

Research on general mathematics teaching in university under the background of intelligent technology

Jian Cao

School of Mathematics, Hangzhou Normal University, Hangzhou, Zhejiang, 311121, China

Abstract

With the widespread adoption of artificial intelligence (AI) technology, mathematics has become increasingly vital as the foundational logic supporting AI algorithms. Teacher-training universities, which bear the responsibility of cultivating basic education professionals, face challenges in their mathematics general education courses. The quality of these courses directly impacts future teachers' mathematical literacy and interdisciplinary teaching capabilities. However, current mathematics general education programs in teacher-training institutions commonly suffer from outdated content relevance, monotonous teaching models, and rigid evaluation systems. Drawing on years of teaching experience, this paper explores innovative approaches for mathematics education in AI-era teacher-training universities. It proposes practical implementation plans and suggestions for AI-enhanced teaching methods, aiming to provide valuable insights for mathematics instruction in this field.

Keywords

university mathematics; artificial intelligence; teaching practice

人工智能背景下高校数学通识课教学探究

曹健

杭州师范大学数学学院, 中国·浙江 杭州 311121

摘要

随着人工智能技术的普及, 数学作为AI算法的底层逻辑支撑, 其重要性愈发凸显。师范类高校承担着培养基础教育师资的重任, 其数学通识课的教学质量直接影响未来教师队伍的数学素养和跨学科教学能力。然而, 当前师范院校数学通识课程普遍存在教学内容与时代脱节、教学模式单一、评价体系僵化等普遍问题。本论文, 笔者基于人工智能背景下师范类高校数学通识课进行教学探索研究, 结合多年教学经验, 给出AI教学实施方案和建议, 希望为AI时代师范类高校数学通识课的教学提供有益探索。

关键词

高校数学; 人工智能; 教学实践

1 引言

2025年春节玩会上宇树机器人的科技盛景, 到DeepSeek突破底层技术定义了新一代人工智能(AI)技术的标准范式, 这些聚焦机器人、AI、元宇宙、脑科学等前沿科创领域的杭州“六小龙”横空出世, 标志着中国在AI算法、机器人硬件、应用生态等领域的全面领先, 共同构筑了中国AI时代的基石。

在AI时代, 数学已不再是解题工具, 而是塑造未来竞争力的核心思维底座。信息技术飞速发展, 深刻影响产生

活, AI人才需求不断变化, 对高校数学教育提出新要求, 尤其是师范类高校数学教育提出更高的要求。培养未来AI人才刻不容缓, 如何使AI更贴近大学生数学教育, 适应时代需求, 成为数学教育教学探索改革的重要内容。

随着AI技术快速发展, 人工智能已成为推动社会进步的核心力量, 不仅影响着经济和行业格局, 也深入到教育领域。数学与自然科学、人文学科的各个分支一样, 都是人类进化和智力发展进程的反映^[1]。人类文明的进步离不开科学技术的进步, 因为它是第一生产力^[2]。“通识”教育的重点不在于“普通常识”的教育, 而是强调在“通”的基础上, 具备识别判断、正确选择的能力^[3]。培养复合型人才既需要有高水平的专业教育, 也需要质量一流的通识教育^[4]。人工智能时代的到来, 对通识教育提出了更高的要求, 只有培养出更为独立自主的主体, 才能在与AI技术的互动过程中不断得到成长^[5]。此外近期很多专家学者深刻探讨AI及通识

【基金项目】2023年杭州师范大学校级一流通识选修课程项目《数学与人类文明》资助。

【作者简介】曹健, 男, 中国江苏淮安人, 博士, 教授, 从事组合数学与数学文化研究。

课相关研究 [6-11]。

在 AI 技术深度重构教育生态的背景下，师范类高校数学通识课亟需构建“数学思维+AI素养+教育创新”的三维能力培养体系。以《数学与人类文明》课程为例，笔者认为教师可借助知识图谱技术将数学史演化路径可视化，通过动态拓扑图展示毕达哥拉斯学派数论思想与当代密码学的关联，利用自然语言处理引擎解析《九章算术》中的算法逻辑并自动生成现代代码实现。针对数学哲学模块，可开发 AI 辩论系统模拟芝诺悖论与微积分思想的世纪交锋，引导学生在人机对话中锤炼批判性思维。更为重要的是，师范生需掌握 AI 赋能的数学教学设计能力——如运用生成式 AI 创作数学文化剧本，例如将费马大定理证明历程转化为互动推理游戏，还有可以通过增强现实技术构建跨时空数学实验室，使学生在虚拟雅典学院中亲历欧几里得公理化体系的构建过程。

教学实践中发现，AI 技术能够突破传统通识课“知识传授单向化”的局限。例如在讲解非欧几何革命时，通过 AI 驱动的多智能体仿真系统，学生可同时操控罗巴切夫斯基、高斯、黎曼等历史人物的认知模型，观察不同数学范式在思想实验中的碰撞融合。这种沉浸式认知训练使师范生不仅理解数学知识本身，更能掌握知识生产机制背后的创新思维规律。

本文基于笔者多年讲授《数学与人类文明》、《数学简史》等数学通识课教学经验，针对当前师范类高校数学通识课面临教学改革趋势，对 AI 背景下师范类高校数学通识课进行教学探索研究。

2 AI 背景下师范类高校数学通识课的教学实施

为主动对接科教兴国战略和教育强国建设，深度融入中国式现代化发展格局，以学生终身发展为核心，系统构建面向未来需求的综合素质培养体系，全面激发新时代人才创新潜能与服务国家发展的使命担当。早在 2017 年，国务院就在《新一代人工智能发展规划》中，明确将人工智能提升为国家重大发展战略，提出要完善人工智能教育体系。2018 年教育部在《高等学校人工智能创新行动计划》里再次着重强调这一关键任务。2024 年，教育部启动人工智能赋能行动，促进智能技术与教育教学、科学研究等深度融合，为学习型社会、智能教育和数字技术发展提供有效的行动支撑。

笔者近 3 年开设完成的数学通识课《数学简史》与《数学与人类文明》，发现学生选课比较积极，人数最少有 90 人，最多有 199 人。在学校教务处的高度重视和支持下，开课期间邀请一些数学专家学者走进课堂做讲座，例如浙江大学陈叔平教授、浙江大学蔡天新教授、华东师范大学刘治国教授等专家走进课堂，他们以自己的丰富经历和独特的视角，讲座深入浅出，深受学生喜爱。通识课的开设非常荣幸获得了多方媒体关注，例如得到中青在线、澎湃新闻等媒体报道《他是学生最喜爱的老师，3000 多名学生抢他的公选课《数

学简史》！》，以及杭州日报等主流媒体的报道《学生变身“自来水”，纷纷自发推荐！杭师大的这些通识课，“叫好”还“叫座”》。

师范类高校大一新生，面对诸多困难的数学课程，很多大一新生疲于应付无所适从，对大学生活既憧憬又迷茫。在大一开设数学通识课程的学习中也普遍面临“三重困境”：知识体量庞大导致认知负荷超载、理论体系繁杂引发理解障碍、教学场景多变造成学习效能弱化。

通识课的考核往往困惑很多任课教师。笔者在数学通识课教授过程中，主要集中三方面对学生考核：课堂作业、讲台展示、期末考试。AI 出现前，笔者喜欢使用超星学习通软件，布置学生作业并设置学生互评，充分调动学生积极性，同时也便于统计学生作业、出勤、表现等考核情况，通过加权后排序可以了解学生的大致情况，从多维度得出合理的学生平时成绩。讲台展示方面，分小组通常 5-10 人一组，根据总人数分 10 组，每组设置一个国家的数学文化主题，要求根据具体人物围绕一些独特视角，或结合自身专业背景进行讲台分享，学生的精彩分享激发了同学们的学习热情。期末考试环节，传统的通识课期末考试题型比较固定，每年整体变化较小，这也在很大程度上限制了部分同学的发挥，成为困扰笔者多年来有效考核的一个难点。

然而大学生对新生事物接受能力强、适应能力强、创造能力强。AI 出现后，笔者发现大学生对 DeepSeek、豆包、通义千问等 AI 存在较高的认可度，为利用 AI 提升师范类高校数学通识课的教学探索研究提供了可能。首先，大变小，即抓住某些主线串联，缩小知识体量。例如笔者讲解《数学与人类文明》课程中第二章古希腊部分，人物错综复杂，我们发现古希腊数学家大多是师生关系，按照泰勒斯-毕达哥拉斯-巴门尼德-芝诺-苏格拉底-柏拉图-亚里士多德-亚历山大-欧几里得-阿基米德-阿波罗尼奥斯-丢番图，这根主线清晰，借助 AI 工具生成可视化动态人物关系图。其次，繁变简，即简化理论体系促进理解。例如笔者讲解法国数学文明时，介绍费马大定理时，利用 AI 生成从费马猜想提出到完整证明的时间轴全息投影。再次，多变少，即减少教学场景提升学习效能。例如笔者讲解意大利文艺复兴时数学家，通过 AR 眼镜重现 15 世纪佛罗伦萨大教堂建造现场，理解射影几何的诞生逻辑。

借助 AI 可生成适合学生兴趣的多种数学互动场景，AI 与师生创造性的提问让师生们都受益，有效的改善学生课堂及课外在作业、出勤、表现等、讲台展示及期末考试等各个环节的主动性和创造性，这也是笔者今后探索的方向。

3 建议

由于目前师范类高校面临数学通识课的课程体系化缺乏、传统方式授课方式较多、课时数偏少等诸多问题，基于 AI 知识图谱的课程可架构引擎能自动解析数学史、算法原理与教育实践的关联网络，将碎片化知识点整合为“数学思

想进化树”“算法底层逻辑链”“教育转化路径网”三大模块，针对传统讲授模式，生成式 AI 可批量产出情境化教学资源。利用 AI 辅助为师范类高校数学通识课的教学探索研究提供了新的方案。

其一，借助 AI 升级传统授课模式。AI 通过动态知识图谱分析班级学情，自动生成分层教学目标与差异化教学方案。例如讲解微积分思想演进时，AI 可基于学生前置测试数据构建知识图谱，针对牛顿-莱布尼茨之争的认知差异，AI 可分层设计任务：基础层聚焦极限概念（如阿基米德穷举法可视化）；进阶层对比流数术与微分符号体系；创新层则结合梯度下降算法，让师范生通过 Python 实现微积分在 AI 训练中的应用模拟。

其二，借助 AI 加强师生深度互动。部署 DeepSeek 等大模型的智能助教，能根据学生知识图谱生成个性化问答链，从课堂互动数据采集、课后作业智能批改到学情报告生成，实现“互动-反馈-优化”闭环。例如讲解拉斐尔《雅典学院》时，AI 可捕捉学生提问“柏拉图与亚里士多德手势象征什么”，生成三阶解析链，推送拜占庭抄本《形而上学》中对两人哲学差异的图解，系统调取梵蒂冈建筑测绘数据生成 3D 透视模型，让学生感受艺术哲学与图像科学的双重认知升级。

其三，借助 AI 拓展学生主动探索。通过模拟苏格拉底式对话范式，设计具备逻辑链条的连续提问系统。例如讲解雅典数学家泰勒斯时，利用 AI 构建古代科学推演系统，当讲解泰勒斯测量金字塔高度时，系统同步投影尼罗河泛滥期的三维水文模型与巴比伦泥板星图数据。通过动态几何沙盘，学生可操纵公元前 585 年日食模拟器，观察泰勒斯如何运用相似三角形原理反推出阴影比值。

4 总结

数学通识教育不仅是应试教育的补充，更是大学生全

面成长的钥匙。它助力大学生理解知识，激发学习热情，促进跨学科融合，减轻学习负担。数学通识教育不仅传授知识，更培养大学生在复杂世界中解决问题的智慧与韧性。面对 AI 时代挑战，以数学通识教育赋能义务教育，本篇论文笔者抛砖引玉，探索 AI 背景下师范类高校数学通识课的教学改革方案，为大学生们更好的体验数学通识教育提供可行举措，笔者希望数学通识课授课既保持教育本质的温度与灵性，又让 AI 真正成为激发学生潜能的新引擎。

参考文献

- [1] 蔡天新,《数学与人类文明》课程,数学教育学报,2011,20(05): 10.
- [2] 郭子佳,数学在人类文明发展中的基础性作用,现代交际,2019,11: 220-221.
- [3] 苏婧琼;武佳杰,人工智能时代下的通识人才培养研究,智库时代,2018,30: 6-7.
- [4] 李平,尹超,人工智能背景下大学生通识课程的教学探索与实践创新,大学化学,2024,39(10): 402-407.
- [5] 徐雷,人工智能时代大学通识教育的作用与强化,通识教育评论,2024,1:126-130.
- [6] 向涛;杨吉云;廖晓峰,人工智能时代下通识教育对研究生综合素养的育人作用,高教学刊,2022,8(01): 1-4.
- [7] 任翠萍,基于培养学生通识能力的大学数学课程设计思考,课程教育研究. 2018,47: 114-115.
- [8] 郭鹏,数学类通识课程与高校学生的全面培养,黑龙江科技信息,2016,33: 88.
- [9] 潘大勇,何先平,成庭荣,数学文化和大学生通识教育,汉江师范学院学报,2017,37(06): 88-90.
- [10] 万安华,数学文化通识教育课的课程建设与创新实践,高等数学研究,2025,28(01): 24-28.
- [11] 孙洪维,通识教育影响下大学数学教学优化策略研究,吉林省教育学院学报,2023,39(09): 125-130.