

《计算机硬件基础实验》教学模式研究与实践

吕海燕, 吕红, 王丽娜, 张杰

(海军航空工程学院, 山东烟台 264000)

摘要:《计算机硬件基础实验》是我院计算机基础课程的重要组成部分,是培养学员实践技能、创新思维的公共必修课。针对传统《计算机硬件基础实验》教学存在的难点、弊端等问题,提出了其教学模式改革的必要性,并主要从教员教学模式、学员学习方式以及学员实验成绩评定三方面对硬件基础实验教学的改革与创新进行探索与实践。通过一学期的教学实践,该教学模式取得了较好的教学效果,学员的计算机硬件基础知识理解、应用水平得到了较大程度的提高。

关键词:计算机硬件基础实验教学;阶梯化;任务驱动式;协作式;综合评定

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2011)05-0238-04

Reform and Practice of Teaching System for Basic of Computer Hardware Experiments

LÜ Hai-yan, LÜ Hong, WANG Li-na, ZHANG Jie

(Naval Aeronautical and Astronautical University, Yantai 264000, China)

Abstract: Basic of computer hardware experiments is an important constituent of basic computer courses. It is also a required course of training students practice and innovation ability. According to the difficulty of basic of computer hardware experiments teaching, the need of it's teaching system reform is put forward. Three aspects are analyzed mostly, teaching system, studying system and experimental grades assessing. Preferably teaching effect is acquired, students' comprehension and application of computer hardware basic is enhanced greatly.

Key words: teaching of basic computer hardware experiments; laddering; task driving; collaborating; integrated grades assessing

0 引言

近年来,微处理器技术和微型计算机技术得到突飞猛进的发展,其应用已经渗透到各行各业各个领域,深入到科学计算、信息处理、过程控制、仪器仪表、事务管理、计算机辅助设计、制造、家用电器、网络通信服务等方面,极大地改变着人们的工作和生活方式,已经成为社会前进的巨大推动力。因此,学习微型计算机和接口技术已经成为现在科技人员和高等院校各专业学生必不可少的课程。

配合《计算机硬件技术基础》课程,我院单独开设了《计算机硬件基础实验》课程,它是我院本科各层次学员于大学三年级开设的一门必修实践课。该课程以汇编语言程序设计和输入输出接口应用作为研究对象,使学员在实践中通过实际操作,掌握计算机硬件知识和技能,加深学员对理论知识的理解和认识,培养其思维能力和创新能力。在院校转型中,其教学质量的

优劣,更是直接影响到对学员培养目标的实现。因此文中对《计算机硬件基础实验》教学模式进行改革探索,以提高教学质量,培养学员创新思维 and 创新能力。

1 《计算机硬件基础实验》教学模式改革的必要性

《计算机硬件基础实验》教学同其他实验课程一样,在其实施过程中面临诸多问题,主要有传统认识不足和课程自身特点两方面。首先是对实验教学的重要性认识不足,要培养学生的实践能力和创新能力,实验课程是一个必不可少的关键环节^[1]。但国内的教育思想中长期存有“重理论、轻实践”的传统观念,在高校教学中,实验教学仍处于理论教学的从属地位,实验教学仅被当做是单纯的理论教学的验证和延伸。学校在课程安排上不重视,使得部分学生出于功利心理而轻视实验、应付实验。

其次是由《计算机硬件基础实验》课程自身的特点带来的困难。《计算机硬件基础》是一门实践性极强的综合性课程,分为理论教学和实验教学两部分,其中实验教学即文中要讨论的《计算机硬件基础实验》

收稿日期:2010-09-16;修回日期:2010-12-21

基金项目:海军航空工程学院基础研究基金项目(HYJC201030)

作者简介:吕海燕(1983-),女,山东淄博人,硕士,工程师,研究方向为软件工程。

课程是对学员所学理论知识的应用与实践,如果学员相应的理论知识没有掌握,那么其实验课程更难以进行^[2]。该课程的教学难点主要有以下几点:

概念多、专有名词多、接口芯片多,内容抽象,对于初学的学员来说,入门较难。

《计算机硬件基础实验》采用的编程语言是汇编语言,汇编语言不同于先前学员已学的C语言等高级语言,该语言指令丰富,编程复杂,单纯靠教员讲授,即使思维活跃编程基础好的学员也难以理解,一般学员更觉得枯燥无味。

该课程的逻辑性和完整性较强。各部分知识衔接紧密,如果没有掌握计算机内部结构,指令的运行就无法理解,编程也就更加难以实现,汇编语言编程掌握不好,更直接影响到接口实验部分的进行,严重影响教学效果。该课程图多、应用程序复杂,包括各种芯片的内部结构图、工作时序图、硬件连线图、应用程序流程图等,学员难以在安排的学时内消化理解这些内容,给实验的顺利进行带来很大障碍,学员只能完成一部分验证性实验,也就仅仅停留在观察和分析实验运行及结果的层面上,而设计性实验完成较少,没有充分发挥其自主学习能力和创新思维能力,教学效果有限。

针对《计算机硬件基础实验》课程存在的上述诸多难点,为提高实验教学的质量,较好地培养学员的实践能力、解决实际问题的能力、创新思维能力,其教学模式改革势在必行^[3]。

2 《计算机硬件基础实验》教学模式的改革与创新

任何一门课程的教学主体都主要有两个:教员和学员,其中教员是“教”的主体,学员则是“学”的主体,教员的教学质量如何,则主要通过学员学习效果来体现,而学员学习效果直接体现是学员学习成绩^[4],因此文中对《计算机硬件基础实验》教学模式的改革与创新将主要从教员教学模式、学员学习方式以及学员实验成绩评定三方面进行实践探讨。

2.1 阶梯化、任务驱动式教学方式的设计与创新

把现代教育理念、教书育人和课程内容有机结合,注重实验教学和理论教学的交叉互动,构建阶梯化、任务驱动式教学方式,形成理论与实践、实验与仿真、课内与课外、统一与分组、讲授与自学相结合的知识、能力、素质教学模式。

阶梯化是指针对一门课程在不同的教学阶段,针对不同的学生,以多种多样的且逐级向上的形式开展教学,以最大限度地理论联系实际科研结合教学,培养学员的综合素质的一种教学方法^[5]。结合《计算机硬件基础实验》课程的特点及人才培养的需要,提出计

算机硬件基础实验教学的三层阶梯,如图1所示。

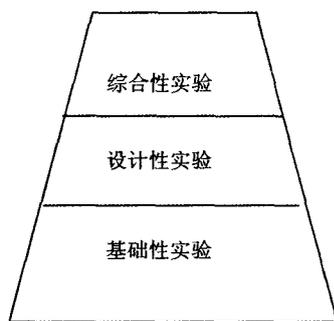


图1 计算机硬件基础实验的教学阶梯

其中第一层次基础性实验,突出基础知识、基本原理、基本的程序编写和调试技能的掌握,主要是汇编语言程序设计实验,如加法程序设计、统计字符实验等。第二层次设计性实验,以加强对所学基本知识、原理的应用设计,如计算机发声程序设计、文件操作实验等。第三部分综合性实验,主要培养学员对基础知识的综合应用能力和解决实际问题的能力,如交通灯、七段数码管设计实验。这三个层次由浅入深、从易到难,逐渐向上,就像上楼梯一样。各个阶梯针对不同的学生群体,从不同角度提升其理论水平,培养其实践能力和创新能力^[6]。

任务驱动式教学是基于构建主义理论的一种教学方法,要求在教学过程中,以完成一个个具体的任务为线索,把教学内容巧妙地包含在每个任务中,让学员自己提出问题,并经过思考和教员的点拨,自己解决问题。针对《计算机硬件基础实验》课程的特点和教学要求,该课程采用此任务驱动式教学方式,每次实验前首先提出实验任务,学员结合实验任务,分析得出完成实验所需的知识点并进行课前预习,完成相应的预习报告,如字符和数据的显示实验。

首先给出实验任务:从FIRST开始的10个单元中存放着一个字符串,结束符是‘\$’。编写一个程序,统计该字符串中字母A的个数,将结果放入COU单元^[7]。

学员结合该实验任务分析得出,要完成实验所需的知识点有:比较指令、条件转移指令和数据传送指令。其中数据传送指令在此实验之前的实验中已经反复使用过,因此学员只需根据自身情况进行简单的回忆即可,而条件转移指令和数据传送指令,目前还没有在编程实验中应用过,只是在理论课上听教员讲解过,因此,这两个知识点需要学员去详细的复习,明确各指令的使用方法,在此基础上编写出此实验的源程序,以便实验课上进行调试运行。

2.2 学员协作式学习方式

协作是两名学员或多名学员通过分享知识,共同

学习和建立共识,从而达到共同目标的有条理的递归过程。协作式学习是一种学员以小组的形式进行讨论、学习,致力于共同的学习目标的教学方法。该方法能给全班各个层次的学员提供一个自主探索的平台,在小组成员之间形成一种合作关系,在各小组之间形成竞争的关系,运用这个平台共享资源、相互学习,让所有的成员都获得成长和进步的机会,达到共同的学习目标。基于上述《计算机硬件基础实验》课程教学的难点和特点,笔者采用协作式教学方式以使学员协作完成该课程的学习。在协作式学习活动中,通过相互讨论、评价,学习者获得了观察同伴如何进行学习进展、成就和学习方法的机会,进而激发了自己的学习欲望,加强了学习者内在的学习动力^[8]。

(1) 分组。协作式学习方式能够成功实施的第一步是如何对学员进行科学的分组,它将直接影响到最终的教学质量和教学效果。这个分组的过程由教师完成,在分组前,教师应对全班学生《计算机硬件基础》及其他计算机基础课程如《计算机软件基础》、《计算机文化基础》等的学习情况进行全面的了解和仔细的分析,从学员的个性特征、学习基础、学习习惯、表达能力等多方面进行考虑,使不同水平的学生都能积极参加到课堂活动中,最大限度调动学生的学习积极性,激发他们的学习兴趣。学员学习情况可以通过学员的自我介绍、课堂测试、问卷调查或直接向队长、教员进行咨询等方法来了解。

作者对《计算机硬件基础实验》课程的分组如下进行:先用一节课的时间让学员作自我介绍,一节课的时间完成一套对学员基本能力的测试,并要求学员在课后先进行自由选择分组,然后再在学员自行组织的小组基础上,结合测试结果、队干的意见进行小组再分配。小组一般由 6~8 名学员组成,设正、副组长各一名,由基础掌握较好并且组织能力较强的学员担任,在上实验课时,以小组为单位排坐,以便于小组之间进行交流和协作。

(2) 分组开展实验。在分组开展实验的过程中,由组长、副组长做好小组各成员实验完成情况的监督工作,由教员对每个小组的任务落实、完成情况进行抽查、指导。在小组的个人学习过程中,教员主要完成以下工作:加强学员与小组各成员之间的协作,经常与学员进行交流、沟通,加强各组之间的合作与竞争;观察学员的任务完成进度,有选择地对学员进行个别指导;在必要时引导学员提出问题以促进、指导小组进行讨论,并要求全组学员均参与讨论,每个成员都有说话的权利,培养学生在小组成员之间的合作、指导协作的技巧。

(3) 开展评价。待大部分学生完成实验任务后,

要对学生完成的作品进行评价。评价方式为多元的,在小组层面的基础上,由小组自评的单一方式扩展为小组自评、小组间互评、教员评价三者有机结合的多元方式。评价完成后,要对优秀的作品在全班进行公开展示,让全体学员参与到优秀作品的欣赏和评价过程中。同时,教员给予点评,从而启发和激励学员,让展示作品的学员有成功的体验,以增强他们的自信心;更让全班学员彼此间取长补短、培养竞争意识、不断进步。

2.3 实验预习检查、实验验收、报告验收综合成绩评定法

学员学习效果的最最终体现是实验成绩,因此如何公平、公正、合理地评定学员的实验成绩,在很大程度上影响着学员的学习积极性和学习兴趣,也就在较大程度上影响实验教学的教学效果,因此需要采用一种合理的、科学的成绩评定方法实现对学员实验成绩的综合评定^[9]。实验预习检查(主要参考预习报告)、实验结果验收、实验报告验收综合评定法,主要是依据学员实验前按照教员布置的实验内容、实验要求、完成预习报告的情况,结合实验实施过程和实验报告的撰写情况(内容、要素、字迹等)进行综合评定。具体实施方式如下:

(1) 实验前学员复习与实验相关的理论知识,查阅与实验相关的资料,根据实验任务、要求等画出程序流程图,设计出硬件电路(接口实验),并编写好实验源程序,完成实验预习报告。实验课上,教师首先进行实验预习报告的检查并登记。

(2) 学生完成实验任务后,教员进行现场逐一验收登记,根据学员完成情况通过提问及现场观察,了解学员对理论知识的掌握情况和实验动手能力,并现场给出实验成绩。例如在中断实验中除了查看学员的中断演示过程外还可以让学员对指定的程序功能进行讲解,同时可以根据学员的理解情况提出诸如:“如何设置中断向量”、“中断处理程序是何时、怎样(参数如何传递)调用的”、“为什么需要进行中断前的保护现场”等具体问题^[10],加深学员对中断知识的学习和理解,在一定程度上避免实验抄袭问题。

(3) 批阅实验报告。学生完成实验后需要上交实验报告,教员并及时进行批阅,在批阅实验报告时,教师要结合学生的预习情况和实验过程综合进行考虑以给出合理的成绩,否则,可能会有失客观公正,特别是对那些对实验不下功夫、不认真而抄袭实验报告的学员提供可乘之机,客观上不利于良好学风的形成。

作者对《计算机硬件基础实验》课程成绩的评定即是采用上述综合评定法,其中实验预习成绩占 20%,实验成绩占 50%,实验报告成绩占 30%。通过

这种综合评定法可以保证实验成绩的客观公正,基本上反映出学员的真实实验能力和水平,避免了有的学员动手能力很强,而实验报告写得不太好,或者是由于字写的不好而实验成绩不高的弊端;或者有的学员没有认真做实验,而抄袭认真做实验的学员的报告而得高分的现象,能够合理地给每一位学员做出一个合理的公平的成绩评定,在一定程度上提高了学员的学习积极性。

3 加强实验室开放,提高实验教学效果

为了培养学员的动手能力、创新思维和创新能力,仅靠课内实验教学环节的训练是远远不够的,必须通过不同形式的实践教学活来进一步拓宽学员的知识面,加强学员的实践能力的训练。开放实验室是学员施展才华的舞台,是学员进行实践创新的平台。我院中心设立的计算机硬件实验室除了配有高配置的计算机外,还引进了清华大学开发的 TPC2003 通用微机接口(PCI)实验系统^[1]。该仪器增加了实验系统的开放能力和灵活性,不仅使一些典型的微机接口实验更加方便,并且对一些计算机硬件要求较高的专业的学员提供了锻炼动手能力,发挥创造才能的平台。计算机硬件实验室在时间、实验内容等方面全方位向学员开放,即:实验室不仅在时间上全天向学员开放,实验内容上同样全面开放。

(1)实验时间和空间的开放。通常情况下,全班同学在同一时间段内、同一地点,进行同样内容的实验,对于基础较好的学员可能会有比较富余的时间,而对于基础较薄弱或动手能力较差的学员就可能无法按时、按要求完成实验。计算机硬件实验室除上课时间外,其余时间全天候面向学员开放,使学员能够合理安排、利用时间,自行安排实验计划(包括实验时间和实验项目等),以保证学员在课余时间可以随时到实验室进行实验,这在很大程度上提高了学员学习的积极性。

(2)实验资源的开放。实验室的所有实验资源对学员全面开放。不仅是针对那些目前能用的实验设备,还包括那些废旧仪器设备。由于现在的很多实验仪器设备都是全自动化的,学员对其内部结构不能全方位了解,造成了理论与实践严重脱节。通过对废旧仪器(如:计算机)拆装,使学员彻底了解仪器设备的内部结构和工作原理,做到既“知其然”还“知其所以然”,以提高学生的认识水平。

(3)实验内容的开放。实验内容开放是指学员开展的实验内容不受固有实验项目的束缚,学员可以根据自身情况和实验室具备的条件,自行设计实验内容。同时,教员还可以根据教材内容和学员掌握实际情况,

把教材内容设计成较高质量的实验项目,用各种问题组成开放性的知识点,让学员在其中发现开放性的问题,并且提出开放性的解决方案。开放式实验教学注重培养学员的创新素质,在内容安排上打破传统教学模式的封闭性、关注前沿、面向实际、自选内容,注重培养学员的观察和解决问题的能力。

(4)实验指导方法的开放。开放实验与日常实验的区别之一就是教员与学员角色的转变。在教学过程中,教员的职责由过去的辅导转为指导,在教学指导中,主要从实验研究和解决问题的思路、方法和知识等方面给予学员指导。同时注意激发学员的学习兴趣和学习动机。在具体方法上应与学员共同探讨问题所在,寻求解决的思路和方法,让学员时刻感受到教员在身后的有力支持,增强学习的信心和决心,促进实验教学质量的提高。

4 结束语

自我中心成立以来,已顺利承担了独立实验课程《计算机硬件基础实验》两学期的教学任务。通过这两学期的教学,教员对计算机硬件基础实验的教学方式、方法、手段等积累了一定的经验,并将阶梯化、任务驱动式教学方式、学员协作式学习方式、实验成绩综合评定法全面有效地应用到其教学过程中,同时注重应用现代教育手段(虚拟实验室系统和机房管理系统)协助教学,以及开放性实验教学的有力补充,在一定程度上大大弥补了该课程传统实验的不足,取得了较好的教学效果。当然,《计算机硬件基础实验》由于自身的特点,要想充分发挥其在培养学员实践能力和创新能力中的作用,取得更好的教学效果,还需要教员在以后的教学过程中进一步研究探讨,对此,已成立了专门的《计算机硬件基础实验》课程研究小组,以最大限度地提高该课程的教学水平。

参考文献:

- [1] 顾志兰. 对微机原理教学中激发学生潜力的探索[J]. 盐城工学院学报, 2004, 17(2): 76-78.
- [2] 龙达雅, 李 婧. 计算机实验教学模式与创新人才培养的探索[J]. 教育研究与实验, 2009(SI): 69-71.
- [3] 张晓群, 孙曼利. 计算机硬件课程实验教学改革的探索与实践[J]. 高校实验室工作研究, 2009, 6(2): 21-23.
- [4] 刘兴顺, 李玉香. 六点实验教学方法的探讨[J]. 教学研究, 2009, 68: 68-70.
- [5] 白 媛, 张 兴. “计算机组成原理”课程阶梯化教学研究[J]. 计算机教育, 2007(20): 50-52.
- [6] 宋爱军. 多层次实验教学模式的探索与尝试[J]. 技术监督教育, 2006(1): 8-10.

性,这是数据交换工作要解决的一个问题。除此之外,还必须保持各引用数据与数据源的一致性,即保持数据产生方与数据引用方的同步更新,这是数据交换工作要解决的另一个问题。

数据同步交换的基本思路是,先将数据产生方的数据抽取并按标准进行转换清洗之后存放至对应的主题库,引用方引用主题库中的数据并转换成对应的目标格式。如心理测评系统中需引用学工系统的学生基本信息(见表2),需将共享库中的学生基本信息(见表3)推向心理测评系统并进行格式转换,可以借助第三方的中间件工具予以实现,如可采用金蝶中间件公司的 AESB(金蝶企业服务总线)^[13]中间件解决方案,实现将数据从源端推向目标端并实现字段匹配与值转换。

表2 心理测试系统需要的学生基本信息

字段名	Code	Name	Sex	Nation	Native	Pe1	Pe2	...
中文名	学号	姓名	性别	民族	籍贯	院系	专业	...
举例	200902 033104	张三	女	汉族	广东广 州	外语 系	商务日 语	

表3 学生基本情况标准化格式

字段名	Xh	Xm	Xbdm	Mzdm	Jg	Yxdm	Zydm	...
中文名	学号	姓名	性别代码	民族代码	籍贯	院系代码	专业代码	...
举例	200902 033104	张三	2	01	广东广州	02	0203	

4 结束语

高校信息化建设是一个不断发展的过程,在这个过程中,信息资源的有效整合是一个必然的过程,通过整合可以实现现有应用系统之间的数据交换与共享,而信息的标准化是数据交换的关键^[14]。然而由于各高校的具体情况各有不同,信息标准化在各校实践过程中存在许多不同的地方,需要结合实际情况进行标准的研制与应用,而这将必然优化高校信息化工作的成果,文中正是从这个立场研究了信息标准的制定与

应用过程,旨在探讨将标准付诸于实践的过程要领。

参考文献:

- [1] 许鑫,苏新宁,吴乃冈. 高校共享数据中心平台的设计与实现[J]. 现代图书情报技术,2005(6):48-53.
- [2] 张钦德. 一个面向 EAI 的数据交换平台的设计与实现[D]. 上海:上海交通大学,2007.
- [3] 梅立军,付小龙,刘启新,等. 基于 SOA 的数据交换平台研究与实现[J]. 计算机工程与设计,2006,27(19):3601-3603.
- [4] 谢晓祥. 基于 SOA 架构的学校应用整合[D]. 上海:华东师范大学,2007.
- [5] 李学俭,何文华. 基于 SOA 架构的高校数据资源整合研究[J]. 计算机技术与发展,2010,20(1):78-81.
- [6] 张计龙,陈翼,宓咏. 复旦大学管理信息标准研制实践[J]. 中国教育网络,2007(7):60-62.
- [7] 李幼军,张广庆,刘炳兴. 高校信息化建设中信息标准的确立及应用[J]. 计算机时代,2008(10):66-68.
- [8] 李润娥,张治坤. 高校信息标准系列文章之七—《资产设备数据子集》的研制[J]. 中国教育网络,2007(5):60-60.
- [9] 沈锡臣,蒋东兴. 高校信息标准呼之欲出—《CELT-33 高等学校管理信息标准》[J]. 中国教育网络,2007(3):59-61.
- [10] 全国信息技术标准化委员会. CELTS-33_高等教育管理信息标准[EB/OL]. 2008[2008-09-23]. <http://www.celtsc.edu.cn/>.
- [11] 蒋磊宏. 高校信息标准系列文章之一—统一管理校内组织机构—标准校内单位基本数据类的产生[J]. 中国教育网络,2007(4):58-59.
- [12] 广东女子学院共享数据中心平台. 信息标准管理[CP]. 2010[2010-04]. <http://sjzx.gdfs.edu.cn:8080/gdfs>.
- [13] 金蝶中间件门户. APUSIC ESB 面向服务的企业总线架构[EB/OL]. 2008[2008-06]. <http://www.apusic.com/products/esb.faces>.
- [14] 蒋东兴,佟秋利,蒋磊宏,等. 高等学校管理信息标准体系研究[J]. 中山大学学报(自然科学版),2009,48(3):56-62.

(上接第 237 页)

的研究[D]. 武汉:武汉理工大学,2008.

- [10] 张艳花,钟一环,徐淑华. 电工电子实验教学中心的信息化管理[J]. 实验技术与管理,2009,4(26):106-107.

(上接第 241 页)

- [7] 吕红,王凤琴. 计算机硬件技术基础实验教程[M]. 北京:兵器工业出版社,2007.

- [8] 施德路,孟晨,于洪涛,等. 任务驱动式教学在计算机应用基础课程中的实验研究[J]. 教育探索,2009(7):26-27.

- [9] 王岳斌,王惠宇,甘靖,等. 计算机技术基础“233”实验教

- [11] 李万宝. ASP.NET 2.0 技术详解与应用实例[M]. 北京:兵器工业出版社,2007.

- [12] 明日科技,张跃廷,王小科,等. ASP.NET 数据库系统开发案例精选[M]. 北京:人民邮电出版社,2007.

学体系研究[J]. 湖南理工学院学报,2009(9):82-84.

- [10] 邹逢兴,陈立刚. 计算机硬件技术基础[M]. 北京:高等教育出版社,2005.

- [11] Mazidi M A, Mazidi J G. The 80x86 IBM pc and compatible computers: Volumes I & II. Assembly language Design and Interface[M]. 3rd ed. 北京:清华大学出版社,2002.