

计算思维能力训练策略与实践*

——大学计算机基础课程探讨

马 味

(西昌学院 汽车与电子工程学院,四川 西昌 615013)

【摘要】大学计算机基础教学的核心是计算思维能力的培养。结合学校实际,重新组合教学课程,采取课堂游戏、任务驱动、钻研混合、项目贯穿策略,在实践中培养计算思维能力。

【关键词】计算思维;课堂游戏;任务驱动;项目贯穿

【中图分类号】TP3-4;G642 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1673-1891(2015)03-0155-03

DOI:10.16104/j.cnki.xccxb.2015.03.044

1 计算思维

2006年3月,美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真教授在ACM会刊中定义了计算思维^[1]。2008年6月,美国计算机科学技术教师协会在网上发布了《计算思维:一个所有课堂问题解决的工具》报告^[2]。得到美国Microsoft公司支持。后来,英国计算机学会组织了欧洲的专家学者对计算思维进行研讨,提出了欧洲的行动纲要。计算思维这一定义就轰动了西方。

在我国,计算思维也得到了高度的重视和广泛的发展。李国杰院士等撰写的《中国至2050年信息科技发展路线图》中认为计算思维的培育是克服“狭义工具论”的有效途径,也是解决其他信息科技难题的基础。

中科院自动化所王飞跃教授率先将“计算思维”引入我国,撰写了《计算思维与计算文化》。他认为,中国计算思维一直存在于小学到大学教育,只是没有提到周以真教授所描述的高度和广度,亟须新颖、明确和系统^[3]。桂林电子科技大学的董荣胜教授从学科方法论定义了计算思维,^[3]用“思想和方法”代替“基础概念”。浙江大学的何钦铭教授^[4]等提出计算思维的本质特征就是基于计算模型(环境)和约束的问题求解。它的核心方法就是构造——构造计算环境、构造问题求解和构造验证方法。

2010年7月,在西安会议上发表了《C9计算机基础教学发展战略联合声明》,^[5]确定了计算机基础教学的核心就是计算思维能力的培养。全国很多高校围绕此观点,对计算机基础教学进行了改革和创新。总的来说,形成了3大方案^[7]:

方案1:以计算思维为主线,重新规划组织教学内容。主要针对通识教育中的创新拓展班,以计算机系统基础知识为辅,问题求解为主,对现有知识体系作较大调整,围绕计算思维选取和调整教学内容。

方案2:围绕问题求解和设计能力培养,与程序设计内容合并。主要针对计算机专业的学生,覆盖计算机基础知识、程序设计、计算思维等知识点,以问题求解引导程序设计教学,培养计算思维。

方案3:改革教学方法手段带动教学内容提升。主要针对非计算机专业,以计算机系统基础知识为主,增加少量的问题求解,通过案例、研讨、活动进行改革和提升。

2 当前计算思维能力培养

当前由于特殊的地理位置和环境,不少计算机基础课程教学在计算思维能力培养方面是欠缺的,甚至无意识的。没有重视学生计算思维能力培养,片面地、过度地强调计算机应用技能的提高及省计算机二级过级率问题。学生学习过程就是围绕过级展开的,就是模仿教师操作的过程,就是一遍又一遍的做历年考试真题。教师教学过程也是围绕过级考试,一次又一次重复讲解考试重点题型,一遍又一遍的演示实例——更多的是把计算机教育当成简单的知识教育、工具或技术教育,没有更好地引导学生领会计算机学科的精髓,把计算机教育当成是一种思维教育、能力的教育。而且,大多数的教师在课堂中都担当主导地位,整堂课都在不停地给学生灌输知识,学生在被动地接受知识,失去了学习的兴趣,导致教学过程不自觉地步入了难教、难学的圈子,使得学生对计算机产生距离,更说

收稿日期:2015-03-25

*基金项目:西昌学院研究生课题“VBA在Excel中的应用研究”(项目编号:XY09-ZA18);四川省教育厅课题“以教师教育技术素质促进民族地区教育信息化的探究(项目编号:12SB141)。

作者简介:马味(1981-),女,四川西昌人,讲师,软件工程硕士学位,研究方向:大学计算机基础课程教育。

不上运用计算机解决专业问题。

3 计算思维能力训练的策略和实践

教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出了大学计算机基础教学四个方面的能力培养:(1)对计算机的认知能力;(2)应用计算机解决问题的能力;(3)基于网络的学习能力;(4)依托信息技术的共处能力^[8]。总的来讲,大学计算机基础教学中训练学生使用计算机基本能力、理解计算机系统熟练能力和训练有素的计算思维能力。基于这个目标培养,笔者在计算机基础课程教学中采取了以下策略:

3.1 将教学内容进行分类与重新组合

学校的计算机基础课程主要由大学计算机基础和程序设计基础(Visual Foxpro 程序设计或者 C 语言)两门课程组成。笔者将大学计算机基础课程分为计算机基础知识、Office 软件、计算机网络及应用和程序设计(以 Visual Foxpro 程序设计为例)。此四块及其知识体系见图 1。

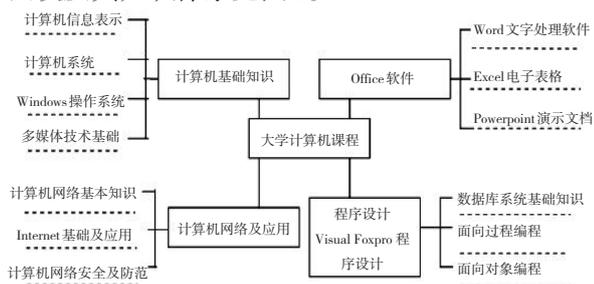


图 1 大学计算机课程知识体系

3.2 课堂游戏,增强学生的兴趣和积极性

俗话说兴趣是最好的老师,调动学生学习积极性最好的办法就是让他们感兴趣。笔者在讲授计算机基础知识时增加了游戏插曲,同学们的参与率和积极性较高。如讲述二进制和十进制时,做了“读心术”^[9]的游戏。请同学在 0~63 间选个数字,注意保密。然后给他看 6 张卡片(图 2),说出有那个数字的所有卡片,笔者即从这些卡片说出他选定的那个数。同学们感叹“太神奇了!”再告诉学生运用的原理就是求他们选择的所有张卡片第一数字的和,便猜出他选择的秘密数字是多少了。然后调动他们如何钻研呢?这运用的是什么原理呢?能否设

32 33 34 35	16 17 18 19	8 9 10 11	4 5 6 7	2 3 6 7	1 3 5 7
36 37 38 39	20 21 22 23	12 13 14 15	12 13 14 15	10 11 14 15	9 11 13 15
40 41 42 43	24 25 26 27	24 25 26 27	20 21 22 23	18 19 22 23	17 19 21 23
44 45 46 47	28 29 30 31	28 29 30 31	28 29 30 31	26 27 30 31	25 27 29 31
48 49 50 51	48 49 50 51	40 41 42 43	36 37 38 39	34 35 38 39	33 35 37 39
52 53 54 55	52 53 54 55	44 45 46 47	44 45 46 47	42 43 46 47	41 43 45 47
56 57 58 59	56 57 58 59	56 57 58 59	52 53 54 55	50 51 54 55	49 51 53 55
60 61 62 63	60 61 62 63	60 61 62 63	60 61 62 63	58 59 62 63	57 59 61 63

图 2 读心术游戏卡

计读出同学出生月份或出生日期的游戏卡片呢?提示:跟二进制读法有关。又如在介绍微型计算机的组成及存储程序的原理时,事先请五个学生作为五大部件,并对他们进行培训,让他们叙述各自的功能,并在控制器的指挥下计算 2+3=5。同学们都觉得很好,有新意,所以非常认真。

3.3 任务驱动,学生的自学能力培养

Office 应用主要训练学生的实践操作能力,通过这些学习要求学生熟练应用文字处理软件、电子表格软件、幻灯片制作软件。笔者给出相应的任务,使学生自主学习。给出的任务如上网查询计算思维的相关知识后,按规定的格式书写一篇论文。又如制作一张如图 3 所示的报销单^[10],要求小计和总计能自动生成。所以,基于任务使用计算机来解决生活中的问题是培养计算思维的有效途径。

图 3 出差报销单

3.4 钻研混合,学生协作能力培养

计算机网络及应用主要基于计算机网络的概念,引出 Internet、应用及安全问题。这块内容主要采用分组协作。每个小组需要调查研究 Internet 的基本应用、存在的安全问题及解决的方案,针对个人电脑怎么做好安全防范并展示了所做的安全配置。同学们协作将所学到的东西应用到实际中,除了他们的协作能力培养,还有解决问题及应用创新能力培养。

3.5 项目贯穿全部程序设计

Visual Foxpro 程序设计按照软件生命周期的需求分析、概要设计、详细设计、编码和单元测试、综合测试和软件维护一系列阶段来设计和实现“学生信息管理系统”,充分体现了计算机科学家是如何思考的。基于该问题的实施,将 Visual Foxpro 程序设计的教学内容有数据库基础、面向过程的程序设计和面向目标的程序设计,并清晰展现计算思维的抽象、分解、规约等概念,递归、二分查询、哈希查询、快速排序、归并排序等算法。具体知识如图 4 所示。

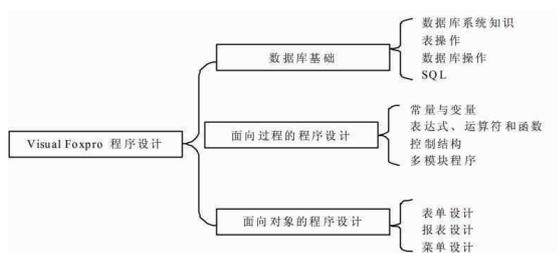


图4 Visual Foxpro 程序设计知识体系

4 结语

计算思维能力训练的策略和实践非常重要。笔者通过大学计算机基础课程探讨,希望能将《计算思维:一个所有课堂问题解决的工具》充分应用在教学实践中。要计算思维能力犹“读、写、算”能力,人人具备,处处使用,共同解决各种疑难问题。

注释及参考文献:

- [1]Jeannette M.Wing.Computational Thinking[J].Communications of ACM,2006,49(3):33-35.
- [2]董荣胜,古天龙.计算思维与计算机方法论[J].计算机科学,2009(1):1-4.
- [3]董荣胜.计算机科学导论——思想与方法[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [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[J].中国大学教学,2010(9):7-11.
- [5]董荣胜.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):16-17.
- [6]刘道文.高校非计算机专业计算思维能力培养策略研究与实践[J].计算机教育,2013(13):39-43.
- [7]陆汉权,何钦铭,徐镜春.基于计算思维的“大学计算机基础”课程教学内容设计[M].中国大学教学,2012(9):55-58.
- [8]教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会.高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求[M].北京:高等教育出版社,2009.
- [9]Tim Bell等著,孙俊峰,等.不插电的计算机科学[M].武汉:华中科技大学出版社,2010(11):24.
- [10]http://download.chinaitlab.com

Training Strategy and Practice of Computational Thinking Based on University Computer Base Course

MA Wei

(School of Automotive and Electronic Engineering, Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Based on the core of the university computer base teaching is Training of Computational thinking ability. Combining the reality of our school, Rearrange the teaching contents, taking classroom games, task driven, exploration and research and throughout the project strategy training computational thinking in practice.

Key words: computational thinking; classroom games; task driven; Throughout the project