

AI 大模型赋能的数据库系统课程教学范式转型研究

刘文杰, 肖莎莎, 奚吉, 孟祥莲

常州工学院计算机信息工程学院, 江苏 常州 213032

DOI:10.61369/EST.2025100018

摘 要 : 随着人工智能技术特别是大型语言模型的快速发展, 高等教育智能化转型进程持续深化。作为计算机科学教育的关键基础课程, 《数据库系统概论》在教学内容更新滞后、传统教学模式效能有限等方面存在突出问题。本文立足教育技术学与计算机科学的交叉融合, 深入剖析当前数据库课程教学中的重点难点问题, 系统构建了基于 AI 大模型技术的教学改革方案。实践表明, 通过优化知识体系结构、创新教学组织方式、强化实践教学环节、完善考核评价机制等举措, 能够显著提升数据库课程教学质量与学生学习成效, 切实培养符合智能时代发展需求的创新型数据库专业人才。本文为推进数据库课程教学改革提供理论支撑和实践参考, 助力计算机教育向智能化、个性化、高效化方向创新发展。

关 键 词 : 人工智能; 交叉融合; AI 大模型; 教学改革

Research on the Transformation of Teaching Paradigms for Database Systems Courses Empowered by AI Models

Liu Wenjie, Xiao Shasha, Xi Ji, Meng Xianglian

School of Computer Information Engineering, Changzhou Institute of Technology, Changzhou, Jiangsu 213032

Abstract : With the rapid development of artificial intelligence technology, particularly large language models, the process of intelligent transformation in higher education continues to deepen. As a key foundational course in computer science education, Introduction to Database Systems faces prominent issues such as lagging updates in teaching content and limited effectiveness of traditional teaching modes. This paper, based on the intersection and integration of educational technology and computer science, conducts an in-depth analysis of the key and challenging issues in current database course teaching and systematically constructs a teaching reform framework based on AI model technology. Practice indicates that by optimizing the structure of the knowledge system, innovating the organization of teaching methods, strengthening practical teaching components, and improving assessment and evaluation mechanisms, the quality of database course teaching and student learning outcomes can be significantly enhanced. This effectively cultivates innovative database professionals who meet the developmental needs of the intelligent era. This paper provides theoretical support and practical references for advancing the reform of database course teaching, contributing to the innovative development of computer education towards intelligence, personalization, and high efficiency.

Keywords : artificial intelligence; cross-disciplinary integration; large AI models; teaching reform

引言

在数字化与智能化浪潮驱动下, 数据库技术正从传统关系型数据库向多样化、智能化数据管理系统变革^[1]。2024年国务院政府工作报告提出“人工智能+”行动计划, 标志人工智能与各行业融合上升到国家战略层面, 教育智能化转型成必然趋势。在此背景下, 《数据库系统概论》作为计算机及相关专业基础核心课程, 其教学目标、内容体系与教学方法需系统性重构, 以适应技术迭代与产业变革需求^[2]。但当前数据库教育领域存在以下问题: 一方面技术迭代加速, 向量数据库等新技术不断涌现; 另一方面教学体系滞后, 多数高校课程围绕传统关系数据库理论, 缺乏对前沿趋势的回应能力^[3]。AI 大模型在教育领域应用从辅助工具变为教学结构要素, 其能力为破解以上难题提供新可能。

作者简介:

刘文杰 (1990.10—), 男, 汉族, 河南省许昌市, 博士研究生, 讲师, 研究方向: 数据挖掘, 人工智能;

肖莎莎 (1987.01—), 女, 汉族, 湖南省邵阳市, 博士研究生, 讲师, 研究方向: 图像处理, 信号处理;

奚吉 (1977.01—), 男, 汉族, 江苏省常州市, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 图像处理, 人工智能;

孟祥莲 (1980.01—), 女, 汉族, 黑龙江省哈尔滨市, 博士研究生, 教授, 研究方向: 数据挖掘, 人工智能。

本文从教育生态变革的宏观视角出发,探讨 AI 大模型如何深度融入数据库课程教学的全过程。本文基于建构主义学习理论、认知负荷理论和适应性学习框架,结合数据库学科特点,构建了一个四维改革模型:知识体系重构、教学模式创新、实践环节重塑与评价体系优化。通过对这一模型的深入剖析,以回答以下核心问题:在 AI 大模型赋能下,数据库课程教学如何实现从“知识传授”到“能力培养”的范式转型?如何平衡传统数据库理论与前沿技术内容?如何设计有效的 AI 增强型学习环境^[4]?

一、数据库系统概论课程教学痛点分析

(一) 知识结构的时代脱节性

当前数据库课程知识体系呈现静态固化特征。多数教材与课程内容以20世纪80年代确立的关系代数、SQL 语言、范式理论及事务处理为核心,虽具备基础性价值,但难以适应现代数据生态的多元化发展需求^[5]。具体表现为三方面:一是对新兴数据模型的介绍缺乏系统性;二是对云原生数据库架构、分布式事务处理及多模数据融合等业界关键技术涵盖有限;三是对数据库与人工智能融合趋势的响应不够及时,前沿领域内容亟待补充。

(二) 理论实践的双轨困境

数据库系统概论课程作为一门实践性较强的学科,其教学实践应当遵循理论与实践相结合的原则。然而当前理论教学过度抽象化,偏离实际应用需求;实践环节简单化为单一的 SQL 编写训练,缺乏系统性工程思维培养^[6]。这种脱节的教学方式不利于学生建立完整的数据库系统认知体系,主要在于现有实验项目多聚焦于“数据库使用”层面,未能有效提升到“数据库设计”和“核心组件实现”等更高层次。

(三) 教学方法的单向度局限

传统数据库课堂教学主要采用“讲授、演示、练习”的线性教学模式,该模式以教师为主导,存在认知效率方面的局限性^[7]。经调研分析,当前教学模式主要存在以下问题:一是个性化指导不到位。数据库学习路径差异明显,部分学生理论推导突出,部分学生工程实现能力强,但传统课堂难提供精准、差异化学习支持。二是即时反馈不及时。学生练习遇问题需经教师批改或课堂讲解,反馈滞后影响学习效能。三是高阶思维培养不充分。现有教学多聚焦“是什么”“怎么做”的表层认知,少涉及“为什么”“如何改进”的深度思考,制约学生创新与批判性思维发展。四是学习参与度亟待提升。被动接受式教学不利于调动学生主观能动性,学抽象概念时易致认知负荷过重。

(四) 能力评估的维度单一化

当前数据库课程评估体系存在“重结果轻过程、重知识轻能力、重个体轻协作”的问题。期末考核占比过高,题型设置偏重知识记忆与基础应用,难以客观全面反映学生在数据库设计、系统优化及解决实际问题等方面的能力水平。这种单一化评估方式导致学生机械记忆知识要点,遗忘率高、迁移能力不足,忽视学生学习过程动态,无法记录问题解决策略优化、调试能力提升等形成性发展轨迹,缺乏创新思维与批判精神的评价指标,难以衡量高级数据库人才必备的核心素质。

二、数据库系统概论课程创新改革措施

(一) 知识体系重构,建立分层融合的内容框架

针对技术迭代加速与基础理论相对滞后的现实矛盾,数据库课程知识体系应按照“核心、扩展、前沿”三层架构实施系统性重构。核心层保持理论体系稳定性,重点涵盖关系模型、SQL 语言、数据库设计与事务处理等基础理论内容;扩展层体现技术迭代动态性,规划每2-3年更新一次,逐步纳入 NoSQL 数据库、分布式系统、云数据库等关键技术;前沿层突出技术创新前瞻性,及时引入向量数据库、AI 增强型数据库、量子数据库等新兴技术方向。

(二) 教学范式创新,构建 AI 增强的混合学习环境

AI 大模型为数据库教学范式创新提供了技术支撑与理论指导。基于适应性学习理论与智能辅导系统研究,构建“AI 导师+人类教师”协同教学模式,打造“课前智能预习-课中深度交互-课后个性巩固”的全流程增强型学习环境。在课前阶段,针对理论基础薄弱学生,系统强化关系代数与范式推导的可视化教学;对实践能力突出学生,预先提供复杂查询优化案例分析。课中环节实现师生角色重构,教师由知识传授者转型为学习引导者与讨论促进者,重点突破核心概念讲解,组织开展案例研讨与项目实践;AI 系统发挥“即时助教”功能,实时解答学生问题,提供代码示例与 SQL 查询优化建议。课后阶段,AI 系统基于课堂表现与练习数据,生成个性化巩固练习与拓展任务。对掌握较好学生,提供开源数据库源码分析、性能调优实战等进阶学习内容;对基础薄弱学生,设计针对性补救练习与概念讲解方案

(三) 实践体系重塑,实施项目驱动的全栈训练

数据库课程实践环节应推动由零散练习向项目驱动的全栈训练转变,建立健全“使用、设计、实现”递进式能力培养体系。该体系包含三个层级:基础应用层、系统设计层和内核开发层,形成完整的数据库能力培养闭环。基础应用层着重于数据库的外部应用视角,通过模拟真实业务场景,重点培养学生 SQL 编写能力、数据库管理技能和数据建模能力。此阶段引入 AI 辅助工具,如智能 SQL 编写助手、自动化性能分析平台等,帮助学生聚焦问题解决而非语法细节。系统设计层转为数据库的架构设计视角,要求学生完成中型数据库系统的设计与优化,涵盖分布式架构、高可用方案、安全策略等工程要素。内核开发层深入数据库内部结构,指导学生理解并修改开源数据库的核心组件,包括存储引擎、查询优化器、事务管理等。该阶段难度较高,但能有效培养学生的系统思维能力和创新意识。AI 大模型可发挥技术支撑作

用,通过代码解释、测试用例生成、性能瓶颈定位等功能,降低学习门槛,提升学习成效。

（四）评价体系优化，构建多维能力评估模型

破除传统单一评价模式，构建包含“知识掌握、技能应用、创新思维、团队协作”的多维评估体系。该体系融合形成性评价与总结性评价、量化评估与质性评估，实现对学习轨迹与能力发展的全过程跟踪。

知识掌握评估需从记忆性测试向理解性评估转变。例如，避免单独测试 SQL 语法，改为提供业务场景，考核学生设计最优查询方案的能力。依托 AI 技术实现评估题目的自动生成，并根据学生水平动态调整难度。技能应用评估着重考察工程实践能力，采用项目作品集评估方式。学生需提交完整的数据库项目，涵盖需求分析、概念设计、物理实现、性能测试与优化报告等环节。AI 辅助评估工具从代码质量、架构合理性、性能指标等维度进行自动分析，提供初步评估结果，教师进行深度反馈。

创新思维评估应鼓励学生探索数据库领域前沿问题。例如，分析传统数据库在新场景下的局限性并提出改进方案，或针对具

体性能问题研究创新优化策略。评估标准既要注重方案完整性，更要突出思考深度与创造性。团队协作评估通过小组项目实施，采用同伴互评、过程观察与成果展示相结合的方式。AI 工具可分析团队协作数据，提供团队动态的客观评估，助力教师及时识别问题并指导团队建设。

三、结束语

AI 大模型等智能技术深度渗透教育领域，为数据库课程教学改革带来机遇。本文剖析当前数据库教学存在知识脱节、理论与实践割裂等问题，提出全面改革框架，该框架是教学理念、内容结构等的系统性重构。改革本质是从“教什么”到“如何学”的转变。在此过程中，AI 大模型扮演多重角色，如知识组织者、学习赋能者等。然而，技术赋能的教育改革仍面临挑战，如避免过度依赖技术、确保 AI 推荐准确性等，这需要教育研究者等共同探索。

参考文献

[1] 冯浩,周莹.“CDIO+PBL”混合式教学理念下数据库实践教学研究[J].电脑知识与技术,2024,20(22):141-143.
[2] 火久元.基于创新创业能力培养的数据库课程教学改革[J].计算机教育,2024,(01):113-117+122.
[3] 李哲,张映雪,赵小超,等.循证教育视域下计算机类课程产教融合实践教学改革研究——以“数据库原理及应用技术”课程为例[J].湖北工程学院学报,2025,45(03):45-51.
[4] 于明远,杨良怀,雷艳静,等.新质生产力赋能“数据库原理及应用”课程的教学探索[J].中国信息技术教育,2025,(10):87-92.
[5] 余荣川,蒋林利,李文新.人工智能背景下应用型本科数据库课程设计的专创融合教学改革与实践[N].经济导报,2025-04-16(007).
[6] 张晓蕾,王斌,郭锡泉.“互联网”背景下数据库应用技术课程思政教学设计与实践[J].现代商贸工业,2024,(23):251-253.
[7] 李月军.基于“金课”标准的数据库原理与应用课程教学改革与实践[J].创新创业理论与实践,2024,7(02):25-27+63.