

工程教育认证背景下基于OBE理念的数据结构教学改革与实践

杨利华^{1*}, 彭永康¹, 王兴国², 李晓高²

¹景德镇陶瓷大学信息工程学院, 江西 景德镇

²景德镇陶瓷大学机械电子工程学院, 江西 景德镇

收稿日期: 2025年12月8日; 录用日期: 2026年1月9日; 发布日期: 2026年1月16日

摘要

在工程教育认证背景下, 当前数据结构课程存在内容相对陈旧、知识抽象性强、与前沿技术领域结合不足等问题。为此, 本文基于成果导向教育(OBE)理念, 提出了相应的教学改革策略: 以学习成果为目标导向, 实施个性化教学, 重构课程考核体系, 依据反馈持续完善教学方案, 增强教师间教学交流, 并推进“以赛促学”机制, 强化学生实践能力培养。实践表明, 上述改革取得了良好成效。

关键词

工程教育认证背景, 数据结构, OBE理念, 个性化教学, 教学改革

Under the Background of Engineering Education Certification: Teaching Reform and Practice of Data Structure Based on OBE Concept

Lihua Yang^{1*}, Yongkang Peng¹, Xingguo Wang², Xiaogao Li²

¹School of Information Engineering, Jingdezhen Ceramic University, Jingdezhen Jiangxi

²School of Mechanical and Electronic Engineering, Jingdezhen Ceramic University, Jingdezhen Jiangxi

Received: December 8, 2025; accepted: January 9, 2026; published: January 16, 2026

Abstract

In the context of engineering education certification, the current Data Structures course faces issues

*通讯作者。(邮箱: jdzylh@126.com)

文章引用: 杨利华, 彭永康, 王兴国, 李晓高. 工程教育认证背景下基于 OBE 理念的数据结构教学改革与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(1): 1116-1121. DOI: 10.12677/ae.2026.161150

such as outdated content, high level of abstraction, and insufficient integration with cutting-edge technological fields. Therefore, based on the Outcome-Based Education (OBE) concept, this paper proposes corresponding teaching reform strategies: setting learning outcomes as the goal, implementing personalized teaching, restructuring the course assessment system, continuously improving teaching methods based on feedback, enhancing teaching exchanges among instructors, and promoting learning through competitions to strengthen students' practical abilities. Practice has shown that the above reforms have achieved positive results.

Keywords

Background of Engineering Education Certification, Data Structure, OBE Concept, Personalized Teaching, Teaching Reform

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

OBE (Outcome-based Education, 成果导向教育)是基于学习产出的教育模式,兴起于上世纪80年代的美国。OBE强调以学生为中心,不拘泥于课堂[1],而是重视课程与真实生活需求与经验的联结。为了让教学清楚地聚焦在学生在完成学习过程后能达成的最终学习成果,教师因材施教,根据每个学生的特点制定教学计划,以鼓励学生深度学习,促进更成功的学习。学生每次达成最终学习成果,都会迈入新的阶段。教师再次以最终学习成果为起点,反向进行课程设计,开展教学活动,促进学生的长足成长与进步。

数据结构作为计算机科学中衔接数学基础、硬件原理与软件工程的核心专业基础课程,其教学长期面临着内容抽象、学生兴趣不足、理论与实践脱节等挑战。在工程教育认证(如《华盛顿协议》)及新工科建设的背景下,传统以知识传授为主的教学模式已难以满足培养高质量复合型IT人才的需求。因此,将OBE理念系统性地融入数据结构课程的教学改革,已成为国内外教育工作者关注的重要议题。

国内外数据结构课程的教学改革主要围绕教学模式创新、内容体系重构及评价方式改革三个维度展开。OBE作为工程教育认证的核心理念,其应用已从宏观的专业层面深入到具体的课程设计与实施中。本研究尝试构建一个融合性教学模式:以OBE为顶层设计,将“线下为主,线上为辅”与项目驱动的迭代式学习周期相结合,使每一教学单元的目标都清晰指向最终课程成果。同时融合思政教学,构建了多个思政教学案例,来加深和巩固学生对专业内容的理解和应用。

2. 数据结构课程待改进的问题

2.1. 抽象性强,难以理解

数据结构的核心是对数据的抽象表示,学生需要在脑海中构建复杂的逻辑模型,而这一过程对初学者尤其困难。对于计算机科学与技术、信息与计算科学等专业的学生来说,在学习《C语言程序设计》时就未完全掌握相关知识点,这导致在学习数据结构时更加难以理解抽象内容[1]。线性表、树、图等内容的学习要求学生理解指针的应用和动态内存管理,不先打好基础就无法理解新知识。因此教师花费大量时间讲解理论知识,但因知识的抽象性和课堂的枯燥导致收效不高,而且占用了实践课程的时间。

2.2. 内容陈旧，没有与前沿领域结合

现在的教学内容大多没有展示数据结构与前沿领域(如人工智能、数据库系统等)的结合。这些领域都与数据结构有很大关系，如人工智能的图神经网络(GNN)的相关概念来源于图论，大数据处理的方法来源于树形结构和哈希表。计算机的相关领域发展很快，而数据结构的课程则少有变化。学生学习时知道数据结构为计算机领域的基础，却不知道其他分支领域是怎么在这基础上发展起来的。这不仅导致学生的茫然，还会使他们对未来的发展了解不足。

2.3. 教授模式单一，缺乏可视化讲解

部分教师授课仍然是通过“课本 + 板书”的方式，PPT 一般仅仅是为了展示知识点和演示代码。很多抽象内容如哈夫曼树、图的遍历、希尔排序难以靠语言讲解清楚，需要靠动画等方式进行动态演示。学生无法理解原理，只能死背公式。这或许能在考试中取得效果，但对于长远的学习发展却是很大的弊端[2]。

3. 基于 OBE 理念的数据结构教学改革

3.1. 设立目标，以成果为导向

根据《工程教育认证标准》，学生需要通过学习达成以下要求：(1) 熟练掌握数据结构的概念与运算；理解数据组织、存储和运算的基本原理；初步掌握算法的时间分析和空间分析的技术；(2) 具备抽象建模与算法设计能力；(3) 掌握实际编程实现与调试能力；(4) 具备团队协作与项目表达能力。从第一点来说，“工程教育认证”要求学生掌握顺序表、链表、栈、队列、树、图、堆、哈希表等数据结构的定义、性质、实现方式(数组/指针)，熟悉它们的时间复杂度、空间复杂度。环绕这个目标，教师构建有层次的教学计划[3]。比如在学习线性表使，可以利用之前学的《C++面向对象程序设计》课程知识，然后再结合基本概念以及示例代码进行讲解。为了让学生熟练掌握链表的插入、删除、排序，可以布置一个“学生成绩管理系统”的小项目进行训练，同时还可以锻炼实践能力。从二三点来说，教师可以让学生自己描述算法的实现或者通过实验报告描述自己的收获，并纳入平时分的考察。从第四点来说，可以布置几个小组项目供学生组队选择，让他们合作完成。

通过成果导向设计教学，帮助学生能够灵活的运用数据结构知识解决实际问题，达成良好的科学素质和严谨的学习态度。

3.2. 以学生为中心，因材施教

OBE 理念要求以学生为中心，通过他们的个体差异性调整教学计划。在教学过程中可以根据学生对知识点的掌握程度不同，将他们分为三个组别(学生组 A，学生组 B，学生组 C)，并布置不同的学习任务(如图 1)。

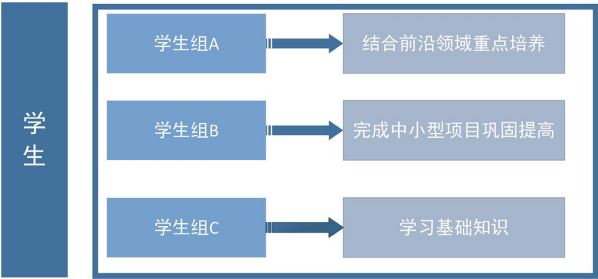


Figure 1. Students in different groups were assigned different tasks
图 1. 不同组别的学生布置不同的任务

学生组 A 的同学可以让他们将已学知识和前沿领域结合起来,融会贯通,了解数据结构的基础作用。学生组 B 的同学可以尝试完成一些小型项目,对所学知识进行巩固提高。学生组 C 的同学则把中心放在学习基础知识上,确保他们可以熟练掌握。

除此之外,教师可以向学生发起问卷调查,了解他们哪一块知识薄弱,需要重点讲解。教师应明确每一位同学的不足之处,确认他们的个性化需求,展开个性化教学。

3.3. 优化授课步骤和方法

数据结构课程共计 80 个学时,包含 52 个理论学时和 28 个实践学时。授课分为三个阶段(如图 2)。

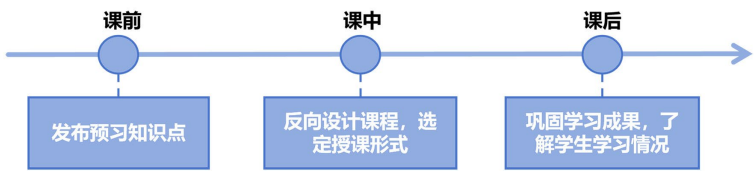


Figure 2. Course teaching steps
图 2. 课程授课步骤

课前准备: 教师应提前发布下一次课程需要讲解的内容,并通过学习委员督促同学们完成预习任务。

课中授课: 首先根据上一次课的反馈情况对班上大多数学生未能掌握的疑难点进行讲解,随后开始当日的授课。授课时要根据具体内容选定授课形式,确保学生能够理解清楚,必要时可以补充前序基础知识。

课后反馈: 布置适当作业,巩固学生的学习成果。收集学生的答题情况[4],因材施教,根据掌握程度的不同对学生实行个性化教学。

除理论课外,每周还需要一次实践授课,加强学生的实践能力,帮助他们将所学到的知识运用到生活中。同时引入课程思政,建立多个课程思政案例,将抽象性强,难以理解的专业知识用通俗易懂的内容来加深理解和巩固。

考核评价: 分为 50%的期末成绩和 50%的平时成绩。平时成绩包括课堂参与度(考勤课堂表现、课后作业、上机实验)。

3.4. 根据反馈结果持久改进

OBE 理念要求持续改进,每达到一个学习成果都是一个新的起点。教师通过每一章的反馈情况,不断反思,反向进行课程设计,调整教学策略[5]。反馈结果可以来自学生意见,可以来自其他教师的平均,综合学生的知识接收程度,持续跟进,确保反馈客观真实。

3.5. 以赛促学,学以致用

可以鼓励学生参加一些专业的比赛,如蓝桥杯、数学建模、机器人编程等大赛,让学生学以致用,将所学的知识真正的融入实践当中,提高学生的问题分析、算法设计以及程序设计能力,同时加深对数据结构课程所学知识的理解。

3.6. 加强交流,提升教学能力

为了更好的培养专业人才,教师之间可以建立一个教学交流群[6],彼此可以将自己的教学心得分享出来,如果有教学难点也可以交流解决。同时也可以定期举办教学示范课程和教学研讨会议来增加教师的教学能力,如图 3 教师进行课程示范教学所示。



Figure 3. The teacher is demonstrating the lesson
图 3. 教师进行示范教学

4. 教改成效

工程教育认证背景下基于 OBE 理念的数据结构教学改革取得良好的成效。学生对本课程的学习主动性有明显提高。2023 和 2024 级信息与计算科学专业学生的期末成绩的平均分 62.30 和 69.87，成绩总体标准差也减小了，说明成绩两极分化缩小了，及格率也提升了 25.1 个百分点，总体平均分有所提高(如图 4 所示)。近 3 年信息与计算科学专业学生的考研率分别为 7%，14%，30%也有所提升，参加数学建模竞赛、蓝桥杯等竞赛所获得奖项数量也有所提升。

信息与计算科学专业两学年核心 成绩指标对比

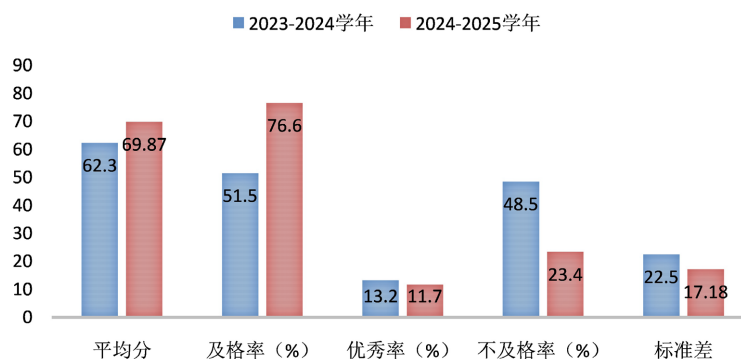


Figure 4. Comparison of core performance indicators across two academic years
图 4. 两学年成绩核心指标对比

5. 结语

本文提出了工程教育认证背景下基于 OBE 理念的数据结构教学改革的一系列方法。以培养学生的编程能力、抽象能力、合作能力为目标，对信息与计算科学专业的数据结构课程进行了优化，取得了较好的教学成果。

然而，当前的教学改革研究也存在一定的局限性，仍然存在很多问题。(1) 对于研究的设计不够全面

客观。(2) 样本代表性规模有限且单一,只基于信息与计算科学专业的学生。如:目前各专业有少数学生对于实践课不够重视,应付了事[7];对于课前预习工作不好好对待;或是对于未掌握的知识保持一种“摆烂”心理,不会反复钻研,不利于长期学习。因为学生众多,教师目前推行的个性化教育也不一定能满足每一个人的需求。(3) 数据解释过度依赖主观与短期数据,效果评估高度依赖学生的满意度问卷和课程成绩等。今后的教学改革研究将立足于这些待解决的问题,进一步改进提高。

基金项目

2022 江西省教学改革研究项目(JXJG-22-11-15, JXJG-22-11-7); 2022 景德镇陶瓷大学教学改革项目(TDJG-22-Y39); 2021 年度江西省学位与研究生教育教学改革研究项目(JXYJG-2021-186)。

参考文献

- [1] 陈黎黎, 国红军. OBE 理念下软件工程专业“数据结构与算法”课程教学改革研究[J]. 辽宁科技学院学报, 2021, 23(5): 38-40.
- [2] 郭锐, 梁玉英, 张俊林. 深入贯彻 OBE 理念的课程教学改革与实践[J]. 计算机教育, 2022(2): 118-123.
- [3] 马丽, 王慧, 张晓娇. 基于 OBE 的数据结构课程混合式教学改革[J]. 中国现代教育装备, 2022(23): 86-88.
- [4] 游思思, 戴华, 鲍秉坤. 大模型与 OBE 教育理念驱动的 C 语言算法与数据结构课程改革探索[J]. 汉字文化, 2024(22): 178-180.
- [5] 兰浩良, 徐杰, 薛益时, 等. 新工科背景下的数据结构课程教学改革探索[J]. 计算机教育, 2025(2): 180-185.
- [6] 刘晓静, 王晓英, 张玉安, 等. 以创新人才培养为目标的数据结构实验教学改革[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(11): 184-187.
- [7] 陈瑛, 吴明珠, 卢莉. 能力导向的“数据结构与算法”课程教学改革与实践[J]. 计算机教育, 2025(2): 139-143.