

基于微信平台的《算法与数据结构》辅助教学改革

杨 雄

(福州大学 至诚学院,福州 350002)*

摘要:《算法与数据结构》课程的理论知识较为抽象,编程实践操作也具有一定的难度和工作量,学生普遍认为该课程难以理解和应用。针对应用型独立学院的学生特点,首先分析课程存在问题,然后分别从培养计划、课堂教学和实践教学三个方面进行探讨,最后借助微信公众平台开发和设计辅助教学内容。结果表明,基于微信平台的混合传统模式的教学手段,提高了学生的学习兴趣、主动性和学习成绩,达到了提高教学效果的预期目标。

关键词:微信平台;算法与数据结构;教学改革

doi:10.3969/j.issn.2095-5642.2019.01.120

中图分类号:G434 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5642(2019)01-0120-05

《算法与数据结构》课程的特点不仅要注重理论知识的讲解,还要培养学生的编程实践能力。该课程内容所包含的逻辑结构的设计和存储结构的实现,需要较强的逻辑思维能力和扎实的编程语言基础,独立学院学生常常难以彻底理解和掌握其本质,因为学生的自我控制能力相对较弱,在逐渐失去学习兴趣后,他们可能会对课程的学习失去信心。因此,独立学院的教学方法不能简单借鉴母体学校的教学模式,而应根据学生的实际水平制定人才培养方案,尤其对于理论和实践结合紧密的课程,必须探索出适合独立学院学生的学习模式。因此,对算法与数据结构的课程改革是非常迫切的。

随着移动网络的快速发展,将微信应用到学习中,有助于教师在传统教学基础上拓展教学手段,它可以帮助学生利用零散的时间来获取知识并提高学习效率,改善学习质量^[1]。

综上所述,首先分析《算法与数据结构》课程存在的主要问题,然后分别对培养计划、课堂教学和实践教学进行深入分析和探讨,最后结合微信公众平台和该课程的现实情况,实施混合传统模式的教学手段,推动该课程教学质量提升。

一、数据结构课程存在的问题

《算法与数据结构》课程是一门理论和编程并重的核心课程,其学习质量与后续计算机相关核心课程的质量息息相关。在传统教学模式中该课程普遍存在以下这些问题:

(一)《算法与数据结构》的先导知识基础不牢

在课程设置上,C语言作为算法与数据结构课程的上机编程语言,其相关课程开设在大一下学期,算法与数据结构课程则紧接着开设在大二上学期。虽然两个课程在时间上是衔接的,但由于难度和进度等原因,C语言课程教学普遍存在老师和学生对指针和结构体知识点重视不足,但这两个知识点恰恰是算法与数据结构课程中存储结构实现的基础,是算法与数据结构课程最重要的先导知识。因此若对指针和结构体没有充分理解和掌握,那么大多数学生对算法与数据结构课程的上机实践会感到无从下手,甚至学生可能因此放弃该课程的学习。

* 收稿日期:2018-08-02

基金项目:福州大学至诚学院院级课程改革项目“算法与数据结构”(ZJ1829)

作者简介:杨雄(1986—),男,福建莆田人,高级工程师,硕士,研究方向:嵌入式、云计算。

(二) 教材偏理论,伪代码无法直接应用

独立学院一般采用与母体院校同一层次的教材^[2],以我院为例,与福州大学一样选用由严蔚敏、吴伟民编著的经典教材《数据结构》。本教材的知识体系非常全面,但其内容偏向于抽象理论,学生需要具备一定的逻辑思维能力才能理解。又由于教材中示例代码采用伪码描述,加上先导知识薄弱,学生对于代码的理解只停留在表面,而不能用于解决实际问题,导致本课程的教学效果不理想。

(三) 实践环节不够重视

数据结构传统教学模式中,普遍存在重理论轻实践的现象,在教学大纲中对实践考核也没有明确的要求。目前该课程的实践主要由课内实验组成,由于课时有限,加上 C 语言先导知识基础薄弱,使得大部分学生自主上机解决编程问题就更难以实现了。加上期末考核以笔试为主,学生只注重理论考试,对上机实践只是应付而已,导致提升学生的编程实践能力只是纸上谈兵。

二、算法与数据结构课程的教学改革

由于学生先导知识薄弱等问题,导致他们对课程中的数据结构和算法的理解只停留在表面和应付考试上,不能应用于实际问题的解决,也无法达到该课程的预期教学目标。本文分别从培养计划、课堂理论教学和实践教学入手,探讨了《算法与数据结构》课程的教学改革。其中借助于微信公众平台设计了理论教学和实践教学的辅助教学内容。

(一) 培养计划的调整

为加强学生对 C 语言前导知识和实践教学的重视,在培养计划中将原先 4.5 学分的《算法与数据结构》课程分解为 3 学分的课堂理论教学课程和 1.5 学分的实践环节课程,将原先的课内实验环节提升为独立的课程单独对学生进行考查,同时也可根据实际需要灵活增加实践教学课时。

一方面,C 语言课程中指针和结构体的教学时间增加;另一方面,在《算法与数据结构》课程的实践教学环节初期针对性地帮助学生巩固该课程所需要的指针和结构体的关键知识,为后续本课程的上机实践奠定基础。

通过培养计划的调整,既在知识层面帮助学生复习和巩固先导知识,又在考核层面重视实践,提升实践环节在《算法与数据结构》课程中的地位。

(二) 课堂教学改革

1. 实例化的教学

在课堂教学中,增加针对各章主题而提出的切合实际的案例,并组织学生进行讨论和分析问题,引出数据结构的优势以及如何运用数据结构来解决这些问题^[3]。如在“栈和队列”章节中提出如何解决程序编写过程中的“括号匹配”问题;在“树和二叉树”章节中提出如何解决网络通信中的压缩率问题;在“图”章节中提出如何解决实际项目工程中的关键路径问题等。

在上课之前,教师根据新课程的知识点准备案例并通过微信公众平台推送,文章内容包括和知识点相关的素材、以趣图方式提出的需要解决的实际案例和辅助参考资料,让学生在课前就能够明确学习任务和目标,利用移动设备随时随地完成课程的预习。

实例化教学法通过列举例子来类比课程中的抽象知识,引导学生运用理论知识来分析实际问题,从而提升学生自主思考和解决实际问题的能力,使得学生对理论知识的掌握不再浅显,不仅能够知其然,还能够知其所以然,最终应用到实际案例的解决。

2. 代码运行的可视化过程

《算法与数据结构》课程中存储结构的代码实现一直是课堂教学中的重难点,算法本身就具有很强的抽象性,如何让学生理解算法和掌握算法的执行过程一直是该课程教学的重点。首先按照传统的教学方式,在课堂教学中讲解算法思想,分析算法执行步骤及代码,然后在课后通过微信公众平台推送以可视化的方式展示算法的执行过程^[4]。以“广度优先搜索遍历连通图”为例,左上方为代码实现,右上方为动画演示过程,左

下方可观察代码运行过程中的变量的变化情况,下方为算法步骤。通过动画演示代码的运行过程,帮助学生更直观、更好地理解算法的代码。(见图1)

广度优先搜索遍历连通图	
<p>代码</p> <pre>void BFS(Graph G,int v){ cout<<v;visited[v]=true; InitQueue(Q); EnQueue(Q,v); while(!QueueEmpty(Q)){ DeQueue(Q,u); for(w=FirstAdjVex(G,u); w>=0;w=NextAdjVex(G,u,w)) if(!visited[w]){ cout<<w; visited[w]=true; EnQueue(Q,w); } } } }</pre>	<p>代码描述</p> <p>按广度优先非递归遍历连通图G</p> <p>动画演示</p> <p>遍历结果:</p> <p>速度: 慢 ◀▶ 快</p>
<p>变量</p> <p>v=0</p> <p>u=</p> <p>w=</p>	<p>步骤</p> <p>① 从图中某个顶点v出发,访问v,并置visited[v]的值为true,然后将v进队。</p> <p>② 只要队列不为空,则重复下述操作:队头顶点u出队;依次检查u的所有邻接点w,如果visited[w]的值为false,则访问w,并置visited[w]的值为true,然后将w进队。</p>

图1 代码运行的可视化过程

微信公众平台推送的代码动画作为课堂教学的辅助,使教师能够保证课堂教学的时间和质量,也能让学生在课后对课堂内容进一步理解和深化,在帮助学生理解代码上起到了非常好的效果。

3. 思维导图工具的应用

课后采用思维导图工具帮助学生复习和巩固课程的关键知识点。以“图”章节为例,通过微信公众平台推送的文章包含关键知识的图文结构,其中图为以思维导图形式来表示章节中各知识点之间的关系,文则是各个知识点的详细描述。

首先通过中心主题“图”展开的四个分支主题分别为:图的术语、存储结构、图的遍历和图的应用,通过围绕一个中心主题展开,分别从各个维度来梳理知识。然后各个分支主题下又包含该章节中的关键知识点,同时在各主题下再辅以详细的文字描述,引导学生梳理关键知识点,提高课后复习效率。

4. 课后作业的在线发布

算法与数据结构课程的课后作业一般包含客观题(选择和填空)和相关应用代码题,按照传统纸质版的方式在花费一定的同时批改作业后,还需要统计学生的完成情况和正确率。现在可借助微信公众平台发布课后作业,其中客观题以在线形式发布并要求在规定时间内完成,时间截止后教师就可以快速在后台自助完成客观题的批改和统计,在节省大量作业批改时间的同时也可根据统计结果针对性对相关题目进行讲解。

同时,也通过微信平台推送作业各题的详细解答分析和涉及到的相关知识点,帮助学生利用移动设备随时随地复习和巩固知识。

(三)实践教学改革

实践教学是决定《算法与数据结构》课程学习成效的重要环节^[5],它的目标是让学生在掌握理论知识的基础上,具备通过数据抽象进行复杂程序设计的能力^[6]。从独立学院的实际情况出发,实践教学的改革主要是将原先验证型为主的实践教学内容转变为验证型为辅,设计型和综合型为主的循序渐进的教学方案。

1. 验证型实践

验证型实践的目标在于帮助学生理解和掌握课堂教学知识,帮助学生将理论知识转换为实践代码,为后续应用这些基础算法解决更复杂的实际问题奠定基础,验证型实践是课堂教学的补充。

由于目前所采用教材里的代码是通过伪码的方式描述的,和实际算法还是有一定的距离。因此,在课前教师先通过微信平台推送本次实践课程涉及到的知识点预习课件和关键核心代码的操作录像,并给出相应算法的测试用例、操作说明和思考题,由学生进行上机编写代码、测试验证和完成实验报告。教师利用抽检方式考查学生的完成情况以及对代码的理解程度。在此过程中教师可将学生在代码编写过程中遇到的共性问题 and 疑难问题进行整理归纳总结,再通过微信平台推送,帮助学生自主修改问题。验证型实践在期末考核成绩中占比为 20%。

在验证型实践中学生主要采用现成方法实现,因此他们的计算思维并没得到有效锻炼。

2. 设计型实践

设计型实践是针对课堂教学中相关的多个知识点的简单应用,从解决一些简单的实际问题出发,引导学生运用基本算法,根据理论知识解决问题。设计型实践以教师为辅和学生为主,旨在培养学生独立解决问题的能力。

首先同样由教师通过微信平台推送给出问题描述和提出问题解决的基本要求,引导学生分析问题和定义数据结构,然后根据难易程度酌情给出部分算法描述,最终要求学生实现编程算法,完成测试验证和实验报告。在此过程中,可针对问题进行个性化的指导和扩展讨论,以帮助学生实现知识的内化。在学生完成实验后,需要重点分析学生在算法设计和实现过程中遇到的共性问题,并通过相关知识点有针对性地讲解,帮助学生进一步理解和巩固知识点。教师主要通过检查源代码和审阅报告评定学生的完成情况。

设计型实践主要考查学生运用理论知识解决问题的能力,其逻辑思维能力和编码能力可以得到初步训练。因此,设计型实践是实践教学环节的重要组成部分,在期末考核成绩中占比为 70%。

3. 综合型实践

在综合型实践中,教师首先提出综合型实践的目的、要求、问题描述和参考资料,有别于设计型实践,该问题一般较为复杂,涉及更多的知识点,源码实现也需要千行左右,然后引导学生进行需求分析、概要设计、详细设计、代码编写和撰写实验报告。教师通过作品检查和答辩环节进行提问,评阅学生的系统设计和完成情况,并给出意见。

综合型实践鼓励学生以小组为单位,对问题进行自主思考和分析,通过查阅图书资料和网络资源,寻求解决问题的方法,给学生自主选择 and 自主设计的空间,引导学生深化问题,真正做到学以致用。综合型实践有利于培养学生应用、创新和团队协作能力,激发学生进一步探求知识的欲望。综合型实践在期末考核成绩中占比为 10%。

三、结语

本文首先分析了算法与数据结构课程中存在的实际问题,然后对培养计划中的课程设置提出修改意见,接着分别提出了课堂教学和实践教学的改革探讨,在以上借助于微信公众平台的辅助教学手段中,课堂不再是教师单方面的授课过程,而是通过移动平台拓展,形成各种资源互补的混合传统教学模式。

实践证明,采用这种教学改革后,学生的学习效率和成绩都有一定程度地提升,表 1 为近三届《算法与数据结构》成绩对比表;同时,学生参加创新创业大赛和程序设计大赛的人数逐年增加,学生的团队协作和创新能力都有很大地提高,表明本改革取得了良好的效果。

表 1 近三届《算法与数据结构》成绩对比表

班级	类别	优良(>=75)	及格(>=60)	不及格(<60)
2014 级软件工程	教学改革前	40%	43%	17%
2015 级软件工程	教学改革后	51%	37%	12%
2016 级软件工程	教学改革后	60%	35%	5%

在教学过程中,如何处理学生能力差异,培养优秀人才,如何应用网络平台进一步提高学生学习的热情和教师水平;微信公众平台并非专门为教学所设计,其中包含了大量的娱乐功能,如何引导学生提高学习自控能力,保证学习效果都将是下一步所要探讨的问题。

参考文献:

- [1] 屈娜. 基于微信平台的微课程设计与应用研究[D]. 重庆: 西南科技大学, 2017.
- [2] 吕威. 立足独立学院学生特点, 推进实用型《数据结构》教学改革[J]. 人力资源管理, 2012(9): 168-169.
- [3] 程波, 熊江. 面向应用型本科院校的数据结构教学方法改进[J]. 教育教学论坛, 2015(35): 159-160.
- [4] 傅金枝, 黄世梅. 基于HTML5的数据结构算法演示系统的设计与实现[J]. 实验室科学, 2015, 18(2): 72-75.
- [5] 王宁. 独立学院基于应用型人才培养的数据结构课程教学改革与实践[J]. 开封教育学院学报, 2016, 36(5): 147-148.
- [6] 徐慧, 郭荣祥, 周建美. 多维一体的“数据结构”实践教学系统的构建[J]. 计算机教育, 2011(10): 66-70.

Assisted Teaching Reform of Algorithm and Data Structure Course Based on WeChat Platform

YANG Xiong

(Zhicheng College, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: The theoretical knowledge of Algorithm and Data Structure course is relatively abstract, and the programming practice also has certain difficulty and workload. Students generally believe that the course is difficult to understand and apply. Aiming at the characteristics of students in applied independent colleges, we first analyze the problems existing in the curriculum, and then discuss them from three aspects: training plan, classroom teaching and practical teaching. Finally, we use the WeChat public platform to develop and design assisted teaching content. The results show that the teaching method based on the traditional mode of WeChat platform improves students' interest, initiative and academic achievement, and can help to achieve the expected goal of improving the teaching effect.

Key words: WeChat platform; algorithm and data structure; teaching reform

(实习编辑: 杨晓玲 责任校对: 曲 比)