

多元协同育人视域工程测量理实融合教学创新研究

杨 剑 刘雯洁* 宣 伟 席瑞杰

武汉理工大学土木工程与建筑学院, 湖北 武汉 430070

摘 要: 工程测量是土木、测绘等工科专业的核心基础课程, 兼具理论性与实践性, 其教学质量直接影响工科人才的工程实操与应用素养。当前课程教学存在理实割裂、育人主体单一、教学内容滞后行业需求等问题, 无法适配行业数字化、精细化发展的人才标准。本研究以多元协同育人理念为依托, 梳理课程教学现存结构性短板, 探索多主体联动、内容重构、模式与评价体系优化的理实融合创新路径, 搭建适配现代工程人才的教学体系, 为工科实践类课程教学改革提供理论与实践参考。

关键词: 多元协同育人; 工程测量; 理实融合; 教学创新; 人才培养

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202608019

0 引言

新工科建设推动高等工程教育聚焦应用型、创新型工程人才培养, 注重人才培养体系与产业发展、技术更新及岗位需求的精准适配。工程测量是工科专业核心实践课程, 兼具理论系统性与工程实操性, 对学生专业能力养成至关重要。现阶段课程沿用传统分段式教学模式, 理论讲授与实训教学相互分离, 教学形式固化, 难以实现知识向实操能力的有效转化, 人才培养成效与行业实际需求存在偏差。多元协同育人可整合校内外各类教学资源, 弥补单一育人模式的短板。将该理念融入工程测量理实融合教学改革, 可优化课程教学体系, 契合课程育人特质, 对提升工科人才培养质量、对接行业发展需求具有重要研究价值。

1 多元协同育人与工程测量理实融合的内涵在逻辑

1.1 多元协同育人的核心内涵

多元协同育人突破传统高校单一育人模式, 以全过程人才质量提升为核心目标, 联动高校、行业企业、科研机构与行业协会, 依托资源整合、教学共建、标准共建、成果互通的运行机制, 搭建立体化、开放式育人体系^[1]。各主体具备互补性资源优势, 高校负责理论体系构建与基础教学实施, 企业提供真实工程场景与一线实操资源, 科研机构输出前沿技术与创新素材, 行业协会规范人才培养标准。多主体协同能够弥补传统教学资源固化、内容滞后的缺陷, 推动人才培养由封闭式校园培育向开放式产业培育转型。

1.2 工程测量理实融合的教学本质

工程测量课程的教学本质是理论指导实践、实践印证理论的双向赋能过程。课程理论知识涵盖误差理论、坐标计算、水准测量原理、角度测量原理等系统性内容, 是规范实操流程、

保障测量精度、处置测量偏差的核心依据。课程实践内容聚焦仪器操作、现场测绘、数据整理、工程放样等实操环节, 是理论知识具象化、职业化的核心载体。理实融合并非理论内容与实践内容的简单叠加, 而是实现教学内容、教学场景、教学节奏、教学目标的深度耦合, 让学生在实操场景中理解理论原理, 在理论推导中规范实操行为, 形成“知原理、会操作、懂规范、能应用”的综合能力体系。

1.3 二者融合的适配性逻辑

多元协同育人与工程测量理实融合教学具备高度的内在适配性。理实融合教学的落地需要多元化的教学资源与场景支撑, 仅依靠高校课堂与校内实训场地, 无法还原真实工程测量的复杂场景, 难以实现理论与实践的深度融合。多元协同育人模式通过整合企业真实工程项目、科研前沿技术、行业规范标准, 为理实融合教学提供真实的教学场景、鲜活的教学案例、前沿的教学内容。同时理实融合的教学改革需求反向推动各育人主体深度参与教学过程, 倒逼多主体育人机制不断完善, 形成教学改革与育人体系优化的双向促进关系, 契合新工科工程人才的培养逻辑。

2 当前工程测量课程教学存在的核心问题

2.1 理实教学割裂, 教学衔接性不足

现阶段多数高校工程测量教学采用“先理论、后实践”的分段式教学安排, 理论教学周期集中在课堂讲授阶段, 侧重公式推导、原理讲解、规范背诵, 教学形式以单向灌输为主, 学生难以理解抽象理论在工程场景中的应用价值。实践教学集中在课程末期的短期实训, 实训内容多为标准化、流程化的基础操作, 实训场景单一、项目简单。理论教学与实践教学的时间差导致学生出现理论遗忘、实操无思路的问题, 理论知识无法指导实操, 实操过程难以印证理论, 理实脱节问题突出, 无法形成完整

的知识应用体系。

2.2 育人主体单一，教学资源匮乏

传统教学模式以高校教师为唯一育人主体，教学资源局限于教材、课件、校内实训设备。高校专任教师具备扎实的理论功底，但普遍缺乏一线工程测量实操经验，对行业新技术、新设备、新规范的掌握存在滞后性。校内实训项目多为模拟化基础项目，与市政工程、建筑工程、道路工程等真实场景的复杂测量需求差距较大。企业、科研机构、行业协会的育人价值未得到充分挖掘，前沿测量技术、真实工程案例、岗位职业标准无法融入日常教学，导致教学内容与行业发展、岗位需求脱节，学生岗位适配能力不足。

2.3 教学内容固化，创新适配性薄弱

工程测量教材内容更新周期较长，多数教学内容聚焦传统光学测量仪器、常规测量方法，对无人机测绘、三维激光扫描、数字化建模等新型测量技术涉及较少。行业快速迭代的数字化、智能化测量技术无法及时融入课程体系，教学内容的滞后性导致学生知识结构与行业技术发展不匹配^[2]。同时教学内容设计侧重知识传授与基础操作训练，缺乏对工程问题分析、测量误差处置、工程方案优化等综合能力的培养，难以满足现代工程对测量人才创新能力、问题处置能力的核心要求。

2.4 评价体系单一，育人导向偏差

传统课程评价体系以期末理论考试和实训报告考核为核心，侧重对知识记忆、基础操作结果的考核，忽视教学过程中学生的实操态度、团队协作、问题处置、创新优化等核心素养的评价。理论考试侧重公式计算、概念辨析，难以考核学生的工程应用能力；实训考核侧重最终数据成果，忽视实操流程规范性、误差分析能力、现场应变能力的综合评价。单一的评价模式无法全面反映学生的综合能力，也难以引导理实融合教学的深度推进，存在明显的育人导向偏差。

3 多元协同育人视域工程测量理实融合教学创新路径

3.1 构建多主体协同教学机制，夯实理实融合基础

基于多元协同育人理念，搭建高校、工程企业、科研院所、行业协会四位一体的协同教学机制，明确各主体教学权责，实现育人资源的全域整合。高校负责课程整体教学规划、理论体系搭建、教学进度统筹与学生基础素养培育，优化校内课堂教学与基础实训体系。合作工程企业选派一线测量工程师、技术骨干担任校外兼职教师，参与课程实操教学、项目指导、

案例讲解，引入真实工程测量项目作为教学载体，还原现场作业场景^[3]。科研院所提供前沿测量技术成果、科研实训平台，将数字化测量、智能测绘等新技术融入课程教学，拓展学生创新视野。行业协会主导梳理行业职业标准、岗位能力要求、最新技术规范，指导课程教学内容优化与人才培养标准修订。多主体常态化联动教学，打破单一育人主体的资源局限，为理实融合教学提供全方位支撑。

3.2 重构理实一体化教学内容体系，贴合行业需求

结合行业岗位能力标准与工程实操需求，打破传统理论、实践分段式内容架构，重构模块化、一体化的课程教学内容。依据工程测量岗位核心工作任务，将课程内容整合为基础测量、工程放样、数据处理、智能测绘、误差处置五大核心模块，每个模块同步配套对应的理论知识点与实操项目。基础测量模块融合水准测量、角度测量的理论原理与仪器实操训练；工程放样模块结合建筑、道路、市政工程真实项目，讲解放样理论公式与现场实操流程；数据处理模块整合误差理论、数据校核规范与实操数据整理实训内容。同步剔除老旧滞后的教学内容，新增无人机测绘、三维激光扫描、数字化地形建模等新型技术内容，将行业最新规范、工程典型案例、科研创新成果融入各教学模块，实现教学内容与行业技术迭代、岗位需求的同步更新。

3.3 创新理实同步教学模式，消除教学断层

改革传统分段式教学模式，推行“模块同步、场景融合、学做一体”的理实同步教学模式，实现理论讲解与实操训练的实时衔接。以单个教学模块为单元，开展课堂理论精讲、现场实操实训、问题复盘总结的一体化教学。课堂环节聚焦模块核心理论、原理难点、规范要求的精准讲解，结合企业真实工程案例解析理论知识的应用场景；实训环节依托校内实训基地与企业工程现场，由校内教师与企业技术骨干共同指导，让学生依托理论原理开展仪器操作、现场测绘、数据测算；复盘环节针对实操过程中的误差问题、操作误区、方案缺陷，结合理论知识开展分析研讨，实现理论知识对实操问题的精准指导^[4]。同时引入线上线下混合教学形式，依托线上教学平台推送理论微课、实操视频、行业规范资料，线下开展实操训练、项目实操、答疑研讨，延伸理实融合教学场景。

3.4 优化多元化综合评价体系，完善育人导向

构建过程性评价与结果性评价相结合、理论评价与实操评价相融合的多元化综合评价体系，全面考核学生的专业能力与综合素养。过程性评价覆盖课程教学全周期，包含课堂理论

学习表现、线上资源学习情况、模块实操完成质量、团队协作表现、问题分析处置能力等指标,由校内教师与企业兼职教师共同评分,侧重考核学生的学习过程与实操素养^[5]。结果性评价优化考核内容,理论考核侧重工程场景化知识应用、误差分析、方案设计等综合性题型,弱化机械记忆类考核内容;实操考核依托真实工程项目,考核学生仪器操作规范性、测量成果精准度、现场问题处置能力。综合评价体系打破单一考核模式的局限性,精准匹配理实融合教学目标,形成科学的教学育人导向,推动学生综合工程素养的全面提升。

4 教学创新的实施保障与育人价值

4.1 教学创新实施保障

多元协同育人视域下的理实融合教学创新,需要完善的保障体系支撑长效落地。高校需建立校企协同教学管理制度,规范校外师资聘任、项目教学开展、教学资源共享的工作流程,保障多主体育人工作有序推进。持续推进实训教学条件建设,升级传统测量仪器设备,配套数字化、智能化测量实训设备,搭建校内理实一体化实训场地与校外工程实践教学基地,满足模块化、场景化教学需求。强化师资队伍建设,通过校内教师企业挂职锻炼、校企联合教研、新技术培训等方式,提升专任教师的工程实操能力与教学创新能力,打造理论扎实、实操精湛的双师型教学团队,为教学改革落地提供核心人力支撑。

4.2 教学创新育人价值

本次教学创新打破了工程测量课程理实割

裂的传统教学困境,通过多主体资源整合、教学体系重构、教学模式革新,实现理论教学与实践教学的深度融合,有效提升课程教学的针对性、实效性与创新性。教学过程贴合行业岗位真实需求,能够帮助学生构建系统化的知识应用体系,强化实操能力、问题处置能力与创新思维,实现校园学习与岗位就业的无缝衔接^[6]。同时多主体协同育人模式推动高校工程教育与行业产业发展的深度对接,为工科实践类课程教学改革提供全新思路,助力新工科高素质应用型工程技术人才的常态化培育,对提升高等工程教育人才培养质量、服务工程行业高质量发展具备积极的推动作用。

5 结语

工程测量课程的学科特性与行业育人需求,决定了理实融合是课程教学改革的核心方向,而多元协同育人是破解当前教学痛点、深化教学改革的关键路径。当前工程测量教学存在理实割裂、主体单一、内容滞后、评价片面等结构性问题,制约了人才培养质量的提升。通过构建多主体协同教学机制、重构理实一体化教学内容、创新同步教学模式、完善综合评价体系,能够全方位优化课程教学体系,实现理论知识传授、实操能力培育、职业素养养成的有机统一。多元协同育人视域下的理实融合教学创新,贴合新工科教育改革要求与行业人才需求,具备较强的理论创新性与实践可行性,可为同类工科实践类课程教学改革提供参考,持续推动高等工程教育人才培养质量提质增效。

参考文献:

- [1] 潘家玲. 民办院校创新创业人才的多元协同培养模式探索 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37(14): 10-12.
- [2] 赵继华. 职业学校《建筑工程测量》课程教学改革应用策略探索 [J]. 石材, 2024, (2): 119-121.
- [3] 柯云斌. 校企共建工程测量应用型课程的教学实践 [J]. 石材, 2024, (6): 142-143+158.
- [4] 郑秀梅, 张大利, 朱文邦, 等. 基于一流课程的“土木工程测量”实践教学改革的探究 [J]. 喀什大学学报, 2023, 44(6): 106-111.
- [5] 申丹丹, 张震, 初圣林, 等. 基于能力提升的《土木工程测量》课程改革探究 [J]. 房地产世界, 2023, (2): 10-13.
- [6] 李二俊, 蔡庆空. “新工科”背景下《工程测量》课程教学改革与实践 [J]. 地理空间信息, 2023, 21(3): 148-151.

作者简介: 杨剑 (1979.05—), 男, 汉族, 湖北武汉人, 博士, 副教授, 主要从事测绘工程, 卫星导航, 灾害监测等研究。

刘雯洁 (1990.07—), 女, 汉族, 湖北武汉人, 硕士, 讲师, 研究方向: 教学管理。

项目信息: 教育部产学研合作协同育人项目: “三维 GIS 技术”师资培训 231001223125723。

校企协同、校际协同人才培养模式改革研究与实践——以“工程测量”课程为例 (W2024116)。