

Research on the Path of AI-Integrated Database Course Teaching Reform: A Case Study of Guangzhou College of Commerce

Yingqun Chen¹, Taiming Zhang¹, Xiaomin Wang^{2*}, Kefeng Feng³, Lichao Deng³

¹ Guangzhou College of Commerce, Guangzhou 510000, Guangdong Province, China

² Guangdong Technology College, Zhaoqing 526000, Guangdong Province, China

³ Guangzhou XinHua University, Guangzhou 510000, Guangdong Province, China

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, database courses, as an important foundational course for computer majors, are facing unprecedented challenges and opportunities. Especially in the context of the digital and intelligent transformation of higher education, database course teaching not only needs to update the content system, but also needs to achieve reconstruction in teaching objectives, teaching methods, and teaching processes. This article takes Guangzhou College of Commerce as an example to analyze the integration relationship between AI and database courses, explore the empowering role of AI in optimizing teaching content, innovating teaching methods, and intelligent management of teaching processes. It proposes to build a database course teaching reform path driven by AI, including "teaching goal design centered on ability cultivation", "teaching content update supported by intelligent technology", "teaching method innovation based on generative tools", and "full process integration mechanism characterized by intelligent monitoring of teaching processes", providing theoretical support and practical reference for the reform of database courses in computer majors in universities.

Keywords: Artificial intelligence; Database course; Reform in education; Intelligent management

融合AI的数据库课程教学改革路径研究——以广州商学院为例

陈英群¹ 张泰铭¹ 王小敏^{2*} 冯克峰³ 邓丽朝³

¹ 广州商学院, 中国·广东广州 510000

² 广东理工学院, 中国·广东肇庆 526000

³ 广州新华学院, 中国·广东广州 510000

摘要: 随着人工智能 (AI) 技术的迅猛发展, 数据库课程作为计算机类专业的重要基础课面临前所未有的挑战与机遇。特别是在高等教育数字化、智能化变革的大背景下, 数据库课程教学不仅需要更新内容体系, 更应在教学目标、教学方法和教学过程等方面实现重构。本文以广州商学院为例, 分析AI与数据库课程的融合关系, 探讨AI在教学内容优化、教学手段创新、教学过程智能化管理等方面的赋能作用, 提出构建以AI为引擎的数据库课程教学改革路径, 包括“以能力培养为核心的教学目标设计”、“以智能技术为支撑的教学内容更新”、“以生成式工具为依托的教学方法创新”和“以教学过程智能化监控为特征的全过程融合机制”, 为高校计算机类专业数据库课程改革提供理论支持和实践参考。

关键词: 人工智能; 数据库课程; 教学改革; 智能化管理

1 引言

自2022年以来, 生成式人工智能 (Generative AI, 简称GAI) 以ChatGPT、文心一言、Kimi等为代表的模型快速迭代, 对教育领域产生了深远的影响。特别是在计算机专业课程中, AI工具不仅改变了教师的授课方式, 更重塑了学生的学习路径、知识获取方式与能力评价机制^[1]。数据库课程作为计算机类专业的核心课程之一, 其在数智时代的教学改革迫在眉睫。

数据库课程的教学目标传统上注重“语法规范掌握”“关系模型建立”“SQL语言编写”“数据库设计规范”等内容。然而, 随着AI对数据挖掘、自然语言处理、自动代码生成的深度融合, 原有的教学体系显然难以适应新时代对数据智能人才的能力要求。与此同时, 教学手段单一、内容滞后、评价方式传统等问题也制约了数据库课程质量的持续提升^[2]。

本文以广州商学院的教学实践为例, 探讨AI赋能

数据库教学的可行路径。通过融合最新AI技术，实现数据库课程从“内容讲授型”向“能力生成型”转型，从“固定结构”向“动态适应”转型，为中国应用型高校数据库课程改革提供系统化路径支持。

2 研究背景与相关研究

2.1 AI赋能高等教育教学变革趋势

在高等教育智能化背景下，AI正加速成为推动教育理念变革、教学方法转型、课程体系重构的核心动力。AI技术支持下的个性化学习、智能评估、自适应教学已广泛应用于各级教育中。根据OpenAI、百度智能云、讯飞研究院等机构发布的教育AI报告，超过68%的高校教师已尝试在教学中嵌入AI工具，以提升教学效率与学生学习效果^[3]。

2.2 数据库课程改革面临的挑战

数据库课程作为理论性强、覆盖面广且注重实践应用的专业课程，在当前教学实践中面临多重挑战：首先，教学内容更新滞后，传统教材仍聚焦于SQL语法与基础结构设计，未能及时融入AI时代的新型应用场景^[4]；其次，教学手段单一化问题突出，过度依赖PPT演示与单向讲授模式，缺乏智能交互工具与生成式内容的有效参与^[5]；再次，学生能力培养存在结构性缺陷，普遍出现“会写代码但不会解决实际问题”“能完成设计但缺乏优化能力”的实践短板^[6]；最后，评估体系固化严重，传统笔试形式难以有效考察数据库性能优化、AI模型调参等新时代核心能力^[7]。这些痛点的存在严重制约了人才培养与产业需求的对接效能。

2.3 GAI在数据库教学中的融合趋势

随着以ChatGPT、Code Interpreter、Copilot、MySQL AI Assist等为代表的智能工具的快速发展，数据库教学领域正在经历深刻的范式变革，呈现出三大转型趋势：首先，教学内容正从传统的SQL语法讲解转向“语义驱动编程”的新模式；其次，教学方法由静态数据建模升级为“动态智能分析”的交互式实践^[8]；最后，教学模式实现从“教师单向讲授”到“AI智能伴学”的根本性转变。目前，国内顶尖高校如复旦大学、电子科技大学、华南理工大学等已率先在数据库课程中引入AI工具，将其应用于案例设计、代码生成、实验训练和实时答疑等关键教学环节，并取得了显著成效。这一系列实践探索为智能时代数据库课程的教学改革提供了重要参考。

3 AI与数据库课程的耦合性分析

3.1 数据库课程知识体系与AI的兼容性

数据库课程的核心知识体系涵盖数据模型（包括关系模型和实体模型）、数据库语言（SQL、DML、DDL等）、数据库设计（规范化理论和ER图绘制）、数据库系统管理（事务控制与索引优化）以及数据分析（查询优化、视图和存储过程应用）等关键内容。值得注意的是，人工智能技术中的机器学习、自然语言处理和大模型训练等方向，同样高度依赖结构化数据的构建、清洗、存储和调用等基础能力^[9]。这种内在的技术关联性使得数据库课程与AI领域形成了天然的交叉融合点，具体知识映射关系如表1所示。

表1 数据库课程与AI技术的知识映射关系

SQL 语言	可融合 AI 能力方向	工具 / 平台
SQL 语言训练	语义解析 + 代码生成	ChatGPT, Copilot
数据建模	自动归类、图生成	draw.io, GPT-V
数据分析	模型预测、异常检测	Pandas+Sklearn
查询优化	自动调参、索引建议	MySQL AI Tool
实验训练	智能案例生成	JupyterAI, NotionAI

3.2 融合点类型分析

AI技术与数据库教学的深度融合主要体现为三类创新路径：在工具层面，通过ChatGPT、Code Interpreter等智能工具实现SQL语句生成、查询优化和语法解释等辅助功能^[10]；在内容层面，将"AI建模思想"和"数据驱动决策"等前沿理念融入课程案例设计；在认知层面，借助人机交互过程培养学生的问题定义、抽象建模和代码优化等高阶思维能力。这种多层次融合模式既提升了教学效率，又重构了数据库课程的能力培养体系。

4 AI赋能数据库教学的双重路径

4.1 教学内容的智能重构

（1）更新课程内容结构

以广州商学院数据库课程采用的《数据库原理与应用（MySQL版）》教材为例，其传统知识体系主要包含五大模块：基础理论部分（数据库系统概念）、操作技能部分（数据库操作）、性能优化部分（数据库优化和管理）、设计方法部分（数据库设计）以及开发应用部分（数据库编程）。这种传统的章节架构虽然系统性强，但缺乏对当前AI时代下新型数据库技术应用的整合与衔接。

在人工智能技术深度赋能的背景下，建议对数据库课程内容进行以下关键性重构与拓展：首先增设"

生成式AI与数据库"模块，系统讲解其技术原理与典型应用场景；其次创新开发"AI驱动的数据清洗与建模"实践单元，培养学生智能数据处理能力；同时引入"基于自然语言的SQL生成"技术，实现从需求描述到代码实现的智能化转换；此外，重点建设"AI+数据库查询优化"专题，覆盖机器学习在性能调优中的前沿应用；最后增设"数据安全与AI伦理"研讨环节，引导学生建立负责任的技术价值观。这一课程体系的智能化升级，将有效弥合传统数据库教学与AI时代产业需求的差距。

(2) 引入AI实验模块

建议在数据库课程中引入以下AI赋能的实验内容，构建完整的智能开发实践体系：首先通过ChatGPT实现SQL语句的自动生成与执行计划解释，培养学生对查询逻辑的理解能力；其次利用Copilot辅助完成数据库结构的智能搭建，提升开发效率；然后基于LangChain框架构建自然语言交互的数据库问答系统，实现从业务需求到数据查询的无缝转换；最后引入RAG模型辅助数据库索引设计与优化，将AI技术深度应用于数据库性能调优环节。这一循序渐进的实验设计，既覆盖了数据库开发全流程，又充分体现了AI技术在不同场景下的创新应用价值。示例如下：

任务1：使用ChatGPT生成SQL语句并解释执行计划（基于student表）。

1. 在MySQL中创建`student`表（学号、姓名、成绩等字段）。

2. 使用ChatGPT生成以下SQL语句：查询成绩大于90分的学生；按专业统计平均成绩。

3. 将生成的SQL在MySQL中执行，要求ChatGPT解释执行计划（EXPLAIN）

任务2：通过Copilot辅助构建电商数据库DDL语句。

1. 在VSCode中安装GitHub Copilot。

2. 输入自然语言描述（如"创建电商数据库，包含用户、商品、订单表"）。

3. 审核Copilot生成的DDL语句，修正后执行。

4. 对比传统手工建表效率（记录时间差异）。

任务3：通过LangChain构建数据库问答系统。

1. 使用LangChain连接实验数据库。

2. 实现以下自然语言查询功能：查询张三的订单记录；统计最畅销的商品类别。。

3. 分析SQL生成准确率（抽样测试20个问题）。

任务4：通过RAG模型辅助索引设计。

1. 准备数据库性能报告（含慢查询日志）。

2. 将报告输入RAG模型（如LlamaIndex）。

3. 根据模型建议添加/优化索引。

4. 使用JMeter测试优化前后QPS变化。

任务5：通过OpenAI函数调用实现可视化。

1. 编写Python脚本连接数据库。

2. 通过OpenAI API函数调用：将查询结果自动转换为Matplotlib/Seaborn图表；生成动态数据报告。

4.2 教学方法的生成式转型

(1) 翻转课堂+AI导学

在课前阶段，学生通过AI工具完成章节预习（如：ChatGPT解释范式概念），教师在课中对学生提出的问题聚焦讲解，课后辅以自适应题库。

(2) 项目驱动教学（PBL）

结合广州商学院实训课题，设计“AI驱动的图书馆借阅系统”“生成式AI下的商品推荐数据库”等PBL任务，鼓励学生使用MySQL+ChatGPT+Flask等工具独立完成项目开发。

(3) AI赋能评估机制

利用自动评分系统（如Code Runner）+大语言模型评语生成功能，对学生提交的SQL代码、ER图设计、数据库系统报告进行智能评价，并给出定制化建议。

5 广州商学院数据库课程改革实践

5.1 教学目标优化

2025年春季，广州商学院现代信息产业学院开始推进“以应用能力为导向”的数据库课程改革。目标调整如表2所示：

表2 数据库课程教学目标调整对比

目标类型	原目标	改革后目标
知识掌握	掌握 SQL 语言	理解 SQL 语义并具备应用场景分析能力
能力导向	能独立写代码	能借助 AI 工具设计并优化数据库系统
创新思维	无明确要求	培养利用 AI 解决数据库问题的创新意识

5.2 改革成效反馈

2025年中对两个平行班进行教学效果对比：

实验班（AI融合）：学生SQL综合测试平均分82分，80%能独立使用ChatGPT解决数据库错误，项目完成率达92%；

对照班（传统教学）：测试平均分74分，项目完成率78%，对AI工具认知模糊。

学生反馈显示，AI工具特别是在SQL调试、范式设计方面有明显提升效率的作用。

6 教学改革路径建议

基于广州商学院的实践探索，数据库课程教学改革可从以下四个维度着手：

6.1 目标维度：聚焦高阶能力培养

在建议构建"知识-技能-素养"三位一体的数据库课程目标体系：在知识维度，要求学生扎实掌握关系模型、SQL语言等数据库核心原理；在技能维度，重点培养运用ChatGPT、Copilot等AI工具完成数据库设计、查询优化等实践任务的能力；在素养维度，强调数据安全防护意识、AI伦理责任认知以及智能技术创新应用能力的综合培养。这一目标体系既传承了数据库教学的传统内核，又融入了AI时代的新要求，实现了从理论认知到实践应用再到价值引领的全面提升。

6.2 内容维度：动态更新课程体系

建议构建动态演进的"AI+数据库"智能课程体系：首先系统化增设AI驱动的数据库技术模块，包括智能查询优化、自然语言交互式SQL开发等前沿内容；其次建立课程内容动态更新机制，每学期根据大模型技术演进（如GPT版本迭代）及时调整30%的实践案例和教学素材；同时面向高年级开设"智能数据库系统开发"方向课群，涵盖向量数据库、AI-Native架构等6大前沿专题。这种"基础模块+动态内容+方向深化"的三层课程架构，既确保了知识体系的系统性，又保持了与技术发展的同步性。

6.3 方法维度：引入混合教学与AI参与机制

建议构建"教师主导-AI辅助-学生自主"三位一体的智能混合教学模式：首先创新教学设计，将传统课堂讲授与AI智能伴学（如ChatGPT答疑）和项目式自主探究有机结合，形成优势互补的教学闭环；同时开发智能教学助手系统，通过自然语言处理技术实现教学任务的智能分发、练习题的自动化批改以及学习效果的实时评估，显著提升教学效率。该模式既保留了教师的核心引导作用，又充分发挥了AI的个性化支持优势，为数据库课程教学改革提供了可复制推广的智能化解决方案。

6.4 过程维度：构建全过程智能监测系统

建议构建"数据驱动-智能分析-精准干预"的全过程智能监测系统：依托智慧教学平台（如雨课堂、MOOC）实时采集学生预习、课堂互动、作业完成等

全维度学习行为数据；在此基础上，深度融合GPT-4等大语言模型技术，构建具备自然语言理解能力的智能反馈引擎，实现学习问题的即时诊断与个性化指导；同时基于知识图谱技术动态构建每位学生的能力画像，通过可视化仪表盘直观呈现知识掌握度、技能短板等关键指标，为教师提供精准的教学决策支持。该系统的实施将使传统教学评价从"结果导向"转变为"过程+能力"的立体化评估模式。

7 结语

AI技术赋能数据库课程教学改革，既是教育信息化的必然趋势，更是推动教学模式系统性变革的重要契机。广州商学院的实践探索表明，AI与数据库课程的深度融合不仅能显著提升学生的技术应用能力，更重塑了"教"与"学"的生态格局。当前改革仍面临教师数字素养提升、AI伦理规范建设、智能评价体系完善等关键挑战。

面向未来，建议重点推进三大建设方向：开发融入最新AI技术的双语立体化教材，构建以赛促学的智能数据库开发竞赛体系，成立跨学科的AI数据库教学研究中心，形成"教材-赛事-科研"三位一体的可持续发展机制。需要强调的是，AI技术并非解决所有教育问题的"万能钥匙"，而是培养具有数据思维、建模能力和创新意识的新时代数据库人才的重要赋能工具。

参考文献

- [1] 李素军, 杨挺, 2025. 生成式人工智能如何赋能高校内部治理? *Modern Educational Technology*, 35:1.
- [2] 王竹立, 吴彦茹, 王云, 2023. ChatGPT 與教育變革——智能時代教育應如何轉型. *Journal of Distance Education*, 4.
- [3] 黄璐璐, 2024. 数字转型背景下的智慧教育: 蓝图擘画 与关键路径——2024 全球智慧教育大会综述. *Modern Educational Technology* 34:11.
- [4] Kim, Pyoung Won, 2025. Fog Computing for Artificial Intelligence Digital Textbooks: Educational Scaffolding and Security and Privacy Challenges. *Expert Systems* 42(2): e13801.
- [5] Owoseni, Adebawale, Oluwaseun Kolade, and Abiodun Egbetokun, 2024. "Generative AI in Higher Education." Springer Books.
- [6] Yuan, Jinshan, and Yawen Wu, 2024. Exploring the Abilities-Cultivation Model for Students in Undergraduate Academies in China. *Education as Change*, 28(1): 1-16.
- [7] Saputra, Indra, et al., 2024. The Evolution of Educational

Assessment: How Artificial Intelligence is Shaping the Trends and Future of Learning Evaluation. The Indonesian Journal of Computer Science, 13:6 .

[8] 刘雨蒙等 ,2024. 结构化数据库查询语言智能合成技术研究进展 . 计算机科学 , 51(7):40–48.

[9] 石卉 ,2024. 人工智能 + 教育信息 3.0 背景下的大学英语

翻译教学模式创新研究 ." 4:45–60.

[10] Sharma, P., et al., 2024. Medical Accuracy of Cancer Radiotherapy-Related ChatGPT AI Outputs in English and Spanish. International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics 120(e656):.2–9.