

人工智能赋能高等数学课程教学模式的探索和实践

贾晓彤, 王利岩, 赵晓丽, 吴玉斌, 杨盛武, 吕振华

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2025年5月12日; 录用日期: 2025年7月4日; 发布日期: 2025年7月15日

摘要

研究旨在探索人工智能技术赋能高等数学教学模式的有效路径, 针对个性化教学实施困难、抽象理论不易生动展现及教学效果评价反馈单一化等问题, 提出AI人工智能系统通过三段式智慧教学模式, 促进高等数学与专业融合、助力精准个性化教学、深化知识图谱逻辑。实践表明, AI驱动的精准确教学与混合式学习可提升教学效果与学生主动性, 助力教育现代化, 但仍需突破技术资源与政策瓶颈以深化创新。

关键词

人工智能, 高等数学, 教学模式

Exploration and Practice of Teaching Mode Empowered by Artificial Intelligence in Higher Mathematics Courses

Xiaotong Jia, Liyan Wang, Xiaoli Zhao, Yubin Wu, Shengwu Yang, Zhenhua Lyu

School of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: May 12th, 2025; accepted: Jul. 4th, 2025; published: Jul. 15th, 2025

Abstract

The study aims to explore effective paths for artificial intelligence (AI) technology to empower the teaching model of higher mathematics. Aiming at problems such as the difficulty in implementing personalized teaching, the challenge of vividly presenting abstract theories, and the simplification of teaching effect evaluation feedback, this paper proposes that an AI system can promote the integration of higher mathematics with professional disciplines, assist in precise personalized teaching,

文章引用: 贾晓彤, 王利岩, 赵晓丽, 吴玉斌, 杨盛武, 吕振华. 人工智能赋能高等数学课程教学模式的探索和实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(7): 230-233. DOI: 10.12677/ces.2025.137519

and deepen the logic of knowledge graphs through a three-stage intelligent teaching model. Practices have shown that AI-driven precise teaching and blended learning can enhance teaching effectiveness and students' initiative, contributing to educational modernization. However, it is still necessary to break through technical resource and policy bottlenecks to deepen innovation.

Keywords

Artificial Intelligence, Advanced Mathematics, Teaching Models

Copyright © 2025 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

人工智能是科技进步及产业升级转型的全新动力，在医疗、交通、娱乐以及智慧生活中具有广泛的应用，也为教育领域带来了机遇和挑战。2017 年《新一代人工智能发展规划》提出布局“人工智能驱动的科学研究”前沿科技研发体系。2018 年教育部制定了《高等学校人工智能创新行动计划》，推动人工智能在高等教育领域的发展。2024 年《政府工作报告》强调了开展“人工智能+”，利用大数据等工具推进教育进行数字化转型，建强应用型本科高校，为国家发展输送人才。2024 年教育部公布了首批 18 个“人工智能 + 高等教育”应用场景的典型案例。体现了人工智能技术为高等教育课堂注入了崭新活力[1]-[4]。

数学作为基础科学的核心，特别是高等数学，是在科研、工程、人工智能等领域中的坚实数学基础。高等数学作为一门公共基础课，对于培养学生的逻辑思维、分析问题和解决问题的能力具有重要作用。在高等数学教学中，利用深度学习、自然语言等基础理论，结合机器学习、知识图谱、数据挖掘等相关领域的前沿技术，实现基于数据驱动的全面统筹，提供更加精准个性化和高效的高等数学学习路径，促进学生进行主动学习和深度学习，利用人工智能技术提升教学效果[5]。

2. 存在的问题

一是教学资源不够丰富。目前高等数学授课内容局限于数学基本概念等理论知识，忽视算法设计思想的渗透，缺少数学建模思想的实例，实验教学环节有待加强，高等数学在人工智能发展中的应用案例有待丰富。

二是教学中忽视了个体差异性。由于学生较多，对知识点的讲解过程容易“一刀切”，无法满足所有学生的学习需求，也限制了学生的自主创造性。

三是课程考核与教学效果评价不灵活。高等数学课程理论性比较强，学生上课班型比较大，大部分高校采取平时成绩与卷面成绩按比例取得综合成绩。虽然避免了一考定终身的问题，但是平时成绩也大部分来源于作业和考勤，由于上课人数众多，点名考勤比较困难，另外学生上交作业也存在着抄答案等现象。无法真实反映学生的学习状态，考核方式比较单一。同时更无法检测到课堂的教学效果。

3. 解决对策

当下人工智能技术为高等数学的教学模式带来了新的变革，利用 AI 技术深度赋能教学全链条，通过探索融入人工智能的混合式教学模式，改进教学方法、解决实施过程中可能遇到的技术、资源和政策方

面的挑战,以促进高等数学教育模式的现代化和创新,是当下发展高等数学教学工作应该重点推进的举措和计划。

(1) AI 赋能高等数学智慧教学

高等数学智慧教学以人工智能大模型为基础,以知识图谱为工具,以问题导向重构教学场景,推动个性化学习与智能教学的深度融合。系统通过模型、引擎、应用三层解耦架构,实现教学过程与 DeepSeek 为主的 AI 大模型之间的高效整合与灵活调用。

知识图谱构建知识体系:在雨课堂 AI 系统开发的《高等数学》知识图谱,将课程知识点分解,形成不同层级的网状知识结构,帮助学生形成知识体系,了解各个知识点的逻辑结构;还有知识点配套的习题来检测学习效果,同时配有思政案例资源库,从数学理论的发展、数学的实际应用、数学家趣闻、哲学思维、社会主义核心价值观等方面切入,让学生感受文化自信和民族力量,提升高等数学课程的育人性。

(2) AI 系统促进精准化教学

建立学生学习档案,通过学习行为的记录反馈,精准定位知识薄弱环节与学习习惯特征。另外,通过实时监测学生的学习进度、参与度、错题记录等,为教师进行分层提供建议和数据支撑,有利于因材施教。家长也更加清晰的了解学习情况,方便课后辅导;学生也会收到 AI 系统推送个性化学习方案,针对错题和易错题进行详细解答。形成学生为主体,教师主导家长辅助的教学闭环。

(3) 挖掘应用案例服务专业需求

将高等数学知识与专业特色和典型案例相关联,让数学知识更加具体化、生活化、趣味化。比如在学习多元函数求偏导时,可结合人工智能中神经网络算法来说明高等数学在经济、社会和资源开发中的应用;在研讨泰勒公式、梯度知识时,引入对自动驾驶汽车的路径进行最优化的问题,更加贴近人工智能专业和车辆工程专业,使学生从专业的视角直观理解抽象数学概念的工程应用,从而激发学习兴趣,提升学习动力,增强知识迁移与应用能力,为学生的专业学习和创新发展奠定坚实的数学基础。

(4) 动态多元化考核方式

AI 系统定期推送教学报告,可以反映出学生在线学习时长、作业提交次数、提问的频率等,对课程情况进行全面的总结。教师可以着重考察学生的课堂参与度与学习态度,对于知识进行发散创新、积极参与活动的小组及个人可以适当给与加分,提高学习兴趣。

将人工智能技术融合在课前、课中、课后等环节中,进行智慧化教学。

4. 三段式智能化教学模式

(1) 课前 - 智慧预习

教师在雨课堂平台上传高等数学课程每节的知识点视频讲解、数学家的微课视频、数学实验、案例及重点概念相关的习题,让学生在预习的同时进行练习。结合知识图谱,由 AI 智能系统根据学生的预习效果反馈,推送个性化预习作业,从而避免“一刀切”的教学问题。教师利用智能备课助手一键出题等功能,大幅度提升备课和出题的效率。24 小时智能学伴能随时随地解答学生的问题,给出详细的解答和建议,提升学生的学习效率。比如,高等数学知识图谱将二元函数极限和二元函数偏导数等概念进行立体演示,清晰呈现知识点的内在联系和逻辑结构,培养学生的空间感并深化对知识点的理解。

(2) 课中 - 深度融合

课堂教学中,问题启发式进行小组讨论。在智慧教室中利用传感器记录学生的学习状态,针对困惑进行解答。利用雨课堂进行签到、随机提问、发布指令、弹幕讨论、一键出题等活动,激发学习兴趣,让学生深入参与课堂活动中。教师在课堂授课中通过语音提问,AI 讲伴能及时回答并总结课堂内容,同时

可通过发送 AI 指令,帮助教师在课堂中发布个性化的学习任务同时高等数学课程数字人教师可以对重难点进行精讲,结合 GeoGebra、Matlab,将抽象的定义进行立体化展示,培养学生的数学建模能力,为学生带来特别的学习体验。

(3) 课后 - 及时巩固

课后智能系统对学生的行为进行数据挖掘, AI 系统实时监测学生的学习情况,包含高频问题, PPT “不懂”的概念,指令任务等。有助于教师了解学生的学习情况。学生利用 AI 智能学伴总结的知识网络图进行课后课程的梳理,及时复习。通过雨课堂平台发布分层作业,客观题由 AI 系统自动审批,主观题是教师批改,针对反馈的问题进行针对性的练习,从而形成学情数据分析 - 精准定位辅导 - 逐步加强巩固的教学模式。

5. 结束语

人工智能技术赋能高等数学教学改革,有利于完善理工科学校的人才培养体系,推进建设“新工科”高校的进程。然而目前依然存在,技术设备资源的匮乏,人工智能技术准确度,信息安全以及知识碎片化问题等,都会对教师及学生在运用中产生影响。但是,随着互联网和教育信息化的普及,在教学中融入智能技术是十分便捷的。提高了备课的效率,增强课堂上的师生互动。AI 助手智能化总结课堂的重难点,有利于学生课后复习,24 小时智能学伴可以帮助学生课后自主探究,过程性考核及分层的题库,智能推荐习题可以使得教学更加智能化和个性化。形成全过程的学习报告进行多元化评价。人工智能技术的融入提升了高等数学的课堂教学效果,为培养社会主义接班人贡献力量。

参考文献

- [1] 中共中央国务院印发《新一代人工智能发展规划》. 新华社[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2017-07/20/content_5212064.htm, 2017-07-20.
- [2] 中华人民共和国教育部. 高等学校人工智能创新行动计划[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html, 2018-04-03.
- [3] 李强. 政府工作报告——2024 年 3 月 5 日在第十四届全国人民代表大会第二次会议上[EB/OL]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11246/202403/content_6941846.html, 2024-03-12.
- [4] 教育部高等教育局. 教育部高等教育司关于公布首批“人工智能 + 高等教育”应用场景典型案例的通知[EB/OL]. 2024-04-12. https://hudong.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202404/t20240417_1126075.html, 2024-09-25.
- [5] 张林泉. 人工智能背景下高等数学教学探索与实践——基于计算思维与辩证法的视角[J]. 高等数学研究, 2022(4): 36-40.