

# 大学数学的数字化教育改革分析与对策研究

杨惠沙, 孙庆有

杭州师范大学数学学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2024年4月18日; 录用日期: 2024年5月16日; 发布日期: 2024年5月23日

## 摘要

大学数学的数字化教育改革既是国际教育发展趋势, 也是我国教育强国的战略选择。高校通过数字化教学, 减少了传统课堂的弊端, 有效提高了教学效率, 但仍存在困难与挑战。本文深入剖析了目前高校数字化教育改革过程中出现的问题, 从提升数字化管理与服务能力、完善整体设计、明确教学目标、提升数字化效果等角度展开对策研究, 为高校大学数学数字化教学设计提供了借鉴思路, 助力中国高校智慧教育发展。

## 关键词

数字化教育, 大学数学, 分析与对策

# Analysis and Countermeasure Research on the Digital Education Reform of College Mathematics

Huisha Yang, Qingyou Sun

School of Mathematics, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang

Received: Apr. 18<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 16<sup>th</sup>, 2024; published: May 23<sup>rd</sup>, 2024

## Abstract

The digital education reform of college mathematics is not only the development trend of international education, but also the strategic choice of China's education power. Through digital teaching, colleges and universities reduce the drawbacks of traditional classroom and effectively improve the teaching efficiency, but there are still difficulties and challenges. This paper deeply analyzes the problems in the current process of digital education reform in colleges and universities, and conducts countermeasures research from the perspectives of improving digital management and

service capabilities, improving the overall design, clarifying teaching objectives, and enhancing digital effects, which provides reference ideas for the digital teaching design of college mathematics and helps the development of smart education in Chinese colleges and universities.

## Keywords

Digital Education, College Mathematics, Analysis and Countermeasures

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着信息技术的快速发展以及国家对教育的愈发重视, 大学教育正逐步从传统教育模式向数字化教育转变。特别是在高等教育领域, 数字化教育不仅响应了国际教育的趋势, 更是我国实现教育强国目标的重要途径。大学数学作为高等教育的基础学科, 其进行数字化教育改革创新, 对于培养新时代高素质发展人才具有重大意义。利用先进的技术, 为师生的学习和交流提供更高效的学习平台, 为学习者提供个性化教育。而在数字化教育改革过程中, 高校也存在着部分问题及挑战, 不仅影响了数字化的深入推广, 同时也制约了教育质量和效率的提升。鉴于此, 本文从提升数字化服务与管理能力, 调整教学目标、教学方法与教学内容等角度进行探索, 旨在为促进我国高校实现教育的高质量发展与进步, 培养社会提供应用型人才提供理论支持与实践指导。

## 2. 数字化教育的概念

一般来讲, “数字化教育”是以数字化信息为基础, 以计算机技术和网络系统为依托, 支持学校教学和管理信息流, 实现教育、教学、科研、管理、技术服务等校园信息的收集、处理、整合、存储、传输、应用, 使教学资源得到充分优化利用的一种虚拟教育环境[1]。

数字化资源包括电子书、在线课程、多媒体素材、数字教材、虚拟实验室等。此外, 数字化教育还可以通过教育大数据的分析和应用, 为学生提供更加个性化和具有针对性的教育服务[2]。

作为一种新型的教育模式, 数字化教育可以对教育者与学习者的教学过程数据进行个性化精确分析, 以提供知识与数据双重驱动下的教学、评价和管理。此外, 数字化教育还注重优质教育资源的协同共享, 保障不同区域、学校之间优质资源的高效流通、精准配置和有效共享, 实现更为公平、高效的教育资源分配。

区别于慕课(MOOC), 数字化教育是一种全面的、系统的教育体系, 包含了慕课在内的多种在线学习方式, 而慕课则是数字化教育中的一个具体应用实例, 提供了丰富的学习资源和灵活的学习方式。

## 3. 大学数学数字化教育的必要性

我国近年来将本科生教育作为教育教学的基础以及新时代教育发展的前沿。而纸质教材的更迭速度慢、传统课堂的落后、教学资源的不公平配置等一系列问题亟待解决。2019年2月, 教育部发布《中国教育现代化2035》, 提出要“利用现代技术加快推动人才培养模式改革”, 促进教育强国建设。强调了数字化教育在提高教育质量及效率方面的作用, 这也体现出高校数字化教育改革尤为迫切[3]。

数字化教育优化课堂教学组织形式, 突破教学时空界限, 完成学习资源共享, 有利于革除传统“教”

与“学”的弊端, 促进综合评价功能的实现。基于大学数学对学生思维能力的高要求, 数字化教育能够提高数学教学的直观性和互动性, 帮助学生把握数学概念降低大学数学的学习难度, 促进学生主动、个性化发展。随着社会对具备良好数学素质人才的需求日益增长, 数字化教育不仅能培养学生的数学技能, 同时也能通过协作学习等方式提升学生的创新意识和实践能力。因此, 开展数字化教育变革, 对于提高教学效率, 提升教育质量, 推动新时代高等教育发展, 具有非常重要的实践意义和研究价值。

## 4. 数字化教育面临的困难与不足

### 4.1. 数字化管理与分析能力不足

在数字化赋能大学数学教育的过程中, 数字化管理能力是一个关键点。高校需要建设和维护大规模的学习平台、数据管理系统以及网络基础设施, 而部分高校缺乏投入资金、技术以及专业人才。同时, 在课程的建设与管理上, 学生的信息评价标准缺乏统一性, 导致各自为政, 学习评价不精准, 无法得到较为全面的学习反馈, 形成“信息孤岛”, 造成资源的浪费及教学质量的不稳定[4]。

此外, 由于学生存在个体化差异, 使得对于大学数学不同内容的理解程度不同, 然而部分高校面缺乏对学生的了解, 导致个性化精准教育服务不到位。另外, 数字化教育平台也面临着数据隐私及安全的挑战。由此可见, 数字化服务水平仍是数字化教育改革过程中的困难。

### 4.2. 缺乏数字化教学系统整体设计

当前高校对于数字化教育目标大多集中在平台与资源的建设上, 未能从教学过程的整体出发进行设计。数字化教育的应用大多局限在教学工具这一范围内, 而忽略了其在教学环境、教学设计、价值实现等环节的重要性, 这是对于数字化资源的一种浪费。部分高校的数字化教育局限在利用数学软件作图辅助大学数学的课堂教学, 而缺乏其在教师交流、师生互动、课下学习等环节的作用。

### 4.3. 对数字化教育目的的认知不足

部分高校缺乏对未来发展目标的认识, 过多关注于学生在其数学专业知识方面的学习, 而忽略了与其他学科交叉学习的机会, 不利于提升学生的综合素质, 也与社会所需要的全面型应用人才不符。此外, 将数字化教育的目标局限在用技术代替老师也并不正确, 应当通过技术, 在课堂上利用绘图工具帮助学生理解大学数学的抽象概念, 使教与学的结合更加精准高效, 否则可能出现“只见技术不见人”的问题。

### 4.4. 数字化教育效果有待提升

首先, 部分教师对数字化教育技术的运用能力存在缺陷, 高校也未能积极展开教师数字化教学培训。其次, 教师需要积极应对教学方法、教学目的的变化, 主动转变教学角色。除此之外, 如何正确分析数据, 准确评估学生对大学数学课程的难度适应情况及教学成果也成为了一个问题。不仅如此, 在数字化工具出现的同时, 促进师生利用数学软件进行协同合作和积极互动也至关重要。总而言之, 数字化教育是一个整体的教学过程, 需要对教学的每个环节加以重视, 充分发挥各个角色的作用, 才能达成高效学习的目标。

## 5. 解决大学数学数字化教育问题的对策

### 5.1. 提升数字化管理与分析能力

为了提升数字化管理能力, 高校可以采取一系列实践措施。首先, 高校应当明确数字化管理的目标、策略、责任分工及工作流程, 确保数字化管理工作的运行。其次, 加强对应的数字化基础设施建设, 如稳定高速的校园网络升级、一站式服务平台等, 方便师生快速获取所需的数字化资源和服务。此外, 还

可以考虑与其他高校建立合作关系, 共享数字化资源和服务, 扩大数字化服务的覆盖范围, 提高资源利用效率, 同时促进校际间的交流与合作。

在此基础上, 高校可以引进专业的数字化管理团队, 进行准确的数据收集、处理与分析, 了解学生的学习需求和兴趣, 对师生的学习行为、表现进行综合性分析, 助力高校做出科学决策。

为了保障数字化教育的完整体系, 国家及相关部门需要推出一系列的政策、制度及奖励机制, 对数字化教育资源、平台等做出规定, 提供必要支持, 并对数字化教育体系建立有效的质量监管和评估体系。

较为完整的数字化教育体系如下图 1 所示:

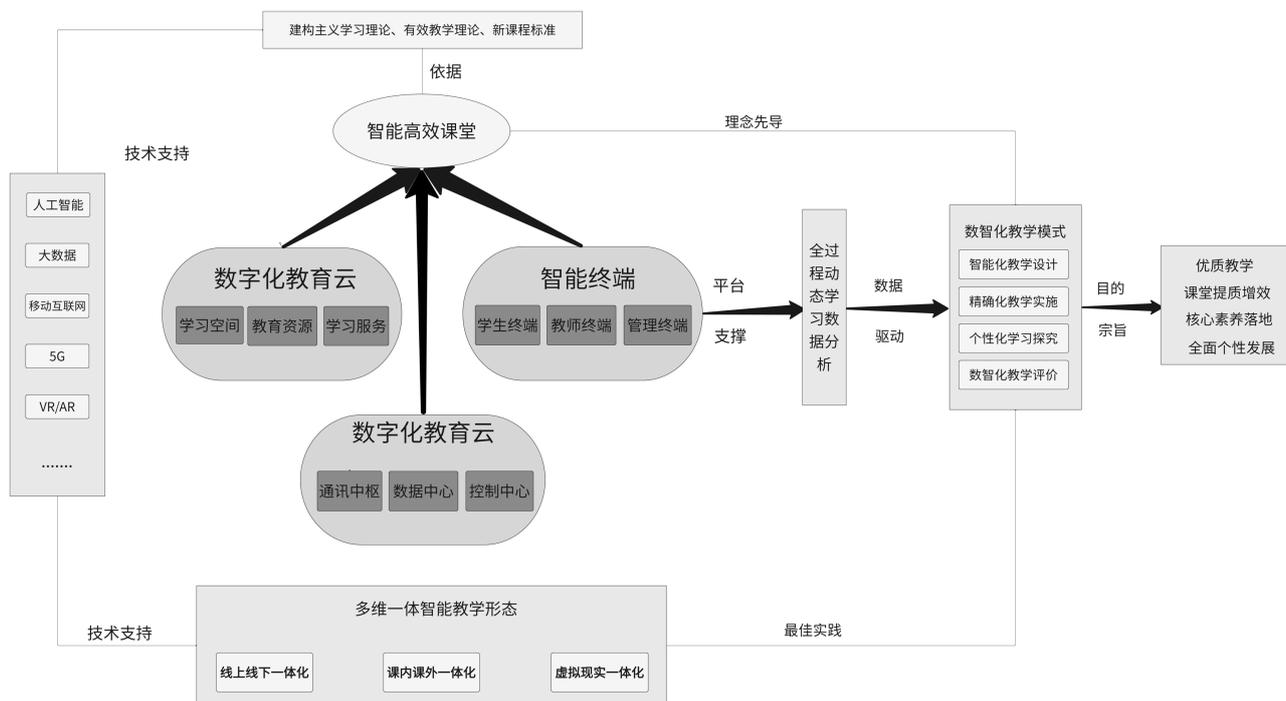


Figure 1. Schematic diagram of digital education system  
图 1. 数字化教育体系示意图

## 5.2. 完善教学系统整体设计

首先, 教师主动适应课程教学方式转变为线上线下混合式、开放式教学, 将部分教学内容由传统的课堂教学转移到数字化平台。由于大学数学知识抽象难懂, 将部分转移到数字化平台, 为学生提供了课后思考的机会, 并通过技术将其更加直观地表现出来, 有助于学生理解数学概念, 如函数的凹凸性等, 为后续知识的深入理解及应用打好基础, 同时增强学生学习大学数学的信心。其次, 教师应当重新构建并完善教学模式, 优化改进教学流程。通过分析信息化授课的内涵, 推进课程体系的扁平化、模块化、梯度化, 提升教学质量, 满足社会对多样性应用人才的需要。教师在教学中应当将问题情境化、问题化, 运用现代教学理论与教育教学方法推动学生进行思考, 使其能够迁移到现实生活的问题解决上, 提高其应用能力。如在讲到条件极值时, 可以将其与实际问题相结合: 在铁片面积有限的情况下, 如何设计铁箱尺寸使得其容积最大。

## 5.3. 明确教学目标

在数字化教学模式中, 教师应当明确学生在教学过程中的主体地位, 重视培养学生的自主学习能力,

提高学生的数学专业素质。在教学过程中强调理论结合实际, 提高学生解决实际问题的能力, 并能将现实生活中的问题与理论相联系, 培养社会需要的应用型人才。引导学生利用数字化教学中的灵活、碎片时间进行自主学习, 加强跨学科学习与协调合作, 鼓励学生参加数学建模等多学科交叉竞赛, 利用互联网练习查找、学习与补充, 提高创新思维能力、团队组织能力以及综合素质。

#### 5.4. 提升数字化教育效果

对数字化教育体系进行模块化管理, 针对不同层次的学生提供不同的教学服务, 对数学基础薄弱的学生提供基础巩固数字化资源与辅导帮助, 为数学基础较好的同学提供其感兴趣的数学方向的数字化学习资源, 满足不同层次学生的个性化发展需求。其次, 引入优质的大学数学课程资源及数字化教材, 打造 SPOC 翻转课堂, 便于教材内容的更新, 实现资源共享, 促进教育公平, 增强师生之间的沟通和信任, 提高学习积极性和参与度。教师不仅要关注教学方法, 还要注意教学方法与学生学习方法的相互促进, 实现教学相长做到循序渐进、启发式教育[5]。如, 在引入常微分方程的概念时, 可以通过回忆中学阶段学习的方程, 进而将自变量  $x$  替换成函数, 让学生更容易接受常微分方程的概念; 通过数学软件展示有限项幂次函数叠加结果形成的图线不断趋近于  $e^x$  的过程, 加深学生对泰勒展开式的印象, 引发学生对其现象的思考。

高校可以采取线上与线下相结合的模式, 对教师进行数字化教学技能的培训, 包括在线课程平台的使用、数字资源的整合、数学软件工具的应用、平台数据反馈的分析能力、数字化创新能力等, 在课堂上利用数字教材、数学软件展开创新教育, 形成数字化教学模式新思路、新方法, 挖掘数字化教学规律, 提高数字化技术在科研方面的应用能力。引入案例研究、经验共享、虚拟教研室等形式, 加强教师间针对数学问题及教学问题的交流与沟通, 促进其共同进步, 产出更多教研成果, 推动教育理念、教学方法和手段的创新, 为高等教育的高质量发展提供有力支撑。在此基础上, 高校建立一个长效的机制, 为教师提供持续的大学数学学习资源, 定期组织教师班级学情报告会议, 确保教师能够随时更新数学知识、技能, 跟上改革的步伐, 并能够较多地关注到学生的学习情况。此外, 通过定期的实践操作考核、教学观摩等方式, 检验培训成果, 确保每位教师都能够达到预期的教学水平。

除此之外, 高校需要搭建可视化评价系统。由于学生存在个体差异, 教师可以通过问卷、查看档案等方式了解学情, 在此基础上, 教师再综合学生当前的学习情况、发展潜力, 对评价体系进行修改完善。评价体系应当注重教学全过程及各群体的反馈, 可以延伸到课前预习阶段和课后复习阶段, 除了教师评价之外, 还需要包括学生相互评价、学生自我评价、师生相互评价等环节。

多样化、灵活的数字化平台应当生成关于学生的学习时长、自测成绩、薄弱知识点、互动积极性、自评互评等内容的直观数据, 采用纵向与横向对比两种方式, 分析学生在学习过程中的心态变化以及班级内所有学生的整体学习情况, 进而评价大学数学课程线上教学环节中数字化技术的应用效果。其次, 针对学生的基础能力、实践能力、个人素质、创新能力、合作能力等, 评价其是否达成了大学数学课程的学习目标, 促使教师有针对性地进行教学过程调整。最后, 结合督导专家与同行教师对本门课程的评价, 评估数字化教学体系在本课程中应用的教学效果, 用以指导本课程数字化教学模式的优化[6]。

### 6. 对策具体实施的效果

多校已针对数字化教育出现的问题进行策略实施, 以杭州师范大学为例, 在数字化教学层面, 《数学分析》任课老师在课堂上利用软件辅助教学, 比如用 GeoGebra 绘制渐近线, 展示函数的增减性及凹凸性等。学校也推出了数字化教材, 如《大学数学预备基础》。同时, 利用线上作业、线上课堂互动、数字化数学学习资源等自主式、参与式、探究式、协作式的教学模式, 提高学生自主学习的能力, 让学生

成为学习的主人。通过线上与线下相结合的学习模式, 学校对线上的学习和评价数据进行分析, 并及时反馈, 积极优化课堂教学组织形式。

此外, 在教师团队层面, 利用虚拟教研室进行跨校、跨区域的协作, 对团队教师进行定期例会、集中备课、及时沟通交流的安排, 做到教学内容、教学要求、教学进度“三统一”并确保教学质量。

学生在学习过程中, 其自主学习、合作交流的能力以及创新思维有所提高, 学习参与率与成就感提升。学生在巩固基础知识的基础上, 能够拥有一个良好的心态, 紧跟课程进度。数学课程满意率排名居全校前列, 课程成绩较传统教学有大幅提升。同时, 教师在授课过程中能够做到统一课程进度, 了解学生掌握情况, 提高教学效率, 顺利地进行教学。

## 7. 总结

随着人才强国目标的提出, 大学教育愈发得到国家重视。大学数学作为一类重要的基础类课程, 在培养创新型人才的道路上起到了重要作用。在科技的助推下, 数字化教育势必助推高等数学教育的发展。

大学数学的数字化教育改革是一项长期而艰巨的任务。高校、师生群体及教育专家等需在不断探索和创新的过程中, 合力克服存在的问题和挑战, 推动数字化教育在大学数学中的深入应用和发展, 实现高质量教学, 助推未来数学事业的发展。

## 基金项目

浙江省高等教育学会 2023 年度高等教育研究课题: 数字教材在大学高等数学与高中数学衔接中的探索与应用。2023 年杭州师范大学虚拟教研室项目: 分析类数学课程群虚拟教研室。

## 参考文献

- [1] 张银犬. 浅析数字化教育与高校数字图书馆服务工作的嬗变[J]. 现代情报, 2002(10): 149-150.
- [2] 潘阳. 数字化时代下的我国民族预科数学教育探析[J]. 吉林省教育学院学报, 2024, 40(2): 118-123.
- [3] 王红云, 张华中, 刘玉勇, 等. 教育数字化转型赋能增值评价的挑战与应对[J]. 教学与管理, 2024(5): 6-9.
- [4] 郭睿南, 程美玲. 数字化赋能高校教育教学的实践措施研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2023(10): 1-4.
- [5] 冯洋, 武昊. 数字化赋能新建应用型大学课堂教学的研究[J]. 成才之路, 2023(29): 9-12.
- [6] 陈璐. 应用型高校数字化教学体系建设与实践[J]. 数字技术与应用, 2023, 41(9): 25-27.  
<https://doi.org/10.19695/j.cnki.cn12-1369.2023.09.08>