

# Research and Exploration on the Reform of University Mathematics Teaching Mode Based on Information Technology Software

Dongpei Zhang Hao Zhou

Chongqing Jiaotong University, School of Mathematics and Statistics; Chongqing, 402247, China

## Abstract

In the context of digital transformation and the development of emerging engineering disciplines, higher education is undergoing a profound transformation from “knowledge delivery” to “competency cultivation.” However, traditional university mathematics teaching is plagued by issues such as monotonous teaching modes, abstract content, weak interactivity, and poor practical applicability, lagging behind the advancement of educational informatization. This paper analyzes the current state and challenges of university mathematics teaching and explores the application of information-based software in mathematics instruction. By leveraging numerical software, we mitigate the abstractness of theoretical knowledge and achieve content visualization; through smart teaching tools, we construct an integrated “pre-class, in-class, and post-class” teaching model. The proposed approach aims to cultivate students’ core competencies, drive pedagogical innovation, enhance teaching quality, and provide theoretical insights for research on mathematics teaching reform.

## Keywords

Information-based teaching; mathematical software; visualization; integrated teaching model

# 基于信息化软件大学数学教学模式改革研究与探索

张东培 周好

重庆交通大学数学与统计学院, 中国·重庆 402247

## 摘要

在数字化转型与新工科建设背景下, 高等教育经历着从“知识传授”到“能力培养”的深刻变革。然而, 传统大学数学教学面临模式单一、内容抽象、互动性弱、应用性差等问题, 滞后于教育信息化的发展。本文分析了当前大学数学教学的现状与问题, 探讨了信息化软件在大学数学教学中的应用路径。基于数值软件, 弱化理论知识的抽象性, 实现教学内容可视化; 基于智慧教学工具, 构建“课前一课中—课后”融合式教学模式, 旨在培养学生的核心能力, 推动教学创新, 提升教学质量, 并为大学数学的教学改革研究提供理论参考。

## 关键词

信息化教学; 数学软件; 可视化; 融合式教学模式

## 1 引言

在数字化转型的全球背景下, 高等教育正经历着从“知

识传授”到“能力培养”的深刻变革。数学作为理工科专业的核心基础课程, 其教学模式亟需突破传统“板书+教材”的局限, 适应信息化时代对创新性、应用型人才的需求<sup>[1]</sup>。近年来, 《教育信息化2.0行动计划》明确提出推动信息技术与教育教学深度融合的目标, 为大学数学的教学改革提供了政策指引。基于智慧教学工具、动态数学软件(如GeoGebra)、智能评测系统(如在线题库)及虚拟仿真平台(如MATLAB)的信息化教学模式, 正逐步成为破解数学抽象性难题、提升学生数学思维与实践能力的关键路径<sup>[2]</sup>。在教育数字化的背景下, 如何利用信息技术推动大学数学教学改革已经成为当前教育研究的重要课题。针对当前大学数学教学存在的问题, 本文探讨了当前大学数学教学困境, 探索信息化软件驱动的大学数学教学的改革路径。基于信息化软

**【基金项目】**重庆市高等教育教学改革研究项目“基于学生核心能力培养的工科数学教学创新模式研究与实践”(项目编号: 233241); 重庆市自然科学基金面上项目(项目编号: CSTB2022NSCQ-MSX1609); 重庆市教委科学技术研究项目(项目编号: KJQN202200713)。

**【作者简介】**张东培(1989-), 女, 中国河南禹州人, 博士, 副教授, 从事非线性演化系统的稳定性与动态跃迁以及数学教育研究。

件,实现数学理论知识可视化,在教学中实践“以问题为驱动”的融合式教学模式。旨在通过信息技术的应用,推动教学模式创新,提升大学数学教学质量,提高学生的核心能力。

## 2 大学数学教学现状

随着信息化技术的不断普及和深入应用,我国教育领域加速转型,线上线下相结合的教学模式成为趋势。对于大学数学而言,信息化的应用促进了教学内容和形式的变化,教学内容已经不仅仅局限于书本知识,高校教师在课堂上可以灵活应用网络上所涉及的各个领域的大量信息<sup>[3]</sup>。高等教育信息化的教学模式也得到了各大院校教师的普遍认可。然而,大学数学课程的教学内容和教育信息化的需求脱节,数学学习与专业学习之间的关联性较弱,难以支撑学生核心能力的培养、滞后于新工科人才的培养目标。大学数学教学中仍然存在以下几个问题。

### 2.1 教学模式单一

当下我国信息化的教学大部分只是在传统教学的基础上简单机械地包裹了远程教学的外壳,其核心内容及教育理念并没有发生本质变化,信息化教学的探究性、互动性以及协调性并没有得到有效的发挥<sup>[4]</sup>。并且部分教师仍以讲授为主,过度依赖板书与教材,难以直观展示动态数学过程,缺乏互动与实践环节。这种教学方式难以激发学生的学习兴趣,也不利于培养学生运用数学知识解决实际问题的能力。在新工科强调创新能力培养的背景下,传统的教学方法已无法满足人才培养的需求。

### 2.2 学生参与度低,教学反馈滞后

在教育信息化时代,尽管信息技术为大学数学教学提供了丰富的资源和多样化的教学手段,但学生参与度低的问题依然突出。部分学生对在线学习平台和数字化资源的利用缺乏主动性,往往只是被动完成任务,而非深入参与学习过程。此外,在线学习环境的自主性和灵活性可能导致部分学生缺乏时间管理和自我约束能力,学习效果不佳。同时,传统课堂中的面对面互动减少,参与讨论和协作学习的积极性下降。学生状态导致教师难以及时掌握个体学情,缺乏实时数据分析工具,导致教学反馈滞后,教学策略调整不及时。

### 2.3 缺乏有效的评价机制

当前,大学数学课程评价方式单一化与结果导向问题尤为突出。大多数高校数学课程仍采用“四六法则”的评价模式,即平时成绩占40%,期末闭卷考试占60%。这种过度依赖终结性评价的机制导致学生忽视学习过程,教师难以获取及时的教学反馈。更为严重的是,期末考试内容往往偏重计算与证明技能,对学生概念理解、知识应用和综合分析能力的考察严重不足<sup>[5]</sup>。这种片面的评价导向使得学生陷入机械解题的训练,难以发展真正的数学思维和问题解决能力。

评价标准缺乏科学性与系统性是另一显著问题。当前

的评价体系未能建立与不同层次教学目标相对应的多维指标体系,无法有效区分学生的真实能力水平。学生的创新潜力得不到充分认可,而基础薄弱的学生则可能被过早贴上“差生”标签,挫伤学习积极性。同时,教师在评价过程中缺乏统一的量化标准和科学指导,导致评价结果带有较强的主观性和随意性,影响了评价的公正性与有效性。

### 2.4 教师信息化能力不足

当前高校数学教师信息化教学能力呈现出明显的“两极分化”态势,青年教师技术接受度高但教学融合能力不足,资深教师教学经验丰富却面临技术应用障碍。部分教师缺乏对数字化工具(如在线教学平台、虚拟仿真软件、数据分析系统等)的熟练操作能力,难以将信息技术与教学内容有效整合。例如,在设计和实施混合式教学或翻转课堂时,部分教师可能面临技术操作复杂、课程设计不合理等问题,导致信息化教学流于形式,未能充分发挥其优势。此外,部分教师对新兴技术的接受度和适应能力较低,缺乏系统的培训和支持,进一步加剧了技术与教学融合的难度。因此,提升教师的信息化教学能力,加强技术培训与实践指导,成为推动大学数学教学改革的关键任务与重要环节<sup>[6]</sup>。

## 3 大学数学教学改革路径

### 3.1 重构大学数学课程内容

以学生发展为中心,打破传统学科壁垒,强化应用导向与学科交叉,建立“理论-工具-应用”三位一体的知识体系。将课程内容划分为核心模块和拓展模块,设置基础、进阶、高阶分层教学。学生根据专业需求选择模块,通过学生的学习测试结果动态调整学习层次,满足不同专业学生的差异化学习需求。将数学理论与物理、计算机科学、经济学等学科的实际问题结合,明确专业课程对数学知识的需求,设计跨学科项目,联合其他专业教师开发案例库,增强教学的实用性,激发学生学习兴趣。以真实问题驱动教学,引导学生通过数学建模、数据分析解决问题,提升学生的实践能力和创新思维,打破传统“公式-习题”的教学模式。

### 3.2 构建融合式教学模式

以学生学业发展为中心,将信息技术与课堂教学深度融合,将数学软件与教学内容深度融合,依托在线课程平台和虚拟教研室在线教学平台,构建融合式教学模式。将大学数学课堂教学的基本框架设计为“引入、建构、讲解和提升”四个环节,也就是“问题引入、问题分析、问题讲解和问题解决”。以实际问题、有趣的数学悖论或者自然现象等等引入相关的教学内容,抛出问题。通过数学建模,数学简化,将实际问题、自然问题转化为数学问题,引出理论知识。在知识讲解部分,利用数值模拟,“看图说话”,尽量降低理论知识的抽象程度。最后利用本节所学知识解决问题,提升学生的知识应用能力并形成教学闭环。

借助智慧教学工具和在线教学平台,将教学过程分为

“课前探究-课堂实施-课后提升”三个阶段。在课前探究阶段,教师利用线上学习资源和教学案例设置导学任务单。学生通过在线学习平台自主完成课前任务并参与线上讨论,实现课前自主学习。课中教师根据学生自学反馈,引入教学案例,创设教学情境,以问题驱动教学。同时,借助学习通等工具开展平行互动、小组研讨等活动,学生利用手机参与课堂活动。课后教师布置线上自测、知识应用案例等分组任务。学生通过自主探究、小组合作、知识应用案例等方式进行深度学习,提升学生的知识应用能力、团队合作等综合能力,并实现教学效果的循环迭代。

融合式教学模式使得教师可以掌握学生的学习进程和学习活动内容,根据学生的情况制订相应的教学方案,减轻学生学习的负担,提高学生的学习效率,发展学生的自主创新能力,培养学生的高阶思维。

### 3.3 提升教师信息化教学能力

提升教师信息化教学能力是推动教育数字化转型的关键环节,需要环境支持、教学改革与技术创新等多维度协同推进。构建分层分类培训体系,避免“一刀切”的培训模式,为不同起点的教师提供差异化支持。针对技术薄弱的教师,开展信息化工具(如PPT、在线平台、教学软件等)的基本操作培训。针对有一定基础的教师,聚焦教学设计(如混合式教学、微课制作、数据驱动教学)和技术融合(如AI教育工具、虚拟现实技术),开展进阶培训。结合学科特点设计培训内容(如数学教师学习几何画板,英语教师掌握语言学习平台等),开展专项培训。

坚持智能技术赋能教学实践。恰当的技术工具能够有效降低数学教学难度,提升教学效果。应为教师配备相应的智能教学系统,实现技术赋能的教学创新。构建大学数学知识图谱,清晰呈现概念间的逻辑关系,帮助学生理解数学知识的内在联系,避免碎片化学习。部署AI助教,承担答疑、练习等常规教学任务,使得教师能够将更多精力投入高阶教学活动。开发数学虚拟实验室,支持学生通过操作探究数学原理,弱化数学理论知识的抽象程度,增加学生的学习兴趣。

### 3.4 建立多元化闭环评价机制

借助智慧教学平台,突破单一的考试评价,以教师和学生为评价主体,构建形成性评价与终结性评价有机结合的多元闭环评价体系。课前学生通过在线学习平台完成线上学

习任务,学习效果形成诊断性评价。课中教师设计讨论、测验等活动检验学习效果。课后师生对分组任务进行教师评价和同侪评价,学生自评可通过学习日志、反思报告等形式,培养自主学习意识;分组任务促进学生之间的交流学习。课时学生完成学习投入调查问卷。教师根据各种评价反馈,撰写课程目标达成度报告,进行教学反思,持续改进教学方案,形成“评价-反馈-改进”的闭环评价体系。

融合信息技术的评价机制不仅提高了评价效率,更重要的是实现了评价的全程化和个性化。基于大数据分析,教师可以及时发现学生的困难,提供精准的指导干预;学生也能获得个性化的学习诊断和发展建议<sup>[7]</sup>。

## 4 结论与展望

教育信息化的发展与探索是一个艰难而又曲折的历程,想要教育面向现代化、面向世界、面向未来,高校教育工作者还要坚持民族的、大众的 and 科学的的教学模式,要紧跟时代步伐,快、准、稳地掌握核心要素,把握促进教学模式创新的最佳契机,并且关注数据影响下的教学决策、教学模式的创新和发展,敏锐地意识到信息化大数据的作用和优点,并加以合理利用,察觉数据的有效性,制订个性化的教学方案,营造有效的教学氛围,提升教学效率和质量,增强学生学习的自主性,培养学生的高阶思维,提升学生的核心素养,进而实现高校教育信息化的持续性发展。

### 参考文献

- [1] 尚晓青. 信息技术与数学教学融合研究综述[J]. 数字教育, 2024.
- [2] 何帅. 高职院校高等数学信息化教学模式探索[J]. 教学研究, 2020, 18:3.
- [3] 郑永和;刘士玉;王一岩. 中国教育数字化的现实基础、实然困境与改革方向[J]. 中国远程教育, 2024, 6:3-12.
- [4] 蒲清平;何丽玲. 新时代高校课程思政教学提质增效的实践路径[J]. 思想教育研究, 2022, 1:109-114.
- [5] 唐志丰. 浅析大学数学学习成果评价存在问题及对策[J]. 教育界·下旬, 2014, 5:1.
- [6] 刘思来;薛寒. 我国基础教育数字化转型动因阐释、现实困境及行动路径[J]. 教育理论与实践, 2024, 44:17-25.
- [7] 汪新凡. 大学数学课堂教学综合评价方法研究[D]. 湖南师范大学, 2007.