AI 赋能高等数学线上线下混合教学模式的学习效果提升研究

丰文泉

武警海警学院, 浙江 宁波 315801

DOI: 10.61369/SDME.2025060010

摘要 : 在人工智能与教育领域深度融合的当下, 线上线下混合教学模式愈发新颖, 切实为高等数学教学改革注入了源源不断的生机与活力。研究表明, 基于人工智能的线上线下混合教学模式在高等数学教学中的应用, 不仅有利于为学生打造个性化的学习环境, 而且还能促进学生核心素养的培养与发展。在人工智能技术飞速发展的背景下, 怎样才能巧妙借助人工智能技术, 显著提升高等数学混合教学的有效性, 提升学生学习效果成为一线教师应重点思考的问题。基于此, 本文首先简要阐述 AI 在高等数学线上线下混合教学中的优势, 在此基础上, 总结提出 AI 赋能高等数学线上线下混合教学模式学习效果提升的有效策略, 旨在为高等数学教学改革提供新思路, 促进高等数学教学不断向智能化、个性化的方向发展。

关键词 : AI; 高等数学; 线上线下混合教学模式; 学习效果; 提升策略

Research on the Enhancement of Learning Effect in Online and Offline Hybrid Teaching Mode of Advanced Mathematics Enabled by AI

Feng Wenquan

China Coast Guard Academy, Ningbo, Zhejiang 315801

Abstract : In the current era where artificial intelligence is deeply integrated with education, the online and offline hybrid teaching mode has become increasingly novel, truly injecting continuous vitality and vigor into the reform of advanced mathematics teaching. Research shows that the application of the online and offline hybrid teaching mode based on artificial intelligence in advanced mathematics teaching not only helps to create a personalized learning environment for students, but also promotes the cultivation and development of students' core literacy. Against the backdrop of the rapid development of artificial intelligence technology, how to ingeniously utilize artificial intelligence technology to significantly enhance the effectiveness of advanced mathematics hybrid teaching and improve students' learning effect has become a key issue that front-line teachers should focus on. Based on this, this paper first briefly expounds the advantages of AI in the online and offline hybrid teaching of advanced mathematics, and on this basis, summarizes and proposes effective strategies for enabling the learning effect of the online and offline hybrid teaching mode of advanced mathematics by AI, aiming to provide new ideas for the reform of advanced mathematics teaching and promote the continuous development of advanced mathematics teaching towards intelligence and individualization.

Keywords : AI; advanced mathematics; online and offline hybrid teaching mode; learning effect; enhancement strategies

引言

近几年, 人工智能技术得到了飞速发展, 其的应用领域不断扩大, 尤其在机器学习、自然语言处理、语言识别等领域的应用日益成熟。正因如此, 高等数学教学在人工智能时代面临着前所未有的机遇与挑战。基于人工智能的线上线下混合教学模式, 切实为高等数学教学改革注入了生机。借助多元化的教学辅助智能系统以及不断涌现的在线教学平台, 高等数学混合教学和学生学习效果不断提升。当前及未来, 灵活利用人工智能技术, 在高等数学教学中积极推行线上线下混合教学模式已经成为教学改革的新趋势。

一、AI 在高等数学线上线下混合教学中的优势

（一）有利于为学生提供个性化学习支持

人工智能技术凭借强大的数据分析能力，能精准分析学生的学习特征、兴趣偏好，有助于教师精准把握学生知识掌握情况，继而为后期提供个性化学习支持提供科学依据。比如，人工智能技术可通过分析并整合在线学习平台的交互数据，精准识别学生在学习过程中的薄弱之处与优势领域。针对数学基础薄弱的学生群体，Khan Academy 的自适应题库侧重于夯实他们的数学基础，通过向这部分学生推送相关的基础课程视频或者习题，帮助他们实现由基础巩固到能力提升的跨越^[1]。而对于数学基础较为扎实的学生，Khan Academy 的自适应题库着重拓宽他们的学习深度与广度，通过向这部分学生推送涵盖数学前沿理论以及复杂问题探究案例在内的进阶学习资源，旨在引领学生由浅层学习逐步过渡为深度学习，显著提升学习效果^[2]。当然，学生还可立足自身实际情况自主选择学习资源并合理规划学习路径，实现个性化学习目标。

（二）有利于提升备课、教学质量和效率

首先，AI 智能备课工具的应用，能在短时间内根据教师输入指令生成个性化的教学方案。由 AI 生成的教案能有效突破教师的思维定势，为教师教学提供崭新的思路。比如，教师在对话框中输入“不定积分的基本概念”并详细阐述要求之后，雨课堂 AI 备课助手便能自动生成一份甚至多份适配具体专业的完整教案。教师只要根据实际情况稍作修改即可，这样，能让教师将多余的时间和精力投入教学创新上，在大幅度提升备课效率的同时还能成为高等数学教学改革工作的高质量开展提供强有力的支撑^[3-4]。其次，在正式课堂上，教师可利用 Manim、GeoGebra 等工具直观展现抽象的数学概念，也可以引导学生熟练运用 SymPy、MATLAB 等自动化计算工具处理复杂的符号计算，比如积分、求导、解方程等^[5]。通过 AI 技术赋能高等数学课堂教学，在激活课堂活力的同时全面提高教学的有效性，让学生的学习效果事半功倍。

二、AI 赋能高等数学线上线下混合教学模式学习效果提升的有效策略

（一）教学资源建设

首先，教师应联合数字化教材开发团队，精准定位不同专业的教学需求，以此为基础，开发个性化的数字化教材。与传统纸质教材不同的是，数字化教材应搭载智能搜索模块，将自然语言处理技术的优势作用充分发挥出来，为教师或学生快速查找相关知识点提供便利，为他们推送精准匹配的学习资源与专业指导，大幅度提升知识检索效率^[6]。以“导数的概念”教学为例，数字化教材可有效突破传统教材的限制，为学生和教师自动推送延伸学习资料，比如导数的典型例题解析或者其在微分方程、多元函数等领域的具体应用案例，以此来帮助师生梳理知识脉络，构建系统化知识体系。其次，教师还应借助先进的人工智能技术构建

高质量、系统化的高等数学在线课程体系并将课程划分为若干模块，比如课程视频、教学课件、习题训练等。教师可利用多元化形式呈现课程视频，比如讲解式视频、演示式视频、互动式视频等，旨在满足学生的个性化学习需求。关于习题训练，教师可借助先进的机器学习算法详细且深入的分析学生的答题数据，同时，根据系统生成的修改建议，引导学生及时改正并总结反思，以此来有效增强学生的习题训练效果，全面提升学习效率。最后，教师应依托先进的 AR 技术、VR 技术，搭建高等数学虚拟实验平台，旨在为学生带来沉浸式学习体验，为他们及时验证数学理论与数学公式提供便利，让学生通过虚拟操作深化对抽象数学知识的理解，为他们在虚拟环境中自主探究数学奥秘提供良好平台^[7-9]。学生可借助虚拟实验平台完成一系列实验操作，比如方程求解、绘制函数图像、数学建模等，通过可视化、动态化的实验过程，让数学学习变得有趣且高效。除此之外，教师还应根据虚拟实验平台对学生的智能指导与评价，针对性调整教学方案，以此来促进教学与学习效果的同步提升。

（二）教学过程优化

下面以“导数的概念”为例，详细阐述 AI 赋能线上线下教学的具体实施过程并对学习效果进行总结。

1. 线上教学

在课前预习环节，教师可依托智能化教学平台，比如雨课堂等，向学生推送预习任务包，旨在为接下来的教学做足准备。具体而言，学生需要自主观看“导数的概念”相关的微视频与教学视频，形成对概念的初步认知。不仅如此，学生还需要阅读教材内的相关内容并详细标注理解难点与困惑，以便丰富后续的课堂讨论内容，明确今后的学习重点^[9]。最后，学生需要完成在线测试练习题，目的是检验课前预习效果。智能分析系统可多维度分析学生的答题情况并生成个性化分析报告，旨在为教师制定科学合理的教学方案提供依据，同时，为接下来的线下教学精准锚定重点与难点^[10-11]。在此过程中，教师可以鼓励学生及时应用虚拟助教、知识图谱或者生成式 AI 等针对预习中遇到的问题寻求帮助，通过实时解答与自动解题，消除困惑，提升预习效果。

2. 线下教学

基于线上学情分析结果，整合雨课堂交互日志、智能答题路径、多模态笔记等，为学生建立多维度认知画像，精准定位他们的认知缺陷，明确学生在学习过程中可能存在的问题类型，比如概念性错误、策略性错误、计算性错误等，继而开展靶向性课堂教学。为了让学生对导数的概念有更加深刻的理解，教师可以紧密联系现实生活创设问题情境，切实将导数在实际生活中的应用案例带进课堂，比如物体运动的速度、曲线的切线斜率等，旨在以直观、形象的方式呈现抽象的导数概念^[12]。为了进一步巩固知识，教师还可以发布开放式探究任务，让学生以小组为单位计算简单函数的导数，之后，鼓励小组间讨论并分享结果，以实现构建互动型数学课堂的目的。

3. 复习巩固

依托先进的 AI 系统，教师可以为每位学生提供个性化复习路径。AI 系统可以根据学生的课前预习情况与课堂练习反馈推送

个性化的复习资源与对应练习题,更重要的是,能定期生成复习效果评估报告,这样,更便于学生查漏补缺,让他们动态调整练习内容与练习难度,达到事半功倍的复习效果。比如,某些同学对“导数的概念”相关内容掌握情况较好,那么,AI系统会为他们推送一些高阶练习题,比如关于幂函数与狄利克雷函数乘积所得函数的导数是否存在的探究性题目等等^[13]。教师可以引导学生借助虚拟实验平台运用编程模拟函数图像,以此来验证导数的存在性。

(三) 教学效果评估

教师应善于借助人工智能技术构建人机协同评价体系,同时,建立多维度数据评价指标,从数学抽象、逻辑推理、模型构建、计算实践、批判思维等多维度展开评价,以便更全面、客观地评价教学效果。首先,教师可以通过在线教学平台发布有关“导数的概念”的在线测试题,旨在考查学生对基本概念与公式的掌握程度。AI系统可以运用行为分析算法实时监控学生的答题过程,通过实时捕捉他们的答题轨迹,即时生成多维度分析报告,帮助教师和学生精准识别薄弱之处。其次,教师应精心设计作业

并创新作业形式,丰富作业内容。除了基本的计算题和证明题之外,教师还可以创新设计一些综合性作业,比如参数函数求导、隐函数求导等,旨在针对性锻炼学生的逻辑推理能力,提升他们的运算能力^[14]。最后,教师应注重课堂表现评价,通过实时观察学生在课堂讨论与习题练习过程中的表现,评价他们的课堂参与度与思维能力。教师可以结合AI分析结果,综合评价学生的整体学习效果,确保评价结果的全面性和客观性。

三、结束语

研究表明,将基于AI的线上线下混合教学模式融入高等数学教学中,不仅有利于充分调动学生的学习兴趣,点燃他们的学习热情,而且还能显著提升学生学习效果,提高教师教学效率。随着人工智能技术的不断进步,教师应持续探索人工智能在高等数学教学中的创新应用路径,旨在构建高效且精准的数学课堂,促进学生的个性化发展。

参考文献

- [1] 汪鹏,徐为.AI背景下高等数学混合式教学研究与实践[J].科教导刊(电子版),2024(29):193-195.
- [2] 杨树泉.基于信息技术的混合式教学模式在高等数学中的应用研究[J].才智,2019(24):133.
- [3] 梁勇锋.AI引擎助力下高等数学课程知识图谱建设研究[J].西藏教育,2024(1):47-50,64.
- [4] 吕欣.AI赋能提升高等数学课堂有效性的策略探索[J].万象,2024(23):96-98.
- [5] 张林泉.AI支持的高等数学课程数字资源建设与实践[J].广东职业技术教育与研究,2024(11):6-10.
- [6] 李杰.新质生产力背景下“AI+高等数学”创新型教学模式构建实践研究[J].今天,2024(12):137-139.
- [7] 范小林.基于大数据在高等数学差异化教学中的应用研究[J].智库时代,2025(1):199-201.
- [8] 范二磊.高等数学线上线下混合式教学改革研究[J].模型世界,2022(29):118-120.
- [9] 康彩花.高等数学线上线下混合式教学模式的研究与应用[J].江西电力职业技术学院学报,2024,37(11):27-30.
- [10] 沈鹏源.高等数学线上线下混合式教学实践研究[J].延边教育学院学报,2022,36(2):33-34,37.
- [11] 牛樊樊,王卫永.“以人为本”视角下高等数学线上线下混合式教学的策略探析[J].数码精品世界,2022(11):181-183.
- [12] 顾亚琼.新时期高等数学线上线下混合式教学模式的应用探索[J].空中英语,2020(10):831-832.
- [13] 张静,陶雅楠,王冲.高等数学线上线下混合式教学模式下自主学习对策研究[J].文渊(中学版),2021(8):1951-1952.
- [14] 刘宪敏,惠淑荣,李丽锋,等.高等数学线上线下混合式教学模式探索与实践[J].沈阳农业大学学报(社会科学版),2021,23(4):491-497.