

“六维融入”数据结构混合式教学设计与创新

左翠华 李雅琴

武汉轻工大学, 数学与计算机学院

DOI:10.12238/mef.v8i2.10636

[摘要] 为培养“新工科”专业创新人才,根据数据结构课程特点,提出了数字化背景下“六维融入”混合式教学方案。三阶链式数字化资源促进学生的线上理论学习、六步参与式案例教学法提升学生的知识理解能力、阶梯式任务通关法提高学生的实践能力、企业级实验平台提高学生的实践效率、多元数据融入考核评价激励学生的参与、思政融入案例教学培养学生的素质。在教学实施过程中,强化教师为主导和学生为主体的教学理念,重视学习的参与感,并尊重学生个体的差异性,以学生为中心,引导学生思考问题、激发学生学习兴趣、提高学生思维能力、锻炼学生实践能力、鼓励学生参加学科竞赛、增强学生的自信心,推动数据结构课程的理论与实践教学有序进行。

[关键词] 数据结构; 数字化资源; 混合式教学

中图分类号: P413 **文献标识码:** A

"Six-Dimensional Integration" Data Structure Hybrid Teaching Design and Innovation

Cuihua Zuo Yaquin Li

School of Mathematics & Computer Science, Wuhan Polytechnic University

[Abstract] In order to cultivate innovative talents in the field of "New Engineering", a blended teaching plan of "Six Dimensional Integration" under the digital background has been proposed based on the characteristics of "Data Structure". The three-level chain of digital resources promotes online theoretical learning of students. The six step participatory case teaching method enhances students' ability of understanding knowledge. the step-by-step task completion method improves the practical ability of students. The enterprise-level experimental platform improves the practical efficiency of students. The integration of multivariate data into assessment and evaluation motivates students' participation, and the integration of ideological and political education into case teaching cultivates students' quality. In the process of teaching implementation, it is necessary to strengthen teacher leadership and student subjectivity, attach importance to the sense of participation in learning, respect individual differences of students, take students as the center, guide students to think about problems, stimulate their interest in learning, improve their thinking ability, exercise their practical ability, encourage students to participate in subject competitions, enhance their confidence, and promote the orderly progress of theoretical and practical teaching of data structure courses.

[Key words] Data Structure; Digital Resources; Mixed Teaching

1 教学问题分析

1.1 课程特点

《数据结构》是我校计算机专业的一门重要课程,在构建学生的知识体系过程中起着奠定基础的作用。本课程有三大特点:(1)课程依赖性重,本课程的内容基于《C语言程序设计》展开,学生必须具备一定的编程基础才能更好地理解本课程的内容。同时它也为后续课程《算法设计与分析》奠定了基础。(2)学习难度高,本课程中有大量的概念、案例和算法,理论抽象、知识繁杂、应用广泛,学生学习不易。(3)实践作用大,本课程能很好地

启发学生的创新思维能力和实践动手能力,对学生参加学科竞赛和工程实践起着强大的支撑作用。

1.2 学情分析

为了更好地了解学生的情况,在学生课程学习一段时间后,我们开展了学生习惯、学习能力、学习思想三方面的调查。发现了一些现象:(1)学生上课积极性较高,能完成难度较低的客观题,但程序设计语言基础较薄弱,对稍难的算法设计题就无从探究了。(2)学生普遍思维能力不高,对解决实际问题的题目有点束手无策。因为课程内容繁杂、理论抽象,所以学生自主学习

困难,普遍畏难情绪高。(3)因为缺乏对专业的了解和认同,学习就没有目标,也很难有专业责任感。所以,如何策略性地引导学生自主学习,如何锻炼学生的实际编程能力,如果让他们更有动力学好专业知识显得尤为重要。

1.3 痛点问题

针对学生的学情“理论基础薄弱,编程能力不强,内驱力不足,学习目标不明,解决问题能力有限,探究不深”和本课程的特点“理论抽象、算法多、学时不足,内容杂、与企业需求结合不紧,上课人数较多、考核维度不够”,我们分析出了本课程教学的真实问题——“思维能力不高、自主学习困难、学习目标不明、个体差异较大、实践创新不强、考核评价老旧”。

2 教学创新设计

2.1 创新思路

基于教学实践中遇到的痛点问题以及学生信息时代特征,我们设计了“六维融入”混合式教学方案。三阶链式数字化资源促进学生的线上理论学习、六步参与式案例教学法提升学生的知识理解能力、阶梯式任务通关法提高学生的实践能力、企业级实验平台提高学生的实践效率、多元数据融入考核评价激励学生的参与、思政融入案例教学培养学生的素质。教学创新思路如图1所示,通过重构线上资源、创新教学方法、分级实验任务、融入企业平台来促进学生自主学习,提高学生思维能力、编程能力和创新能力。

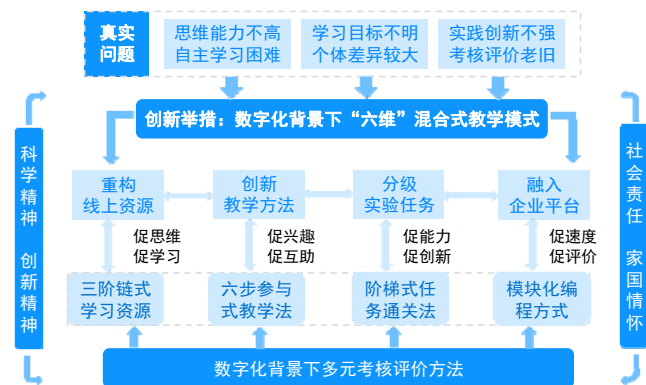


图1 教学创新思路

2.2 教学过程设计

“六维融入”混合式教学方案将整个教学流程划分为课前自学、课中参与、课后落实、实验四个环节,具体过程设计如图2所示。每个环节都兼顾不同基础学生,提高教学效率。课前自学重在知识传递,学生根据个体学习基础、学习习惯在三阶链式资源体系中自主选择学习,教师根据评测结果进行分组讨论探索,为课中知识互讲做准备。课中参与重在思维能力提升,通过层层递进的启发式问题列表引导学生深入思考知识背后的逻辑关系,完成知识理解,再通过知识在实际问题中的运用掌握,锻炼学生的思维能力。课后落实重在应用题、算法题和竞赛题的训练,重在提升学生的创新能力。实验重在创新实践能力训练,采用理论实践双协同的线上线下混合式教学方法,将理论与实

践教学、线上与线下教学综合协同设计,验证性实践检验理论学习效果,综合性实践内容作为理论课堂案例分析,提高学生创新实践能力。

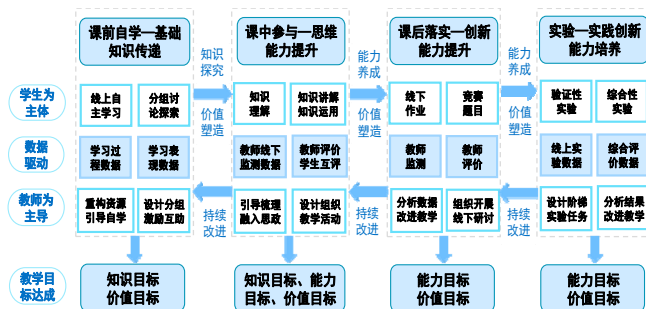


图2 教学过程设计

3 教学创新实施

3.1 课前自学

考虑到课程之间相互的依赖性,以计算思维能力提升为目标,我们将课程知识体系进行了重构。将数据结构的先修课程《C语言程序设计》、后修课程《算法分析与设计》打通,建立了三阶链式数字化学习资源,提供了三门课程的章节知识的相关性、学习视频等,还为学生建立了重要知识点的学习闯关拼图,重要算法思想的思维导图,并通过问题驱动的方式引导学生自学理论知识。针对知识的要点内容,我们还发起了讨论,让学生各抒己见,并为课中重要知识的讲解做好准备。

3.2 课中参与

在线下理论课堂中,我们采取“六步参与式案例教学法”进行教学,实施“案例引入→讨论探究→知识互讲→知识运用→案例解决→总结贯通”流程。以“最小生成树”为例,通过案例引入“最小生成树”;通过课前的线上讨论分析了解学生的情况;通过学生和老师共同讲解普里姆和克鲁斯卡尔算法,让学生理解这两个算法的基本思想;然后再让学生将算法思想应用于实际的带权图中,求解其最小生成树;之后再进行编码实现案例;最后对本节课内容进行总结。

3.3 课后落实

课后,针对学生的能力差异,我们准备了不同难度的线下作业,基础题为应用题,让学生巩固所学内容的知识应用;进阶题为算法题,让学生在理解所学算法的前提下,对给定问题做算法设计;提高题主要为蓝桥杯的竞赛题,学生可以通过线上资源进行拓展学习,思考竞赛题。此外,算法团队会定期开展算法研讨课来进行竞赛知识的算法讲解,提高学生的创新思维能力,为之后的学科竞赛打下良好的基础。

3.4 实验

为了提高学生的实验效率,我们引入了产教融合实验平台“头歌”,并且把每次的实验任务都分阶安排,让不同学习能力的同学都能入手实验。比如在做队列实验时,我们就将任务分为了基础、进阶、提高三个等级的任务。基础等级为书中已有算法的测试,学生只需补充少量代码即可完成,主要为了增加学生

对编码的信心;进阶等级增加了难度,需要学生会运用已学算法解决实际问题,大多数学生也能完成;提高等级难度进一步增加,需要学生针对实际场景进行算法设计,对学生的编程能力有较高要求。学生在头歌平台独立完成每关实验,平台自动进行功能性测试,给出评分。同时,为了给能力强的同学更多高阶实验的机会,我们还安排了综合性较强的实验任务,如“文档压缩编码系统设计”,供学生选做,锻炼学生的实践创新能力。

3.5 课程思政

在专业教学中实现价值观的引领。深入挖掘工科课程中蕴含的思政教育资源,将这些资源与课程的知识点有机融合,通过细致的教学设计达到“润物细无声”的效果,帮助学生建立正确的人生观、世界观和价值观,使得学生在学习过程中做到知识、能力、素质的有机融合。

3.6 多元考核评价

学生最终成绩由期末考试占50%,平时成绩占50%综合组成。平时成绩来源于学生学习过程,如参与讨论、课堂讲解、回答问题、线上线下作业完成情况、互帮互助、实验评分等。通过跟踪学生的学习过程,更好地激励学生学习课程内容、落实课程任务。

4 教学创新成效

我们将进行教学创新改革的班级成绩和普通教学班级成绩进行对比,发现学生成绩有了明显的提高,如图3所示。在教学改革后,学生获得学科竞赛的奖项明显增多,更进一步证明了“六维”混合式教学的有效性。课后拓展任务中引入竞赛题,并给学生提供算法研讨的平台,不仅提高了学生的思维能力,还让更多的学生收获到各种竞赛奖。教学创新改革后,学生对教学的满意度提升。同时,学校督导和专家同行也对教学情况表示很满意。

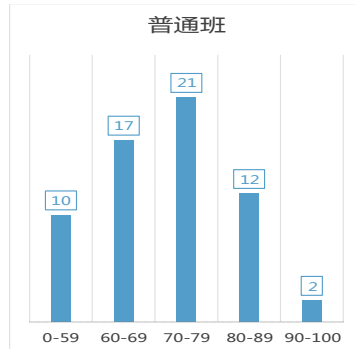
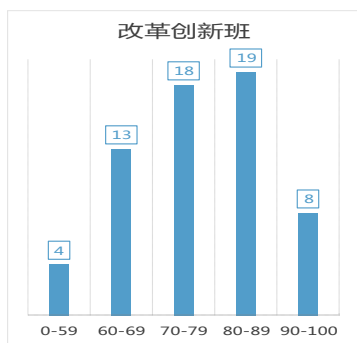


图3 成绩对比

5 结语

数据结构是一门理论与实践相结合的课程,也是计算机专业后续课程的基础,因此在教学过程中,教师要结合学生的实际情况,重视数据结构与已学程序设计语言的衔接,引导学生发现课程的内涵与价值,实现通过案例教学对所学知识点转化,采取恰当的教学方式,激励学生参与教学过程,注重价值塑造。聚焦前沿热点,强化创新实践,利用线上资源,构建三阶链式数字化教学资源体系,提升思维深度,拓展学习维度。为培养计算机学科的高级专门人才打下坚实的理论基础。

[基金项目]

2024年武汉轻工大学揭榜制教学研究项目“教育数字化背景下高校混合式课程教学模式探究”(项目编号:XJ2024003)。

[参考文献]

- [1]陈明华,褚娜,陈淑欣.数据结构课程的混合式一体化案例驱动实践教学探索[J].计算机教育,2024(7):113-118.
- [2]俞春强,刘鹏,梁晓萍.面向工程能力培养的“数据结构”课程教学改革探索[J].科技风,2024(14):106-108.
- [3]李晓霞,李一清.《数据结构与算法》课程思政教学的探索与实践[J].河西学院学报,2023,39(2):119-123.

作者简介:

左翠华(1982--),女,汉族,湖北仙桃人,博士研究生,讲师,研究方向为联邦学习。

李雅琴(1980--),女,汉族,湖北仙桃人,博士研究生,教授,研究方向为深度学习。