

基于 OBE+CDIO 模式的《单片机及应用》单元教学设计

田浩鹏

黑龙江职业学院 150080

摘要:《单片机及应用》是数控技术专业群中一门实践性较强的群共享课程。本文以学生学习成绩达成为根本,推行 OBE+CDIO 教学模式对该课程进行设计与开发,并以课程中的“ATmega16 单片机 I/O 端口”单元为例从学生学习条件分析、教学方法手段、单元教学目标、活动历程、课堂表现评量、作业评量等进行单元教学设计。

关键词:群共享; OBE+CDIO; 评量; 单元教学设计。

一、OBE 课程内涵

OBE (Outcome Based Education) 是成果导向教育的简称,也称能力、目标、需求导向教育,是基于学习产出的一种教育模式。OBE 教育理念是 1981 年由美国人提出,之后迅速得到人们的重视与认可,并成为美国、英国、加拿大等国家教育改革的主流理念。我国于 2013 年 6 月加入《华盛顿协议》,成为该协议签约成员,自此,我国正式拉开 OBE 教育理念的帷幕。OBE 教育明确地意味着关注和组织教育系统中每件事物,围绕着一个根本的目标让所有学生在完成他们的学习经历后所能获得的成功,这意味着首先要对教育结果有一个清楚的了解,然后据此组织课程、指导和评估以保证这一学习结果最终能发生。

二、CDIO 课程内涵

CDIO 工程教育模式最早由麻省理工学院和瑞典皇家工学院等四所大学共同研究创立,是近年来国际工程教育改革的先进成果。是指构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement) 和运作 (Operate)。该模式从必备的工程基础知识、个人能力、团队能力和工程系统能力方面,提出让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程知识,改变填鸭式和学生被动接受的教学现状,倡导以“教、学、做、用”为一体的原则实施教学活动,让学生成为整个教学活动的积极参与者,注重培养学生的系统工程知识、素质和能力,从而大幅度提升教学质量和学习效果,它是一种能够充分实现以能力本位教育为出发点进行教学过程设计和教学效果评估的教育手段。

三、OBE+CDIO 教学模式

按照“创新化、核心化、实操化、网络化”的要求,在课程开发与教学设计中,进一步推进“OBE+CDIO”的探索与实践,选择适合不同类型课程特点的行动导向的职业教育课程模式,进一步明确推进“项目、任务、情境、案例”等混合教学方式,使“OBE+CDIO”的实施与应用载体结合更加符合职业教育教学规律,更加符合职业教育学生学习特性。

(一) 以项目设计为导向的能力培养理念

工程设计是工程实践的功能、技术、经济、环境、社会等要求和约束都要在项目设计过程中得到反映。通过对项目设计,将整个课程体系有机、系统结合起来,特点是所有需

要学习和掌握的内容都以项目设计为核心。

(二) 基于项目学习的教学模式

在教学模式的设计上,采用基于项目学习的理念,将 CDIO 项目按规模和范围划分为三级,一级为包含专业主要核心课程和能力要求的项目;二级为包含一组相关核心课程,能力要求的项目;三级为单门课程内为增强该门课程能力而设定的项目,三级项目的设立与否和形式由各门课程根据大纲需要确定。

(三) 探究式课堂教学与实践教学的教学方式

从“以教师为中心,使学生知道什么”的传统教育观念,转变为“以学生为中心,学生学到和用得怎样”的新观念,引导学生“主动学习”;在教学过程中教师应提出问题引导学生思考研讨,增加主动学习和动手实践,强调分析问题和解决问题的能力;整合课程资源,采用边讲边实践的方式,让学生成为课堂上的“导演”;突出培养学生的创新能力、实践能力、沟通能力、团队合作能力、工匠精神、家国情怀等。

(四) OBE+CDIO 课程改革的四个阶段

第一阶段:构建课程开发模式,提升课程建设质量;第二阶段:创建教学创新机制,提升教师教学质量;第三阶段:构建学习品保机制,提升学习评价质量;第四阶段:深化持续改善的循环机制。在课堂教学上,帮助学生明晰所学内容在知识体系中的位置,找到完善自身知识框架的方向和途径。在实践课环节中主要体现“实现”环节的验证,要求学生在实践操作前进行预习,训练学生的工程能力,加强思维逻辑性;在实践操作过程中,使学生体验团队合作的意义,在实践操作出现问题时,教师启发,让学生自己将失败原因找出来,有助于其对相关知识的理解、反思和运用。

四、单片机及应用课程单元教学设计

从专业群对应岗位和人才培养定位出发,立足优势特色和培养要求,按照基于工作过程系统化模式开发专业群课程体系。课程体系分为校通识、群共享、专业方向、专业选修四部分,将专业群各专业课程对应岗位技能证书培训融入人才培养全过程,深化专业群“育训结合、课证一体”课程体系。单片机及应用为群共享课程。

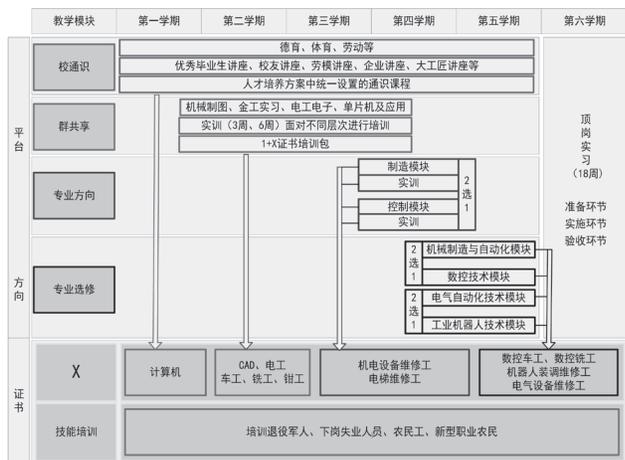


图1 “育训结合、课证一体”课程体系

(一) 单元基础信息

单元基本信息包括专业、设计者、课程名称、课程代码、授课类型、单元名称、授课学时、班级、人数等项，如下表1。

表1 “单片机及应用”单元基础信息

专业	电气自动化技术	设计者	
课程名称	单片机及应用	课程代码	
授课类型			
单元名称	单元2 ATmega16 单片机 I/O 端口	授课学时	10
班级	电气自动化技术 21-1 班	人数	35

(二) 学生学习条件分析

主要包括三部分，分别为起点分析、重点分析、难点分析。在本单元中：

1. 起点分析：具备单片机软件操作，能够编写 C 语言简单程序。
2. 重点分析：单片机 I/O 端口使用。
3. 难点分析：编写程序过程中循环语句的使用。

(三) 教学方法手段

1. 教学方法：采用讨论法、案例教学法、讲授法、任务驱动法的教学方法。
2. 学习方法：自主学习、合作学习、行动学习、问题导向学习。

3. 教学手段：多媒体、黑板、粉笔。

(四) 教学资源

1. 学校资源：课件、多媒体教室、仿真软件、单片机实训台；
2. 文献资源：参考教材、课程大纲、课外读物、实验指导书；
3. 网络资源：精品资源共享课、电子设计大赛网站。

(五) 单元教学目标

1. 知识：了解单片机 I/O 端口；
2. 技能：能根据单片机 I/O 端口功能设计闪烁灯和流水灯程序；能使用仿真软件进行调试；
3. 素养：能对电子产品设计产生兴趣；能形成严谨求实

的科学态度。

(六) 教师与学生课前准备

授课前的准备工作很重要，这里包括教师和学生，准备环节要突出学生为中心的教学理念，将课堂还给学生，如下表2。

表2 “单片机及应用”单元准备环节

教师课前准备	1. 设计学习情境，研究教、学方法，设计课后作业； 2. 准备好讲述所需的视频、图片、动画、多媒体课件。
学生课前准备	1. 需要在课前三上网或图书馆查阅单片机 I/O 端口，了解控制 I/O 端口的寄存器等相关资料； 2. 编写部分简单程序内容。

(七) 活动历程

组建由企业生产部门负责人和教育专家，共计 10 人，组成 DACUM 委员会，依据学校核心能力和学院核心能力，共同确定了电气自动化技术专业学生核心能力，同时形成了电气自动化技术专业知识结构 and 能力结构，最终生成电气自动化技术专业 DACUM 表。在具体活动用按照构思、设计、实现、运作四个环节进行课程设计，让学生以真实项目为载体，能够学习具体任务，通过评量指标，达成学习能力。

1. 准备活动：引入生活中接触过的单片机产品，说明什么是 I/O 端口；组织课题气氛，考勤；简要介绍本单元的学习内容、重点、难点及学习本单元的重要性。

2. 发展活动（新课讲授）：设计制作一个 8 位 LED 流水灯，提吹具体要求。

(1) 任务构思：根据任务要求，LED 的驱动方式为 I/O 口输出高电平 1 点亮，输出低电平 0 熄灭。从上到下依次使得 PC 口出现高电平 1，控制 8 只 LED 点亮，通过设定延时函数来控制 PC 口高电平的频率改变流水灯的流动快慢。当 PC 口输出 0x01 时，D1 点亮，调用延时函数延时 1 秒后，PC 口输出 0x02，此时 D1 熄灭，D2 点亮……直到 D7 熄灭，D8 点亮，控制 8 只 LED 从上到下点亮一遍，此过程加在 while (1) 死循环中，便可以满足任务要求。

(2) 任务设计：根据任务要求，对软件和硬件进行设计，软件包括绘制程序流程图，编写程序；硬件包括芯片、LED 小灯、电阻等选择。

(3) 任务实现：新建设计模板；设定图纸大小；元器件的添加；原理图绘制；生成网络表并进行电气检测；任务运作；编写程序；载入程序；仿真调试。

(4) 任务总结：通过闪烁灯和流水灯这两个任务的学习我们要明确以下四点：C 语言是一款优秀的单片机程序开发高级语言，有着灵活、方便、快捷等特点。注意延时函数，数组的使用方法，实际应用中可以用不同的编程方法完成同一个任务。ATmega16 四组 I/O 口使用前要先确定输入还是输出，然后确定高低电平。Proteus 软件在整个操作过程中有着至关、易用等特点，虚拟仿真在单片机开发过程有很好的效果，可以缩短程序开发周期。

3. 整合活动

(1) 注意事项: 具有安全用电意识; 正确使用仿真器调试硬件。

(2) 反思: 根据需求合理设计硬件电路; 熟悉程序编写流程。

8. 学习评量

融入了 OBE+CDIO 理念的课程教学, 可通过进阶任务实现学习效果的层层提高, 学生也可根据自身情况选择不同的任务来挑战。在成绩考核方面, 将末考成绩设定为 60%, 过程性考核设为 40%。其中, 过程性考核可由作业、期中测试、小组讨论、分组任务、预习测评、课内实践等组成; 在分组任务的选取上, 应尽可能地根据学生特点分组, 并分派不同难度的任务, 因材施教, 充分调动每位学生自主探究学习的能力。

(1) 考核方式灵活化

打破以往只有纸笔测验的形式, 采用可能的实践模拟活动, 通过观察学生并记录学生活动中的表现来对学生进行考核评价, 从而创建完善国际化(专业认证)考核评价制度, 实现考核评价的灵活多样和全面性, 实现对学生学习过程、态度、能力及效果的全方面考评。

(2) 考核内容科学化

考试题型的设定应充分考虑到学生的实际能力, 结合学生未来 5 年内职业中能够遇到的实际情况来设计题型, 培养学生知道原因、懂得怎么做, 如何做的好, 而不是只知道原理, 缺乏实际应用能力。

(3) 项目考核全程化

将项目考核的标准实现量化, 提高过程性评价占据的比例。在课程大纲中, 设置详细的评分标准, 评价尺规, 教师严格按照标准来对每个学生的进行打分, 在打分之后还需要做出最详细的评价说明并反馈给学生, 目的让学生更加了解如何完成作业、报告、考试等。

(4) 考评方式多样化

职业资格证书是更具有权威性和全面性的, 而且资格证

书也更具有公平性, 部分课程用职业资格证书代替以往的期末考试, 不仅形式新颖, 而且也更能得到社会的认可, 既能更好地衡量出学生的技能水平, 而且也能为学生未来的就业奠定基础。

(5) 考核主体多元化

通过校企深度融合的方式能够整合企业和学校资源, 实现资源共享。合理地利用资源, 让学生参加到校外的实训基地, 得到最充分的实践训练; 邀请企业中的专家、工匠来到学校, 为同学们讲述当下的职业发展。

五、小结

OBE+CDIO 教学模式并不要求单元教学设计格式上的一致性, 而是强调鼓励教师采用不同教学方法对学生的学习进行引导, 让学生自己动手, 自己设计软件、硬件等, 最终自己实现任务的运行这一闭环操作。具体任务完成度要通过评量指标进行评测, 在不同层面做到了每一位学生都能成功, 都有各自的成果, 只是能力指标达成度略有不同, 这一不同可以在后面课程的学习中持续改进!

基金项目: 本文系“课程思政”在智能制造技术高水平专业群课程体系中的研究, 课题来源: 黑龙江省教育科学规划办, 课题编号: ZJB1421011。

作者简介: 田浩鹏(1982—), 硕士研究生, 黑龙江职业学院, 副教授, 研究方向: 电气工程。

参考文献:

[1] 乔建华, 赵志诚, 张雄, 武晓嘉. 基于 OBE 理念的“微机原理”和“单片机应用”课程一体化教学改革[J]. 中国电力教育, 2021(06): 63-64. DOI: 10.19429/j.cnki.cn11-3776/g4.2021.06.029.

[2] 娄颜超. 基于 CDIO 的单片机应用课程项目驱动式教学方法研究[J]. 喀什大学学报, 2020, 41(03): 96-99. DOI: 10.13933/j.cnki.2096-2134.2020.03.020.

