

基于“学、教、赛、研”四效合一的 高等数学教学改革路径探讨

刘金元 李 涛

潍坊科技学院 教务处, 中国·山东 寿光 262700

【摘要】为应对传统高等数学教学中学习动力不足、教学方式单一等问题, 本文提出“学、教、赛、研”四效合一的教学改革路径。通过激发学习兴趣、优化教学策略、融入竞赛训练和科研转化, 构建了系统的教学改进路径。研究发现, 该模式可显著提升学生的学习效果和竞赛表现, 增强教师的教学创新力和科研转化率。该路径为高等数学教学改革提供了理论支撑和实践范例, 对高等教育教学改革具有重要参考价值。

【关键词】高等数学; 教学改革; 路径; 四效合一

【基金项目】潍坊科技学院2022年校级教学改革研究项目“通识教育下高等数学课程‘学、教、赛、研’四效合一教学模式改革与实践”(编号: 202224)。

在全球高等教育改革的背景下, 培养具备综合素质、创新能力和实践能力的高素质人才已成为高校教育的关键目标。高等数学作为理工科基础课程, 在培养学生的逻辑思维、分析推理和问题解决能力方面至关重要。然而, 传统教学模式过于注重教师讲授, 学生缺乏主动学习和实践训练, 导致学生兴趣不足, 学习效果不理想。

为应对这一问题, 通识教育理念被引入高等数学教学改革中, 强调不仅要关注学生的专业知识, 还要培养其综合能力与创新素质。在此背景下, “学、教、赛、研”四效合一的教学模式应运而生。该模式强调以学生为中心激发学习动机, 创新教学方法, 利用数学竞赛激发学习热情, 同时促进教师的科研与教学互通有无。

通过这一模式, 旨在构建“学习-教学-竞赛-科研”相互联动的新教学生态, 实现学生学习效果、教师教学方法和竞赛成绩的协同提升, 推动高等数学教学的全面改革。

1 高等数学教学改革研究现状

高等数学作为本科教育中的重要基础课程, 其教学改革一直是学术界关注的重点。近年来, 国内外学者围绕高等数学教学目标、模式、方法和评价等方面展开了广泛研究, 并提出了多种改革路径。

国外的高等数学改革主要侧重于“去抽象化”和“重视实践能力的培养”。例如, 美国的“微积分改革”强调将实际应用引入课堂, 减少理论证明的比重。Aline Robert和Rolph Schwarzenberger提出的“高级数学思维训练法”强调通过探索性学习增强学生的数学思维能力。

国内的改革则主要集中在教学方法创新和信息技术应用上。许多高校采用混合式教学、翻转课堂和项目式学习(PBL)等新方法, 以提高课堂互动性。同时, 信息技术的应用, 如在线学习平台、MOOC和微课, 也为学生的个性化学习提供了支持。

高等数学改革的主要路径包括: 在教学方法上采用启发

式教学、情境教学等; 在教学手段上引入信息技术; 在考核评价上则采用多元化的方式, 将考试、作业和竞赛表现等结合起来。尽管已有大量研究, 但仍存在一些问题, 如缺乏系统化的路径研究和改革效果的评估。

2 潍坊科技学院高等数学教学现状分析

2.1 学生学习高等数学的现状分析

高等数学是理工科学生的必修课程, 旨在培养学生的数学素养和逻辑思维能力。然而, 潍坊科技学院学生在学习高等数学过程中普遍存在学习动力不足、学习效果不佳和学习策略单一等问题。通过对学生的问卷调查和访谈发现, 大部分学生的学习动机较为被动, 主要是为了通过考试而学习。期末考试成绩数据显示, 学生学习效果呈现“两极分化”, 尤其在极限、导数和积分等抽象内容上, 得分率较低, 反映出学生对数学概念的掌握不到位。传统的被动学习策略仍然占主导地位, 学生参与现代学习方式的积极性较低, 只有20%的学生会主动使用网络平台查找学习资源。

2.2 数学教师教学的现状分析

潍坊科技学院的数学教师主要采用“讲授式教学”, 课堂上互动较少, 导致学生参与度低, 课堂气氛不活跃。尽管近年来有教师尝试混合式教学和项目式学习等创新手段, 但由于教学负担重、课堂时间有限和教学工具不熟悉, 教学改革效果有限。同时, 教师的科研参与度较低, 科研与教学的协同效应不明显。

2.3 学生参加高等数学竞赛的现状分析

数学竞赛是培养学生逻辑思维和创新能力的有效途径, 潍坊科技学院的学生参加了全国大学生数学建模竞赛和山东省大学生数学竞赛, 但参赛人数和获奖情况仍有改进空间, 参赛准备工作也需加强。

2.4 教师参与高等数学研究的现状分析

教师的科研能力对教学质量影响较大, 但潍坊科技学院教师的科研参与度偏低, 约60%的教师参与了学校级或市级

科研项目, 省部级和国家级项目参与度较低。部分教师的科研方向与课堂教学结合度不高, 科研成果未能有效转化为课堂资源。

3 四效合一的高等数学教学改革路径探析

在高等数学教学改革中, “学、教、赛、研”四效合一的路径通过将学生学习、教师教学、数学竞赛和教师科研成果转化四个要素有机结合, 旨在提升整体教育效果, 推动学生数学能力和教师教学科研的协同发展。

3.1 “学”效路径的设计

“学”效路径的核心是激发学生的学习兴趣 and 自主学习能力。传统的高等数学教学中, 学生多为被动学习, 缺乏内在动力。改革应通过任务驱动式学习和项目导向学习(PBL)将数学概念与实际问题结合, 使学生理解数学的实际意义, 同时通过数学竞赛激励学生主动学习。利用信息技术支持学习, 如在线平台和智能学习工具, 可以帮助学生个性化学习。此外, 通过多元评价机制反馈学生学习进度, 调整教学内容和方法, 提升学习效果。

3.2 “教”效路径的设计

“教”效路径聚焦教师的教学方法和教学质量的提升。教师应采用混合式教学、翻转课堂和项目式学习等多样化的教学方法, 减少单向传授的局限性。在课堂互动方面, 教师应增加小组讨论、案例分析等互动形式, 提升学生的参与度。信息技术的发展为教师提供了丰富的教学资源, 利用大数据、在线课程平台等工具, 可以提高教学效果并增强学生对数学的兴趣。

3.3 “赛”效路径的设计

“赛”效路径通过数学竞赛激发学生的学习热情, 提升数学应用能力和创新思维。学校应将数学竞赛纳入常规教学, 设计与竞赛相关的题目和训练, 激发学生参与的积极性。完善竞赛激励机制, 如竞赛奖学金、荣誉证书和学分奖励, 能够提升学生的参赛动力。同时, 教师可以通过专题讲座和专项辅导帮助学生提高竞赛能力, 并将竞赛与课程内容结合, 促进学生对数学知识的深入理解。

3.4 “研”效路径的设计

“研”效路径强调将教师的科研成果转化为教学资源, 推动教学内容的创新。教师可将科研成果, 如数学建模和数据分析的研究, 转化为课堂案例, 让学生理解数学知识的应用。同时, 教师应将科研课题与教学结合, 通过分享科研成果和学术讨论, 培养学生的创新意识和科研能力。学校应为教师提供科研支持, 鼓励科研与教学的融合, 进一步推动科研成果在教学中的应用。

通过“学、教、赛、研”四效合一的路径设计, 不仅能够提高学生的数学能力, 还能推动教师的教学创新和科研发展, 实现教育目标的全面提升。

4 结论

本研究通过对“学、教、赛、研”四效合一的高等数学教学模式的分析和调查, 提出了一套系统化的教学改革路径。研究得出以下结论:

4.1 四效合一的教学模式具有可行性与创新性

该模式通过整合学生学习、教师教学、竞赛驱动和科研协同, 构建了一个全方位的教学体系, 四个维度相互促进, 形成动态的教学改进闭环, 提升了学生的学习效果、教师的教学质量、学生的竞赛成绩及教师的科研产出。

4.2 学生学习效果和动机提升显著

基于任务驱动、竞赛训练和科研引导的学习路径有效激发了学生的学习动机, 课堂互动频率和作业完成率显著提高, 学生的学习兴趣和自我驱动力得到增强。

4.3 教师教学方式优化

引入混合式教学、翻转课堂和任务驱动学习等方法, 显著改善了教师的教学策略, 使教师从“知识传授者”转变为“学习促进者”, 课堂互动性增强, 科研成果也有效转化为教学资源。

4.4 学生竞赛参与度与获奖率提升

数学竞赛的激励机制提高了学生的参与积极性, 潍坊科技学院学生在全国和省级数学竞赛中的获奖人数逐年增加, 特别是在2023年, 获奖率提高了15%。

4.5 教师科研与教学互促

教师的科研成果转化为课堂教学资源, 特别是在数学建模和数据分析等领域, 科研项目不仅提升了学生的研究性学习能力, 也为教师提供了更多教学素材, 促进了科研与教学的深度融合。

该研究表明, “学、教、赛、研”四效合一模式有效促进了教学改革, 提升了学生和教师的综合能力。

参考文献:

- [1] 李娜娜, 司清亮. 全视角学习理论下的混合式教学模式构建——以高等数学课程为例[J]. 焦作师范高等专科学校学报, 2024, 40(04): 55-57.
- [2] 方平, 袁利国, 宋瑞凤. “高等数学”课程线上线下混合式教学探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2023, (35): 65-68.
- [3] 张欣, 袁安锋, 丁钊鹏. 深度学习视角下应用型大学课堂教学策略——以高等数学为例[J]. 北京联合大学学报, 2024, 38(06): 55-60.
- [4] 李正波, 刘琼. 基于学生中心理念的BOPPPS混合式教学模式改革研究[J]. 教育信息化论坛, 2023, (11): 6-8.
- [5] 朱玉. 适应新工科的高等数学教学改革: 逻辑、困境、进路[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2024, 41(03): 67-69.
- [6] 贾慧芳. “高等数学”教学改革初探与实践[J]. 教育教学论坛, 2024, (18): 65-68.
- [7] 刘江蓉. 高等数学教学中有效融入课程思政的教学路径探析[J]. 高教学刊, 2024, 10(05): 98-101+106.

作者简介:

刘金元, 潍坊科技学院教务处, 副教授, 研究方向: 应用数学。

李涛, 潍坊科技学院教务处, 副教授, 研究方向: 应用统计。