

工程教育认证背景下“单片机原理与接口技术”教学实践探索

冯佩云

盐城工学院电气工程学院, 江苏 盐城

收稿日期: 2024年9月21日; 录用日期: 2024年10月17日; 发布日期: 2024年10月28日

摘 要

工程教育认证以成果导向(Outcome based education (OBE))为主要思想, 其对工科专业相关课程提出新的要求, 基于此, 本文以电气类专业课“单片机原理与接口技术”为例, 根据该课程的课程目标与专业学生毕业要求之间的对应关系, 考虑各观测点的支撑强度, 并以课程目标与教学内容对应关系, 分别从平时成绩、过程考核、考试及实验等教学环节出发, 阐述了课程目标达成情况评价依据及结果。最后, 根据目标达成情况对教学内容、教学资源、教学方法、考核方式、实践环节和评价标准等进行持续改进, 使学生在单片机开发与工程应用等方面的综合能力得到提升, 并为其他工科专业相关课程的建设提供参考。

关键词

OBE, 单片机课程, 课程目标, 教学方法

The Exploration of Teaching Practice on “Principle of Single-Chip Microcomputer and Interface Technology” under the Background of Engineering Education Certification

Peiyun Feng

School of Electrical Engineering, Yancheng Institute of Technology, Yancheng Jiangsu

Received: Sep. 21st, 2024; accepted: Oct. 17th, 2024; published: Oct. 28th, 2024

Abstract

The main idea of engineering education certification is OBE, which puts forward new requirements for courses related to engineering majors. Based on this, this paper takes the electrical major course "Principle of Single-chip Microcomputer and Interface Technology" as an example, and considers the support strength of each observation point according to the corresponding relationship between the course objectives and the observation points required by professional students for graduation. Based on the corresponding relationship between curriculum objectives and teaching contents, this paper expounds the evaluation basis of the curriculum objectives from the aspects of ordinary performance, process assessment, examination, and experiment. Finally, according to the achievements, the teaching content, resources, methods, assessment methods, practice links, and evaluation standards should be continuously improved, so that students' comprehensive ability in the development and engineering application of single-chip computers can be improved, which provides references for the construction of other engineering courses.

Keywords

OBE, Course of Single-Chip Microcomputer, Curriculum Objectives, Teaching Method

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

2016年8月,教育部印发了关于《推进共建“一带一路”教育行动》,文件明确了教育作为各行各业的基础性、先导性地位。而工程教育作为其中的重要组成部分,需实现工程学位互认和工程人才的国际流动,助推“一带一路”建设。因此,在当前国际化背景下,如何不断提高工程教育质量、培养高素质国际化工程技术人才,更好地建设和服务沿线国家和地区,成为当前我国高等教育面临的重大挑战之一[1][2]。

OBE理念围绕:以“学生为中心”、“成果导向”和“持续改进”三大核心,目前已成为最具国际影响力的教育互认协议[3][4]。单片机原理与接口技术课程作为电气类专业的重要专业课程,在电气类专业培养方案中具有重要地位。本文以江苏某高校电类专业单片机原理与接口技术课程为例,从学生毕业要求出发,以学生的学习结果为导向,反向设计教学过程,分别从平时成绩、过程考核、考试及实验等教学环节出发,阐述了课程目标达成情况评价依据及结果。然后通过对学生学习成果的评价,检验课程目标达成情况,反思教学成果,优化教学内容,更新教学方法,改进考核方式,完善实验环节,从而不断提高课程教学质量,提升学生的综合能力[5]。

2. 课程目标与毕业要求对应关系

2.1. 课程目标

通过本课程的理论教学、实验训练,学生应具备以下能力:

(1) 掌握51单片机的内部结构与基本工作原理,了解单片机发展的过程和前沿技术,熟悉单片机系统设计、开发的路线、方案。

(2) 熟悉单片机实验平台的功能和使用方法,掌握利用单片实用平台构建单片机控制系统的基本规则和方法,掌握实验中单片机控制的构建方法,安全地开展实验研究,获得有效的实验数据。

(3) 熟悉 80C51 系列单片机的硬件基础和软件基础,掌握单片机应用系统开发工具的使用原理,掌握 Keil C51 高级语言集成开发环境对软件编程、编译、调试和生成 HEX 文件等的应用,掌握利用 Proteus 实现单片机系统仿真、调试。

2.2. 毕业要求观测点

基于 OBE 理念,课程组根据电气类专业毕业的学生应具备的毕业要求,将毕业要求和课程目标对应关系介绍如下:

(1) 掌握电气系统一般设计/开发的方法和技术,能够在考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素的前提下,提出满足特定需求的电气系统设计/开发方案。该毕业要求与课程目标 1 相关,且课程目标对毕业要求的支撑强度高。

(2) 能根据科学原理并采用科学方法对复杂电气工程问题进行分析与设计。该毕业要求与课程目标 2 相关,且课程目标对毕业要求的支撑强度中等。

(3) 掌握电气工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理、方法和适用条件。该毕业要求与课程目标 3 相关,且课程目标对毕业要求的支撑强度高。

3. 教学内容与课程目标对应关系

3.1. 课程教学内容

根据工科类专业人才对自动控制技术朝着智能化、软件化的要求及发展趋势,以 80C51 单片机为主线,重点讲授单片机的基本原理、结构及系统软硬件设计、开发方法。通过授课与讨论、实验等重点培养学生单片机系统设计能力、单片机系统的应用能力和创新能力,培养学生的工程实践能力。课程教学内容主要包含 12 个方面。内容 1: 单片机基础知识、内容 2: 单片机应用系统的开发环境、内容 3: 80C51 系列单片机的硬件基础、内容 4: 80C51 单片机的软件基础、内容 5: 并行口及应用、内容 6: 中断系统及应用、内容 7: 定时器/计数器及应用、内容 8: 串行口及应用、内容 9: 80C51 单片机系统扩展技术、内容 10: 80C51 单片机的测控接口、内容 11: 单片机应用系统的开发与设计,内容 12: 实验。理论教学课时 40 学时,实验 16 学时。

教学过程充分利用数字化技术、网络技术制作丰富多彩的教学和辅导材料,调动学习积极性,提高教学效率。课程注重教与学过程,采用每周作业、课程实验、考试等多种形式综合考核。

3.2. 内容与目标对应关系

依据上述教学内容,其与教学目标的对应关系如下。

内容 1 和内容 5~10 主要对应课程目标 1,主要从课堂教学、作业和过程考核等教学环节入手,实现课程目标;内容 12 为实验,共 16 学时 8 个实验,分别为:单片机最小系统的熟悉、数码管动态扫描显示实验、中断优先级控制及中断保护实验、低频脉冲计数器实验、步进电机驱动实验、矩阵式键盘输入实验、8255 可编程并行 I/O 扩展接口实验、A/D 转换器接口设计实验。主要对应课程目标 2,从作业和实验操作等环节实现课程目标;内容 2~4 以及内容 11 主要对应课程目标 3,从课堂教学、作业和过程考核等环节入手,实现课程目标。

4. 课程考核及成绩评定方式

基于 OBE 理念,课程组改革原有考核方式,构建基于全过程监控的理念进行考核,实施多元化评价。

课程采用平时、实验和考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。具体评定方法如表 1 所示：

Table 1. Course assessment and score evaluation methods
表 1. 课程考核及成绩评定方式

课程目标	考核环节				合计
	平时	过程考核	考试	实验	
1	10%	5%	25%	/	40%
2	5%	/	/	15%	20%
3	10%	5%	25%	/	40%
合计	25%	10%	50%	15%	100%

(1) 平时成绩：主要是平时表现、作业、单元测验、过程考核和实验平时成绩。过程考核成绩最后统计在平时成绩中，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度。知识性的作业题、单元测验题和过程考核(对应课程目标 1，占 15%，见表格第 1 行第 1、2 两列)；实验平时表现用实验预习，安全环保与卫生(对应课程目标 2，占 5%)；计算、综合性的作业题和过程考核(对应课程目标 3，占 15%)。

(2) 实验成绩：对每个学生所做的每个实验，采用实验预习、实验操作、实验报告、等形式对学生课程成绩进行综合评定。实验操作占 40%，实验报告占 60% (对应课程目标 2，占 15%)。

(3) 考试成绩：题型以选择题、填空题、解答题、绘图题、编程题、综合题等为主(对应课程目标 1、3，占 50%)。

5. 基于课程目标达成情况的持续改进

新形势下工科专业单片机原理与接口技术课程存在一些共性问题，如：重理论；轻实践；学时少；内容多，从而导致学生学以致用能力不足。基于“一带一路”国际化人才需求，需要不断更新课程教学内容，强化与专业背景的联系，培养学生工程实践能力[6]。

5.1. 持续改进教学内容

近年来，课程组不断调整优化教学内容，建设课程网络平台，2019 年 11 月单片机原理与接口技术课程被评为江苏省高校在线开放课程立项建设项目，已完成了近 800 分钟、50 集学习视频的录制和上线。同时，为了紧跟技术发展前沿，强化课程与思政相结合，收集涉及民族工业与核心技术的视频资料，让学生体会到单片机技术在各行各业的广泛应用及其对一个国家的工业、国防和科学的重要性，让学生勇于承担时代责任，树立为祖国民用、工业、科研发展学好单片机技术的志愿。

5.2. 持续改进教学方法

OBE 基本要素之一就是以学生为中心，要求将教师为主的满灌式教学模式转换为以学生为主的自主式教学模式。课程组通过布置预习和课后练习，督促学生利用网上教学资源开展自学、自测以及学习交流。通过网络平台统计数据，实时了解学生的学习情况，发现学习中存在的问题，查漏补缺，实现教学相长。同时设置专题课堂讨论活动，增强学生的民族自豪感和使命感，极大地激发学生的学习兴趣，增强其专业认同感和自信心。

5.3. 持续改进考核方式

为全方位评价课程目标达成情况，课程组持续改进考核方式与评价标准。根据课程目标制订了详细

的评价标准,对知识、能力和素质目标进行全方位的评价。将过程考核与期末考核相结合、理论考试与实验操作相结合,增强考核结果的可信度,激发学生的学习积极性。

5.4. 持续改进实践环节

为实现人才培养与工程实际相接轨的目标和要求,课程组不断探究融合专业技术前沿、提高学生实践和创新能力,持续改进实践环节。以单片机最小应用系统为切入点,掌握利用单片实用平台构建单片机控制系统的基本规则和方法,持续改进课程上机实训教学内容;同时,使学生清晰认识单片机应用系统开发过程,强化课程在专业培养目标实现中的作用。

6. 结论

在工程教育专业认证指导下,基于 OBE 理念,根据电类专业学生毕业要求观测点与“单片机原理与接口技术”课程目标之间的对应关系,并以课程目标与教学内容对应关系,分别从平时成绩、过程考核、考试及实验等教学环节出发,阐述了课程目标达成情况评价依据及结果。最后,根据目标达成情况对教学内容、教学资源、教学方法、考核方式、实践环节和评价标准等进行持续改进,使学生在单片机开发与工程应用等方面的综合能力得到提升,最终对电类专业学生能力培养、对新工科建设和智能制造专业人才培养具有一定的借鉴意义。

基金项目

盐城市基础 Research 计划资助项目, No. YCBK2023010。

参考文献

- [1] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014(17): 7-10.
- [2] 李志义. 解析工程教育专业认证的持续改进理念[J]. 中国高等教育, 2015(15): 33-35.
- [3] 缪海波, 庞建勇, 邹久群. 工程教育认证和课程思政背景下“边坡工程”双语教学实践探索[J]. 安徽理工大学学报, 2023, 25(5): 96-103.
- [4] 周红坊, 朱正伟, 李茂国. 工程教育认证的发展与创新及其对我国工程教育的启示: 2016 年工程教育认证国际研讨会综述[J]. 中国大学教学, 2017(1): 88-95.
- [5] 基于 OBE 的机械类专业计算方法课程持续改进探索与实践[J]. 现代教育装备, 2023(7): 86-88.
- [6] 翁士状. 工程教育认证背景下的电路课程教学方法研究——以安徽大学电子类专业为例[J]. 吉林工程技术师范学院学报, 2022, 38(12): 46-48.