

高职单片机应用技术“三环四程四步”项目化教学改革与实践

李俊,钱康亮,何恒

(四川三河职业学院工程技术学院,四川泸州 646200)

[摘要]文章聚焦高职电子信息类专业单片机课程教学内容,基于真实岗位场景实施项目化课堂教学改革,利用生成式人工智能等信息技术赋能课程思政元素提炼融合、教学资源建设、教学过程协同与多维评价;以“做中学”的教学理念,构建课前、课中、课后三环节的项目任务教学四流程:明晰—探究—实施—评价,典型小微电子产品开发的四步骤:方案设计—硬件设计—软件设计—调试运行,来组织实施教学;项目任务结束后,进行多元评价。通过项目化教学改革实践,以为高职专业课程教学提供参考借鉴。

[关键词]生成式人工智能;单片机;项目化;教学;实践

[作者简介]李俊(1986—),男,四川泸州人,四川三河职业学院电子教研室负责人,副教授,学士,研究方向:人工智能教育应用、嵌入式技术。通信作者:钱康亮(1987—),男,四川成都人,四川三河职业学院工程技术学院院长,副教授,硕士,研究方向:电子技术、信息化教学。何恒(1990—),男,四川南充人,四川三河职业学院专业负责人,副教授,学士,研究方向:电子技术、职业教育。

[基金项目]本文系四川省民办教育协会2025年度项目“生成式人工智能对民办高职院校教学模式的挑战、赋能与实践研究”(项目编号:MBXH25YB230)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kxwxz0301021>

[中图分类号] G712

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] jkw1966@163.com

单片机应用技术是电子信息类、控制类等专业的重要课程,具有较强实践性。学生不仅需要掌握单片机的理论知识,也需要锻炼实践操作。当前职业教育在人工智能、大数据等新技术背景下,传统单片机课程课堂教学模式、内容、方法均面临诸多挑战;学生存在学习方式较为被动,实践环节与实际工程需求脱节,导致学生在项目开发和问题解决能力不足。

因此,基于真实岗位场景实施项目化课堂教学改革,积极引入先进的教学理念和生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, GAI)等信息技术,以“课以载道、课以载情、课以载业”的课程思政路径及“做中学”的教学理念,构建项目任务教学四流程与典型小微电子产品开发四步骤,让学生在学习过程中深度体验实际工作场景,以此推动课堂教学的高阶性、创新性与挑战度,提高人才培养质量,为电子信息类专业工科课程教学改革提供可借鉴的

范例,具有必要性和迫切性。

一、单片机应用技术教学现状与问题

在教学模式上,传统单片机教学多采用理论与实践分离的方式,学生往往先学习大量抽象的理论知识,再进行实践操作,这使得学生在学习过程中难以将理论与实际应用有效结合,知识的理解和掌握不够深入,学习效果大打折扣。同时,教学过程与真实的岗位工作场景脱节,导致学习兴趣不高、动力不足。

在课程内容上,更新速度滞后于电子信息技术的飞速发展,部分教材内容陈旧,未能及时纳入行业的新技术、新工艺、新规范,学生所学知识与企业实际需求存在差距。此外,教学方法单一,以教师讲授为主,学生被动接受知识,缺乏主动探究和自主学习的机会,不利于培养学生的创新思维和解决问题的能力。

在教学评价上,多以考试成绩为主,过于注重

终结性评价,忽视了对学生学习过程、实践能力、团队协作精神、增值成才等方面的综合评价,无法全面反映学生的学习成果和综合素质,也不利于学生的学习成长。

综上所述,传统单片机应用技术课程教学存在理实分离、实践与岗位场景脱节;教学方法单一、教学内容滞后、评价不全面等问题,使得学生学习动力不足,不利于学生的创新思维和解决问题等综合能力培养。因此探索构建“三环四程四步”项目化

教学改革模式,进而提升人才培养质量。

二、“三环四程四步”项目化教学模式

《单片机应用技术》课程是高职电子信息类专业学生的核心课程之一。该课程对培养学生实践能力、创新能力、产品设计开发能力起到重要作用。采用“三环四程四步”项目化课堂教学模式(图1),以信息化技术为手段,融入到课堂教学,提高学习的积极性,活跃课堂教学氛围,完善多元教学评价,达成教学效果。

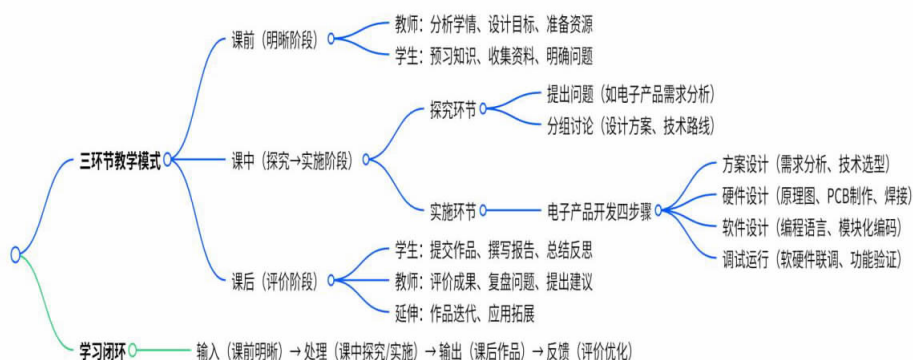


图1 “三环四程四步”项目化课堂教学模式思维导图

课前、课中、课后三环节:课前学生线上学习课程任务资源包,明晰任务要求,形成学习问题包;课中学生带着问题探究解决方案,按照产品开发步骤实施项目任务;课后进行多元评价,形成完整方案包。

课堂项目任务教学四流程(明晰—探究—实施—评价):每个项目任务都引导学生经历明晰任务、探究方案、实施任务和多元评价四个环节,形成完整的学习闭环。

项目任务实施(电子产品开发)四步骤(方案设计—硬件设计—软件设计—调试运行):完全模拟真实岗位中的电子产品开发流程,让学生在学习过程中深度体验实际工作场。

以多路抢答器设计任务为例,教学划分为“课前、课中、课后”三环节。课前通过测试分析学情并反馈,从而确定教学目标,通过课前资源学习,建立讨论互动环节,根据讨论情况反馈指导教学策略、选择教学手段,完善课前教学设计;课中模拟真实岗位中的电子产品开发流程,让学生在学习过程中深度体验实际工作场景,同时通过信息化教学平台数据测评与分析能力与多元评价方式,反馈指导教学环节的实施,依据学生个体学习状态实时调整教学步调;课后通过课堂教学反馈,收集反馈信息,分

析教学评价,了解学生任务学习的达成度。

(一)课前任务驱动,激发学习兴趣

教师根据课程教学标准对教学目标的要求,依据布鲁姆的教育目标分类原理构建知识点关联网,利用智能体平台发布课前预习任务,指导学生学习任务背景,了解项目设计作品在真实场景中的应用,增强学习目标感,从而激发学习兴趣。最后,教师通过预习测试和对学情整体和个体的学情的掌握,为后续课中教学优化教学重难点奠定基础。

发布任务资源包:教师精心制作包含项目任务目标、要求、相关理论知识、案例视频等在内的线上课程任务资源包,以智慧职教云教学平台为载体进行发布。

学生自主学习:学生通过线上学习,初步了解项目任务的整体框架和基本要求,梳理知识盲点和疑问点,形成学习问题包。

互动交流与反馈:教师在平台上设置讨论区,学生可发布问题、分享学习心得,教师及时回复学生的问题,引导学生深入思考。

(二)课中项目实践,提升能力素养

项目导入与问题梳理:教师简述项目任务背景和目标,将优秀传统文化、大国工匠等题材作为思

政元素嵌入教学,进而增强文化自信,培养素质素养。同时,学生针对任务方案设计提出疑问,教师结合学生课前问题包,梳理共性问题并解答疑问。

在任务探究中,教师根据课前教学预测,结合教学重难点,通过分解项目建构子任务训练梯队,形成螺旋上升状的训练阶梯,引导学生分步完成训练任务,深度达成教学目标。

在任务实施中,针对传统教学中学生参与度低、合作能力弱等问题,采用小组教学法、分组讨论法,通过结构化分组、角色分配、任务驱动和多元评价,有效提升课堂效率和学生综合素养;针对传统教学中“理论与实践脱节”“资源不足”等问题,通过“现场认知—仿真实验—实操验证”流程,实现虚实互补,优化教学资源、提升学习效率、促进个性化发展;针对知识应用困难、数理逻辑思维不足等问题,采用流程图、图形化编程、代码微调等措施,通过结构化教学、可视化工具和实践反馈,系统性地提升学生的计算思维、逻辑能力、编程技能及跨学科应用能力,为应对复杂问题和未来技术挑战奠定基础。

(1)方案设计部分。采用分组讨论,项目总工对成员做好角色分工,并制定分工任务,团队运用所学知识设计项目初步方案,绘制方案系统框图和流程图,教师巡视指导并关注成员分工执行情况,鼓励学生创新设计多种方案。

(2)硬件设计部分。硬件工程师角色同学根据方案设计电路图,搭建虚拟仿真电路,教师提供硬件器材和标准规范指导,学生在实验平台上完成硬件电路搭建。

(3)软件设计部分。软件工程师角色同学根据流程图,采用图形化编程、代码微调等方法编写实现项目功能的程序代码,教师强调软件设计流程和代码的规范。

(4)调试运行部分。调试工程师角色同学对软硬件联调,排查故障,沟通软硬件工程师,修改完善电路和程序,直至实现项目功能,教师提供技术支持和安全指导。

在任务评价中,采用成果展示实施评价,每组展示项目学习成果,并分享交流心得,项目组实施自评和互评后,教师总结评价,给出优化建议。

(三)课后多元评价,巩固学习成果

课后,教师根据课堂全程对个人进行总结与点评;学生根据教师建议,利用生成式人工智能协同

完善项目设计的方案包,包括设计文档、源代码、调试报告、总结反思等资料,并对学习目标达成度进行检测,同时学生利用 GAI 智能体平台多维动态实时评价教学情况,促进教与学的相长;教师通过智能体平台发布拓展项目任务,学生自主选择,个性化学习,对所学知识技能加深理解和拓展应用。

三、资源建设支撑教学改革实践

(一)在线题库建设,保障教学目标达成的检测

利用生成式人工智能协同课程建设习题库,以岗位需求、课程教学需求,大赛备赛、技能证书获取需要,充分利用智慧职教、人工智能技术等挖掘资源,分知识点、分层级建立习题库,按照简单、偏易、偏难、较难“四维度”设计题型难度梯级,使习题设置多元化、练习更加精准,考查知识的靶向点更清晰,为课堂目标达成检测奠定基础。

(二)对标建设项目库,提升教学有效性

根据企业电子产品开发岗位对知识、能力、素质要求,对接嵌入式系统设计工程技术人员和 1+X 物联网单片机应用与开发职业技能等级标准、全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项等大赛标准和 MISRA C 行业编程标准,结合学生认知的递进过程,遵循“工作任务由单一到综合、工作过程由简单到复杂”的规律,设计开发环境、硬件系统、程序设计、功能部件与外部接口、综合应用五个学习模块,每个学习模块包含若干完整的工作任务。学生完成每个项目任务都经过和实际工作相同的过程,不断强化学生的职业能力,提升课堂教学的有效性。

(三)建立课程思政案例库,提升育人能效

在教学设计中嵌入思政主题,利用生成式人工智能协同挖掘思政元素,融入教学项目、案例、内容,形成“挖掘—转化—融合”的课程思政案例库建设模式。通过课以载道(真理追求)、课以载情(情感培养)、课以载业(职业能力与职业素养操守培育),在培养学生专业核心能力和职业核心能力的同时,实现课程思政润物无声,提升课堂育人能效。

四、实践成效

(一)学生学习效果显著提升

通过创新教学模式,实现了学生学习效果的全面提升。在知识掌握方面,学生对课程知识内容的平均考试成绩提高了 20%,学生对专业知识的掌握更加扎实。在实践能力提升上,学生能够熟练运用

所学知识进行硬件电路搭建、程序编写与调试,一次性成功搭建硬件电路并完成程序编写的比率较改革前提升显著。以智能小车项目为例,学生能够熟练运用所学知识进行硬件电路搭建、程序编写与调试,一次性成功搭建硬件电路并完成程序编写的比率从改革前的30%提升至70%。同时,学生的学习兴趣 and 积极性也得到了极大激发,课堂参与率提高,课后主动参与项目拓展任务的学生明显增加3倍。在近年单片机相关比赛中,学生获得奖项明显增加,省级以上奖近20项,这些成绩表明了学生实践能力和创新思维的显著提升。

(二)教师教学能力与成果丰硕

教师通过深入的课程改革实践,对工科课程的教学方法有了更深入的理解和掌握,教学能力得到大幅提升,也取得了显著的成长与成果。团队教师参加各级比赛获奖次数明显增加;围绕课程教学改革,立项教改课题多项等,由成员组织的智能机电创新团队荣获“优秀教师团队”荣誉,成员入选四川省新时代职业学校名师工作室成员,这些成果不仅为教师个人的专业发展奠定了坚实基础,也为课程的持续改进提供了有力支撑。教学改革模式,参加各级案例均获得奖项,课程还被认定为省级课程思政示范课,这些荣誉的获得充分体现了对该教学改革模式的认可和肯定。

(三)教学资源建设与教学能力提升

在教学改革过程中,团队教师通过深入的课程改革实践,对工科课程的教学方法有了更深入的理解和掌握,教学能力得到大幅提升,也取得了显著的成长与成果。课程资源建设也得到进一步完善,教学团队也基于改革实践编写了多套项目化教学案例。

(四)课程思政建设效能提质

在课程思政育人理念方面,以“课以载道、课以载情、课以载业”等理念贯穿教学全程,将思政教育与专业课堂教学无缝对接,通过在教学项目、案例等内容中巧妙融入思政元素,潜移默化地培养学生的家国情怀、职业操守和社会责任感,为解决当前职业教育中普遍存在的思政教育与专业教学“两张皮”问题提供了有效途径。

五、结语

文章以高职电子信息类专业单片机应用技术课程教学改革为实践基础,构建了“三环四程四步”

项目化课堂教学模式,形成了独具特色的课堂教学方法,对打造“有趣、有料、有效、有用”的“金课堂”具有一定价值意义。

在课堂教学方法层面,该模式将课前、课中、课后三环节与项目任务教学四流程与电子产品开发四步骤的深度融合,这种模式注重实践能力培养,能显著提升学生解决实际问题的能力,易于在其他具有实践性强特点的工科课程教学中进行推广与应用。

从课程资源建设角度而言,该教学模式依据岗位需求、课程标准以及大赛要求等多维度进行资源建设的思路,具有较强的可复制性,能够助力其他课程快速搭建起高质量的教学资源体系,为教学评价的精准化和多元化提供有力支持。

在课程思政育人理念方面,“课以载道、课以载情、课以载业”等先进理念贯穿教学全程,案例将思政教育与专业课堂教学无缝对接,通过在教学项目、案例等内容中巧妙融入思政元素,潜移默化地培养学生的家国情怀、职业操守和社会责任感,为解决当前职业教育中普遍存在的思政教育与专业教学“两张皮”问题提供了有效途径,可在各类专业课程中广泛推广应用,助力实现三全育人目标。

综上所述,利用生成式人工智能赋能职业教育课程教学,探索项目教学改革与实践,取得成效。一是实现创新教学模式,构建“三环四程四步”项目化课堂教学模式,实现理论与实践紧密结合,提升学生实践能力与解决问题的能力;二是注重课程资源建设,精心打造在线题库、项目库和课程思政案例库,为教学提供丰富、精准的资源支撑;三是秉持先进教学理念,将“课以载道、课以载情、课以载业”“做中学”贯穿始终,润物无声地落实课程思政,培养学生综合素养;四是强化多元评价,结合过程性与终结性实时动态评价、知识技能个性化学习与拓展巩固增值,全面衡量学生学习成效,实现为教学提供丰富、精准的资源支撑,促进学生全面发展。这些改革实践成果可为高职工科课程教学改革提供一定有益借鉴,助力培养适应时代需求的高素质技术技能人才。

参考文献:

[1] 薛正跃,卢军,陈琛. 基于项目驱动的单片机课程设计教学改革与实践[J]. 科教导刊电子(电子版),2025(11):

106-108.

[2]徐冰川. 机械加工技术专业现状分析及升级改造路径研究——以宿州应用技术学校为例[J]. 安徽教育科研, 2024(27):4-6.

[3]朱广素,孟珺. 新工科背景下功能性食品课程教学创新与探索[J]. 中外食品工业,2025(13):139-141.

[4]魏艳茹. OBE 教育理念下应用型本科法医学专业教学

改革研究[J]. 法制博览,2025(21):172-174.

[5]陈源辉,周婉茹. 课程思政背景下高校建筑环境测量课程教学研究[J]. 教育思想理论研究,2024(4):13-16.

[6]周平,钱康亮. 高职院校“单片机应用技术”课程思政的实践探索[J]. 教育教学论坛,2024(31):181-184.

[7]王文潇. 课以载道课以载情课以载业:论高等职业院校的课程思政[J]. 现代职业教育,2019(34):272-273.

Reform and Practice of “Three Phases, Four Processes, and Four Steps” Project-based Teaching in Higher Vocational Microcontroller Application Technology

LI Jun, QIAN Kang-liang, HE Heng

(School of Engineering and Technology, Sichuan Sanhe College of Professionals, Luzhou Sichuan 646200, China)

Abstract: The paper focuses on the teaching content of microcontroller courses in higher vocational electronic information majors. It implements project-based classroom teaching reform based on real job scenarios, leveraging generative artificial intelligence(GAI) to empower the extraction and integration of ideological and political elements in courses, construction of teaching resources, collaborative teaching processes, and multi-dimensional evaluation. Adopting the teaching philosophy of “learning by doing”, it establishes a four-step project task teaching process across pre-class, in-class, and post-class phases: Clarify—Investigate—Implement—Evaluate, as well as a four-step process for developing typical small-scale electronic products: Concept Design—Hardware Design—Software Design—Debugging and Operation to organize teaching implementation. After project tasks are completed, diversified evaluations are conducted. Through the practice of project-based teaching reform, the aim is to provide references for the teaching of higher vocational professional courses.

Key words: generative artificial intelligence; microcontroller; project-based; teaching; practice