

国内高校数据库系统原理课程教学改革的文献综述

扈韵绮 孙尧 白晶

黑龙江中医药大学医学工程信息学院 黑龙江省哈尔滨市 150040

摘要: 本文从中国知网 (CNKI) 中检索整理了国内高校“数据库系统原理”课程教学改革的相关研究文献, 并对研究现状和改革路径进行了全面概括。整理显示, 驱动教学改革的主要原因是技术日新月异、国产化需求以及传统教学模式的固有不足, 高校多从教学理念、教学方法、教学内容、考核评价等方面开展了多方位探索, 教学理念从“以教师为中心”向“以学生为中心”转变, 教学方法有项目驱动教学 (PBL)、案例教学、混合式教学等, 课程内容突出涉及国产数据库技术和新技术的教学, 考核评价突出过程化和多元化。对于教学效果的显著提升, 改革也有亟须改善之处, 比如高校教师缺乏工程化教学经验、教学资源更新能力不足等。未来发展改革趋向: 产教融合, 以融合需求为导向, 回归学生, 探索差异化教学, 融入技术, 以智能技术服务教学。

关键词: 数据库系统原理; 教学改革; 文献综述; 项目驱动教学; OBE; 国产数据库

1 引言

数据库原理是计算机科学与技术、信息管理与信息系统类专业的计算机相关课程, 教学目的是为社会培养掌握数据库管理技术与系统开发能力的高素质人才。基于大数据、云计算、人工智能技术的飞速发展, 以及近年来国产数据库的蓬勃发展, 传统以理论教学为主、实验为辅的教学方式已经远不能满足新时代要求, 这就导致了国内高校继续着力进行改革。

本文基于 CNKI 相关文献, 系统分析国内高校数据库原理课程教学改革的动因、主要方向、实践模式、现存问题及未来趋势, 以期为后续教学研究与实践提供参考。

2 教学改革的核心动因

2.1 技术发展驱动

信息化技术的发展对教学的改革来说是最直观的驱动力, 大数据、云计算、物联网等技术场景的出现使得数据库对于数据的管理提出新的要求, 数据库的内涵与外延不断丰富。传统数据库课程教学内容侧重于关系型数据库理论, 现阶段需要加入 NoSQL、NewSQL、分布式数据库等新技术内容, 尤其是随着“国产化替换”步伐的加快, 国产数据库 (如华为 GaussDB、阿里 OceanBase 等) 的使用在数据库教学中已成为新的内容。

2.2 产业需求变化

企业对具备数据库内核研发能力、能熟练使用国产数

据库、懂性能优化和安全管理的高素质复合型人才需求迫切。这要求教学强化实践环节, 突出能力培养, 深化产教融合。

2.3 教育政策引导

OBE、新工科以及课程思政为改革提供了方法。“OBE”是指教学活动以学生最终所取得的能力成果为目标进行课程的设计与实现; “新工科”教育指的是强调学科交叉, 强调产学研结合, 培养学生的创新能力; “课程思政”的实质是以传授知识的课程为载体, 在授课过程中培养学生的责任担当能力、工程伦理意识和家国情怀。

2.4 传统教学局限

传统教学模式存在理论与实践脱节、学生兴趣不高、考核方式单一等问题, 难以激发学生主动性和创新精神。

表 1 数据库系统原理教学改革的主要驱动因素

| 驱动因素类别 | 具体表现 | 对教学改革的要求 |
|---------|----------------------------------|-------------------------|
| 技术发展 | 大数据、云计算、NoSQL/NewSQL、国产数据库技术快速发展 | 课程内容需与时俱进, 引入前沿技术和国产化生态 |
| 产业需求 | 企业对复合型人才需求迫切 | 强化实践环节, 突出能力培养, 深化产教融合 |
| 教育政策与理念 | OBE、新工科建设、课程思政等理念引导 | 从知识传授转向能力与素养培养, 完善评价体系 |
| 传统教学局限 | 理论教学抽象枯燥, 理论与实践脱节 | 创新教学方法, 丰富教学资源, 改革考核方式 |

3 教学理念与目标的演进

3.1 从“以教师为中心”到“以学生为中心”

教育观念发生了彻底的变革, 回归于学生的主体性和

自主化发展,由过去的知识传授者转变为学习的导师和催化劑。

3.2 OBE 理念的深入应用

OBE 理念是以学生毕业后应有的能力素质要求来倒推教学的设计,以此来确定课程设置和教学环节。在此理念下,数据库原理课程的教学目标就不再止于让学生“知道”什么是数据库相关概念和原理,更多的是关注于学生“可以做什么”,即课程设计中更注重分析问题、解决问题及系统实现的综合能力的体现。

3.3 课程思政的有机融入

专业课教学改革就是要善于发现和挖掘专业课教材中蕴藏的思政资源,达到价值观教育、能力培养和知识传授“三位一体”的育人效果。比如,讲数据库完整性约束的时候可以类比讲解社会生活的法律,在数据库关系完整性约束的教学中让学生领会守法的意义,即树立规则意识和依法治国的观念。还可以在数据库发展历史中,向学生介绍和强调我们国家的数据库产品,从而增强学生的自豪感和科技报国的精神。

3.4 教学目标的拓展与细化

新版教学大纲通常将目标划分为三个层次:

知识目标:掌握基本概念、原理、技术

能力目标:具备数据库设计、应用开发、性能优化等能力

素养目标:培养工程伦理、团队协作、创新精神等职业素养

这种综合化的目标定位,旨在培养适应未来产业需求的复合型、创新型数据库专业人才。

4 教学方法的多元化创新

4.1 项目驱动教学(PBL)与案例教学法

以项目为导向的教学模式是目前数据库课程改革运用较多的一种方式,该教学方式以一个项目为依托,融入数据库相关知识点,将项目分析、项目设计、项目实现和项目维护等有机结合起来。比如大多高校在采用“案例分解讲授、项目驱动”模式,将抽象的内容具体化,即以一个持续整个课程的综合项目为切入点,如“高校学生宿舍管理系统”、“网上书店系统”等,把知识点贯穿项目分析、设计、实现、维护之中。

在进行 PBL 时,通常是将案例教学法与之进行有效结

合。教师针对教学中的一些重点内容制作相关的典型案例或者选择典型案例,并且通过启发学生采用案例进行分析,根据案例进行相关的讨论、模仿,从而帮助学生更好地明确数据库中相关的数据库设计要点,以及设计过程中的常见错误。

4.2 混合式教学与翻转课堂

各大高校充分利用 MOOC、SPOC 等在线资源,建设线上线下相结合的教学环境,如新疆农业大学国家一流课程《数据库系统原理》汇聚校本 MOOC 课程、云技术平台和智慧教学工具,开展“同步+异步”的混合式教学模式。

翻转课堂是混合式教学的具体实现形式之一。它重新调整了课堂内外的时间安排,将知识传授过程放在课前通过视频等资料完成,而课堂时间则转变为知识内化、应用和拓展的场所。

4.3 CDIO 工程教育模式

CDIO(构想-设计-开发-运作)工程教育的组织形式是以学生亲身经历产品的/系统的生命周期为特征。它模拟了企业现实中的软件开发生态环境,提高了学生的专业技术能力、管理协调等非专业技术能力。

表 2 数据库系统原理课程主要创新教学方法对比

| 教学方法 | 核心理念 | 典型应用场景 | 主要优势 |
|-------------|------------------|----------------|-----------------|
| 项目驱动教学(PBL) | 在完成真实项目的过程中学习 | 数据库综合设计、应用系统开发 | 提升解决问题能力、激发学习兴趣 |
| 案例教学法 | 通过分析真实情境中的特定案例学习 | 理解抽象概念、学习设计方法 | 使理论直观化、培养批判性思维 |
| 混合式教学/翻转课堂 | 线上知识传授+线下知识内化 | 基础知识学习、课堂深度研讨 | 促进自主学习、提高课堂效率 |
| CDIO 工程模式 | 体验产品/系统全生命周期 | 课程设计、综合实训 | 培养系统工程能力、团队协作精神 |

5 课程内容与资源的前沿化建设

5.1 国产数据库技术的引入

在数据库国产化发展步伐加快的影响下,越来越多的高校将国产数据库系统(如 OpenGauss、TiDB、OceanBase 等)建设为数据库教学实践平台。在改革过程中,武汉大学数据库课程组表示,“要实践主要以国产数据库作为载体”,要“能够深入应用国产数据库培养出一批既知其内核,又能够为国产数据库开发作出贡献的学生”。

5.2 前沿技术专题的融入

随着大数据、云计算等新应用的出现,教学内容突破了传统关系数据库理论的框架。一些学校在课程中增加了或者专门设置了 NoSQL、NewSQL、数据仓库、大数据处理基础、

云数据库等新技术的知识模块。这有助于学生对数据管理技术的整体认识,为后续其工作岗位与工作内容中技术的多样化打好基础。

5.3 虚实结合的教学实验环境建设

一方面加强高校物理实验平台建设,提供高性能的服务器和主流数据库等软件;另一方面,积极借助云计算和虚拟化等技术搭建云端实验平台、虚拟仿真环境等,如部分高校通过集成云数据库、云服务器搭建云端课程实训平台,学生可以通过互联网随时进入学习实验课程。

5.4 教学案例库和项目资源库建设

通过校企合作,把产业界的实战项目进行教学化,建立了针对性强,能体现实践工程背景的教学项目库和案例库与理论教学内容相对接,从而搭建从理论学习向实践操作桥梁,教学内容更加贴近工程背景。

6 考核评价体系的重构

6.1 过程性考核的强化

过程考核突出对学习过程的跟踪性和评价性,该部分

成绩占的权重明显增加,如一些改革将考核渗透到平时上课的各个阶段(包括平时的表现、阶段考核、实验完成情况及报告、课程设计及答辩等)。这样的考核使以往学生考前突击的现象得到扭转,使其养成平时学习积累的习惯。

6.2 评价主体的多元化

改变一概由教师进行评分的做法,增加学生互评、组内互评以及企业评价。在项目化教学或 CDIO 教学中,组内互评能够体现团队中成员贡献度;学生自我评定是培养学生元认知能力的重要手段;增加企业评价,能反映考评标准接近企业要求。

6.3 考核内容与形式的创新

考核内容强调考查综合应用及创新能力,考核内容不再限于理论知识记忆、理解的考查,考试的命题及任务类型中增加了数据库设计题、SQL 优化题、故障处理题、系统结构分析题等应用类题目。考查形式多元化,除了笔试外广泛采用了课程设计报告、项目答辩、系统演示、实验操作等考核方式。

表 3 某高校数据库原理课程过程化考核方案示例

| 考核环节 | 考核内容 | 权重 | 评价重点 |
|----------|---------------------|-----|--------------------|
| 平时表现 | 出勤、课堂提问与讨论、在线学习记录 | 10% | 学习态度、参与度 |
| 阶段测验 | 关键章节的理论知识掌握情况 | 20% | 对核心概念和原理的理解 |
| 实验考核 | 实验完成质量、实验报告规范性 | 20% | 动手能力、文档撰写能力 |
| 课程设计(项目) | 项目方案、系统实现、答辩表现、团队协作 | 30% | 综合应用能力、创新能力、团队合作精神 |
| 期末考试 | 全面考查课程知识体系的掌握程度 | 20% | 知识体系的完整性与深度 |

7 改革成效与挑战

7.1 改革成效

通过一系列教学改革,数据库课程教学取得了显著成效:
学生学习效果提升:采用新的教学方法和考核方式后,学生期末考试通过率和优良率明显提升,学习兴趣和主动性增强。

实践能力明显增强:通过项目驱动教学和强化实践环节,学生的系统分析能力、设计能力和团队协作能力得到全面锻炼。

教学资源更加丰富:各高校建立了包括在线课程、实验平台、案例库等在内的丰富教学资源,为学生提供全方位学习支持。

7.2 面临的主要挑战

尽管改革取得了显著成效,但仍面临一些挑战:
师资队伍工程经验不足:许多教师缺乏企业实战经验,

难以将最新的行业动态和技术应用带入课堂。

教学资源建设滞后:特别是适用于教学的国产数据库案例和实验资源仍然不足,难以满足教学需求。

学生基础差异大:学生基础知识水平和学习能力存在较大差异,统一的教学内容和进度难以满足不同学生的需求。

8 总结与展望

8.1 改革趋势总结

我国高等院校数据库教学改革的发展趋势主要包括:教学的重点由知识传授向能力培养转变,由以教师为中心向以学生为中心转变,由以理论教为主到理论教与实践练相结合的转变,由只强调考核到以评价为手段、多角度考核的转变,以培养出符合数字时代的高素质数据库人才。

8.2 未来展望

未来数据库课程教学改革将围绕以下方向推进:建立课程内容动态更新机制,及时融入前沿技术;利用人工智能

等技术分析学情,实现个性化教学路径;深化产教融合,联合企业开发资源、共建实验室,提升人才适应性;推动思政教育与专业教育有机融合,实现知识、能力与价值引领的统一。

综上所述,数据库教学改革是一个不断完善、不断调整的演变过程。今后应该整合高校、公司、社会等多种资源,打造以学生发展为主、以社会需求为导向的数据库课程体系,培养更多高素质数据库人才服务数字中国建设。

参考文献

- [1] 刘斌,彭煜玮,余琍琍,等.国产化时代的数据库原理教学与实践改革[J].软件导刊,2022.
- [2] 孙未,朱红梅,孙永祥,等.关于提高数据库原理课程教学质量的探索[J].中国现代教育装备,2019.
- [3] 胡海洋,李忠金.“案例分解讲演、项目实践驱动”为核心的数据库系统原理课程教学改革[J].教育教学论坛,2018.
- [4] 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.
- [5] 刘哲,宋余庆,谢从华,等.基于联邦学习的数据库系统原理课程混合式教学模式探索[J].计算机教育,2022.
- [6] 周洲,田有亮,郭春,等.基于过程化考核的《数据库系统原理》课程教学模式探索[J].教育教学论坛,2019.
- [7] 邓立苗,李洪霞,李绍静.“数据库系统原理与应用”线上线下混合式教学模式探索与实践[J].计算机时代,2025.
- [8] 高希,陈扬,杨珺珺菲,等.基于OBE+PBL+SPOC一体化教学模式的数据库原理与应用课程改革[J].电脑知识与技术,2025.