

基于 OBE-CDIO 的单片机课程教学改革与研究

刘丽丽

(长治学院 山西省长治市 046011)

摘要: 随着科技的飞速发展, 社会对工科人才的需求不断提高, 传统的单片机课程教学模式已不能完全满足现代工程教育的要求。本文在成果导向教育(OBE)理念和 CDIO 工程教育模式的指导下, 针对单片机课程教学中存在的问题, 提出了一种基于 OBE-CDIO 的单片机课程教学改革方案。该方案以培养学生的工程实践能力和创新能力为目标, 重构课程内容, 优化教学方法, 改进评价机制, 并引入项目驱动和团队协作等教学策略, 旨在为相关教育人员提供借鉴参考。

关键词: OBE; CDIO; 单片机; 课程改革; 工程教育

引言: 随着信息技术的快速发展, 单片机已成为电子信息领域的核心技术之一, 在各行各业中得到广泛应用。作为高等工程教育中的重要课程, 单片机课程承担着培养学生工程实践能力和创新意识的重任。然而, 传统的单片机教学模式普遍存在重理论、轻实践, 教学内容与工程实际脱节, 学生学习兴趣不高, 动手能力不强等问题, 难以适应现代工程教育的要求。为了解决上述问题, 国内外教育界开展了大量的教学改革研究。成果导向教育(Outcome-based Education, OBE)理念和 CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate) 工程教育模式为工程教育改革提供了新的思路。OBE 理念强调以学生为中心, 以培养学生的核心能力为导向, 重视教学过程与预期学习结果的一致性。CDIO 模式则强调以工程项目为载体, 通过构思、设计、实现、运作等工程实践环节, 培养学生的工程能力。二者相辅相成, 为工程课程教学改革提供了理论基础和实践指导。

一、单片机课程教学现状及存在问题

(一) 教学内容难以满足工程实践需求

单片机课程是电子信息工程专业的核心课程之一, 对培养学生的工程实践能力至关重要。然而, 目前许多高校的单片机课程教学内容仍然偏重理论知识的传授, 过于强调单片机的基础原理、指令系统和程序设计, 而对单片机在实际工程项目中的应用和系统开发涉及不足。这种脱离工程实际的教学内容设置, 导致学生难以深入理解单片机技术在解决实际问题中的作用, 无法体验完整的工程开发流程。同时, 由于缺乏与实际应用相结合的教学案例和项目训练, 学生难以将所学知识迁移到实践中, 动手能力和工程意识难以得到有效培养。此外, 单片机技术对教学内容也提出了新的挑战, 传统的教学内容难以跟上技术发展的步伐, 不能满足现代工程教育的需求。

(二) 教学方法单一, 实践环节薄弱

在单片机课程教学中, 传统的教学方法以教师课堂讲授为主, 辅以实验操作。这种“填鸭式”的教学模式难以调动学生的学习主动性, 学生被动接受知识, 缺乏探索和实践的机会。受限于教学时数和实验条件, 学生接触单片机实际开发的机会较少, 动手能力难以得到充分训练。实验教学环节也存在一些问题, 如实验内容多局限于验证性和演示性实验, 缺乏开放性和设计性。学生按照预设的实验步骤完成实验任务, 缺乏独立思考和创新的空間。这种实验教学模式难以全面培养学生的实践能力和创新意识。此外, 实践教学与理论教学脱节, 缺乏有机融合, 导致学生难以将理论知识与实践相结合, 无法获得完整的工程体验。

(三) 考核评价体系不完善

传统的单片机课程考核评价体系存在一些不足之处。目前, 许多高校仍以期末笔试作为主要的考核形式, 试卷内容偏重理论知识的记忆和理解, 而对学生的实践能力和工程素质的考察较少。这种单一的评价模式难以全面衡量学生的学习效果和水平。偏重理论考核的评价体系, 导致学生重理论、轻实践,

不利于学生工程意识和创新能力的培养。同时, 期末一次性考试的评价方式缺乏过程性评价, 无法及时反映学生的学习进展和存在的问题, 不利于教师对教学进行针对性调整和改进。此外, 缺乏对学生实践能力、团队协作、沟通表达等工程素质的多元化考核, 难以激励学生主动参与实践环节, 不利于学生综合能力的提升。不完善的考核评价体系难以促进学生全面发展, 也无法为教学改革提供有效地反馈和指导。

二、基于 OBE-CDIO 的单片机课程教学改革方案

(一) 明确课程目标, 重构教学内容

基于 OBE 理念, 单片机课程教学改革的首要任务是重新审视和制定课程目标。传统的课程目标往往过于笼统, 难以有效指导教学实践。因此, 需要根据单片机技术的发展趋势和工程应用需求, 明确课程定位, 细化课程目标。课程目标应体现 OBE 理念, 突出学生工程实践能力和创新意识的培养, 并细化为具体的学习成果指标, 如单片机系统设计能力、程序开发能力、调试测试能力、团队协作能力等。在明确课程目标的基础上, 需要重构教学内容。传统的教学内容偏重理论知识, 难以满足工程实践的需求。因此, 要合理调整理论教学与实践教学的比例, 加大实践环节的比重。在理论教学中, 要精选教学内容, 突出重点, 强化与实践的联系。同时, 要引入工程案例和实际项目, 让学生在真实的工程情境中学习和应用单片机技术。案例教学和项目教学能够帮助学生深入理解理论知识, 提高分析问题和解决问题的能力。教学内容的重构还应体现 CDIO 工程教育理念, 即以工程项目为载体, 培养学生的构思、设计、实现、运作等全周期工程能力。可以设计不同难度和规模的单片机项目, 如智能家居控制系统、无线数据采集系统等, 让学生在项目实践中学习单片机技术, 并培养其工程思维和创新意识。此外, 教学内容还应与其他课程相互联系, 注重知识的综合应用。可以与电路设计、嵌入式系统、物联网等课程建立联系, 开展跨学科项目和实践, 促进学生知识、能力、素质的协调发展。

(二) 优化教学方法, 强化实践教学

单片机课程是一门实践性很强的课程, 需要学生具备扎实的理论基础和熟练的实践操作能力。为了达成基于 OBE-CDIO 理念的课程目标, 需要优化教学方法, 采用多元化的教学模式, 强化实践教学环节。在理论教学中, 除了传统的课堂讲授外, 可以引入案例教学、问题导向学习等方法。通过设置真实的工程案例, 引导学生主动思考和分析, 提高学习兴趣和参与度。教师可以提出具有挑战性的问题, 鼓励学生通过自主学习和小组讨论来寻求解决方案, 培养其分析问题、解决问题的能力。在实践教学中, 项目驱动教学是一种行之有效的方法。教师设计不同难度和规模的单片机项目, 如智能小车、无线温湿度监测系统, 让学生在项目实践中应用所学知识, 并培养其工程实践能力。项目驱动教学强调以学生为中心, 教师主要起引导和辅助的作用。学生通过团队协作, 完成项目的需求分析、硬

件设计、软件开发、系统调试等环节,在实践中强化专业知识,提升动手能力和创新意识。实验教学是单片机课程的重要组成部分,需要加强实验教学的设计和管理。传统的验证性实验应逐步向综合性、设计性实验转变。教师要开发具有探索性和创新性的实验项目,鼓励学生进行自主设计和开发。实验教学应与理论教学紧密结合,及时将理论知识应用于实践,加深学生对知识的理解和掌握。此外,建立校企合作机制,为学生提供真实的工程实践平台,是强化实践教学的有效途径。通过与企业合作,邀请工程师担任兼职教师,开设工程实践课程,学生可以接触到最新的单片机技术和应用,了解行业发展动态。学生还可以参与企业的实际项目开发,在真实的工程环境中锻炼能力,提高职业素养。

(三)改进考核评价,突出能力导向

考核评价是教学过程的重要环节,对引导学生学习、反馈教学效果具有重要作用。传统的单片机课程考核评价体系存在一些不足,难以全面评价学生的学习效果和水平。因此,需要根据 OBE-CDIO 理念,建立与课程目标相对应的考核评价体系,突出能力导向。首先,要制定明确的评价标准和指标,体现课程目标对学生能力的要求。评价指标应包括理论知识掌握、实践操作能力、工程素养、创新意识等方面,并设定相应的评价等级和权重。评价标准要具体、可操作,让学生明确学习目标和要求。其次,采用形成性评价与终结性评价相结合的方式。形成性评价贯穿于教学全过程,通过课堂提问、作业、实验报告、项目训练等多种形式,及时评估学生的学习效果和水平,并提供反馈和指导。形成性评价可以促进学生的自主学习和持续改进,帮助教师及时调整教学策略。终结性评价主要针对学生的综合运用能力,可以采用课程设计、项目答辩、实践技能考核等方式。设计综合性、实战性强的考核内容,重点考查学生运用所学知识解决实际问题的能力。鼓励学生进行创新设计和自主开发,考核其工程实践能力和创新意识。此外,还可以引入学生自评、互评机制,促进学生的反思和自主学习。学生通过制定自我学习目标,评估自己的学习过程和效果,发现不足,持续改进。学生之间互相评价,共享学习经验,取长补短。教师根据学生的自评和互评结果,结合自己的评价,形成更加全面、客观的评价结果。考核评价结果应与教学改进紧密结合。通过分析评价数据,诊断教学中存在的问题,改进教学内容、方法和手段,提高教学质量。将评价结果反馈给学生,帮助其了解自己的优势和不足,制定改进计划,指导后续学习。

三、教学效果评估与反馈

为了评估教学改革的效果,采用多种评估方法,包括学生学习成果评价、教学满意度调查、毕业生跟踪调查等。通过对评估结果的分析,发现基于 OBE-CDIO 的单片机课程教学改革取得了积极成效:(1)学生的学习兴趣和主动性明显提高,学习态度更加积极,课堂参与度和互动性增强。通过引入基于 OBE-CDIO 理念的教学改革,单片机课程的教学内容更加贴近工程实际,教学方法更加多元化和灵活,学生的学习兴趣和主动性得到明显提高。在课堂教学中,教师采用案例教学、问题导向学习等方式,设置真实的工程情境,激发学生的学习兴趣。学生积极参与课堂讨论和互动,主动提出问题、分享见解,课堂气氛活跃。在项目驱动教学中,学生以小组为单位,合作完成项目任务,表现出高度的主动性和参与度。学生通过自主学习和探究,掌握单片机技术,体验工程实践的过程,学习态度更加积极主动。(2)学生的实践动手能力显著提升,能够综合运用所学知识解决复杂的工程问题,项目开发和创新能力得到锻炼。基于 OBE-CDIO 理念的单片机课程教学改革,着重强化了实践教学环节,为学生提供了大量动手实践的机会,学生的实践动手能力得到显著提升。在项目驱动教学中,学生通

过完成不同难度和规模的单片机项目,如智能家居控制系统、无线数据采集系统等,综合运用所学知识,解决实际的工程问题。在项目实践中,学生掌握了单片机系统设计、程序开发、调试测试等技能,动手能力得到全面锻炼。同时,开放性和创新性实验项目的引入,鼓励学生进行自主设计和创新开发,培养了学生的创新意识和能力。(3)学生的团队协作意识和沟通表达能力得到培养,工程素养和职业素质有所提高。基于 OBE-CDIO 理念的单片机课程教学改革,采用了团队协作学习等教学方法,为学生营造了协作学习的环境,促进了学生团队协作意识和沟通表达能力的培养。在项目驱动教学中,学生以小组为单位,分工合作完成项目任务。在项目实施过程中,学生需要与团队成员密切配合,共同讨论方案、解决问题,培养了团队协作意识。同时,学生还需要与教师、企业工程师等进行有效沟通,表达自己的想法和需求,锻炼了沟通表达能力。

(4)用人单位对毕业生的工程实践能力和综合素质给予了积极评价,学生的就业竞争力得到增强。基于 OBE-CDIO 理念的单片机课程教学改革,重视工程实践能力和综合素质的培养,使学生更好地适应了企业的需求,就业竞争力得到增强。通过毕业生跟踪调查和用人单位访谈,了解到用人单位对单片机课程教学改革培养的毕业生给予了积极评价。企业反映,这些毕业生具备扎实的单片机理论知识和实践技能,能够快速适应工作岗位,解决实际的工程问题。他们展现出较强的动手能力、创新意识和团队协作精神,工程素养和职业素质表现突出。同时,教学反馈也揭示了改革中存在的不足,如部分教师的教学理念和方法有待更新,实践教学条件还需进一步改善,学生的自主学习能力有待加强等。这为进一步深化教学改革提供了方向和思路。

结束语:

基于 OBE 理念和 CDIO 模式的单片机课程教学改革是一项系统性、创新性的工程,需要教师、学生、学校、企业等多方协同,不断探索和优化。本文的改革实践表明,以工程实践能力培养为导向,重构教学内容,创新教学方法,完善评价机制,能够有效提高单片机课程的教学质量,培养学生的创新意识和工程能力,促进工程教育与产业需求的紧密衔接。同时,要加强教学研究与实践的融合,注重教学成果的推广与应用,为工程教育改革贡献智慧和力量。

参考文献:

- [1]叶钢.基于OBE-CDIO的单片机课程教学改革与研究[J].时代汽车,2024,(10):91-93.
- [2]王佳,赵耕云.基于OBE理念的单片机课程项目化教学改革探索[J].汽车实用技术,2022,47(23):211-214.
- [3]黄海燕.基于OBE理念的本科单片机技术课程教学改革实践研究[J].现代职业教育,2022,(39):62-65.
- [4]王伟,杨浩东,陈景波.新工科背景下基于OBE理念的课程教学改革研究与探索——以单片机原理与应用课程为例[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021,(08):228-230.
- [5]金琦淳,张延丽.OBE-CDIO工程教育模式下单片机与嵌入式系统综合课程设计的教学改革[J].南通职业大学学报,2021,35(02):57-61.

作者简介:刘丽丽,(1978-),女,汉,山西省晋城市,长治学院,讲师,硕士研究生,嵌入式系统、图像处理。

1 基金课题(须有编号):J20231289,面向技能培养和工程实践的电路与电子技术教学改革与实践,2023年山西省高等学校一般性教学改革创新立项项目

2 基金项目:山西省高等学校教学改革创新项目(J20231287)长治学院优秀课程—电子技术基础