的视角了解不同学生的个体差异,根据平台数据和课内外表现给予差异化的学习建议。这双重视角对教师是一个挑战,需配套数字化评价工具和校企协同机制。

挑战二:技术工具适配性

在不同维度评价指标的动态数据采集和量化对信息化教学平台依赖度高。一方面需要有平台作为支撑,另一方面对学生的适应性训练也是一个挑战。

五、结论与推广

(一) 理论价值

过程化增值评价一方面实现了“教学—评价—改进”闭环,使隐性能力显性化,推动学生从“工具操作者”向“问题解决者”转变;另一方面,更精准地反映学生能力成长,促进“岗课赛证”深度融合。

(二) 推广建议

将增值评价从宏观院校层面下沉至具体课程,结合 BIM 机电建模课程开发校企共建的 BIM 案例库,以“岗课赛证”为基础,实现对课程理论

知识、岗位实践能力、竞赛及证书获取情况的全方位评估。建立多维度多主体的评价指标,通过超星学习通平台记录学习轨迹,探索基于 AI 的 BIM 模型智能评分软件,提出“数据驱动型过程化增值考核评价”模型,为同类专业课程改革提供可复制的范式。

参考文献:

- [1] 佚名. 中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL]. (2020-10-13) [2024-12-05]. https://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.
- [2] 文立. 高职课程“过程+成果+增值”星级综合素养数字评价模式实践[J]. 西部素质教育, 2024, 10(02): 88-91.
- [3] 王丽新, 李玉龙. 高职院校“岗课赛证”综合育人的内涵与路径探索[J]. 中国职业技术教育, 2021(26): 5-11.
- [4] 韩克鹏, 唐开军. “岗课赛证”模式下高职工程造价专业人才培养方案的制定思路与实践应用研究[J]. 贵州开放大学学报, 2024, 32(03): 37-43.
- [5] 吴亚群. 高职院校建筑类专业赛证融通背景下“BIM 建模”课程的创新性研究[J]. 房地产世界, 2023(15): 48-50.
- [6] 赵秋雨, 陈石, 陈良. 职业教育改革背景下多元化教学考核形式研究: 以高职 Revit 课程为例[J]. 职业教育, 2022, 21(11): 63-65.
- [7] 教育部, 国家发展改革委, 工业和信息化部等. 教育部等九部门关于印发《职业教育提质培优行动计划(2020—2023 年)》的通知: 教职成[2020]7 号[A/OL]. (2020-09-23) [2024-12-10]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/zcs_zhgg/202009/t20200929_492299.html.
- [8] 任聪敏. 职业教育开展增值评价的理论构建与路径探索[J]. 职教论坛, 2021, 37(07): 40-44.