

专创融合背景下电子技术课程教学改革实践探索

梁健恒^{1,2}

(1. 中国人民大学, 北京 100872; 2. 广东碧桂园职业学院, 广东 清远 511510)

摘要:“专创融合”是以专业教育为载体,培养学生具备创新精神和创业意识的一种高职人才培养模式。专创融合教育能为学生提供更广的学习空间和更多的学科选择,但在实际教学实践过程中,出现一系列的困境。本文以电子技术课程教学为例,把创新创业教育嵌入到课程教学之中,以岗课赛证融通、工作过程为导向,明确教学目标、丰富教学资源、完善评价体系、更新课程标准。实践证明,通过新教学改革模式,增强了学生的创新精神、创业意识和专业实践等综合能力。

关键词: 专创融合; 电子技术; 职业教育; 教学改革

中图分类号: G 712

文献标识码: A

Exploring the Teaching Reform of Electronic Technology in the Context of Integration of Specialization and Innovation

LIANG Jianheng^{1,2}

(1. Renmin University of China, Beijing 100872, China;

2. Guangdong Country Garden Polytechnic, Qingyuan 511510, Guangdong, China)

Abstract: “Integration of specialization and innovation” is a vocational talent training model that uses professional education as a carrier to cultivate students’ innovative spirit and entrepreneurial consciousness. Specialized and creative integrated education can provide students with a wider learning space and more subject choices, but in the actual teaching practice process, a series of difficulties have arisen. This article takes the electronic technology course as an example, embedding innovation and entrepreneurship education into course teaching, guided by the integration of job courses, competition and certification and the work process, clarifying teaching objectives, enriching teaching resources, improving evaluation systems and updating course standards. Practice has proven that through the new teaching reform model, students have been enhanced in their innovative spirit, entrepreneurial consciousness and comprehensive abilities in professional practice.

Key words: integration of specialization and innovation; electronic technology; vocational education; teaching reform

“专创融合”是将创新创业教育和专业实践课程纳入高校必修课程,是落实国家创新驱动发展战略的重要组成部分,也是高职院校培养创新创业人才的根本途径。专创融合的培养模式切实提高了学生的创新精神、创业意识和创新创业能力,同时促进了产教融合、科创融合。电子技术课程是高等工科院校电子科学与技术专业、电子信息工程专业、电子信息科学与技术专业等电子

类和机电类专业的一门技术基础核心课程,它是研究各种半导体器件性能、电路及其应用的学科,也是一门理论与实践相结合的课程。但该课程在传统的教学模式下,教学效果并不佳,容易出现课程标准与职业岗位能力标准不吻合、教学过程与实践生产流程不衔接、理论知识与创新实践不协调等问题,导致学生很难将课程知识应用在技能竞赛、1+X证书考试、工作岗位、电子产品设

收稿日期: 2023-11-26

作者简介: 梁健恒, 工程师、助教, 硕士, 研究方向为智能信息检测与处理、职业教育

计、研发等创新实践中。为了解决目前高职院校对“专创融合”的培养模式与教学认知存在差距，人才培养方案、课程标准与课程教学过程出现偏差的问题，基于专创融合培养模式的背景，针对电子技术课程教学改革的探索实践具有现实意义。

1 现实课程教学困境

专创融合作为一种新的教育模式，对人才培养作出了更高的要求。在专创融合培养模式下的电子技术课程教学实践过程中出现一系列困难和问题。

一是专创融合培养模式认知模糊。专创融合的培养模式不能简单地理解为“专业教育+创新创业教育”模式。专业教育是根据行业发展趋势、职业岗位能力，着重培养专业知识和专业技能人才的教育，针对某个专业领域的理论知识、实践能力和职业素质要求，按照学科分类和专业知识体系设置一系列课程，强调学科与课程之间的系统性和全面性。创新创业教育是面向全社会培养创业意识、创新精神、创新创业能力的教育^[1]。对于高职院校来说，就是要着重培养学生的自学能力和探索实践精神，强调基础理论、创新理念和创业思维的培养，将理论知识和实践技能应用在工作过程中。这两种不同的教育模式，对人才的培养各有侧重，并非相互独立，而是互为补充。专创融合并非先进行专业教育培养，后进行创新创业教育培养，而是“你中有我，我中有你”的逻辑关系。因此，在思想觉悟上，需要深刻领悟高等职业教育的发展理念，提高认知程度。通过党委的宣传和思政教育，加强学校师生对专创融合培养模式的理解和认识，了解专创教育模式的必要性和优势，从而更好地接受和运用到教育教学当中。

二是专创融合课程改革不深入。根据行业岗位的需求变化，高职院校都纷纷探索工学一体化、校企深度合作、产教协同育人、岗课赛证融通等改革人才培养模式，人才培养方案也随之不断地修订。课程教学需要根据课程标准、人才培养方案执行，也是作为学生教育培养的执行输出环节、专创融合改革的关键环节。现有创新创业教育课程主要有大学生创新创业指导、创业基础课程、创新管理课程、创业融资课程、商业模式创新课程、职业生涯规划等通识必修课程，但对于专业教育课程融入创新创业的理实知识只是点到为止，并不深入融合^[2]。学生运用知识基础的

能力只停留在将专业知识应用到岗位实践，还未达到从就业岗位能力拔高到创新创业能力的水平。专创融合课程改革强调学生为主体地位，以专业课程为载体，依附创新创业内容教学，根据专创融合培养模式的需求，通过整合课程内容、完善课程结构体系，以“岗课赛证”融通为导向，将专业课程与创新创业课程、大学生职业生涯规划课程、大学生创新创业大赛、攀登计划、电子产品设计大赛、1+X证书以及企业生产等有机结合，让学生在掌握专业知识的同时，发挥主动性和创造力，培养创新精神、创业意识和创新创业能力。

三是专创融合实践平台不完善。高职院校专业课程一般建立在智慧职教、好大学在线、超星、中国大学MOOC等平台，作为线上教学实践的重要支撑。创新创业教育一般以众创空间、全球创新知识等线上平台为主。这两种线上平台在课程教学过程中，多以独立学科资源共享的方式存在，导致专创融合出现了困难。专业课程线下教学平台多数基于岗位工作过程的实训装置、教学仪器、实验设备等教学实训场所。创新创业线下平台以创新创业竞赛、创客空间、创新创业实践基地等校园创业服务项目为主，如书吧、咖啡奶茶店、烘焙店、手机电子产品维修店等创业基地^[3]。无论线上、线下平台，都是在校园封闭的场所中培养学生，学生的专业知识技能难以有效地支持其创新能力培养和创业项目孵化。因此，通过整合校内外资源，设置校内外教学实践基地的方式，与专业相关企业、创业孵化基地、社会投资等机构合作，并在合作中建立“师生”导师制度，打造共建资源、共享生态系统平台。在一定程度上，为学生提供更多的实践指导、创业辅导机会、创业资金及资源扶持，推动科技成果的转化和应用，巩固校企合作，增强学校的社会服务功能。

四是专创融合师资结构不合理。专创融合的落地有赖于教师团队的实施。高职院校在专业建设上，师资力量相对较强，学历职称层次合理、教学经验丰富。但在创新创业教育上出现年龄、学历、职称等结构不合理，师资偏向年轻化，缺乏创业骨干教师和有丰富企业管理经验的工程师。创新创业教育需要具备扎实的专业知识、创新思维和创业实践能力，掌握经济学、管理学和创业学等相关理论知识的教师。兼具专业教育和创新创业教育能力的骨干教师少之又少。因此，需要通过聘请业界专家、成功创业者、投资人等

作为兼职教师，加大师资力量，强化师资队伍建设；定期组织开展创业培训课程，提高教师团队的创新思维和创业能力，更好地指导学生进行专业与创新的融合。

五是专创融合管理机制不健全。专创融合改革涉及各个方面，需要完善的制度保障和政策激励。当前，师生在开展创新设计、项目成果转化、创业孵化等创新创业活动中项目负责人、交接人、团队成员等干系人分工、处理流程不明确；人才培养方案修订不全、课程标准体现不出专业课程内容与创新创业相融合的过程和实践结果；教学内容设计、授课计划与实际生产流程、商业项目管理、行业发展需求相脱离；在师资培训上，未对授课教师进行系统地创新创业培训和指导。因此，需要通过完善管理制度，优化教育教学工作流程，并建立有效的反馈机制，及时收集和处理学生、教师、企业等对专创融合培养模式的意见和建议，不断改进和完善管控机制，提高专创融合教育的适应性和有效性。

2 教学改革模式转变

为了解决在专创融合培养模式下的电子技术课程教学实践过程中出现的一系列困难和问题，对课程标准进行修订，将专业知识和创新创业内容相融合。

2.1 课程目标转变

课程目标包括知识目标、能力目标和素质目标。电子技术课程教学改革在原有的课程目标基础上，融入思政元素和创新创业能力的培养。在知识目标方面，不仅应让学生熟悉和掌握模拟电子电路、数字电子电路的原理、设计、分析方法，还需了解创新思维提升所需的基本知识方法，培养学生对电路功能的创新设计和电子元件的灵活运用。在能力目标上，学生要能熟练使用电子技术常用工具以及仪表仪器等设备，运用所学知识完成电路安装、调试和简单电子产品设计与制作，还需了解商业产品设计的步骤、成本控制、风险评估等企业管理综合能力。在素质目标方面，不仅需要具备良好的职业道德修养、团队协作能力、人际交往和善于沟通的能力，还要具备主动创新意识、社会责任感、科学的创新创业观、工匠精神以及能够甄别创业机会和 market 分析的能力，促进学生就业、创业全面发展^[4]。

2.2 教学内容转变

电子技术课程内容包含模拟电子知识内容和

数字电子知识内容。通过走访企业调研以及校企合作的方式，了解行业发展趋势、职业标准、岗位需求、工作流程及任务，明确教学任务和教学内容。以岗课赛证融通、工作过程、理实一体项目化教学为导向，充分挖掘课程中的创新创业元素，将课程内容重新设计成 11 个项目，如表 1 所示。

表 1 电子技术课程内容设计思路

项目一： 二极管及其应用	任务一：二极管的结构、认识与检测
	任务二：桥式整流滤波电路制作
	任务三：充电器电路制作
	任务四：三端稳压电路制作
	任务五：直流稳压电源产品说明书撰写
项目二： 晶体管及方法 电路基础	任务一：三极管认识与检测
	任务二：分压式方法电路制作
	任务三：可控硅调光电路制作
	任务四：调光台灯产品说明书撰写
项目三： 常用放大器	任务一：常用放大器的电路结构、认识
	任务二：音频 OTL 功率放大电路制作
	任务三：温度检测控制器制作
	任务四：温控箱产品说明书撰写
项目四： 正弦波振荡电路	任务一：RC 正弦波振荡电路制作
	任务二：正弦波信号发生器产品说明书撰写
项目五： 模拟电路综合	任务一：FM 贴片收音机的制作
	任务二：FM 收音机产品说明书撰写
项目六： 组合逻辑电路	任务一：半加器 + 数码管电路测试
	任务二：译码器 + LED 灯电路测试
	任务三：三人表决器电路制作
	任务四：投票器产品说明书撰写
项目七： 触发器电路	任务一：74LS00 组成 RS 触发器电路测试
	任务二：74LS112 触发器 + 示波器测试
	任务三：74LS74 触发器 + 示波器测试
	任务四：四人抢答器电路制作
	任务五：多路抢答器产品说明书撰写
项目八： 寄存器	任务一：74LS194 功能 + 示波器测试
	任务二：计数器电路搭建制作
	任务三：加减计数器产品说明书撰写
项目九： 脉冲波形产生	任务一：NE555 声光报警电路制作
	任务二：火灾声光报警产品说明书撰写
	任务一：ADC0809 组成 A/D 转换器测试
项目十： 模数转换	任务二：DAC0832 + UA7411 组成 D/A 转换器测试
	任务三：电压测量仪、PWM 呼吸灯产品说明书撰写
项目十一： 数字电路综合	任务一：声光控制节能灯电路制作
	任务二：楼道感应灯产品说明书撰写

2.3 教学形式转变

职业教育培养的是高素质技术技能人才，教学形式也应所侧重于培养企业岗位所需的技术技能。在师资团队方面，线下课堂教学邀请具有丰富项目研发、管理经验的工程师作实训教学，使用企业生产的电子产品电路做项目驱动和案例教学，让学生在课程中间接参与企业项目产品的创新设计、开发和生产，培养学生对工程项目的实践能力和创新意识，形成“校中厂”的培养模式^[5]。定期邀请国内知名企业人员开展相关讲座培训并结合企业发展状况开展多层次、多形式的人才培养合作，例如企业订单班。在教学资源方面，结合利用信息化技术，建设具有思政元素的教学资源库和使用线上网络教学平台辅助教学，有利于学生的课前预习、交流讨论、成果分享、课后复习、作业测试答题等活动。在校企合作上，共建校企联合培养平台，例如设备共享、技术推广、岗位承包、校企共训、证书互通、企业课堂等，更好地指导学生申报大学生创新创业项目，对优秀作品项目产业化，鼓励学生的就业和创业。

2.4 教学评价方式转变

电子技术课程以“教、学、做”三位一体化

的方式，充分体现“以学生为中心”的思想，强调以学生的能力表现和学习成绩相结合的形式考核评价学生的课程成绩。教学评价转变为采用过程评价与期末考试评价相结合的方法，即期末成绩 = 平时成绩（线上学习、线下考勤、课堂表现、作业，占 30%）+ 实训项目成绩（创新性、实验过程及结果、学生自评、小组互评、教师点评，占 30%）+ 期末考试成绩（占 40%），不仅对学生学习过程以及阶段性学习进行考核，还增加了学生的创新性能力训练。

3 课程教学实践

以表 1 中项目二任务三可控硅调光电路制作的教学过程为例，采用线上、线下混合式教学，将理论与实践相结合，把创新创业内容融入课堂教学的全过程，调动学生的学习兴趣。将企业产品生产流程与学生的学习过程相结合，对应企业岗位能力目标要求，培养学生的探究学习、自主学习能力和创新精神、团队协作精神。可控硅调光电路制作教学过程如表 2 所示。

4 教学评价及成效

电子技术课程作为基础课程，在大一第一学

表 2 可控硅调光电路制作教学过程

步骤	内容	教师活动	学生活动
课前线上	任务布置	教学平台上传学习资源并发布讨论问题和预习内容。	教学平台预习，参与问题讨论，完成预习任务。
	任务导入	创设工作情境，以问题导向	小组讨论回答问题明确任务
	知识讲解	调光电路结构和工作原理	掌握电路的结构和工作原理
课中线下	仿真设计	引导学生电路改进优化	小组讨论制定方案仿真检验
	产品安装	讲解产品生产工艺流程	了解实际生产的步骤及标准
	焊接调试	强调安全并操作演示	小组完成电路焊接和调试
	检测评价	总结、拓展、点评	自评、互评、反思、总结
课后线上	教学评价	布置作业、线上讨论、互动答疑、了解学生学习效果	完成作业、交流讨论、资源平台学习、复习、成果分享

期授课，选取广东碧桂园职业学院 2021 级和 2022 级电子信息工程专业各两个行政班的学生作为评价对象。经过对学生的年龄特征、已有知识经验、学习能力、学习风格、学习兴趣等学情分析，可认为教学评价对象基本情况保持一致。

4.1 教学成绩评价

2021 级电子信息工程 1、2 班采用原有的课程标准和授课模式，2022 级电子信息工程 1、2 班采用“专创融合”的培养模式，经过一轮次的教学，2022 级班相比于 2021 级班的课堂气氛活跃、容易形成翻转课堂氛围，头脑风暴、创新思

维活跃，学习成绩较好。

4.2 课程评价与座谈反馈

选取 2021 级和 2022 级电子信息工程专业各两个行政班共 207 名学生参与课堂教学评价。教学效果评价及反馈见表 3，2021 级班有 80.3% 的学生对课堂教学内容感觉满意；46.5% 的学生感觉理论知识性强，特别是模拟电子部分；90.8% 的学生建议增加实训项目比例。2022 级班有 93.4% 的学生认为教学资源平台使用方便，学习内容丰富；97.2% 的学生认为“专创融合”的课堂模式不仅课堂交流多，而且动手实践项目能够

帮助更好地掌握所学知识并应用变成作品；95.7% 的学生愿意以同样的上课方式进行其他课程的学习。另外，选取 2021 级和 2022 级电子信息工程专业各两个行政班成绩排名靠前和靠后的各 5 名学生进行座谈反馈教学效果。20 名学生都认为喜欢以小组为单位，合作探究学习、动手操作实训的课堂，相比于教师的课堂讲解，在小组

同学间交流和合作完成项目实践过程中，能更加深刻掌握电路的原理和工作过程。2021 级在企业的学生表示课程教学内容与企业的工作岗位任务内容很相似，能更快适应工作和胜任岗位。

4.3 学生综合能力评价

在“专创融合”“岗课赛证融合”、课程思政的教学方式下，将创新创业和课程融合、岗位和

表 3 教学效果评价及反馈

组别	研究模式	研究对象	教学评价（10 分制）				综合反馈
			教学内容	课堂气氛	教学过程	教学方法	
对比组 102 人	原有的课堂教学模式	21 级电子信息工程 1 班	7.3	7.9	8.1	7.8	理论性强、知识难以深入理解、建议增加动画演示和实训课时、完成实训需要参考实训指导书
		21 级电子信息工程 2 班	7.2	8.2	7.9	7.6	
实验组 105 人	专创融合的课堂模式	22 级电子信息工程 1 班	8.9	9.2	9.1	9.3	喜欢活跃的合作学习课堂、希望能把实训项目设计成产品并发表专利和商业化
		22 级电子信息工程 2 班	9.1	9.3	8.9	9.4	

课程融合、课程和比赛融合、课程和证书融合、思政和课程融合，使学生的综合素养、岗位职业能力、创新精神、创业意识和创新创业能力得到全面的发展。学生参加大学生创新创业项目、挑战杯、攀登计划、省职业技能竞赛都获得较好的成绩。在企业与学生的双选会中，也得到企业招聘者对学生能力的好评和教学培养模式的认同。

5 结语

电子技术课程以岗课赛证融通、工作过程、理实一体项目化教学为导向，将创新创业教育的能力培养融入专业知识教学，针对“专创融合”模式下教学出现的困境，重新对本课程的课程目标、教学内容、教学形式、评价方式进行修改设计并作出教学实践评价。教学效果较好，能激发学生学习兴趣，提高自主探究能力，培养团队协作精神、创新精神、创新意识和创新创业能力。

参考文献：

[1] 卢卓,吴春尚. 专创融合改革的理论逻辑、现实困境及

突围路径[J]. 教育与职业,2020(19):74-78.
[2] 张银胜,单慧琳,王伟,等. 专创融合视角下电子信息类创新创业系列课程的改革与实践[J]. 科技风,2023(32):65-67.
[3] 王禹. 高职院校“三创”教育与专业教育融合发展探析[J]. 宁波职业技术学院学报,2023,27(6):62-68,76.
[4] 李芳. 专创融合背景下高校人才培养策略研究[J]. 黑龙江科学,2023,14(19):88-91.
[5] 许金玲. 基于专创融合理念的课程教学改革研究——以“数据库技术与应用”为例[J]. 科教文汇,2023(20):91-94.
[6] 吴青聪,陈柏,吴洪涛. “课程+项目+竞赛”三位一体的“专创融合”课程教学改革与实践——以机器人工程学综合课程设计课程为例[J]. 创新创业理论与实践. 2023,6(20):136-138.
[7] 肖海,温生娟,赖运平,等. 高校“专创融合”课程教学设计与实践研究——以成都农业科技职业学院作物生产技术课程为例[J]. 创新创业理论与实践,2023,6(20):37-39.