

新工科背景下 多学科交叉融合的《专业实训》课程建设与实践

邵珠雷 方如举 师路欢
许昌学院，电气工程学院，河南 许昌 461000

摘要：基于“新工科”建设背景，对专业实训课程进行了多学科交叉融合项目教学建设。构建了包含电气学、电子信息学、自动控制学和通信学等多个学科知识和技能的专业实训教学项目。并充分运用信息技术，开展适用于专业实训课程的线上加线下混合式教学。形成了包括学生评价、课程目标达成情况评价和企业评价在内的多元化的课程评价体系，不断推动专业实训课程的建设与持续改进。

关键词：新工科；多学科交叉融合；实践课程

Practice of "Professional Training" Course with Interdisciplinary Integration under the Background of New Engineering

Shao,Zhulei Fang,Ruju Shi,Luhuan
School of Electrical Engineering, Xuchang University, Xuchang, Henan, 461000, China

Abstract: Based on the background of the "New Engineering", interdisciplinary and integrated project teaching construction has been carried out for professional practical training courses. And fully utilize information technology to carry out Blended teaching mode of online and on-site. A diversified course evaluation system has been formed, including student evaluation, evaluation of course goal achievement, and enterprise evaluation, continuously promoting the construction and continuous improvement of professional training courses.

Keywords: New Engineering; Interdisciplinary integration; Practical courses

DOI: 10.62639/sspehe33.20250102

前言

随着经济的发展和技术的进步，人们要解决的问题也越来越复杂。这些复杂问题已经不是单个学科能够解决的，需要多个学科交叉融合形成新的学科，产生新的技术来解决。“新工科”就是在新经济和科技形态下，为支撑国家重大发展战略，为培养适应新业态、新技术、新模式的高素质人才，而提出的一个全新概念。教育部在2017年高等工程教育发展战略研讨会上首次提出开展“新工科”建设目标。2018年教育部首批新工科研究与实践项目发布，评估出全国首批612个新工科研究与实践项目。2019年教育部“六卓越一拔尖”2.0启动大会在天津大学召开。此后，全国各高校积极尝试和探索跨界融合的多学科交叉的工程教育。

专业实训课程是许昌学院对电类专业开设的一门实践性教学课程，属于课程体系中的必修课程。专业实训课程目前的授课专业分别为电气工程及其自动化、智能电网信息工程和电子信息工程。这三个专业在学科和知识体系方面既存在专业独立性，又存在应用交叉性。在新工科时代，专业实训课程的传统教学项目和教学模式已无法满足高素质复合型新工科人才的培养需求，限制

了学生创新能力、综合应用能力和工程实践能力的提升。因此，专业实训课程有必要针对所授课专业的专业独立性和应用交叉性，开展学科交叉融合实践课程建设，以培养实践创新能力强、综合素质高的复合型新工科人才。

一、课程建设思路

专业实训课程主要是以集中实训的形式，组织和指导学生完成实训项目，旨在提高学生的创新能力、实践能力和解决复杂工程问题的能力。专业实训课程目前针对电气工程及其自动化、智能电网信息工程和电子信息工程三个专业进行授课。基于新工科建设背景，聚焦学科交叉融合实践课程建设，专业实训课程目前主要完成以下三个方面的建设。

（一）建立学科交叉融合的专业实训教学项目

针对电气工程及其自动化、智能电网信息工程和电子信息工程这三个授课专业，建立包含电气学、电子信息学、自动控制学和通信学等多个学科知识和技能的专业实训教学项目。让立足于自身专业的学生，在应用层面接触和学习本专业以外的学科知识，培养学生的综合实践能力，以

（稿件编号：EHE-25-2-X001）

作者简介：邵珠雷（1983-），男，汉族，河南省新乡市，讲师，硕士，实践课程建设与改革。

基金项目：2024年度许昌学院教育教学改革研究与实践项目（XCU2024-YB-04）。
2024河南省高等教育教学改革研究与实践项目（2024SJGLX0455）。

及解决复杂工程问题的能力。

(二) 构建专业实训课程的线上 + 线下混合式教学模式

专业实训课程依托超星泛雅线上教学平台，完成各类线上教学资源建设。使学生能够充分利用碎片时间，根据自己的实际情况和需求开展本课程的学习。将信息技术与专业实训课程教学相结合，采用信息技术对实训过程进行管理和评价，提高多个小组同时进行实训的管理和指导效率。课后通过线上形式对学生进行指导，师生交流不受时间地点的限制。

(三) 建立细致完善的专业实训课程评价体系

分别针对学生的自主学习能力和课前预习情况、学生的创新能力、解决复杂工程问题能力培养情况以及实训完成情况，建立覆盖专业实训课程全过程的考核标准和评价体系，以全面了解和判断学生对该课程内容的掌握情况和相关能力的培养情况，进而支撑专业实训课程的不断完善和持续改进。

二、多学科交叉融合专业实训课程建设实践

(一) 贯彻项目式教学，建立学科交叉融合实训项目

专业实训课程主要是以集中实训的形式，组织和指导学生完成实训项目。在专业实训课程中运用项目式教学方案，采用实际工程项目作为教学内容，让学生真做真学，在真实项目环境中得到锻炼，有利于专业实训课程培养高素质复合型新工科人才的课程目标的达成。

针对学科交叉融合实训项目的建设，首先对电气工程及其自动化、智能电网信息工程和电子信息工程这三个专业学生的学科知识和专业能力需求进行了分析。然后基于专业实训课程的授课条件和仪器设备，构建了包含电气学、电子信息学、自动控制学和通信学等多个学科知识和技能的专业实训教学项目。其主要包括楼宇照明控制及配电电路项目、远程电力集抄与通信控制项目、基于 PLC 的电动机远程控制及过载保护项目、电力网络监控数据采集与通信管理项目等，如图 1 所示。

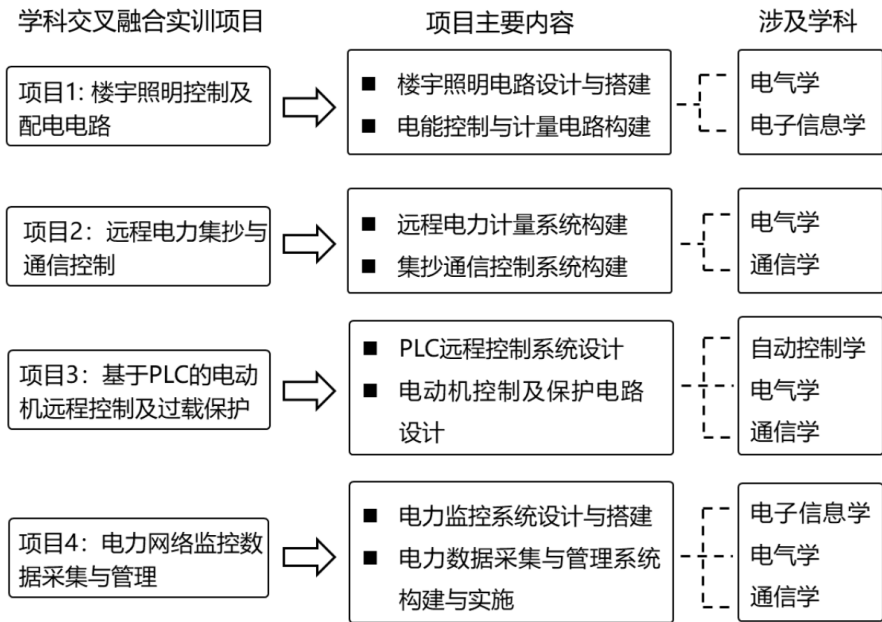


图 1 学科交叉融合实训项目

专业实训课程所开设的 4 个学科交叉融合实训项目，较为全面的覆盖了电气工程及其自动化、智能电网信息工程和电子信息工程三个专业的相关学科知识，且能够在专业实训规划课时内完成。各专业学生通过完成专业实训课程所设置的学科交叉融合实训项目，能够较好的开拓专业视野，提高知识综合应用能力，并逐步具备解决复杂工程问题的能力。

(二) 充分运用信息技术，开展专业实训课程的混合式教学

专业实训课程依托超星泛雅线上教学平台，开展信息化线上教学资源建设，主要包括项目理论讲解视频、仪器设备说明视频、实训步骤操作指导视频、项目相关名师慕课、实训指导书、教

学大纲、单元测试题库、工程实例等。学生可通过手机、电脑等终端，根据自己的实际情况开展本课程的学习，不受时间和场所的限制，充分利用碎片时间。

专业实训课程的线上教学资源主要用于学生的课前自学。在课中，教师首先通过超星学习通向学生发布预习测试题，以掌握学生的预习情况和知识掌握情况，进而更好地调整课堂讲授和操作指导环节的侧重点。在学生实训操作的过程中，教师通过超星学习通，实时地向学生发布注意事项，而学生则通过超星学习通向教师提交阶段性实训报告。在实训课程的总结阶段，教师通过超星学习通向学生发布分组讨论思考题，而学生在分组讨论后在线提交讨论结果。教师根据在线接

收的各组讨论结果, 展开课程总结发言, 更有针对性地启迪学生思维、开拓学生视野。专业实训课程结束后, 教师通过超星学习通回答学生的课后提问, 并指导学生完成专业实训课程的总结性实训报告。专业实训线上+线下混合式教学模式的线上活动如图 2 所示。

	课前	课中	课后
学生自学	- 学习项目理论讲解视频 - 学习仪器设备说明视频 - 参看教学大纲	- 学习实训操作指导视频 - 参看实训指导书	- 参看项目相关名师慕课 - 参看工程实例
师生互动	- 发布预习测试题 - 推送实训项目资料	- 发布实训注意事项 - 收取阶段性实训报告 - 发布小组讨论思考题	- 指导总结报告完成 - 问题答疑
学生互动	- 项目需求分析讨论 - 小组实训任务划分	- 实训过程分工协作 - 小组问题讨论	- 实训交流总结 - 项目资源共享

图 2 专业实训混合式教学线上活动

(三) 注重过程性评价, 建立细致全面的课程评价体系

专业实训课程的课程评价主要包括学生评价、课程目标达成情况评价和行业合作单位评价等评价方式, 以形成全方位、多元化的课程评价体系, 进而推动专业实训课程的持续改进与建设。专业实训课程的课程评价体系结构如图 3 所示。

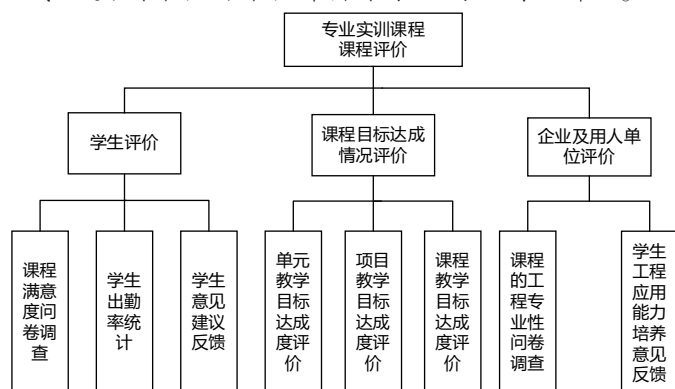


图 3 专业实训课程评价体系

电力电子技术实验课程的学生评价属于定性评价, 主要以课程满意度问卷调查、学生出勤率统计、意见建议反馈等形式开展。其中课程满意度问卷调查主要针对课程内容、课堂组织、授课教师和学习效果等方面进行问卷调查。电力电子技术实验课程通过课余时间教师与学生交谈、学生线上留言等方式, 收集学生对本课程的意见和建议, 进而判断课程目前的建设质量, 并持续改进。

基于 OBE 理念, 构建了多层次、多轮次的课程目标达成情况评价体系。首先基于学习通统计和教师评价, 对照单元教学各课点对单元教学目标的支撑情况, 统计分析各单元教学目标的达成度情况。随后依据各个单元教学目标达成度的加权平均值来衡量课程目标的达成情况。最后通

过对过程性课程目标达成度和终结性课程目标达成度进行加权平均计算, 来获得专业实训课程的总课程目标达成度。通过对电力电子技术实验课程进行课程目标达成情况评价, 教师能够清晰掌握其教学效果及学生的学习结果。通过对课程目标达成情况进行分析, 并与往年课程目标达成情况进行比较, 进而有针对性的对课程进行持续改进和建设。

电力电子技术实验课程的第三方评价属于定性评价, 主要是通过与企业单位、用人单位等进行沟通与合作来完成。教师在对企业及用人单位进行走访交流时, 将课程介绍、教案、大纲、学生项目成果与报告、教学视频等材料递送企业评价表。评价表主要针对课程内容的工程实用性、课程的学习情境的专业性、学生实践操作的规范性、学生工程应用能力是否达标等问题进行调查。企业和用人单位的相关行业专家查阅课程资料, 根据评价表的分项进行评价, 并给出一定的评价意见。教师根据收到的评价结果, 对当前的课程建设质量进行判断, 并持续改进。

三、结语

在“新工科”背景下, 国家与社会发展的新时代需要实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型新工科人才。要培养具有工程领域科技创新和产业创新能力的人才, 必须重视和强化实践教学在人才培养中的基础作用。专业实训课程针对电气工程及其自动化、智能电网信息工程和电子信息工程这三个授课专业, 建立了多学科交叉融合的实训教学项目。让立足于自身专业的学生, 在应用层面接触和学习本专业以外的学科知识, 培养学生的综合实践能力, 以及解决复杂工程问题的能力。同时, 将信息技术与课堂教学相结合, 构建了适用于专业实训课程的线上加线下混合式教学模式, 充分提高了学生的学习积极性和课堂教学效果。针对专业实训课程的持续改进, 建立了专业实训课程的综合评价体系, 全方位评价课程教学效果, 促进专业实训课程的不断优化。基于上述课程建设工作, 专业实训课程能够针对授课专业开展学科交叉融合实训教学, 培养出符合社会发展需求的复合型新工科人才。

参考文献:

- [1] 夏子渊, 金燕, 苟敏, 等. “新工科”背景环境工程微生物学实验模块化教学 [J]. 实验室科学, 2023, 26(06): 217-222.
- [2] 亓敬波, 任衍彪, 陈政, 等. 新工科背景下先进材料制备技术课程建设探索 [J]. 化工高等教育, 2023, 40(06): 87-91.
- [3] 金素星, 孟娜. “双一流”与“新工科”背景下工科院系“生物化学实验”教学改革 [J]. 化工设计通讯, 2023, 49(12): 144-146+190.
- [4] 杨硕林, 董玉振, 宋卫海. “四新”建设背景下实践类课程思政政政嵌入路径的探究——以《工程训练》课程为例 [J]. 山东农业工程学院学报, 2022, 39(03): 110-114.
- [5] 王驰, 张雨豪, 耿直. 新工科背景下环境工程专业电工学课程教学改革探讨 [J]. 科教文汇, 2023, (24): 118-121.