

基于 BOPPPS 模式的数据库原理及应用课程教学研究

管萍 强俊 戴家树 汪军

安徽工程大学计算机与信息学院, 芜湖市 241000

摘 要 在新工科大环境下, 专业课程与思政元素相融合, 理论与实践一体化教学已成为新常态。本文以数据库原理及应用课程为例, 针对课程教学过程中存在的问题, 提出基于 BOPPPS 模式的数据库原理及应用课程教学方法。教学实践表明, BOPPPS 模式通过结构化的教学环节设计, 将思政元素自然融入专业知识讲授, 并通过前后测与参与式学习闭环, 有效提升了学生的课堂参与度与实践能力, 为新工科背景下理论密集型课程的“理论-实践-价值”一体化教学提供了可复制的范式。

关键字 新工科, 思政, BOPPPS, 数据库原理及应用, 教学设计

Research on Teaching of Database Principle and Application Course Based on BOPPPS Model

PingGuan JunQiang JiashuDai JunWang

School of Computer and Information, Anhui Polytechnic University
Wuhu 241000, China

Abstract—Against the backdrop of the emerging engineering education, the integration of professional courses with ideological and political elements, as well as the integrated teaching of theory and practice, has become a new normal. Taking the course Database Principle and Application as an example, this paper proposes a teaching method for the course based on the BOPPPS model in response to the problems existing in its teaching process. Teaching practice shows that the BOPPPS model naturally integrates ideological and political elements into the teaching of professional knowledge through structured teaching design, and effectively improves students' classroom participation and practical ability via pre-test, post-test and participatory learning closed-loop. It provides a replicable paradigm for the integrated teaching of "theory-practice-values" in theory-intensive courses under the background of emerging engineering education.

Keywords—Emerging Engineering, Ideological and Political Education, BOPPPS, Database Principle and Application, Instructional Design

1 引 言

随着新工科建设步入深化阶段, 面向新工科人才需求进行培养目标迭代和课程体系重构已成为新工科建设与升级改造的必由之路^[1]。思政教育在我国教育体系中承担着塑造学生社会主义核心价值观、增强爱国情怀与社会责任感的重要角色^[2]。立足于新工科大环境下, 专业课程与思政元素相融合, 理论与实践一体化教学已成为新常态, 全面推进专业知识传授、能力培养和价值塑造改革行稳致远^[3]。计算机作为科技变革和创新的核心领域, 相关课程的教学改革势在必行。数据库原理及应用课程作为计算机相关专业的必修课程, 主要讲述数据库的基本概念、原理和方法, 使学

生掌握数据库设计的基本原理, 能够利用所学的数据库知识设计应用程序, 解决数据处理中的遇到的一些实际问题^[4]。

鉴于此, 本文以 BOPPPS 教学模型为理论框架, 针对《数据库原理及应用》课程存在的知识与课时矛盾、学生学习分化及实践能力不足等问题, 系统构建并实践了一套融合课程思政的教学改革方案, 旨在研究实现专业课程与思政元素、理论与实践一体化教学方法, 以专业最终需求为成果, 完善课程培养方案, 培养新工科环境下符合社会发展和需求的新时代人才。

2 教学现状分析

工程教育认证标准(2024版)最新要求, 进一步强化了立德树人根本任务, 强调对学生的思政引领和品德培养, 提高对学生计算思维、应用能力和创新能力的培养, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设

***基金资助:** 本文得到 2024 年安徽省教学创新团队“软件系统能力课程群教学创新团队”(项目编号: 2024cxtx080); 安徽省质量工程项目(项目编号: 2023sdx040, 2023xnjys019, 2024cxtx080, 2025jxyjgl019); 安徽工程大学质量工程项目(项目编号: 2025jyxm07)支持。

者和接班人。笔者在数据库原理及应用课程教学过程中以立德树人为根本任务,从知识、能力和素质三个维度出发,培养德智体美劳全面发展,具有社会责任感、创新精神、创业意识和实践能力的高素质应用型人才。然而在教学过程中,传统的教学模式所存在的弊端也逐渐显露出来,主要包含以下几点:

1 知识体系与教学时数的结构性矛盾

随着大数据、云计算等计算机技术的快速发展,传统的数据库课程知识已经满足不了新工科建设与实践的要求,因此我们在设计课程内容时需要引入更多前沿性、时代性的知识点,例如非关系型数据库NOSQL和大数据平台Hadoop。但是随着计算机技术的不断发展,在学生培养过程中我们需要不断设立新的技术课程,这就导致基础的计算机专业课程课时不断被缩减,学生无法从课堂教学掌握所有的知识点,传统的课堂教学模式无法满足当前的教学需求。

2 学习方式与个体差异的适配性挑战

随着数字化媒体的不断发展,利用学习通、雨课堂等平台帮助学生进行课外知识扩展和课内知识巩固已经成为许多课程教学的一部分。但是这种方式的教学高度依赖于学生的自觉性,对于自主学习能力强的学生,能高效获取课程知识,巩固知识点。但是对于自主学习能力较弱的学生在这部分的学习效果较差,出现明显的两极分化情况。

3 理论深度与工程实践的融合度不足

数据库课程理论知识丰富,要求学生能够掌握数据库的基本概念、数据库系统的架构、关系数据模型的数学理论、结构化查询语言SQL和规范化理论。在此基础上,学生能够熟练使用SQLServer数据库管理系统的能力,能够使用SQL完成关系数据库数据定义、查询、更新和授权语句的编写的能力。因此学生的实验内容主要围绕SQL语言的编写,而针对关系模型对现实世界中数据进行建模分析的能力不足,需要加强训练。

综上所述,传统的课堂讲授演示的教学模式已经无法满足当前的教学需求,而简单的使用教学平台进行课后知识扩展也无法达到预期的学习效果。因此,针对这些问题,需要结合实际情况进行教学改进,从课程目标、教学大纲、教学方法和评估体系等多个方面进行改革创新,提升学生的专业素养和综合能力。

3 基于BOPPPS模式的教学设计与实践

BOPPPS教学模式源于20世纪70年代,其名称由导入(Bridge-in)、目标(Objective/Outcome)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后测(Post-assessment)和总结(Summary)六个要素的英文首

字母组成^[5,6]。该教学模式以目标的达成为导向、以学生为中心指导教育教学,这与以成果为导向的工程教育认证所需的人才培育高度契合,因此,得到了众多教育工作者的深度认可^[7]。本文根据数据库原理及应用课程特点,研究基于BOPPPS模式的数据库原理及应用课程教学方法,具体教学设计如下。

3.1 导入

在该环节可以通过引入案例,结合前期课程的关联性或者新闻报道等方式,让学生快速了解数据库课程的内容和应用领域,激发学生的学习热情。此外,在引用案例或新闻报道时,也可以结合社会发展和当前就业形势,引导学生树立正确的社会主义价值观,合理规划自己的未来,脚踏实地,认真学习专业知识。例如,通过介绍中国自研分布式数据库OceanBase的发展历程,对比MATLAB和芯片断供的案例,让学生认识到科技的命脉一定要牢牢掌握在自己手中,只有自己掌握了知识和技术才能更好的发展。

3.2 目标

目标是一切活动的核心部分。根据工程教育认证标准(2024版)的最新要求,结合本校软件工程专业培养方案中培养目标与毕业要求,设计本课程的课程目标,帮助学生明确本课程的目的和任务。课程目标对毕业要求的支撑关系见表1。

除此以外,本课程每个章节都从知识、能力和素质三个维度设置教学目标,帮助学生掌握每一章节的重难点,以及专业课程内容中蕴含的思政元素,引导学生在提高自身专业素养的同时,树立正确的价值观,不断提高自己的职业道德修养。同时,结合课程学时时的要求,在教学大纲中对教材内容进行整合,帮助学生梳理知识脉络,提高学习效率,教学大纲与教材对应内容如表2所示。本课程采用的教材是王珊主编的数据库系统概论(第六版)^[9]。

课程思政的建设必须要充分地结合课程本身特点,只有与课程本身所具有的特点相结合,融入到各个具体的课程教学实践中,才能发挥思政教育的最大功效^[10,11]。通过课程的学习,掌握数据库的基础理论和处理优化方案,培养学生在软件开发过程中对数据处理的分析 and 设计能力。思政元素的融入,引导学生树立正确的价值观和职业观,实现培养目标中要求的培养专业基础厚、工程能力强的高素质应用型人才。因此,每个课程目标的达成也是学生毕业要求指标点的有力支撑条件,满足工程教育认证标准(2024版)中提到的毕业要求应符合培养目标定位和自身特色,支撑培养目标的达成。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
3. 设计与开发解决方法。能够针对软件工程领域中的复杂工程问题,设计满足特定需求的解决方法,包括系统、模块和流程,能够在设计开发环节中体现创新意识,并考虑在设计环节中对社会、健康、安全、法律、文化以及环境的影响 ^[8] 。	3-1 能够将数学、自然科学、工程基础知识和专业知识用于计算机领域复杂工程问题解决方案的比较、优选、综合和改进。	课程目标1(CO1)掌握数据库的基本概念和数据库系统的架构、关系数据模型的数学理论、关系数据库的结构化查询语言SQL、规范化理论,能够对实际的管理系统进行可行性研究与需求分析。
2. 问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析软件工程领域中的复杂问题,以获得有效结论 ^[8] 。	2-3 能够分析与解释实验数据,并通过采样、对比和统计等多种手段得到合理有效的结论。	课程目标2(CO2)能够针对关系模型对现实世界中的数据进行建模分析,利用规范化思想和数据优化技术对相关数据进行分析,并最终得到最优方案;掌握关系数据库的恢复技术和并发控制机制,会分析所给出的解决软件开发过程中遇到问题的多方案数据处理并进行选择。

表 2 教学大纲章节与教材内容对照表

大 纲	教材章节	知识点	思政元素
第1章 数据库技术基础	第一章	数据库、数据库管理系统等概念,ER模型,数据库系统三级模式、两级映像	职业道德守则,工匠精神,对社会主义核心价值观的认同感。
第2章 关系数据库	第二章、第十章	关系模型的概念,关系的三类完整性规则,关系代数和专门的关系运算。	引导学生学会用类比的方法进行知识的学习迁移;法治意识和协作精神, 树立社会主义职业精神;
第3章 关系数据库标准语言SQL	第三章、第四章部分、第五章部分、第八章部分、教学补充材料	关系数据库标准语言SQL的各条命令的语法和使用	我国数据库语言引擎的自主研发,培养学生的自主创新精神;让学生认识到标准竞争本质是技术主权竞争,培养学生的自主创新和绿色计算理念。
第4章 关系数据库理论	第六章	关系规范化理论,函数依赖相关概念。理解1NF、2NF、3NF等范式判定条件	关系数据库理论是国家大数据治理的支撑,培养学生的国家信息基础建设意识;关系数据库严格遵循关系代数规则,体现社会秩序观,培养学生的规则意识
第5章 数据库设计	第七章	数据库设计基本步骤,规划、需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计、实现和维护	提高学生自我学习和持续学习的意识和能力;理解全局观的重要性,培养大局意识和社会责任感。
第6章 数据库保护	第十一章、第十二章、第四章部分、第五章部分	事务的概念和性质,恢复的常用技术和恢复策略。并发控制中封锁和封锁协议等。	通过案例介绍数据库信息泄露带来的巨大危害,提高学生的法治意识和个人信息保护意识,提高学生的危机管理和安全防护意识
第7章 数据库技术的发展(自学)	新技术篇 第十二章~第十七章(自学)	分布式数据库、数据仓库的概念。数据库研究、应用的新领域和数据库应用系统开发技术。	倡导精益求精、追求卓越的工匠精神,鼓励学生在数据库课程的学习中不断追求卓越,提升个人的专业素养和综合能力。

3.3 前测

前测环节的目的在于检验和掌握学生对课程内容的掌握情况,帮助老师及时了解学生的学习情况,从而动态调整教学计划,因材施教,帮助不同学习能力的学生更好掌握课程知识。在数据库原理及应用课程教学过程中,前测主要通过课前测试、课堂提问和小组讨论等形式实现,同时,教师对学生的回答进行评价,进行知识点的引入与讲授。此外,该评价结果还作为学生平时成绩评分的依据之一,严格落实本课程教学大纲中的平时成绩考核标准。

3.4 参与式学习

参与式学习应该贯穿教学整个过程,而不是仅仅存在于课堂教学过程中。在数据库原理及应用课程教学过程中,参与式学习环节主要通过任务发布、课堂师生、生生互动等方式,结合学习通、雨课堂等学习平台的多方协同来实现。

针对概念类知识点,采用游戏化学习理念。将数据库比喻成一个仓库,引导学生思考得到数据库永久存储、有组织和可共享的基本特点。以图书馆为例,将图书馆中的图书、借还书系统、管理人员、书架等类比成硬件、软件和人员,让学生描述数据库管理系统与数据库系统的区别,帮助学生更好区分数据库、数据库管理系统和数据库系统的区别。

针对数据库操作类知识点,根据知识点的难易程度去设置任务。在讲授select查询语句和数据更新等内容时,通过课堂提问和学习通发布随堂测试,如图1所示,请学生板书或在学习通提交答案,教师和学生一起对结果进行评价分析,对易错点进行重点讲解。对于T-SQL语句、存储控制和规范化等较难的知识点,利用合作学习的原则,教师讲解完知识点和例题以后,给出具体案例,以六人为一组,学生以小组为单位进行讨论,汇报讨论结果,教师再对结果进行评价和总结。



图1 随堂测试内容

针对实践性较强的知识点,可以利用项目式学习方法,加深学生的参与感。在讲授数据库设计内容时,提供十个选题,如图2所示,根据学号后两位,将学生分为六组,安排学生课下调研,进行需求分析,完成选题系统数据库的设计和优化。教师结合学生的完成情况进行评价和知识点的讲解,加深学生对数据库设

计步骤和理论的理解与掌握。

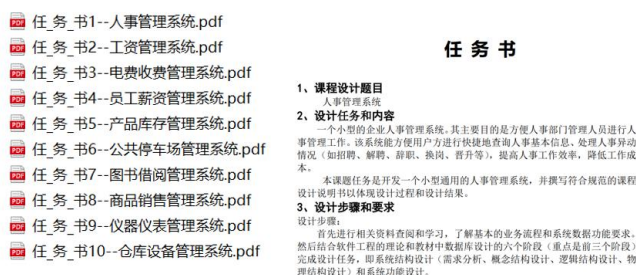


图2 选题内容

3.5 后测

为了检测学生对课程内容的掌握情况,针对课程内容进行阶段性的测试,通过测试结果观察学生的掌握情况,再动态调整自己的教学进度,阶段测试主要包括课后作业、期中测试、期末测试等形式。在本课程教学过程中,每章节课程结束以后,通过学习通发布课后作业,通过统计分析学生的错题情况,对易错点进行重点讲解,查缺补漏。期中测试和期末测试主要采用笔试或机试的方式,主要考查学生对本课程的总体掌握情况,检验学生SQL语言的编程能力。此项也是为教师评价教学目标和教学反思提供依据,根据学生学习掌握程度及时地优化教学设计和改进完善教学方法和手段,保证了教学与实践的协调,形成完整的教学与实践闭环反馈[12]。

3.6 总结

每章课程结束以后,教师指导学生对学习内容梳理总结,形成知识框架,帮助学生归纳知识点,巩固学习成果。除此以外,教师要将上述各环节所获得的评价数据与专业培养目标、课程目标和教学大纲中所规定的标准进行对比,评估学生是否达到预期目标,进行教学反思,完善教学方案,不断提高完善自身教学能力。

4 教学效果分析

4.1 实验教学

为了检验该模式的教学效果,考虑到研究对象的特殊性,本研究采用准实验研究法,以软件233班和234班为实验对象进行教学改革。其中,软件233班作为对照组,采用传统教学模式,共34名学生。软件234班作为实验组,采用BOPPPS教学模式,共32名学生。

整个实验干预周期为一学期,共13周,每周3课时,两组教学内容、课时安排、作业测试及考核标准完全一致。对照组采用传统教学模式,以教师课堂讲授为主,采用多媒体与板书相结合的教学方式,课堂互动以教师提问为主,课后通过作业和测试巩固强化知识点的学习。实验组严格遵循基于BOPPPS模式的教学

设计执行。

4.2 效果分析

为了检验该模式的教学效果，本研究通过学习通平台发布学习任务，形成过程性评价，具体包括课前课后作业，课堂表现、期末考试成绩和教学反馈数据调查问卷，对教学过程中的评价数据进行处理分析，作为学生平时成绩的考核依据，数据如图3所示。共发布作业16次，课堂活动26次，测试2次，调查问卷1份。通过独立样本 t 检验分析两组前后测成绩差异显著性。为确保两组学生在初始水平上具有可比性，研究团队收集并分析了两组学生的前测数据，先修课程一致，且授课教师与教学设计一致，前测平均成绩为对照组 81.5分，实验组 82.4分，独立样本 t 检验结果为 $t=0.42$ ， $p=0.68>0.05$ ，具备分组对比的可比性。



图 3 过程性评价数据

过程性评价数据是了解学生学习情况，动态调整教学设计的重要依据。对比两组学生的过程性评价数据，其中两组的作业完成率都是100%，平均成绩为对照组94.4分，实验组94.5分。课堂活动参与率：对照组94.2%，实验组96.9%。

通过对比学生的期末卷面成绩评价该模式在数据库原理与应用课程中的教学效果，成绩分布具体如图4所示。通过对比两个班级的期末成绩能明显看出，严格按照BOPPPS模式教学要求完成的实验组班级卷面成绩明显高于对照组，且及格率和最高成绩也明显高于另一组。

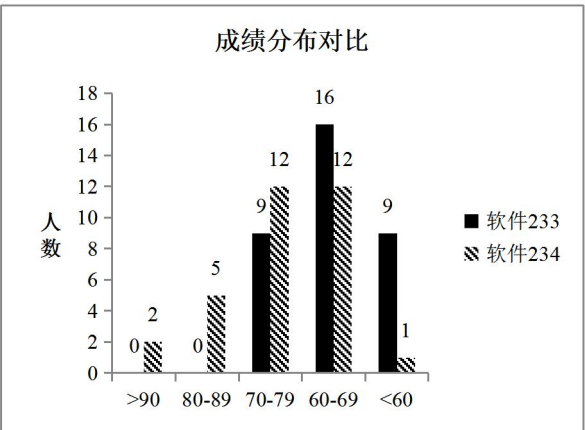


图 4 成绩分布对比图

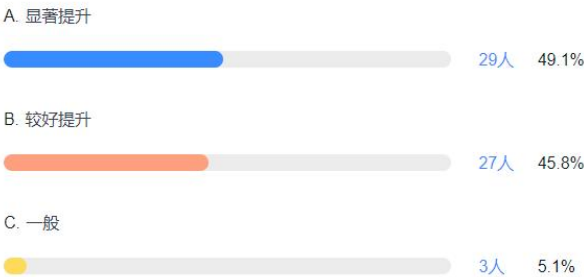
为了进一步验证两组教学效果差异，对期末成绩数据进行独立样本 t 检验分析，独立样本 t 检验结果： $t=-8.65$ ， $p=0<0.05$ ，说明在相同实验环境下，BOPPPS教学模式整体的课程教学效果明显提升，有助于提高学生的整体学习水平。

为了检验课程思政效果，本研究对两组学生进行调查问卷，部分调查问卷及结果如图5所示。问卷结果显示超过90%的学生认为通过本课程的学习，提升了自身的团队协作与沟通能力，展现出持续学习和自我提升的能力，深刻体会到课程中的“育人”内涵，这些反馈直观反映了本课程的思政育人效果。

- 17.【单选题】通过该课程(包括理论课,实验课及课程设计)的学习,是否提升了查阅资料、团队协作与沟通能力,展现出持续学习和自我提升的能力?
- A. 显著提升
B. 较好提升
C. 一般
- 18.【单选题】您认为本课程教师在课堂教学中融入爱国主义、正确三观(世界观、人生观、价值观)树立、科学家精神等内容,对您的培养产生了怎样的影响?
- A. 影响深远,极大促进了我的全面成长
B. 有较明显影响,助力我在多方面提升
C. 目前有一定积极影响,我想未来会有更大效果
- 19.【简答题】对于课程设计中的答辩环节,您有哪些建议或意见?(开放题)
- 20.【简答题】对于改善这门课程的教与学,您有哪些建议或想法?(开放题)

(a)

17.[单选题]通过该课程(包括理论课,实验课及课程设计)的学习,是否提升了查阅资料、团队协作与沟通能力,展现出持续学习和自我提升的能力?



(b)

18.[单选题]您认为本课程教师在课堂教学中融入爱国主义、正确三观(世界观、人生观、价值观)树立、科学家精神等内容,对您的培养产生了怎样的影响?



(c)

图 5 部分调查问卷及结果

5 结束语

基于BOPPPS模式的数据库原理及应用课程教学

研究以工程教育认证标准为指导,结合学习通平台,从课程目标、教学大纲、教学方法和评估体系等多个方面进行改革创新。通过教学实践,获得各环节的效果反馈数据,分析学生的学习掌握情况,动态调整教学设计。实践结果表明,基于BOPPPS模式的数据库原理及应用课程教学方法,能有效改善传统教学模式下存在的诸多问题,明显提升学习效果,为后期进一步优化课程改革奠定良好的基础。

但是本研究还存在研究样本有限,评价维度单一等问题,后续将进一步开展多年度、多院校的纵向追踪研究,评估BOPPPS模式对学生职业发展的长期影响;开发更精细化的过程性评价工具,量化学生在参与式学习中的思维提升与能力成长。同时,探索BOPPPS模式与AI助教等智能化教学工具的深度融合,以应对更大规模班级的个性化教学挑战。

参 考 文 献

- [1]胡德鑫,郭虹聪.新工科背景下一流本科课程建设的布局、特征与趋向[J].宁波大学学报(教育科学版),2025,47(5):12-23.
- [2]严资林,匡慈维.新工科背景下机器学习课程思政教学方法探索[J].高教学刊,2025,11(31):46-50.
- [3]宋倩,段艳明.新工科背景下融入CDIO理念的《数据库原理及应用》课程实验教学设计[J].中国军转民,2024(6):173-175.
- [4]郑晓霞.思政元素融入“数据库原理”课程的实践与探索——以黑龙江工程学院为例[J].佳木斯大学社会科学学报,2021,39(5):234-236.
- [5]王玉芳,潘虹.基于BOPPPS模型的数据库原理课程混合式教学研究[J].电脑知识与技术,2025,21(18):148-150.
- [6]叶威,叶鹏,孔维广.基于BOPPPS的算法设计与分析课程教学设计与实践[J].计算机技术与教育学报,2025,13(07):131-134.
- [7]赵立强,冯霞.基于BOPPPS模式的数据库教学改革实践[J].教育信息化论坛,2023(12):63-65.
- [8]戴家树,严楠,李钧,等.OBE理念下Linux操作系统课程群建设探索[J].电脑知识与技术,2022,18(13):175-177.
- [9]王珊,杜小勇等.数据库系统概论(第六版)[M].北京:高等教育出版社,2023.
- [10]邓芳,叶文,卢向群,等.《数据库系统原理》实验环节课程思政研究与实践[J].计算机技术与教育学报,2022,10(3):42-46.
- [11]傅继彬.构建计算机网络课程中的思政教育协议栈[J].计算机技术与教育学报,2022,10(05),23-26.
- [12]刘争艳,李絮,肖卓磊,等.OBE+BOPPPS教学模式在MySQL数据库课程中的应用研究[J].阜阳师范大学学报(自然科学版),2024,41(2):90-95.