

AI赋能下《数据库原理》课程教学模式改革研究与实践

刘忠艳, 杨俊杰, 乔 付*

岭南师范学院计算机与智能教育学院, 广东 湛江

收稿日期: 2025年7月30日; 录用日期: 2025年10月23日; 发布日期: 2025年11月3日

摘 要

随着人工智能(AI)技术的飞速发展,教育领域正面临前所未有的变革。文章以《数据库原理》课程为例,深入探讨了在AI赋能背景下的教学模式改革与实践。通过优化课程内容、创新教学方法以及构建智能化评价体系,旨在激发学生的学习兴趣,提升其实践能力和创新思维,为高校课程教学改革提供有益的参考。

关键词

人工智能(AI), 教学模式改革, 《数据库原理》, 实践

Research and Practice on the Reform of the Teaching Model in the Course of “Database Principles” Empowered by AI

Zhongyan Liu, Junjie Yang, Fu Qiao*

School of Computer Science and Intelligence Education, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: July 30, 2025; accepted: October 23, 2025; published: November 3, 2025

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, the field of education is undergoing unprecedented transformations. Taking the course “Databases Principles” as an example, this paper explores in depth the reform and practice of teaching models in the context of AI empowerment.

*通讯作者。

文章引用: 刘忠艳, 杨俊杰, 乔付. AI 赋能下《数据库原理》课程教学模式改革研究与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(11): 1-9. DOI: 10.12677/ces.2025.1311833

By optimizing course content, innovating teaching methods, and constructing an intelligent evaluation system, it aims to stimulate students' learning interest, enhance their practical abilities and innovative thinking, thereby providing valuable insights for the reform of higher education curriculum teaching.

Keywords

Artificial Intelligence (AI), Teaching Model Reform, "Database Principles", Practice

Copyright © 2025 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

人工智能技术的迅猛发展为教育数字化转型提供了强大动力。党的二十大报告明确提出“推进教育数字化”，强调教育数字化是我国教育发展的关键突破点。人工智能是教育领域的“关键赋能技术”，应全面融入教育教学的各个环节[1]-[5]。在此背景下，数据库技术作为计算机、人工智能与大数据领域的底层支撑，已成为衡量国家智能化水平的重要标志。

近年来，AI 在教育中的应用研究日益深入。国际教育技术协会(ISTE) 2023 年报告显示，全球超过65%的高校已引入 AI 技术辅助教学。在国内，《教育信息化 2.0 行动计划》明确提出推动人工智能与教育教学深度融合[6]-[11]。然而，传统的《数据库原理》课程教学模式往往侧重于理论知识的灌输，缺乏对学生实践能力和创新思维的培养，难以满足新时代人才培养需求。因此，课程改革迫在眉睫。

本研究旨在探索如何在 AI 赋能的背景下，对《数据库原理》课程的教学模式进行有效改革，通过引入 AI 技术和现代教育理念，改变单向传授知识的方式，提升学生的学习兴趣和实际应用能力，为高校课程改革提供实证案例。

2. 教学改革目标

《数据库原理》课程的教学模式改革旨在通过引入 AI 技术和现代教育理念，将课堂转变为一个互动、参与和实践的环境。具体目标包括：

- 1) 提升学生的主动学习能力：通过翻转课堂和项目驱动等方式，激发学生自主探索知识的兴趣。
- 2) 强化实践环节：结合真实案例和项目，让学生在实操中巩固理论知识，提高解决问题的能力。
- 3) 促进师生互动：利用现代教学工具，提高课堂互动性，提升学生的参与感。

3. 教学改革措施

3.1. 课程内容的优化

在教学内容中引入 AI 赋能的教学手段，帮助学生更好地理解和掌握数据库理论知识，同时培养他们的实践能力和创新思维。

第一，AI 赋能的课前预习与知识推送。利用 AI 驱动的学习平台(学习通、头歌等)，根据学生的学习进度和知识掌握情况，推送个性化的学习资源。构建数据库原理的知识图谱(知识图谱如图 1 所示)，为学生规划从基础到高级的知识学习路径。按照学生的学习进度和知识掌握情况动态调整学习路径，推荐相关的知识点和案例。采用 AI 助教工具，为学生提供课前预习的指导和答疑服务。

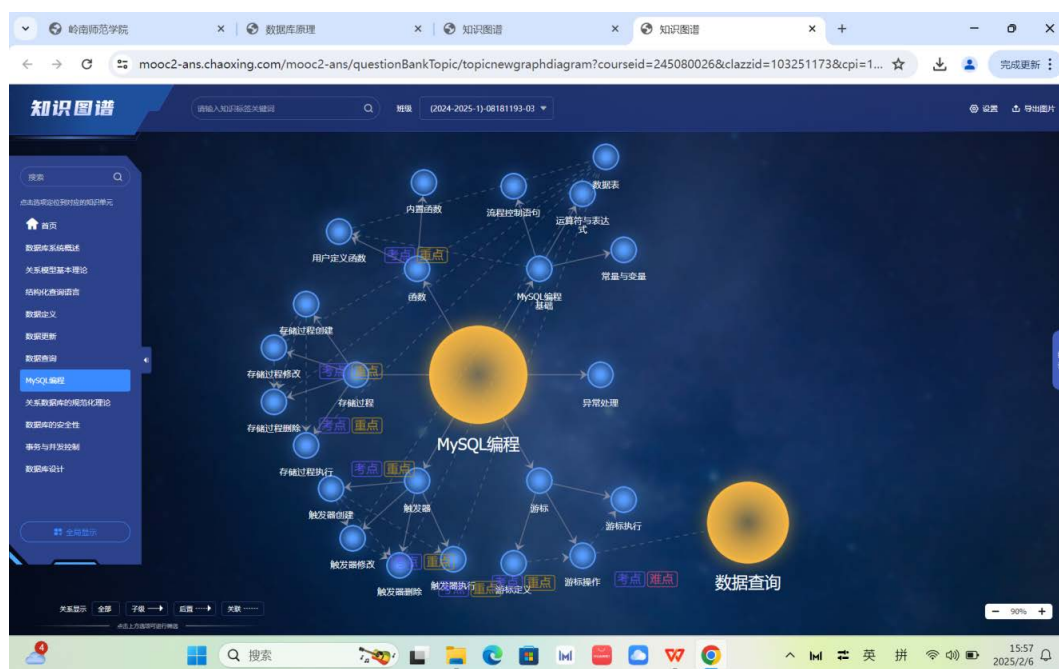


Figure 1. Knowledge graph for the “Databases Principles” course

图 1. 《数据库原理》课程的知识图谱

第二，AI 驱动的课程互动与实时反馈。通过 AI 技术增强课堂互动性，教师可利用学习通互动平台发布课堂问题，实时收集学生的回答数据，分析学生的掌握情况，并根据这些数据进行针对性讲解。同时，借助平台提供的随机选人功能，教师可以随时点击“随机选人”按钮，选择一名学生回答问题或参与讨论，平台则会记录每个学生的回答情况与参与次数，之后教师可以根据这些数据，了解哪些学生积极参与，哪些学生需要更多鼓励，对参与度较低的学生，教师可以在课后进行针对性辅导。

第三，AI 赋能的实践教学与项目指导。利用 AI 驱动的头歌(EduCoder)实践平台(EduCoder 平台如图 2 所示)，为学生提供虚拟实验环境。确保实验的独立性和安全性，学生可以在自己的实验环境中进行操作，不会相互干扰。为每个实验项目编写相关知识技术要点，制作与实验项目相关的视频教程，帮助学生更好地理解实验步骤和操作要点。平台利用 MySQL 官方语法规则构建的解释器进行语法检查，结合 2000 多个真实学生错误案例训练的 LSTM 模型进行语义分析，基于执行计划分析的规则引擎能够对 SQL 代码进行实时语法分析和语义检查，提供精准错误定位和修复建议，采用测试用例验证实践结果，提示闯关是否成功。

3.2. 教学方法的创新

第一，采用翻转课堂模式。将传统的课堂教学结构颠倒，利用在线学习平台为学生提供课前学习材料，将课堂时间用于讨论和实践。实施翻转课堂的步骤如下：

首先，确定每次课的主题与目标，明确学习成果；制作简洁明了的讲解视频，时长控制在 5~15 分钟左右；提供相关的测试题和案例研究，以巩固学生对视频内容的理解；创建讨论，引导学生在课堂讨论中深入探讨相关主题；利用 AI 助教工具(如图 3 所示)，帮助教师制作教案、出题、学习答疑和资源推荐。其次，在学习通平台上发布视频讲解和辅助材料，提前通知学生观看时间，设置截止日期，确保学生在上课之前完成观看；利用学习通平台的 AI 学情分析工具(如图 4 所示)跟踪学生观看情况，评估他们的学习进度，发送提醒通知，鼓励学生按时完成学习任务。再次，课堂开始时，组织小组讨论，让学生分享他

们对视频内容的理解和疑问；教师在课堂上给予及时的反馈，及时纠正学生的误解，鼓励学生之间进行互评，提升学习的互动性。最后，要求学生撰写学习反思，回顾在课堂上的收获和不足之处；提供在线问卷，收集学生对课程内容和教学方法的评估和反馈，调整视频内容、课堂活动和教学策略；定期更新学习通平台上的资料，定期反思翻转课堂的实施效果，不断优化教学设计。

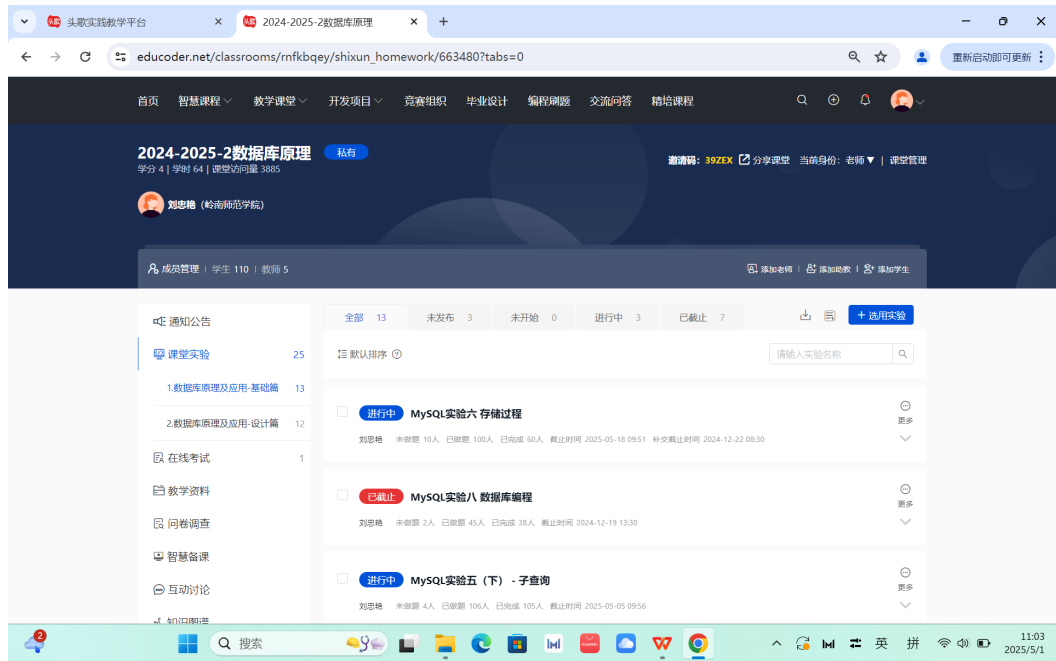


Figure 2. The Educoder for practice platform for the “Databases Principles” course
图 2. 《数据库原理》课程的头歌实践平台

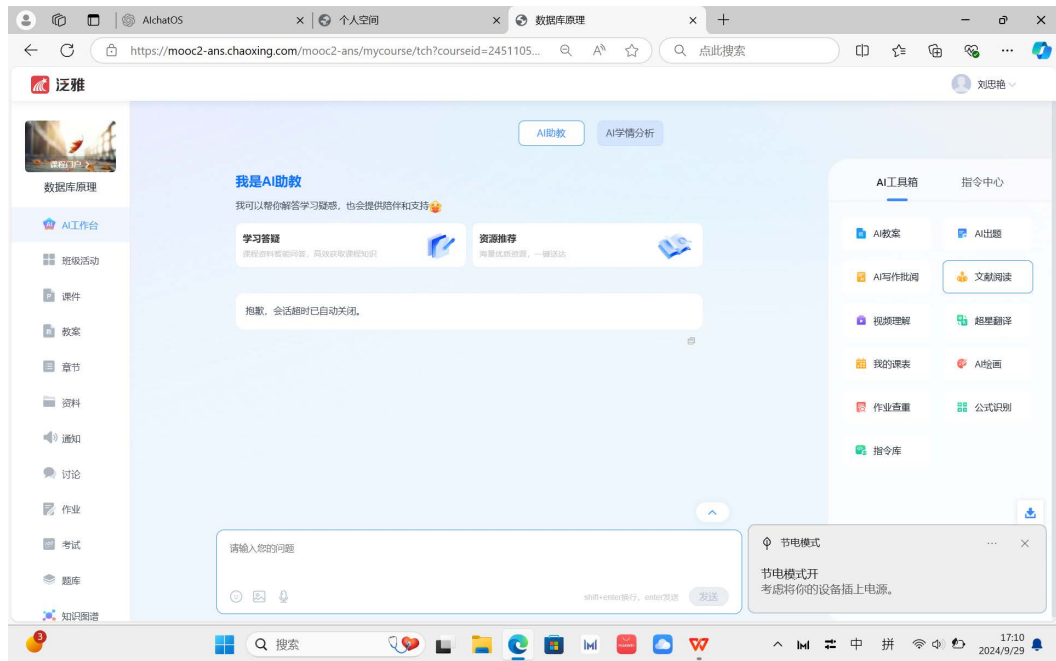


Figure 3. AI teaching assistant
图 3. AI 助教

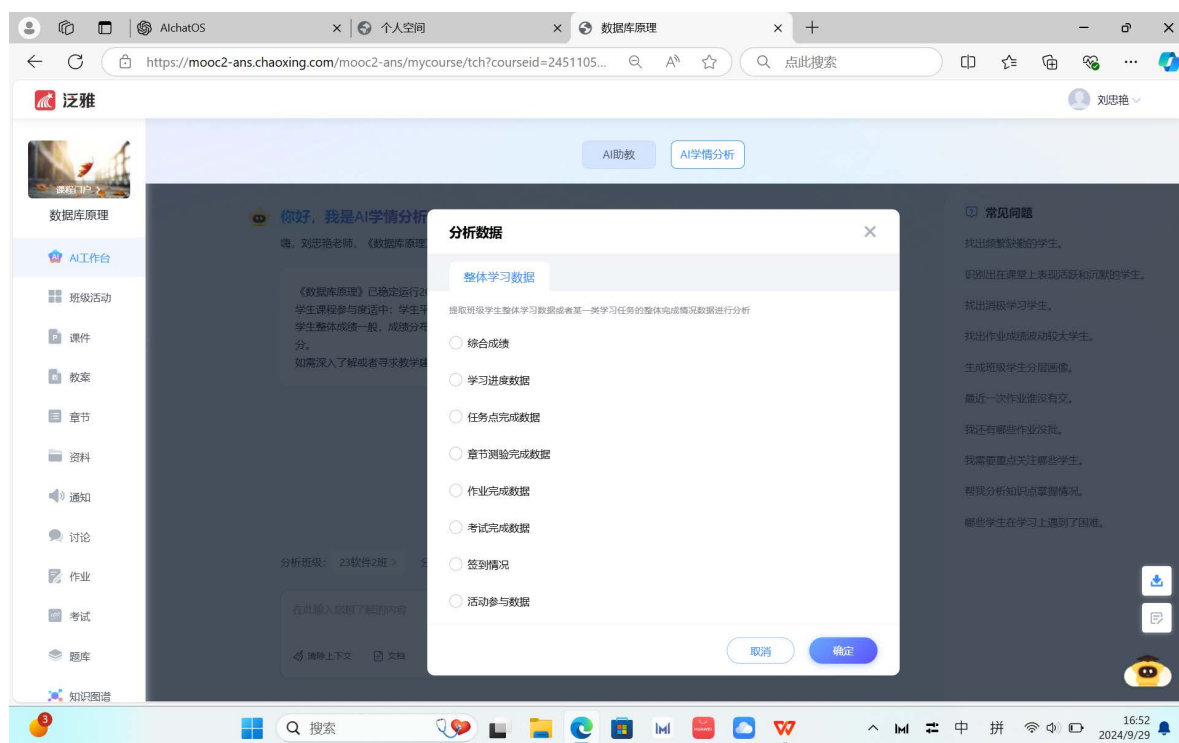


Figure 4. AI-powered learning analytics

图 4. AI 学情分析

第二，项目驱动学习(Project-Based Learning, PBL)。通过真实的项目引导学生进行主动学习和团队合作。这种方法不仅使学生能够应用所学知识解决实际问题，还能培养他们的实践能力、沟通能力和自我管理能力。实施项目驱动学习的步骤如下：

首先，选择与课程目标相关的实际项目，确保项目具有现实意义，鼓励学生参与项目主题的选择，以提高学生的兴趣和参与度；明确项目学习的预期成果，包括知识技能、团队合作和解决问题的能力；将项目分解为研究、计划、执行和展示等多个阶段，为每个阶段设定时间框架和里程碑，帮助学生合理安排时间。其次，根据学生的兴趣和特长，组成多样化的小组，促进不同技术和观点的交流，每个小组成员应明确各自的角色，确保责任分配合理；确定团队中各成员的具体职责，包括组长、设计者、开发者和答辩者等，鼓励成员之间进行轮换，帮助学生发展多种技能。再次，指导学生进行文献调研、市场调查或实地考察，以获取相关信息，教授学生如何评估信息来源的可靠性，培养其批判性思维；鼓励团队制定详细的项目计划，可以使用流程图进行可视化计划，学生根据计划开展项目工作，教师在此过程中提供指导和支持。最后，学生可以通过演示文稿、视频等方式展示项目成果，根据事先设定的评估标准，对学生的表现进行综合评估，鼓励学生讨论在项目学习过程中学到的知识和经验，以及未来的改进方向，引导学生思考如何将所学知识应用于其他领域，鼓励学生与行业专家建立联系，将课堂学习与现实世界相结合。

第三，利用 Educoder 平台设置实验练习关卡。通过 Educoder 平台设置结构化查询语句(SQL)练习的通关关卡，激发学生进行数据库应用系统程序设计的兴趣。设计不同难度级别的练习任务，逐步引导学生掌握从基础到高级的 SQL 语句编写技巧。

第四，融入课程思政元素。通过案例分析和讨论，帮助学生理解数据库技术在社会和经济发展中的重要作用，增强学生的社会责任感和使命感，如强调数据库安全防护的重要性。

4. 实践与评价

4.1. 实施方案

将上述课程教学模式在 23 级计算机科学与技术专业 1-2 班级进行试验。课前通知学生观看视频，在课堂上进行小组与集中讨论，让学生分享对视频内容的理解和疑问，针对本次课程知识点进行小测验；围绕相关知识点进行案例分析，分组讲解与演示，让学生将所学的知识应用于解决实际的问题，教师在课堂上给予评价及反馈，课后进行反思，巩固、拓展学习内容。

4.2. 数据收集与分析

利用学习通平台的 AI 学情分析工具收集学生观看情况数据，评估他们的学习进度；收集小测验数据，评估他们对知识点的掌握情况；通过在线问卷，收集学生对课程教学模式的评估。采用独立样本检验比较实验组(2023 级)和对照组(2022 级)在期末成绩、实验成绩、作业成绩、课堂表现和课程达成度等指标的差异，调整及优化教学模式。

4.3. 学习效果评价

课程目标达成度评价采用多维度加权计算，公式如表 1 所示。

Table 1. Composition and computation explanation of course learning outcome achievement values

表 1. 课程目标达成值构成和计算说明

目标分值		实际平均分	目标达成评价
期末考试	50	35.30	$0.6 \times 35.30/50 + 0.08 \times 19.73/20 + 0.12 \times 16.01/20 + 0.20 \times 18.61/20 = 0.78$
课堂表现	20	19.73	
作业成绩	20	16.01	
实验成绩	20	18.61	

通过优化教学内容和方法，学生的学习热情显著提高。学校督导听课对教学模式给予肯定，90%以上的学生对教学模式表示满意；后续课程的相关教师反馈，认为学生对《数据库原理》课程的理论分析和实践能力都比较好。计算机 22 级与计算机 23 级(计算机 23 级学生采用新的教学模式)两个班的期末各课程目标的达成情况如图 5 所示，图 5(a)为计算机 22 级课程各项目目标达成情况，图 5(b)为计算机 23 级课程各项目目标达成情况，从中可知 4 个课程目标达成情况都有所提高。

此外，计算机 23 级学生参加中国大学生计算机设计大赛获得省级及以上奖励 9 项，授权软件著作权 4 项，较计算机 22 级学生(获奖 4 项，软件著作权 2 项)显著提升。

4.4. 局限性说明

本研究采用准实验设计，存在以下需要关注的局限性：

第一，混淆变量控制。尽管尽量匹配了两组学生的基线数据，如入学成绩、编程基础等，但仍可能存在未测量的混淆因素，如：两组学生的自主学习能力差异、教师的教学风格变化、校园网络环境等技术条件的驱动。

第二，测量工具限制。部分主观评价指标(如课堂参与度、创新表现)依赖教师评分，可能存在评估者偏差，未来研究应采用更多客观测量工具。

第三，本研究在单一院校的计算机专业开展，样本规模和多样性有限，结论推广到其他专业和院校时需谨慎，未来会开展多专业研究，验证结果的普适性。

第四，长期效果未知。研究仅评估了短期学习效果，缺乏对知识保持率、技术迁移能力和长期学术表现的跟踪，未来将开展纵向研究，考察 AI 赋能教学的持续效果。

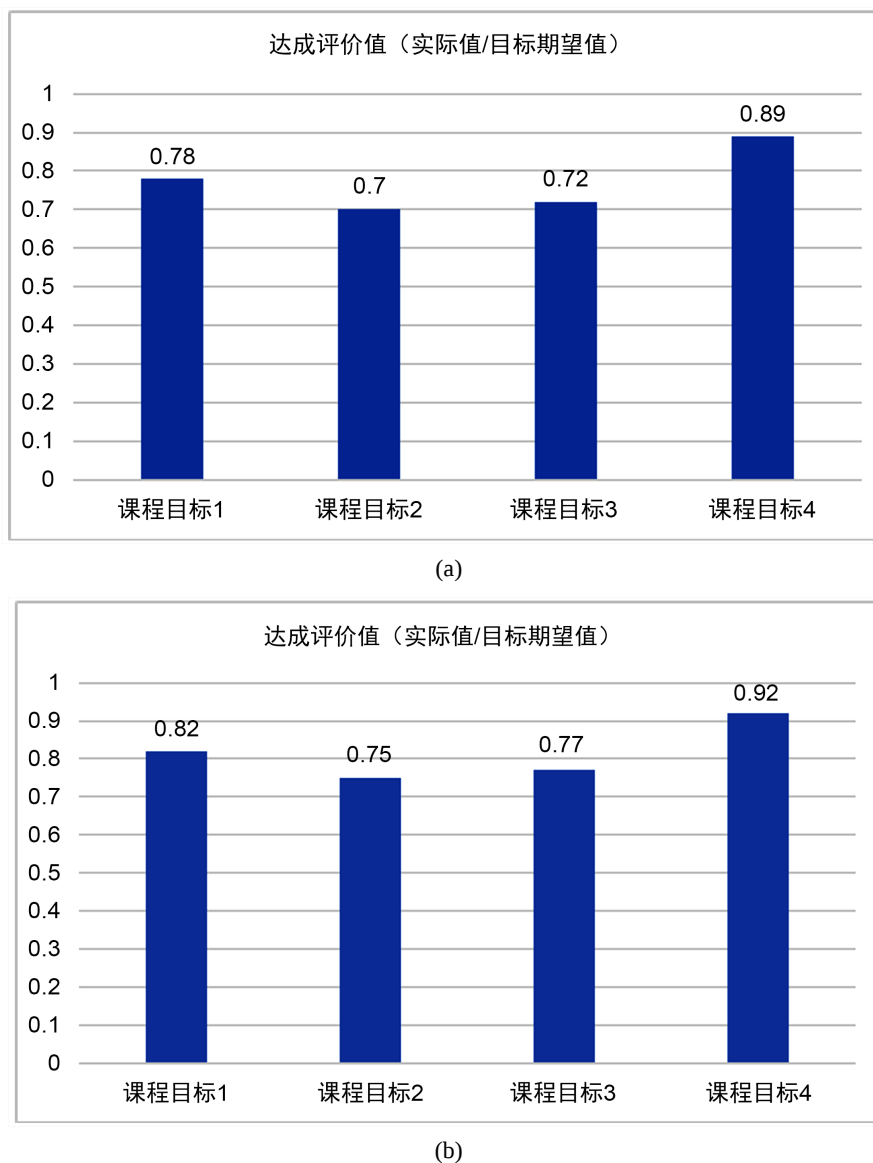


Figure 5. Chart of course objective attainment: (a) Achievement of the course “Database Principles” for computer science class of 2022; (b) Achievement of the course “Database Principles” for computer science class of 2023

图 5. 课程目标达成情况图：(a) 计算机 22 级《数据库原理》课程达成情况；(b) 计算机 23 级《数据库原理》课程达成情况

4.5. 讨论与反思

AI 驱动的即时反馈符合“及时强化”学习原则；知识图谱的路径规划实现了“最近发展区”理论的教学应用；项目实践中的协作学习促进了社会建构过程。但是在 AI 赋能课堂教学的实施过程中约 15%的

学生反映 AI 推荐的学习路径过于结构化, 缺乏灵活性; 系统对 SQL 查询语句的测试用例要求过于严谨等问题, 仍需改进。

针对目前课程目标 2 和 3 达成度评价价值较低的情况, 在后续课程中, 将从以下几个方面进行改进:

第一, 增强逻辑思维和编程思维训练。在课程中增加逻辑思维和编程思维的讲解, 帮助学生更好地理解和应用数据库设计和程序设计。设计专门的逻辑思维和编程思维训练模块, 提高学生的模型设计能力和代码编写能力。

第二, 加强实践教学的指导和反馈。利用 AI 技术对学生在实践过程中的操作进行实时分析, 提供及时的指导和反馈。定期组织实践项目展示和讨论, 鼓励学生分享实践经验, 互相学习和借鉴。

第三, 拓展学习资源和学习路径。利用 AI 技术为学生推荐更多学习资源, 包括在线课程、学术论文、技术博客等, 鼓励学生自主探索和学习。

第四, 深化与行业专家的互动。校企合作, 定期邀请行业专家进行线上或线下的讲座和交流活动, 鼓励学生与行业专家建立联系, 参与实际项目或实习, 将课堂学习与现实世界相结合。

5. 结束语

本研究实证了 AI 技术在《数据库原理》课程教学中的应用效果, 但也揭示了技术与教育深度融合的复杂性。未来研究将着重解决如何平衡算法推荐与学习者自主性的关系; 如何建立更加动态、开放的知识更新机制; 如何降低教师的技术使用门槛。这些问题的解决将有助于推动教育数字化转型走向深入与精准化, 也为提升教育质量和培养适应未来社会的人才提供了重要途径。

基金项目

本论文得到了“产教融合·科教融汇视阈下《数据库原理》课程教学模式研究与改革实践”2023 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目(粤教高函[2024]9 号); 广东省教育科学规划课题: “新质生产力 + 数字化转型”驱动下《数据库原理》课程智慧教学模式研究与实践(2025GXJK0441); 广东省哲学社会科学规划学科共建项目(GD23XJY71); 广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目: “新师范”背景下师范生人工智能素养框架结构与“三位一体”培养模式的研究和改革实践(粤教高函[2021]29 号); 广东省教育科学规划课题(2018JKZ022)等基金项目的资助, 在此一并表示感谢。

参考文献

- [1] 施珮, 张永宏, 王泉, 等. 面向新工科的数据库原理课程教学改革探讨——以车联网应用实践教学为例[J]. 高教学刊, 2025, 11(11): 138-141.
- [2] 邱京伟, 缪丰羽. “数据库原理与应用”教学的新问题与解决途径[J]. 宁德师范学院学报(自然科学版), 2025, 37(1): 97-102.
- [3] 刘忠艳, 杨俊杰, 乔付, 等. 产教融合视域下数据库原理课程教学实践探索[J]. 中国教育技术装备, 2024(24): 108-111.
- [4] 王松. 《数据库原理及应用》“MOOC + 慕课堂”线上线下混合式教学改革的探索与实践[J]. 教育进展, 2023, 13(11): 9370-9377.
- [5] 肖琳. 基于过程监督反馈的数据库原理及应用混合式教学[J]. 计算机教育, 2025(4): 229-234.
- [6] 王旭启, 邓勤利, 邓海生. “互联网+”背景下数据库原理线上线下混合式教学改革研究[J]. 教学方法创新与实践, 2024, 7(8): 16-18.
- [7] Hu, L., Zhao, Y. and Yuan, H. (2024) Study on Teaching Database Principles Course Based on OBE Concepts. *International Journal of Social Sciences and Public Administration*, 3, 211-216. <https://doi.org/10.62051/ijsspa.v3n1.31>
- [8] 杨州, 王利涛, 叶霞, 等. 基于 OBE 理念的 BOPPPS 教学模式在本科专业课程教学中的应用研究[J]. 科技风, 2025(9): 99-101.

- [9] 刘爱华, 温志萍, 程初, 等. 数据库原理及应用课程思政典型案例教学设计[J]. 计算机教育, 2023(3): 169-172.
- [10] 曹金鑫, 鞠小林, 陈翔. 协同过滤推荐算法在数据库原理及应用课程教学中的应用[J]. 计算机教育, 2025(4): 197-201.
- [11] 刘忠艳, 杨俊杰, 石艳, 等. 数据库原理课程教学改革研究与实践[J]. 高师理科学刊, 2021, 41(5): 95-98.