

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2013.04.021

# 基于计算思维的“大学计算机基础” 课程教学改革

彭国星, 童 启, 刘 强

(湖南工业大学 计算机与通信学院, 湖南 株洲 412007)

**摘 要:** 大学计算机基础课程教学改革的首要任务是确定计算机基础教育的教学目标和核心任务, 即“计算思维能力的培养”。在此基础上, 基于学科差异, 按照先纵向分类、再横向分块的思路, 构建多学科可配置的课程体系; 围绕计算思维, 构建大学计算机基础课程知识体系, 优化教学内容; 将计算思维融入课程教学, 采用启发式、讨论式、参与式、案例式等多元化教学方法。

**关键词:** 计算思维; “大学计算机基础”; 课程教学

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2013)04-0103-04

## The Curriculum Teaching Reform of “College Computer Basic Course” Based on Computational Thinking

Peng Guoxing, Tong Qi, Liu Qiang

(School of Computer and Communication, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** The primary task of teaching reform of basic computer courses in university is to determine the teaching goal and the core task, namely “the cultivation of the computational thinking ability”. On the ground, based on the discipline difference, constructs courses system of multidisciplinary and configurable according to the idea of the first longitudinal classification and transverse block; Around the computational thinking, constructs knowledge system of basic computer courses in university and optimizes teaching contents; Puts the computational thinking into the teaching process and applies diversified teaching methods integrating with teaching content, e.g. heuristics, discussing, participating and case teaching method.

**Keywords:** computational thinking; “college computer basic course”; course teaching

### 0 引言

随着信息和知识经济时代的到来, 计算机和信息技术深刻地影响和改变着社会、经济和人们的生

活, 对信息的获取、存储、传输、处理、控制和应用越来越成为人们最基本的能力之一。信息社会需要培养适合时代发展需要的具有较高信息素养的人才, 即“信息+专业”人才, 而信息技术的核心是

收稿日期: 2013-05-28

基金项目: 湖南省普通高等学校教学改革研究基金资助项目(湘教通[2011]315-262)

作者简介: 彭国星(1968-), 男, 湖南双峰人, 湖南工业大学副教授, 硕士, 主要从事计算机基础及数据挖掘方面的教学与研究, E-mail: 584955910@qq.com

通信作者: 童 启(1980-), 男, 浙江宁波人, 湖南工业大学讲师, 硕士, 主要从事计算机基础及数据挖掘方面的教学与研究, E-mail: tongqi006@qq.com

计算机技术。因此，大多数高等院校已将计算机基础教育确定为通识教育的基本组成部分<sup>[1]</sup>。在信息社会对人才知识结构提出进一步要求的背景下，如何提升当代大学生的信息素养，推进计算机基础课程教学改革，更有效地解决大学生利用计算机解决问题的能力，这是高等教育研究者关注的重要问题。

大学计算机基础课程是面向非计算机专业学生开设的多门全校通识课程，是必修的计算机公共基础课程。现阶段，大学计算机基础教育在教育观念、课程设置、教学内容及教学方法等方面，还存在一些问题，面临诸多挑战。在教育观念上，长期以来存在着“计算机基础课程就是讲解 Windows 操作系统、Office 办公软件的课程”“计算机应用能力等同于掌握计算机操作的能力”等片面观点，造成教师将大部分时间花在讲解常用应用软件的使用上，而对培养学生注重利用计算机解决本专业问题的能力不够重视。在课程设置上，各个专业采用统一的教学目标、教学内容，未能将教学内容与专业紧密融合；另外，有些课程已被时代及社会需求所淘汰，但由于历史沿革问题，却一直延续开设。在教学内容上，计算机基础课程的教学内容极为庞杂，而课时不断压缩，造成教学内容与教学课时的矛盾日趋突出；同时，随着计算机技术的迅速发展，其课程内容应不断更新，在不断更新的内容中，又未能确定核心稳定的教学内容。在教学方法上，一般采用传统的灌输式教学，而忽视了对学生“计算思维”的培养，重理论轻实践。

### 1 设定课程核心任务

计算思维 (computational thinking) 这一概念是由美国卡内基·梅隆大学周以真教授提出来的。计算

思维是运用计算机科学的基础概念，去求解问题、设计系统和理解人类行为，其本质是抽象和自动化。如同人们具备是非判断、文字读写和算术运算能力一样，计算思维也是一种本质的、人们应该具备的思维能力<sup>[2]</sup>。计算思维是数学和工程思维的互补与融合<sup>[3]</sup>，是一种递归思维，一种在时间和空间之间、处理能力和存储容量之间进行折衷的思维方式。它一般采用并行处理的方式，通过约简、嵌入、转化或仿真等方法，以抽象和分解来处理庞杂的任务或进行复杂的系统设计。

计算思维的特征和内容在计算机科学中得到了充分体现，且随着计算机科学的发展而发展。教育部高等院校计算机基础课程教学指导委员会提出计算机专业的能力目标，即对计算机的认知能力和应用计算机的问题求解能力。这两个方面的能力正反映了计算思维的 2 个核心要素：计算环境和问题求解<sup>[4]</sup>。

信息时代，高等院校计算机基础教育的目的应从传统的计算机扫盲发展到注重培养学生的信息素养。因此，计算机基础课程改革的首要任务应是：确定计算机基础教育的教学目标和核心任务。应改变计算机基础教育的传统教育观念，以“计算思维能力的培养”作为计算机基础教育的教学目标和核心任务。计算思维较好地体现了大学计算机基础教育的基础特征，反映了计算机学科的本质，也体现了通识教育应有的特征。计算思维的培养可使学生初步掌握关于计算思维的基本知识和解决问题的一般步骤和方法，为学生下一步的深入学习及综合能力的培养奠定基础。

### 2 建设多学科环境下的课程体系

大学计算机基础课程体系建设如图 1 所示。

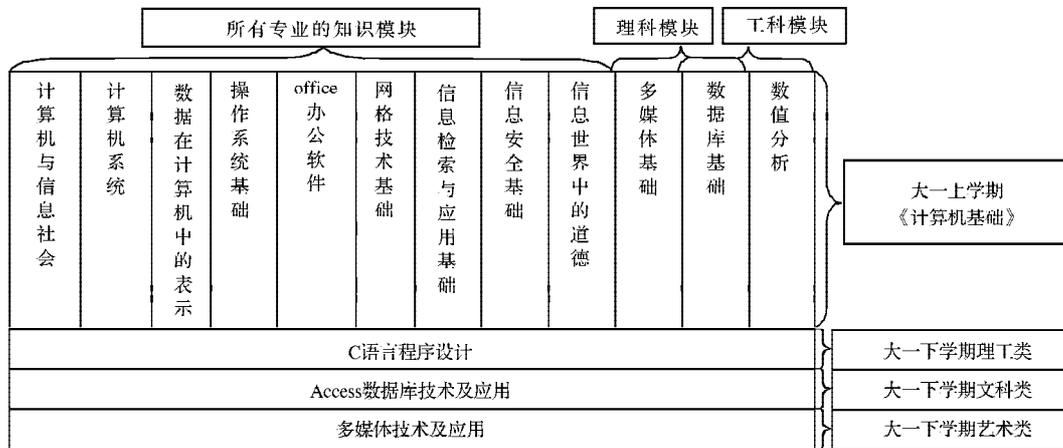


图1 大学计算机基础课程体系建设

Fig. 1 College basic computer curriculum system construction

传统的计算机基础课程教学强调循序渐进,强调课程与课程之间、课程内部各知识点之间的严格逻辑关系,忽略了对前沿知识、最新技术的引入,轻视学生计算思维能力的培养。实际上,笔者认为,大学诸多课程的知识结构中可能存在“断点”,学习这些课程可能需要一些基础,这些基础应该体现在教科书中,而不必都需在课堂上讲授。因此,本课题组将计算机基础课程体系建设的基本思路设定为:先纵向分类,再横向分块。纵向分类即将所有学生按学科门类分成3类,即理工、文(文法外语管理)、艺术类。横向分块即在每一类别中,根据学生的实际情况,区别教学,安排不同的计算机基础课程教学模块内容。

### 3 构建课程知识体系,优化教学内容

基于计算思维构建课程知识体系,不需将原有的课程内容全部更新,而是以计算思维能力的培养为主线,在原有的基础上梳理、优化教学内容。计算机基础课程教学内容虽然涉及面较广,但都指向一个共同的教学目标,即培养学生在特定计算环境下的问题求解能力,这也是计算思维的核心,即计算环境和环境约束下的问题求解。

大学计算机基础课程知识体系的构建应将重点放在计算思维核心的讲解上,而压缩对办公软件操作等知识的介绍,删减一些专业繁琐的计算机名词解释和细节问题,增加能体现计算思维的“信息检索与应用基础”“数值分析”“算法与程序设计基础”等教学模块。如“信息检索与应用基础”等教学模块中的图书馆检索信息、网上求解问题的答案,均渗透了计算思维方法;“数值分析”等教学模块,根据数学模型,提出求解计算方法,编写程序上机计算结果,这个过程能使更好地理解计算机的计算特点和优势。

另外,应将课程知识原有的模块以计算思维能力培养为主线进行梳理与优化。如计算机与信息社会模块,应重点讲授计算机的应用,让学生了解计算机能做什么,培养学生的计算思维意识;计算机系统模块,应将重点放在指令级环境的构成及问题求解等内容上,教授学生采用抽象和分解的方法,来处理庞杂的任务和设计复杂的系统;操作系统模块,应重点讲解操作系统的功能及原理,这本身即是使用计算思维解决计算机自身问题的例子,而简单介绍操作系统的基本操作;信息安全基础模块,信息安全本身是一个动态、相对的概念,体现了计

算思维的验证构造思想,故此模块应重点讲授信息安全基本技术。

程序设计课程知识体系应突出程序设计思想,而不是语言本身,即体现语言级的问题求解方法。对大多数非计算机专业的学生而言,学习程序设计的目的是利用计算机语言科学地描述对象和施加在对象上的操作从而解决问题。程序设计方法是理解计算机的最好途径。如C语言程序设计课程内容的设置,可以一明一暗两条线索来组织材料。明线是C语言的语法知识点,从简单的数据结构及控制结构,到复杂的数据结构和控制结构,循序渐进地展示C语言的特性;暗线以常见的如排序、查找、删除等程序算法的实际应用贯穿课程知识点,使学生通过实践领悟程序设计思想,培养学生运用计算机语言解决问题的思维和能力。

数据库技术及应用课程知识体系应将重点放在利用数据库技术进行数据综合分析和展示分析结果的能力培养上,强化结构化查询语言(structured query language, SQL)、数据库对象表、查询、窗体、报表的功能实现及综合应用等知识模块,突出数据组织与查询的基本技术与方法,强调问题求解的核心思路。另外,通过小规模应用系统数据库的设计(这本身就是抽象和分解的过程,即计算思维能力培养的过程),使学生领悟系统级的问题求解方式。

### 4 改革课程教学方法

将计算思维引入教学中,其目标即培养学生应用计算机解决问题的意识和能力。在计算机基础课程的教学过程中,可采用启发式、讨论式、参与式、案例式等教学法。

启发式教学改变传统单纯讲述知识的方法,利用思维导图对知识进行归纳和演绎,突出计算思维能力的培养。在每章内容中,有意识地以提出问题、解决问题的教学思路,启发、引导学生积极思维,探索问题,发现问题,分析问题,并解决问题,使知识转化为解决问题的能力。

讨论式教学是教师根据教学内容,预先精心设计讨论问题,由学生分组进行学生之间、师生之间的讨论,通过整理讨论结果得出结论的一种互动教学方式。学生从不同的角度、以不同的方法认识和分析问题,并形成不同的观点,不同的观点在讨论时又会形成强烈的外部刺激,引发学生探讨问题的兴趣,使学生始终处于“问题-思考-探索-解答”

的积极思维状态<sup>[5]</sup>。

参与式教学让每个学生自己动手、动脑,积极参与发现问题、查阅资料、上机调试、解决问题的过程。教师可以综合性实验或实际应用项目等形式,布置学生设计任务书,引导学生以协作的方式,通过数据收集、理论分析、建立模型、模型求解、模型应用的研究模式来完成任务。

案例式教学是对每一类典型的理论问题,教师首先搜集一个合适的经典案例,采用多媒体教学手段进行案例分析,介绍相关模型的基本原理及相关方法的基本步骤,让学生体会该模型、方法及计算机技术在解决实际问题中的作用。然后,再布置一个类似的案例,要求学生以小组为单位进行案例调查、案例分析和案例报告。通过亲自动手操作,学生不仅掌握了运用所学知识解决实际问题的流程,而且学会了分析问题、解决问题的方法<sup>[6]</sup>。

## 5 结语

以计算思维能力的培养作为大学计算机基础课程的教学目标,转变了传统课程重应用软件的教学理念,致力于培养学生以计算思维作为解决问题的主要方式,为课程教学改革树立了新的方向;围绕计算思维构建大学计算机基础课程知识体系,优化了教学内容;基于学科差异,构建了多学科可配置的课程体系,为差异性教学提供了基础;将计算思维融入课程教学,提出与计算思维能力培养教学目标相应的教学方法。

本文提出的上述课程教学改革思路在湖南工业大学实施以来,师生反映效果良好,学生信息素养提高较大,利用计算机解决问题的能力明显提升,一定程度上掌握了计算思维的基本方法,提高了分析问题和解决问题的综合能力。

## 参考文献:

- [1] 冯博琴,张 龙. 迈向计算机基础教学的新高度[J]. 中国大学教学, 2009(4): 8-11.  
Feng Boqin, Zhang Long. Towards New Heights of Basic Computer Teaching[J]. China University Teaching, 2009(4): 8-11.
- [2] Wing J M. Computational Thinking[J]. Communications of the ACM, 2006, 49(3): 33-35.
- [3] 周以真. 计算思维[J]. 中国计算机学会通讯, 2007, 3(11): 83-85.  
Zhou Yizhen. Computation Thinking[J]. Communication of China Computer Society, 2007, 3(11): 83-85.
- [4] 何钦铭, 陆汉权, 冯博琴. 计算机基础教学的核心任务是计算思维能力的培养:《九校联盟(C9)计算机基础教学发展战略联合声明》解读[J]. 中国大学教学, 2010(9): 5-9.  
He Qinming, Lu Hanquan, Feng Boqin. The Core Task of Basic Computer Teaching Is Cultivating Computational Thinking Ability: (C9) Basic Computer Teaching Development Strategy Joint Statement[J]. China University Teaching, 2010(9): 5-9.
- [5] 刘雪莹, 何素芹, 刘文涛, 等. “包装容器结构设计及制造”课程教学改革的探讨[J]. 包装学报, 2012, 4(4): 94-96.  
Liu Xueying, He Suqin, Liu Wentao, et al. Teaching Reform on the Course of Structure Design and Manufacture of Packing Receptacle[J]. Packaging Journal, 2012, 4(4): 94-96.
- [6] 肖芳林, 分俊林. 工程项目管理课程教学改革探讨[J]. 湖南工业大学学报, 2011, 25(5): 102-104.  
Xiao Fanglin, Qiu Junlin. Discussion on the Teaching Reform of Project Management Course[J]. Journal of Hunan University of Technology, 2011, 25(5): 102-104.

(责任编辑:徐海燕)