

“新工科”理念下大学计算机基础教学中的计算思维培养

黄华升

(贺州学院数学与计算机学院, 广西 贺州 542899)

摘要: 现阶段的大学计算机基础课程教学内容主要是以办公软件应用为教学核心的模式, 无法满足社会对大学生的信息技术能力要求。针对问题与现状, 本文讨论在“新工科”理念下大学计算机基础教学思路, 以重视计算思维的培养为目标, 加强信息化与专业化融合能力的培养, 提出了“新工科”理念下大学计算机基础教学的计算思维培养改革思路。

关键词: 新工科; 大学计算机基础; 计算思维

中图分类号: TP399 **文献标识码:** A

Cultivation of Computational Thinking in Basic Computer Teaching under the Concept of *Emerging Engineering*

HUANG Huasheng

(School of Mathematics and Computer Science, Huzhou University, Hezhou 542899, China)

Abstract: At present, the teaching content of basic computer courses in universities is mainly based on Office software application, which cannot meet the requirements of the society for students' information technology ability. In view of the problems and the current situation, this paper discusses the idea of basic computer teaching under the concept of *Emerging Engineering*, takes the cultivation of computational thinking as the goal, strengthens the cultivation of the ability of integration of informatization and specialization, and puts forward the idea of cultivating the computational thinking for basic computer course teaching under the concept of *Emerging Engineering*.

Keywords: *Emerging Engineering*; basic computer courses in universities; computational thinking

1 引言(Introduction)

大学计算机基础是面向所有专业的大学生的公共计算机基础课程, 通过这些课程来了解计算机的基本原理和应用方法, 掌握计算机基础知识相关技能。因为大学计算机基础授课的对象复杂, 所有非计算机专业的学生都要接受教育, 是作为基础素养课程开设的, 它的教学理念、教学内容会对学生的计算机应用能力有直接的影响, 对学生未来工作就业, 职业发展都有重要的影响作用。

现阶段的大学计算机基础课程存在着一些问题, 目前的大学计算机基础课程教学内容主要以认识操作系统, 掌握常用软件为主, 而与学生个人的专业发展是没有密切结合的, 是与具体的专业工作应用要求脱节的。同时很多学生在中学阶段已有信息技术课程的学习, 已经具备基本的计算机应用的技能, 如果大学的计算机基础课程还是以办公软件应

用为教学核心的模式, 对学生能力来说是没有提高, 也是无法顺应社会对大学生的信息技术能力要求的。当前的大学计算机基础教学改革发展是把“思维能力”作为培养目标, 在学习具体的计算机知识和技能的基础上, 通过计算思维能力的引领, 提升学生的计算思维能力与创新思维意识^[1]。

2 “新工科”理念下大学计算机基础教学思路 (Teaching idea for university basic computer courses under the concept of *Emerging Engineering*)

随着信息技术为主的前沿技术逐步取得技术性的突破, 以大数据、云计算、物联网等为核心的新一轮科技和产业革命蓄势待发, 工程的“新业态”已初露端倪。传统工业化与新型工业化相互交替, 工业化与信息化深度融合, 给工程教育提出了新问题、新挑战。‘新工科’是我国高校对于工程

教育的新目标和新要求。经过前期的深入讨论、探索,2017年教育部颁发了多个纲领性文件与项目,为下一步的工程教育创新指明了方向。如在复旦大学形成了“‘新工科’建设复旦共识”;颁发了《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》文件,启动“新工科研究与实践”项目;在天津大学形成“新工科”建设的愿景与行动路线,即“天大行动”^[2]。

“新工科”理念强调学科之间的交叉与结合,特别是运用信息技术与传统工业深度融合,未来的工程师必须是能具备信息技术与学科融合能力,具备较强的“利用计算机解决问题”的能力,对大学计算机教育提出了更高的要求。

回顾我国的大学计算机基础教学发展,主要经历了三个阶段,第一阶段是“文化论”,认为“程序设计是人类的第二文化”,大学计算机基础的主要目标是教会人们编写程序代码。大学计算机基础教学成了计算机专业的简化版,学习内容与其专业完全脱节,对专业如何应用计算机并没有专门的学习。随着计算机应用的普及,人们开始把计算机看出了一种工作的辅助工具,受到计算机工具论思想的影响,大学计算机基础的第二阶段是培养学生运用计算机应用软件的能力,教授学生使用计算机应用软件为目标,但这种工具论的教学依然无法指导学生对使用计算机解决本专业发展的问题。第三阶段是“信息论”,强调对信息素养的培养,教会学生利用信息技术获取、加工、制作信息的能力和方法。目前大部分高校的大学计算机基础教学还是主要以工具教育与信息素养培养为主,而这些教学内容始终无法教会学生如何创新的应用计算机解决专业发展中的问题。

在新工科建设中,我们需要重新定义大学计算机基础课程的内涵,重视计算思维的培养,在教学内容,教学方法、教学工具、考核方式等诸多方面全面改革,教学目标方面需将“计算思维能力”培养与“复合高素质创新人才”培养相结合,培养学生的创新应用能力;在教学内容方面加强与学生专业更贴近的内容为载体,把计算思维融入教学内容中;在教学方法中以“任务驱动”的专题形式循环渐进的方式渗透计算思维;在教学手段中运用网络工具开展协作学习,在学习过程中感悟计算思维,顺应“新工科”的教学改革发展需求。

3 计算机基础教学中的计算思维内涵(The connotation of computing thinking in basic computer teaching)

2006年,周以真教授提出“计算思维”概念,指出计算思维是一种思考方式,是用计算机所能有效执行的方式来对问题进行表述并提出解决方案——这里所说的“计算机”既可以指机器,也可以指人。换句话说,计算思维也就是一种解决问题的方式。计算思维不应该是计算机科学家的专属能力,在数字化的大时代里,每一个人都应掌握计算思维这种思维逻辑,运用这种技能解决自己的生活与工作中遇到的问题。

随着信息技术在各行各业的普及应用,各种数字化的工具与人们的生活、工作、娱乐高度融合,各种基于程序驱动的技术工具渗透于社会的方方面面。设计、开发、应用数字化工具所涉及的计算方法潜移默化地融入人们利用信息技术解决问题的过程之中^[3]。计算工具影响着人们的思维方式,研究数字化工具的本质特征,形成计算思维,能培养个体对问题解决方案的思维能力。

大学计算机基础课程的教学应当以为学生培养“怎么像计算机科学家一样思维”的教学目标,让学生接触计算的方法和模型,激发学生对计算机领域科学探索的兴趣,理解数字化工具的本质特征,形成计算思维逻辑,有效使用信息技术创新性的解决专业发展中的问题^[4]。

4 “新工科”理念下大学计算机基础教学的计算思维培养改革(The cultivation reform of computational thinking in basic computer teaching under the concept of Emerging Engineering)

(1) 教学目标结合双创教育,培养高阶计算思维

计算思维是解决问题的一种思考方式,培养学生的计算思维要强调把思维方式融入具体的工作任务中,有效地解决问题^[5]。改变以往强调工具软件学习方式,计算机工具的学习是很耗费时间的,而工具软件会随着操作系统、硬件更新等环境不断迭代更新的,如果只是为了认识工具而学习工具很需要大量的时间,同时也是比较难灵活运用好工具软件的。而其实工具软件背后都有一系列的计算思维支撑的,如果能理解了软件的思维方式,万变不离其宗,学习起来就事半功倍,也能有效迁移到具体的工作环境中,创新性的解决各种问题。在教学过程中引导学生利用计算思维和计算机工具去分析解决专业学习中遇到的问题。

近年来“大众创业,万众创新”双创概念对于经济、政治、文化等都有一定程度的影响,高校的重要任务就是为国家培养复合型高素质创新人才,在这个创新人才体系中有一条内容就是:潜移默化的方式帮助学生形成全新的科学思维方式。大学计算机基础教学目标应该将“计算思维能力”培养与“复合高素质创新人才”培养相结合,通过让学生真正掌握计算科学的基本理论和方法,进而培养学生的高阶计算思维能力。

(2) 教学内容结合专业特点,融入计算思维

大学计算机基础的教学内容需要和专业结合起来,融入计算思维。大学计算机基础的教学内容不应该所有专业都统一内容,统一教学进度,这不是以学习需求为中心的内容分析,必须根据学科需要来选择恰当的教学内容,充分考虑学生的专业需求,结合专业发展的需要,创建融入学科专业元素的教学案例,以教学案例为载体融入培养学生的计算思维能力。在开始课程前计算机相关的教师务必要和开课专业的学院老师充分沟通,了解其专业对计算机的需求,将计算机技术与专业学习在思维层面连接起来,设置系列专业知识与计算机技术相结合的教学案例,把前沿的信息技术选用合理的方式介绍给学生,激发学生思考信息技术与自己学科的结合点,激活学生的学习兴趣,教学效果最大化。

课程内容的设置可以分层次开展教学。第一层是问题描述为核心的基础知识层,在低年级开设,内容包括计算思维的概念、计算机基础知识,基本应用软件操作;第二层是“计算问题求解”课程,以算法和程序设计为核心,如C程序设计、Java程序设计、Python程序设计等,以计算思维为核心,掌握利用程序设计解决问题的方法;第三层是专业应用层,以基于模型的“系统工程”课程和“人工智能实践”课程,结合相关大类专业开设利用信息技术解决专业领域问题的方法与技术课程;第四层是创新创业综合实践类课程,帮助学生建立创新创业能力培养为目标的课程,如手机App建

设,SEO网站推广等,培养计算思维同时提升,培养学生的创新意识和能力。四个层次的课程内容设置对能力培养是逐渐加强的,既包括基本的计算基础问题求解能力,也有复杂问题求解和创新能力培养^[6]。

(3)教学手段应用智能工具,感悟计算思维

计算思维需要教师在教学过程中不断的引导学生发现问题、解决问题,传统的授课方式在教学时间上是有限的,应该充分利用好课后的碎片化时间,开展全方面地探索,引导学生通过结合计算思维去探索与解决问题。当前市场提供了大量优质的网络化教学系统比如Sakai、Moodle等,基于移动终端的师生课堂互动平台如微助教、课堂派等,这些课堂辅助系统不但可以对教学资源管理,还能实现课堂教学的有效互动。

在大学计算机基础教学过程中可以运用翻转课堂的教学方式,课前学生利用网络平台自己预先学习计算机基础网络课程,老师利用教学平台掌握学习的自学情况,课堂上有针对性的展开讨论、互动、指引,师生共同分析问题,课后在网络教学继续整理汇总思路,学习总结等。通过网络教学平台相关工具拓宽教学的宽度,加强学习互动的广度,强化引导解决问题能力的培养,对学生自觉把计算思维与专业学习结合起来提供一个很好的训练过程。学生在应用先进的智能互动学习工具过程中可以潜移默化的方式帮助学生感悟计算思维。

(4)运用胶水语言,训练计算思维

Python是一种面向对象的解释型计算机程序设计语言,具有丰富和强大的库,目前最受欢迎的编程语言,能适应非常多的工作场合。具有简单易学、免费开源、高层语言、可移植性强等特点。Python提供各种丰富的库方便快捷地完成许多日常办公事务,比如对Excel处理xlrd、xlwt、xlsxwriter等,比如对word处理的python-docx和python-pptx等,还有对网络处理的stmp库、zmail库。这些库使用起来简单有效,能极大地吸引学生的学习兴趣,也能真正地帮助他们解决工作,学习的问题,在解决问题的过程中建立起有效地计算思维能力。

在大学计算机基础教学中应该加强Python程序设计的运用广度和深度,把计算思维融入Python程序设计中,实现逐步引入计算思维的基本概念和方法,使学生理解计算思维的理念,学会运用计算思维的方法,去发现问题,然后寻找解决问题的途径,最终解决问题。通过运用Python语言解决各种问题,达到训练学生计算思维的能力,提高学生解决问题的能力和创新能力的目的。

(5)创新教学方法,渗透计算思维

大学计算机基础课程教学涉及的内容较广,学生需要获取的知识点比较分散,包括了解计算机组成原理,掌握常用软件操作,计算思维培养等。如果按部就班的使用传统方法先讲授一遍,然后学生去练习,课时不允许,学生学习的积极性也难以调动起来,因此教师需要根据教学内容情况合理采用灵活多样的教学方法,注重知识表达的趣味性、应用性、多样性,最大力度的吸引学生主动参与到学习活动过程中。可以以“任务驱动”的专题形式开展主题教学,通过设定一个难度合适的任务活动,老师带领学生围绕该主题活动

展开探索。学生有任务,有分工,有老师的帮助指导,在强烈的问题任务动机驱动下,可以以积极的态度参与学习中,展开有效地协作学习,通过小组共同努力完成主题任务,在完成任务的过程中学习获得相应的知识点知识。在完成任务的过程中也能充分的锻炼学生的各种综合能力,也包括了问题的建构,问题的分析,问题解决思路,最后如何使用计算机有效地解决问题的能力,这也是计算思维能力的重要培养过程^[7]。计算思维能力需要在非计算领域的迁移应用过程中体现学升的能力发展,因此需要通过丰富的任务案例综合锻炼,提升学生的计算思维应用能力。

比如网页设计这个模块的教学活动,创新教学方法可以更好地吸引学生的学习兴趣。网页设计的课程特点是入门简单,要做好却是较为烦琐的。传统的教学是老师讲授每一个HTML标签、CSS语法的特征,使用注意事项等,然后学生跟着练习学生刚开始学习是很感兴趣的,但是学习进入后期知识点稍多后,学生普遍会感到乏味的课程,这样的学习过程是乏味的、孤立的、无交互的。根据“任务驱动”教学方法,可以依据网页设计课程的知识点需求分解为简单文本网页、多媒体网页、灵活布局网页、交互网页等模块,学生分好小组,组内分工合作,在完成任务过程中不清楚操作可以查看老师预先录制的基本知识点的微课教学视频,学习小组在交流过程中完成任务,小组之间在竞争中互相学习,老师在辅导过程中帮助学生完成学习的建构。

5 结论(Conclusion)

在新工科建设要求下,大学计算机基础课程的培养要以培养计算思维能力为目标,与“复合高素质创新人才”培养相结合,课程教学内容与专业结合展开多层次教学,加强Python程序设计课程的运用广度和深度,把计算思维融入Python程序设计课程教学中,充分利用网络辅助教学工具开展教学,教学方法运用“任务驱动”吸引学生学习兴趣,在解决问题中培养问题解决的方法与技能。只有在教学内容、教学方法、教学手段各方面做出合理变革,才能适应新工科建设要求,实现真正意义上的计算机通识性教育。

参考文献(References)

- [1] 李廉.计算思维——概念与挑战[J].中国大学教学,2012(01):7-12.
- [2] 房晓东.基于新工科理念的创新创业数字化资源共享平台建设的探索[J].软件工程,2018,21(05):57-59.
- [3] 李锋,王吉庆.计算思维教育:从“为计算”到“用计算”[J].中国电化教育,2015(10):6-10;21.
- [4] 袁开榜.二十一世纪,人们应该具有计算思维能力[J].计算机教育,2011(03):30-33.
- [5] 李艳坤,高铁刚.基于思维视角的计算思维综合解读[J].现代教育技术,2017,27(01):68-73.
- [6] 曾一,刘慧君,李杰,等.以计算思维为核心的计算机基础教学改革与实践[J].计算机教育,2018(10):137-141.
- [7] 邓广彪.基于计算思维的趣味任务驱动教学模式研究[J].软件导刊,2016,15(10):199-201.

作者简介:

黄华升(1978-),男,硕士,高级工程师.研究领域:软件开发。