

土木类专业仿真开放实验室建设与实践研究—以皖江工学院为例

杨莉 朱瑾* 马鸣 钟璐
皖江工学院土木与安全工程学院
DOI:10.32629/mef.v9i2.19116

[摘要] 开放实验室是高校深化实践教学改革、提升学生专业实践能力的重要载体。本文以皖江工学院土木类专业开放实验室为研究对象,阐述其依托开放实验室开展《建筑结构计算软件应用》课程教学、学科竞赛培育及创新实践项目的具体举措,分析其在教学质量提升、竞赛成果产出及学生创新能力培养方面的成效,为同类高校土木专业开放实验室的建设与实践提供参考。

[关键词] 开放实验室; 土木类专业; 教学质量; 创新实践

中图分类号: G424.1 **文献标识码:** A

Construction and Practice Research on Simulation Open Laboratory for Civil Engineering Major: Taking Wanjiang University of Technology as an Example

Li Yang Jin Zhu* Ming Ma Lu Zhong

School of Civil and Safety Engineering, Wanjiang University of Technology

[Abstract] Open laboratories serve as an important carrier for universities to deepen the reform of practical teaching and enhance students' professional practical abilities. Taking the open laboratory for civil engineering-related majors in Wanjiang University of Technology as the research object, this paper elaborates on the specific measures of carrying out the teaching of the course Software for Building Structure Calculation and Its Application, cultivating discipline competitions and developing innovative practical projects by virtue of the open laboratory, analyzes its effectiveness in improving teaching quality, yielding competition achievements and fostering students' innovative abilities, and thus provides a reference for the construction and practice of open laboratories for civil engineering majors in similar universities.

[Key words] open laboratory; civil engineering-related majors; teaching quality; innovative practice

引言

随着土木建筑行业向高质量、数字化转型,BIM、结构仿真等技术广泛应用,建筑软件能力已成为土木类专业学生的核心技能^[3]。然而,传统教学中理论与实践脱节、实践资源不足等问题突出,难以满足行业对应用型人才的需求。高校开放实验室作为连接理论与实践的桥梁,对培养学生实践与创新能力至关重要^[4]。皖江工学院作为应用型本科高校,其土木与安全工程学院以开放实验室建设为突破口,明确“服务教学、培育竞赛、驱动创新”的定位,构建了“教学-竞赛-创新”一体化实践体系,成效显著^[1-2]。本文基于该校实践,阐述其具体举措与成效,旨在为同类高校提供有益借鉴。

1 开放实验室支撑下的主要实践举措

皖江工学院土木与安全工程学院结合土木类专业人才培养方案,立足开放实验室的资源优势,以提升学生建筑软件应用能力、综合实践能力和创新能力为核心,明确开放实验室“服务教学、培育竞赛、驱动创新”的核心定位,系统开展了实验教学改革、学科竞赛培育、创新实践孵化三类实践活动,构建了全方位、

多层次的实践育人体系^[5-6]。

1.1 实验教学: 夯实软件应用基础能力,推动教学模式创新
实验教学是开放实验室的核心功能之一,也是夯实学生建筑软件应用基础、衔接理论教学与工程实践的关键环节。皖江工学院土木工程学院依托开放实验室的硬件设备与软件资源,以《建筑结构计算软件与应用》课程为核心,开展了全方位的实验教学改革,打破传统教学模式的局限,实现了教学质量与学生实操能力的双重提升。

在课程设置方面,学院结合土木类专业的人才培养需求,将《建筑结构计算软件应用》列为专业核心实践课程,明确课程以建筑信息模型(BIM)软件、结构计算软件(盈建科、PKPM)等实操技能为核心教学内容,重点培养学生运用软件解决实际工程问题的能力。同时,结合行业趋势,及时更新教学内容,新增装配式建筑BIM应用、绿色建筑数字化设计等前沿模块。

教学模式方面,采用“线上理论+线下实操”的混合式教学。

线上依托超星学习通等平台,提供课件、操作视频、案例解析等资源,供学生自主学习,并设有线上答疑。线下实操依托开放实验室,实行“全天候开放、分时段管理”,每周开放不少于40小时,配备高性能计算机及专业软件,可同时容纳40余名学生。教学采用“教师示范+分组实操+个性化指导”方式,确保每位学生掌握技能。

考核方式方面,采用“过程性考核(50%)+结课实操考核(50%)”的综合模式。过程性考核关注线上学习、作业、课堂表现等;结课考核则要求学生在规定时间内完成指定工程设计任务并提交成果,由教师根据完整性、准确性、规范性评分。该模式有效调动了学生积极性,课程通过率稳定在90%以上。

此外,学院还邀请企业工程师进实验室,结合真实项目讲解软件应用技巧,并为基础薄弱学生开设专项辅导课,确保全体学生达标。

1.2 学科竞赛: 搭建实践展示平台,实现“以赛促学、以赛促练”

学科竞赛是检验学生实践能力、提升综合素养的重要载体,也是开放实验室功能拓展的重要方向。皖江工学院土木与安全工程学院以开放实验室为竞赛培育核心平台,构建了“分层培育、专项指导、全程保障”的竞赛培育体系。

在竞赛培育体系建设方面,学院结合学生的年级、专业基础和兴趣特长,构建了不同的分层培育模式,确保不同层次的学生都能参与到竞赛实践中。分层培育体系主要针对不同年级学生:面向大一、大二的基础层,通过社团活动和小型竞赛培养兴趣;面向大二、大三的提升层,组建集训队进行专项技能培训;面向大三、大四的精英层,选拔优秀团队进行一对一精准指导,冲击高水平奖项。

在师资保障方面,学院组建了由专业骨干教师、企业工程技术人员组成的竞赛专项指导团队,并建立了激励机制。指导团队根据不同竞赛的特点和要求,制定详细的集训计划,明确集训内容、集训进度和考核标准,全程参与学生的集训指导工作,针对学生在集训过程中出现的问题进行及时解答和针对性指导,帮助学生攻克技术难点,提升竞赛竞争力。同时,开放实验室专门划分竞赛集训区,配备高性能设备和专用软件,并投入专项经费支持培训、参赛及奖励。

竞赛组织方面,学院聚焦BIM应用、结构设计、工程仿真等方向,重点组织学生参与国际BIM毕业设计大赛、全国大学生BIM建模大赛、安徽省结构设计大赛、“交通杯”全国大学生仿真大赛等。经过实践,学生累计获奖20余项,参赛覆盖率达40%以上,显著提升了学生的软件综合应用、工程问题解决及团队协作能力。

1.3 创新实践: 驱动成果转化,培育学生双创思维与能力

创新实践是开放实验室的重要延伸功能,也是培育学生创新思维、提升创新能力、推动软件应用技能向创新成果转化的关键环节。皖江工学院土木与安全工程学院依托开放实验室的技术、场地和资源优势,引导学生将建筑软件应用技能与毕业设

计、创新创业项目相结合,开展多样化的创新实践活动,实现了专业技能与双创素养的协同培养。

在毕业设计环节,鼓励大四学生选用与工程实际紧密相关的课题,并深度运用BIM、结构计算、工程仿真等软件开展研究。例如,在“某多层住宅建筑与结构设计”课题中,学生需运用Revit进行建模,再用盈建科进行结构计算与分析。开放实验室为此提供场地、设备和技术支持,安排教师定期答疑。近年来,学生毕业设计中软件应用比例达100%,优秀率超25%。

在创新创业项目方面,开放实验室为学生的大创项目、科研训练计划等提供孵化空间。学生可利用实验室资源,探索如“基于BIM的既有建筑改造优化”、“装配式节点精细化仿真分析”等课题,将所学技能转化为创新成果,有效培育了其双创思维与能力。

此外,学院依托开放实验室,鼓励学生开展自主创新实践活动,支持学生组建创新团队,围绕建筑软件应用、土木建筑行业痛点难点问题开展创新研究和实践探索。实验室为创新团队提供专用场地和资源支持,安排专业教师进行指导,帮助学生将创新想法转化为实际成果。同时,学院定期举办创新实践成果展示会、学术交流会等活动,为学生提供展示创新成果、交流实践经验的平台,激发学生的创新热情和实践积极性。

2 实践成效分析

皖江工学院土木类专业开放实验室以“教学-竞赛-创新”一体化实践体系为核心,开展的一系列实践举措,有效发挥了开放实验室的开放共享价值,实现了“实验室开放-资源利用-能力提升-成果产出”的良性循环,为土木类专业应用型人才培养提供了有力支撑,具体成效主要体现在以下三个维度。

2.1 教学质量维度

《建筑结构计算软件与应用》课程的高参与率与通过率,证明开放实验室有效弥补了传统课堂实操资源不足的问题,学生的建筑软件基础操作能力得到普遍提升。此外,开放实验室的实践教学也推动了教师教学能力的提升,指导教师在开展实践教学、竞赛指导和创新实践指导的过程中,不断积累工程实践经验,更新教学理念和教学方法,提升了自身的软件应用能力和实践教学水平。近年来,学院多名指导教师获得校级、省级教学竞赛奖项,发表实践教学改革相关论文10余篇,推动了土木类专业实践教学体系的不断完善。

2.2 竞赛成果维度

多类学科竞赛的奖项产出,体现开放实验室为学生提供了“理论-实操-竞赛”的完整实践链条,学生的软件综合应用与工程实践能力达到行业赛事的要求。丰硕的竞赛成果不仅提升了学生的个人竞争力,也提升了学院的专业影响力和社会认可度。众多的土木建筑类企业主动与学院联系,开展校企合作、招聘毕业生,其中不少企业表示,学院学生的软件应用能力和综合实践能力较强,能够快速适应企业的工作需求,竞赛获奖经历也成为学生就业的重要优势。

2.3 创新能力维度

软件与毕设结合、大创项目的推进,培育了学生将软件技能转化为创新成果的思维及能力。开放实验室为学生创新实践提供了全方位的支持,有效驱动了建筑软件应用技能向创新成果的转化,培育了学生的创新思维、创新能力和双创素养,为学生后续从事土木建筑行业数字化工作、开展创新创业活动奠定了坚实基础。

3 结语

皖江工学院土木类专业仿真开放实验室以土木建筑行业数字化、智能化转型为背景,立足土木类专业应用型人才培养目标,明确“服务教学、培育竞赛、驱动创新”的核心定位,整合实验室硬件与软件资源,构建了“教学-竞赛-创新”一体化实践体系,开展了一系列切实有效的实践举措,取得了显著的实践成效。

实践成效方面,开放实验室有效弥补了传统实践教学短板,提升了课程教学质量和学生的软件应用基础能力;丰硕的竞赛成果展现了学生的综合实力,提升了学院的专业影响力;创新实践成果的产出,培育了学生的创新能力和双创素养,增强了学生的就业竞争力。总体而言,皖江工学院土木类专业开放实验室的建设与实践,有效发挥了开放实验室的开放共享价值,构建了贴合行业需求、符合应用型人才培养要求的实践育人模式,其经验可为同类高校土木类专业开放实验室的建设与实践提供有益的参考。

在实践中也发现了一些不足:一是软件资源更新速度有待加快,以跟上行业前沿;二是校企协同创新的深度不够,合作多停留在表层;三是实验室管理机制有待完善,特别是在学生

自主实践管理和设备维护方面。未来,学院将着力解决这些问题,进一步优化开放实验室的运行效能。

[基金项目]

2023年安徽省质量工程课程思政示范课程;项目名称:工程结构抗震设计;项目编号:2023kcszsf216。

[参考文献]

- [1]张宪堂,王来.大学土木工程实验室开放管理对本科教学的促进作用分析[J].实验室科学,2012,15(5):162-164.
- [2]蔡春明,罗清海.地方高校土木工程专业实验室开放建设的改革实践[J].中国现代教育装备,2019,32(12):25-27.
- [3]王静,张云波.基于BIM的土木工程专业实践教学体系构建[J].实验室研究与探索,2020,39(8):200-203.
- [4]吴健斌.高校实验室开放综合管理系统的构建及实现与探索[J].实验室科学,2012(7):220-223.
- [5]宋国利,盖功琪,苏冬妹.开放式实验教学模式的研究与实践[J].实验室研究与探索,2010,29(2):91-93.
- [6]张海燕,季静,潘登.产教融合背景下BIM技术课堂教学与项目实践的应用研究[J].教育进展,2025,15(2):567-574.

作者简介:

杨莉(1988—),女,安徽滁州人,讲师,主要研究方向混凝土工程结构方向。

*通讯作者:

朱瑾(1988—),女,蒙古族,内蒙古赤峰人,副教授,研究方向:环境岩土工程、结构抗震。