

数理学科与计算机程序设计的整合教学

郑 丽

(北京联合大学 商务学院, 北京市 100025)

【摘 要】 通过对数理学科与计算机程序设计的相关性研究, 讨论数学教育与计算机程序设计教育的现状与存在的问题, 探讨学科之间内在的联系, 并在分析数理学科与计算机程序设计整合教学的必要性的基础上, 探讨其整合教学的方法。

【关键词】 数理; 程序设计; 整合; 数学建模

【中图分类号】 G642.0 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-8874 (2006) 01-0054-03

自 1946 年人类历史上诞生了第一台电子计算机以来, 计算机的发展速度突飞猛进, 迅速进入了社会生活的各个角落及千万个家庭。从上世纪 80 年代中期到 90 年代初, 计算机被广泛应用于数据处理和文字处理, 成为人们不可或缺的帮助工具。随着计算机的多媒体化与网络化, 人们通过计算机获取信息、分析信息、加工信息的能力在不断加强。与此同时, 数学学科也正在进行着巨大的变革, 其应用领域有了很大的扩展, 数学方法正在被广泛应用于天文学、物理学、力学、工程领域、生物学、环境科学、地质学等自然科学领域以及经济学、社会学等人文科学领域, 数学学科与计算机学科的相互联系变得越来越紧密。高等学校担负着为国家培养人才的重任, 如何使得学生既熟悉自己的专业领域, 又具备坚实的基础知识, 以便今后的创新性研究和开拓性工作呢? 在多年的教学过程中, 我们发现, 数理学科与计算机学科以其知识的基础性和应用的广泛性, 在人们的工作中发挥着越来越大的作用, 而它们的相互联系与整合研究也越来越引起人们的关注。

一、理学科与计算机程序设计的相关性研究实例

很多年以来, 有一句话传遍祖国大地, 叫做“学好数理化, 走遍天下都不怕”。这是当时人们对基础学科的态度和看法, 虽然有失偏颇, 但从一个侧面也反映了基础学科的重要地位。在教学过程中, 我们通过对大量同学的调查了解, 发现一个近似于规律性的结论——学生的数理学科掌握得好,

其逻辑思维和抽象思维能力就强, 在学习计算机课程尤其是像程序设计或其他计算机专业课程时就相对容易, 对知识的理解快, 而且能够很快将所学知识变成自己的东西, 在实践中运用起来。

在这次调查过程中, 我们收集了学院信息 001/002、信息 011/012 以及国际商务系 00 级、01 级、02 级所有班级同学的考试成绩进行大规模取样分析, 在研究过程中, 为了使样本更具代表意义, 我们选取了不同年级、不同专业的学生成绩, 制作了以下图表。

从图表中, 我们可以清楚地看出同学们的计算机成绩和其数学、物理课程成绩的相关关系, 其变化规律表现出高度的一致性。数学、物理学科和计算机学科之间的关系相当紧密, 其数理学科学习的优劣确实对计算机课程的学习产生很大的影响。这一结论促使我们进一步研究数理教育与计算机教育中存在的问题, 探讨学科之间进行整合教学的必要性和迫切性, 摸索学科整合的方法, 以构建更加合理的知识体系, 增加学生的学习兴趣和学习动力, 为他们今后的终身学习打下坚实的基础。

二、数学教育与计算机教育的现状与存在的问题

(一) 课程体系相互隔离

数学是一门研究事物的数量关系的科学, 其理论严密、抽象, 系统性、逻辑性强, 含有大量的原理证明及繁杂的公式计算; 而计算机是一门应用性较强的学科, 其应用我们认为可以分为三个层次: 普及、应用、研发。一般地讲, 对一般高等学校的

【收稿日期】 2005-07-08

【作者简介】 郑丽 (1966-), 女, 河北丰南人, 硕士, 北京联合大学副教授。

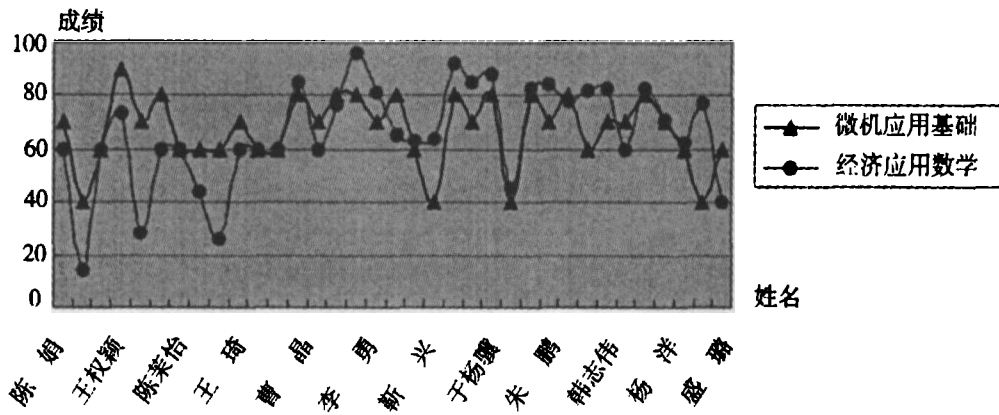


图1 01-02 (一) 商务 012 班学生数学与计算机成绩对照表

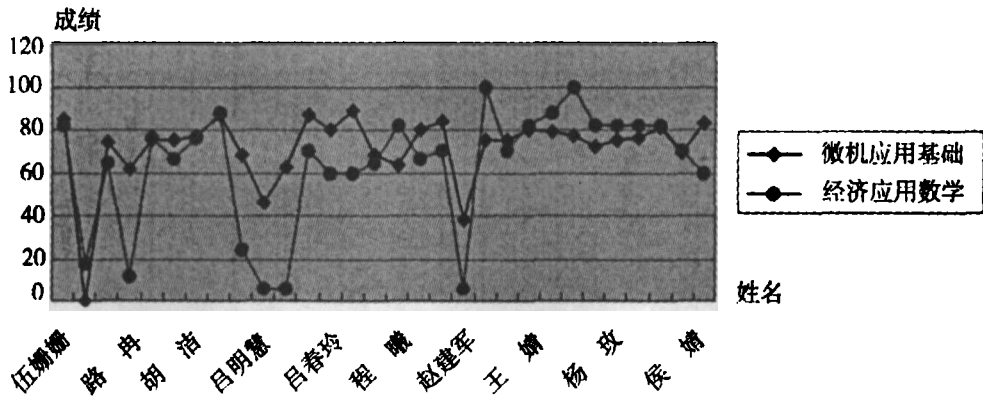


图2 00-01 (一) 财务 003 班学生数学、计算机成绩对照表

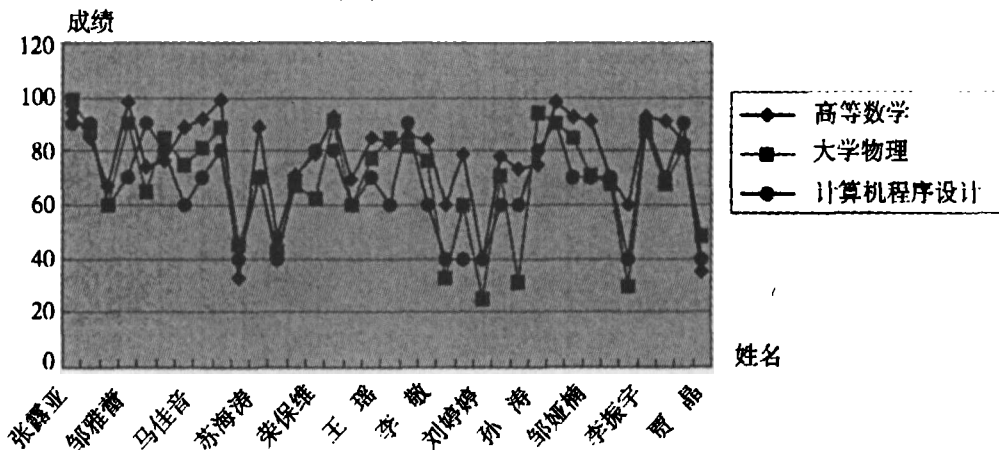


图3 00-01 (一) 信息 001 班学生高等数学、物理与计算机成绩对照表

学生，应定位于第二个层次，即具有一定的计算机应用能力，并能根据所学专业 and 所从事的工作，进行实用软件的开发，或能够对引进的软件进行二次开发，以使其更好地适合实际情况。无论从哪个角度讲，数学与计算机的联系都是紧密的，计算机科学中的一些思想和模型从本质上讲是数学的。

但一直以来，数学与计算机两大课程体系相互隔离，数学教师与计算机教师之间缺乏有效的沟通。反映到教学上，便是数学课程以纯理论为主，联系实际不够；而在计算机课程的教学过程中，又发现学生相应的数学知识有所欠缺，理解算法及设

计算法时力不从心。目前，虽然很多高校都在开展数学建模活动，但其规模太小，参加的人数有限，相当多的同学缺少参加训练的机会，而且，对于一些高校来说，开展数学建模的动机与目的不纯，功利思想严重。

(二) 教材内容陈旧落后

除数学专业外，其他各学科，如理、工、农、医、经济、管理等，无论其专业背景如何，数学均是其一门很重要的基础课。但遗憾的是，这些专业的学生在学习相应的数学知识时，所使用的教材内容陈旧落后，重演绎、轻归纳，重理论、轻实践，

不能将数学及计算机知识应用于本专业的最新研究成果及时、迅速地反映出来。学生为考试而学习,不了解数学、计算机与本专业的内在联系,更谈不上灵活地运用基础知识,整个学习过程机械乏味,学生缺乏进一步探究的动力,长期下去,势必影响其创新思维的形成和发展。

(三) 教师素质有待提高

新世纪对教师素质提出了更高的要求,老师不仅要传授知识,而且要将科学研究的態度、方法等传授给学生。作为高等学校的教师,既要对自己所教的课程了如指掌,又要大致掌握所教学生的专业背景,还应该能够追踪本学科及相关学科的一些最新研究成果和发展动态,将前沿的知识介绍给学生,激发学生的学习热情。

三、数理学科与计算机程序设计整合教学的必要性

未来的数学教育,其目的不是使每个学生都成为数学家,而在于培养学生的数学素质,提高学生的逻辑思维能力,增强学生运用数学知识、数学方法解决实际问题的本领。因此,一般高等学校的数学教育,无论是其教学内容还是其系列课程的设置上,均应区别于以培养数学工作者为目的的数学教育。这就意味着,在一些院校和一些专业(综合大学的数学专业除外),数学教育应从侧重演绎的纯数学理论向数学内容与数学实践活动相结合的课程转化。因此,在数理学科与计算机教育之间进行整合教学,不仅是必要的,而且是可行的。

比如,在数学中讲到极限时,因其概念比较抽象、不直观,学生理解起来有一定的困难。此时,若辅之以计算机程序实例,如用多项式之和计算圆周率,可以让程序运行若干次,每次增加多项式的项数,学生便能从计算结果的序列中轻而易举地理解什么是极限,什么是逼近。再比如,穷举法是数学中一种典型的算法,但如果仅凭老师的语言讲解和同学的想象,真正理解可能存在较大的困难。此时,若借助于计算机,将所研究的问题用穷举法编制成程序并上机运行,利用计算机运算速度快的特点,将结果显示出来让同学观察,便能迅速理解穷举法的精髓。这样的教学过程,理论联系实际,同学既能了解理论知识的用途,又能通过实践活动加深对理论的理解。无论是教师还是学生,都会感到兴趣盎然,教与学的动力均会油然而生。

如今,在很多领域,如计算机公式自动推导,图像存储中的数据压缩技术,加密和解密问题,分

形研究和混沌系统模型等,已经很难区分数学、物理和计算机学科的界限,它们是如此和谐地互相融合在一起,问题的解决借助了各学科的知识。因此,在大学学习期间,加强数理学科与计算机学科的联系,整合课程体系结构,在教学过程中注重用数学的语言、方法去解决实际问题,将有助于学生今后的进一步自主学习。

四、数理学科与计算机程序设计整合教学的方法探讨

(一) 机构的重组与新建

在一般的高等学校,数理学科与计算机学科分属不同的院、系、部,教学方案的整合、协调及实施均存在一定的困难。因此,合理地重组机构,能够在耗费最小的情况下,保证数理学科与计算机学科整合教学的顺利进行。国内外已有一些学校在这方面进行了积极的探索,像河北师范大学,成立了数学与计算机学院,学生在大学期间,学习主要的数学和计算机课程,这无疑加强了两类课程的联系,在做毕业论文时,更是将二者紧密地结合起来,用数学的思想、方法,计算机程序设计的手段解决实际问题。

如果没有上述条件,无法成立相应的学院或系(毕竟各个学校有不同的专业),那么可以考虑成立像计算数学教研室、应用数学教研室等机构,对学生进行数学基础和计算机基础的教育。

(二) 淡化文、理科界限,加强基础训练

在一些学校,特别是一些以人文社科为主的高校,不少专业属于文理兼招,这就意味着,在一个班级里,尽管学生学的是同一个专业,毕业时拿的是相同的学位,但他们的知识背景是不同的,对知识的理解也是不同的,这就给老师上课带来了一定的困难。老师上课时既要考虑理科学生,也要照顾到文科学生,其结果势必影响到教学的难度与速度。如果在高中阶段,学生不分文理科,所有的学科设置均以加强学生的基础训练为前提,长期坚持下去,将会使学生的知识结构平衡发展。喜欢人文社科的,在此阶段加强了对自然科学的学习;数理知识学得好的同学,也会增加一些人文科学的熏陶。学生如此全面发展,不是使其今后更具竞争力吗?

(三) 开展数学建模教学和实践,培养学生的创新能力

数学建模是指对于现实世界的某一特定系统或特定问题,通过调查、收集资料数(下转第61页)

讲解课文，课堂教学就会生动活泼，学生的学习兴趣就会越来越浓，素质教育就会起到潜移默化的效果。我在使用新世纪大学英语系列教材的《读写教程》过程中始终贯穿了素质教育这根主线。当然，要做到这一点，教师除了熟悉教材以外，还要在每一单元的主题中找到语言教学和心理及道德教育的切合点。说得具体一点，就是确定从课文的哪个方面或哪个角度来着手心理和道德素质教育。例如，在讲授《读写教程》第三册的第一单元课文中“love”一词时，我没有局限于教材上的内容，而是把“love”这个词的词义延伸开来。让学生在练习口语前，联想到“love”的各种各样的内涵，如“love for parents”，“love for children”，“love for others”，“love for the environment”，“love for the people”，“love for our country”，“love for peace”，等等。然后，让各个对话小组选择不同的话题，围绕“how to show your love for…”进行对话练习。最后，挑出几组表达比较完整的、有典型教育意义的对话在班上进行交流。比如，选择“Love for the Environment”这一话题的学生自然想到了怎样去爱护和保护环境。他们在对话中提出要制止 air pollution 和 water pollution，还提到怎样使南京变得更美，以及学生在学校里怎样保持校园的洁净和教室的整

(上接第 56 页)

洁，等等。同时批评了那些乱丢垃圾、说脏话等不文明现象。学生在练习口语的过程中不知不觉地受到了道德素质教育。

实际上，结合英语教学对学生进行心理和道德教育并非难事。只要我们教师在观念上有所转变，即变以往的外语教学为外语教育。只有转变了观念，才会有意识地把心理和道德素质教育融合到英语教学中去。当然，要掌握学生的思想和心理动向，教师，特别是高校教师要改变过去“上课铃响进教室，下课铃响走得急”这种只教英语不与学生接触的现象。要跟学生经常进行思想沟通，掌握学生的思想脉搏。只有这样，才能教书育人。也只有这样，才能做到既教好书，又育好人。

[参考文献]

- [1] 张春兴. 教育心理学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1998.
- [2] 朱纯. 外语教学心理学[M]. 上海: 上海外语教育出版社, 1994.
- [3] 王海甫. 新世纪大学英语系列教材[M]. 南京: 南京大学出版社, 2001.

(责任编辑: 范五芳)

目前，我们处于知识爆炸的时代，知识以很短的时间为周期进行快速更新。因此，数理课程与计算机课程的教学内容势必要随着社会、经济、科技等的发展而不断发展、更新和变化。“授之以鱼，不如授之以渔”，让广大教师通过自己的辛勤劳动，为学生在校期间的学习打下更为坚实的基础。学科的相互融合、知识的全面发展都会有助于学生创新精神的培养与发展；扎实的基础知识、良好的数学修养，将使学生今后能够迎接更具创造性与挑战性的工作。

[参考文献]

- [1] 林培榕. 多媒体计算机网络与数学教育[J]. 福州大学学报(自然科学版), 2001.
- [2] 陈宏伯等. 继往开来, 与时俱进, 开创中国数学教育的新局面[J]. 课程·教材·教法, 2003, (3).
- [3] 乐瑞君. 计算机技术和新世纪数学教育[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2001, (4).
- [4] 范宝德等. 试析现代数学教育与计算机教育的关系[J]. 煤炭高等教育, 2002, (6).

(责任编辑: 阳仁宇)