

生成式人工智能技术背景下算法与数据结构课程的教学探索

文松¹, 曾碧¹, 黄天翔¹, 胡慧婷^{2*}

¹广州理工学院计算机科学与工程学院, 广东 广州

²仲恺农业工程学院人工智能学院, 广东 广州

收稿日期: 2026年9月7日; 录用日期: 2026年10月14日; 发布日期: 2026年10月23日

摘要

算法与数据结构是计算机类专业重要的核心基础课程, 课程内容抽象晦涩。传统教学模式多以静态课件的理论讲解为主, 难以直观展现算法执行过程, 不利于学生深入理解并掌握课程核心知识。本文立足应用型本科人才培养定位, 融合AIGC技术, 提出基于动态可视化演示与学生自主交互式探索的教学模式, 引导学生主动探究算法运行规律, 帮助学生扎实掌握课程知识。对照教学实验结果表明, 该教学模式具备良好的教学效果, 能够改善课堂学习体验, 提升学生对算法原理的理解程度, 可为应用型本科院校同类课程的教学探索提供参考。

关键词

算法与数据结构, AIGC, 教学探索, 应用型本科

Teaching Exploration of Algorithms and Data Structures Course under the Background of AIGC Technology

Song Wen¹, Bi Zeng¹, Tianxiang Huang¹, Huiting Hu^{2*}

¹School of Computer Science and Engineering, Guangzhou Institute of Science and Technology, Guangzhou Guangdong

²College of Artificial Intelligence, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou Guangdong

Received: September 7, 2026; accepted: October 14, 2026; published: October 23, 2026

*通讯作者。

文章引用: 文松, 曾碧, 黄天翔, 胡慧婷. 生成式人工智能技术背景下算法与数据结构课程的教学探索[J]. 创新教育研究, 2026, 14(10): 431-440. DOI: 10.12677/ces.2026.1410807

Abstract

Algorithms and Data Structures is an important core basic course for computer-related majors with abstract and obscure content. Dominated by theoretical explanations with static courseware, the traditional teaching mode can hardly visualize the execution process of algorithms, which prevents students from deeply understanding and mastering the core knowledge of the course. Based on the talent-training orientation of application-oriented undergraduate universities, this paper integrates AIGC technology and proposes a teaching mode based on dynamic visual demonstration and students' independent interactive exploration. It guides students to actively explore the operation rules of algorithms and helps them acquire solid knowledge of the course. Comparative teaching experiment results show that this teaching mode achieves favorable teaching effects. It can improve classroom learning experience and enhance students' understanding of algorithm principles, and provide references for the teaching exploration of similar courses in the application-oriented university.

Keywords

Algorithms and Data Structures, AIGC, Teaching Exploration, Application-Oriented University

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

人工智能技术得到广泛普及与落地应用,对高等教育的人才培养模式产生了深刻影响[1]。生成式人工智能(AIGC)技术的发展促进教学方法不断革新[2],以此顺应时代发展趋势,培养契合产业需求、具备计算思维与实践能力的高素质应用型人才[3]。算法与数据结构是计算机、人工智能相关专业的核心基础课程,包含大量抽象的逻辑概念与复杂算法流程,且直接影响后续专业课程的学习效果,在整个专业知识体系中占据十分关键的地位[4]。然而传统教学多依靠板书、静态 PPT 与伪代码讲解开展授课,教学形式较为单一。学生难以直观感知算法运行过程,容易出现知其然不知其所以然的学习困境,与应用型本科院校重视实践能力培养的目标存在一定差距[5]。本文顺应 AIGC 技术发展浪潮,立足应用型本科人才培养定位,将 AIGC 技术应用于课程资源开发,研究基于动态可视化与交互式探索的教学模式。把抽象算法转化为可操作、可观察的动态演示场景,改变以往被动听讲的学习方式,引导学生自主开展算法探究。同时结合对照教学实验,探究该模式在算法与数据结构课程中的实际教学成效,为同类课程的教学改革提供可行的实践参考。

2. 算法与数据结构课程现状分析

2.1. 课程自身建设现状

作为计算机类专业核心基础课程,《算法与数据结构》承接程序设计基础课程,为操作系统、数据库系统、软件工程等后续专业核心课程提供关键理论与思维支撑[6]。从课程自身建设层面分析,课程知识体系抽象性突出,整体学习门槛明显高于 Python 等入门编程语言课程。其中主要的课程内容包括但不限于时间复杂度分析、线性表、链表、栈与队列、递归、动态规划、树、图、排序及查找等核心内容,其

逻辑严谨、理解难度较大。编程语言学习可快速实现功能并直观看到运行结果，而本课程所训练的计算思维与问题优化能力无法即刻显现成效，能力提升具有长期性、渐进性特征，其学习价值将持续作用于后续课程学习与工程实践过程，致使学生短期内难以感知学习收获，进而削弱学习主动性与持续钻研的动力。

2.2. 教师教学实施现状

任课教师都具备扎实的计算机理论功底，熟悉课程完整知识框架，能够保障基础理论内容的有序讲授[7]。但在实际教学实施过程中仍然存在明显短板：少部分教师缺乏一线工程开发实践经验，讲解各类算法时往往局限于理论推导与伪代码展示，难以结合真实业务场景阐释不同算法方案的取舍逻辑、适用边界以及工程层面的性能优化思路。与此同时，课堂授课模式较为传统，依旧以单向知识讲授为主，探究式课堂活动、算法动态可视化演示等现代化教学手段运用不够充分，缺乏差异化教学设计，未能针对基础薄弱学生与学有余力学生设置分层学习任务，难以兼顾不同水平学生的学习诉求。

2.3. 学生学习主体现状

学生群体普遍认可本课程在升学、就业中的重要价值，具备基本的学习动力，且能够依托各类网络资源开展自主学习。但仍然存在较为突出的问题：学生前期编程基础参差不齐，部分学生代码实现能力薄弱，进一步加大算法知识的学习难度。课程内容逻辑性强、抽象程度较高，不少学生存在畏难情绪，普遍出现能够看懂算法流程，却难以独立完成代码编写、问题建模的现象。部分学生存在学习价值误判，片面认为课程理论性过强、实用性不强，且学习目标较为功利，习惯于机械记忆算法模板应对考核，忽视计算思维的训练，知识迁移能力不足。

3. 教学方法探索

结合上述现状可以看到，课程自身属性由学科内在知识体系决定，难以做根本性改动；学生的前置基础、学习认知习惯受个体差异影响，短时间内很难彻底扭转，因此本次教学探索将改革重心聚焦于教学实施环节。本研究依托 AIGC 技术革新课堂，推动教学目标具象化、教学内容动态可视化、教学方式由单向灌输转向交互式探究；同时构建适配算法与数据结构课程重难点的通用 AIGC 教学资源生成范式，课程中各类算法、数据结构核心知识点均可依托统一工具链与标准化流程完成智能化教学资源开发。整套工具链采用多模型协同架构，依托 GPT-4o、DeepSeek 完成教学需求拆解与内容组织，借助 Figma AI 实现界面原型设计，利用 Claude Code、TraeCode 生成交互式演示代码，形成覆盖内容设计、视觉构建、功能开发与迭代优化的完整开发闭环。

整套资源构建过程包含四步标准化实施流程。首先是教学内容整体规划，依托 GPT-4o、DeepSeek 围绕知识点教学目标拆解核心教学逻辑，系统性规划可视化演示功能模块，设计多组对比测试数据集，配置算法动态展示、数据统计、复杂度提示等核心功能，同步撰写配套讲解文案与课堂思考题，搭建完整教学演示框架。其次是可视化界面设计，通过 Figma AI 搭建分层演示页面结构，合理划分数据可视化区、算法步骤日志区、参数控制面板与原理说明区，统一页面排版、配色与交互控件样式，保证教学演示界面规范清晰、适配课堂展示场景。再次是交互式功能开发，基于既定教学脚本与界面方案，通过 Claude Code、TraeCode 自动生成可独立运行的动态可视化代码，实现算法过程播放、单步执行、数据重置、自定义输入、关键步骤高亮、指标实时统计等交互能力，完整还原算法运行机制。最后是教学适配迭代优化，联动 GPT-4o、DeepSeek 与 Claude Code、TraeCode 协同打磨资源细节，优化动画流畅度、完善知识点表述、修正程序运行缺陷，最终生成适配课堂教学、交互稳定、逻辑严谨的标准化交互式教学资源。

3.1. 教学目标从抽象到具体

传统课程教学目标多停留在“掌握算法理论、培养计算思维”这类宏观表述，目标较为抽象，课堂教学与学习效果难以衡量。本次探索对教学目标进行拆解细化，把笼统的能力要求转化为分层、可观测的具体目标。在理论层面，要求学生能够明确算法执行步骤、理解不同数据结构的适用场景；在认知层面，帮助学生纠正课程脱离实际的错误认知，建立算法工程应用意识；在实践层面，要求学生能够完成算法逻辑建模，具备算法分析、简单编码实现与方案对比优化的能力。将宏观的计算思维培养落实到每一节课、每一个知识点的学习任务当中，使教师教学、学生学习均有明确的参照方向。

图 1 以排序算法知识点为例：在理论层面，借助 AIGC 技术进行动态可视化演示，让学生直观观察不同数据集下各类排序算法的完整执行过程，辨析各排序算法的复杂度特征与适用条件，可通过课堂随机提问等形式，检验学生理论知识的掌握情况；在实践层面，依托交互式探究任务驱动学生完成排序算法逻辑建模，训练其算法分析、简易编码实现以及多算法方案对比优化的实践能力，以课堂实操探究、阶段性作业、代码重构任务、开放性算法设计任务作为实践能力的评价依据；在认知层面，结合工程实际业务场景展开拓展，破除学生将排序算法视作纯纸上理论的片面认知，引导学生形成工程开发中按需取舍算法方案的应用思维，该维度可依靠课堂小组讨论发言、课堂开放性思考题作答等课堂表现进行综合判定。理论、认知、实践三层目标相互支撑协同赋能，并结合排序知识点的课程定位动态调整各维度教学侧重，在课程有限学时内平衡教学任务，保障各项教学目标有序落地。

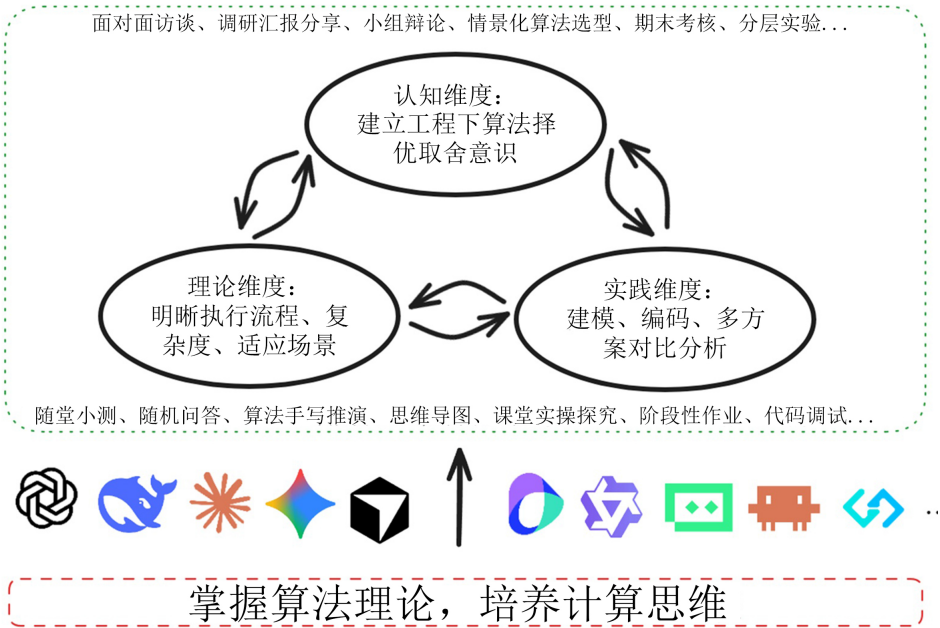


Figure 1. Diagram of teaching-objective transformation
图 1. 教学目标转化示意图

3.2. 教学内容从静态到动态

以往教学主要依靠教材文字、静态课件与伪代码开展内容呈现，链表指针变换、树图结构遍历等算法内部执行过程无法直观展示，学生只能依靠想象推演运行逻辑。借助 AIGC 生成可交互的 HTML 演示资源，改造原有静态教学内容。针对链表、栈、队列、树、图、动态规划等重难点，构建动态演示页面，实现数据状态变化与代码片段同步联动更新。

如图 2 所示, 学生在学习树结构时可自主切换不同遍历模式, 动态观察节点随算法执行的状态标记变化, 同步生成遍历序列, 完整复现树遍历的执行流程。演示界面同步联动展示对应递归算法源代码、遍历规则记忆要点, 同时集成遍历序列还原二叉树的分步推演模块与课程考点归纳, 实现算法动画、程序代码、理论考点三位一体呈现。改变过去学生依靠文字静态脑补递归执行逻辑的学习模式, 将抽象的非线性结构遍历过程具象化, 帮助学生直观对比不同遍历方式的运行差异, 有效降低树结构相关重难点知识的认知门槛。



Figure 2. Diagram of visual demonstration for binary tree traversal

图 2. 二叉树遍历可视化演示图

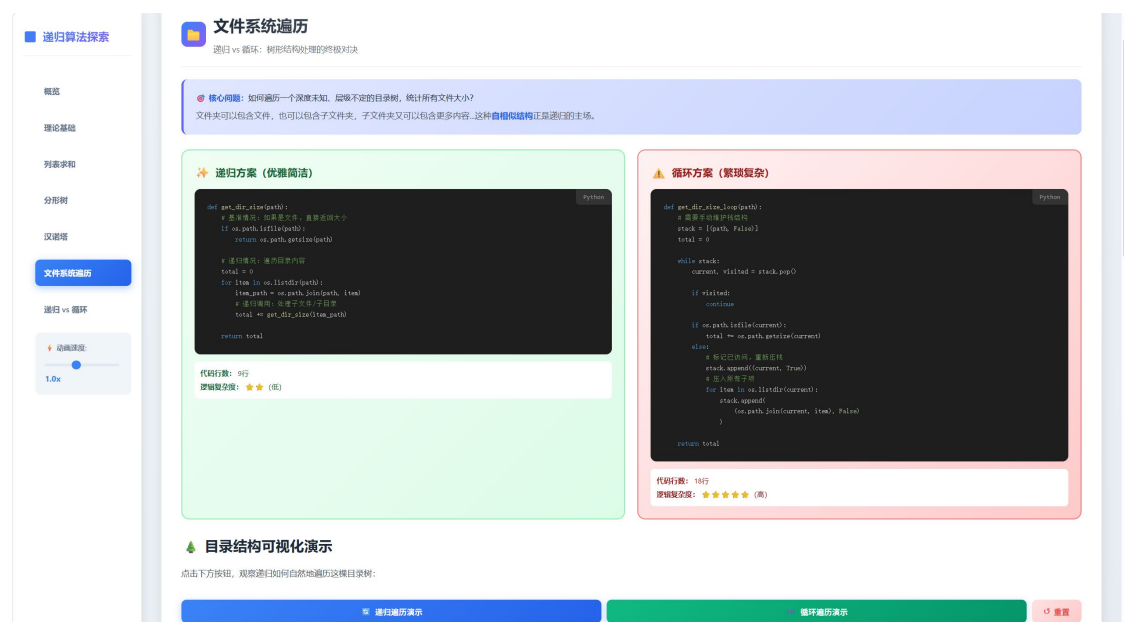


Figure 3. Diagram of visual demonstration for recursive algorithms

图 3. 递归算法可视化演示图

图 3 以计算机文件夹目录这一学生十分熟悉的真实场景为载体，完成树形结构递归与循环两种实现方案的对比教学。同时配套目录结构可视化演示模块，还原文件夹逐层访问的执行过程。学生可以结合真实文件系统的生活经验，对照观察两套方案的执行逻辑，理解递归处理树型结构的优势，打通理论算法与操作系统实际应用之间的联系，帮助学生建立数据结构工程应用认知，纠正部分学生认为树结构仅存在于课本之中的片面认识。

3.3. 教学方法从单一灌输到自主交互

在课堂教学中，摒弃教师单向讲授，融合动态可视化演示构建自主交互探索的课堂教学模式。利用交互式演示资源，引导学生主动调整参数、观察算法行为差异，自主探究算法原理。在实践环节，引入 Cursor、Trae 等作为辅助工具，坚持学生先完成问题建模、算法思路设计，再利用工具辅助编码、排错与优化，将学习重心聚焦算法逻辑设计而非机械敲写代码。教师转为引导者，组织对比研讨、思路分析，充分调动学生主观能动性，引导学生从被动接收知识转变为主动探究、协同实践，消解学生畏难情绪，帮助学生精准把握算法底层逻辑。

图 4 针对栈“后进先出”这一核心特性开展可视化展示。学生可以自主输入不同元素，反复执行入栈、出栈等操作，直观观察元素压入与弹出的变化过程，亲身感受栈后进先出的约束规则。左侧配套课程导航，可快速跳转括号匹配、进制转换、表达式转换等典型工程应用案例，将基础操作动画与实际算法应用形成联动，帮助学生理解栈的操作特性如何支撑上层算法实现，把抽象的限定访问规则转化为可亲手操作的交互实验，夯实栈结构的认知基础。



Figure 4. Diagram of interactive demonstration for basic stack operations
图 4. 栈基础操作交互式演示图

图 5 以快速排序演示为例，学生可通过更换不同特征的原始数据开展对比试验，观察同一算法在不同输入条件下的表现差异，也可在相同数据集下切换多种排序算法横向比对运行效果，直观体会输入数据特征对算法执行效率带来的影响，从而更加深刻地理解各类排序算法的优势、短板与适配场景，破除死记硬背算法流程的学习模式。

图 6 中页面右侧与动画同步高亮展示 Python 源代码执行流程，实时监视 head、length 等关键变量状态，并给出每一步操作的文字说明。界面底部设置关键注意提示，着重强调指针修改的先后顺序，规避链表操作中容易出现的断链、指针丢失等典型错误。学生可以自主选择链表类型，动手执行增删操作，

观察节点、指针与程序代码之间的联动变化，将抽象的指针修改逻辑转化为可视动画，破解链表学习中指针操作难以理解的教学难点。



Figure 5. Diagram of interactive demonstration for sorting algorithms
图 5. 排序算法交互式演示图



Figure 6. Diagram of interactive demonstration for linked-list operations
图 6. 链表操作交互式演示图

4. 结论及讨论

4.1. 教学实施效果

本研究于 2026 年春季学期开展教学对照实验。实验对象为本校计算机专业两个平行教学班，其中实验班 38 人，对照班 37 人，两班为自然行政班整群分组，学生入学成绩、前置课程基础、授课教师、教学大纲、作业与考核标准均保持一致，以控制无关变量对实验结果的干扰。实验周期覆盖算法与数据结构课程完整教学周期(16 周)。干预措施设置如下：实验班采用 AIGC 驱动的动态可视化与交互式探究模式开展课堂教学，依托前述通用 AIGC 资源生成范式开发交互式演示资源，组织学生开展算法探究、小组讨论与开放性代码任务；对照班沿用传统讲授为主的教学模式。

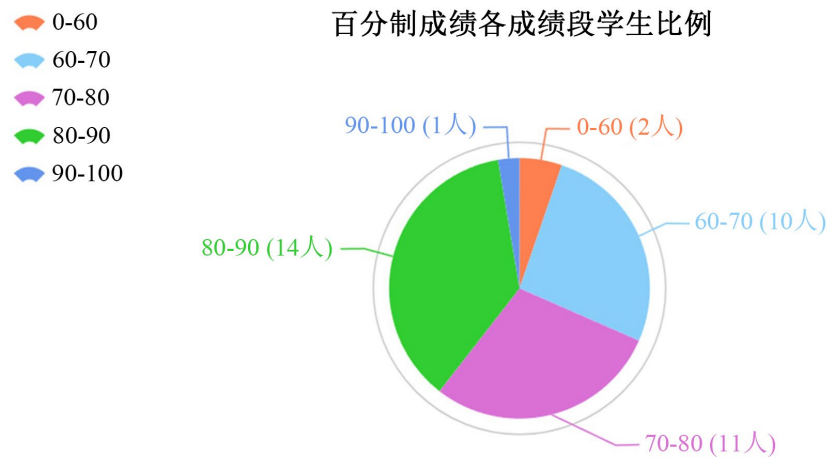


Figure 7. Diagram of final examination score distribution for experimental class
图 7. 实验班期末考核成绩分布图

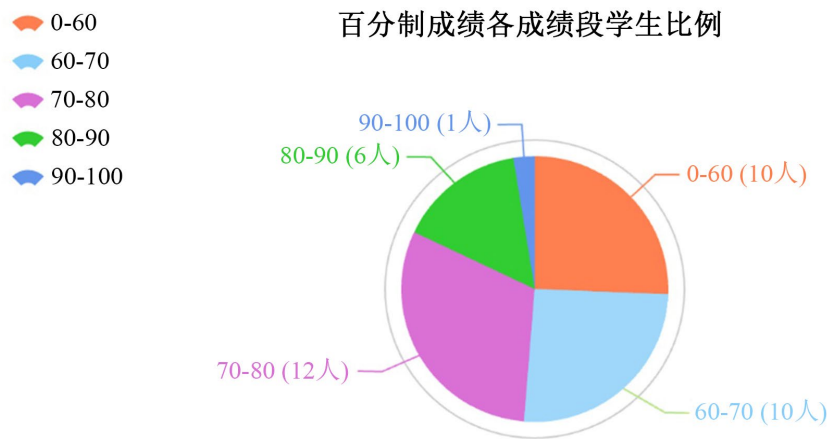


Figure 8. Diagram of final examination score distribution for control class
图 8. 对照班期末考核成绩分布图

数据收集分为定量与质性两类：定量数据包含期末课程考核成绩与课后作业、实验；质性数据来源于课堂观察笔记与课后半结构化访谈记录。课堂观察与访谈资料表明，实验班学生更愿意主动探索算法边界与极值处理场景，观察算法在特殊场景下的运行表现。从期末课程考核成绩分布同样可以看出(如图 7、图 8 所示)，动态化演示与交互式探索的教学模式，能够有效帮助学生拆解复杂算法执行流程，降低抽

象数据结构原理的认知门槛，在一定程度上改善学生死记硬背代码的学习现状，对提升课程整体学习效果具有较为明显的促进作用。

4.2. 教师反思与优化

经过本轮对照教学实验，结合课堂实施情况、学生反馈以及期末考核结果，针对此次教学探索过程中暴露出的现实问题，教师进行教学反思，总结得到如下教学建议：

1) 合理使用可视化交互工具

规范使用该辅助教学工具，不能完全替代教师讲解。课堂教学中应当将动画演示与知识点讲授有机结合，先完成基础概念讲解，再借助交互平台开展验证性实验，避免学生只关注动画趣味效果，忽视底层算法逻辑的思考。AIGC 自动生成的演示动画、代码内容可能存在逻辑不严谨、细节不规范等问题，需要教师人工校验优化，对教师的 AI 应用能力与课程把控能力要求更高。

2) 分层设计探索任务，适配不同水平学生群体

班级内部学生编程基础差异较大，应当设置分层式课堂任务。基础层任务要求学生跟随演示看懂算法执行流程；提高层任务鼓励学生自主更换测试数据，观察边界、极值输入下算法行为；拓展层任务引导学生对比不同算法优劣，分析适用场景。充分兼顾不同能力层级学生的学习需要，缓解基础薄弱学生学习吃力、优秀学生缺少提升空间的教学矛盾。

3) 平衡可视化演示与代码实践训练

可视化能够帮助学生理解算法逻辑，但无法替代手写代码、调试代码的训练。教学过程中将交互式动画演示与编程练习配套开展，在学生通过交互平台理解算法机理之后，及时布置对应的编程实操作业，实现“可视化理解-代码复现-调试纠错”完整学习闭环，防止学生看得懂动画，但无法独立完成代码实现。

5. 结语

当前国内针对算法可视化、交互式学习及 AI 教育应用已积累较多成果：传统算法可视化研究多依托固定课件、静态演示工具，仅缓解课程抽象枯燥的表层问题；交互式学习研究侧重任务驱动提升课堂参与度；AI 教育研究多集中于答疑、批改等通用辅助场景。整体来看，现有研究普遍存在技术应用碎片化、课程适配性弱的问题，缺乏面向算法与数据结构全知识点的标准化资源生成体系，且针对应用型本科学情的落地教学实践较为匮乏。本文在保留传统课堂讲授模式的基础之上，引入可视化演示与交互式探究的教学手段，顺应人工智能技术快速发展的时代浪潮，借助 AIGC 技术赋能传统课程。

通过对照教学实验可以看出，该教学模式能够充分调动学生的主观能动性。同时本次实践也认识到，交互式可视化工具属于教学辅助手段，不能完全替代教师讲授与代码实操训练，教学过程仍需要兼顾不同基础学生的学习差异，合理设计课堂探究任务。在后续的教学工作中，将进一步深化人工智能技术与课程教学的融合，持续完善交互式教学资源，充分发挥 AIGC 的技术优势，面向应用型人才培养目标，为学生搭建更高效的学习实践环境，引导学生锻炼计算思维与工程实践能力。

基金项目

国家社会科学基金哲学社会科学领军人才项目“数字化促进中国教育现代化路径策略研究”(23VRC076)；2024 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目(KY26YY096)；广州理工学院 2025 年度广州理工基金项目(KF2025009)。

参考文献

- [1] 黄廷祝. 人工智能时代教学形态的主动变革[J]. 中国大学教学, 2025(Z1): 85-91, 107.

- [2] 蔡庆悦, 范昕若. 赋能、风险与使能: 生成式人工智能如何重塑基础教育[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(22): 3-9.
- [3] 刘城霞, 宋莹. 人工智能赋能教学方式方法研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(5): 533-540.
- [4] 唐玮嘉. 融入 AIGC 的数据结构教学探讨[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1567-1572.
- [5] 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.
- [6] 蒋松冬, 韦金琼, 李春青, 莫洁安. 生成式 AI 在计算机专业教学中的融合模式与伦理挑战研究——以数据结构课程为例[J]. 教育进展, 2026, 16(2): 32-40.
- [7] 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.