

民办院校《数据结构》课程教学创新探索与实践

李颖希

西安培华学院智能科学与工程学院 陕西西安 710199

摘要: 本文基于民办院校数据结构课程的教学实践经验与反思,体现教学创新成效。聚焦教学实践的真实“问题”,通过教学创新的理念与目标、教学创新的措施与方法、教学创新的成果与反馈等,采用课堂教学创新设计与实践,解决数据结构课程课堂教学痛点问题。实践结果表明,学生学习的主动性和积极性大大提高,学生的各项能力在学习过程中稳步提高。

关键词: 数据结构; 教学创新; 思维导图

引言

随着教育改革的深入推进,教育教学模式也在不断地创新和发展。为了适应新时代的教育需求,提高教育教学质量,积极探索教学创新方法势在必行。数据结构作为计算机相关专业的一门基础课程,在本科人才培养中支撑学生掌握数据结构的原理、特点、应用以及实现方法,能够利用数据结构知识解决复杂工程问题,培养学生的工程思维能力和创新意识,使学生在数据结构应用领域具有较强的分析问题和解决问题的能力,为学生学习后续有关课程及今后从事软件开发相关工作奠定良好的基础。因此为了更好地培养学生的逻辑思维能力、抽象能力和解决问题的能力,在教学过程中,需要秉持着以学生为中心、注重培养学生实践能力原则,努力探索更加有效的教学方法。

一、研究背景

学界对数据结构课程改革探索已经积累了很多有益的经验,值得学习。但对民办学校中学情进行实际分析,学生基础相对薄弱,但动手能力较强。熟练掌握这门课程中的内容是学习计算机其他相关课程的必要条件,但抽象的概念如数据,数据元素和数据元素的数据类型等,如不采用恰当的举例说明,学生难以理解掌握,高阶的算法设计更是难以实现。

因此需注重理论联系实际,通过实验和项目化教学

等方式,综合训练等手段使学生能够对实际问题进行建模,分析数据的逻辑结构,能将数据在计算机中存储并实现基本运算。从而实现对学生研究能力、应用能力的培养,以及培养学生对科学工作的严肃态度、富于逻辑性的思维方式和实事求是的科学家精神,使他们勇于探索和创新,并能在工程实践中自觉遵守工程职业道德和行业规范。

二、数据结构课程教学中的问题

在本课程的实践教学过程中,发现以下问题:

1.传统的“以教师为中心”的填鸭式教学模式已不再试用。教师授课对象现多为05后群体,学生思维灵活,接收信息更喜碎片化,单纯的PPT展示已不能满足学生学习需求,容易造成抬头率低,互动性差等问题。数据结构代码实现环节不应局限于教师演示,容易使得学生学习积极性不足,而课终考试部分学生理论成绩较好,但动手实践编程能力弱,具体场景无法达到通过需求分析选择合适数据结构处理问题的教学目标。

2.数据结构教材选用使用C语言进行讲解,学生必须先修高级语言程序设计(C语言)课程,为后续数据结构课程学习打好基础。但课程同时开设在大一第2学期,学生同步学习,知识储备不够,无法消化课堂学习内容,同时如何将现实世界的问题信息化后存入计算机的抽象思维能力还未形成。因此学生普遍反应数据结构代码易读性较差,调试编写代码畏难情绪较高。熟练掌握C语言中的指针,函数和结构体以及基本的语法结构都是学习数据结构课程的必备条件。授课过程中教师需要同步补充C语言基础,课堂进度难以保证。

3.根据教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》

作者简介: 李颖希(1991-11-),女,汉族,陕西西安,西安培华学院,硕士研究生,助教,研究方向:移动通信。

文件精神，把专业课程中所蕴含的思想政治教育元素有机融入课堂教学，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。思政育人功能如何在润物细无声的过程中选择合适的切入点在数据结构案例教学中实施是授课教师的一大挑战。

4. 公平公正可测量的考核方式直接影响是否能正向激励，调动学生学习热情。单一的评价方式不能满足多维度评价学生学习能力，学习效果的基本要求。

三、创新理念及思路

针对授课过程中存在的问题，尝试了一些新的教学手段，取得了一定的成果。具体措施如下：

（一）采用翻转课堂+BOPPPS的教学模式

为了提高学生的学习兴趣 and 积极性，尝试将传统的讲授式教学改为翻转课堂的教学模式。具体做法是：在课前为学生提供课程资料和预习任务，让学生自主学习；课堂上则主要进行讨论、解答疑问和进行实践操作。这种教学模式的实施，使得学生在课堂上的参与度明显提高，课堂氛围更加活跃。比如数据结构课程学习过程中针对C语言相关知识点的回顾就可由学生讲解完成。而BOPPPS教学模式是一种以教育目标为导向，以学生为中心的新型教学模式。BOPPPS的名称来源于英语单词在教学模式的六个教学环节中的初始组合，包括课程导入（Bridge-in）、学习目标（Objective）、前测（Pre-assessment）、参与式学习（Participatory learning）、后测（Post-assessment）和总结（Summary）。^[1]与传统的教学模式不同，BOPPPS模型更加强调以学生为主体，教师主要起引导的作用。因此通过前测等环节掌握学生当下的实际学情，从而及时调整教学策略，修正教学重难点，从而在一定程度上可以达到精准施教的效果。

（二）编程平台进行实践练习

为了让学生更好地掌握数据结构的基本概念和操作，本课程均安排在实验室进行教学，让学生在课上课下均能及时巩固理论知识同时进行实践练习。通过实验操作，极大提高学生学习兴趣以及动手实践能力。培养学生良好的程序设计习惯，提高学生的程序设计能力和编程实践能力，是《数据结构》课程教学要求之一，因此，上机实操成为《数据结构》教学的重要一环。

（三）实施分组合作学习

为了培养学生的团队协作能力和解决实际问题的能力，实施分组合作学习的方式。将学生分为若干小组，每个小组负责完成一个具体的项目任务。在项目实施中，

学生需要相互协作、共同解决问题，从而提高了学生的团队协作能力和沟通能力。

（四）思维导图（Mind map）学习法

1966年由瑞士哲学家，心理学家提出的建构主义为思维导图提供了理论依据。建构主义学习观认为，学习者并不是被动的信息接受者，而是主动地进行信息的建构，而且这种建构不能由其他人代替^[2]。思维导图如同人脑的思维“地图”，有利于学习过程中进行知识点记忆，搜索和关联。在授课过程中的课程预览以及课程回顾环节将知识点内容按照固定的学习框架展开，有利于学生通过“图像记忆”加强对知识点的理解和掌握。例如学习线性表，堆栈和队列都可按照数据结构的三要素：逻辑结构，存储结构以及具体操作展开。在多次尝试运用之后，课后学生在预习复习其他数据结构如树和图也可按照三要素展开。通过这种结构化思考以及理解性记忆，在梳理不同数据结构区别时思路会更加清晰，有利于达到针对不同应用场景选择合适数据结构实现的教学目标。

（五）创设情境式教学环境

为了让学生更好地理解和应用数据结构知识，尝试创设一些情境式的教学环境。例如，通过设计一些生活中的实际问题，让学生在解决问题的过程中学习和应用数据结构知识。这种情境式教学方式，使得学生更容易理解和掌握数据结构知识，提高了学生的学习兴趣。如在讲解“队列”的顺序存储时，引入生活中学生们在学校餐厅档口排成一列纵队的买饭场景以及高速路口通过ETC时汽车排队场景，总结两种排队场景都具有“先进先出（FIFO）”特点，这也是顺序队列最典型的特征。比如在学习图结构和树结构的区别时，让学生判断常用的微信，百度地图等软件应采用哪一种结构进而理解两种结构的不同。而讲解顺序存储和链式存储的优缺点时引入案例如一个学校的图书馆使用了一套软件系统来管理图书资料，该软件系统使用顺序表结构来存放图书卡片资料。在软件设计之初，学校认为图书馆的最大规模是40万册图书，所以设计人员把顺序表的Maxsize定义为400000。但是，软件系统投入使用不久，学校开始扩大招生，而扩大招生也必须扩大图书馆的藏书规模，因此，软件系统很快将因内存空间不足而不能使用，需要重新设计软件系统。而如果软件系统使用单链表结构来存放图书卡片资料，可动态调整内存空间，将不会存在上述问题。由此可见，实际应用系统的设计人员更喜欢

使用单链表。通过应用举例，学生能更好的明确学习的重难点。

（六）课程思政有效融入

2020年教育部指出：“要创新课堂教学模式，推进现代信息技术在课程思政教学中的应用，激发学生学习兴趣，引导学生深入思考。”^①在课程教学过程中融入思政教育，坚持知识传授与价值引领相统一。使用科学思维方式发掘、提炼专业知识后面蕴含的课程思政元素，积极探索利用本课程的专业知识教书育人，培养学生精益求精的工匠精神，激发学生科技兴国的家国情怀和使命担当，形成对科学工作的严肃态度、富于逻辑性的思维方式和实事求是的科学精神，勇于探索和创新。因此教师要精心设计思政内容与知识点的切入，通过类比、关联与隐喻等方式巧妙地融入到实践教学，以案例教学和问题导入的方式保证课程思政教学的操作性、知识性和趣味性。如在讲解队列顺序存储时，引入学生们非常熟悉的核酸检测排队场景，疫情期间，采样压力大，为使检测工作快速有序完成，同学们都有序排队，极大提高检测效率。以此较大地激发了学生的学习热情，潜移默化中将文明精神和抗疫精神传递给学生。同时深入体会遵守秩序的重要性。“懂规矩，守纪律”才能保证社会的有序运行，社会有了各种规章制度，人们生活才能安定有序地进行，国家有了各种法律法规，人们的生活才有了安全保障。^②同时在这个案例中引导学生针对不同存储结构分析时间复杂度和空间复杂度的优缺点，不同存储结构针对不同场景合理选择，培养学生“具体问题具体分析”、坚持“实事求是”的辩证唯物精神^③

（七）评价体系改革

实施多元化评价体系，将学生的学业成绩、创新能力、实践能力等多方面因素纳入评价范围，使评价更加全面、客观、公正。比如采用云班课进行课程内容测试，限时完成测试内容，教师可通过云班课平台相关记录获取学生课堂互动，知识掌握等信息，学生平时表现成绩可追溯，可测量。再比如要求学生课终提交数据结构课程自评报告，通过学生自评打分一定程度上可了解本课程教学成果和问题所在，另一方面可提高学生文本撰写

整合能力，为毕业论文写作做好准备。

（八）线上线下资源整合

采用线上线下混合式教学模式，充分利用现有的教育资源，如网络资源、实验室资源等，为学生提供丰富的学习材料和实践平台，提高学生的学习效果。比如在云班课中将提前录好的课程内容上传，便于学生通过线上自学强化理论知识，通过线下学习加强实践能力培养。也可在课堂教学中使用生活中有趣的短视频、生动的动画等线上资源进行知识点的讲解，激发学生学习兴趣，提高学生抽象概念形象化记忆功效。采用多模式结合方案，即理论与实践相结合、课内与课外相结合以及讲授与答疑，驱除学生对课程学习的畏难情绪，提高学习兴趣和动力，形成教师善于教、学生乐于学的良性循环。

结语

教学创新是教育发展的重要动力，只有不断创新教育教学模式，才能适应新时代的教育需求，提高教育教学质量。通过以上创新教学手段的实施，学生在数据结构课程的学习中取得了较好的学习效果。他们的逻辑思维能力、抽象能力和解决问题的能力得到了明显的提高。同时，这些创新教学手段的实施增强了学生整个学习过程的参与度和成就感。

参考文献

- [1]徐月贞, 由淑萍, 莫合德斯·斯依提, 等. 基于翻转课堂的BOPPPS教学模式在《基础护理学》教学中的应用[J]. 新疆医科大学学报, 2022, 45(09): 1071-1074.
- [2]马莹莹. 基于建构主义学习环境设计理论的交通设计课程教学设计[J]. 高教学刊, 2016(20): 69-71.
- [3]程鸿芳, 汪潇潇. 疫情防控期间“数据结构”课程思政教学的探索——以队列讲解为例[J]. 科教文汇(下旬刊), 2020, (33): 94-95. DOI: 10.16871/j.cnki.kjwhc.2020.11.043.
- [4]章丽玲. 以能力培养为核心的数据结构课程教学创新设计与实践[J]. 湖北第二师范学院学报, 2023, 40(02): 81-85.