

AI赋能下的《数据库原理与应用》课程教学改革与实践

吴 航*, 陈 豪

淮北理工学院电子与信息工程学院, 安徽 淮北

收稿日期: 2026年6月25日; 录用日期: 2026年7月31日; 发布日期: 2026年8月10日

摘 要

针对传统的《数据库理论与应用》课程所存在的理论方面笼统且难懂、内容落后于产业需求以及学生实践能力有所欠缺等问题, 文章以“人工智能赋能”作为核心的切入点, 系统地探讨了该课程在课堂方面的教学改革以及实践路径。对课程知识模式进行重构, 将大语言模型和向量数据库等AI前沿技术纳入传统关系型数据库课堂, 以达到内容迭代更新的目的。教师通过智能课堂平台进行学情分析, 对课堂教学方法进行创新, 从而形成“AI辅佐答疑加个性化路径”的混合式课堂。在改革实践过程中, 文章使用AI代码助手和自动化评测系统, 用来提高学生处理复杂工程问题的能力。课堂实践结果表明, AI有助于提高学生学习兴趣和课堂参与度, 并改善了实验项目完成质量, 给人工智能时代计算机类专业课程数智化转型提供了有参考价值的模式。

关键词

人工智能, 数据库原理与应用, 教学改革

Teaching Reform and Practice in the “Database Principles and Applications” Course Empowered by AI

Hang Wu*, Hao Chen

School of Electronics and Information Engineering, Huaibei Institute of Technology, Huaibei Anhui

Received: June 25, 2026; accepted: July 31, 2026; published: August 10, 2026

Abstract

Addressing the issues inherent in the traditional “Database Theory and Applications” course—

*通讯作者。

文章引用: 吴航, 陈豪. AI 赋能下的《数据库原理与应用》课程教学改革与实践[J]. 社会科学前沿, 2026, 15(8): 161-166.
DOI: 10.12677/ass.2026.158647

namely, its theoretical content being overly general and difficult to understand, its curriculum lagging behind industry demands, and students' lack of practical skills—this paper takes “AI-enabled learning” as its core starting point to systematically explore teaching reforms and practical approaches for this course. By restructuring the course's knowledge framework and incorporating cutting-edge AI technologies—such as large language models and vector databases—into traditional relational database teaching, the aim is to ensure the content is continuously updated. Lecturers utilise intelligent classroom platforms to analyse student learning progress and innovate teaching methods, thereby creating a blended learning environment characterised by “AI-assisted Q&A combined with personalised learning pathways”. During the reform process, this paper employs AI code assistants and automated assessment systems to enhance students' ability to tackle complex engineering problems. Classroom practice results indicate that AI helps to increase students' interest in learning and classroom engagement, whilst improving the quality of experimental project outcomes, thereby providing a valuable model for the digital and intelligent transformation of computer science courses in the era of artificial intelligence.

Keywords

Artificial Intelligence, Principles and Applications of Databases, 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

随着人工智能技术的快速发展,以及大语言模型与生成式 AI 的普遍运用,“AI + 教育”正细致地重塑着高校教育的生态与方法。教育部明确地提出建议,要实现教育数字化,并且鼓励高校利用人工智能技术来实现课程交错融合与课堂模式革新[1][2]。在这数智化转型的时代背景下,计算机类专业课程的课堂正面临着前所未有的机遇与挑战,所以急需去探究适应新技术浪潮的课堂新路径[3]。

《数据库原理与应用》作为计算机类专业的一门核心基础课程,它在培养学生的数据建模、系统开发以及工程实践能力等方面,起着一种承上启下的关键作用。然而,在长期的传统课堂实践过程当中,该课程逐渐地暴露出了下面这些劣势:其一,理论概念比较笼统,让人难以理解,像关系代数、事务并发控制、查询优化等底层理论,是比较晦涩难懂的,学生缺乏形象性的认知,从而导致学习兴趣有所减弱;其二,课堂内容落后于产业的实际需求,传统的大纲大多是以关系型数据库为主的,然而目前产业界高度关注的大语言模型交互、向量数据库等 AI 数据存储与管理技术,未能及时纳入到课堂当中,存在着很明显的“学用脱节”现象;其三,个性化指导欠缺,并且实践评价比较单一。受限于师生比以及学时,教师很难针对每一学生的 SQL 编写错误进行精准的反馈,而且实践环节大多依赖人工批改,缺乏全周期的数据跟踪以及多维度的评价机制。

针对上述问题,众多的学者在数据库课程改革这方面,积极地开展了诸多的探究工作,例如引入了慕课(MOOC)、采用翻转课堂以及项目驱动课堂法等方式[4]-[7]。这些研究在一定程度上有效地提升了课堂的交互性,然而,大多是侧重于课堂形式的转化,较少有从“AI 技术深度赋能课堂内容与过程”的角度进行系统性的重构。在面对 AI 时代对于复合型计算机人才所提出的新需求的方面,怎样把 AI 技术从“课堂辅助工具”升级成为“课堂核心要素”,进而实现课程内容的前沿化以及课堂过程的智能化,是迫切需要去处理的课题[8][9]。

在理论上,智能导学、计算思维教育和人机协同学习给本文提供了主要基础。现有研究主要关注通

用编程的语法纠错,较少深入数据库等复杂工程场景,并且容易造成“认知外包”。本文继承上述理论,把大模型和 RAG 架构引入数据库课程,并且通过设定启发式交互边界,来探索一种防范能力异化的新型人机协同教学模式。

为此,本文以《数据库原理与应用》这门课程作为实例,提出了一种以“AI 赋能”作为核心切入点的系统性课堂改革方案。本研究把大语言模型、向量数据库等前沿技术有效地纳入到知识体系当中,从而实现课堂内容的迭代升级;而且还引入了 AI 智能助教、自动化评测以及学情大数据分析,构建起“人机协同”的混合式课堂新模式。该课程的课堂改革与实践,能够激发学生学习的内驱力,进一步提升学生们处理复杂工程问题的能力,为同类计算机专业课程的数智化转型提供可参考的模式与参照依据。

2. AI 赋能下的课程知识体系重构

传统的《数据库原理与应用》课程的知识体系大多是以关系型数据库的“理论 + SQL 操控 + 系统设计”展开。然而,随着大数据与人工智能技术的爆发,非结构化数据的查找以及与 AI 进行融合,都已经成为了产业方面的刚性需求。因此,本文以“夯实基础、预见前沿、对接产业”作为原则,对课程的知识体系进行了系统性的重构工作,并且把 AI 前沿技术毫无间隔地纳入到已有的教学大纲当中,从而实现了课堂内容从“传统数据管理”向“智能知识计算”的迭代与升级。

2.1. 传统原理与 AI 前沿的有机融合

该课程保留了关系代数、SQL 语法、模式理论和事务并发控制等重要理论,并且引入了大语言模型。本文说明了模型和向量数据库的基础概念,形成了结构化和非结构化双轨同时运行的知识模块。在数据库接口和编程教学内容里,教师对自然语言转 SQL 的技术进行了具体说明,指导学生掌握利用提示词工程将自然语言意图转变为规范 SQL 的方法。数据库系统设计教学中,该教学模式改变了以往教材只重视关系型数据库的情况,而且增加了前沿技术扩展模块,主要介绍了向量数据库,比如 Milvus 和 Pinecone、文本向量化、近似最近邻搜索 ANN 等概念,这些技术说明了在处理大规模非结构化数据时具有独特优势,促使学生改变对传统关系型数据库的思维观念,从而形成符合人工智能时代要求的智能数据查找新方法。

2.2. 面向产业需求的实战案例迭代

为解决学生选课系统和图书管理系统这类业务逻辑比较单一且与现代 AI 产业脱节的问题,本课程对贯穿全周期的综合实战项目进行了综合升级。第一,在数据库设计和实现综合实验中,本文把形成智能问答助手当作背景,引入了基于向量数据库的 RAG 知识库系统实例。学生要进行关系型库和向量库混合架构的设计实践,以此来认识 AI 时代数据存储的主要模式。其次,在查询优化和索引部分,加入由人工智能辅助的 SQL 性能调优例子。学生要把复杂的慢查询语句和执行计划提交给大模型来进行分析,同时要验证 AI 给出的索引优化建议、重写方案。此类实战训练不但巩固了学生的主要专业技能,而且可以培养学生运用 AI 工具解决复杂工程问题的人机协同思维。

3. 基于 AI 助教的混合式教学模式创新

在传统的《数据库原理与应用》课堂当中,大多呈现出“单向传授 + 课后答疑”的教学模式。由于受到师生比以及学时的约束,教师难以提供实时的个性化指导,这就使得学生在遇到理论障碍或者 SQL 调试错误提示的时候,很容易产生挫败感。为此,本文借助大语言模型技术,构建了一种“人机协同”的混合式教学模式,从而实现了课堂交互从“经验驱动”向“数据驱动”、从“一致教学”向“个性化引导”的模式转变。

3.1. 引入大模型智能助教, 构建全场景启发式答疑

传统答疑方式存在落后和覆盖面不足的问题, 课程组引入主流大语言模型, 包括文心一言, 利用提示词工程形成一种专属的数据库课程 AI 智能助教。该助教利用规范化的指令接口, 将课前预习、课中实操、课后复习等全流程课堂场景纳入其中, 并和课程教学平台进行了结合。在实际操作中, AI 助教的设计原则是进行启迪式引导, 而不是直接给出答案。本文使用预设的结构化系统提示词, 以此对交换推理进行严格的约束。学生遇到概念困惑或者要求代码调试时, 系统约束模式不会直接输出全部代码或规范释义, 而是会引导学生使用苏格拉底式对话方式, 通过追问、反问或推送关联知识点, 帮助学生自己发现位置错误并修正推理。在 SQL 实验中进行多表连接查询时常出现错误, AI 助手会指导学生检查 JOIN ON 所设定的字段对应关系, 或者查看数据中是否存在一对多的笛卡尔积, 以此来帮助学生理解底层原理。该模式通过人机协作来突破时间和空间上的限制, 在确保全天候高效答疑的同时, 也避免了学生对 AI 产生依赖, 明显提高学生独立思考和工程排错的能力。为确保 AI 助教在答疑过程中遵循启发式引导原则, 课程组为其设计了结构化的系统提示词。该提示词的核心约束逻辑如下: 系统被设定为《数据库原理与应用》课程助教, 其职责是引导学生理解原理和调试代码, 但是禁止直接输出完整 SQL 代码或最终答案。当学生在遇到报错时, 系统可以运用苏格拉底式的追问方式来引导学生, 比如询问学生认为该字段在多表连接中为何会产生歧义。先解释底层错误原因, 再引导学生通过“表名.字段名”等方式自行修改。该提示词范例不仅规范了 AI 的交互边界, 也为其他教师快速部署同类助教提供了可直接套用的参考。

3.2. 依托数据精准画像, 生成个性化学习路径

在智能答疑的基础上, 该课程分析了数据驱动的精确教学方式。课程组利用学习通或者自行建立的实验系统等教学平台来收集学习轨迹、AI 助教交互记录、代码评测数据, 并形成了多方面的学情分析模式, 同时使用 AI 对这些数据进行清洗和详细的分析, 进而能够准确地找出学生在知识上的薄弱环节。比如, 分析发现某学生在嵌套子查询相关功课中的错误提示率很高, 并且经常向 AI 助教咨询相关概念, 系统会自动生成学情预警报告。根据该报告, 教师和 AI 助教将共同进行个性化干预, AI 助教在接下来的交互中, 会精准推送基础知识微课和分阶段练习题, 例如指导学生由单表子查询转向有关子查询等。教师会针对那些经常出现的错题, 在课堂上进行讲解。该方式改变了课堂教学中固定的模式, 通过数据反馈实现了从“经验主导”向“精准培养”的转变。

4. 智能化实践教学环节与多维评价升级

《数据库原理与应用》是一门高度强调动手能力的课程。在传统的实践课堂当中, 学生常常会陷入到“语法记不住、无法解读错误提示”的困境, 并且教师批改 SQL 语句大多是依赖于人工抽查的方式, 存在着评价规范比较片面、反馈比较落后、重结果轻过程等弊端。因此, 为了改变这种状况, 本文对实践这一环节开展了智能化的升级, 通过引入 AI 编程助手来辅助编程, 以及采用自动化评测机制, 对实验教学流程进行了全面重塑。

4.1. 引入 AI 代码助手, 重塑 SQL 开发与调试流程

为了让学生在复杂的工程场景中提高数据库开发能力, 该课程在实践环节引入 AI 辅助编程模式, 并且鼓励学生把大语言模型, 例如智谱清言和通义灵码等, 作为结对编程助手来使用。在具体的实施过程中, AI 工具主要对两个重要的环节进行帮助: 一是建立和验证复杂的 SQL 逻辑。学生在处理多表连接和窗口函数这类复杂业务需求时, 需要先独立设计查询逻辑, 再通过自然语言交互生成 SQL 代码模式, 并

且主要进行代码评审和逻辑核对工作。该过程把学生从复杂的语法记忆中解放出来, 使学生可以集中精力进行高阶的数据逻辑设计、查询性能优化。第二, 进行智能调试和对理论的深化。学生在遇到数据库错误提示, 比如锁等待或者约束冲突时, 可以依靠人工智能来解释错误产生的原因、背后的理论依据, 并且快速处理语法方面的问题。该课程通过把 AI 工具深入结合到开发过程中, 让学生掌握工具使用并评价输出内容的能力, 也使学生认识未来职业中需要的人机协作工程实践方法。

4.2. 依托自动化评测, 构建全过程多维评价体系

对教学进行实践评价是保证教学改革能够顺利实施的主要方式。为此, 课程专门引入了自动化评测技术, 并且形成了一个“过程和结果并重”的多方面评价模式。在技术上, 依靠在线评测系统进行黑盒测试, 实验任务中包括多种场景的标准测试用例, 系统会自动执行 SQL 语句, 并且立刻反馈结果和性能指标。该做法去除了人工批改中存在的片面和落后问题, 也利用即时反馈方式激发了学生挑战的主动性。在制度上, 本文利用平台底层数据来重新建立成绩结构: 过程性评价占总分的 40%, 会超过传统的考勤方式, 该方式包括 AI 交互频次、代码迭代缩影等多个方面的行为数据, 可以对学习态度和工程思维进行量化评估。结果性评价占比 60%, 该指标把设计规范和评测成绩进行了综合考量。该模式具有较高的效率, 有效阻止了突击刷题和代码抄袭等问题的发生, 达到了以评促学的目的。

5. 教学改革成效分析

本文通过一学期的教学实践, 使用过程性观察和质性分析相结合的方式, 在目标实现度、过程提高度、能力增值度这三个方面进行了整体评价, 以验证 AIGC 帮助课堂改革所具有的高效性。本文所使用的数据来源于平台记录的学生行为数据、AI 交互记录、自动化评测结果、实践成果等。实践研究结果显示, 该方法处理了传统课堂中的问题, 使学生的高阶思维能力得到发展。

5.1. 重构教学目标, 融合 AI 素养培育

本文改变了传统数据库课程只重视语法操作和理论讲授的旧有方式, 将 AIGC 大模型的先进技术与课程主要内容进行了紧密结合。该课程对教学目标进行重新定义, 在巩固数据库理论知识的同时, 也把人工智能素养教育结合进来, 引导学生由单一技术学习转向人机协同考虑。该措施增加了课程知识的范围, 使学生能够掌握智能化时代数据处理的逻辑, 完成了由传统技能培养到复合型能力培养的转换。课后问卷调查显示, 超过 85% 的学生认为重构后的内容有效提升了其应对 AI 产业需求的能力, 该认可度数据显著高于往届。

5.2. 丰富教学资源, 提升课堂互动效能

依靠 AIGC 强大的生成能力, 课程高效地解决了传统教学中实例单一和数据匮乏的问题。该模式能够动态生成大量且逼真的业务场景数据, 并且会生成多种类型的测试用例, 以此来丰富实践教学资源库。该生成式资源供给方式能够提高教学内容在时效性上和挑战度上的表现, 并且会激发学生进行探究的欲望, 促使课堂从传统的单向讲授转变为师生和 AI 共同参与的三维交互模式。学生在和 AI 进行交互的过程中不断对认知进行修正, 从而形成生成、验证和优化的良性学习循环, 最终使教学效能得到明显提高。这一成效在平台数据上也得到了印证: 引入 AI 后, 学生平台活跃度提升约 30%, AI 求助频次占 42%; 自动化评测显示, 代码一次性通过率提升约 25%。

5.3. 强化实践能力, 涌现创新成果

教学改革明显提高学生的工程实践水平和高阶思维能力。在实践过程中, 学生们普遍表现出对 AIGC

工具浓厚兴趣,可以熟练地利用大模型来处理复杂的工程问题。与以往相比,学生所完成的实验报告在逻辑严密性、代码编写规范、业务场景覆盖范围方面都获得很大提高,并且学生处理综合应用类问题的能力也得到增强。更重要的一点是,引入 AI 工具可以激发学生们的创新意识。很多学生把所学知识主动应用到大学生创新创业项目和毕业设计系统开发中,达到了“学以致用、融会贯通”的教学目标。从期末成绩的量化对比来看,在实验课堂中学生的实践环节优良率达到了约 70%,较往届传统班有明显提升,不及格率显著下降,结果性评价数据为改革成效提供了扎实支撑。

6. 结语

人工智能技术快速发展,正深刻重塑计算机类专业教育的新生态。本文针对《数据库原理与应用》课程存在的传统问题,把“AI 帮助”当作主要推动力,重新形成了结合大模型和向量数据库的前沿知识模式,设计了依靠“人机协同”的混合式教学方法,建立了依靠自动化评测的多方面评价方式。实际应用情况表明,人工智能技术在深入参与后,解决了教学资源更新缓慢和评价方法单一的问题,并且在提高学生工程实践水平和培育智能思维方面具有很大潜力。本文的主要贡献是突破了传统 AI 辅助教学具有的工具化属性,在人机协同理论框架下,验证了兼顾计算思维培育与工程实践提升的有效路径。

虽然 AIGC 明显提高教学效果,但其引入也伴随着学术诚信、能力异化等潜在风险。本文实践表明,单纯禁止使用不能适应智能化时代的教育要求,而通过设定启发式交互边界、引入 AI 使用说明与评估任务等具体策略,可以避免上述负面效应,达到技术帮助和能力培养的动态平衡。

AI 赋能教育并不是立刻可以解决所有问题的灵丹妙药,随之而来的认知外包风险、大模型幻觉等问题仍需在后续教学中持续探究。课程组会优化 AI 助教干预的时机和提示词的方法,并且会在人机协作环境中重视过程性评价和防止作弊的方式。本文为《数据库理论与应用》课程的数智化转型提供了可推广的实践模式,也帮助同类计算机专业课程接纳人工智能并实现教育模式的升级提供了有用的参考。

基金项目

2024 年安徽省高等学校省级质量工程项目《数据库原理及应用》(2024aijy544)。

参考文献

- [1] 吴丹. 人工智能促进教育变革创新[J]. 小学教学研究, 2023(11): 1.
- [2] 谭璐, 杨琴, 赵迎春. AIGC 技术赋能高校智能教学应用研究[J]. 职业技术, 2025, 24(4): 71-76.
- [3] 祝智庭, 戴岭, 胡姣. AIGC 技术赋能高等教育数字化转型的新思路[J]. 中国高教研究, 2023(6): 12-19+34.
- [4] 卓雪雪, 朱苍璐, 何姗姗. 基于雨课堂平台的数据库原理及应用课程的教学改革[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024(10): 5-8.
- [5] 申元霞, 陈业斌. 基于学习共同体理念的数据库原理及应用课程线上线下混合式教学设计探究[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2025, 42(5): 72-74.
- [6] 黄慧, 栾晶. 基于 MOOC 的数据库原理与应用核心课程建设研究[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(35): 73-75+79.
- [7] 张瑞, 赵洁, 梁坤, 等. 基于“MOOC + 雨课堂”的数据库原理及应用混合式教学模式实践研究[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(34): 173-176+180.
- [8] 程楠楠, 李芳丽, 吴璇. AIGC 赋能计算机课程自适应教学模式探索[J]. 现代职业教育, 2024(6): 21-24.
- [9] 李悦萱. AIGC 技术在人工智能教学中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(10): 108-109.