

基于 SCL 的数据结构课程教学改革探索与实践

拓福婷

山东外国语职业技术大学, 山东 日照 276800

摘 要 : 本文探讨了以学生为中心的学习 (SCL) 模式在数据结构课程教学改革中的应用与实践。针对传统教学模式的不足, 如理论教学偏重、与新技术脱节、实践应用能力不足等问题, 提出了重构教学内容、改进教学模式、创新考核评价体系的改革措施。通过引入多样化教学工具、翻转课堂、实践项目驱动、互动式教学和差异化教学等方法, 增强了学生的参与感和实践能力。同时, 建立了一个多元化评价内容和多样化评价方法的考核评价体系, 全面评估学生的基础知识掌握、实践能力、创新能力和团队合作能力。教学效果分析表明, 改革显著提高了学生的学习积极性、实践能力和创新能力, 促进了团队合作和自主学习能力的发展, 实现了教学效果的持续改进。

关 键 词 : 数据结构; 教学改革; SCL; 实践项目

Exploration and Practice of Data Structure Course Teaching Reform Based on SCL

Tuo Futing

Shandong Foreign Languages Vocational and Technical University, Rizhao, Shandong 276800

Abstract: This paper explores the application and practice of the student-centered learning (SCL) model in the teaching reform of the data structure course. In response to the shortcomings of the traditional teaching mode, such as an overemphasis on theoretical teaching, disconnection from new technologies, and insufficient practical application ability, it proposes reform measures including the reconstruction of teaching content, improvement of teaching models, and innovation of assessment and evaluation systems. By introducing diverse teaching tools, flipped classrooms, practice project-driven approaches, interactive teaching, and differentiated instruction, students' sense of participation and practical abilities have been significantly enhanced. At the same time, a comprehensive assessment and evaluation system with diversified content and methods has been established to comprehensively evaluate students' mastery of basic knowledge, practical abilities, innovation capabilities, and teamwork skills. The analysis of teaching effectiveness shows that the reform has significantly increased students' learning enthusiasm, practical abilities, and innovation capabilities, promoted the development of teamwork and autonomous learning abilities, and achieved continuous improvement in teaching effectiveness.

Keywords: data structure; teaching reform; SCL; practical project

随着人工智能带来的变革, 数据的价值日益凸显, 是推动社会进步的源泉, 各行各业对计算机人才的需求越来越高。数据结构课程作为一门以组织和管理数据为核心的课程, 是计算机科学的基石, 是计算机专业的专业基础课。然而, 当下的数据结构教学中存在偏重理论教学、与新科技脱节、不能学以致用等问题。国内学者对数据结构课程改革进行了诸多的研究也取得一定成绩, 程海英研究了慕课在数据结构课程中的应用^[1]、徐新爱等提出了构建分层递进式实践教学体系, 将实验内容分为基础验证型、综合设计型和创新研究型三个层次, 逐步提升学生的实践能力和创新思维^[2]、王彤等围绕实验金课建设展开研究^[3]、涂春梅强调了互联网在线课程建设的重要性^[4]。本文以 SCL 教学模式为基础, 对数据结构课程进行教学改革。

一、数据结构课程概述

(一) 课程内容

数据结构课程在计算机专业人才培养体系中占据着至关重要的基础地位。依据人才培养计划, 该课程安排在大一下学期开设, 其先修课程包括计算机基础与 C 语言程序设计。后续课程包括数据库原理、操作系统、算法设计与分析等, 在整个计算机专

业人才培养架构里发挥着关键作用。其教学目标是培养学生在面对实际问题时能选择合适的逻辑结构及存储结构进行数据的组织与管理, 并在此基础上设计合理的算法解决问题, 实现理论知识与实践操作的深度融合^[5-6]。其教学内容如图 1 所示。以数据的逻辑结构划分章节, 将物理结构贯穿全书, 最后讲解数据操作—排序和查找。通过图 1 不难发现数据结构课程具有理论性强、抽象度高、实践性强的特点。

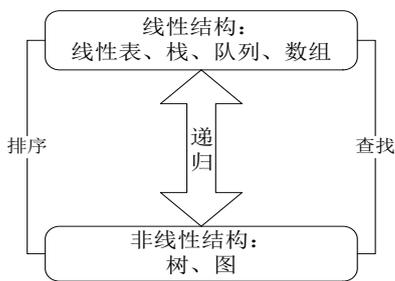


图1 数据结构教学内容

（二）实践教学中的痛点

（1）教学模式陈旧：传统的“数据结构”偏重于理论教学，教学方法以简单的教师讲授为主，学生被动的接受数据结构基本概念和常规算法，缺乏启发性，难以形成创造性思维。

（2）理论于实践脱节：当下数据结构课程中，虽然配置一定比例的实训课程，但实训内容单一，以验证性实验为主；设计性、综合性实验占比少，脱离实际应用场景，学生难以将所学的数据结构知识与工程应用场景相结合，导致在做毕设或者工作中遇到问题时难以应对。

（3）缺乏新科技、新技术引入

传统的“数据结构”教学往往只介绍数据结构的基本概念和算法原理，而缺少对新技术及其他学科的介绍如机器学习、深度学习、人工智能等，导致培养的人才无法满足人工智能时代的需求^[5]。因此，教学改革需要进行有针对性的改革。

二、基于 SCL 的教学改革

SCL (Student-Centered Learning) 是一种以学生为中心的教学模式，强调学生主动参与、探索式学习，并通过教师引导和支持来提升学习效果^[7-9]。例如，将小组合作、同伴教学、翻转课堂等方式以及小白板、模型、大使游戏教育技术、钻石9等具体方法贯穿于课堂教学各环节，增强学生的参与感和实践能力。

针对数据结构课程中存在的问题，教学团队在教学改革中始终以学生为中心，将课程基础知识与岗位知识整合为实践项目作为驱动任务，以培养学生的知识、能力、德育为目标，重构教学内容、改进教学模式、创新课程评价体系。

（一）教学内容重构

教学团队对数据结构相关岗位进行了深入调研，收集了软件开发工程师、算法工程师、数据分析师等岗位对数据结构知识的具体需求：要求学生掌握数据结构的基本概念和算法设计，还强调对数据结构性能的优化能力以及在实际项目中的应用能力。根据调研结果，教学团队对数据结构课程内容进行了优化调整。首先，对基础知识模块进行了优化，增加了对数据结构性能分析的深度讲解，强调时间复杂度和空间复杂度在实际应用中的重要性。同时，调整了知识模块的顺序和重点，将与实际应用紧密相关的知识点提前讲解，如在介绍线性表时，结合实际的文件管理系统中的数据存储需求，让学生更好地理解线性表的应用场景。

此外，结合当前计算机技术的发展趋势，引入了数据结构相关的前沿知识和应用案例。实践项目是数据结构课程教学改革的

重要环节^[10]。将基础知识与岗位需求结合，设计了一系列具有岗位导向性和基础知识综合性的实践项目。实践项目的设计遵循以下原则：一是知识综合性，项目涵盖数据结构课程的多个知识点，促进学生对知识的综合运用和理解；二是岗位导向性，项目紧密围绕数据结构相关岗位的实际需求，确保学生在项目实践中能够掌握岗位所需的技能和知识；三是难度层次性，根据学生的知识水平和学习进度，设计不同难度层次的实践项目，逐步引导学生进行实践操作，培养学生的自主学习能力和问题解决能力。以下为两个案例示例：

案例一：图书管理系统，在该系统中学生通过合理运用数据结构中相关知识：如利用线性表存储图书信息，利用哈希表实现快速查找功能，设计并实现一个功能完善的图书管理系统，提高图书管理的效率和便捷性。

案例二：校园导航系统，在该系统中学生通过图结构存储校园内各建筑之间的路径信息，利用图的遍历算法实现路径规划功能等，设计并实现一个简单实用的校园导航系统，帮助师生快速找到校园内各建筑之间的最短路径。

（二）教学模式改进

基于以学生为中心的学习 (Student-Centered Learning, SCL) 的教学模式改革应运而生，旨在通过创新教学方法和工具，提高学生的学习积极性和实践能力。

1. 互动式教学与多样化的教学工具

在课堂上，教师通过提问、讨论、小组竞赛等方式，鼓励学生积极参与课堂互动。例如，在讲解复杂的数据结构算法时，教师可以提出问题，让学生分组讨论并分享各自的思路，从而加深对知识的理解。将学生分成小组，共同完成实践项目，如电商推荐系统优化、图书管理系统开发等。通过小组合作，学生不仅能够学习如何将理论知识应用于实际问题，还能培养团队协作能力和沟通能力。在互动式教学过程中，为了进一步优化教学过程并提升学生的学习体验，激发学生的学习兴趣，引入多样化的教学工具如：视频、名字生成器、小白板、海报、幻灯片、合作课堂海报、提纲/摘要海报、骰子、德博诺思考法则、模型、分类活动、活跃排名、记录、晒衣绳、大使游戏、教育技术、钻石9、PPT学习蒙太奇等。

2. 实践驱动与项目导向

将实践项目贯穿整个课程，让学生在实践学习和应用数据结构知识。例如，在电商推荐系统优化项目中，学生需要设计和实现基于数据结构的推荐算法，通过实际操作理解数据结构的性能优化方法。以项目为导向，将课程内容与实际项目相结合。每个项目都围绕一个实际问题展开，学生需要运用所学的数据结构知识解决实际问题。这种教学方式不仅提高了学生的学习兴趣，还增强了学生的实践能力和创新思维。

3. 翻转课堂与个性化自主学习

采用翻转课堂模式，将传统的课堂讲解与课后作业的顺序颠倒。学生在课前通过观看教学视频、阅读教材等方式自主学习基础知识，课堂上则主要进行实践操作、问题讨论和知识深化。

根据学生的学习能力、兴趣和需求，设计差异化的教学内容

和方法。例如，对于基础较好的学生，可以提供更深入的挑战性任务。为学生提供丰富的自主学习资源，如在线课程、编程练习平台、学术论文等。学生可以根据自己的学习进度和兴趣选择适合的学习资源。通过在线平台的学习数据的分析，了解学生的学习行为和偏好，为每个学生提供个性化的学习路径和资源，支持学生的自主的个性化学习和终身学习。

（三）创新考核评价体系

在基于 SCL 的教学模式下，创新考核评价体系是确保教学效果和学生能力发展的关键环节。传统的考核评价体系往往过于侧重于知识的掌握和考试成绩，而忽视了学生的实际应用能力、创新能力和综合素质的培养。教学团队构建了集多元化评价内容、多样化评价方法与一体的评价体系。具体如表 1。

该考核评价体系不仅关注学生对基础知识的掌握，还包括实践能力、创新能力、团队合作和自主学习能力的评估，以全面反映学生的能力发展。采用过程性评价、形成性评价、自我评价与同伴评价以及项目评审等多种评价方法，以确保评价的全面性和客观性。制定明确、具体、可操作的评价标准，并根据学生的学习情况和反馈进行动态调整，以确保评价的公平性和有效性。及时向学生反馈评价结果，并根据评价结果提供个性化指导。

表 1 数据结构课程考核评价体系

考核阶段	成绩比例	考核形式	考核内容
课堂过程考核 (30%)	10%	到课率, 课堂活动	考查学生的出勤情况和课堂活跃度, 以及是否积极回答问题。
	10%	作业	考查学生对课程理论知识的掌握情况, 通过作业完成质量进行评估。
	10%	讨论, 积极发言	考查学生是否积极参与课堂互动和讨论, 鼓励学生主动表达自己的观点。
上机实验考核 (30%)	15%	课内上机实验	考查学生对知识的实践能力, 通过上机实验的表现和实验报告进行评估。
	15%	课内上机实验	查学生解决工程问题的能力, 通过参与竞赛和项目的表现进行评估。
期末考核	40%	卷面成绩	考查学生对课程内容的掌握程度, 通过期末考试的卷面成绩进行评估。

三、教学效果分析

基于 SCL 的教学改革在数据结构课程中取得了显著成效。通过重构教学内容、改进教学模式、创新课程评价体系, 强化了学生的主动参与和探索式学习。实践项目和案例分析如图书管理系统和校园导航系统被用于增强学生的参与感和实践能力, 同时教学模式的改进, 包括多样化教学工具的引入、翻转课堂、自主学习、实践驱动和项目导向的教学, 以及互动式教学和小组合作, 都旨在提高学生的学习积极性和实践技能。此外, 差异化和个性化的教学方法也得到了应用以适应不同学生的学习需求。

创新的考核评价体系不仅关注学生对基础知识的掌握, 还涵盖了实践能力、创新能力、团队合作和自主学习能力的评估, 采用了多元化的评价内容和多样化的评价方法, 确保评价的全面性和客观性。教学效果分析显示, 学生学习积极性提高, 实践能力和创新能力得到增强, 团队合作和沟通能力提升, 自主学习能力得到发展, 考核评价体系的科学性和公平性得到保障, 教学效果实现了持续改进。教学团队将继续深化教学改革, 探索创新教学方法, 以提高教学质量和学生的学习体验。

参考文献

- [1]程海英. 基于慕课的数据结构课程教学改革实践与探索——评《线上线下混合式教学模式研究与实践》[J]. 中国科技论文, 2022, 17(09): 1061.
- [2]徐新爱, 朱恩芳. 数据结构课程实践教学探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(09): 186-192.
- [3]王彤, 鲍玉斌, 杨雷, 等. 数据结构实验金课建设教学探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(05): 184-192.
- [4]涂春梅. 数据结构互联网在线课程建设研究与实践——评《数据结构课程设计》[J]. 中国科技论文, 2020, 15(02): 263.
- [5]邱劲, 王平. 以项目为导向的数据结构课程改革与实践探索 [J]. 西南师范大学学报 (自然科学版), 2019, 44(09): 167-172.
- [6]孟佳娜, 李锡祚, 李威, 等. 数据结构课程实践教学平台的设计与应用 [J]. 实验技术与管理, 2019, 36(07): 182-184.
- [7]龚春蕾, 石伟平. 应用型高校“活力课堂”建设的挑战、路径与关键环节 [J]. 中国职业技术教育, 2022, (32): 5-10.
- [8]陈向阳. 活力的古今之变与职教“活力课堂” [J]. 中国职业技术教育, 2021, (20): 10-14.
- [9]孙宽宁, 魏亚丽. “问题驱动”范式下活力课堂的重构路向 [J]. 现代教育管理, 2023, (08): 50-57.
- [10]杨帆, 包永强. 数据结构课程的项目化教学模式设计方法 [J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(01): 135-137.