

应用型本科办学的单片机原理课程改革探索

王春荣, 夏尔冬, 熊昌炯, 高浩, 晋芳伟

(三明学院 机电工程学院, 福建 三明 365004)

摘要:以应用型本科办学为目标,结合单片机原理课程存在的问题与特点,引入项目驱动、虚拟仿真、课程地图以及多种考核方式结合的教学方式改革探索,将理论知识与实践紧密结合起来。以三明学院卓越工程师教育培养计划试点专业——机械设计制造及其自动化专业为例,教学改革实践表明,学生的学习兴趣、动手能力和创新能力得到了很大的提高,培养出企业所需的人才。

关键词:单片机;课程地图;多种考核方式

中图分类号:TN 710 **文献标志码:**A

文章编号:1006-7167(2017)12-0237-04



Exploration on the MCU Course Teaching Reform under Transformation to Applied Undergraduate Education

WANG Chunrong, XIA Erdong, XIONG Changjiong, GAO Hao, JIN Fangwei

(School of Mechanical & Electronic Engineering, Sanming University, Sanming 365004, Fujian, China)

Abstract: Aiming at applied undergraduate education, and combining with the problems and characteristics of the MCU course, the project driven, virtual simulation, curriculum map and multi-checking ways are introduced for teaching reform. The theory teaching and practice are combined together tightly. Based on the plan for educating and training outstanding engineers, the major of mechanism design, manufacturing and automatization of Sanming University is selected for the reform. The teaching reform practice reveals that the students' operating ability, interest in learning and creative ability are improved significantly, the reform could cultivate the talent needed by enterprises.

Key words: single-chip microcomputer; curriculum map; multi-checking ways

0 引言

通过对实习生、与三明学院对接实习单位的调研和毕业生的反馈发现,我校工科学生的教育与企业需要具有一定的差距^[1-3]。特别是单片机原理作为一门

集成机电控制、自动化高新技术的课程^[4],在自动化控制、设备维护以及汽车生产制造等领域均得到了广泛应用;企业急需动手能力强、经验丰富的毕业生,与目前高校所培养的人才具有较大的出入。因此,我们结合企业需要、其他院校的改革经验^[5-6]与应用型本科办学人才培养模式^[7-9],对单片机原理及接口技术课程的教学改革进行了探索。

1 单片机课程的教学现状

单片机原理是一门理论与实践密切结合的课程,是我校机械设计制造及其自动化和机械设计制造及其自动化(专升本)的专业必修课程,对近几年的机械专业的教学效果进行分析,单片机原理课程主要具有以下问题:

(1) 所选教材与实践不符。目前我校机械专业所

收稿日期:2016-10-28

基金项目:福建省教育厅卓越工程师教育培养计划改革试点(SD1109);福建省教育厅“机械设计制造及其自动化(专业综合改革)”(ZL2012ZG2);福建省教育厅科技项目(JK2015046);福建省自然科学基金项目(2016J01741);福建省教育厅科技项目(JA14293);福建省引导性项目(2016N0029)

作者简介:王春荣(1986-),男,福建漳州人,博士,讲师,主要研究方向:机器人技术、机构优化。

Tel.:0598-8399860; E-mail:callchunrong@foxmail.com

用的单片机课程教材为梅丽凤主编的《单片机原理及接口技术》,此教材主要以汇编语言的编程方法来介绍单片机,由于汇编语言缺乏一定的通用性、指令繁多不容易记并且与企业需求存在脱节。大多数企业、控制领域均以C语言/C++语言来进行程序的编写,这导致学生到企业之后,无法将所学知识快速应用到实践当中,创新就更无从谈起。

(2) 培养计划制定不合理。单片机原理机电专业的一门综合性课程,应建立在“C程序设计”“模拟电子技术”“数字电子技术”“传感器技术”等课程基础上学习的。而目前我校机械设计制造及其自动化未开设“传感器技术”课程,这导致在课程设计、实验等环节时,学生缺乏传感器的基础知识,给编程造成了巨大的阻碍;而机械设计制造及其自动化(专业)的单片机课程于第二年上学期开设,与“电工学”课程同时开课并且未开设“C程序设计”,如此增加了学生学习单片机课程的难度。

(3) 课时安排不合理。我校单片机原理共有64学时,其中实验12学时,理论52学时,理论学时还是在传统的多媒体教室由教师进行授课^[10-11]。由于本课程主要在理解了单片机的原理、结构以及外部接口之后,主要的任务就是在于编写完成特定任务的程序。传统的多媒体教室无法让学时验证自己所设计程序的正确性,而教师的课堂时间有限,也无法对每个学生的错误程序进行纠正。这导致了许多学生在实验课程时,往往无法在规定的课时内完成相关的实验,而想让学生在原有的实验基础之上再创新是更加不可能完成的。

(4) 考核方式单一。目前单片机原理课程主要以期末考核计成绩,考核方式单一。无法对学生的电路设计,程序编写的精简、规范,电路板的制作等进行考核,而且难以激励学生通过参加各种相关竞赛来提高动手、实践能力。

2 单片机课程教学改革

2.1 项目驱动教学,提升学生学习兴趣

(1) 针对上述存在的问题,先选择一本以通用C程序设计为主、工程实例多、偏向应用的教材;合理调整培养方案,使得学生学习起来更加循序渐进。然后对教材进行精简、提炼,将每一堂课都浓缩成一个可以应用于实际的为例子来讲解,形成“例子课堂”,如定时器/计数器的章节,提炼成普通电表的计数、门禁系统人员出入个数的计数或者十字路口的红绿灯控制等;I/O口的扩展,可提炼成彩灯、光立方的控制机等,这样通过生活中实际应用的讲解,激发学生的学习兴趣,提高课堂效率。

(2) 利用我校第二课堂项目,提高学生自身的兴

趣。我校第二课堂项目是针对学生课外科技设计而设立的专项,凡申请成功将给予500~800元的资助。为鼓励学生申请项目的积极性,在本课程最后一次课时,对大家的项目作品进行评估,能实现基本功能的可加平时成绩10分,具有创新性的可加平时成绩20分,通过项目吸引学生提高实践能力。通过此措施,申请项目的学生比例从之前的5%上升为现在是85%,效果显著而且学生反映良好。

(3) 以竞赛吸引,提升课堂教学效率。鼓励学生报名加入我院的机器人实验室,参加“全国电子设计大赛”“亚太机器人大赛”“Robocup”等竞赛,不仅可以利用我院现有的设备将课堂的理论知识转为实际应用,而且还可以在比赛中积累丰富的实践经验增加与外校学生交流,反过来也促进了教学。我校今年的参赛学生数达到了20%,并在“Robocup”“全国电子设计大赛”等比赛中获得了一等奖等佳绩,在学生中影响广泛,吸引了更多的学生前来报名加入实验室参数,从而在另一方面也促进了我院机器人实验室的建设。

2.2 引入虚拟仿真提升实践能力

针对学生在编程时无法验证对错以及实验课堂上的措手不及,引入虚拟仿真提升实践能力^[12-13]。将对原有课时安排进行改革:32学时在普通教室授课,16学时在计算机机房授课(仿真分析),16实验学时。通过增加16学时的仿真分析,将Proteus和Keil软件引入到单片机课程教学中。利用仿真软件学生不仅可以验证自己在课堂上所编程序的正确性以及直观的观看到程序引起的实验结果,而且杜绝了学生在实验课堂时对编程软件不熟悉,造成时间的浪费,无法完成实验内容。此举,可以说是“零成本”的加深了学生对单片机的直观认识,提高对本课程的兴趣。

增加的4个实验学时用于第二课堂项目作品的调试与讲解,教师对作品进行点评打分,让学生深刻的理解单片机在各行各业的实际应用,同时可以邀请下一届的学生观看,激发学生对单片机课程的向往与兴趣。此法目前已经在我校实施,而且取得了良好的效果。

2.3 多种考核方式改革

期末考核是了解学生对本课程知识掌握的一种重要方式。单片机课程在我校以往都是以期末考试来评定,这容易导致:学生上课不积极,“玩手机”“打瞌睡”现象屡禁不止;平时学习状态懒散,临考前突击、通宵,纯粹的应付考试而考试;考试作弊现象严重等。

因此,对单片机课程提出了多种考核方式结合,提高学生学习的积极性,具体方式为:平时成绩为10%(主要出勤率、迟到、早退、旷课、上课回答情况等构成)初始每个同学的成绩都为60分、虚拟仿真课程10%、实验20%(主要考核实验完成情况、第二课堂项目作品等),期末考试50%,各类竞赛10%,此外,凡是

参加各类竞赛获得省一等奖以上的学生期末可以申请免试,但必须参加“面对面”考核具体实施方案详见表 1。通过多种考核方式相结合,达到提高学生平时学

习、参加各类竞赛和申请项目的积极性,提高学生各方面的综合能力。

表 1 考核方法改革

总评	考核方案	比重/%	具体措施
平时成绩(50%)	出勤	10	迟到、早退每次扣 5 分,旷课每次扣 10 分,旷课 3 次以上 60 分清零,旷课 5 次以上不予参加期末考试,上课回答每次 5~10 分
	虚拟仿真	10	虚拟仿真共 4 次,每次现场打分,分“优、良、中、及格”,未完成的“不及格”
	实验和第二课堂项目	20	由 4 次实验报告、实验完成情况综合给定“优、良、中、及格”,平均之后为实验成绩,若第二课堂作品基本完成再加 10 分,有创新加 20 分,总分 ≤ 100
	各类竞赛	10	省一等奖以上的学生期末可以申请免,参加“FTF”,二等、三等奖、参赛分别加 25、15、5 分
期末成绩(50%)	期末考试	50	期末考试卷面成绩,作弊直接重修

2.4 引入课程地图教学

通过以上的改革方案,制作成课程地图^[14-16],如图 1 所示。在第一次上课时,通过课程地图的详细讲解,使得学生对本门课程应该学习的知识、上课流程、考核方式以及通过本门课程学习能提高哪方面的能力

都有一个非常直观的理解,学生可以对自己的课余时间做出更合理的安排,避免浪费大量的课余时间。同时,课程地图也可用于新生入学教育,目前此措施已经在我校展开,具有良好的教学效果。

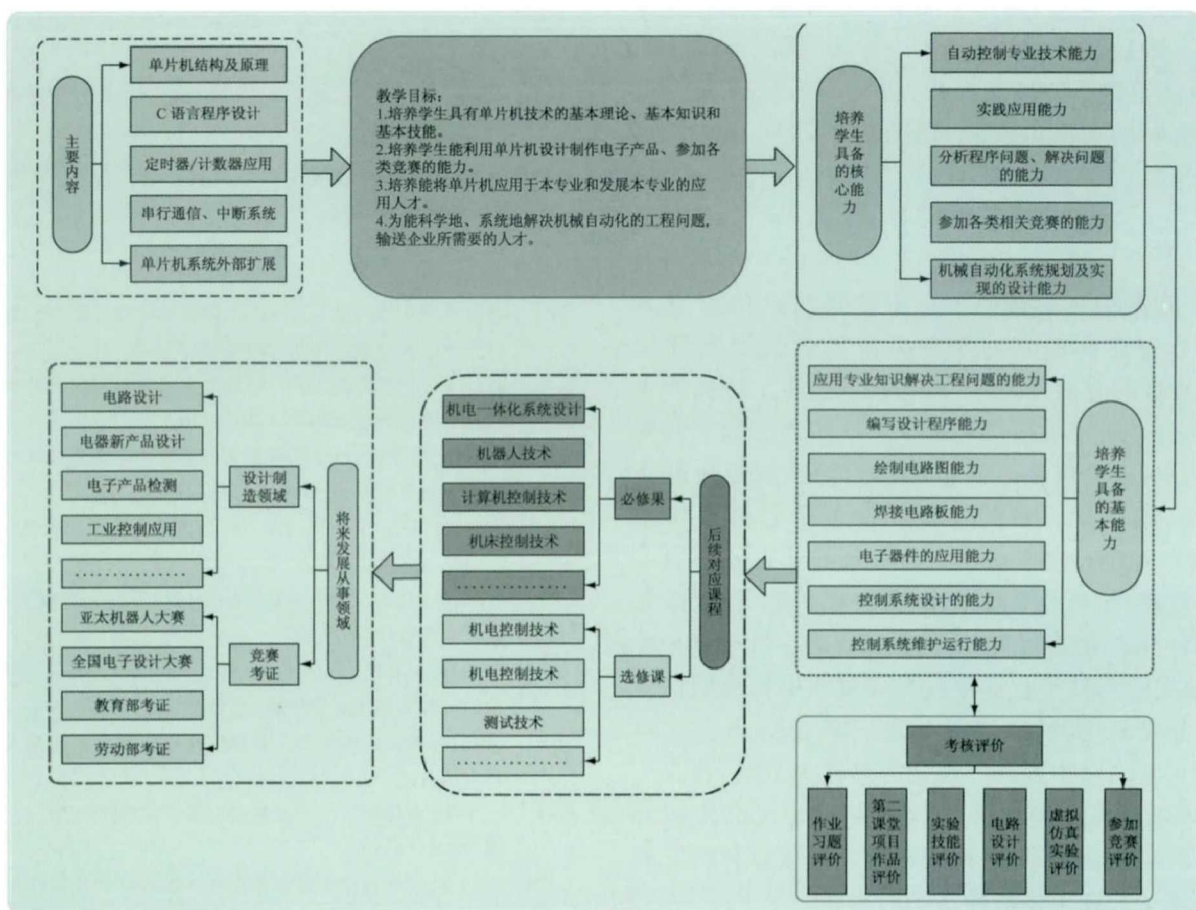


图 1 课程地图

3 结 语

通过对单片机课程教学进行改革,形成了“教师主导,学生主体”的教学模式,将学生从以往的被动学习转为主动学习,使得所学的理论知识在实践中得到

应用,提高学生的动手操作能力,非常符合应用型本科教学方案,能培养出企业真正需要的人才。其中本文所提出的“第二课堂项目”与“课程地图”模式来促进教学的方式,也可在其他的课程中实施,相信会取得很好的效果。

参考文献 (References):

- [1] 陈 婵. 把造就应用创新人才摆上战略地位[J]. 中国高等教育, 2005(2): 25-26.
- [2] 黄大明, 秦钢年, 杨春兰, 等. 提高实验教学人才培养功能 适应创新人才培养[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(6): 126-129.
- [3] 曾小彬. 深化实验实践教学改革 提升应用型人才培养质量[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(2): 1-3.
- [4] 谢维成, 杨加国. 单片机原理与应用及 C51 程序设计[M]. 3 版. 北京: 清华大学出版社, 2014.
- [5] 李有光, 闻 新, 南 英. 本科生 AVR 单片机实验教学探索与研究[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(9): 216-218, 276.
- [6] 唐 续, 赵芳斌, 刘 曦, 等. 单片机与 EDA 综合实验教学整合的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(1): 252-254, 270.
- [7] 付兴锋, 张常年, 尹天光, 等. 应用型本科人才培养中实践教学体系的构建[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(6): 148-150.
- [8] 吴中江, 黄成亮. 应用型人才内涵及应用型本科人才培养[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 66-70.

- [9] 刘焕阳, 韩延伦. 地方本科高校应用型人才培养定位及其体系建设[J]. 教育研究, 2012(12): 67-70, 83.
- [10] 王秋平, 李合祥, 吴延东. 多媒体教学在教学改革中的作用[J]. 实验室科学, 2007, 26(6): 176-177.
- [11] 陈 敏. 高校多媒体教室开放式管理的构建与探索[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(5): 244-247.
- [12] 朱敏玲, 张 伟, 侯凌燕. 基于 Proteus 的微机原理与接口技术教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(1): 155-160.
- [13] 方天红, 张升义. Proteus 在“数字逻辑电路”课程项目驱动教学中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(4): 195-197, 285.
- [14] 高敬阳, 朱群雄, 尤 枫, 等. 基于课程地图的计算机专业本科培养方案的制订[J]. 中国大学教学, 2015(12): 30-35.
- [15] 郭士清, 庄 宇, 颜兵兵. 基于成果导向与课程地图理念的高校课程规划探究[J]. 高教论坛, 2016(1): 60-63.
- [16] 巩建闽, 萧蓓蕾. 台湾高校课程地图对大陆课程地图发展的启示[J]. 中国高教研究, 2014(5): 105-110.

(上接第 232 页)

行很好的锻炼。同时,保障了患者与学生的安全,节省实验成本,弥补了学生在临床实习中实践机会不足,有助于培养学生熟练的技能操作,提高临床护理实践能力,为学生向患者提供安全、优质的护理打下坚实的基础。

4 结 语

国家教育信息化战略——将教育信息化定位为“改革教育理念和模式的深刻革命”,以促进教育公平,提高质量的有效手段^[12-14]。虚拟仿真实验教学成了研究热点。应用虚拟仿真技术可以实现实验室资源共享与利用,更大程度上提高学生的动手能力和创新实践能力,给医学教育的发展和改革带来机遇和动力^[15]。另一方面,虚拟仿真实验平台的建设是一项涉及教学、管理、技术的系统工作,是一项长期、持续性的工程,需要投入大量的人力、资源和经费。V·Care-护理学虚拟实验软件平台的设计开发过程中也遇到许多问题,部分功能、实验项目需要进一步完善、开发。后续研究中,我们以护理核心胜任力培养为主线,将 V·Care-护理学虚拟实验软件平台进一步建设成为多元化、开放的实验教学平台,推进护理学高等教育的发展和改革,推动护理人才培养水平的提高。

参考文献 (References):

- [1] Nelson R. Replicating real life: Simulation in nursing education and

practice[J]. American Journal of Nursing Reports, 2016, 116(5): 20-21.

- [2] 教育部高等教育司. 关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知. 2013.
- [3] 曹梅娟, 姜安丽. 护理本科人才整体胜任力标准框架模型的构建[J]. 中华护理杂志, 2009, 44(6): 536-538.
- [4] 邵英杰. 浅析虚拟仿真技术在护理技术教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2012(6): 36-37.
- [5] 张 佩, 姜秀文, 吴广霞. 基于仿真技术的护理专业实践教学基地的构建[J]. 齐鲁护理杂志, 2015(19): 114-115.
- [6] 康晓凤, 李玉玲, 梁 涛, 等. 护理虚拟仿真实验中心的建设思路[J]. 中华医学教育杂志, 2015, 35(2): 250-252.
- [7] 李昌秀, 江智霞, 楼 婷, 等. 急危重症虚拟实验室的设计与开发[J]. 中华护理教育, 2014(10): 776-779.
- [8] 李明霞, 范秀珍. 基于建构主义理论的护理操作技能教学方法设计[J]. 护理学杂志, 2006, 21(1): 24-26.
- [9] 方 沁. 基于 Unity 和 3DV Max 的虚拟实验室三维建模设计与实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2015.
- [10] Menard M. Unity 游戏开发实战[M]. 史晓明, 李强, 译. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- [11] 于潇翔, 彭月橙, 黄心渊, 等. 基于 Unity 3D 的道具系统研究与开发[J]. 成都理工大学学报(自然科学版), 2014, 41(4): 523-528.
- [12] 刘利民. 融合应用扎实推进基础教育信息化快速发展[J]. 中国教育信息化, 2013(21): 4-6.
- [13] 王宇飞. 虚拟现实技术及其在实验教学中的应用[J]. 教学与管理, 2005(1): 88-89.
- [14] 刘泽良. 发挥虚拟实验室建设对实验教学的促进作用[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(7): 193-194.
- [15] 郁 鹏, 万桂怡. 虚拟仿真技术的医学实验教学研究[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(11): 99-102.