

电子设计与制作课程“专创融合”教学研究与实践

谢芳娟¹, 彭岚峰²

¹南昌师范学院物理与电子信息学院, 江西 南昌

²南昌大学科学技术学院信息学科部, 江西 九江

收稿日期: 2025年3月11日; 录用日期: 2025年4月30日; 发布日期: 2025年5月8日

摘要

针对传统电子设计与制作课程教学中存在的重理论轻实践、学生创新能力不足等问题, 本研究探索了“专创融合”的教学改革路径。通过重构课程体系、改革教学方法、搭建实践平台、完善评价体系等措施, 将创新创业教育融入专业课程教学全过程。实践表明, “专创融合”教学模式有效提升了学生的创新能力和实践能力, 培养了学生的团队合作精神和创业意识, 课程教学质量显著提高。

关键词

“专创融合”, 电子设计, 创新意识, 创新创业素质能力

Instructional Research and Practice on “Integration of Specialization and Innovation” in Course of Electronic Design and Production

Fangjuan Xie¹, Lanfeng Peng²

¹Faculty of Physics and Electronic Information, Nanchang Normal University, Nanchang Jiangxi

²Department of Information Science, Nanchang University College of Science and Technology, Jiujiang Jiangxi

Received: Mar. 11th, 2025; accepted: Apr. 30th, 2025; published: May 8th, 2025

Abstract

In view of the problems of emphasizing theory over practice and students' lack of innovation ability

in the teaching of traditional electronic design and production courses, this study explores the teaching reform path of the “integration of specialization and innovation”. Through measures such as reconstructing the curriculum system, reforming teaching methods, building a practice platform, and improving the evaluation system, innovation and entrepreneurship education will be integrated into the whole process of professional course teaching. The practice shows that the “Integration of Specialization and Innovation” teaching mode has effectively improved students’ innovation ability and practical ability, cultivated students’ teamwork spirit and entrepreneurial awareness, and significantly improved the quality of course teaching.

Keywords

“Integration of Specialization and Innovation”, Electronic Design, Innovation Consciousness, Competencies of Innovation and Entrepreneurship

Copyright © 2025 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

《国务院办公厅关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》指出要深化高校创新创业教育改革,将创新创业教育贯穿人才培养全过程,建立以创新创业为导向的新型人才培养模式[1]。新形势下应用型本科院校学生工作的中心应该转变为以思政教育和大学生创新发展为重点,这是新时代应用型本科院校人才培养的新要求。

“专创融合”教育强调专业教育与“双创”教育的有机融合,是一种人才培养的创新理念,也是一种教育模式的变革。“专创融合”的核心在于将专业教育与创新创业教育深度融合,培养具备创新精神、创业意识和能力的复合型人才。这种模式不仅强调专业知识的转化应用,还注重创新创业思维的培养,通过产学研合作、跨学科整合、实践导向教学等方式实现。

目前,国内对“专创融合”教育的研究成果主要表现在以下几个方面:一是“专创融合”教育在具体课程中的改革研究。王蕾(2022)探讨了以 OBE 为理念的模拟电子技术课程对教学目标和教学内容进行改革[2]。洪华秀(2023)提出了“专创融合”视域下通信原理课程教学体系[3]。二是“专创融合”教育与具体学科相结合的教学改革研究。李林(2023)探讨了基于“学赛研创”理念的电子信息类创新人才培养[4]。徐嵩(2024)对电类大学生专业基础实训与双创教育融合设计进行了探索与实践[5]。杨絮(2024)探索了通信工程专业课程与“双创”教育融合的教学改革研究[6]。三是“专创融合”教育与人才培养模式、教育体系建设等。张晓燕(2024)探索了高职院校双高专创融合教育体系的构建[7]。王兵(2024)构建以“专业-技术”为主线的校内循环体系和以“技术-产业”为主线的校外循环体系[8]。

虽然目前国内“专创融合”教育已经取得一定成就,但在具体实践中仍然存在很大的改进空间。电子设计与制作课程则具有显著的实践性和创造性。该课程以项目为导向,强调动手能力和问题解决能力的培养,涵盖电路设计、元器件选择、PCB 制作、焊接调试等全流程。其教学特点包括“教、学、做”一体化,注重职业技能和创新能力培养。本文以电子设计与制作课程为例,围绕课程建设目标,梳理课程教学中存在的问题,基于应用型本科院校创新创业素质能力模型,探索课程“专创融合”课程体系建设路径。

2. 电子设计与制作课程“专创融合”教学存在的问题

目前,电子设计与制作课程在“专创融合”教学方面所面临的问题,具体可归结为以下三大方面:

一是教学内容创新性匮乏, 教学资源单薄, 未能紧密贴合企业的实际需求, 致使理论与实践之间存在一定的断层, 专业教育、思政教育与创新创业教育三者的融合尚不够深入, 未能实现相互间的有效互补与协同促进。二是教学模式趋于单一, 忽视了对学生创新创业能力的培养, 限制了学生创新潜能的激发。最后, 教学评价形式欠缺多样性, 难以全面且精准地衡量学生的学习成效和综合应用能力, 进而影响教学效果的提升。

3. 电子设计与制作课程“专创融合”课程体系建设

3.1. 构建创新创业素质能力模型

大学生创新创业教育的目的是培养学生的创新思维和创业意识, 并在此基础上掌握一定的创新创业技能。应用型本科院校大学生应具备的创新创业素质主要包括创新思维、创业意识、创业精神、创业技能、管理能力和工匠精神, 如图 1 所示。

创新思维主要包括发散思维、逆向思维、逻辑思维、联想思维、辩证思维和系统思维, 需要不断地激发学生的探索能力。创业意识指的是学生进行创业活动时的内驱动力, 包括但不限于商机意识、转化意识、战略意识、风险意识和敬业意识。创业精神主要表现在有梦想、有实干、有坚持。创业技能需要学生在掌握专业技术知识的同时了解交叉学科知识、人文社科知识、企业管理知识、市场营销知识和行政管理知识。管理能力涵盖了学生的沟通能力、协调能力、规划与统整能力、决策与执行能力以及领导能力, 这些能力既要求学生既要有情商, 也要有逆商。工匠精神要求学生要有执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的精神。

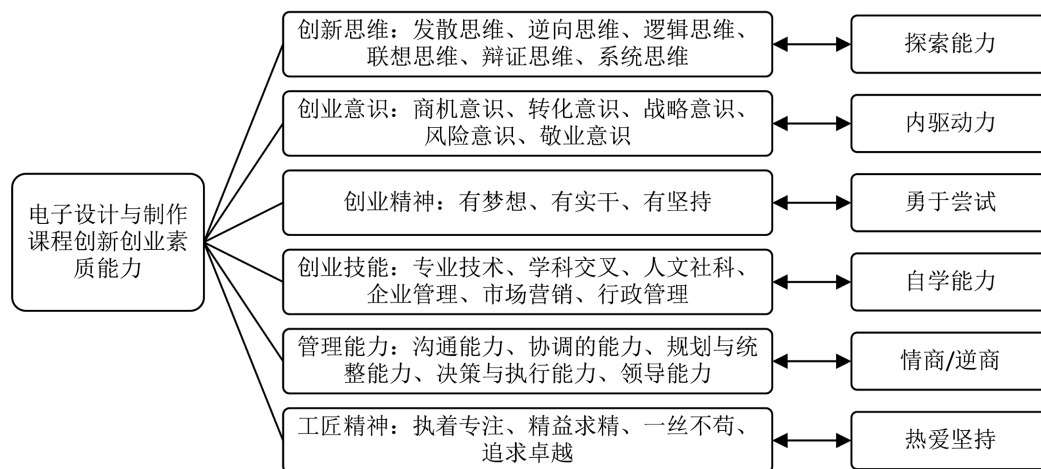


Figure 1. Model of innovation and entrepreneurship competence of students in applied undergraduate colleges
图 1. 应用型本科院校学生创新创业素质能力模型

3.2. 强化课程实践, 深化课程资源建设

“新工科”理念对应用型、复合型和创新型人才培养提出了新的要求, 需要打破现有的学科界限和壁垒, 通过多学科课程资源的介入和融通, 培养学生解决完整问题的能力和提升学生综合实践创新素养。

从“专创融合”教学目标出发, 强化课程实践内容, 深化课程资源建设, 探索以成果为导向, “三育并举、三库融合、三方共建”的课程资源建设路径, 如图 2 所示。

三育并举, 将思想政治教育、创新创业教育融入专业教育, 在提升学生专业素养的同时引导学生树立正确的三观, 培养他们的创新创业素质能力。例如在“超温报警电路设计”项目中融入安全生产的知

识, 引导学生认识责任意识、规则意识的重要性, 理解技术创新对安全生产的保障作用。同时可以让学生对市场需求进行调研, 在超温报警的基础上提出集成烟雾报警、燃气泄漏报警、防盗报警等多功能的家居安全设计方案, 通过宣讲、路演等方式推广产品, 培养学生的成本控制意识和风险意识。三库融合则是打通课程项目案例库、课程思政案例库、竞赛和科研案例库这条三库交融线, 构建完整的教学案例库。课程项目案例库包含验证性、设计性、综合性和工程案例等项目案例, 通过项目教学法, 培养学生电路设计与安装调试的基本知识和技能, 引导学生解决工程实际问题。建设竞赛与科研案例库, 鼓励学生参加学科竞赛、大学生创新创业训练项目、教师科研项目, 拓展创新思维, 提升创业技能。扩展课程思政案例, 构建与课程项目案例库、竞赛和科研案例库相互交融的课程思政案例库。三方共建, 即通过师生共建、校企共建、校际共建整合社会资源, 丰富课程内容。师生共建能够激发学生的自主学习动力。校企共建能够让企业参与课程建设, 使课程教学内容和目标更贴合行业需求, 同时能够借助企业实践平台, 提升学生的实际应用能力。校际共建能够加强学校间的资源共享和交流, 拓展学生视野, 促进学生综合素质的全面提升。

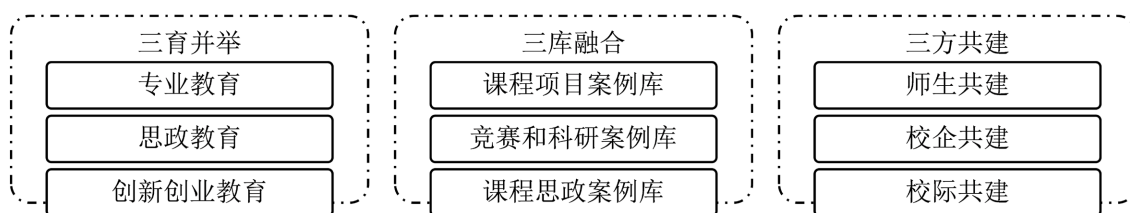


Figure 2. Path of curriculum resource construction

图 2. 课程资源建设路径

3.3. 创新课程教学模式, 优化课程实施路径

针对电子信息产业的创新发展人才需求, 以教学项目为驱动, 融入课程思政元素、创新创业知识和实践。课程教学内容以“全国电子设计大赛”“江西省大学生科技创新竞赛”等学科竞赛, “大学生创新创业训练项目”“互联网+大学生创新创业大赛”等双创项目和竞赛, 以及科研项目为引领, 将课程教学过程与竞赛培训结合, 充分发挥学、训、赛、创的作用, 培养学生的创新创业思维, 不断优化课程实施路径, 构建“教学驱动、竞赛引领、赛训结合、专创融合、思创合一”的课程教学模式, 如图 3 所示为课程教学模式。

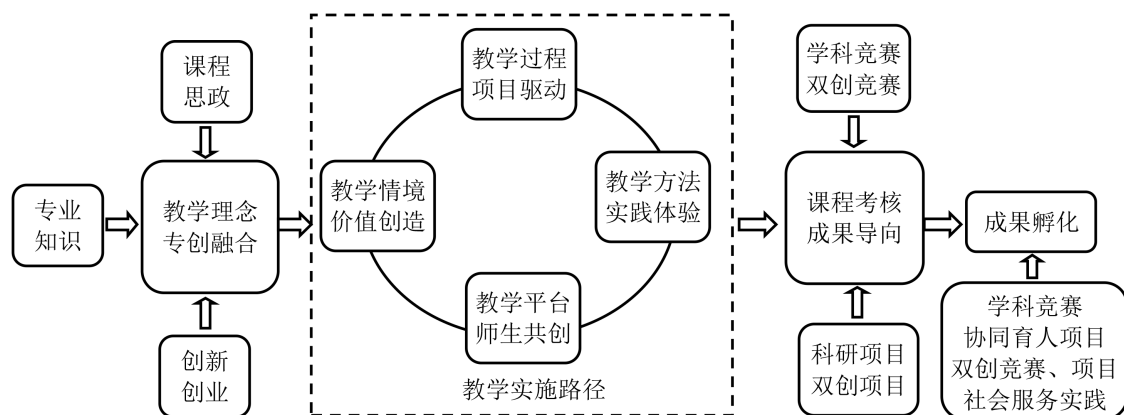


Figure 3. Course teaching mode

图 3. 课程教学模式

电子设计与制作课程“专创融合”教学的实施需要从教学情境的创设、教学过程的实施、教学方法的运用和教学平台的搭建等多个维度展开。

教学情境的创设激发学生学习兴趣与创新思维的关键。创设真实电子设计项目情境,如智能家居,节能减排等,引导学生从国家战略和市场需求出发,分析技术痛点与创新机会。通过引入行业案例,激发学生创新思维,使其理解技术如何转化为实际价值。同时,设置跨学科挑战任务,鼓励学生融合机械、材料、软件等多领域知识,创造具有社会价值的产品原型,培养其综合应用能力与社会责任感。

教学过程的实施要以项目驱动和分段考核为核心。将课程划分为若干个小项目,如双闪灯、流水灯、节能路灯、超温报警等,让同学们在完成一个个项目的过程中逐步掌握电子设计与制作的核心技能。在每个小项目实施中嵌入创新思维训练,例如功能创新,外观设计创新等,促进技术能力与创业思维的同步提升。期末综合设计则是对整个学期学习成果的一次全面检验,同学们综合运用所学知识和技能,根据设计主题设计并制作一个具有创新性和实用性的电子作品。在综合设计过程中,同学们需要完成组队、自主选题、设计电路、编写程序、调试、优化作品和设计作品外观等工作,将同学们的创新思维以实际产品的形式呈现出来,考核同学们知识技能的同时培养同学们的综合素质能力。

教学方法的运用要注重实践体验和互动合作。推行“做中学”理念,通过实验室开放、校企合作等形式,通过焊接技术、PCB设计、电路仿真、电路测试等实践活动,让学生在“做中学”,确保每位同学都能够完整地设计并制作完成每一个作品,提高他们的动手能力和团队协作能力。同时,采用小组讨论、合作探究等互动教学方式,鼓励学生之间的思想碰撞与知识共享,激发他们的创新思维与创造力。

教学平台的搭建是支撑专创融合教学的重要基石。搭建线上线下混合教学平台,整合开源硬件社区、在线课程资源与行业专家讲座。鼓励学生参与平台建设,如上传项目文档、分享设计经验,形成知识共享生态。教师通过平台动态跟踪学习数据,提供个性化指导,师生共同构建课程知识图谱,实现教学相长。

3.4. 构建以成果为导向的多元课程考核体系

Table 1. Multi curriculum assessment system based on results oriented

表 1. 以成果为导向的多元课程考核体系

考核阶段	考核内容	考核方式
过程评价	态度兴趣 课堂纪律、课堂讨论、主动协作交流、主动学习和实践、实验完成和报告撰写等	学生互评 教师评价
	知识技能 电子技术的基本理论、基本知识和基本分析方法的掌握、复杂电路的分析、电子设计过程、作品焊接、安装和调试技能、电路参数计算、仿真软件使用、报告撰写能力等	学生自评 学生互评 教师评价
	综合素质能力 项目方案设计能力、知识应用和迁移能力、判断问题能力、解决问题能力、创新能力、团队协作能力、社会实践、工作质量和效率等	学生自评 学生互评 教师评价
结果评价	知识技能 作品成绩,包括设计思路,作品功能和作品工艺等	教师评价 学生互评
	综合素质能力 期末作品设计、学科竞赛、协同育人项目、“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛、“创青春”大学生创业大赛、大学生创新创业训练计划项目等	学生自评 教师评价 学生互评

《电子设计与制作》课程“专创融合”教学中“坚持过程性评价 + 终结性评价”,坚持“学生自评”“学生互评”与“教师评价”多主体评价,坚持“个体评价”与“小组评价”多模式评价,构建以成果为

导向的多元课程考核体系。以成果为导向的多元课程考核体系如表 1 所示。以成果为导向的多元化课程考核体系分为过程性评价和结果性评价, 考核学生的态度兴趣、知识技能的掌握程度和综合素质能力。多元化课程考核评价体系采用多种评价工具和方法, 如学生互评、学生自评、教师评价等。学生互评可以促进学生之间的相互学习和交流, 提高他们的批判性思维能力; 学生自评则能够帮助学生更好地认识自己的优点和不足, 促进他们的自我反思和成长; 教师评价则能够结合专业知识和教学经验, 对学生的学习成效进行更全面、更客观的评价。

4. 教学改革实施成效

4.1. 学生创新能力有所提升

在电子设计项目中, 学生通过将专业知识与创新思维相融合, 展现出了较强的创意构思与实现能力。他们不再囿于传统电子产品的复制与模仿, 积极尝试将人工智能、物联网等前沿技术融入设计之中。此外, 在电子作品的外观设计上, 他们也展现出了一定的创新力, 结合 3D 打印等先进技术, 围绕党建、双碳等主题, 创作了大量兼具创意与宣传价值的电子作品。

4.2. 学生实践能力得到加强

学生对参与学科竞赛及各类创新创业竞赛的热情显著高涨, 不仅获奖等级有所提升, 获奖范围也明显扩大。此外, 学生申报创新创业训练项目、科研项目以及参与社会服务的兴趣日益浓厚, 学生的创新创业素质、科研实力以及社会责任感均实现了显著提升。

4.3. 学生团队合作意识增强

项目式学习模式不仅有效培养了学生的团队合作精神和沟通能力, 还让学生在实践中深刻体会到团队协作的重要性。学生在共同完成项目的过程中, 学会了如何分工合作、协调沟通, 为未来融入团队工作环境打下了坚实基础。

5. 结语

“专创融合”教学是培养创新型应用人才实践能力的重要途径, 通过将专业知识与创新创业素质能力培养深度融合, 能够激发学生的学习兴趣和创新潜能, 提升学生的实践能力和综合素质。电子设计与制作课程专创融合教学实践让学生掌握了扎实的电子设计基础知识和技能, 激发了学生的创新精神和创业意识, 培养了学生的团队协作、沟通表达、项目管理等创新创业能力。同学们将课堂项目成果转化为创新创业项目或科研项目, 在各类学科竞赛和创新创业大赛中取得优异成绩, 充分体现了专创融合教学的成效。

基金项目

江西省高等学校教学改革研究课题“‘新工科’视域下应用型本科院校《电子设计与制作》课程‘专创’融合教学研究与实践”(JXJG-22-23-13); 江西省教育科学“十四五”规划课题“‘三全育人’视域下应用型本科院校新生生涯适应力现状和提升路径研究”(22YB297); 江西省高等学校教学改革研究课题“基于‘思创融合’创新类课程教学改革的研究——以《智能产品设计与开发》课程为例”(JXJG-22-30-1); 江西省高等学校教学改革研究课题“新质生产力背景下《嵌入式系统设计与开发实训》‘五四’教学模式的研究与实践”(JXJG-24-23-18)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅印发《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》[EB/OL].

https://www.gov.cn/xinwen/2021-10/12/content_5642108.htm, 2021-10-12.

- [2] 王蕾, 马壮, 葛超, 等. 基于 OBE 的模拟电子技术“专创融合”课程教学改革[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022, 5(15): 167-169.
- [3] 洪华秀. 专创融合视域下通信原理课程教学体系构建探索与实践[J]. 科教导刊, 2023(34): 134-136.
- [4] 李林, 曾丽娜, 李再金, 等. 基于“学赛研创”理念的电子信息类创新人才培养实践探究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2023, 6(12): 152-155.
- [5] 徐嵩, 王尔申, 蓝晓宇, 等. 电类大学生专业基础实训与双创教育融合设计探索与实践[J]. 中国教育技术装备, 2024(2): 145-148.
- [6] 杨絮, 殷明明, 曲朔欧. 通信工程专业课程与“双创”教育融合的教学改革研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2024(22): 85-87.
- [7] 张晓燕. 物联网技术驱动下的高职院校双高专创融合教育体系构建探索[J]. 模具制造, 2024, 24(12): 91-94.
- [8] 王兵, 赵相瑜, 曹慕岚, 等. “专业-技术-产业”双循环创新创业模式的生成机制及推进路径——在应用型高校中建设国家级创新创业学院的系统思考[J]. 高教学刊, 2024, 10(35): 67-72.