

创新创业思维融入电子技术项目化教学的途径与评价研究

张翠玲, 赵林, 严勇, 高振芬
宁夏理工学院电气信息工程学院, 宁夏 石嘴山 753000
DOI: 10.61369/ETR.2025410021

摘 要 : 电子技术课程在创新创业教育改革背景下面临双创思维培养难、融入途径模糊、评价方法量化不足问题。本文以 FPGA 项目化教学为载体, 结合电子技术课程理论与实践特点, 分析“课程体系重构—项目分层设计—教学方法创新”的双创教育融入途径, 构建“多维度、多主体、过程性与终结性结合”的评价体系。通过教学实践验证, 该途径能有效提升学生的创新思维与实践能力, 评价体系可科学度量双创教育融入效果, 为电子信息类专业课程的双创教育改革提供参考。

关 键 词 : FPGA 项目化教学; 创新创业教育; 电子技术课程; 融入途径; 评价方法

Study on Approaches & Evaluation to Integrate I&E Thinking into Project-Based Electronic Tech Teaching

Zhang Cuiling, Zhao Lin, Yan Yong, Gao Zhenfen
School of Electrical and Information Engineering, Ningxia Institute of Science and Technology, Shizuishan, Ningxia 753000

Abstract : Amid I&E education reform, electronic technology courses face challenges: difficulty cultivating I&E thinking, unclear integration paths, and inadequate quantitative evaluation. Using FPGA project-based teaching as the vehicle, this paper combines the course's theoretical & practical features, analyzes its integration paths (curriculum reconstruction, hierarchical project design, teaching innovation), and builds a multi-dimensional, multi-subject evaluation system integrating process & summative assessment. Teaching practice proves this approach enhances students' innovative thinking and practical skills. The system scientifically measures the integration effect, offering references for the reform of such I&E education in electronic information majors.

Keywords : FPGA project-based teaching; innovation and entrepreneurship education (I&E education); electronic technology courses; integration approaches; evaluation methods

一、背景分析

(一) 创新创业思维培养难度大

电子技术课程是工科专业的核心基础课, 理论抽象且实践要求高。传统教学以教师理论讲授、验证性实验为主, 学生被动学习下缺乏自主思考与创新能力^[1]。教学内容与行业需求脱节, 学生难将电子元件、功能芯片等特性与实际产品设计结合; 双创思维培养不足, 学生在实践中普遍不会、不敢创新^[2], 难提创新方案^[3]。

(二) 创新创业教育融入途径模糊

当前双创教育与电子技术课程存“两张皮”现象: 缺系统设计, 多数高校仅靠“创新创业基础”等独立课程开展双创教育, 未与专业课的理论、实践深度结合, 学生难将双创思维转化为专业创新实践^[4]; 缺有效载体, 电子技术课实践多依赖面包板、仿真软件, 难承载“从0到1”创新项目。FPGA 是硬件可重构的

实践载体, 多数高校的教学停留在技术层面, 未融入双创理念, 无法协同培养技术能力与双创思维^[5]。

(三) 创新创业教育评价方法难以度量

双创教育效果隐性且长期, 传统电子技术课程以期末加实验成绩进行评价, 仅能衡量学生知识掌握与基础操作能力, 无法量化双创思维与实践能力^[6]。评价维度单一, 忽视团队协作、方案论证等双创核心要素; 主体局限, 仅教师做终结性评价, 主观性强^[6]; 指标模糊, 创新程度、创业潜力无明确界定, 评价无法为双创教育改革提供有效反馈^[7]。

二、研究目标和方法

本文以电子技术课程为对象, 以 FPGA 项目化教学为核心载体, 聚焦双创教育融入途径与评价方法两大核心问题; 以数字电

子与FPGA项目全流程设计（不涉及模拟电子技术）为主要研究内容。构建“理论－实践－双创”三位一体课程体系，明确双创融入节点与路径；设计可量化的双创评价指标体系，解决传统评价重结果轻过程、重知识轻能力的问题；通过实践验证有效性，为电气信息类专业双创改革提供参考。研究方法采用文献研究法（梳理现状）、案例分析法^[10]（总结典型FPGA项目经验）、问卷调查法（结合访谈收集反馈）等。

三、主要研究内容

（一）FPGA项目化教学中创新创业教育的融入途径

1. 重构“理论－实践－双创”融合的实践课程体系

将数字电子技术与FPGA技术、双创教育内容进行深度整合，构建三层实践课程体系：基础层（理论＋技能）在理论教学中，增设创新思维方法与FPGA项目化教学内容，使学生理解创新思维应用场景；在实践教学中，设置FPGA基础实验训练学生硬件操作与代码编写能力，为后续创新项目奠定基础。综合层（项目＋应用）设计FPGA综合项目，将计数器、寄存器、状态机等知识点与行业需求结合，引导学生考虑实际问题，培养其工程思维与创新意识。创新层（双创＋实战）引入“项目孵化”理念，鼓励学生自主创新设计FPGA项目，培养学生的创业意识与商业思维^[9]。

2. 设计“分层递进＋双创导向”的FPGA项目体系

按照“基础验证－综合应用－创新孵化”三个阶段设计FPGA项目，每个阶段融入不同的双创教育目标，形成循序渐进的培养路径：基础验证阶段融入“问题发现”意识培养，激发学生的创新意识、培养团队协作能力。综合应用阶段融入方案创新能力培养，培养其创新思维与工程决策能力。创新孵化阶段融入“创业思维”培养，支持学生申请发明专利或参加“中国国际大学生创新大赛”等双创竞赛，实现“项目－竞赛－创业”的衔接。

3. 创新“项目驱动＋校企协同”的教学方法

1）项目驱动教学法：将教学过程分为“课前预习－课中实践－课后拓展”三个环节。课前教师发布任务书，学生提交初步方案；课中教师针对方案中问题进行集中讲解、项目调试；课后学生完成项目报告、展示，接受评价与建议。形成“翻转课堂”教学模式。

2）校企协同教学法：建立“高校－企业”协同育人机制，引入企业资源参与FPGA项目化教学：邀请企业工程师讲授FPGA在工业控制中的应用、产品开发流程等课程，引入企业FPGA真实项目，组织学生到校外实践基地参与FPGA项目开发实习，提升其职业素养与创业能力。

（二）创新创业教育融入效果的评价方法

1. 构建多维度评价指标体系

遵循科学性、可操作性、系统性原则，从知识掌握、实践能力、双创素养三个维度设计评价指标，每个指标分为“优秀、良好、中等、及格、不及格”五个等级，明确评分标准（见表1）：

表1. 基于创新思维培养的电子技术课程评价方案指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	评分标准（以优秀为例）
知识掌握（30%）	电子技术理论知识	组合逻辑、时序电路等知识点的理解与应用	能熟练运用计数器、状态机等知识解决FPGA项目复杂问题，理论分析准确无误
	FPGA技术知识	Verilog语言、FPGA开发工具、硬件调试技术掌握程度	能独立完成代码编写、仿真与硬件调试，解决技术难点（如时序约束、信号干扰）
实践能力（40%）	项目设计能力	需求分析、方案设计、硬件选型合理性	项目方案贴合实际需求，硬件选型兼顾性能与成本，方案论证充分，创新性强
	团队协作能力	任务分工、沟通协调、责任承担表现	能主动承担核心任务，有效协调团队成员，解决合作中冲突，推动项目高效完成
双创素养（30%）	创新思维	项目创新点数量、创新程度、问题解决的创新性	项目具有2个及以上实质性创新点（如技术方案、功能），能解决行业痛点问题
	创业意识	市场调研、商业思维、风险意识的表现	能完成高质量的市场调研，创业计划书逻辑清晰，对项目市场潜力与风险有准确判断

2. 采用多主体评价方式

打破传统教师单一评价模式，引入学生、企业专家参与评价，形成三维评价主体：

教师评价（60%）：教师通过“过程性评价＋终结性评价”进行全过程的考核评价：过程性评价（占24%）包括方案提交、调试表现、阶段性报告，终结性评价（占36%）包括项目最终成果（占11%）、答辩表现（占10%）与创新点质量（占15%）等。

学生评价（20%）：分为学生自评与小组互评：学生自评（占5%）总结个人在项目中的任务分工、知识收获、能力提升与不足；小组互评（占15%）从团队协作（占5%）、贡献度（占5%）、创新意识（占5%）三个方面对组内成员进行评分，评价结果经教师审核后纳入最终成绩。

专家评价（20%）：对于综合层与创新层的FPGA项目，从行业适配性（占5%）、产品潜力或者创新性（占10%）、技术规范性（占5%）等三个方面进行评价，评价结果作为双创素养评分的重要依据。

3. 实施过程性与终结性结合的评价流程

过程性评价贯穿教学全程，基础验证阶段用“实验报告＋课堂提问”评知识与基础技能，综合应用阶段以“方案答辩＋中期报告”评设计能力与创新思维，创新孵化阶段“项目进度汇报＋市场调研反馈”评创业意识与推进能力。终结性评价采用“项目答辩＋成果展示”小组汇报形式；由教师、专家、学生代表组成评审组，依评价指标体系打分；根据问卷调查（学生满意度与双

创能力感知)及数智化平台过程性结果,分析课程目标达成度并形成评价报告。

4. 量化评价结果与反馈优化

将评价结果分为优秀(85分及以上)、良好(75-84分)、中等(65-74分)、及格(60-64分)、不及格(60分以下)五个等级:对优秀学生,推荐参与双创竞赛或企业项目孵化;对中等及以下学生,分析其薄弱环节,通过一对一指导、补充训练项目等方式帮助其提升;根据评价结果优化课程体系与项目设计,增加专项训练,调整FPGA综合项目的难度梯度,形成“评价-反馈-优化”的持续改进机制。

四、总结

FPGA项目化教学是双创融入电子技术课的有效载体,其可编程性解决传统实践重复、创新弱问题^[8],分层项目设计衔接知识、技能与双创培养。多维度多主体评价体系可科学度量效果,解决传统“重知识轻能力”问题^[9],结合综合评价与反馈机制,实践中学生满意度高,获教师、企业认可。但目前研究样本小、指标量化待优化;未来将扩大实践范围,用AI优化评价,深化校企合作建基地推动项目转化^[10]。

参考文献

[1] 王建国,李娜,张艳.FPGA项目化教学在电子信息工程专业中的应用[J].实验技术与管理,2021,38(5):212-215.
[2] 教育部.关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[Z].2019
[3] 刘春艳,赵军,王浩.创新创业教育融入电子技术课程的实践探索[J].高等工程教育研究,2020(3):168-172.
[4] 教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会.电子信息类专业本科教学质量国家标准[M].北京:高等教育出版社,2018.
[5] 赵雪峰,李娟,张宇.创新创业教育评价体系的构建与实践[J].教育与职业,2020(12):86-90.
[6] 张小明,李红卫.基于FPGA的数字电子技术课程改革与实践[J].中国现代教育装备,2022(11):89-91.
[7] 孙伟,王亮,李敏.基于FPGA的智能硬件创新项目设计与实践[J].实验室研究与探索,2023,42(2):198-202.
[8] 周建忠,刘芳,陈明.校企协同育人模式下FPGA教学改革研究[J].中国职业技术教育,2021(26):78-82.
[9] 黄丽,张伟,刘强.电子技术课程中双创思维培养的路径探索[J].电气电子教学学报,2022,44(3):102-105.
[10] 陈勇,王丽,刘刚.项目驱动教学法在FPGA教学中的应用研究[J].计算机教育,2021(7):145-148.