

融赛入课：PDCA循环法在《单片机应用技术》教学中的探索与实践

蒋淦华¹, 晏苏红², 程巧玲¹, 程明红¹, 樊棠怀¹

¹江西软件职业技术大学, 智能科技学院, 江西 南昌

²江西科技学院, 信息工程学院, 江西 南昌

收稿日期: 2024年4月24日; 录用日期: 2024年6月21日; 发布日期: 2024年6月30日

摘要

《单片机应用技术》是职业本科智能控制专业群的核心课程, 对学生专业技能和实践能力的培养具有重要意义。文章旨在探讨PDCA循环法在《单片机应用技术》教学中的创新实践, 通过将竞赛元素融入教学, 以技能能力培养为核心, 实现教学质量和效果的有效提升。文章首先介绍了PDCA循环法的基本原理及其在教学改革中的应用意义, 然后详细阐述了融赛入课的教学策略及其在《单片机应用技术》课程中的具体实施过程, 最后对实施效果进行了总结与反思。

关键词

职业本科, 单片机应用技术, PDCA循环法, 融赛入课, 能力培养

Integration into Teaching: The Exploration and Practice of PDCA Cycle Method in the Teaching of "Application Technology of Single-Chip Microcomputer"

Ganhua Jiang¹, Suhong Yan², Qiaoling Cheng¹, Minghong Cheng¹, Tanghuai Fan¹

¹School of Intelligent Science and Technology, Jiangxi University of Software Professional Technology, Nanchang Jiangxi

²School of Information Engineering, Jiangxi University of Technology, Nanchang Jiangxi

Received: Apr. 24th, 2024; accepted: Jun. 21st, 2024; published: Jun. 30th, 2024

文章引用: 蒋淦华, 晏苏红, 程巧玲, 程明红, 樊棠怀. 融赛入课: PDCA 循环法在《单片机应用技术》教学中的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2024, 12(6): 403-410. DOI: 10.12677/ces.2024.126405

Abstract

“Application Technology of Single-Chip Microcomputer” is a core course for the group of intelligent control majors in vocational undergraduate education, which is of great significance for cultivating students’ professional skills and practical abilities. This article aims to explore the innovative practice of applying the PDCA cycle method in the teaching of “Application Technology of Single-Chip Microcomputer”. By integrating competition elements into the teaching process and focusing on skill cultivation, it aims to effectively improve teaching quality and effectiveness. Firstly, the article introduces the basic principles of the PDCA cycle method and its significance in teaching reform. Then, it elaborates on the teaching strategy of integrating competition into the curriculum and its specific implementation process in the “Application Technology of Single-Chip Microcomputer” course. Finally, the article summarizes and reflects on the implementation effect.

Keywords

Vocational Bachelor Degree, Application Technology of Single-Chip Microcomputer, PDCA Cycle Method, Integration of Competitions into Teaching, Capacity Building

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《单片机应用技术》作为电子信息技术领域的一门重要课程，其教学内容涉及广泛，实践性强。然而，传统的教学方法往往注重理论知识的灌输，忽视了学生实践能力的培养，导致学生难以将所学知识应用于实际项目中。因此，如何创新教学方法，提高学生的实践能力和综合素质，成为当前教学改革的重要课题。PDCA 循环法作为一种有效的质量管理方法，其原理同样适用于教学过程的管理与优化。本文将探讨如何将 PDCA 循环法应用于《单片机应用技术》教学中，通过融赛入课的教学策略，实现能力培养为核心的教学目标。

2. PDCA 循环法在教学中的应用价值

PDCA (Plan-Do-Check-Action)循环又称“戴明环”，运用于持续循环改善质量的过程。PDCA 循环由计划(P)、实施(D)、检查(C)和处理(A)四个关键阶段(8 个关键步骤)按照特定的顺序往返循环，在循环中人们不断发现和解决问题，并将前一个循环中未得到有效解决的部分在下一循环中进行优化解决。每经过一次循环，便能积累优秀的经验做法且实现一定的进步，从而提出下个阶段更高层次的目标。将 PDCA 循环法应用于教学中，可以帮助教师系统地规划教学过程，监控学生的学习进度，及时发现问题并进行调整，从而提高教学质量。同时，PDCA 循环法注重学生的参与和反馈，有助于激发学生的学习兴趣 and 主动性，培养学生的自主学习能力和解决问题的能力[1]-[3]。

如图 1 所示，计划阶段包括 4 个小步骤：根据目标收集资料、分析原因和影响因素、利用柏拉图找出需要优先解决的问题、制定改善问题措施；处理阶段包括实施激励机制，总结经验修订目标。

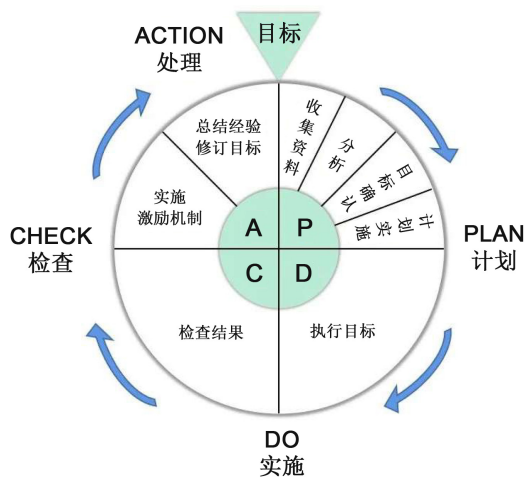


Figure 1. The basic process of PDCA cycle
图 1. PDCA 循环基本过程

3. PDCA 循环法在《单片机应用技术》教学中的应用

PDCA 循环注重过程管理和质量持续提升的特征。根据 PDCA 质量循环的四阶段，将《单片机应用技术》教学划分为四个阶段：教学设计阶段、教学执行阶段、教学检查阶段、教学改进阶段，如图 2 所示。

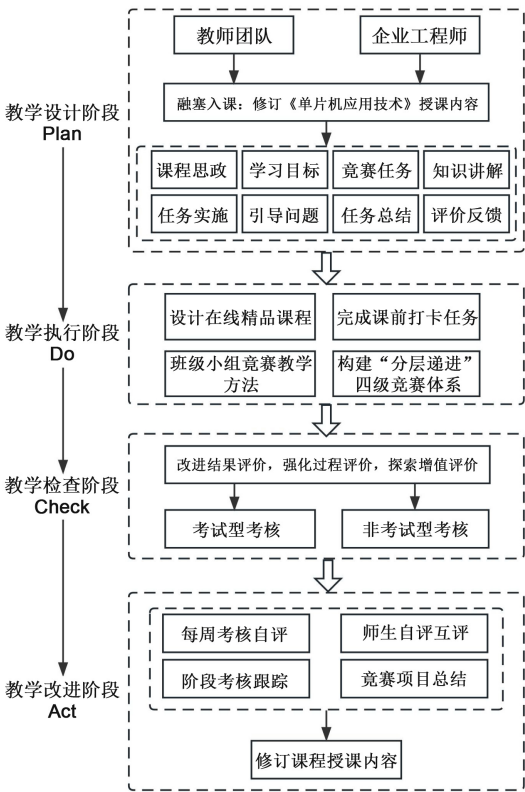


Figure 2. The application of PDCA cycle method in the course of “Application technology of single-chip microcomputer”
图 2. PDCA 循环法在《单片机应用技术》课程中的应用

如图 2 所示, PDCA 循环法在《单片机应用技术》课程应用重点围绕学科竞赛展开, 融赛入课的教学策略是指将竞赛元素融入课堂教学中, 通过模拟竞赛场景、设置竞赛任务等方式, 激发学生的学习兴趣 and 竞争意识, 提高学生的实践能力和创新能力[4] [5]。

3.1. 教学设计阶段

根据课程目标和竞赛要求, 制定详细的教学计划和竞赛任务。教学计划包括理论知识的学习、实践技能的培养以及竞赛项目的安排等; 竞赛任务则根据课程内容和学生实际水平进行设计, 旨在考查学生的综合应用能力和创新思维。

《单片机应用技术》课程内容源于竞赛项目知识点的教学化改造, 让学生体验到“在项目中学、在学习中学”, 学生不仅能够提升实践能力, 具备参加学科竞赛能力, 进而减少精神内耗, 把学习激情转移到学科精神上。课程整合后的相关知识点如表 1 所示。

Table 1. Hands-on training projects in single-chip microcomputer courses

表 1. 单片机课程实训项目

项目序号	实训任务	课时	形式
1	闪烁灯与流水灯的设计与实现	8	个人
2	数码管显示的设计与实现	8	个人
3	键位显示器的设计与实现	8	个人
4	秒表计时器的设计与实现	12	个人
5	北斗定位系统的设计与实现	12	团队
6	实时时钟的设计与实现	12	团队
7	数据存储器的设计与实现	12	团队
8	超声波测距器的设计与实现	12	团队
9	第十二届“蓝桥杯”单片机设计与开发组省赛题	6	团队
10	第十三届“蓝桥杯”单片机设计与开发组省赛题	6	团队
总课时		96	

单片机课程教学设计阶段还应积极探索与思政教育相结合的路径。从企业案例、社会热点以及中国品牌三个维度切入, 旨在全面培养学生的专业技能、社会责任感和民族自豪感, 如表 2 所示。

企业案例: 通过企业案例的讲解, 培养学生的创新意识、团队协作精神和解决问题的能力。

社会热点: 通过讨论社会热点话题, 引导学生关注国家发展战略和政策导向, 增强国家意识和民族自豪感。

中国品牌: 结合中国品牌的发展经验, 鼓励学生积极投身科技创新和产业发展, 为国家的科技进步和经济发展贡献力量。

Table 2. Integration of project tasks into ideological and political education in courses

表 2. 项目任务融入课程思政

项目	思政元素	企业案例	社会热点	中国品牌
闪烁灯与流水灯的设计与实现	创新思维、规范意识、刻苦耐劳	LED广告牌、节日装饰灯等产品的设计	城市亮化工程、节日庆典中的灯光装饰。	雷士照明、佛山照明

续表

数码管显示的设计与实现	探索精神、职业自信	数码管在电子秤、计时器、工业仪表等产品广泛应用。	智能化、数字化趋势下的显示技术革新。	海尔、美的等家电企业，其产品中常使用数码管显示。
键位显示器的设计与实现	责任意识、劳模精神	键盘输入设备在计算机器、自助服务终端等领域的应用。	人机交互技术的不断发展，如触摸屏、语音控制等。	联想、华为等企业在电脑、智能终端等设备设计上不断创新。
秒表计时器的设计与实现	精益求精、职业道德	体育比赛中的计时系统、实验室中的计时仪器等。	体育赛事、运动会等对精准计时高要求。	华为、小米等企业在智能穿戴设备中集成了计时功能。
北斗接收器的设计与实现	民族自豪、刻苦专研、科技兴国	导航定位系统的设计与生产，如车载导航、无人机定位等。	北斗导航系统的全球组网与应用推广。	华为、中兴等通信企业在北斗应用方面有着深入研发与市场推广。
实时时钟的设计与实现	工匠精神、工程伦理	智能家居、电子门锁等产品中的时钟模块。	物联网、智能家居的快速发展，对时钟同步的要求越来越高。	海尔、小米等智能家居企业在产品中集成了实时时钟功能。
数据存储器的设计与实现	爱岗敬业、团结协作	U盘、SD卡等数据存储设备的生产与应用。	大数据、云计算等技术对数据存储的需求与挑战。	朗科、紫光等企业在数据存储领域有着丰富的产品线和技术积累。
超声波测距器的设计与实现	科技兴国、强国有我、创新精神、职业自信	倒车雷达、智能机器人中的测距模块。	自动驾驶、智能交通等领域对测距技术的需求。	比亚迪、吉利等汽车企业在自动驾驶技术中使用了超声波测距技术。

3.2. 教学执行阶段

在教学过程中，教师采用多种教学方法和手段，如案例分析、小组讨论、实践操作等，引导学生积极参与课堂学习和竞赛任务。同时，教师还注重培养学生的自主学习能力和团队合作精神，鼓励学生主动探索和创新[6] [7]。

Table 3. Four-level competition system related to single-chip microcomputer courses
表 3. 与单片机课程相关的四级竞赛体系

竞赛类别	竞赛名称	主办单位
院级	单片机技术应用竞赛	学院
校级	嵌入式技术应用竞赛	学校
省级	蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛单片机设计与开发类别	中华人民共和国工业和信息化部人才交流中心
	江西省大学生电子综合设计竞赛	江西省教育厅
国家级	蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛单片机设计与开发类别	中华人民共和国工业和信息化部人才交流中心

构建了“分层递进”的《单片机应用技术》四级竞赛体系(表 3)，每一级竞赛都建立在上一级的基础上，难度和要求逐层递进。课程授课过程中会开展院级的单片机技术应用竞赛，这种创新性的教学实践旨在通过层次化的竞赛体系，帮助学生逐步提升单片机应用技术的实践能力，培养创新精神和团队协作能力。

3.3. 教学检查阶段

在《单片机应用技术》课程教学中，除了注重传统的作业和测试外，还关注了竞赛成绩这一重要指标。竞赛成绩不仅能够反映学生在单片机应用技术方面的掌握程度，还能够体现学生的创新能力和问题解决能力。因此，我们将竞赛成绩纳入课程考核体系，使其成为评价学生学习效果的重要依据之一。

在考核方式上，我们坚持科学有效的原则，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价。采用考试型和非考试型两种方式(表 4、表 5)进行课程考核，以全面评价学生的学习成果。非考试型考核方式主要包括以证代考和以赛代考。以证代考是指学生通过参加相关认证考试并取得合格成绩来证明自己的学习效果。这种方式能够鼓励学生积极参与认证考试，提升自己的专业水平和竞争力。以赛代考则是通过组织学生参加单片机应用技术竞赛来检验学生的学习成果。竞赛成绩可以作为课程考核的一部分，以此来激励学生在竞赛中发挥自己的创造力和解决问题的能力。

Table 4. Assessment plan for course examination-based evaluation

表 4. 课程考试型考核方案

考核形式	考核比例	考核要素
实训考核	60%	规定时间内完成项目要求
章节测试(线上)	10%	包括线上学习效果及预习情况监测。
课堂互动	10%	包括学生发言、听课程度、课堂交流、随堂测试等，以及团队协作精神、提出、分析、解决问题的能力评价。
实训报告	20%	四次实训报告

Table 5. Diversified non-examination-based assessment plan for courses

表 5. 课程非考试型多元化考核方案

课程名	竞赛名称	要求说明	分数
单片机 应用技术	蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛(单片机设计与开发)类别	省级三等奖	依据个人/团体 酌情打分
		省级二等奖	
		省级一等奖及其以上	
	江西省教育厅主办的电子综合设计大赛、 全国大学生电子设计竞赛	省级二等奖及其以上 省级三等奖	

3.4. 教学改进阶段

教学改进是一个持续不断的过程。针对《单片机应用技术》课程教学中发现的问题和不足，结合 PDCA 循环法的原理，进行了深入的分析和反思，并制定了具体的改进措施。

1) 加强了与学生的沟通和反馈机制。通过定期收集学生的意见和建议，我们及时了解学生的学习需求和困惑，为教学改进提供了有力的参考。鼓励学生主动参与到教学改进中来，提出自己的建议和想法，

促进师生之间的良性互动和合作。

2) 在保持竞赛任务挑战性和实用性的基础上,适当降低了部分任务的难度,以确保更多学生能够参与和到竞赛中来。同时,也增加了竞赛任务的多样性,涵盖了更多的单片机应用场景和技术领域,以拓宽学生的视野和知识面[8] [9]。

3) 加强了教师培训,提高了教师的教学水平和创新能力。通过组织教师参加专业培训和交流研讨会,帮助教师掌握了更多先进的教学方法和手段,提高了教学设计和实施能力。

4. 课程改革成效

经过 2021 至 2024 四年的 PDCA 循环法在《单片机应用技术》教学中的创新实践,成功地对单片机课程进行了深入的教学改革,并取得了显著成果。特别是在学科竞赛方面,学生的参与数量、获奖数量和获奖等级均呈现出逐年递增的趋势,如表 6 所示,充分证明了 PDCA 循环法在教学改革中的有效性和实用性。

自 2021 年实施以来,成效显著,学生实践能力和创新思维大幅提升,连续四年有学生晋级总决赛。值得一提的是,学生们在课程的引导下,已具备参加综合性更强的学科竞赛的能力,不仅在电子大赛中获奖,还在机器人、人工智能等赛事中取得佳绩,充分彰显学生在单片机应用领域的卓越能力。

Table 6. Number of participants and award winners in the blue bridge cup and electronic competitions in the past 5 years
表 6. 近 5 年参加蓝桥杯和电子类竞赛人数及获奖人数

年份	蓝桥杯	参加人数	获奖人数	总决赛人数
2020	第十一届	6	2	0
2021	第十二届	9	8	2
2022	第十三届	123	45	9
2023	第十四届	145	53	12
2024	第十五届	210	87	15

5. 结束语

融赛入课、能力为本的教学理念与 PDCA 循环法的有机结合,为《单片机应用技术》课程的教学改革提供了新的思路和方法。通过创新实践,实现了教学质量的有效提升和学生实践能力的显著提高。未来,我们将继续探索和完善这一教学模式,为培养更多具有创新精神和实践能力的技术技能人才贡献力量。

基金项目

本文得到江西省教育厅教学改革研究项目(JXJG-22-87-6)、江西省教育科学“十四五规划”课题(23YB365)的资助。

参考文献

[1] 林银华. 基于 PDCA 循环的课堂教育管理问题及策略研究[J]. 现代商贸工业, 2024, 45(10): 229-231.
[2] 刘琼, 肖云梅, 龚日朝. 基于 PDCA 循环理论项目式实践教学方法研究[J]. 对外经贸, 2024(2): 136-139.
[3] 李丽娜, 徐攀峰, 高哲, 等. 赛教融合背景下的单片机原理与应用课程教学改革与实践[J]. 辽宁科技学院学报, 2024, 26(1): 61-63+69.
[4] 蒋淦华, 李志翔, 樊棠怀, 等. “岗课赛证”综合育人模式下单片机课程“三教”改革实施路径[J]. 职业教育, 2022,

- 11(4): 437-442. <https://doi.org/10.12677/ve.2022.114068>
- [5] 徐梦溪, 熊建桥, 杨庆. “工业控制软件综合实验”课程规划建设研究[J]. 创新教育研究, 2022, 10(12): 3131-3136. <https://doi.org/10.12677/ces.2022.1012487>
- [6] 张强, 丁建, 尚福鲁. 单片机原理及应用多维立体化混合式教学模式改革与实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(2): 125-128.
- [7] 王建, 殷晓轶, 汪小涵. 基于赛教融合的单片机课程教学实践[J]. 电子技术, 2023, 52(11): 106-107.
- [8] 杨日容. “岗课赛证”融合的高职院校专业课程教学改革探索与实践——以《单片机应用技术》课程为例[J]. 时代汽车, 2023(21): 74-76.
- [9] 徐立中, 张潇, 李玉满, 等. OBE 和 PBL 驱动的《工程电磁场》课程规划与教学实施[J]. 教育进展, 2024, 14(4): 984-991. <https://doi.org/10.12677/ae.2024.144616>