

人工智能技术赋能大学数学教学的研究与实践

关洪岩 郝妍

沈阳师范大学数学与系统科学学院

摘要: 以 Chat GPT 为代表的生成式人工智能技术的快速发展,为高等教育教学改革带来了全新机遇与挑战。大学数学作为高等教育的基础核心课程,在人工智能时代面临着教学理念、教学方法与教学模式的全面革新需求。本文基于人工智能大模型技术的应用特征,结合大学数学教学现存问题,从教学理念转变、多模态教学教法创新、个性化学习推荐系统构建三个维度,探究人工智能赋能大学数学教学的实施路径,创设“双线混融”的教学新范式,旨在实现大学数学教学的个性化、高效化与智能化,培养适应人工智能时代需求的复合型数学人才。

关键词: 人工智能; 大学数学; 教学改革; 多模态教学; 个性化推荐

DOI: 10.65976/3080-0374.2026.06.068

引言

人工智能作为新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力,正深度渗透教育领域,推动教育从“计算机辅助教学”“智能辅助教学自动化”向“个性化自适应教学”跨越。2022年生成式人工智能的突破性发展,使其具备了自然语言处理、多模态信息生成与分析的“涌现”特征,为教与学的创新提供了技术支撑。2024年《人工智能时代的高等教育白皮书》的发布与世界数字教育大会的召开,明确了人工智能与高等教育融合的发展方向。教育部提出将人工智能技术融入教育教学和管理全过程、全环节的战略要求^[1-2]。

大学数学作为培养学生逻辑思维、抽象思维和解决问题的能力的基础课程,是理工科专业人才培养的重要基石。但当前大学数学教学仍存在教学理念滞后、教学内容与专业实践脱节、教学方法单一、缺乏个性化教学等问题,难以适应人工智能时代对人才培养的新要求。在此背景下,探索人工智能技术赋能大学数学教学的理论与实践路径,转变教学模式,优化教学资源,提升教学质量,成为高等数学教育改革的重要课题。

一、人工智能赋能大学数学教学的现实基础

(一) 人工智能大模型的教育应用优势

以 Chat GPT 为代表的人工智能大模型在教育领域展现出多元应用优势,为大学数学教学改革提供了技术可能。第一,知识生成能力,可实现文本、图像、音视频等多模态教学资源的快速生成,将抽象的数学

概念转化为直观的教学素材;第二,知识问答能力,能构建智能问答系统,为学生提供全天候的数学问题解答与实时反馈;第三,数据分析能力,可对学生的学习行为、学习效果进行全面分析,实现学习状态的精准评估;第四,知识推荐能力,能基于学生学习特征进行个性化学习资源与路径推荐;第五,跨语言与多模态处理能力,可满足不同学习基础学生的多样化学习需求,实现数学知识的多维度呈现。

(二) 大学数学教学的现存问题

当前大学数学教学在教学理念、教学内容、教学方法等方面存在诸多不足,难以适应人工智能时代的发展需求。一是教学理念固化,部分教师仍采用“填鸭式”教学,忽视学生的主体地位,缺乏对学生创新思维和实践能力的培养;二是教学内容与专业脱节,教材内容统一化,未能结合不同专业的实际需求进行针对性设计,实践应用内容占比偏低;三是课程设置缺乏层次,采用无差别的教学方式,未考虑学生数学基础的差异性,打击部分学生的学习积极性;四是课堂教学互动不足,重知识传授轻情感交流,存在“教师讲得多、学生练得少”的问题,学生学习兴趣与动力不足;五是教学评价方式单一,以终结性评价为主,缺乏对学生学习过程的动态评估,难以实现个性化教学指导。

(三) 人工智能时代对大学数学教学的新要求

人工智能技术的发展对大学数学教学的知识体

基金项目: 高等学校大学数学教学研究与发展中心教学改革项目资助(人工智能技术赋能的大学数学课程建设与多模态教学教法的研究与实践, CMC20240309); 中国高等教育学会 2025年度高等教育科学研究规划课题资助(人工智能背景下基于教育数学思想的大
学数学课程教学改革研究与实践, 25SX0305)。

作者简介: 关洪岩(1980—),男,博士,教授,研究方向为非线性泛函分析。

系、能力培养与教学模式提出了全新要求。首先,教学内容需与时俱进,传统经典数学知识需与人工智能、大数据等新兴领域的数学应用相结合,删减部分应用性较弱的内容,增加数据处理、数学建模等与人工智能相关的知识;其次,强调知识的交叉运用,注重数学与计算机科学、数据科学等学科的融合,培养学生的跨学科思维;再次,突出创新与实践能力的培养,结合新工科建设要求,提升学生运用数学知识解决复杂工程问题的能力;最后,强化数学素养的全面提升,注重学生逻辑思维、批判性思维和自主学习能力的培养,为其终身学习奠定基础。

二、人工智能赋能大学数学教学的实践路径

结合我校理工类专业开设的高等数学、线性代数、概率论与数理统计三门课程的教学实际,在多年的教学改革和实践的基础上,提出了人工智能赋能大学数学教学的一些方法和路径。

(一) 转变教学理念与教学要求,适应人工智能时代需求

人工智能技术赋能大学数学教学,首要任务是实现教学理念与教学要求的根本性转变,树立“以学生为中心,以能力培养为导向”的教学理念,从传统的知识传授向能力培养、素养提升转变。

在教学理念转变方面,一是强化数学与人工智能的融合,在线性代数、概率论与数理统计等课程中引入机器学习、数据挖掘等实际应用案例,让学生感知数学的应用价值;二是注重实践能力培养,增加数学实验、项目式学习环节,让学生在解决实际问题中掌握数学知识;三是倡导跨学科教学,打破学科壁垒,构建数学与相关学科的知识体系;四是实施个性化与差异化教学,利用人工智能技术实现因材施教;五是培养终身学习能力,引导学生掌握高效的学习方法,利用在线资源实现自主学习;六是提升数学综合素养,注重逻辑思维、批判性思维和问题解决能力的培养。

在教学要求调整方面,一是利用大模型技术辅助教学,通过智能分析实现个性化学习路径推荐,借助虚拟助教提供全天候答疑,利用自动化批改实现学习效果的实时反馈;二是强化实践教学与跨学科融合,增加实践教学比重,引导学生运用数学知识解决实际问题,引入计算思维、数据科学等跨学科内容;三是重视人文素养与合作能力培养,通过小组讨论、探究式学习等方式,培养学生的团队协作能力与人文情怀,实现知识与能力、素养的协同发展。

(二) 创新多模态教学教法,构建人工智能赋能的教学范式

依托人工智能技术的多模态处理与生成能力,创新探究式、问答式、反馈式、导学式教学教法,构建多模态融合的大学数学教学范式,实现教学方式从“普遍教授式”向“个性化体验式”转变。

1. 构建多模态教学资源库

利用生成式人工智能工具,整合文本、图像、动画、音视频等多元化教学资源,解决大学数学知识抽象、难以理解的问题。通过 Chat GPT、文心一言等文本生成工具,生成数学概念解析、例题讲解、习题设计等文本资源;利用 Stable Diffusion、DALL-E 等图像生成工具,制作数学图形、函数图像、几何模型等可视化素材;借助 Pictory、万兴播爆等视频生成工具,打造微课程、知识点讲解、实验演示等视频资源。将人工智能生成的多模态资源与传统教学资源整合,构建覆盖课前预习、课中教学、课后复习的完整教学资源库,实现数学知识的多维度、直观化呈现。

2. 打造人工智能赋能的新型课堂教学模式

将人工智能技术与探究式、问答式、反馈式、导学式教学深度融合,形成有机联动的课堂教学体系。探究式教学中,利用知识图谱梳理数学概念、定理之间的逻辑关系,帮助学生构建完整的知识体系,并基于学生学习情况智能推荐探究路径;问答式教学中,构建大学数学领域智能问答系统,实现学生问题的即时解答,并根据学生学习进度生成个性化练习题;反馈式教学中,通过人工智能技术实时收集学生学习数据,分析学习状态,生成个性化反馈报告,精准定位薄弱环节;导学式教学中,开发智能导学系统,根据学生学习目标与需求推荐学习资源,动态跟踪学习进度并优化导学计划。

3. 实施人机协同的教学策略

一是融合智能技术与学科知识,采用多场景、多形式的教学手段,如在“导数的应用”教学中,利用人工智能生成工业领域的应用案例与练习题,让学生直观理解数学知识的实际应用;二是构建师生、生生、人机多维互动的教学形式,打破传统“教师讲、学生听”的单一模式,通过人工智能工具实现教学互动的多元化与高效化;三是利用云服务平台实现学习资源的线上共享与实时更新,采集学生学习数据,构建无边界的学习环境,突破教学的时空限制。

(三) 构建“双线混融”教学模式,实现线上线下教学的有机融合

结合人工智能技术的应用特征,构建大学数学“双

线混融”教学模式,充分发挥线上教学的灵活性、个性化与线下教学的互动性、实践性优势,形成线上线下相互补充、相互促进的教学闭环。

一是利用网络平台构建知识图谱,依托超星等教学平台,将大学数学知识点、难易程度、教学目标、例题案例进行关联,生成可视化的知识图谱,帮助学生把握知识脉络与学习重难点,实现知识点的系统学习;二是以教材为主线重构教学内容,整合优质线上教学资源,拓展课堂教学内容,将数学知识与学术前沿、科技前沿相结合,如在傅里叶级数教学中,融入历史背景、实际应用与动画演示,提升学生的学习兴趣;三是以问题为导向营造探究式学习环境,通过人工智能技术分析学生学习问题,将线上学习中的共性问题引入线下课堂,以问题为引导组织课堂讨论,培养学生的自主探究能力;四是实现线下课堂、教学平台与教学资源的无缝衔接,依托超星、雨课堂等平台,完成课前任务发布、课中智慧教学、课后拓展练习的全流程教学,通过线上线下的深度融合,提升教学的连贯性与有效性。

(四)设计开发个性化学习推荐系统,实现精准化教学指导

基于人工智能大模型的数据分析与算法模型,本课程团队设计开发了大学数学课程学习推荐系统。本系统通过对学生学习行为与学习效果的精准分析,实现学习能力与学习兴趣的个性化分析评价,为学生提供定制化的学习路径与资源推荐。

学习推荐系统开发主要分为四个阶段:首先是需求的分析。通过收集学生个人信息、学习习惯、兴趣爱好等数据构建用户画像,构建学习资源库,设计融合协同过滤、深度学习、强化学习的智能推荐算法。其次是系统的设计。搭建“前端界面—后端服务器—数据库”的三层架构,选用Python作为主要编程语言,结合Django/Flask框架、MySQL/MongoDB数据库与TensorFlow/PyTorch机器学习框架,实现系统的推荐功能,并注重用户数据的安全与隐私保护。再次是算法的实现。融合基于用户和资源的协同过滤算法、深度学习的用户偏好预测算法与强化学习的推荐策略优化算法,提升推荐的精准性与多样性。最后是系统的评估。从准确率、响应时间、可用性、可扩展性等维度构建性能指标体系,采用黑盒测试与白盒测试相结合的方法进行系统测试,并通过持续的算法优化与功能升级,实现系统的迭代更新。

通过学习推荐系统,实现对学生学习过程的动态跟踪与精准评估,为不同学习基础、不同学习兴趣的

学生提供定制化的学习方案,真正实现因材施教,提升学生的自主学习能力与学习效果。

三、结论与展望

人工智能技术的发展为大学数学教学改革带来了全新契机,必将推动大学数学教学从传统的知识传授向个性化、智能化、高效化的方向转变。本文从教学理念转变、多模态教学教法创新、“双线混融”教学模式构建、个性化学习推荐系统开发等角度,探究了人工智能赋能大学数学教学的实践路径,实现了人工智能技术与大学数学教学的深度融合。

人工智能赋能大学数学课程教学将是一个持续探究并不断完善的过程,未来需进一步加强人工智能与课程教学的理论研究,优化人工智能教学工具的功能,探索更具针对性的教学应用范式。同时,需注重教学实践的总结与反思,及时解决应用过程中出现的问题,实现技术应用与教学质量的协同提升。通过持续的创新与实践,让人工智能技术真正成为大学数学教学改革的重要驱动力,提升大学数学教学质量,培养更多适应人工智能时代需求的复合型、创新型数学人才,为高等教育事业的发展与国家科技创新提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 联合国教科文组织高等教育创新中心. 人工智能时代的高等教育白皮书 [R]. 2024.
- [2] 怀进鹏. 数字教育:应用、共享、创新 [R]. 世界数字教育大会主旨演讲, 2024.
- [3] 陈成钢. 新工科背景下大学数学教学改革的探索 [J]. 天津城建大学学报, 2021, 27(4): 295-298+304.
- [4] 姜启源, 谢金星, 叶俊. 数学模型 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [5] 龙丹, 黄建灯. 新工科背景下应用型本科计算机类专业课程体系建设探索 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(23): 163-164+177.
- [6] 宁殿霞, 位涛涛. 生成式人工智能赋能高校课堂教学改革的耦合机理、风险审视与推进路径 [J]. 中国大学教学, 2026(1): 77-83.
- [7] 严培胜. 经管类大学数学教学改革的认识与实践 [J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2013, 10(9): 169-170+173.
- [8] 忽俊聪. 人工智能背景下多模态教学模式在大学英语听力教学中的应用研究 [J]. 海外英语, 2026(4): 144-146.
- [9] 黎明, 徐政, 葛力铭, 等. “人工智能+”赋能高等教育:理论逻辑、现实困境与实践路径 [J]. 科学管理研究, 2024, 42(5): 57-65.

- [10] 王晓莺, 贾念念. 工科院校大学数学教学改革探究——基于学生核心素养的视角 [J]. 教育探索, 2016(7):86-88.
- [11] 王玉花, 杜春雪, 崔桂芳, 等. 提升数学核心理念下的大学数学课程教学改革与研究 [J]. 中国教育技术装备, 2022(14):86-88+95.
- [12] 陈俊芳. 智能时代教师角色转型: 从知识传授到素养培育的挑战与应对 [J]. 黄冈师范学院学报, 2025, 45(3):108-114.
- [13] 王建龙. 基于 AI 精准画像的职业院校高等数学个性化学习路径设计与美育渗透研究 [J]. 浙江工艺美术, 2025(24):133-135.
- [14] 孙焯, 李吉宇. 生成式 AI 工具在高等数学教学中的应用与反思 [J]. 山西青年, 2025(20):184-186.
- [15] 潘益庆, 何其涵. 人工智能生成内容 (AIGC) 在高等数学个性化教学中的应用——以 ChatGPT 在“直角坐标系下二重积分的计算”教学中的应用为例 [J]. 广西教育, 2025(27):56-60.
- [16] 刘三女牙. 人工智能赋能教师的元问题与新路径 [J]. 教育研究, 2025, 46(8):28-40.