

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.10.009

教学研究型高校的计算机类专业 教学改革探析

刘建勋, 李章兵

(湖南科技大学 计算机学院与工程学院, 湖南 湘潭 411201)

摘要:大数据时代对高校计算机专业教学提出了更高的要求,但传统的计算机专业教学以“讲授为主、实践为辅”的模式并没有根本改变。教学研究型高校计算机类专业教学面临教学方法单一、实践能力培养不到位、教学内容落后等现实困境,在新信息技术支撑条件下采用基于任务驱动的教学改革,改进计算机专业课程的教学措施,能提高教学质量,更好地培养理论知识扎实、动手能力较强的与时俱进的计算机专业人才。

关键词:信息技术;教学改革;教学研究型;计算机类专业

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2017)10-0032-05

随着大数据、云计算、物联网等技术的发展与应用,计算机从业人员的知识体系和技术内容需要不断更新,对高校计算机专业教学提出了更高的要求^[1-2]。教学研究型高校与纯研究型高校或者研究型高校相比,存在生师比(学生数与教师数之比)较高、年轻教师比例偏多、教师教学经验与学术素养平均水平偏弱、研究生招生规模偏少导致助教数量不足等普遍问题。这些问题可能引发如课堂教学不够活跃、专业授课不够深入透彻、教师教学对学生缺乏吸引力、实践环节监管不到位等诸多弊端,导致许多学生理论基础掌握不扎实、理解不深透、实践能力不强,影响教学效果,专业培养目标达成度不足。亟待应用新一轮信息技术发展的成果开展教学改革与探索。

计算机专业教学的目标是培养全面掌握计算机技术专业理论并具有一定动手解决实际问题的能力^[3]的学生。计算机专业的毕业生除了应掌握相应的理论知识外,还应当具备实践应用的各种能力,包括问题求解、算法设计与分析、编程以及软件工具的自学习与使用能力等。计算机专业教学的改革包括课程体系(教材与教学内容)、教学方式方法、考核机制、支撑工具与环境等方方面面^[2-3]。新教改需要不断创新教学理念、内容与方式等,以适应当前计算机技术发展与时俱进的趋势和要求,强调以理论知识为基础、以能力培养为目标^[3]。探索通过新的教学理念、新的教学方式与支撑平台提升计算机类专业人才培养的成效,充分实现由计算机信息技术平台承担更多的重复性任务,减轻教师的负担,对于计算机教学发展具有重要的积极意义。本着激发学生的学习兴趣、全面提高教学效率和教学质量的目标出发,本文探讨和梳理可行的教学方式方法的改革措施。

1 教学研究型高校计算机类专业教学面临的现实困境

1.1 教学方法单一

在传统的计算机专业教学中,教师的教学模式虽然不断改进,但以讲授为主实践为辅的模式并没有根本改变,仍然是教师通过在课堂理论授课,再到实验室安排实验或实践来巩固学生的所学知识。这种传教式教学是以教师为教学主体进行课堂灌输,学生被动盲从和接受,大部分时间用来进行理论学习;

学生在教师讲解过程中无暇认真思考教学内容中的疑难点,很难深入领会理论知识点。当在实践课中需要编写程序动手实现时,多数同学感到无从下手,以抄袭同学或网络资源来应付老师的考查,编程动手能力很难真正得到训练^[4-6]。因此很多计算机类专业毕业的学生到毕业时不会写程序或写得不够专业、不实用,找工作时远离 IT 行业。

这种教学模式无法充分发挥学生学习的自主性、探究的主动性,不能主动构建所学知识,降低了学生的学习兴趣,限制了学生的求知欲和探索能力,学生往往难以快速吸收和准确理解专业知识,出现课堂学习不认真、上课打瞌睡、玩手机、看其他无关书籍来应付考勤等现象,导致教学质量受到影响。其结果是学生毕业时实际理论知识不扎实、程序设计和开发经验严重不足、软件应用和编程动手能力不够,尤其是算法和程序设计与分析能力难以达到用人单位的要求,对学生的就业和考研深造都是一个严峻的考验和阻滞。

1.2 实践能力培养不到位

计算机类专业教学都要求培养学生较强的动手能力,现有教学体系安排了很多的课程实验、课程设计等,但实际上教师和学生都过于看重教材和考试,课程考试 60 分万岁。因此在进行实验和设计的时候,很多学生不注重动手能力的培养,抄袭其他同学的实验和设计,蒙骗老师过关。对于学生而言,产生这种现象的原因有的可能是基础知识不扎实确实不会做,而有的同学是要考研或公务员考试等其他诉求,使得实践培养过程成为形式,只有部分认真的同学得到了真正的训练,跟上了教学任务计划^[7]。对于教学研究型大学而言,由于生师比较高且缺乏足够的研究生助教,实践课授课时老师有心无力,或无法实现对每一个学生的有效指导,无力监管实践环节普遍存在的抄袭等蒙混过关现象。

除上述原因外,学生动手能力不强的主要原因还有如下几点^[8]:1) 没有把动手能力培养放在首位。程序设计入门课程的教学没有引起足够的重视,程序设计训练量不足,编程时不独立思考来完成一个程序的设计开发,导致编程动手能力低下,在其他后续课程中相关编程内容的专业教学如同虚设;2) 教师在课堂没有将各理论知识点相互关联讲解,在设计实践任务时对于基础理论的训练实践不足,或与实际结合度较差;3) 学生对编程语言语法和算法感到枯燥,上课易懂下课就忘,不熟悉工具的使用,自学能力不强;4) 学生在学完相关课程后,对理论知识的理解碎片化,不能融会贯通、灵活运用并联系实际问题,对实际问题的分析、解决和创新应用等能力存在不足;5) 教师设计的实践教学不恰当,与学生的能力不匹配。如课程实验和课程设计中,内容简单了学生不能得到真正训练、复杂了学生不是做不完就是不会做,多数都是止于形式,收效甚微。

1.3 教学内容落后

计算机类专业教学内容包括本专业基础理论和新兴技术^[9]。计算机的基础理论虽然不断发展,但基本的知识体系已经成型,而新兴技术是同学们真正的兴趣所在,如何把基础理论和新兴技术相结合来讲授,提高学生的兴趣,是计算机专业教师面临的挑战,对教师本身的知识体系和学习能力带来了很大的压力。当前多数教师采用多媒体教学,只是将书本内容“平移”到了投影仪中,对于“高大上”的新技术讲解刻板、仅止于概念,缺乏根据课堂内容及时延伸和拓展,很少联系融合其他课程的内容,或者穿插融合本课程的不同知识点,没有对理论知识内容深入浅出地进行创新教学,不能让学生充分理解、深刻领会而不忘,学生的学习热情愈来愈消退,学生仅停留在了解本课程的理论知识碎片,缺乏融会贯通的理解来分析解决实际问题的能力,导致教学效果不是十分理想。

2 基于任务驱动的计算机课程教学改革措施

2.1 教学过程与方法的改革

由信息技术发展引发的社会变革,或称大数据时代,对计算机类人才的需求呈现井喷,对计算机专业的人才培养提出了新的需求。计算机专业的教学需要融合新的教学理念,创新教学内容和教学方式,充分利用网络大数据资源,切实以学生为教学主体,以能力培养为目标。可采取的应对措施有如下几个方面。

2.1.1 更新教学理念

积极采用 CDIO 和计算思维相结合的教学理念^[9]。CDIO 表示构思 (Conceive)、实现 (Implement)、设计 (Design) 和操作 (Operate), 是一个创新型教育框架, 由美国麻省理工等著名大学提出。CDIO 注重培养学生的实际动手能力, 主张从具体实际出发, 再将实际问题提升至理论层面, 最后回到实际的动手操作和实现中来, 形成的作品作为教学结果, 利用“项目驱动”将“做中学”“学中做”的学习模式作为新的教学理念。

美国卡内基梅隆大学的周以真教授提出的计算思维, 是一种以抽象、算法和规模为特征的解决问题之思维方式。在理解人类行为、设计系统和求解问题时, 计算思维强调运用计算机科学的基本概念。在计算机教学和应用的各个环节中应该融入和体现计算思维。

2.1.2 提倡设计型学习

设计型学习 (Design - Based Learning) 是一种围绕项目任务开展设计的学习过程^[7]。基于设计的学习将理论知识的学习与项目设计结合起来巩固学习效果。美国加州理工大学 Doreen Nelson 教授首先提出这种学习理念, 已经在美国的斯坦福大学、加州大学伯克利分校、麻省理工、卡耐基梅隆等顶尖大学的计算机专业教育推广采用并取得良好效果。设计性学习的过程是: 教师根据教学目标先将理论知识点重新整合并确定设计的内容, 引导学生思考灵活运用; 再根据学生的综合素质和水平进行分组, 引导讨论、细化知识点、得出解决问题的方案; 然后让学生按照自己的想法和设计实施, 并在实施过程中不断地讨论和修正实施方案。教师在设计和实施过程应主动协助指导, 并给出设计作品的优化建议; 学生经过反复的思考与设计修正过程, 对于知识点的理解、融合、工作任务的自我评价以及新知识的学习更上一个台阶, 教师对最后完成的设计作品给予评价。最后学生自我总结成功的经验和失败的教训, 用以帮助后来的学习者和教师的教学。

设计型学习提高了学生学习计算机专业的积极性。学生在运用所学知识进行设计的同时, 巩固了基础理论知识的重点与难点, 升华了课程内容的理解。教师应对学生的设计过程给予积极肯定的评价, 及时发现学生的设计闪光点和不足, 引导学生思考修改方案。这种在设计中学习的学习方式极大地激发了学生学习课程知识、参与设计的兴趣和动力, 使学生能有效地掌握课程的重点与难点内容, 培养了创新能力、团队协作能力和独立思考能力。

2.1.3 充分利用大数据网络资源

大数据是指无法在可承受的时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据海量集合, 是具有高增长率和多样化的信息资产^[1-3]。在高校教学领域, 利用网络化的大数据信息资源进行学习已成为当前大学生学习的重要方式。依托大数据平台, 学生学习知识可以多样化选择, 不再局限于课本和课堂教学; 教师可以打破知识领域、体系和常规的顺序, 更加有效地组织课程内容, 使知识点之间做到无缝衔接、环环相扣, 帮助学生预习新知识、巩固学习过的知识, 提高学习效果。

网络教学资源可以是学院统一组织建设的课程教学资源, 也可以是教师自主设计的课程资源, 还可以是公开的 MOOC 平台资源^[10-11]。通过构建计算机网络教学系统或实训平台, 让学生能够受时空限制的自主学习, 积极主动地建构自己的知识体系, 打破了传统教学的时间和地点的局限, 最大限度地激发了学生的主动性和积极性。

MOOC 是一个开放的微视频资源平台, 录制长度为 10 ~ 20 分钟^[10-11]。MOOC 把复杂的知识化整为零, 克服了传统教学的知识点多、内容复杂、课时不够等问题, 大大提高知识传播的速度和范围, 学习者可以自由选择学习到来自全球各个顶尖高校的课程, 是对现有高等教育的一个补充, 让教育资源更加平等。而学院统一建立的教学资源包括教学课件、实训平台、教师的个人博客教学空间等, 都将为学生提供课内外立体化结合的网络资源。

2.2 教学内容的改革

借助新的教学理念和大数据网络资源, 对计算机专业课程的教学内容进行改革调整。瞄准能力培养目标, 各专业课程教师将自己负责的课程划分成“学”和“做”两部分。对于“学”, 教师尽量压缩课堂课时, 重点讲授基本的理论知识; 对于“做”, 将重点部分分拆, 设计为用程序实现的模块或多个基础子

项目,将课堂搬到“机房”,让学生在电脑前边学习边动手操作;同时,教师可以根据学生所呈现的薄弱知识点及时进行针对性的讲解和强化。

分拆的基础子项目或任务,保留预备知识的实现代码,关键知识点的代码用伪代码表示,便于学生设计“做”的过程中思考相关的知识和原理,并填充和改写代码,实现该知识点。这样学生既深入理解了理论,又培养了独立思考能力、动手编程能力及各种计算机工具的使用能力。

根据知识的重要程度可以分基础层、应用层和创新能力层来构建项目任务,打造“教”“学”“做”一体化的递进式教学体系^[10,12]。

在基础层,将课程的理论重点内容分拆为多个基础子项目任务,形成程序实现代码,去掉其中关键部分的代码,要求学生根据任务目标填写并编译实现。比如,C 程序设计的课程教学,教师给出“学生考勤系统”的综合项目设计,分拆实现包括班级学生名录的录入、新增、编辑、查询和删除,输出为不同班级的文件,缺勤的查询、统计和排序等;Java 程序设计的课程教学,设计“网络聊天室”的综合项目,分拆的基础子项目有 Socket 通信、客户端/服务端的类设计、通信好友的增删和查询、多线程窗口、甚至通信的语音录制与播放;数据结构的课程教学,设计“物流车辆调度系统”的综合项目,分拆的基础子项目有表示货物和车辆存放的链表、设计派送的队列和栈、设计路线图的存储、派送优先的排序算法、设计图的遍历和派送货物的最短路径或最优路径算法、设计车辆调度算法等。同样,操作系统也可以设计进程管理、存储管理、CPU 管理等模块,让学生在做的过程中深入理解“银行家算法”“信号灯通信”等知识。计算机网络可以设计 TCP/IP 协议、路由协议的实现模块,深入理解各种数据包的组包和拆包过程以及端口的作用。

在应用层重点培养学生使用软件工具的能力,包括各种操作系统、C++ 和 JAVA 的编译器、虚拟工具仿真工具 Keil、Proteus、Quartus II、GNS3 等以及系统软件的安装维护等学习工作,教师根据需要布置学生利用大数据网络资源进行自主学习,为编程和应用打下坚实的基础。

在创新层,教师根据需要设计创新项目,在掌握基础理论的基础上提升学生灵活运用知识分析和解决问题的能力;同时鼓励学生积极参加各种学术讲座,以开阔视野,提升理论知识水平。鼓励学生参加各级各类的计算机学科竞赛,包括“大学生计算机程序设计大赛”(含区域赛和选拔赛)、“大学生软件设计大赛”“大学生挑战杯”“Java 程序设计大赛”“网络安全 CTF 大赛”等赛事^[12]。通过参加各种计算机的大赛,在教师的指导下进一步锻炼学生的分析问题和解决问题的能力,从而提高创新能力。同时积极鼓励优秀的本科生直接参加教师的科研项目,通过真刀真枪地锻炼提升学生的实践能力。

计算机教学项目设计的好与坏是教学的关键,可以直接影响教学的效果。教师设计的项目任务必须紧扣教学内容,又要结合实际,制定出理论和实际相结合的综合项目任务,按难易程度分层次拆分成子项目。这样既能体现教学目标,又能激发学生学习兴趣。教师必须根据不同的知识点来拆分多个教学的子项目任务,以调动学生的思考和动手实现的积极性为出发点,每个子任务都要突出知识点相应的问题,最终达到项目驱动的理论 and 实践学习目标。在设计教学项目任务的过程中,要注意以下几点:

项目完成的可行性:教学项目切实可行,涉及的理论知识基本都是学生已学习过的,可在规定的时间实现和完成,学生比较容易理解、兴趣浓厚,能够引导学生积极思考和自主探索,达到培养提高分析问题与解决问题的能力教学效果。

项目实现的难度要适中:不同难度的项目任务要有序渐进地实施,逐渐强化学生动手能力,并加深对理论知识的理解。

项目切实反映课程的教学重点和难点:针对课程的重点和难点部分设计的项目任务,力求把复杂问题简单化,简单问题专业化。

2.3 教学考核的改革

传统考核评价体系是以理论考试为主,注重考勤以及书面作业,课程设计等实践是单独为一门课来考查。任务驱动教学模式中将课程知识点融入了理论教学,边学边做边考核。教师在学生做的时候检查,查看进度以及学生遇到的问题解答,从中考查学生对该知识的掌握程度和实际解决问题的能力,占该课程总成绩的 50%,而纯理论考试也只占 50%,如果项目有创新将获得老师的额外加分奖励。

这种根据学生参加做题完成创造性(实现的专业水平)和效率性(快慢)来考察,融入了学生的实际能力考核。这种考核措施摒弃了传统的以考试成绩为主的考核模式,加强了检查学生学习和掌握知识的效果,融入了对解决问题的逻辑思维能力、创新能力的考核,不再是混60分万岁,或者上课不专注而做其他事情,减少甚至杜绝了学生故意缺课的情况。

同时,也可以通过新型的计算机教学工具或实训平台实现学生编程成绩自动化判定与即时排序。这些工具和平台广泛提高了学生的参与度,减轻了教师的劳动强度,提高了教师对学生实践环节的监管力度;同时,平台系统记录学生的所有活动,亦可形成有效的教育大数据,为探索更深层次的教学模式、个性化人才培养的策略制定甚至对科学研究提供原始依据。

3 教学改革试验与讨论

针对传统教学存在的问题,将程序设计、数据结构、操作系统等课程作为改革试点,教师团队经过多次研讨,将自己的课程内容分拆为多个子项目任务,采用任务驱动的教学方法,学生感受到了计算机项目的趣味性和灵活性,提高了学生的学习过程参与度,切实调动了学生学习的主观能动性,提升了学生实际动手能力的培养力度,为学生进行各种课程设计和实习、各种技术竞赛、创新创业和毕业就业等打下坚实基础。

然而,项目的设计对于计算机专业教师而言是个很大的挑战,教师自身的学术水平及对本课程的熟悉程度决定了项目任务设计的好坏,因此必须加强对计算机教师的专业学术水平的提升和培养,定期定向做好教师的专业培训;同时要求教师转变教学思想,明细教学目标,确立教学方向,充分发挥团队合作思想,紧随社会发展趋势与需求来进行教学方式与内容的创新;最后应给予教师必要的工作量计算补助。

4 结语

教学研究型大学的计算机专业传统教学不能深层次地开发学生的创新思维和实践能力。大数据时代为提升计算机专业的本科教学质量,充分利用网络大数据教学资源,将课程重点难点项目化,采用任务驱动的教学方法,把学生的能力培养放在了首位,切实以学生为教学主体,实现充分激发学生的学习兴趣、调动主观能动性,使学生的学习过程更具科研思维,提升了教学效果,培养出的学生更具有竞争力。同时倒逼教师提升自己的专业学术水平和教学水平,也将进一步提升教师自身的科研能力与学术素养。探索这种教学改革措施对于培养高质量的计算机人才将具有重要的现实意义,值得深入开展。

参考文献:

- [1] 金陵. 大数据与信息化教学变革[J]. 中国电化教育, 2013(10): 45-50.
- [2] 岳昆, 陈红梅, 王丽珍. 大数据时代本科数据库课程体系改革设想[J]. 计算机教育, 2015(6): 104-107.
- [3] 方昕. 大数据时代下计算机专业教学的探索[J]. 微型电脑应用, 2014(30): 23-39.
- [4] 刘伦. 面向能力培养的计算机应用型人才教学改革研究与实践[J]. 计算机教育, 2013(3): 85-88.
- [5] 施洪华. 大数据时代计算机网络课程创新教学探讨[J]. 教育现代化, 2016(9): 195-196.
- [6] 曹军梅. 基于大数据的计算机公共课教学体系的构建[J]. 福建电脑, 2017(6): 76-77.
- [7] 刘翠翠. 设计型学习视角下大学计算机教学改革研究[J]. 科教文汇, 2017(7): 54-55.
- [8] 陆茂邦. 计算机教学中任务驱动教学法的实施[J]. 信息与电脑, 2017(10): 252-253.
- [9] 黄隆华, 彭小宁, 张文. 基于创新项目的程序设计类课程改革研究[J]. 无线互联科技, 2017(14): 83-84.
- [10] 李军伟, 姜学东. 项目驱动式教学模式在高校计算机教学改革中的问题分析[J]. 无线互联科技, 2017(11): 86-87.
- [11] 战德臣. “大学计算机”“MOOC+SPOCs+翻转课堂”混合教学改革实施计划[J]. 计算机教育, 2016(1): 12-16.
- [12] 关玉焕. 高校计算机项目驱动式教学模式探索[J]. 电脑知识与技术, 2017(19): 125-126.

(责任校对 蒋云霞)