

单片机与接口技术课程研究型教学模式研究^①

张 伟

西南大学 电子信息工程学院, 重庆 400715

摘要:在国家大力构建“双一流大学”和学科建设的大环境下,培养研究型人才成为研究型大学重要的任务之一。与传统的教学模式相比,研究型教学模式以培养创新型人才为指导,以提高学生综合素质为目的,以学生积极主动参与为基础。该文结合单片机与接口技术课程的特点,利用研究型教学模式提出教学改革,以此激发学生学习的主动性,将学生培养成为创新型和探索型的新世纪新型人才,使学生的综合素质得到显著提高。

关 键 词:研究性教学;单片机与接口技术;教学改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2018)06-0190-05

目前,在研究型大学中研究型教学模式还没有形成完整体系,仍处于发展的初级阶段,研究型教学方法已经成为许多大学本科教育教学的发展目标和改革方向^[1-3]。本科生的专业课程是建立在基础课之上的,是基础课程的补充、延伸及拓展。专业课专业性较强,是综合知识的灵活应用,而且专业课与现实实践相联系,是学生开始了解专业领域,培养其创新和科研能力至关重要的环节。21 世纪是科学技术大爆发、大发展的时代,各个专业之间,各个学科之间,各个领域之间相互交叉、相互渗透非常普遍,因此在专业课的教学过程中一定要掌握好专业知识与基础知识,以及与其他学科专业知识之间的联系和区别。单片机作为电子信息专业的专业课程,其知识更新快,应用广,而且该课程紧密地联系着当代科学技术的发展。当前,该门课程仍以传统的教学模式进行讲授,难以培养学生的创新能力和对学科探究的能力;教学内容主要依据教材,因为教材往往具有滞后性,不能及时进行更新,与当前科技发展联系不紧密,所以学生学到的都是专业基本理论知识,无法掌握当前专业相关的发展现状。因此,要改变传统教学模式,探索新的教学方法,对单片机与接口技术课程的教学内容和教学模式进行改革,将最新的科研动态和教师的科研成果融于教学过程,提高学生对专业知识的兴趣,培养学生的研究能力和创新能力是亟待解决的问题。本文结合信息工程专业单片机课程和笔者积累的教学实践经验,利用研究型教学方法对单片机课程教学模式改革进行探讨。

1 单片机与接口技术的特点与现状

目前,单片机被广泛应用于智能仪器仪表、计算机集成控制、通信设备、大型工程控制及人工智能等领域,而且随着软件和硬件技术不断地发展,以单片机和微处理器为核心的单片机嵌入式系统将成为智能化技术的主流。单片机与接口技术一类课程也是大多数高校计算机、机械工程、电子信息、电气专业的基础课程^[4-6]。从 19 世纪 70 年代 Z80 单板机到 51 单片机的盛行,再到近 10 年 AVR 单片机的迅速发展,从 CISC 到 RISC,从人工编译到电可写入和擦除 Flash ROM,从 ISP 在线编程到计算机模拟仿真,单片机在国内高校教学和研究中已经走过 20 多年。目前,大部分高校开设的单片机课程主要还是以 MCS-51 单片机系列为基础,以汇编语言为编程开发工具,以并行扩展为核心,讲述单片机与接口技术、以及单片机嵌入

^① 收稿日期: 2017-09-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(61703346); 西南大学教学改革项目(2016JY004)。

作者简介: 张 伟(1987-), 男, 讲师, 主要从事单片机系统设计及控制理论研究。

式系统应用。但是，随着微电子技术的不断发展，以及各种新型数据传输接口技术的出现和新器件的推出，传统的 MCS-51 已经跟不上技术的发展和應用，因此近几年西南大学信息工程专业开设了适应技术发展和应用型的 AVR 系列单片机课程。在教学过程中发现，学生开始因为单片机在现实生活中广泛的应用而引起他们的好奇和兴趣，但是随着学习深入他们发现该课程综合了模拟电路、C 语言程序设计、汇编语言、数字电路、微机原理、计算机应用、专业英语能力等多项知识点，而且课程知识多、课程与课程之间跨度大、内容抽象、难于理解，从而对本门课程产生了畏难情绪。如果仍以传统教与学式的讲授方法，必然会使得学生慢慢失去对该课程的兴趣，因此需要找到新的教学方法，来调动学生学习的积极性，提高学习效率，从而激发他们探究专业领域的能力。目前，在单片机与接口技术课程授课的过程中，主要存在 3 个方面的问题：

1) 授课方式主要是教师主导型^[7]，学生被动接收，仍以“你讲我听，你写我记，你提问我回答”的课堂教学模式，强调教师作为课堂的主体，学生为教学活动的参与者。1 次 2 个学时授课结束，教师讲得筋疲力尽，学生听得一知半解，整个课程完成，学习效果不佳。尽管将多媒体和板书相结合，仍然有学生专注度不高，甚至有出现发呆和睡觉的现象。出现这种问题的根源在于教学方式陈旧，学生始终是作为被动接收的状态，就好比学生听评书一样，教师就是说书先生，学生没有真正地融入到课堂。因此，利用研究型教学模式来调动学生自主学习，主动参与到课堂教学中是必须首要解决的问题。

2) 教学内容讲解教条式^[8]。单片机与接口技术类课程属于综合性课程，包含的知识内容多且复杂。往往授课是根据参考书目，由基础知识到模块化，实例由简单到复杂的课程安排。例如对通用 I/O 接口的基本结构讲解时，是按照先介绍 I/O 接口的物理结构，再讲解 I/O 接口的基本功能，最后直接给出 I/O 接口的设置方式，这种就是按照参考书目的顺序依次授课，看似毫无问题，但是各个知识点之间的具体联系不清楚，设置时都是靠死记，而不知具体原理。随着学习深入学生学习的积极性逐渐减退。因此，如何利用研究型教学模式合理地编排知识内容也是需要解决的问题。

3) 学生课堂参与度低，在现阶段的教学模式下，学生参与课堂教学仅仅是回答课堂问题和课后独立完成课后练习。实践教学部分也是填鸭式地操作，按部就班完成实验要求，没有认真思考实验与理论课堂之间的联系。长此以往，课堂上没有理解消化的知识，在课后和实验中也没有认真地思考、研究，势必造成学习脱节，从而使学生越学越没兴趣，最后学习效果自然不佳。因此，如何利用研究型教学模式提高学生上课的参与度和学习兴趣，以及课后主动学习的习惯是亟待解决的问题。

2 研究型教学模式理论基础

研究型教学是一种以探索、研究为教学理念的教学模式。以课程内容和对专业知识学习的经验为基础，在课堂教学过程中充分发挥学生的主观能动性，引导学生充分参与、主动探究，使其能够自发地提出问题、分析问题以及解决问题，进而学习新的科学知识、掌握研究方法，培养出创新型、综合型、应用型人才。

研究型教学模式理论基础的 3 种理念^[9]：

1) 人本主义

人本主义思想由美国著名心理学家卡尔·罗杰斯提出，指在教学过程中，要求学生在教师指导下，通过以“自主、合作、探究”为核心的学习方法对课程主要学习内容进行自主学习、分组交流以及进一步的深入探索，从而更好地完成课程情感目标与认知目标双重要求的一种教学模式。其提出的自主学习原则包含 3 个要点：①教师根据学生兴趣和能力进行教学安排，允许学生自由选课，并且当学生兴趣发生转变时，相应地调整培养方案；②为了最有效地完成教学目标，学生可以积极参与课程设计；③为了激发学生学习的主观能动性，鼓励学生自主提出问题分组讨论交流。

2) 构建主义

瑞士心理学家皮亚杰在 19 世纪 60 年代提出构建主义，是认知发展领域最有影响的学派。他认为学习是一种积极主动的构建过程，以原有的学习经验为基础，让学生在体验式教学中主动、积极、有目的、有选择地构建新的知识体系。其研究型教学模式主要传承构建主义核心思想，强调以学生为中心，不仅要求学

生将外部刺激的被动接受者和知识的灌输对象转变为信息加工主体、知识意义的主动建构者,而且要求教师及其设计制作的课件由知识传授者、灌输者转变为学生主动建构意义的帮助者、促进者。

3) 发展主义

苏联著名心理学家和教育家赞可夫根据维果茨基的发展论提出了发展主义教学理论。其核心和实质是着眼于学生“最理想的一般发展”下的教学与发展互相促进模式,既反对把教学凌驾于发展之上,也反对把教学与发展等同起来,“教学”已不是一般意义上的教学,而是充分重视学生内因和外因相互作用,促进学生在一般发展上取得最大效果的一个完整的教学论体系。发展主义的 2 个特点是:①在学生发展上获得较好的效果,使学生综合、深刻、牢固地掌握可靠的知识基础;②“要使教学能够促进学生在发展上取得重大进步,单单从掌握知识和技巧的任务出发来进行教学是不够的”。其教学理念是在教学过程中重点培养学生自学能力,发展学生的认知能力。与传统教学模式中以教学和发展为核心相比,发展主义强调学生自身品质的全面发展,重视学生认识的主体作用,从而促进学生在学习上进步,充分调动他们学习的内在诱因和精神力量。

3 研究型教学实施方案

基于研究型教学的单片机与接口技术教学的整体步骤可以分为研究型课堂教学、研究型课后练习、研究型考核方式和研究型实践设计。

3.1 研究型课堂教学

教学设计和安排的原则是如何有力地发挥学生自主能力,调动学习积极性,充分培养学生的创新能力和探究精神。学生对新的课程、新的知识开始都是渴望和好奇的,如何让这份渴望和好奇一直延续下去,就需要在课堂中不断地调动他们的积极性。在教学过程中发现,合理地提出一些思考性问题有助于提高学生学习兴趣,也能较好地活跃课堂气氛,学习效果也佳。因此,以“问题导向式教学”进行课程设计和安排,在课堂中引导学生主动发现问题,从而提出问题,再仔细分析问题,最后提出解决问题的方案,在有的问题上可以分组讨论,共同探究解决问题的方法。引导学生提出问题是让学生主动去回顾课程的基础知识,进行深入理解,这样才能提出问题。分析问题的过程使学生积极思考,结合所学知识寻找问题所在,并确定问题发生的原因。解决问题是对所学知识的灵活应用,问题得以解决也能提高学生的自信心,从而激发学生对专业课程学习的兴趣。笔者通过提出问题——分析问题——解决问题的模式,让学生更主动、更广泛、更深入地参与到课堂中来,让学生真正成为课堂学习的主角,这整个过程既使学生对新知识加深了理解,又能合理利用以往所学的知识体系,从而构建自己新的知识体系。教师作为课堂引导者,对课程的设计安排也提出了更高的要求,在设计引导性问题时,要根据学生学习水平,课程教学内容、教学目标、教学条件合理地提出问题。其提出的问题必须要具有一定的启发性、趣味性、针对性和逻辑性,问题可归纳为铺垫性问题、悬疑性问题、发散性问题和设疑性问题。这种课程设计真正地实现了 3 个转变:即教师从“灌输者”向“引导者”转变;学生从“被动接受者”向“自主学习者”转变;教学也从“重点知识死记硬背型”向“重点知识自主学习的研究型”转变。

3.2 研究型课后练习和考核方式

课堂教学完成后,应改变以往布置课后习题的模式,给出与所学专业密切相关,有助于加强专业知识能力,具有开放性和综合性的研究型课后练习,以此来启发和引导学生对专业课程进一步地学习和深入思考,从而提高学生搜索和整理专业知识的能力,以及对专业学习的积极性。例如:对 I/O 接口基本设置章节时,课后练习可以改为结合 C 语言编程完成一个简单的走马灯设计。可以通过这种类似的课后练习增强学生自主学习和探究的能力,同时加深了解课堂上所学的理论性知识。另外,对课程作业的考核方式采用开放式答案,只要能正确解决所提出的问题就算有效。这也有助于学生对问题思考的深入,培养学生专业知识的综合应用能力。最后,结合开放性作业,对期末成绩的考题和最终成绩的计算方式实现多样化处理,加重研究型学习成果所占比例。以此方式,既能充分调动学生学习的积极性,又能公平公正地对学生学习效果进行判定。

3.3 研究型实验设计和研究型课程设计

单片机是一门实践性很强的课程,只有理论联系实际,加强实验教学和课程设计 2 个环节,才能真正

地掌握单片机技术. 对于学好单片机课程, 教学实践是必不可少的环节, 且实验是对所学知识的综合应用, 基础学得扎不扎实, 理论体系是否构建成功, 通过实验能够很好地检测. 同时, 实验也是培养学生动手能力和创造力的重要组成部分, 是由知识接受者向知识应用者的必经之路, 是研究型课堂教学的成果展示. 在实验课设计时, 要改变在实验手册中明确给出实验步骤, 操作过程, 这样学生只能按部就班, 被动学习, 更不用说独立思考, 提出问题. 因此, 在设计实验课程时根据各部分知识点只给出框架式的实验要求、内容、目的. 参考性地给出设计题目, 或者学生自主出题, 只要能完成实验要求即可, 以此增强学生自主思考能力以及动手能力. 对于单片机系统开发来讲, 仅仅靠实验掌握单片机的开发技术是不够的, 必须引入课程设计以增强学生的系统开发能力. 课程设计采用理论和实际一体化教学. 设计题目可以由简单到复杂, 或者一些趣味性的、与现实生活息息相关的题目. 比如: 先设计简单倒计时显示, 再到一个红绿灯显示, 最后完成多个路口交通信号灯的设计. 课程设计流程如图 1, 通过这样的课程设计实现了理论和实践相结合、教学和科研相结合, 使学生不但获得知识和技能, 而且提高了学生创新能力和自主学习能力.

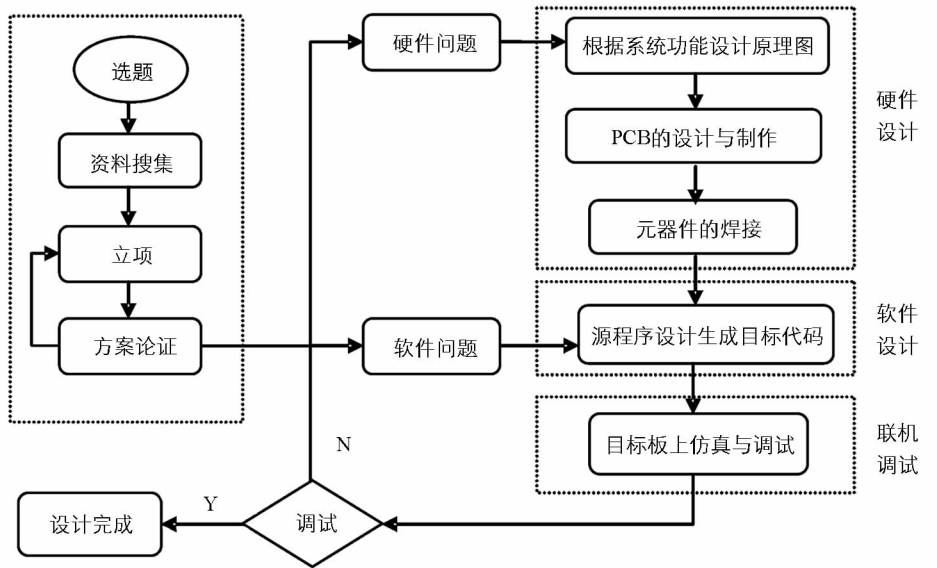


图 1 课程设计流程

4 研究型教学模式下单片机与接口技术教学案例

教学实践中选取的参考书目是北京航空航天大学出版社出版的《AVR 单片机嵌入式系统原理与应用实践》教材, 第一堂课为教学案例^[10].

1) 引导学生回顾什么是计算机? 计算机的组成结构是什么? 计算机的发展历史. 在这个过程中, 学生将先前学到的计算机基本知识回顾一遍, 清楚了计算机的基本结构、组成部分和发展历史. 从一开始就让学生认识到单片机课程跟以往的知识有相关性, 并不是想象中的那么难, 引导学生积极思考, 提高自信, 从而进一步提高学生学习的积极性.

2) 根据 PC 机的知识思考单片机是什么? 其外观应该是一个什么样的? 拿来有什么用? 设置这种问题让学生去猜想, 思考, 给出他们认为的答案, 从而激发他们对新知识的求知欲望. 在学生思考几分钟后, 教师逐步解答这些问题, 与学生自己的答案对比, 加深其对单片机的理解, 知道了单片机的外观、用途和单片机的基本定义.

3) 在初步形成了单片机基本概念后, 给出设疑性问题, 单片机和 PC 机能互相替代吗? 这个问题主要针对学生是否真正地掌握了单片机的基本概念, 让学生积极思考, 理清自己的思路, 构建单片机的基本体系.

4) 探讨单片机体系结构应该是怎样的? 应用到那些领域当中? 这种发散性问题引导学生通过所学知识去探究单片机体系结构和它应用的领域, 使学生对该课程产生一定的兴趣, 积极主动地学习, 也有助于提高自身探究问题的能力.

5) 课后利用图书馆, 网络了解目前单片机有哪些系列? 主要的开发平台是什么? 通过这种问题让学生

对单片机现在的发展状况和开发平台有一个初步了解,加深学生课程学习的兴趣。

通过教学实践,应用以上研究型课程设计充分激发了学生课堂上学习的积极性,使学生真正从一个被动接受者到主动学习者的蜕变,对知识的掌握也比较牢固,应用也比较灵活。而且,学生还积极主动参加各种单片机设计大赛,并取得了不错的成绩。单片机设计大赛是对所学知识的一个综合应用,也是学生创造力、研究能力、解决问题能力的一个综合考评。

5 结 论

作为研究型高校,研究型教学方法的应用必不可少。在研究型教学模式下对课程重新进行整体设计,优化内容体系,选取有效的教学方法,从而充分发挥学生的主观能动性、鼓励学生对专业知识的深入探究、培养其勇于创新的精神,真正达到了“既要授人以鱼,更要授人以渔”的目的,从而为实现创新型国家培养了具有创新意识、创新思想和创造力的新型人才。

参考文献:

- [1] 曹连英,藏 睿. 研究型教学在信息论基础教学中的探索与实践 [J]. 林区教学, 2014(5): 96—97.
- [2] 孙 健. 基于“决策驱动”的自动控制理论课程教学 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2017, 42(4): 172—176.
- [3] 李晓荣. 深化医学生物化学教学改革,促进医学创新拔尖人才培养 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2015, 40(1): 140—143.
- [4] 莫 莉,赵 悦,董万福,等. “单片机原理”课程教改探析——以成都大学工业制造学院为例 [J]. 教育与教学研究, 2010, 24(1): 99—101.
- [5] 李久胜,王明彦,孙铁成,等. 研究型大学中“电力电子技术基础”课程改革 [J]. 电气电子教学学报, 2010, 32(1): 79—82.
- [6] 吴爱萍,盛党红. 应用型本科院校单片机原理与应用课程教改探索 [J]. 中国现代教育装备, 2010(11): 69—70.
- [7] 王 毅,王晓丹,王晓楠. 计算机硬件技术基础课程研究型教学模式的探索与实践 [J]. 计算机工程与科学, 2014, 36(2): 307—311.
- [8] 李 春,邹逢兴,周宗潭,等. 《计算机硬件技术基础》精品课程研究型教学探索与实践 [J]. 高等教育研究学报, 2013, 36(1): 26—29.
- [9] 姜 翀. 基于研究型教学模式的高等数学教改探析 [J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2012, 30(4): 562—565.
- [10] 马 潮. AVR 单片机嵌入式系统原理与应用实践 [M]. 2 版. 北京:北京航空航天大学出版社, 2012.

Exploration of Teaching Reform on Advanced SCM and Technology under Researched Teaching Mode

ZHANG Wei

School of the Electronic and Information Engineering, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Under the background of the country's construction of "two-class" universities and disciplinary construction, the training of research-oriented talents has become one of the important tasks of many universities. Research-based teaching is a new teaching model. It is guided by the cultivation of innovative talents and aims to improve the overall quality of students. The model is based on students' active and active participation. This article combines the characteristics of the SCM and interface technology curriculum, using research-based teaching models to propose teaching reforms, in order to stimulate students' initiative in learning, and to develop into pioneering and innovative talents, so that the overall quality of students has been significantly improved.

Key words: researched teaching mode; SCM and technology; teaching reform

责任编辑 夏 娟