

单片机与电子技术课程实践教学模式探索

张震宇,周克宁,何致远

(浙江科技学院 自动化与电气工程学院,杭州 310023)

摘要: 在单片机与电子技术类课程的学习中,学生必须通过大量的实践,才能真正地掌握这些课程内容。为了探索更有效的实践教学模式,改革了教学方法,调整了教学内容,应用了更为科学的综合考核办法。同时,结合卓越工程师计划,设置了灵活的实验项目,采用多样化的教学形式,并注重学生的反馈。在高年级学生小范围内开展试点,在教学效果上获得了良好的评价,表明该实践教学模式的研究工作值得进一步深入下去。

关键词: 单片机;电子技术;教学模式研究;课程改革

中图分类号: G642.423;TP368.1

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2012)04-0338-05

Exploration of practical teaching mode for MCU application and electronic technology courses

ZHANG Zhen-yu, ZHOU Ke-ning, HE Zhi-yuan

(School of Automation and Electrical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: In order to really master the MCU application and electronic technology courses, the students are required to do a lot of practice work. To explore the more effective practical teaching mode, the teaching methods are reformed, the teaching contents are adjusted, and the more scientific assessment methods are applied. With the combination of the “Excellent Engineer” plan, flexible experiment projects are set, diversified teaching forms are used, meanwhile the feedback of the students is paid attention to. The practical teaching mode is now implemented for the higher grade students in a small range, and a good evaluation of teaching effectiveness is gained, with a conclusion that further research on this teaching mode is worthy to continue.

Key words: MCU; electronic technology; teaching mode research; curriculum reform

收稿日期: 2011-11-14

基金项目: 浙江科技学院教学研究项目(2009 II B-a01);浙江科技学院教学团队建设项目(浙科教[2009]4号);浙江科技学院引进国外课程项目(教务处[2012]12号)

作者简介: 张震宇(1976—),男,浙江省兰溪人,讲师,硕士,主要从事嵌入式技术、电机与控制等方面的教学和研究。

单片机和电子技术类课程,是电类学生的主干专业基础课程,它们不仅是培养学生对电气、电子技术系统应用和开发能力的入门基础,而且是和其他相关课程(如电力电子技术、电机与拖动、工厂供电、计算机控制系统等)有着密不可分、互相交织的关系^[1]。这些课程有一个共性,即要求必须理论联系实际,才能使学生对所学理论有深刻的领会,从而真正做到对课程的理解,并为以后从事专业工作打下良好的基础。单片机和电子技术类课程非常强调动手实践能力,都属于技能型课程,是学生以后就业过程中的“敲门砖”。因此,探索如何更好地提高这些课程的教学质量以收到良好的教学效果,具有现实的意义。

1 现状分析

近几年来,国内众多强调应用型能力培养的高校,在单片机和电子技术课程的实践教学模式研究方面做了大量有益的探索工作。以浙江科技学院(以下简称浙科院)为例,办学的鲜明特色是国际化和应用型,虽然每门重要的专业课程都有相应的实验安排,但学生的实践应用和创新能力尚显欠缺,浙科院多年来参加国家级、省级电子竞赛,成绩一直未能实现重大突破即是明证。学生毕业走上工作岗位后,和兄弟院校的毕业生相比,实践能力方面的优势也并不明显,这不利于浙科院知名度和品牌度的建设。然而,在欧美发达国家,以德国为例,高校对单片机和电子技术类课程的教学非常重视实践环节,学生只有独立完成导师指定的实践任务,才能通过该课程的考核。

针对这样的现状,高校教师非常有必要重新构建和开拓实践教学模式。这无论对于培养学生的专业动手能力,还是提高毕业生的就业竞争力,均具有重大的意义^[2]。

2 课程教学改革实施方案和计划

2.1 教学方法的改革

2.1.1 为学生量身定做实训系统

课程组根据实践教学改革的需要,分析了学生对这些课程的学习现状,开发出了一套学生单片机和电子技术实训系统电路板。该实训板集单片机仿真、在线编程、实验调试等多种功能于一体,适合用于学生实践环节。板载资源配置非常丰富,学生可借助于该实训系统,综合利用实训板上的硬件资源开发综合性实验和创新性实验项目。

2.1.2 采用任务式教学法

为了更好地培养学生们的的设计能力和动手能力,在课程中采用了任务式教学法,让学生带着问题去学习,这样远比教师直接告诉他们怎么做来得有效。例如,在讲到电机驱动 H 桥的原理时,给学生布置了分别利用三极管和场效应管作为开关器件这两种不同方法的小项目。通过这个项目,学生可以掌握 H 桥的设计原理,掌握三极管和场效应管不同的应用特点等基本知识。完成这个任务后,可继续要求学生设计一个电机转速测量电路,并加上按键和显示等电路。随着学生水平的逐渐提高,教师可适当地增加更多、更难的任务,使学生们的的设计能力和动手调试能力得到快速提高。

2.1.3 采用灵活的教与学形式

学生在实训电路板基础上,可充分发挥自己的聪明才智,开发出很多有趣、实用的“准产品”。为了得到更好的实践教学效果,使学生“随时随地”学习成为可能,教师做了大量的配合工作。教师除了安排大量时间在实验室对学生进行咨询、答疑、指导等传统形式的工作外,还借助于网络即时聊天工具、论坛、电子邮件等现代化的沟通手段,和学生保持紧密的联系,一旦学生遇到课程难题,就能很快找到教师并得到解决,这种形式的教与学,真正使师生打成一片,形成一个良好的教与学氛围。

2.2 教学内容的调整

2.2.1 单片机教学中以项目训练为主

过去的单片机课程教学,教师把大量的课时花在讲解单片机和电路内部结构、介绍指令等方面,学生在认真地学完这些知识后,也许可以在考试中得到一个较高的分数,但是却不能实际编程和调试实际系

统。这样的教学形式,会导致学生产生认识误区,觉得这些课程抽象难学,实用意义却不大,学完这么多理论知识后却不能自行设计一个小系统,这的确是一个难以令人乐观的实际情况。因此,教师应转变观念,针对单片机与电子技术类课程,强化建立学以致用教学指导思想。在教学过程中,笔者有意地减少那些学起来非常枯燥、抽象的纯知识点的讲解,从应用角度出发,更多地给学生介绍系统设计、提供项目方案探讨,更多地给学生引入项目,让学生的学习都围绕一个个具体的小项目展开,让学生在学习应用过程中逐步掌握那些深奥难懂的知识点,一步一步解决自己的问题。让学生体会到学习的成就感,从而使学生加大对这些课程的学习兴趣,体会到学习的快乐。

2.2.2 注重引入和应用典型新技术

近年来,单片机和电子技术飞速发展,不断出现新的技术、新的芯片、新的电路。以 51 单片机为例,传统 AT89S51 的综合性能显然大大落后于现在主流的 STC51 单片机。目前,电子电路的集成化、功能化趋势日益明显,在教学过程中,教师应注重给学生介绍实现同一系统目标可以采用传统方案,也可以采用新方案,可以采用分立器件,也可以采用集成化模块,给学生讲解不同的技术方案、不同的系统构建方式及其优缺点,让学生提早形成成为实现同一目标采用不同实现手段方面的感性认识^[3]。开阔学生视野,引导学生不断跟踪技术的发展。

2.2.3 采用综合考核方法

传统的考核方法都是闭卷笔试,这样并不能体现学生真正的实践能力,即所谓“高分未必高能”,因此教师有必要探索更为科学、更为合理的综合考核办法。

笔者利用浙科院电气工程及其自动化专业列入校卓越工程师试点专业建设的契机^[4],大胆进行考核方面的改革和探索。在 2009 级的 4 个班级中,筛选了 30 名学生,组成“单片机与电子技术类课程实验班”。该实验班的学生需经过如下 3 个环节训练考核:

1) 作业实验。主要是针对单片机内部的单个资源,设计 5~6 个实验,以作业的形式布置下去,在约定的时间到专用场地演示,由指导教师对其考核打分。

2) 考核实验。设计综合性较强的实验 2~4 个,学生可根据自身兴趣等自由选择其中 2 个,提前布置下去,在约定的时间到专用场地演示,由指导教师对其考核打分。

3) 考试实验。由指导教师现场出题,学生现场编程调试,考试时间到后,由指导教师对其考核打分。

作业实验和考核实验环节一并构成平时成绩,考试实验环节为考试成绩,平时成绩占总成绩的 70%,考试成绩占 30%。平时成绩和考试成绩都采用百分制。

在本次单片机原理及应用课程成绩综合评定中,成绩最优秀的学生基本上由该 30 名学生囊括:其中 1 人获 4 个班中最高分,25 人成绩在 80 分以上,24 人排名 4 个班前 30 名,无不合格者。笔者曾做过一个比较,即把这 30 名学生的综合成绩按传统的成绩评定方法和上述的综合评定方法分别计算后,发现绝大部分学生采用后一种计算方法总分上可高出 2 分左右。这样做显然更为科学,对这部分优秀学生也能起到很好的激励作用。事后笔者在和分管领导及学生的沟通中发现,他们对此均表示支持和认可,分管领导表示以后将加大改革力度,不断完善这种综合考核办法,使之更趋合理。

3 实践计划和创新点

3.1 实践计划

笔者曾于 2011 年 10 月赴德国吕贝克应用科学大学学习交流,主要学习德方先进的教学方法。德方教师在实践性很强的一些专业课程中,大量采用学生单人实验、分组讨论、学生做技术报告等灵活多样的形式,给笔者留下了深刻的印象,也受到了很大的启发。为此,结合在德国的学习体会,在单片机与电子技术类课程实验班中具体开展了下列工作:

1) 每个学生人手配备一套实训系统电路板和仿真器。有了这样的实训条件后,学生可充分利用课余时间,进行针对性的实践训练。

2) 在学院大楼开辟专用场地。该场地配备有示波器、稳压电源、电烙铁等常用工具仪器,学生可在该场地进行调试、讨论等工作。指导教师定期在该场地给学生指导答疑。

3) 设计了多种类型和层次的实验项目。每个学生为单独的一组,独立完成整个实验,改变过去“一人做,两人看”的弊端,学生可根据自身兴趣和能力水平,选取适合自己的实验项目。

4) 制订了完整和具体的实验实施计划。包括每个实验开展的流程、指导教师职责、咨询答疑和考核评定等。该实验班学生的考核,采用本文中 2.2.3 述及的综合考核方法。

3.2 创新点

为使单片机与电子技术类课程在实践教学方面取得实质性的成果,笔者在具体开展实施过程中,主要进行了以下几方面的探索。

3.2.1 实验项目形式灵活

项目组设计了多种实验形式,有基础性实验、设计性实验、综合性实验和创新性实验。实验形式多样化,能够在不同阶段由学生选择进行,做到循序渐进。基础性实验主要是针对单片机内部某个资源的简单应用,不涉及复杂的外围电路,如 GPIO、定时器等实验。通过这些实验,学生可逐步掌握单片机各个硬件资源配置。设计性实验形式上非常灵活,不给出参考方案,由学生自由发挥,让学生认识到为实现某一功能,可通过多种不同的手段来达到,但设计性实验难度不是很大,如 AD、DA 转换实验,主要是为了培养学生思维的灵活性和差异性。综合性实验要求学生灵活使用单片机内部的多种资源,并利用电子技术设计简单的外围电路,从而达到功能目标的要求,如秒表、步进电机驱动控制等实验,通过这些实验,学生可初步体会到研发一个电子项目的基本过程。创新性实验的设计是以学生掌握的单片机和电子技术知识为基础,结合生产生活实际,设计一个有实际意义的小系统或准产品,使学生获得实际的产品研发经验,为以后从事本专业工作打下坚实的基础,指导教师可根据自己的科研实际,给学生设计一些典型应用案例,如 IC 读卡器、PWM 开关电源等;学生也可自由选题,请指导教师进行审核和指导。

3.2.2 教学形式多样化

国内高校传统的教学形式就是教师在课堂上满堂讲,而其他形式开展得相对较少,实际教学效果并不令人满意。项目负责人赴德国高校观摩学习后,感受很深,意识到非常有必要采用多样化的教学形式,目的只有一个,那就是激发起学生的学习兴趣,只有学生对这些课程产生了强烈的兴趣,教与学才能真正形成互动。在学生的学习过程中,教师更多的是激励他们、肯定他们,让他们建立起克服困难的自信心。在课程教学过程中,有意识地适当削减课堂讲授的内容,较多地采用分组讨论等形式,特别是在实验环节,给学生提供很多做技术报告的机会,让学生体会到在专业技术学习中充分交流、发挥团队合作的作用。这些多样化的教学形式,使学生受益匪浅。在这一过程中,教师也获得了很多有益的体会,这对教师从事以后的教学活动,也将产生非常有益的作用。

3.2.3 为卓越工程师培养计划服务

浙科院有幸入选国家教育部首批卓越工程师培养计划试点院校,电气工程及其自动化被列为首批建设专业,这是一个机遇,但更是一种压力,笔者觉得身上的担子很重,必须不断探索更有效的实践教学模式。要把学生培养成“卓越”,实非易事,这是一个非常有挑战性的系统工程^[5]。笔者在单片机与电子技术类课程方面做的这些实践探索,也许可以为卓越工程师的培养提供一些参考。笔者认为,为不断提高实践环节的效果,必须勇于尝试多种不同的形式,在具体的实施过程中,由其效果来进行检验,并利用实际实施效果,不断修正、改进教学形式,这一过程将非常漫长、繁琐,但非常值得去探索。

3.2.4 将在德国学习获得的体会心得应用到本项目的实施中

德国的应用科学大学和其综合大学一样,都有很好的名声,学生的就业去向也非常不错。虽然中德两国国情有很大不同,两国高校情况也有较大差异,但很多实践教学形式上的手段,还是非常值得中国高校借鉴和学习的。笔者将勇于尝试多样化的教学手段和形式,并注重学生给出的反馈,将在德国学习获得的一些有益的切身体会应用到课程的实践教学中,在教学中注重过程的设计、时间的控制,并以实践来

检验其效果,以达到教与学真正的和谐。

4 教学改革实施的条件

笔者认为,现阶段完全具有实施开展上述教学改革的条件,主要体现在以下几个方面。

4.1 实验条件

本学院建有单片机实验室、模拟电子技术实验室、数字电子技术实验室等,实验设备新,配套资源齐全,学生完全可利用这些实验室条件开展实践。尤其是“实验班”30 名学生,人手配备一块实训电路板,这足以满足学生“随时随地”的学习之需。

4.2 师资条件

项目组成员都处于科研项目开发的第一线,都有丰富的实际开发经验,近年来承担了多项纵向和横向科研项目,在电子通讯、电力电子、电机控制、工业控制等领域积累了第一手的实战经验,这些有益的经验,都可以有效地传递给学生,并正面影响学生。

4.3 学生兴趣

客观地说,当前大学生的学习风气并不令人乐观,很多教师想当然地认为是因为现在的大学生学习兴趣大大下降,认为是大环境的原因,而没有去追究更深层次的东西。诚然,现在大学生的整体学习兴趣是下降的,但笔者认为,只要能真正激发起学生的学习兴趣,让他们产生学习的欲望,让他们产生自主学习的动机,那么教与学就会变得和谐、高效。笔者在跟学生交谈中发现,很大一部分学生其实是非常想学东西的,但目标大都比较盲目,也不知道如何做才是行之有效的。笔者认为,他们非常缺乏引导和能够吸引他们的新颖的教学方式,希望通过一些教学改革方面的探索,能够让学生学会学习,能力得到质的提高,能够真正让这些学生学有所成,成为对社会有用的人。

5 结 语

单片机和电子技术类课程是电类专业学生非常重要的专业课,其学习效果的好坏对学生后续学习及以后从事本专业工作都起着举足轻重的作用,所以应着重培养学生对这些课程的实践能力。教育部卓越工程师培养计划的初衷,应该是希望学生的实践动手能力能得到质的提升,教师应利用此契机,不断深入研究探索多样化的实践教学模式,群策群力,共同建设好卓越工程师这个系统工程,将学生培养成真正的卓越工程师。

参考文献:

[1] 武英,李钢生,李秀娟. 单片机课程体系教学改革初探[J]. 中国电力教育,2010(4):74-75.
[2] 曹秀爽,王蕾. 电子技术实验教学的改革研究与探索[J]. 中国现代教育装备,2011(3):117-118.
[3] 张庆生. 电子技术教学改革与实践[J]. 北华航天工业学院学报,2011(3):44-46.
[4] 周克宁,张震宇. 浅谈“卓越电气工程师”专业知识要素及培养[J]. 中国电力教育,2011(21):5-6.
[5] 何致远,郑玉珍. 卓越“现场电气工程师”培养的思考与探索[J]. 中国大学教育,2011(3):23-25.