

# 计算机专业主干课程建设与教学改革<sup>\*\*\*</sup>

□傅彦 徐洁 吴跃 [电子科技大学 成都 610054]

[摘要] 在文章中,作者确定了计算机专业培养目标与层次要求,构建了“离散数学”、“数据结构”、“计算机组成原理”、“汇编语言程序设计”、“计算机操作系统”五门课程的主干课程体系,按“发现式”的教学思想创造了一整套教学方法与教学改革。

[关键词] 计算机专业; 课程建设; 教学改革

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1008-810X(2002)04-0103-(03)

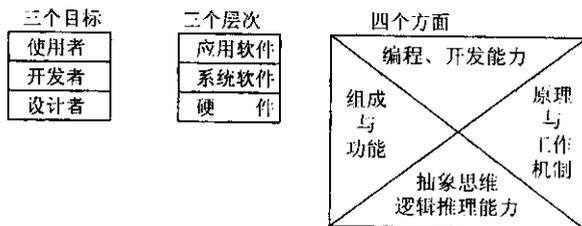
## 一、计算机专业主干课程体系的建立

按照国外著名的计算机专业教学计划,如 ACM/IEEE-CS 计算机教学计划 1991 和 Computing2000,将计算机科学与技术的学科体系的教学内容划分为九个科目领域(算法与数据结构、体系结构、操作系统、程序设计语言……等);将实际工作中的研究、开发、应用归纳为三个过程(理论、抽象、设计),试图通过加强基础理论使学生具有很强的自学能力,让学生能根据需要自学上述知识。

通过对 21 世纪人才培养目标、国外先进教学计划、当前学生特点的认真分析,按照现代教育思想处理基础理论与直接使用计算机之间、素质与能力之间的辩证关系,认为传统教育思想以传授知识为目的,而现代教育思想则以培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力为主要目的,知识是其载体。培养 21 世纪人才的核心内容就是培养综合素质高的创造性人才。要实现这一目标,必须首先实现教育思想的转变。计算机技术发展的日新月异超过了其他专业,过去那种“需要什么就讲什么”的教学计划模式必须改变,根本的办法是加强学生的自学能力,使他们能够通过自学去掌握新的知识,而这种知识获取能力的培养又依赖于逻辑思维方法、抽象思维能力、本学科有关方法等方面的教育。

经过这些深入分析和思考,我们确定了培养计划中的三个目标、三个层次、四个方面,即:计算机专业培养的不仅是计算机使用者,还应当是开发者、设计者;这就要求学生掌握硬件、系统软件、应用软件这三个层次;不仅具有应用层的编程开发能力,还需深入掌握计算机硬软件内部组成原理与工作机理。这些是不同于非计算机专业学生的地方。作为重点大

学的学生,还应有较强的抽象思维、逻辑推理能力,这样才能成为创造性人才。



因此,我们选定了以下五门课程作为教学体系中的主干课程,并确定了它们的地位和任务。

·离散数学:这是计算机科学理论的数学基础。

·数据结构:抽象模型的基础,也是算法与数据结构这一科目领域的核心。

·计算机组成原理:在体系结构科目中,组成原理是一门承上启下的核心课程,是硬件设计的基础。

·汇编语言程序设计:汇编语言是与计算机机器属性紧密相关的程序设计语言,本课是程序设计的基础。

·操作系统:这是整个软件系统的核心,也是软件设计、运行的基础。

由这五门课程构成主干课程体系,体现了“理论、抽象、设计”这一认识、应用与研究的过程。

## 二、主干课程的课程建设与教学改革

### (一)更新教学内容、突出主线、更新教学体制

根据各主干课程在教学计划与学科体系中地位和任务来设计它们的教学内容。由于计算机技术发展极其迅速,一方

\* [收稿日期] 2002-01-28

\*\* [作者简介] 傅彦(1962—)女,四川成都市人,计算机科学与工程学院副院长,副教授;徐洁(1963—)女,四川成都市人,计算机科学与工程学院副教授;吴跃(1958—)男,四川南充市人,计算机科学与工程学院院长,教授。

面专业基础课应有其成熟和相对稳定的教学体系,另一方面需要不断更新内容和技术背景。为了实现通过主干课程来培养学生抽象思维和逻辑推理能力的任务,需要拟定并突出各课的主线。当现有教材不能充分实现上述目标时,就需要编写新教材,甚至探索新的教学体制。

离散数学的基本内容比较稳定,但如果仅从纯数学角度提出这些概念就显得很抽象,而且它的四大部分内容(数理逻辑、关系、代数系统、图论)相对独立,因此学生戏称这门课的内容既“离散”又难学。本科阶段的后续课程也较少直接应用它们,学生对学习这门课的目的不是很理解。针对这些情况,我们一方面强调离散数学是计算机科学理论的数学基础,特别是逻辑和证明,对于培养抽象思维和逻辑推理能力极为重要,同时强调其各部分内容之间的内在联系;另一方面我们将离散数学课定位于基础理论与应用基础的结合部,大量引入数据结构等计算机科学的实例,使学生认识到这些抽象数学概念也是源于实际、用于实际的。

数据结构课内容也比较成熟稳定,但过去一些教材是孤立地介绍各类数据结构,我们则强调其内在联系。例如以线形表为基本数据结构,再从多个方向、多个层面上进行推广,使学生既了解各种数据结构的内涵和应用,又能比较它们之间的共性和特征,更重要的是领会技术发展的基本思路,对培养学生的创造性颇有价值。

计算机组成原理是计算机体系结构科目领域的核心课程,我们经历了几个阶段的改革并仍在继续探索之中。还在编写“六五”全国统编教材时,我们设计了一个比较完整而且有一定深度的CPU模型机,在全国率先打破了“以典型机教学”的局限性。在本项目建设期间完成的“八五”全国规划教材中,我们进一步实现系统总线、接口的模型化教学,从而到达了整机系统模型化、系统级面向当前主流微机技术背景的跨越,这一努力得到了同行的赞同认可。紧接着我们又从两个方向进行新教学体系的探索。一个方向是将组成原理与汇编语言程序设计有机组成为一门课,以求从三个层次上(CPU内部操作、指令系统、汇编语言编程)形成完整的整机概念,这一建议得到了全国计算机教育专委会的赞同,并按此思路编写了“九五”全国规划教材。另一方向是将组成原理课的技术背景从传统的小型机(已经淘汰)转移到当前主流微机,这意味着将CPU作为一个整体对象,加强总线接口部分,从面向CPU设计转向面向系统设计。与此同时,我们突出了全课的两条主线:信息的数字化表示,信息传送及其控制。

在汇编语言程序设计课教学中,全国都面临一个共同的难题:当前主流微机已进入 Pentium III 时代, P4 也已问世,但限于教学难度,为二年级学生开设的“汇编”课仍停留在 8086/8088。为此,解决这一问题的根本办法是设计一个适于教学的虚拟模型机,以仿真方式在宿主机上运行其汇编语言程序,这将更有利于达到本课程的教学目的。我们已按这一思路设计方案,正在编程实现之中。作为过渡阶段,我们采取这样一种教学方法,仍以 8086/8088 为基础阐述汇编语言程序设计基

本概念与方法,然后适当引伸到 80386/80486 和 Pentium。

操作系统是系统软件的核心和基础,我们强调从用户和系统设计者的不同视角去认识和理解操作系统的功能、运行机制、界面和结构。不仅强调操作系统的基本概念和原理,还要介绍操作系统的设计方法和技巧,让学生熟悉操作系统的结构,能编写操作系统的模块。此外还引入了大量新内容,如:用户接口与操作系统、安全问题、多机系统的操作系统、网络操作系统等。为了与国际接轨,最近我们选择操作系统课直接使用外文教材。

## (二)教学方法研究与改革

有了好的教学体系设计方案,还必须要有好的教学方法予以实现,才能产生好的教学效果。我们按照现代教育思想组织教学实现,强调一些共同的方法原则,并鼓励各科教师根据本课的特点和个人的风格创造出丰富多彩的一整套教学方法。下面列举一些有特色的方法:

### 1. 全面推行“发现式”教学法

如前所述,现代教育思想强调培养学生发现、分析、解决问题的能力为主要目的。首先是发现问题,这是认识和解决问题的起点,所以有人将现代教育思想所提倡的教学方法简称为“发现式”教学法。按照这一思想我们提倡教师精心组织多种方式、多种目的、多种层次的提问与分析讨论,以发现问题的方式作为贯穿一节课的主线。例如教师自问自答,作为问题或一段内容的引入,避免交待式的讲解,就解决问题的思路提出问题,所作停顿给学生以思考的时间,提出问题要求学生做出判断并回答,以抓住学生的注意力,提出问题让学生讨论,教师再补充归纳,在一段内容结束时提出问题,给学生留下思考的空间,反对将课堂教学视为一个封闭的体系等等。

2. 在数据结构课中采用的是“让激情奔泻、将视野拓广、把思维引发、向难点挑战”的教学路线。

让激情奔泻是指:从第一节开始就以教师自己的激情去感染学生,激发起学生探索新技术、追求新知识的激情。在教学中以线性表为基本数据结构,然后将视野拓广,引向其他数据结构。采用抽象、归纳、具体化的方式,引导学生积极思维,达到培养学生分析思维能力的教学目标。鼓励学生向难点挑战,培养他们勇敢攀登、勇于创造的心理素质。

3. 在离散数学课中通过命题证明的多种模式,使学生的逻辑推理能力提升到一个更高层次。

理论证明是工科学生的一个难点。学生在中学时代习惯于一种相对简单的证明模式:已知→中间结论→最后结论。为了让学生掌握更多的模式并知道怎样根据需要去选取证明方法,教学中列举出按定义证明、按定理证明、反证法、数学归纳法、构造性证明法等,并以按定义证明法为主讲解,培养学生对问题分类的习惯和逻辑推理能力,取得显著成效。

4. 在计算机组成原理课中注意培养学生将自己摆在设计者角度考虑问题,以增强创造性。

例如在讲解磁记录方式时,不是机械地说明它们的编码方法,而是重点阐述多种磁记录方式之间的演变思路,教会学

生分析:在试图改进一种技术方案时,哪些是必须保持的,哪些是可以改变的,如何突破原有概念的束缚以产生新的方案。

#### 5. 对教学艺术的探索

教学是一门艺术,升华到教学艺术这一概念不仅意味着教学方法技巧,还意味着我们在教学中追求更高境界,象艺术追求感情共鸣一样,在教学中追求思维上的共鸣。我们在教学工作中逐渐领会到教学艺术的一些内涵:良好的台风、节奏感、层次感、和谐感、想象力、对学生的引导方法、心态调节、从以理服人到思维共鸣等等。教学艺术的提高将使觉得听课是一种享受,这才是提高学生学习积极性的根本途径。

#### (三)教材建设

教材建设是课程建设的重要内容,它反映了教学内容和教学组织方面的演变。五年来我们在教材建设方面取得了比较突出的成绩,编著出版了9部有特色、有新意、反映新技术发展的教材,受到各兄弟院校的欢迎。其中《计算机组成原理》“八五”全国规划教材获教育部98年度科技进步奖教材类三等奖。《计算机组成原理与汇编语言程序设计》“九五”全国规划教材是中国计算机学会教育专委会推荐教材。

#### (四)实践环节与教学手段改革

计算机学科是一门实验性很强的学科,加强实践是培养创造能力的重要途径。为此我们采取了以下措施大力加强实践环节:

1. 将计算机硬件系列实验组织为一门独立开设的实验课分三学期开出,单独评分。其中为计算机组成原理实验研制了一台模型机,可支持多种实验。该实验获校一等奖。

2. 属于软件系列的数据结构、操作系统、汇编语言程序设计等课程,除常规上机之外,还安排有课程设计或大型作业。

3. 开设选修课“操作系统设计”引导学生用C语言编写操作系统模块,增强了学生编写系统软件的能力。

4. 研制计算机辅助教学(CAI)软件,开展计算机远程教学系统建设,形成了以计算机专业主干课程为核心的网络教学系统,可在网上提供有关教学内容和辅导素材。其中数据结构课程已实现了演示版、教学版、网络版《多媒体数据结构教学演示系统》获四川省优秀电化教育科研成果二等奖,为多所兄弟院校使用,受到好评。《计算机组成原理CAI课件》也已被12所高校和单位使用,受到好评。离散数学智能辅助教学

系统获四川省优秀软件产品二等奖。五门主干课均已采用电子教案,在电化教室上课。

### 三、成果水平及其应用情况

经过五年的主干课课程建设和教学改革,从教学内容、教学方法、教材建设、教学质量等方面来评价,取得了显著成效。其中我们编写的计算机组成原理教材有三部先后被推荐为“六五”、“八五”、“九五”全国规划教材(“七五”期间未规划编写教材)。在这三本教材中体现了我们教学中的几次跨越:首先采用以模型化教学为基础,适度辐射到实际机型的教学方针,率先摆脱典型机教学模式,将技术背景从小型机转移到主流微机,将组成原理与汇编语言程序设计作为一个整体的新教学体制。这些努力在全国起到了一定程度的带头和示范作用,受到广泛肯定,已处于国内领先。该项目已分别获得电子科技大学教学成果一等奖(2000年)、四川省教学成果一等奖(2000年)、国家第四届教学成果二等奖(2001年)。

另外,电子科技大学计算机专业是热门专业之一,每年招生火爆,办学规模大,一届学生人数已达500余人,培养出来的学生就业率高,用人单位和社会反映好。这一切都说明计算机专业主干课程体系经受了规模 and 时间的检验,培养出的学生质量和水平得到了社会的认同。

### 参考文献

- [1] 傅彦.“离散数学”教学方法的探讨·电子高等教育的理论与实践[C].成都:电子科技大学出版社,2000:225~230.
- [2] 吴跃,罗吴蔓,余水.“数据结构”教学亮点展现·电子高等教育的理论与实践[C].成都:电子科技大学出版社,2000:221~224.
- [3] 徐洁.“《汇编语言程序设计》教材编写研究·电子高等教育的理论与实践[C].成都:电子科技大学出版社,2000:132~135.
- [4] 刘乃奇,吴跃.作教育的基石 信息化的翅膀——计算机专业教学体系的建立[J].电子高教研究,1996(3).

## Computer Speciality Courses Design and Teaching Reformation

Fu Yan Xu Jie Wu Yue  
(UESTC Chengdu 610054)

**Abstract** In this article, cultivation objection and arrangement of ideas request of computer speciality have been determined. Structure trunk courses system about discret mathematics, data structure, computer organization principle, assembly language program design, computer operation system has been created. A series of teaching method and teaching reformation have been developed in accordance with discovering method teaching theory.

**Key Words** Computer major; Curriculum construction; Tuition reform

作者: 傅彦, 徐洁, 吴跃  
作者单位: 电子科技大学, 成都, 610054  
刊名: 电子科技大学学报(社会科学版)  
英文刊名: JOURNAL OF UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA  
年, 卷(期): 2002, 4(4)  
被引用次数: 13次

## 参考文献(4条)

1. 傅彦 “离散数学”教学方法的探讨·电子高等教育的理论与实践 2000
2. 吴跃;罗吴蔓;余水 “数据结构”教学亮点展现. 电子高等教育的理论与实践 2000
3. 徐洁 <汇编语言程序设计>教材编写研究 2000
4. 刘乃奇;吴跃 作教育的基石信息化的翅膀--计算机专业教学体系的建立 1996(03)

## 本文读者也读过(10条)

1. 何秀萍. He Xiuping 具有最小度距离的双圈图[期刊论文]-数学研究2008, 41(4)
2. 徐蔚. XU Wei 浅谈抽屉构造的几种方法[期刊论文]-芜湖职业技术学院学报2004, 6(2)
3. 刘均梅 等价关系在陪集教学中的应用探讨[期刊论文]-北京联合大学学报(自然科学版) 2004, 18(4)
4. 陈显强. CHEN Xian-qiang 关于一般二元运算和命题联结词运算结合律的几个问题[期刊论文]-广东广播电视大学学报2006, 15(4)
5. 孙凤芝. 程霜梅. 刘建群 反对称性和传递性的两个等价定义及应用[期刊论文]-长春师范学院学报(自然科学版) 2004, 23(4)
6. 宋锦奎 具有“周期”特点数列通项公式的求法[期刊论文]-安庆师范学院学报(自然科学版)2003, 9(3)
7. 汤化平. 庞倩超 《数据结构》课程教学探讨[期刊论文]-牡丹江师范学院学报(自然科学版)2004(2)
8. 邓国强. 唐敏. 陈光喜 结构化开发方法在软件专业课程之间的融合作用[期刊论文]-中国科技信息2010(1)
9. 李薇. 常安. Li Wei. Chang An 非奇异单圈图的刻划[期刊论文]-数学研究2007, 40(4)
10. 刘香芹 图论中 $D=(d_{ij})_{n \times n}$ 的实际应用[期刊论文]-沈阳航空工业学院学报2004, 21(2)

## 引证文献(13条)

1. 董强 对于高校计算机专业数学类课程教学的思考[期刊论文]-林区教学 2011(9)
2. 李成杰 MM(HT)教育方式在离散数学教学中的应用[期刊论文]-茂名学院学报 2009(3)
3. 邓蕾蕾 高等农业院校计算机课程教学改革探索[期刊论文]-长春大学学报(自然科学版) 2006(5)
4. 赵欢. 廖波. 朱雯 湖南大学“智能科学与技术”本科专业建设探讨[期刊论文]-计算机教育 2009(11)
5. 帕力旦·赛力提尼牙孜. 阿力木 计算机专业离散数学课程教学改革探讨与实践[期刊论文]-现代教育技术 2009(z1)
6. 程超. 杨静. 沈楠 中职计算机应用与软件专业的课程设置和教学实施[期刊论文]-中国电力教育 2008(15)
7. 何中胜 应用型本科教育中计算机专业的课群建设探索[期刊论文]-滁州学院学报 2006(3)
8. 廖建明. 侯孟书. 傅彦 高校实验教学体系改革初探[期刊论文]-计算机教育 2007(22)
9. 项东升 《计算机组成与系统结构》教学探讨[期刊论文]-中国水运(下半月) 2008(3)
10. 陈媛 课程综合化思想在《C语言程序设计》和《数据结构》课程教学中的应用[期刊论文]-重庆工学院学报 2005(8)
11. 周玉林. 赖鑫生 《数据结构》教改中的问题研究与探讨[期刊论文]-上饶师范学院学报 2008(3)

12. 刘仁金, 陈明华, 汪德如 一般本科院校计算机科学技术学科与专业建设探析[期刊论文]-皖西学院学报 2005(5)
13. 程如铁, 王浩莲 如何提高边疆地区高师院校信息技术类专业学生的市场竞争力——以伊犁师范学院为例[期刊论文]-伊犁师范学院学报(自然科学版) 2008(3)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_dzkjdxsb-shkx200204032.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzkjdxsb-shkx200204032.aspx)