

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2015.05.014

# 基于计算思维的数据库课程教学方法探讨

黄震宇, 邬蒙, 孙曜, 寇雅楠, 王学锋

(空军工程大学 航空航天工程学院, 陕西, 西安 710038)

**摘要:**大学计算机基础类课程改革后,传统的数据库课程的教学内容和教学方法面临新的挑战,培养学生的计算思维能力成了大学计算机课程的教学总体目标要求。根据战德臣教授的“计算之树”体现的知识空间,选取数据库课程所体现的计算思维,结合多年教学经验,通过使用 CDIO 工程教学方法进行课程实践应用拓展,可以培养学生的计算思维能力和创新应用能力。

**关键词:**计算思维; CDIO; 数据库课程; 教学方法

**中图分类号:**G642.421

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-5884(2015)05-0045-03

大学计算机课程自开设以来,其重要性随着信息技术的发展、计算机教育的普及以及社会需求的变化呈不断上升趋势,到目前为止,计算机已成为在通识教育中培养具有现代科学思维精神和能力的三大必修课程(数学、物理、计算机)之一<sup>[1]</sup>。教育部计算机基础课程教学指导委员会提出了“普及计算机文化,培养专业应用能力,训练计算思维能力”的教学总体目标要求,要求教师不单纯是教会学生使用计算机,而是教授一种新的思维方法(定义为计算思维),培养学生利用计算机技术认识和改造世界的创新能力<sup>[2]</sup>。

目前,各大高校大力提倡素质教育,教育改革大潮席卷,不少高校甚至取消了计算机科学与技术专业,计算机基础类课程受到巨大冲击,学时大力压缩,少数课程直接取消。大学数据库课程属于计算机学科基础类必修课,予以保留,但是变革迫在眉睫,课程该如何发展?教师应该怎么教?学生需要学习什么?

## 1 计算思维和 CDIO

计算思维(Computational Thinking)是美国卡内基·梅隆大学计算机系主任周以真教授于2006年首次明确提出的概念,定义为“运用计算机科学的基本概念去求解问题、设计系统和理解人类的行为,包括了涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动”<sup>[3]</sup>。计算思维的本质是抽象(Abstraction)和自动化(Automation),反映了计算技术本质特征和解决问题的核心方法。计算思维概念的提出为计算机教育的改革指明了方向。

2010年7月,在首届“九校联盟计算机基础课程研讨会”上,程国良院士首先提出将“计算思维能力培养”作为计算机基础课程教学改革切入点的倡议<sup>[4]</sup>,此次会议明确提出要把“计算思维能力的培养”作为计算机基础教学的核心任务<sup>[5]</sup>,随后在2012年7月和2013年7月教指委分别组织召开了第一、二届“计算思维与大学计算机课程教学改革研讨会”,国内一些专家学者开始尝试在计算机基础课程中引入计算思维,践行新的教学理念,探索新的教学模式,并取得了卓有成效的研究成果。

CDIO即构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运行(Operate),涵盖了系统从构思、研

发、应用到反复改进的完整生命周期<sup>[6]</sup>。CDIO 工程教育模式将学科导向改变为项目导向,以项目为主线组织课程,变强调学科知识的完备性与系统性为注重项目训练的完整性。

笔者通过深入研究计算思维内涵,结合 CDIO 工程教学方法,对数据库课程的教学改革做了一定研究,在学生掌握计算机核心知识的基础上,进一步掌握数据库技术,让学生学习运用高效的思维去思考问题,将无意识的计算思维教学理念提升到有意识、系统性的计算思维教学。

## 2 教学研究

思维是无形的,计算思维的训练和养成是一个长期的、循序渐进的过程,不可能一蹴而就。要在教学中实现计算思维的培养,就应该将计算思维的概念与计算机基础类课程的知识实现有机融合,改变原来的单纯的知识传授为基于知识的思维传授<sup>[7]</sup>。战德臣教授通过“计算之树”描述了核心的计算思维(图1)<sup>[8]</sup>。

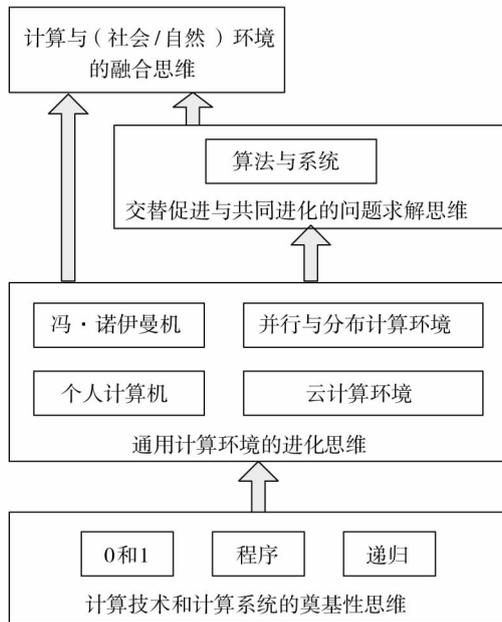


图1 计算之树

根据“计算之树”体现的知识空间,选取数据库课程所体现的计算思维。北京航空航天大学在教育部分部大学计算机课程改革项目“理工类高校计算机思维与计算机课程研究及教材建设”项目中,构建了大学计算机课程体系,其中,对数据库课程定义如下(表1)<sup>[7]</sup>:

表1 大学计算机课程体系数据库部分

教学单元	教学内容	计算思维
信息管理与数据库系统	数据库系统基本概念	
	关系与关系5种操作的含义	数据库聚合信息成库的思维
	关系数据库语言SQL的查询统计	基于数据库进行信息处理与分析的思维
	常用的数据库管理系统及其特点	

我们在数据库课程的教学过程中,对教学内容采用上述课程体系进行设计。在教学过程中融入“基于项目”CDIO的思想,以计算思维为核心引领课程,以项目为主线组织课程。选择能够体现计算思维的典型教学案例,设置教学情境,通过边学边做的教学手段,让学生在积极主动氛围中,熟练掌握工具,引导学生学习运用“计算机系统的思维方法”发现、解决和处理问题,促使学生深刻理解计算思维的基本方法,达到知识巩固和内化的目的。

在教学过程中,根据教学知识点,选择切合课程内容的典型案例进行知识讲授,这些案例将贯穿于整个数据库理论的教学过程中,主要是对理论知识的验证,通过教师讲授,将理论与实际应用相联系,加强学生对理论知识的理解。在课程进行到适当的时候,选择合适的项目启动,引导学生按照真实的项目流程,逐步进行需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施和数据库的运行与维护,完成数据库设计。在数据库设计完成后,引导学生使用 SQL 语言编写简单的应用系统,并且在这个过程中,强化学生对“关系数据库语言 SQL 的查询统计”特点的理解和应用。通过对这一数据库的应用,引导学生学习常用数据库管理系统的特点。最后,通过该数据库对数据库课程的所学内容进行回顾,引导学生最终掌握数据库系统的基本概念与基本的数据库设计方法。

在课程结束时,以任务的形式布置大作业——为学校超市设计数据库系统,要求学生主动思考,运用所学方法规划解决方案,独立完成任务,培养学生自我构建知识的能力、计算思维能力和创新能力。

### 3 结语

计算思维是培养学生创新能力的一个重要方面,课堂实践活动也是加强学生思考能力和动手能力的重要方面,将两者相结合,在培养学生构建知识、计算思维能力和创新应用能力方面取得了一定效果。但是,计算思维的培养毕竟是一个漫长的过程,其效果也不是朝夕之间可以显现的。如何在数据库课程中培养计算思维能力和创新思维能力,还需要进一步探索。

### 参考文献:

- [1] 李廉. 计算思维:概念与挑战[J]. 中国大学教学,2012(1):7-12.
- [2] 冯博琴. 对于计算思维能力培养“落地”问题的探讨[J]. 中国大学教学,2012(9):8-11.
- [3] Wing J M. Computational thinking[J]. Communications of the ACM,2006,49(3):33-35.
- [4] 程国良. 计算思维和大学计算机基础教育[J]. 电化教育研究,2007(4):42-44.
- [5] 九校联盟(C9)计算机基础教学发展战略联合声明[J]. 中国大学教学,2010(9):4-9.
- [6] 李昕昕. 基于 CDIO 模式的计算机网络教学改革,中国科教创新导刊,2010.
- [7] 艾明晶,李莹. 以计算思维能力培养为核心的大学计算机课程改革[J]. 计算机教育,2014(5):5-9.
- [8] 战德臣,聂兰顺. 计算思维与大学计算机课程改革的思路[J]. 中国大学教学,2013(4):56-60.
- [9] 战德臣. 非计算机专业大学计算机课程的思维性教学改革实践[R]. 济南:第六届大学计算机课程报告论坛,2010.
- [10] 唐培和,徐奕奕,王日凤. 计算思维导论[M]. 桂林:广西师范大学出版社,2012.

(责任校对 谢宜辰)