

数据结构课程线上线下混合式教学模式实践与探索

李金玉* 张学军 王婷
(兰州交通大学 甘肃兰州 730070)

【摘要】 一流本科背景下,如何有效培养创新型实用型人才,是高校当前需要着力解决的重要问题。数据结构课程作为计算机专业的必修课,是培养学生计算思维的重要载体。数据结构课程采用MOOC+SPOC等对课程内容体系、教学方法和考核方法进行全面再造,利用信息化工具实施线上线下混合教学模式,利用课程教学目标达成评价数据,持续改进和提高课程教学质量,着力培养学生的计算思维,以达到工科创新人才培养的要求。

【关键词】 一流本科;数据结构;计算思维;混合教学模式

DOI: 10.18686/jyfzj.v3i9.54147

《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》指出,课程是人才培养的核心要素,课程质量直接决定人才培养质量^[1],为此各级院校逐渐加大对课程改革的力度。数据结构作为计算机科学与技术、物联网工程、软件工程等专业的必修核心课程,旨在培养学生分析问题解决问题的计算思维、基本的算法设计与分析能力和综合程序设计与实现能力。在一流本科背景下,需要不断的对数据结构课程进行教学改革,从教学目标、教学内容、教学评价等多个方面进行探索^[2],实践线上线下混合式教学模式^[3],培养创新型实用型人才,以适应新的发展需要。

1、数据结构课程教学现状及问题

目前我校计算机科学与技术、物联网工程、软件工程等专业的数据结构课程大致存在如下问题。

(1) 开设该课程的专业很多,但各专业授课教师之间缺乏有效的沟通途径和机制,各自建设相同的课程,造成了有限师资力量的浪费,无法形成有效的合力和高水平的团队来建设高质量、有特色的一流课程。

(2) 授课教师只注重本门课程的教学内容,对专业整个课程体系及其在人才培养中的作用和地位缺乏了解,忽视其先修课程和后续课程的要求,使得学生基础知识不牢固,无法将所学知识融会贯通,导致课程教学效果欠佳。

(3) 课程经典内容多、知识抽象、难度大^[4],而新的流行的数据结构和算法又不断涌现,受限于授课时间和教师水平,新技术新理论难以在课程中体现,而且教师对课程内涵提升、课程整合与课程创新改革也是有心无力,致使学生对课堂兴趣不高、缺乏学习积极性和主动性。

(4) 课程实践教学缺少层次性、递进性,而且受限于教师的水平和精力、受限于学校和企业环境的差异,对学生的实践训练和考核评价不到位,致使其发现、分析和解决问题的能力以及程序设计能力比较薄弱。

(5) 课程仍以课堂讲授为主,注重知识传授,忽略了学生能力和思维方式的培养,而且课程考核评价指标比较单一,难以准确反映学生对课程的掌握程度,致使学生学习效果不佳,创造性思维、自主学习能力得不到锻炼。

2、优化课程大纲,提升课程内涵

通过优化课程大纲,清晰明确课程在人才培养中的作用和地位,课程与其他课程之间的影响关系、课程内容的知识空间和课程教学内容的选择;突出对课程内容体系、教学方法和考核方法的全面再造,体现服务区域经济发展特色、强化学生实践创新能力和解决复杂工程问题能力的培养。通过课程教学研究与实践,逐步建立起以经济社会发展需求、专业培养目标为导向、以学生发展为中心、切实能够支撑专业毕业要求达成的课程教学内容体系与教学方法,课程内涵得到很大提升。根据

数据结构课程支撑专业培养方案中的毕业要求,明确了本课程的课程目标。

课程目标 1: 通过学习数据结构的基本理论和基础知识,在表示及处理数据时,学生能够应用线性表、栈、队列、字符串、数组、广义表、树、二叉树、图等各种结构以及查找、排序的经典算法,进行数据的逻辑表达、物理存储和基本操作的实现。

课程目标 2: 针对具体应用问题,学生能够在多种可选方案中,根据问题的约束条件,运用辩证思维及工程思维方式,分析各种方案在数据存储、算法效率上的利弊,选择恰当的数据结构、存储表示和与之对应的操作方法。在此基础上,学生能够规范、严谨地设计算法,并对算法进行有效分析和评价。

课程目标 3: 针对复杂工程问题,学生能够考虑社会、环境等一些实际因素的影响,合理选择和改进经典的数据结构,设计有效的算法存储和处理数据。在进行算法设计与分析时,学生能够遵循数据结构的逻辑特性和操作要求,初步具备实事求是、精益求精的工匠精神。通过了解数据结构及算法在当前热门领域中的应用或改进,激发自我的探索创新意识,积极投身计算机事业。

3、深化教学改革,提高课程教学质量

利用网络教学平台,借鉴国家一流课程建设成果,不断深化教学改革,建成网络教学 SPOC 课程(U+新工科智慧云 <https://www.eec-cn.com/>),采用 MOOC+SPOC 等对课程内容体系、教学方法和考核方法进行全面再造,形成优质课程,利用雨课堂、微助教等信息化工具实施线上线下混合教学^[5]、翻转课堂教学等,打通课前预习、课中讨论、课后练习与评价全过程教学环节,利用课程教学目标达成评价数据,持续改进和提高课程教学质量。

针对数据结构课程的特点,课程组设计了基于翻转课堂的线上线下混合教学模式,具体实施过程如图 1 所示。

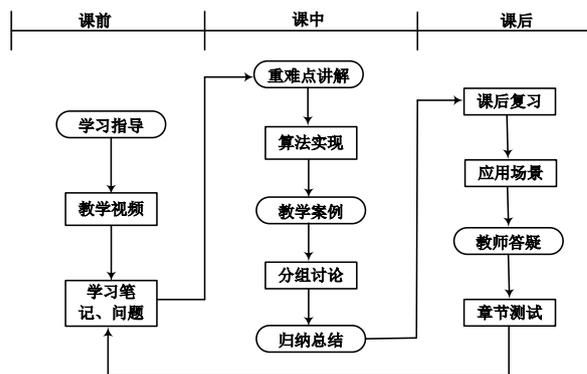


图 1 线上线下混合教学模式

课前,根据教师下发的学习指导,学生观看学习相应的课程视频,做好学习笔记和问题记录,注意积累知识点应用于身边的例子。

课中,教师随机抽取小组中的学生作为讲解人,学生根据线上自主学习情况,简单讲解对知识点的理解并提出问题,教师对学生点评和答疑,讲解课程的重难点,并将算法转化为C语言程序,以帮助学生实现知识的内化。围绕教学目标,在教师的指导下,让学生对呈现的典型案列进行小组讨论分析、归纳总结,从而培养其计算思维能力和解决复杂工程问题的能力。

课后,学生自主学习,通过网络收集算法的应用场景,对尚未理解的问题先进行小组讨论,然后由教师给出正确的解释,并完成课后测试。

课程考核采用过程形成性考核与结课集中考试相结合的方式^[6]。过程形成性考核包括四部分:线上资源学习、答(质)疑研讨、作业及实验。

课程目标达成评价与课程考核环节(方式)之间的对应关系如表1所示。

表1 课程目标达成评价与课程考核环节(方式)之间的对应关系

课程目标	线上资源学习	答(质)疑研讨	作业	实验	结课考试
1	√	√			√
2		√	√		√
3		√	√	√	√

在U+新工科智慧云上的课程已经我校计算机科学与技术专业2019、2020级中使用,总计有近313人使用;学生利用这些资源预习、复习、自我检测和在线答疑讨论,满足了学生“碎片化”学习和移动学习的需求,能充分调动学生自主学习的。教师可以对课程资源和学生线上活动进行管理,获得教学反馈,提高了教学质量。

参考文献

- [1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见.[EB/OL].http://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5480494.htm.
- [2] 罗丽燕,邓小芳,林乐平.“双一流”建设背景下数据结构课程教学初探[J].大学教育,2020.3:80-82.
- [3] 罗来珍,李兴华,赵辉.一流本科背景下大学数学课程线上线下混合式教学模式实践与探索[J].黑龙江教育(理论与实践),2021.6:61-62.
- [4] 戎丽霞,李天志,谢延红.数据结构课程教学改革探索[J].计算机时代,2021(6):71-73.
- [5] 蔡秋茹,戴仁俊,柳益君等.一流本科课程建设背景下的应用型本科金课教学探索--以数据结构课程为例[J].中国多媒体与网络教学学报,2020.7:167-168.
- [6] 姜振凤,黄婕.基于OBE的数据结构课程考核评价体系设计与实践[J].计算机教育,2020.9:123-127+132.

【作者简介】李金玉(1978—),女,硕士,讲师,研究方向:智能计算。

【通讯作者】李金玉

依托我校国家及教学示范中心优质平台,构建了分阶段、多层次、递进式的课程实验教学体系,同时引导组织学有余力的学生积极参加开放实验、创新创业训练项目和学科竞赛,提高学生实践创新能力和扎实工作作风。

4、依托国家和省级教学团队建设,提高教师教学和科研能力

依托“计算机软件技术基础课程国家级教学团队”和“物联网工程系列课程省级教学团队”,加强教师教学科研能力培养,通过考核和奖励引导教师通过进修培训、项目申报、课程建设、教改与科学研究等方式实现科研与教学良性互动,提高教学与科研能力,促进教育教学质量提升。

课程组有1人获甘肃省普通高校青年教师成才奖,2人入选兰州交通大学“百名青年优秀人才培养计划”,2人获校“青年教师教学奖”,3人获校教学竞赛二等奖,1人获校“教书育人奖”,1人获校“教学新秀奖”,2人校级课程教学评价为优秀、1人被聘为校教学质量评价专家。

5、结束语

本课程在数字化资源建设的基础上,更加注重课程内涵提升与课程再造,以新思维、新方法和手段,对课程内容进行优化选择,对课程教学方法借助新型教学手段和信息技术进行优化和实施,进而使课程展现出更宽广的视野、更深厚的内涵以及更有特色的内容体系,更易于学生学习和理解,并能激发学生活学活学和动力。

基金项目:教育部产学合作协同育人项目“基于U+新工科智慧云平台的《数据结构》课程建设”(201901173006);兰州交通大学第四批校级一流课程建设课程。