基于计算思维培养的程序设计课程改革

The Curriculum Reform of Programming Based on the Cultivation of Computational Thinking

曾莉

Li Zeng

广州医科大学 中国·广东 广州 511436

Guangzhou Medical University, GuangDong, GuangZhou, 511436, China

摘要: 随着社会信息化程度不断升级, 对于如何培养当代大学生具备“计算思维”, 让他们获得信息技术和创新的能力的问题已经成为高校计算机教育的一大重点和难点。论文对程序设计课程教学计算思维培养提出了改革的思路。

Abstract: With the continuous upgrading of social informatization, how to train contemporary college students to have "computational thinking" and enable them to acquire the ability of information technology and innovation has become a major focus and difficulty in computer education in colleges and universities. This paper puts forward some reform ideas for the training of computational thinking in the course of program design.

关键词: 计算思维; 教学改革; 程序设计课程

Key words: computational thinking; teaching reform; course of program design

基金项目: 广州医科大学 2016 年度教育科学规划课题《以计算思维为导向的程序设计课程教学改革》研究成果 (20131107)

DOI: 10.36012/sde.v2i11.2394

1 计算机程序设计课程的现状

计算机编程技术是计算机软件开发过程中一项最重要的技术, 是利用特定程序设计语言 (如 C、Java、C#、VB 等), 将专业领域问题或者应用问题转换为计算机软件的形式解决^[1]。在信息化时代中编程技术在许多专业领域中扮演着极为重要的角色, 人们通过信息科技获得便利和高效率, 在这种信息化的社会背景下, 大学生的计算机编程能力的培养地位越来越重要。但是通过分析发现, 中国高校程序设计课程教学普遍存在着以下问题: 课程注重知识传授而忽视了思维的培养; 技术的不断更新换代而教学内容没有及时更新;

教学目标落后于社会对人才需求目标; 学习方式多样化与教学模式单一化不匹配。以上问题让学生无法利用学习到的计算机知识来解决研究领域中的问题。程序设计课程是中国高等院校教育课程体系 (CFC2014) 要求必须开设的, 目的是培养学生通过计算机程序设计课程来建立学生的程序设计思维, 让学生掌握编程能力、调试程序能力、运行管理程序能力, 最终目的是使学生能利用计算机技术作为工具来解决其专业领域实际问题。但经过了笔者多年的教学实践发现: 学生刚开始学习, 兴趣和动力都是有的, 而且课前课后也会积极去预习和练习, 但随着学习过程中程序设计语法内容的

【作者简介】曾莉 (1979 ~), 女, 广东广州人, 讲师, 从事软件工程、计算机教育研究。

增多以及算法难度增加,学生不得不将学习的重心转移到语法规则与对算法的理解上,而忽略了程序设计的思想和实际的应用,渐渐就失去了学习热情,并且在脑海里日渐形成程序设计枯燥、沉闷、用处不大的负面印象,最后无法达到程序设计课程目的。这就必须从教学内容和教学方法进行改革,探索在程序设计中如何真正体现程序设计的“思想”和“方法”,让计算思维成为即将步入社会的大学生应该具有的能力。

2 计算思维

计算思维是周以真教授2006年提出的,她认为:运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计以及人类行为理解的一系列相关的思维活动。计算思维是当代社会复合性人才实现跨学科创新而应该拥有的能力。作为大学生第一门计算机程序设计课程将成为创新性思维培养的关键课程。教学目标以培养学生以问题求解为核心的计算思维能力,教学的过程把计算思维如同逻辑思维一样植入课程内容当中去。老师不仅是为了培养学生掌握编程技术,而是让学生在进入社会前拥有这种思维能力。

3 以培养计算思维为目标的计算机程序设计课程改革思路

3.1 根据学科专业制订教学计划

高校不同学科专业对于计算思维和程序设计能力的要

求不一样,因此采用以培养学生计算思维目标为导向,与学科专业相融合的分类教学模式。将学生按照工学、医学、管理学、法学等学科采取分类教学,教学过程中教学的侧重点应有所不同,根据学科需要培养学生的编程能力,为学生利用计算机知识和技能解决专业领域的问题打好基础。以广州医科大学为例考虑到专业后续计算机课程要求,医学、检验学、影像学等专业为《C#面向对象程序设计》,管理学、法学、护理学专业为《网络编程》课程,而信息学和生物工程为《程序设计与高级应用》(见图1)。虽然学习的语言都为C#语言,但是教学内容安排、教学方法以及教学过程设计都会针对专业进行不同的设置。

3.2 基于计算思维的教学内容的设置

根据各专业的特点和需要,了解专业课程的发展以及技术的需求,由专门的教学团队负责学科专业程序设计课程教学的整个过程。以广州医科大学信息技术教研室为例,教研室老师分为数据分析、网络设计应用、程序设计开发、人工智能方向的师资团队。每个团队的人员都有具有丰富教学经验的高级职称的教师带队负责集体研究教学方案,确保课程所用的案例和教学能帮助专业学生利用计算机来解决他们领域上的实际问题,并符合专业发展的需要。

3.3 基于计算思维教学内容的设计

重视培养学生计算思维。在传统的程序设计课程教学

图1 广州医科大学分类教学的三个模块

中,课堂上教师过多给学生灌输理论知识,而学生仅仅掌握大量理论知识未必能将计算机技术应用于实际当中^[2]。课程考核单一,学生重视期末考试成绩,而忽略了是否掌握利用程序设计来解决问题的能力。程序设计课程应立足于培养学生计算思维,让学生多思考多实践。为此对程序设计课程教学手段和内容进行大量的改革。其中为此重组经典教学案例,案例的设计更紧密联系实际,让学生在实践中巩固课堂知识的同时,进一步增强学生独立分析问题、解决问题的能力。采用“课前学习平台的自主学习,课中教学讲解,并通过案例和问题引入内容”的方式组织内容。课前学生通过观看教学视频、PPT 等方式进行自主学习,并且开展网上与老师讨论的方式,及时解决学生的疑惑。课堂中,老师会运用更为综合实际的案例,探讨如何运用知识解决问题,完成项目。而课堂所使用的案例教学内容都进行重新设计,有所取舍降低算法的难度,减低枯燥程度,并增加一定趣味性和实用性。把计算思维观念逐步深入到每个章节每个案例里面,让学生循序渐进地进入计算思维的世界。例如,面向对象程序设计,其本质是以建立模型达到对客观实物抽象认识的深化过程。先由教师按照问题—算法—程序的问题求解思维模式介绍一些经典的案例,案例来自生活,如学生管理、银行管理、医院管理等方面。学生在日常生活中去模拟建立模型,从而实现锻炼学生自主思考,利用计算机技术解决实际应用问题的目的。

3.4 改革实践教学方法和实践内容

实践课以学生自主学习为主,教师提供辅导和答疑。在实践教学内容的设计上,将每一章的实验内容采用“从简单到复杂”的方式,即从一道浅显有趣实验题开始,再布置一道需要发挥计算思维能力综合的题目。题目分为程序调试、模仿编写程序和问题求解 3 个层次,逐步提升学生的问题求

解能力。让学生通过具体项目的开发来了解项目的开发流程和开发要求,使学生逐步具备工程开发应用的能力。下面是一个综合实验程序题——会员信息维护更新,首先要了解需求如何实现对会员的相关信息的采集、保存并由具有管理员权限的用户进行会员积分等级的更新并把更新记录反馈给用户。这道题看似简单实质包含了多个章节,例如,结构化程序设计、数组、面向对象程序设计、可视化应用程序设计的知识点,并联系实际的调查分析,并覆盖界面设计、数据设计、流程设计等过程,学生完成后即有满足感又体验到真实的系统开发过程,从而培养学生分析和解决问题的能力。课程还增设创新与创造相结合的课程设计,具体以学习小组为单位提出一个项目,并开展组员讨论环节按照讨论后的思路分工合作,给出开题报告、阶段性报告,课程结束后,每个小组通过课后的研究与设计,提交作品和总结报告。并各组展示项目的成果,并由老师进行点评。

4 结语

当今高速发展的信息化社会,信息技术与人类社会活动息息相关,成为现代社会人才不可缺少的基本技能。如何让大学生在程序课程中获得“计算思维”能力,广州医科大学程序设计课程教学改革就围绕计算思维培养这个核心,目标是培养非计算机专业学生成为社会需要的具有计算思维解决问题能力的人才。

参考文献

- [1] 张金辉. 计算思维与大学计算机课程改革的基本思路[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊),2018(4):61-62.
- [2] 杨瑞龙,朱征宇,朱庆生. 引入软件设计模式的面向对象程序设计教学方法[J]. 计算机教育,2012(10):97-100.