

浅谈数字化背景下大学数学课程的教学改革

张玲*, 路云

北京科技大学天津学院基础部, 天津, 中国

*通讯作者

【摘要】数字化教学正在深刻改变传统教育模式, 大学数学课程作为大学生的基础必修课程, 其教学改革在数字化背景下势在必行。文章从数字化的发展趋势、数字化教学研究现状、大学数学课程教学痛点、数字化在大学数学课程中的应用四个方面展开论述; 以北京科技大学天津学院学习通作为数字化平台, 以高等数学课程为例进行数字化教学改革, 从课前准备、课中互动到课后跟踪进行了教学改革设计, 最后根据实际案例得出数字化教学在一定程度上改善教学效果结论。

【关键词】数字化; 大学数学课程; 教学改革; 教学效果

1. 引言

随着新一轮科技革命和产业革命深入发展, 数字化转型已成为全球教育界共识。联合国教育变革峰会把教育数字化变革列为五大重点行动领域之一, 世界各国纷纷出台教育数字化发展战略, 探索利用数字技术推进包容和公平的优质教育。中国政府高度重视教育数字化。2022年, 党的二十大对推进教育数字化作出专门战略部署, 明确提出“推进教育数字化, 建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国。”2023年5月, 习近平总书记在主持中共中央政治局第五次集体学习时强调, “教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。进一步推进数字教育, 为个性化学习、终身学习、扩大优质教育资源覆盖面和教育现代化提供有效支撑^[1]。”

2018年4月, 教育部发布《教育信息化2.0》, 指出要以人工智能、大数据、物联网等新兴技术为依托, 推动教育模式变革与生态重构^[2]。党的二十大后, 教育部深入贯彻落实相关精神, 将教育数字化作为教育现代化的重要内容, 大力推进国家教育数字化战略行动, 并取得显著成效^[3]。比如2022年3月, 国家智慧教育公共服务平台上线, 为师生提供海量优质资源和精准服务并搭建教育资源, 应用大数据平台为智能检索、个性化推送等提供支持, 助力教育数字化发展; 2022年11月, 《教师数字素养》发布, 从数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任以及专业发展等5个维度, 明确未来教师应具备的数字素养, 以促

进数字技术与教育教学深度融合。

2. 数字化教学研究现状

自2015年至2024年, 据知网的不完全统计, 围绕“高校数字化教学”主题的国内外研究文章近千篇, 可将研究内容主要分为四个方面: 高校教师数字化能力提升研究、课程数字化教学改革研究、数字化教学评价或管理研究、数字化教学资源建设研究。

2.1 高校教师数字化能力提升研究

2023年, 王婷婷在《数字化时代高校教师数字素养培养策略研究》中探讨了数字化时代高校教师数字素养培养面临的挑战, 提出了相应的培养策略: 制定全面的培训计划, 提供多样化的培训形式, 参与实践项目, 建立学习社区和合作平台, 提供技术支持和咨询服务, 以及建立评估机制和激励机制^[4]。同年, 王丹在《数字化时代A民办高校教师职业能力提升研究》中对A民办高校教师职业能力提升问题进行调研, 掌握学校教师职业能力建设方面存在的问题, 并制定了有效的对策建议^[5]。2024年王斯在《基于行业标准的高校教师数字化教学能力提升策略研究》中呈现高校教师在数字化教学能力提升过程中存在困境, 分析数字化教学能力提升的基本方向, 从战略、制度、主体、责任四个层面协同推动高校教师数字化教学能力的提升^[6]。

2.2 课程数字化教学改革研究

2024年, 陈伯伦等人在《数字化赋能应用型高校实践教学改革研究》中探讨了针对不同的教学需求和环境, 提出优化教学内容的方法, 实现教学的个性化和精细化。通过

数字化技术来改进学生学习方式,建立个性化培养模式的思路并最终提高教学质量和效率^[7]。同年,陈美香等人在《数字化背景下应用型本科高校统计学课程教学改革探讨》中针对统计学课程教学中存在的问题进行梳理,针对性地提出重构教学内容、改革教学组织、后续衔接改革等方面的改革措施^[8]。王燕华等人在《线上线下相结合的混合式教学模式应用研究——以高等数学课程为例》中结合当前高等数学课程教学中存在的突出问题,提出高等数学课程应用线上线下相结合的混合式教学模式的具体建议^[9]。吴雪花在《教育数字化战略背景下高校环境设计专业课程教学改革探讨》中通过构建虚拟融合的数字化学习空间、设计创新丰富的学习活动场景、个性精准的学习指导模块实现沉浸式学习体验、积极有效的学习评估和反馈等改革措施,从而解决专业在教学中所遇到的问题^[10]。刘云花在《数字化时代高校大数据与会计专业教学改革研究》中分析了高校大数据与会计专业教学改革存在的问题,从明确大数据与会计专业教学改革目标、融入数字元素优化课程体系建设、创新大数据与会计专业实训教学内容、优化大数据与会计专业师资队伍建设等方面,阐述了大数据与会计专业教学改革的对策^[11]。文献中还有对各类专业课及体育、思政课程数字化改革的研究,这里不再一一赘述。

2.3 数字化教学评价或管理研究

2024年,林思宇在《教育数字化背景下高校学籍管理优化路径探索》中提出加强教育新型基础设施建设,建立完善的数据安全保障体系,提升学籍管理人员的数字素养和技能,探索教育数字化与学籍管理深度融合的教育高质量发展路径^[12]。刘桂锋在《数字化时代高校教学质量评价的发展态势、风险检视与规避》中提出需要树立数据治理思维,开拓智能科学的评价实践,构建数字向善的评价体系^[13]。张秋子在《数字化转型下高校线上教学质量监控评价体系建设研究》中针对当前高校线上教学质量监控评价问题,构建高校线上教学质量监控评价体系,为线上教学质量提供强有力的支持^[14]。

2.4 数字化教学资源建设研究

2024年,张林等人在《高等数学新形态数字化教学资源设计与建设》中提出从教学理念、教学体系、教学评价及课程思政等方面,着力建设高等数学数字化新形态教学资

源,为学生搭建数字化学习平台^[15]。吕丹丹在《高校数字化教学资源共享机制建设研究》中提出高校需要立足全局,加强数字化教学资源共享机制的顶层设计,充分发挥不同主体的作用,优化校企合作,为高校各项教育教学工作的开展提供科学完善的平台^[16]。

通过对相关文献的分析发现,目前关于高校数字化教学研究呈现的如下的不足:研究主要集中于专业课程的数字化教学改革,关于大学数学课程数字化教学改革相关研究较少。相关研究以发现现有问题提出解决对策为主,缺乏实证性研究。

综上所述,数字化教学是必然的趋势,尤其是大学数学类课程,作为基础必修课应顺应时代要求,做出相应的教学改革,其数字化转型刻不容缓。

3. 大学数学课程教学痛点

3.1 学生层面痛点

学生大一入学时,数学基础参差不齐。如高中选择文科和理科背景的学生数学基础的差异、来自不同省份的教育质量的差异等等,这就导致传统的教学课堂上学生会分化成两种情况:一部分学生因基础较薄弱,难以跟上老师的课程进度,而一部分学生觉得部分数学知识高中已学过、内容重复,失去听课的兴趣。

数学课程中定理众多,内容枯燥晦涩。数学课程中涵盖大量像微积分、向量空间、概率

测度这类抽象概念,学生难以形成直观认知,常因“难以想象”其形态,进而滋生畏难情绪。

学生学习动力匮乏。尤其是非数学专业的学生,他们不了解学习数学课程的意义,不知道学数学有什么用、用在哪里以及怎么用,抵触心理强烈,学习状态较为被动。

自主学习能力欠佳,未养成主动思考习惯。面对证明推导或复杂计算,独立完成的难度较大,导致课后练习往往只是走过场,无法真正发挥巩固知识的作用。

3.2 教师层面的痛点

传统教学模式单一:仍以“板书+单向讲授”为主,课堂互动方式单一,学生参与度较低;难以兼顾不同学习节奏的学生。

理论与应用脱节:偏重公式推导和定理证明,缺乏实际案例,如工程、经济、AI等领域的应用。

大班教学效果受限：公共数学课程通常学生人数多，教师难以针对个体问题及时反馈，习题课和答疑时间不足。

4.数字化在大学数学课程中的应用

为加快学校信息化建设步伐，北京科技大学天津学院引进超星学习通智慧平台，进行数字化教学的建设。本部分内容以北京科技大学天津学院机械 2404-2406 班 2024-2025 第一学期高等数学数字化教学情况为例。

4.1 教学准备

课程专属知识库建设：在课前，将讲授课程相关电子教材、ppt、教学日历等资料上传到学习通，让学生在课前能够预习课程知

识。对于数学基础相对薄弱的同学可以提前花更多的时间预习，在一定程度上解决上课跟不上的情况；对于数学基础相对较好的同学，可以学习后面的知识并多做习题。同时，在超星 AI 工作台按照知识点生成本节课的课堂练习题、教案、教学设计等，帮助教师实现智能备课，能提高教师备课效率。例如，用 AI 生成函数极限计算相关练习题，详见图 1。同时可以利用 AI 工作台中的资料助手搜集上课需要的相关案例等，突出数学知识的应用，解决学习数学有什么用等问题。

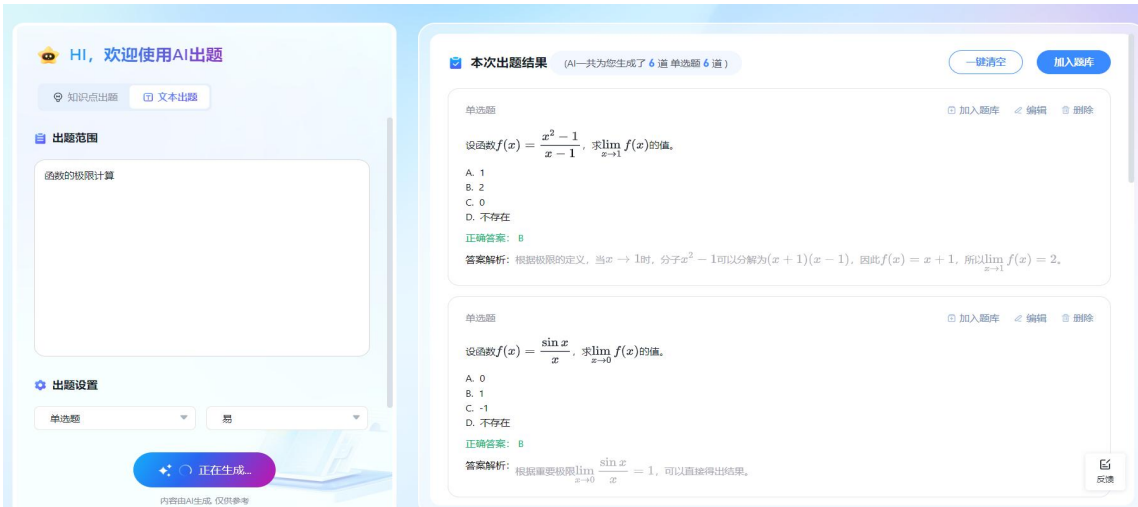


图 1.AI 生成函数极限计算相关练习题

4.2 教学过程



图 2.学生签到数据分析



图 3.抢答次数情况

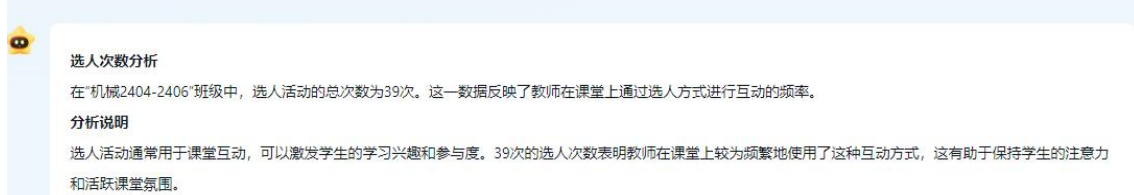


图 4.选人次数情况

在课中，借助超星学习通实施签到、提问、抢答、随堂测验、小组讨论等活动与学生互动，实现有效的数字化教学。在课前五分钟通过学习通中签到保证到课率，同时可以选择不同形式的签到（二维码、手势、位置等），这些形式的签到大幅降低了代签的情况，提高到课率；通过提问环节可以促使学生们自主思考；抢答环节能够提升学生的学习热情；随堂测验可以检验学生对知识点的掌握情况；以上教学过程均在一定程度上促使学生认真听课，进而提高学习效果，对提高教学质量有进一步的改善。本学期共签到 39 次、选人提问 39 次，抢答 55 次。学生签到情况、抢答次数情况及选人次数情况详见图 2-图 4。

4.3 课后管理

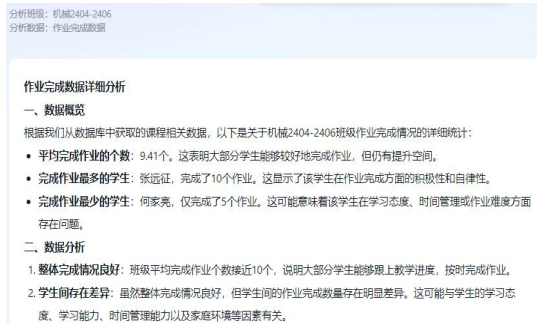


图 5.作业完成情况数据分析

课后作业是对课程学习效果必不可少的一个环节。教师通过学习通上传作业，设置评价方式，学生完成作业并进行作业提交，教师对作业进行批改并对学生的作业情况进行及时的反馈，在这个过程中，可以利用 AI 工作台中的作业查重功能来识别学生是否有抄作业情况，生成学生统计报告，学生对于作业中的问题及时反馈给老师。通过学习通平台，进一步加强对学生作业完成情况的监督和管理，及时提醒学生按时提交作业，并对未按时提交的学生进行适当的处理，如在上课时将做的好的同学的作业基未提交作业的学习通截图进行展示，此种做法一方面鼓励了认真做作业的同学，另一方面督促学生们按时提交作业，提高了学生们作业的质量，从而提高学习效果。本学期共留 10 次线

上作业，作业完成数据详见图 5。

4.4 学情分析



图 6.频繁缺勤学生情况

教师可以利用 AI 工作台对学生的学情进行分析：比如可以给出本学期学生整体签到情况、班级哪些学生频繁缺勤、识别在课堂中活跃或沉默的学生、哪些学生在学习中遇到了困难等，通过 AI 学情分析，教师可以更好的掌握学生情况，进行有针对性的教学，进一步提高教学质量。例如，通过 AI 工作台可以了解哪些学生频繁缺勤，详见图 6。

4.5 教学效果

通过课前、课中、课后全过程的使用数字化教学，可以有效提高学生学习效果，进一步提高教学质量。如通过学习通平台每节课课前的签到，提高学生到课率（通过学习通平台对学生课堂活跃度的分析，学生到课率达到 93.73%）；通过选人、抢答等环节提高了学生的抬头率；对极少数完成作业较少的学生进行沟通，了解他们遇到的困难和问题，并提供针对性的指导和帮助；同时，鼓励基础薄弱的学生加强时间管理，提高学习效率。2024-2025 年第一学期在机械 2404-2406 班使用数字化教学，在期末考试中，三个班的及格率在 80%以上，及格率在全校名列前茅，成绩曲线呈正态分布，教学效果显著。

5.结论

通过以上分析可知，数字化教学可以在一定程度上提升教学效果。数字化教学较传统教学增加了互动机会，如开展随堂练习、问卷、分组任务、投票、评分和主题讨论等活动，对于随堂练习，可以采用多样化的题

型和即时反馈的方式；问卷可以针对课程中的重点难点进行调查，以便更好地调整教学内容；分组任务能够培养学生的团队协作能力，可以根据学生的不同水平进行合理分组；投票可以用于一些开放性问题的决策；评分可以让学生参与到对彼此成果的评价中；主题讨论则有助于激发学生的思维碰撞。针对所有互动活动，设立合理的奖励机制，如积分、小奖品或者加分等，以提高学生的参与积极性。在课前将教学资料上传，学生可以提前预习，在课后学生也可以随时将疑问反馈给老师，还可以利用平台中的AI助学功能，学生可以利用资料助手来查找相关的论文、图书等资料；同时教师通过数字化教学可以更好的掌握学生情况，进行有针对性的教学，进一步提高教学质量。

参考文献

- [1] 秦玉友. 加快建设教育强国的语境分析与战略推进 [J]. 国家教育行政学院学报, 2024 (1):11-18.
- [2] 趋势与变革：高校开展线上教学的几点思考 - 中国教育新闻网 [EB/OL]. http://www.jyb.cn/rmtzcg/xwy/wzxw/202005/t20200506_323511.html , 2020-12-31.
- [3] 金运韬. 数智赋能学校思政教育的挑战与路径[N]. 中国教育报;2024-10-08 (版次:09版) .
- [4] 王婷婷. 数字化时代高校教师数字素养培养策略研究[J]. 科教导刊, 2024, (04):83-85.
- [5] 王丹. 数字化时代 A 民办高校教师职业能力提升研究[D]. 湖北: 中南财经政法大学, 2023.
- [6] 王斯. 基于行业标准的高校教师数字化教学能力提升策略研究 [J]. 科教文汇. 2024(19):15-18.
- [7] 陈伯伦, 张浩, 朱红波. 数字化赋能应用型高校实践教学改革研究 [J]. 数字通信世界, 2024:239-241.
- [8] 陈美香, 朱文娟, 习琼星. 数字化背景下应用型本科高校统计学课程教学改革探讨[J]. 科教导刊, 2024, (16):77-79.
- [9] 王燕华, 李胜军, 黄荣芳. 线上线下相结合的混合式教学模式应用研究——以高等数学课程为例 [J]. 中国教育技术装备. 2024(01):96-100.
- [10] 吴雪花. 教育数字化战略背景下高校环境设计专业课程教学改革探讨 [J]. 公关世界, 2024(21):172-174.
- [11] 刘云花. 数字化时代高校大数据与会计专业教学改革研究 [J]. 淮南职业技术学院学报, 2024, 24(04):67-69.
- [12] 林思宇. 教育数字化背景下高校学籍管理优化路径探索 [J]. 纺织服装教育, 2024, 39(02):81-85.
- [13] 刘桂锋. 数字化时代高校教学质量评价的发展态势、风险检视与规避 [J]. 上海教育评估研究, 2024, 13(04):19-24.
- [14] 张秋子. 数字化转型下高校线上教学质量监控评价体系建设研究 [J]. 公关世界, 2024(14):79-81.
- [15] 张林, 吕静, 曹大勇. 高等数学新形态数字化教学资源设计与建设 [J]. 高教学刊, 2024, 10(S1):93-96.
- [16] 吕丹丹. 高校数字化教学资源共享机制建设研究 [J]. 科教导刊, 2024(21):17-19.