



高等职业教育十二五规划教材

高职高专

工作过程导向

新理念教材

计算机系列

丛书主编 吴文虎 姜大源

程序设计基础

吴文虎
王鸿磊 编 著
张雪松



清华大学出版社



高等职业教育十二五规划教材

高职高专
工作过程导向
新理念教材

计算机系列

丛书主编 吴文虎 姜大源

程序设计基础

吴文虎
王鸿磊 编 著
张雪松

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书重点讲授在 C/C++ 语言环境下编写程序的思路和方法。考虑到职业教育和计算机学习的特点,本书以行动导向教学理念为基础,在深入浅出讲清原理的同时,强化动手实训,主要解决怎么编程和怎么编得更好的问题。

本书可作为高职高专院校 IT 类专业程序设计课程的教材,也可供各行各业爱好编程的初学者自学参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

程序设计基础/吴文虎,王鸿磊,张雪松编著. —北京:清华大学出版社,2011.7

(高职高专“工作过程导向”新理念教材·计算机系列)

ISBN 978-7-302-25764-6

I. ①程… II. ①吴… ②王… ③张… III. ①C 语言—程序设计—高等职业教育—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 113071 号

责任编辑:束传政

责任校对:刘 静

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.75

字 数:333 千字

版 次:2011 年 7 月第 1 版

印 次:2011 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:25.00 元

产品编号:025755-01





吴文虎, 1955—1961 年分别就读于清华大学电机工程系和自动控制系。毕业后留校任教, 曾任计算机科学与技术系教授、博士生导师, 科研成果曾多次获国家教委、电子部的科技进步二等奖和 863 高科技成果精品展金奖。主编、主审和撰写了几十部有关计算机的图书。

从 1984 年开始介入青少年计算机普及活动, 1990—1997 年担任中国计算机学会普及委员会主任, 作为总教练和领队曾连续 15 年带领中国队参加国际信息学奥林匹克竞赛, 届届名列前茅。从 1996 年开始指导和组织清华大学学生参加 ACM 世界大学生程序设计竞赛, 连续 13 年获得决赛权, 多次获金牌和银牌。

教学工作:

曾多年主讲研究生学位课。从 2001 年开始主讲本科生主干课“程序设计基础”。该课着力于教学理念、教学思路和教学方法的改革, 受到学生欢迎, 当年就被评为清华大学精品课, 第二年被北京市评为精品课, 第三年被教育部评为首批国家级精品课, 在全国起到示范和带头作用。

近年来在教育教学方面所获得的荣誉:

1997 年获清华大学教学优秀成果特等奖;

1998 年获全国优秀教师一等奖(宝钢奖);

1999 年获科技部、中宣部和中国科协颁发的“全国科学普及先进个人奖”;

1999 年获首都劳动奖章;

2001 年获北京市高等教育教学优秀成果一等奖;

2001 年获“全国师德先进个人”奖;

2002 年获信息学奥林匹克国际委员会颁发的特别贡献奖;

2004 年获北京市高等教育教学优秀成果一等奖;

2004 年获中国计算机学会颁发的杰出贡献奖;

2005 年获清华大学良师益友奖;

2006 年获北京市高等教育教学名师奖;

2008 年获清华大学学生会授予的“我最喜爱的教师”奖;

2009 年获 ACM/ICPC 组委会颁发的杰出教练奖；
2010 年获 ACM/ICPC 组委会颁发的杰出贡献奖。

曾任社会职务：

中国计算机学会普及委员会主任；
全国高校计算机基础教育研究会副理事长；
教育部现代远程职业教育与成人教育专家组组长；
NOI(中国信息学奥林匹克)科学委员会主席；
国际信息学奥林匹克中国队总教练。

高职高专“工作过程导向”新理念系列教材 丛书编写委员会

主任：吴文虎 姜大源 李家强

副主任：焦金生 范 唯 赵士滨

委员：(排名不分先后)

吴全全 孙 湧 吴长德 张 进 徐月华

王凤岭 傅连仲 孟德欣 褚建立 李 洛

曹建林 苑海燕 陈永芳 陶秋燕 孙弘伟

于 鹏 武马群

秘 书：束传政(rawstone@126.com)

学科体系的解构与行动体系的重构

——“工作过程导向”新理念教材代序

职业教育作为一种教育类型,其课程也必须有自己的类型特征。从教育学的观点来看,当且仅当课程内容的选择以及所选内容的序化都符合职业教育的特色和要求之时,职业教育的课程改革才能成功。这里,改革的成功与否有两个决定性的因素:一个是课程内容的选择;一个是课程内容的序化。这也是职业教育教材编写的基础。

首先,课程内容的选择涉及的是课程内容选择的标准问题。

个体所具有智力类型大致分为两大类:一是抽象思维;一是形象思维。职业教育的教育对象,依据多元智能理论分析,其逻辑数理方面的能力相对较差,而空间视觉、身体动觉以及音乐节奏等方面的能力则较强。故职业教育的教育对象是具有形象思维特点的个体。

一般来说,课程内容涉及两大类知识:一类是涉及事实、概念以及规律、原理方面的“陈述性知识”;一类是涉及经验以及策略方面的“过程性知识”。“事实与概念”解答的是“是什么”的问题,“规律与原理”回答的是“为什么”的问题;而“经验”指的是“怎么做”的问题,“策略”强调的则是“怎样做更好”的问题。

由专业学科构成的以结构逻辑为中心的学科体系,侧重于传授实际存在的显性知识即理论性知识,主要解决“是什么”(事实、概念等)和“为什么”(规律、原理等)的问题,这是培养科学型人才的一条主要途径。

由实践情境构成的以过程逻辑为中心的行动体系,强调的是获取自我建构的隐性知识即过程性知识,主要解决“怎么做”(经验)和“怎样做更好”(策略)的问题,这是培养职业型人才的一条主要途径。

因此,职业教育课程内容选择的标准应该以职业实际应用的经验和策略的习得为主,以适度够用的概念和原理的理解为辅,即以过程性知识为主、陈述性知识为辅。

其次,课程内容的序化涉及的是课程内容序化的标准问题。

知识只有在序化的情况下才能被传递,而序化意味着确立知识内容的框架和顺序。职业教育课程所选取的内容,由于既涉及过程性知识,又涉及陈述性知识,因此,寻求这两类知识的有机融合,就需要一个恰当的参照系,以便能以此为基础对知识实施“序化”。

按照学科体系对知识内容序化,课程内容的编排呈现出一种“平行结构”的形式。学科体系的课程结构常会导致陈述性知识与过程性知识的分割、理论知识与实践知识的分割,以及知识排序方式与知识习得方式的分割。这不仅与职业教育的培养目标相悖,而且与职业教育追求的整体性学习的教学目标相悖。

按照行动体系对知识内容序化,课程内容的编排则呈现一种“串行结构”的形式。在学习过程中,学生认知的心理顺序与专业所对应的典型职业工作顺序,或是对多个职业工作过程加以归纳整合后的职业工作顺序,即行动顺序,都是串行的。这样,针对行动顺序

的每一个工作过程环节来传授相关的课程内容,实现实践技能与理论知识的整合,将收到事半功倍的效果。鉴于每一行动顺序都是一种自然形成的过程序列,而学生认知的心理顺序也是循序渐进自然形成的过程序列,这表明,认知的心理顺序与工作过程顺序在一定程度上是吻合的。

需要特别强调的是,按照工作过程来序化知识,即以工作过程为参照系,将陈述性知识与过程性知识整合、理论知识与实践知识整合,其所呈现的知识从学科体系来看是离散的、跳跃的和连续的,但从工作过程来看,却是不离散的、非跳跃的和连续的了。因此,参照系在发挥着关键的作用。课程不再关注建筑在静态学科体系之上的显性理论知识的复制与再现,而更多的是着眼于蕴含在动态行动体系之中的隐性实践知识的生成与构建。这意味着,知识的总量未变,知识排序的方式发生变化,正是对这一全新的职业教育课程开发方案中所蕴含的革命性变化的本质概括。

由此,我们可以得出这样的结论:如果“工作过程导向的序化”获得成功,那么传统的学科课程序列就将“出局”,通过对其保持适当的“有距离观察”,就有可能解放与扩展传统的课程视野,寻求现代的知识关联与分离的路线,确立全新的内容定位与支点,从而凸现课程的职业教育特色。因此,“工作过程导向的序化”是一个与已知的序列范畴进行的对话,也是与课程开发者的立场和观点进行对话的创造性行动。这一行动并不是简单地排斥学科体系,而是通过“有距离观察”,在一个全新的架构中获得对职业教育课程论的元层次认知。所以,“工作过程导向的课程”的开发过程,实际上是一个伴随学科体系的解构而凸显行动体系的重构的过程。然而,学科体系的解构并不意味着学科体系的“肢解”,而是依据职业情境对知识实行动性重构,进而实现新的体系——行动体系的构建过程。不破不立,学科体系解构之后,在工作过程基础上的系统化和结构化的产物——行动体系也就“立在其中”了。

非常高兴,作为中国“学科体系”最高殿堂的清华大学,开始关注占人类大多数的具有形象思维这一智力特点的人群成才的教育——职业教育。坚信清华大学出版社的睿智之举,将会在中国教育界掀起一股新风。我为母校感到自豪!



2006年8月8日

前言

写书先要看对象,还要想清楚向读者传达什么思想,解决什么问题。本书的对象是高职高专院校学生,学会编程是为了能够使用计算机来解决各种各样的实际问题,编程的原理当然要弄明白,重点应该是学怎么编和怎么编得更好。

对于初学编程的人,往往会一觉得枯燥,二觉得难。这是为什么呢?大多是因为教学方法不当。以语句、语法作为重点来讲授,无的放矢,不能引发兴趣,当然乏味。诚然,语句是重要的,但学法不能脱离其出现的环境和所要解决的问题。

为什么初学者对编程会感到难呢?就是因为新手摸不着门,不知道该如何下手,而对编程产生畏难情绪。怎样化难为易呢?这就需要在教法上加以改进。本书把重点放在讲编程的思路和方法上,特别是强化实践,引导学生动手做。经验证明:多听,多看,不如多做。从效果看,编程能力的提高,不是听会的,也不是看会的,而是编程者自己上机练会的。计算机对人是具有亲和力的,谁用得多了就对谁友善;你不用它你就感到难。对于编程,化难为易的金钥匙就是动手,当你编出一两个小程序之后,成就感让你想编第三个、第四个……经验就是这样通过行动积累起来的,兴趣也会随之提升。

本书是面对高职高专院校的学生编写的,以任务驱动方式提出问题,让学生带着问题学,边做边学,在做的过程中学会思考,体会编程所需的计算思维和分析问题与解决问题的方法,以求举一反三。每章之后列有习题和实训题目,为的是巩固课堂所学基本知识,从大量练习中学会编程的思路和基本方法,积累如何做的经验。

本书只是提供了教学的内容和一些方法,以及已经实践过的一些经验。教学要取得成功,需要学生的配合,因此教师与学生交流互动、听取建议并对学生加强指导等就十分重要,从这个角度看,使用本书的教师还有很大的改进与提高的空间。不断提高教学水平是我们共同的期望,教学观念、教学方法的改革又是关键。

我们诚挚地希望读者使用之后给本书提出宝贵的意见,以求质量不断提高。我们坚信:改革与改进是长期的任务,没有最好,只有更好。

本书由吴文虎、王鸿磊、张雪松编著。全书的总体策划、章节提纲编排、统稿工作由清华大学吴文虎教授负责;第8~10章由清华大学吴文虎编著;第5~7章由徐州工业职业技术学院王鸿磊编著;第1~4章由徐州

工业职业技术学院张雪松编著。本书作者编写了大量的程序,其中 wuwh 表示由吴文虎教授编写, wanghl 表示由王鸿磊编写。

由于作者水平有限,书中难免有纰漏,欢迎读者多提宝贵意见。

吴文虎 wuwh@mail.tsinghua.edu.cn

王鸿磊 98312226@163.com

吴文虎

2011年5月

精心铸精品 理念须先行

——浅谈“程序设计基础”课程改革

吴文虎

[编者按] 本文是清华大学计算机系吴文虎教授的国家级精品课程“程序设计基础”改革经验的总结,虽然其教学对象是清华大学的本科学生,但是文中的课程教学改革思想和改革办法值得高职高专院校学习。不仅仅是计算机专业的师生适用,非计算机专业的学生从中也可以获得本课程的学习方法;不仅仅对程序设计基础的课程,对其他课程的改革也同样可以借鉴。所以,特安排此文供大家学习。

从2001年起我受系主任的委托承担了“程序设计基础”课程的教学任务。这是给计算机系大一新生开的第一门涉及计算机的基础课。当年我已65岁,在这之前我一直在讲研究生的学位课“语音信号的数字处理”。

对我来说,“程序设计基础”是新课,当然有一定的难度。但从我的经历看却又比较容易上手,因为我有指导中国队参加国际信息学奥林匹克近二十年的经验。尽管年过花甲,却仍壮心不已,要做就要做好。

但干好一件事光靠热情是不行的,特别是教学工作,需要有正确的教学理念和教学思想的指导。为此,我学习了教育心理学和有关创新学的书及一些资料,结合我在清华四十年的教学实践,认真研究课程的目标、定位、内容、教学方法等。最后,我决定开展两个方面的改革:教学模式的改革和对学生学习评价方式的改革。第一年就取得了很好的教学效果,成为清华大学的精品课,学生给予很高评价:“授课方式独特新颖,深入浅出,启发式教学,激发学生兴趣,调动学生的积极性,有助于学生独立思考能力的提高。”(引自清华大学2001年下半年教学评估结果查询)。随后,“程序设计基础”2003年被评为北京市精品课;2004年被教育部评为首批国家级精品课。

下面从几个方面总结改革的粗浅体会,与大家交流。

1. 教育理念最为重要

“大学者,非谓有大楼之谓也,有大师之谓也。”先辈大师为人为学都给我们做出了榜样。回想五十年前我在自动控制系求学和当助教时,多次聆听钟士模先生的教诲,深知要想搞好教学最为重要的是学习教育理念。

在新世纪,教育必须培养人的自我决定能力,而不是培养人们去适应传统世界;重要的是要唤醒学生的力量,培养其自我性、主动性、抽象的归纳力和理解力。

在教育的目的和价值的总体看法上,可持续发展教育观的核心是强调要将知识、能力、素质融会贯通于教育的全过程,要求受教育者要关心他人,学会合作、协调,将能力培养与素质教育摆到重要的位置上。本人认为,具有较强能力和良好素质的人,必须掌握丰富的知识;能力培养与素质教育要部分地通过知识的传授来实施;能力与素质在许多场合

下是通过知识表现出来的。

作为教授,我们应该如何传授知识,怎样培养学生的能力?我认为应该推崇以探索为本的教学,努力将知识型教学改进为研究型教学,引导学生在不同级别的探索空间学习实践,取得经验,提高能力。

对于理工科的大学生,能力是技能化知识的综合体现。培养能力,要把知识运用中的综合性、灵活性与探索性作为重要内容。能力作为个性的个别心理特点,不是天赋的,而是在后天的教育与实践形成和发展起来的。能力是各种社会实践的产物,只能在实践活动中得到提高。能力须以丰富的知识作支撑。实践是能力赖以生长的土壤。

学生的良好素质是知识和能力的升华。

素质教育是以尊重学生的主体作用、主动精神,注重开发人的潜能,形成人的健全人格为根本特征的教育。

我认为素质教育要求学生在学校里学会“怎样做人,怎样做事,怎样求知,怎样健体”。

作为计算机系的教授,还有责任传承信息道德。所谓信息道德是维护信息资源的真实性与信息处理的社会责任感,也是科学精神与人文精神的结合。信息道德水平体现着人格水平。信息教育过程也是提高思想道德情操、塑造健康人格的过程。

创造性思维活动的基础是理论指导下的实践,是有目的的实践。在实践当中才能积累丰富的经验,取得真知灼见。

创造性思维离不开工具,工具影响思维。“我们所使用的工具影响着我们的思维方式和思维习惯,从而也将影响着我们的思维能力”(Edsger Dijkstra,1972年图灵奖得主)。计算思维是人类借助通用智力工具求解问题的一条途径,涉及理解和运用计算机科学的基本概念、递归思想、抽象化、形式化、枚举、搜索、启发推理等。

创造性思维需要有科学的世界观和方法论来导引。探索性学习有助于创造性思维的培养。

从思想方法上要摆脱传统偏见,思维定式往往会妨碍无偏见地观察和思考。敢于思考和善于思考应该是创造者的座右铭。

通过学习,我的感悟是:课程改革要以人为本,我们的责任是把学生潜能发掘出来,让人人都能“自信、自立、自尊、自强”。

下面谈谈我对这门“程序设计基础”课程重要性的认识。

程序设计强调数学基础,这是因为“任何事物都是量和质的统一体,都有自身的量的方面的规律,不掌握量的规律,就不可能对事物的质获得明晰的认识。数学是研究‘量’的科学,数学不断地在总结和积累各种量的规律性,因而必然成为人们认识世界的有力工具”。数学文化是人类文化中最基本的文化,马克思说:“一门科学只有当它达到了能够成功地运用数学时,才算真正发展了。”电子计算机的出现标志着数学已进入了机器时代,数学文化的进步是信息时代科学技术发展的基础。

程序设计是将数学应用于解决实际问题的技术,是让计算机听命于人的最直接的技术,也可以说是人们主宰自己的大脑延伸的技术。这样的认识可能高度还不够,因为在有了通用智力工具之后,人们会适应性地改变思维方式。学会计算思维是学生在信息社会大展宏图的需要。因此,我提出程序设计是大学生的一個看家本领。不会编程的人,只能

局限在别人划定的圈内工作,对于那些划在圈外、计算机能够胜任、而你又渴望去做的工作,不会编程的人只能“望圈兴叹”。“不能让我们的孩子输在起跑线上”,“我们有责任让那些有理想有抱负有灵气又肯吃苦的中国孩子在起跑时就能占有先机”。

以上是我通过学习在教育、教学方面的一些思想认识,也是我进行课程改革的思想与心理基础。

2. 教学改革,选定目标,创出新路

教师是教学活动的直接组织者和实施者,在教学中发挥着极其重要的作用。要把课程改好,我认为最主要的是教师教育观念的转变。实践证明,教学内容的选择、教学方法的采用都会直接影响教学效果和教学目标的实现。

目前国内有些高校的该类课程仍停留在传统的教学模式上,过于注重语句、语法和一些细节,基本上是以高级语言自身的体系为脉络展开的,没有把逻辑与编程解题思路放在主体地位上。如何分析问题和解决问题的思路讲得很少,对学生编程的能力、上机解题的能力训练不够,更谈不上在教学中引导学生研究和探索了。这样就给后续课程及研究生阶段的课题研究留下了很多麻烦。很多学生在学习这门课时感到枯燥难学,学过之后,又不能用之解决问题。

我个人的经历有些不同,二十多年来一直在参与辅导中学生和大学生参加有关计算机的各种比赛,包括国际信息学奥林匹克和 ACM 世界大学生程序设计竞赛,通过对这些编程能手成长过程的认真思考和研究,使我感到很有必要改变我们的课程教学模式,用先进的教学理念和方法培养一流人才。

(1) 重新定位教学目标

首先我们分析了传统教法的弊病,主要有以下几个方面:

- ① 语句、语法讲得太多、太细。
- ② 忽视基本问题的求解过程。
- ③ 课程中算法意识淡薄。
- ④ 不能激发学生的学习兴趣。
- ⑤ 教学目标存在问题,学了但不会用,有人很快就忘了。

针对这些问题,我们把程序设计基础的目标重新定位如下:

- ① 借助程序设计的知识载体,向学生传授基本问题的求解过程和基本思路。
- ② 建立算法意识,培养学生良好的思维习惯。
- ③ 从学科方法论上打基础,培养学生计算思维能力和分析问题解决问题的能力。

我们认为学科教育必须走内涵式发展道路,在课程中应该强调计算思维能力、抽象思维能力和逻辑思维能力,注重理性思维和理性实践。在解决问题的实践中训练观察能力、思维能力和实践能力。

根据新的目标,我们分析了教学设计中要抓住的几个难点:

① 对“构造性”和“可行性”的把握。“构造性”和“可行性”是计算机学科独有的特点,在教学内容的选择和教学方法的设计上都要顾及这个特点。

② 如何培养计算思维能力?引出什么问题、通过什么方式来培养计算思维能力?

③ “抽象第一”与动手编程实践的关系。“抽象第一”是计算机学科教育的一个基本要求,涉及逻辑思维、形式化、构建数学模型和算法等,如果不能顾及学生的认知规律,无视初学者的感受,可能就会难倒学生或吓倒学生。正确处理好理论与动手编程实践的关系是十分重要的。

④ 尽量超越具体语言,又不能没有上机的语言环境。

⑤ 初学者的难点在哪儿?怎样激发学生的学习兴趣?针对难点和学生刚刚入学的实际,我们提出以下几个要求:

- 提出课程的定位是培养学生利用计算机编程手段分析问题和解决问题的能力;
- 提出强化实践的教学设计;
- 提出理性思维和理性实践的导学要求;
- 提出“抱西瓜,不捡芝麻”的教学策略;
- 提出上课同时养成良好的编程习惯;
- 提出上机解题的考试方法;
- 提出创设进行因材施教的探索空间。

对程序设计教学模式进行改革,以强调动手实践上机编程为切入点;以任务驱动方式,通过实例讲授程序设计的基本概念与基本方法。重点放在思路上,即在 C/C++ 语言的环境下,针对问题进行分析,构建数学模型,理出算法并编程实现,同时要求养成良好的编程习惯,在此过程中培养学生的思维能力和动手能力,鼓励学生探索、研究和创新。

在课堂教学中,我们采用了如图 0.1 所示的教学思路。

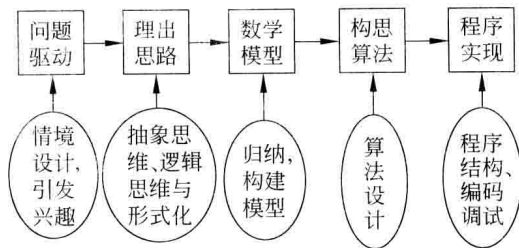


图 0.1 课堂教学思路

下面着重谈教学方式与评价方式的改革。

(2) 教学方式的改革

① 强化实践。

鉴于程序设计课是高强度的脑力劳动,不是听会的,也不是看会的,而是练会的。只有让学生动手,他才会有成就感,进而对课程产生兴趣,学起来才比较从容。因此,我们的基本思想是在理论指导下,让学生动手、动脑并更多地地上机实践。因为学生只有在编写大量程序之后,才能获得真知灼见,感到运用自如。注重学生动手能力的培养是这门课和以往课程最大的不同之处。

② 鼓励和引导探索式学习。

按照建构主义的学习理论、学生作为学习的主体在与客观环境(指所学内容)的交互过程中构建自己的知识结构。教师应引导学生在解题编程的实践中探索其中带规律性的

认识,将感性认识升华到理性高度,只有这样,学生才能举一反三。在这一过程中教师起着很重要的引导作用。

③ 突出重点。

这门课授课的原则是要学生“抱西瓜”而不是“捡芝麻”,重点放在思路、算法、编程构思和程序实现上。语句只是表达工具,讲一些最主要的,细枝末节的东西根本不讲。在教学设计中注重最大限度地调动学生的积极性,选择少而精、又能引发兴趣的典型问题,作为开篇,要求学生带着问题学,积极思考,与教师互动,尽量当堂学懂。突出上机训练,在编写程序的过程中,提高利用计算机这个智力工具来分析问题和解决问题的能力。

④ 培养良好的编程习惯。

在课上我们非常注意让学生养成良好的编程习惯,即强调程序的可读性、规范性;要求变量必须加注释;程序构思要有说明;学会如何调试程序;尽量使程序优化;还要求对程序的运行结果做正确与否的判断与分析。

⑤ 注重培养学生“自学、动手、应用、上网”的学习习惯。

我们认为在本科阶段就应该注意培养学生的自学能力。很多东西完全是可以自学的,尤其是计算机。计算机是实践性极强的学科,所学的内容和要实践的东西是一个整体,所以可以自己动手来学,书上看不懂的在机器上动手试试,往往就弄懂了。上网是指充分利用网络平台,提高获取信息、处理信息和交流信息的能力。

(3) 对学生学习评价方式的改革

考试是检验学生学习效果、评价学生学习业绩的重要环节。考试作为“指挥棒”对教学目标、教学过程有着相当大的影响。我一直在思考如何进行考试改革,如何借助考试环节调动和激发学生自主学习的积极性、创造性等问题。

① 不纸上谈兵,不考笔试,不考死记硬背的东西。

开学之初,就向学生宣布考试方式——上机解题,判分也是由计算机来完成的,对就是对,错就是错。我们平时比较注意对学生学习方式的引导,让学生明白:理论很重要,要在理论指导下,动手动脑、有条有理地进行实践。而实践才能出真知,动手才能学到真本事。

② 利用资源,补充助教的不足。

我系每年都有十多位保送生(国家集训队队员),他们都是计算机竞赛方面的高手。与此相反,每年所招新生中会有一些人没有摸过计算机,亟须加强辅导力量。我们把年级里的“高手”组织起来,让他们当“小教员”。在开学的第一天就把他们介绍给其他同学,并把他们分到各班,帮助同学学习。这部分“小教员”真正发挥了作用,这样既弥补了辅导力量的不足,同时也使他们受到了锻炼,增强了责任感。

3. 教学改革的初步效果

改革之后,该课取得了较好的教学效果,学生给予较高的评价。学生网上评价原文摘录如下:

- 能够从简单的例子出发,教我们编程,学后很有用。
- 老师很有名,课程很重要。重视思路的培养。

- 教学方式新颖特别,引用了大量能引起学生兴趣的实例,风趣幽默。
- 老师的讲课方法很新颖,讲课思路清晰。
- 思路清晰,对难点分析透彻。
- 注重思路的打开,算法的构造,以及程序的实现,很有特点,非常棒!
- 讲课严谨,充分考虑到学生,能因材施教,讲清难点和重点。
- 讲课思路清晰,重点、难点突出,讲解生动,有吸引力,能激发学生的兴趣。
- 吴文虎老师的讲课独具一格,和其他教材讲语言不同,他最注重的是算法,虽然刚开始的时候学起来有点困难,但到后来就更能感受到编程的乐趣了。
- 能从思路进行引导,注重能力的提高。
- 吴老师授课非常有耐心,思路清晰,而且分析非常透彻,对暂时未能接受的同学给予耐心的辅导和讲解,更为令人佩服的是,吴老师讲课总是胸有成竹,信心十足,让我们都觉得对学习这门课程非常有信心。
- 教师上课生动、严谨,知识灌输系统、充分,有启发性。
- 讲解清晰,注重与同学的交流,能根据不同的反应调整讲课的速度。

4. 仍须努力,没有最好,只有更好

经过七年的实践,我们感到在一些方面还要进一步努力。譬如:

- 要进一步加大学生训练环节的力度;
- 要加强对基础较差学生的辅导;
- 要建立一个因材施教的机制,创造条件,让学生能有更广阔的发展空间;
- 要建立平时的督促机制,让每一个学生真正落实动手实践;
- 要考虑与后续课程的衔接。

改革是没有止境的,一流大学要有一流的课程,没有最好,只有更好。

2008年2月27日于清华大学荷清苑

第 1 章	绪论	1
第 2 章	编程准备	4
2.1	程序编写	4
2.2	程序代码及说明	9
2.3	输出流对象 cout	10
2.4	输入流对象 cin	11
2.5	算术运算符	12
2.6	程序注释	12
2.7	知识拓展	12
2.7.1	任务 2.1 的拓展	12
2.7.2	C 程序的一般结构	13
2.8	小结	14
2.9	知识巩固	14
第 3 章	C 程序的基本结构、变量与数据类型	16
3.1	变量	18
3.1.1	变量的基本概念	18
3.1.2	变量的数据类型	18
3.2	定义变量和赋初值	20
3.2.1	赋值符号与赋值表达式	21
3.2.2	变量赋值的 5 个要素	21
3.3	常量	22
3.4	知识拓展	23
3.4.1	转义字符	23
3.4.2	标识符常量	24
3.4.3	字符数据的输入	25
3.4.4	复合运算符	26
3.4.5	自增自减运算	27
3.5	思考与实训	29
3.6	小结	32