

计算机组成原理课程教学改革研究*

徐爱萍, 刘建英, 吴松梅

(武汉大学 计算机学院, 湖北 武汉 430079)

[摘要] 为了提高教学水平,完善教学质量,我们对计算机组成原理课程的教学进行了一系列的研究和探讨,实践证明效果较好。文章根据课程的特点以及教师和学生在学习的过程中所遇到的困难,从教学内容、教学方法、教学手段和教学实践环节几个方面介绍了计算机组成原理课程的教学改革的进程以及改革效果,其经验对从事本课程的教师有较好的借鉴作用。

[关键词] 教学内容; 教学方法; 教学手段; 教学实践环节

[中图分类号] TP-4

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2004)01-0053-03

The educational reform and research of the course of computer organization's principle

XU Ai-ping, LIU Jian-ying, WU Song-mei

(College of Computer, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

Abstract: In order to improve the level of education and perfect the quality of education, we make many research and probing to the education of the course of computer organization's principle, it is proved having good effect. In this paper we introduce the process and result from the aspect of educational content, educational methods, educational means and educational practical segment base on the characteristics of course and the difficulties met by teachers and students in teaching and studying. The experience is beneficial on the teachers of embarking on the same course.

Key words: educational content; educational method; educational mean; educational practical segment

计算机组成原理是高校计算机专业的重要专业基础课之一,是计算机专业研究生入学考试的专业课之一,也是一些与计算机有关的非计算机专业的必修课程。它在先导课程数字逻辑和后继课程接口技术、汇编语言程序设计、单片机原理等之间起着承上启下的作用。这门课程的特点是逻辑性强、实践要求高。随着大规模集成电路技术的迅速发展,计算机内部已经超大集成化,很难直观地了解内部结构,学生普遍感到这门课概念抽象、感性认识差、内容多、难度大。而教师在教学中使用的挂图较多,费时费力,效果还不理想。如何改革计算机组成原理课程以提高其教学效果和教学质量,使它跟上计算机技术的发展,是我们当前亟待解决的问题。为了使

学生扎实的理论基础和良好的实际应用能力,把握本课程的重点,消化其难点,我们在多年的教学实践基础上对这门课程的教学进行了一些改革的探讨,已初见成效。

一、教学内容的改革

改革教学内容,既要选用新版的、内容较丰富的教材,更要对教学内容进行精选,注意把体现当代科学技术发展特征的、多学科知识交叉与渗透的趋势和动向反映到教学内容中来。

计算机组成原理这门课程主要是讲解计算机内部各功能部件的结构和工作原理。在计算机技术迅速发展的今天,新技术、新理论、新发现从提出到实际应用的周期大大缩短。如何在有限的教学时间

* [收稿日期] 2004-01-16

[作者简介] 徐爱萍(1962-),女,武汉人,武汉大学副教授,博士研究生,从事数字城市研究。

内,讲清基本知识,并将新的知识融会进去,使学生能够利用基本原理来解决他们在学习过程中所遇到的新问题,以增强学生的学习兴趣,使他们感到学有所用,这是计算机组成原理课程教学改革的关键所在。

目前,计算机专业本科学生使用的《计算机组成原理》教材内容很多,而高校基础课学时有限,这就需要在教学中力求做到纵观全书,抓住关键,突出重点,解决难点,我们要把主要时间花在讲解重要概念、基本原理和基本方法上,引导学生掌握课程内容的内在关联性。这样,在减少教学时数的情况下,不仅完成了教学任务,而且提高了教学效果。在具体操作上我们可以计算机五大部件内容为主线,以其内部结构和工作原理为重点,讲清计算机系统结构。另外,为了激发学生的学习兴趣,应密切关注计算机业的发展,充分利用 Internet 的信息资源,将新的知识、新的信息随时加到教学中去。

二、教学方法的改革

1. 采用启发式教学法

启发式教学法就是教师启发学生积极思维,使他们主动地掌握知识。为了达到完美的效果,我们在课前做了充分备课,一方面吃透计算机组成原理的基本理论,另一方面了解其最新发展和应用情况。在讲课过程中,我们注重把所讲知识用相应的思维方法连串起来、熟练地表达出来,使学生感到这些知识是从教师大脑思维中自然流出的,从而集中注意力,跟随教师的思维一起思考,掌握所学知识和相应的思维方法。同时,在这个过程中,还不失时机地提出一些问题,引导学生积极思考。如:动态存储器芯片与静态存储器芯片在引脚上有所不同,由于一般教材只介绍静态存储器与 CPU 的连接,为了让学生对动态存储器也有像静态存储器系统那样完整的了解,我们引导学生思考如何解决动态存储器在引脚上的不同。这种教学方法让学生带着问题去学,不仅提高了学生的学习兴趣,更重要的是,培养了他们发现问题、分析问题、解决问题的意识和能力。

2. 突出理论的实际应用

作为专业基础课,由于其理论性强,重点、难点多,在专业课中所占的分量又重,如何改进教学方法,使学生树立起浓厚的学习兴趣,提高课堂教学效果是关键。比如,我们在讲解运算方法时,除了讲解运算过程外更应突出其实现原理、实现逻辑;在讲解存储器系统时要突出存储器系统设计的应用;在讲

解 CPU 这一章时,为了让学生建立整机概念,在最后举例设计一个完整的控制器,将前面所介绍的基本技术用于设计中,让学生将所学的知识串起来,这样尤其可使学生感到知识的完整性。总之,计算机组成原理课程的教学内容应在讲解原理的基础上,着重原理的应用,这样学生能用所学的知识解决实际问题。实践证明,这种理论与实际相结合的教学方式能激发学生的学习兴趣,能让学生变被动学习为主动学习。

3. 强化习题讨论教学环节

针对理论课教学中学生一些尚未理解透彻、容易混淆的概念及学生自学中没有解决的问题,在习题课中进行分析和讨论。选题具有代表性,它不是难题也不是繁题,但具有讨论和引申的内容。通过一题多解和分析,加深学生对基本概念和基本理论的理解,起到举一反三、触类旁通的作用,有助于学生在以后的课程设计中结合实际进行具体应用。在讨论问题的过程中,学生常常又会提出新的问题,正是在这种不断讨论问题、解决问题的过程中,学生的独立思考能力得到了培养和锻炼。

4. 选用好的辅导教材

计算机组成原理的教材很多,但多数书的特点是内容多,讲解又不详细。为此,我们在吸取多年教学经验的基础上,编写了三本适应不同层次学生的辅导教材,作为本教学研究的成果之一。其中有适合本科生学习的习题解析和适合本科生考研的习题精解和辅导教程。作为辅导教程,对计算机组成的各方面知识不作太细致讲解,而是抽取重点、难点、易于混淆的概念进行强调和适当解释,再配以典型题解让学生理解和掌握本书所强调的内容。这样的辅导书对学生掌握书本知识很有帮助,因为它将抽象的概念具体化,将广泛的内容重点化,经过几届学生的试用效果很好。

三、教学手段的改革

计算机组成原理由于具有较高的抽象性和技术性,其教学内容难以通过课堂讲授被学生完全理解和掌握。现有的传统教学手段无法直观、形象描述计算机内部组成的工作过程和原理,特别是现在的电路集成度越来越高,很多部件和电路往往被封装在一块芯片中,学生不易掌握。而计算机科学与其他学科不同,它是一门发展速度极快的学科,如果学生不从原理上理解教学内容,几年后其知识就会忘记或因老化而被淘汰。为此,我们设计制作了计算

机组成原理多媒体教学辅助系统和幻灯片讲义。

计算机辅助教学的特点是将计算机中比较抽象的工作原理和工作过程以动画的形式演示出来,即可节省教师在课堂上的画图时间,又可将部件工作中每一步的信息流动的过程以生动形象的方式展示在学生面前,这一点在演示 CPU 的工作过程时尤为重要,它可让学生更清楚地了解数据流动的过程和最终结果,更好地掌握集成电路的使用。采用这种教学方式更直观、更形象、更具有吸引力、更能发挥学生的能动性、提高学生的学习兴趣,使本来枯燥乏味的教学变得生动活泼、本来很抽象的概念变得十分明确、本来很复杂的关系变得十分简单、本来难以想象的问题变得十分直观了。

此外,我们还将讲课的内容制作成幻灯片并在网上发布,如果学生在课堂上来不及做笔记或没听懂,在课后可随时上网查看幻灯片,方便了学生的课后复习。将计算机组成原理的多媒体教学辅助系统和幻灯片讲义结合起来,使教学效果比以前有了大幅度的提高。

四、教学实践环节的改革

为了使学生对基础理论有更深入的了解,同时也为了发挥学生的主动性和创造性,我们加强了教学实践环节的改革。我们研制了计算机组成原理专用实验仪 LY-981,在课间安排了三个部件实验,在课程结束后我们安排了一个课程设计。

课程设计的主要任务是让学生自行设计、安装和调试一台微程序控制的模型计算机。总体方案的设计是最关键和最耗时的环节,我们给学生足够的时间,完成课题总体设计和进行可行性研究,最终确定最佳方案,以培养工程设计能力。在课程设计期间,我们为不同程度的学生提供不同难度的设计题目,学生也可根据自己的能力和兴趣自主地设计题目,同时为学生提供了大量的芯片供选择。在整机的调试、运行与验收时,我们鼓励学生利用各种技术手段进行快速调试,在完成最初设计方案的基础上,扩充指令系统和微程序,以锻炼工程实施能力。在课程设计报告中,我们要求学生实验结果和数据进行分析总结,提出自己的观点和改进意见,培养学生的分析、综合和总结问题的能力,为以后从事科研工作打好基础。

通过以上的实验安排,学生不仅通过设计计算

机的指令系统和 CPU 的控制器对计算机的基本组成和原理有透彻的感性认识,同时由于自制实验仪器的功能灵活性高,教师可以对不同的学生提出不同的要求,从而实现因材施教的教学目的。

五、开展双语教学

由于国外计算机技术的发展比较先进,在教学中我们参考了一些国外教材,试用了双语教学,使学生了解当前与计算机系统结构相关的一些前沿的知识和技术。双语教学既能使教师和学生学到更多的世界上的先进的计算机技术又能提高教师和学生的专业英语水平,它是一个趋势,而且很有必要,所以双语教学也是教学改革的一部分。

六、结语

通过几年来的实践,我们深化了教学改革,提高了教学水平,完善了教学质量,促进了课程的建设与发展。这对培养学生的硬件设计能力和解决实际问题的能力起到了积极作用,为学生学好后续课程、从事工程设计工作打下了良好的基础。但是教学改革涉及的面很广,社会的发展需要改革,科技的发展和学科的建设需要改革,广大学生和教师自身的发展也需要改革;而且教学方法、教学内容、教学手段和实践教学的改革是相互关系的,方法上的改革必然牵动内容,内容上的改革必然推动体系更新,反之亦然。因此教学改革不会一蹴而就,它是一个逐步深化的长期过程。教学改革的效果应该是教学质量的不断提高和教学效率的不断上升。

[参考文献]

- [1] William Stallings. Computer Organization and Architecture, Designing for Performance 计算机组成与结构——性能设计[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [2] 徐爱萍. 计算机组成原理习题与解析[M]. 北京:清华大学出版社,2002.
- [3] 徐爱萍. 计算机组成原理考点精要与解题指导(考研指导丛书)[M]. 北京:清华大学出版社,2002.
- [4] 徐爱萍. 计算机组成原理考研辅导教程[M]. 北京:清华大学出版社,2003.

(责任编辑:欧阳雪梅)