

“新工科”背景下闯关式教学模式的探讨

——以数据库课程实验为例

孙浩宸 毋沁萍 吴慧欣

(华北水利水电大学信息工程学院, 河南 郑州 450046)

摘要: 本文在“新工科”背景下,探讨了闯关式教学模式在数据库课程实验中的应用与效果。通过构建基于头歌实践教学平台的闯关式教学模式,将实验内容细分为多个难度递增的关卡,以激发学生兴趣、培养实践能力和创新思维。研究表明,该教学模式有效克服了传统教学模式的单一性和评价机制的不合理性,显著提高了学生的学习主动性和实验参与度,通过即时的反馈和奖励机制,提升了学生的学习成就感,符合“新工科”对高素质工程人才培养的要求。

关键词: 新工科; 闯关式教学; 数据库课程实验

一、引言

“未来几十年,新一轮科技革命和产业变革将同人类社会形成历史性交汇,工程科技进步和创新将成为推动人类社会发展的引擎。”习近平总书记在2014年召开的国际工程科技大会上发表的《让工程科技造福人类、创造未来》主旨讲话为工程教育的改革创新指出了重大的发展意义和鲜明的发展方向,提供了建设“新工科”时代机遇。

(一) 研究背景与意义

“新工科”的出现和发展,是技术变革的产物,投射到教育本身,则是教育技术的不断拓展应用和教育信息化的推广普及。作为“新工科”的重要支撑保障,信息化建设也是“新工科”人才培养的重要一环。教育部在《教育信息化2.0行动计划》提出建设三全两高一大的发展目标,充分利用数字资源和信息化技术对课程教学模式和在线教学方法进行探索和改进。

在“新工科”背景下,高等教育面临着前所未有的挑战与机遇。随着科技的飞速发展,产业界对具有创新精神和实践能力的高素质工程人才的需求日益迫切。然而,传统的教学模式往往注重知识的灌输而非能力的培养,难以适应新工科的要求。因此,探索并实践新型教学模式,如闯关式教学模式,对于提升教学质量、培养学生的综合素质具有重要意义。

数据库课程作为计算机科学与技术、软件工程等专业的核心课程,其实验环节对于培养学生的实践能力和创新思维至关重要。然而,传统实验教学模式存在诸多不足,如实验内容单一、缺乏挑战性、难以激发学生的学习兴趣等。因此,将闯关式教学模式引入数据库系统课程实验教学中,对于提升教学效果、培养学生的工程实践能力具有重要意义。

(二) 闯关式教学模式

闯关式教学模式是一种借鉴电子游戏中的关卡设计理念,将学习内容划分成若干难度递增的关卡,学生需逐一攻克这些关卡以达到学习目标的教學方法。其核心特点在于通过一系列设计合理的挑战任务,激发学生的学习兴趣和主动性,实现知识从易到难、由浅入深的学习路径。该模式不仅符合学生的认知规律,还能通过即时的反馈和奖励机制,提高学生的学习成就感,增强学习动机。

在闯关式教学模式中,学生通过不断攻克关卡,主动建构知识体系,符合建构主义的理念。此外,行为主义心理学中的强化理论也为闯关式教学模式提供了理论依据,即及时的反馈和奖励能够增强学生的学习动机和行为。

二、闯关式教学模式在数据库实验中的应用

闯关式教学模式的构建与实施离不开教育学、心理学等相关

理论的支撑。建构主义学习理论认为,学习是一个主动建构知识的过程,而非简单地接受知识。闯关式教学模式的构建需要遵循目标导向原则和循序渐进原则。

在闯关式教学模式的构建中,需要明确每个关卡的学习目标,确保关卡设计紧密围绕课程目标展开。在关卡的设计过程中,需要确保关卡难度应逐渐增加,确保学生在学习过程中能够稳步提升。

(一) 数据库课程实验面临的问题

本文以数据库课程实验为例,探讨闯关式教学模式的在数据库实验教学过程中的实践应用。实验教学是工科专业人才培养中十分重要的环节,强调培养学生的原始创新能力和工程实践能力,促进不同学科之间的融合,培养学生综合运用不同学科知识的能力,契合“新工科”的人才培养理念。

数据库课程是计算机科学与技术、软件工程等专业的核心课程,其工程实践性尤为突出。该课程不仅要求学生系统学习并掌握理论知识,还强调通过实验教学环节来巩固和深化课堂所学,促使学生深入理解数据库的基本能力,并将其应用在实际案例中。实验教学环节对于有效巩固和加深学生对课堂理论知识的理解,提升其数据库操作与实践能力具有重要作用,在整个教学体系中占据举足轻重的地位。

在传统的实验教学中,主要以授课老师讲解示范为主,学生机械地完成实验任务。导致学生对实验的积极性不高,缺乏分析问题解决问题的能力,对学生解决复杂工程问题能力的培养作用有限,与“新工科”的人才培养理念有一定的差距。

课程团队对此现象产生的原因进行了系统的梳理与分析,主要归结为以下几个方面。

1. 实验教学模式单一

传统实验教学以教师为中心,学生往往只是机械地重复教师讲解的实验步骤,缺乏主动性和创造性。对于能力较弱的学生,可能难以完成实验项目所规定的内容;而对于动手能力较强的学生,完成实验后可能无所事事,能力无法得到进一步提升。

2. 实验成绩评价机制不合理

现有的成绩评价机制主要依赖实验考勤和实验报告来评价学生的实验成绩,这种方式过于传统和单一。实验考勤只能反映学生的出勤情况,无法有效评价学生的数据库应用能力。实验报告只能反映学生完成了实验,缺乏过程化的考核方式。过程化考核的缺失,使老师无法关注到每个学生的实验操作情况,导致评价机制无法全面反映学生的实验过程和实际操作能力。这使得学生在实验过程中可能只注重完成实验步骤,而忽视了对操作技能的

掌握和提升。

2. 闯关式教学下数据库课程实验的构建与实施

数据库课程实验依托头歌实践教学平台，教师通过平台布置实验任务，同学借助平台自主完成实验。

在数据库课程实验实施过程中，结合每个实验的具体任务与目标，将每个实验划分为不同的关卡，以数据库实验一：设计数据库、创建数据库和数据表为例，实验一共包含 5 个任务关卡，如图 1 所示。



图 1 数据库实验一任务关卡

每个关卡均精心设计并详尽设置，其构成要素涵盖任务要求、评测代码、评测环境配置、参考答案以及明确的得分机制。任务要求部分运用 Markdown 标记语言，通过整合文字叙述、代码示例以及预期结果示例图等多种手段详尽阐述了相关的理论知识与预期结果。代码模块则包含了必要的代码片段及详尽的注释说明，旨在引导学生在此基础上填补空白，完成实验。

整个数据库实验项目历经严谨的创建、细致的编辑以及多轮模拟测试验证，以确保其教学有效性及评估准确性。随后，项目被部署至头歌实践教学平台。该平台支持学生通过浏览器在课堂内外灵活参与，进行反复实践与强化训练。每当学生成功完成一个任务关卡的挑战并通过系统评测，即会获得相应的积分奖励，并自动解锁进入下一任务关卡的学习。最终，平台将自动执行全面的评测与评分流程，同时教学系统会实时记录并统计学生的通关数据，为教师提供详尽的学生学习进度与成效反馈，以便于教师精准把握学生的学习状态，及时调整教学策略。

三、闯关式教学模式的实践分析

在我校软件工程专业不同层次人才培养方案中，数据库课程集中在大一、大二学年。目前，数据库课程实验已在头歌实践教学平台发布，课程的相关教研活动已在软件工程 2022 级和软件工程专升本 2023 级学生的培养过程中展开，目前已经在头歌实践教学平台完成了两个轮次的教学活动。

数据库课程在教学内容上以关系数据库为基础，以 Microsoft SQL Server 为核心，系统组织知识和实践创新体系。以头歌闯关式实践教学为支撑，以开发数据库应用系统解决教学管理工作中的实际问题为创新驱动动力，有效贯通知识原理、应用系统和前沿技术，持续提升学生能力培养。

截止目前，数据库系统（SQL）课程两个轮次的教学活动总浏览量达到 12000 人次，受益学生总数 261 人。

在课堂教学的过程中，通过头歌平台的数据分析和反馈机制

可以更加精准地把握教学方向，优化教学内容和方法。

在头歌平台的“学生分析模块”中，头歌平台能够记录每位学生的学习轨迹，包括课堂实验成绩、练习完成时长、任务关卡完成情况、评测次数、测试成绩等。在“学情分析”模块中，授课教师可以了解课程实验的统计数据，图 2 以柱状图的形式展示了实验的通关率、实验成绩分布信息。从图中可以轻易的看出，实验六的通关率最低，只有 86%，实验二的通关率最高，达到了 96%。



图 2 课程实验通关率

四、结论与展望

本文深入探讨了新工科背景下闯关式教学模式的构建与实施方法并以数据库系统课程实验为例进行了实践探索。通过研究发现闯关式教学模式能够有效克服现有实验教学模式单一和实验成绩评价机制不合理的问题。通过教学的过程中反馈，闯关式教学模式能够有效地调动学生的学习兴趣 and 主动性培养学生的实践能力和创新思维。同时该模式也符合新工科对高素质工程人才培养的要求具有广泛的应用前景和推广价值。

尽管本文在闯关式教学模式的构建与实施方面取得了一定成果但仍存在一些不足之处。例如本文的研究样本较为有限难以全面反映该模式在不同专业和课程中的应用效果，因此未来的研究可以进一步拓展样本范围和完善评估方法以更加全面和客观地评估闯关式教学模式的成效和价值。

此外随着科技的不断发展和教育改革的不断深入闯关式教学模式也需要不断创新和完善以适应新的教育需求和挑战。例如可以引入人工智能和大数据等先进技术实现更加智能化和个性化的教学支持；加强跨学科和跨领域的合作与交流促进知识的融合与创新等。相信在不久的将来闯关式教学模式将成为新工科教育中的重要组成部分为学生的全面发展和高素质工程人才培养贡献力量。

参考文献：

- [1] 陈姝. 教育现代化背景下武术教学平台的信息化建设 [J]. 湖北体育科技, 2022, 41 (12): 1125-1128.
- [2] 程辉, 徐阳. 基于 OBE 理念的“数据库”实验教学改革与实践 [J]. 滁州学院学报, 2024, 26 (02): 118-122+131.

本文系河南省高等教育教学改革研究与实践重点项目，课题名称：新工科背景下现代产业学院信创人才培养模式研究与实践（项目编号：2024SJGLX0108）；本文系华北水利水电大学校级教育教学改革研究与改革项目，课题名称：“双一流”背景下基于水利工程项目的《软件工程》课程思政建设的探索与实践（项目编号 2024XJGXM072）的成果。