

基于创客教育的高职工科学生创新能力培养体系研究 ——以校企协同为视角

陆菱

常州信息职业技术学院，江苏 常州 213000

DOI: 10.61369/RTED.2025150027

摘 要： 本研究融合校企协同与创客教育理念，构建分层递进课程、双导师制、三维动态评价培养体系。研究发现，课程滞后产业、实践资源低端、校企合作形式化阻碍了能力提升。据此提出分层课程设计、校企协同双循环机制及三维动态评价机制，为我国高职教育领域中创客教育的本土化实践提供理论和经验借鉴。

关 键 词： 高职教育；创客教育；校企合作

Research on the Cultivation System of Innovation Ability of Vocational College Engineering Students Based on Maker Education—From the Perspective of School-Enterprise Collaboration

Lu Ling

Changzhou Institute of Information Technology, Changzhou, Jiangsu 213000

Abstract： This paper integrates the concept of college-Enterprise cooperation and maker education, and constructs a hierarchical progressive curriculum, dual mentor system, and three-dimensional dynamic evaluation training system. Research has found that outdated courses, low-end practical resources, and formalized College-Enterprise cooperation hinder the improvement of abilities. Based on this, a hierarchical curriculum design, a dual cycle mechanism of College-Enterprise cooperation, and a three-dimensional dynamic evaluation mechanism are proposed to provide theoretical and experiential references for the localization practice of maker education in China's higher vocational education field.

Keywords： vocational education; maker education; school-enterprise cooperation

引言

近年来，随着智能终端、物联网等电子信息技术的迅猛发展，行业对高职工科人才的创新能力需求日益迫切。在此背景下，创客教育强调的“项目驱动、虚实结合、产创融合”理念，为破解工科专业教学痛点提供了新路径。以校企协同为纽带，构建适配电子信息领域的创新能力培养体系，既是深化产教融合的政策要求，也是赋能区域电子信息产业升级的关键支撑^[1]。

据研究德国应用技术大学就通过“企业命题+学校孵化”模式，把工业4.0项目的硬件和软件内容融入到电子工程课程的教学过程中^[2]；而国内部分高职院校设置的“智能硬件创客工坊”大多数存在企业参与度较低、项目碎片化等问题，更没有形成长效培养机制。鉴于此，本文以电子信息专业为突破口，从校企协同的角度出发，探索构建出“分层递进式创客课程、双师协同指导、多元动态评价”为一体的创新人才培养体系，并着重研究电子信息领域的“教-产-创”深度融合的具体路径^[3]。

研究运用文献分析法、校企合作案例剖析法以及常州信息职业技术学院电子工程学院刘国钧创新班和学生创新能力跟踪测评方式，在“需求分析体系设计实践验证迭代优化”的技术路线上，提出针对性对策，旨在为高职电子信息类人才创新素养的培养提供具有参考价值的理论和实践范式。

一、理论基础和核心概念

产教融合可以实现教育端和产业端的动态适配，给校企协同提供制度基础；而建构主义提出的“情境创设”和“协作学习”等学习观与创客教育中“项目驱动、做中学”的观点相契合，尤

其是有助于跨学期快速迭代的技术能力培养，在电子信息类领域尤为重要^[4]。

围绕创客教育以校企协同为方法，将创新培养作为目标构建起相应的培养体系，在电子信息类项目载体的基础上，通过开放式实验室及跨学科协作，让学生掌握从硬件设计到软件编程再到

课题信息：2024年常州大学高等职业教育研究院项目“创客式教育背景下高职院校工科创新教育研究”

系统集成的创新能力；根据电子信息产业技术需求利用企业导师驻校、共建“产学研创”等途径，实现课程内容和产业技术标准的无缝对接；针对电子信息专业设置电路创新设计、算法优化及工程化落地等多层次培养目标，并结合实际产业情况逐步在创客平台上进行创客实践转化，最终实现创客化培养^[5]。

二、高职电子专业学生创新能力培养现状与问题分析

当前，高职院校电子信息专业的教学仍处于困境之中一方面课程更新速率滞后于技术发展的周期，另一方面是实践教学环节与企业的工程实践环境之间存在一定鸿沟^[6]。比如对于嵌入式相关的实训环节多为“实验箱 + 标准例程”形式，例如完成基于 STM32F103 的 LED 流水灯实验，但是对于企业真实的工程化需求存在严重脱节情况，其对于工业物联网相关联的应用需求仍然停留在多协议兼容、低功耗优化等问题上面。此外，仅有 12% 的高职院校实验室拥有工业级边缘计算设备，使得学生难以接触高速 Serdes 接口调试、时序收敛优化等关键技术以及缺乏基于 ZynqMPSoC 的 SoC 系统集成等软硬协同设计的经验。这种教育供给与产业需求存在严重偏差对本区电子信息产业升级高端化构成一定阻碍^[7]。主要表现在以下几点：

课程设置与教学方式：常信信息职业技术学院电子专业已经开设了 STM32 系列课程，包括单片机基础编程、外设驱动开发等；但依旧是以“模块化实验”为主，缺少物联网终端开发、工业控制系统设计等方面的跨学科综合项目。从调研情况看，该门课程中所涉及的企业级真实项目的比例不足 30%，而且其内容更新慢，企业里已经普及应用的高性能 STM32H7 系列没有导入到该门课程的教学中来。

校企协同实施情况：电子学院联合常州快克智能装备股份有限公司成立快克 231 班，但也存在形式单一的问题：以“技术讲座 + 参观实习”的方式为主，一年开展 2~3 次，没有建立起常态化的“技术讲座 + 参观实习”进校辅导机制；合作的内容大多数只是简略的案例，并没有合作到项目的层面，也没有涉及到真实的企业的研发任务。企业导师只有负责修订课程大纲，并不能参与教学过程。

学生创新能力表现：近 3 年省级电子设计竞赛中，电子信息类专业学生获奖率仅占 6%，且作品缺乏一定的创新性和技术难度，缺乏实际工程化的应用能力。另外目前毕业设计多以“模板化”的工程类工作为主，毕业作品未实现各学科知识的融合，也未能发挥软硬件结合的优势。

核心问题诊断：课程内容与产业技术代差：当前的 STM32 课程只注重 F1 系列的基础学习，而企业已经采用了 F4/H7 高性能芯片以及 RTOS 的开发，并且涉及到了边缘计算以及低功耗等方面的技术，在教学内容上面出现了和产业技术脱节的情况，大约差了 2 ~ 3 年的时间^[8]。

因为实验平台存在“低端化”和“碎片化”情况，所以只有基础实验设备可以完成一些基本的功能验证，没有企业的开发工具，不能实现学生对于代码版本管理以及自动化测试等内容的工

业开发流程的学习。

校企协同“浅层化”：企业的知识产权保护意识、成本考虑等，没有向学生真正开放真实的项目与硬件支持，导致学生的创新实践缺乏产业真实场景^[9]。

评价体系与创新能力脱节：考核侧重于“实验报告 + 代码复现”，未关注对系统的化设计能力如无需求分析文档等以及系统的工程化要求如无代码注释率等量化指标。

常信院电子专业以开授 STM32 课程的方式与产业需求对接，但由于教学内容过时、实践平台低配和校企协同不深入等原因，学生的创新能力仅能做“功能实现”，无法突破“工程优化”与“原创设计”的瓶颈，因此应该建立一套“课程 - 平台 - 校企”的联动培养学生创新能力的模式，带动电子信息类教育从“跟跑”到“并跑”^[10]。

三、基于创客教育的创新能力培养体系构建

分层递进式课程体系：对接产业需求与技术迭代

为解决高职电子专业课程内容滞后、项目碎片化的问题^[11]，搭建了“基础 - 专业 - 实战”三级课程模块。基础层为以“开源硬件 + 电子创客思维”为核心^[12]，开设《Arduino 创意设计》《电子创新方法论》等课程，夯实学生硬件认知与创新意识；专业层则新增公司级别项目经验，把原来的 F103 芯片升为 STM32H7 高性能芯片，把原来的 F4FPL 格式扩展到 F4 超高速 HT 格式，且增加 RTOS、STM32L4 系列的低功耗设计等企业在企业中急需的模块；实战层则是校企联合开发“工业物联网终端开发”“智能传感器优化”等真实项目^[13]，学生需完成从需求分析、PCB 设计到样机测试的全流程任务。以常信学院为例，与某常州半导体公司合作开发“基于 STM32 的产线监测系统”，学生需集成 Modbus 通信、信号滤波算法等工业技术。

校企双导师协同：驱动“教 - 产 - 创”融合

建立“企业工程师 + 学校教师 + 学生创客”协作共同体，明确三方职责。企业导师有制作技术规范、审核项目的权力和义务；学校教师负责指导学生攻克相关技术难点；学生以“创客小组”为单位承接一些微项目，根据“日例会 + 周迭代”的制度来要求自己。

采用校企协同的“双循环机制”：资源整合与利益共享

企业为学校提供企业技术标准和企业真实项目需求，并提供工业级别的设备给学校使用；学校培养能够解决企业实际问题的学生反哺企业，双向流通的教学资源形成内循环。

校企联合创新基金，企业出资金出设备，学校出场地出人，成果的知识产权按比例分成；技术攻关悬赏制，企业贴榜公布技术问题，各支创客创新学生团队去揭榜做研发，谁优胜就给谁研发奖金并可优先得到用人的机会，构成利益共享风险共担的外循环。

三维动态评价机制：量化创新能力提升

创客线上平台构建“过程性 + 成果性 + 企业反馈”评价体系，从创新能力各要素出发，在过程维度上，利用 GitLab 代码提交记

录、项目例会日志评价协作效率,在成果维度上,采用“功能达标率”和“专利/竞赛获奖数”反映创新水平,在企业维度上,采取“工程文档规范性”、“技术指标偏差率”等工业评价指标^[14]。

其中技术能力评价通过“代码质量扫描工具”如 SonarQube 评估程序健壮性;工程素养评价可通过检查 PCB 设计是否符合 IPC 标准如线宽公差、散热孔布局等;创新潜力评价可通过统计学生在 GitHub 上的开源项目贡献度、专利提案数量^[15]。

四、结论与展望

针对高职电子信息类专业的创客教育问题,提出“分层递进

式课程体系——校企双导师协同—三维动态评价”的创客教育培养模式,有针对性地解决了“技术代差大、资源瓶颈突出、校企协同浅层化”等现实难题,工业级创客工坊训练学生的复杂系统开发能力与工程化落地能力。通过校企双导师引领下的学生工程文档及企业的实际项目交付,进一步确保学生的工程交付要求达标率和企业对学校合作的满意度达到预期效果。实验证明以创客教育为载体、校企协同为抓手的职业院校创新能力培养模式能够解决职业教育与产业创新需要相互适应的问题,满足“懂技术、能创新、接产业”的高职院校工科人才培养实践路径。

参考文献

- [1] 宇卫昕.“双创”时代背景下高职院校创新创业教育新模式[J].教育与职业,2018,(12):66-69.DOI:10.13615/j.cnki.1004-3985.2018.12.015.
- [2] 李秀滢,刘学文,靳济方,等.融合 OBE 与创客教育的嵌入式课程教学探索[J].计算机教育,2025,(06):240-244.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2025.06.039.
- [3] 张贤静.创客教育视角下高职院校创新创业教育范式的构建[J].黑河刊,2023,(02):85-90.DOI:10.14054/j.cnki.cn23-1120/c.2023.02.011.
- [4] 刘丽华,孙翠香,关志伟.专创融合视域下高职院校创客教育实践路径[J].中国职业技术教育,2022,(35):80-87.
- [5] 李杰,秦都.基于“创客空间”模式的高职创新创业教育策略研究[J].高教学刊,2015,(23):1-2.DOI:10.19980/j.cn23-1593/g4.2015.23.001.
- [6] 周庆礼.面向高等职业教育的创客教育内涵与特征研究[J].江苏高教,2021,(05):110-113.DOI:10.13236/j.cnki.jshe.2021.05.017.
- [7] 曹玉敏.创客教育背景下高职院校众创空间创业生态系统构建策略[J].九江职业技术学院学报,2022,(03):82-85.DOI:10.16062/j.cnki.cn36-1247/z.2022.03.012.
- [8] 王小金,柯婵,李静怡,等.创新创业背景下高职创客教育体系的构建[J].中国教育技术装备,2023,(15):140-142+149.
- [9] 刘军,柯婵,王小金.基于分层教育理念的高职创客教育课程体系实施及策略[J].广东职业技术教育,2023,(06):94-98.DOI:10.19494/j.cnki.issn1674-859x.2023.06.004.
- [10] 王海娜,董旭晖.高职院校创客教育专业教育深度融合研究[J].创新创业理论与实践,2023,6(10):69-71.
- [11] 李银露,丁艳玲,郭夕琴.创客教育理念下高职电子技术课程改革与创新[J].电子元器件与信息技术,2021,5(10):113-114.DOI:10.19772/j.cnki.2096-4455.2021.10.052.
- [12] 朱婧.基于创客空间的高校创客教育发展模式研究[J].中国管理信息化,2021,24(05):216-218.
- [13] 谭庆龙.高等职业院校创客教育实施路径探究[J].教育观察,2018,7(02):69-70.DOI:10.16070/j.cnki.cn45-1388/g4s.2018.02.028.
- [14] 张思阳.“互联网+”背景下的高职院校创客教育策略研究[J].科技风,2017,(10):23.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.201710019.
- [15] 董旭晖.“互联网+”时代高职院校创客教育研究[J].创新创业理论与实践,2022,5(20):178-180.