

基于信息技术的大学数学可视化教学探索

刘林涛

中北大学数学学院, 山西 太原 030051

DOI: 10.61369/RTED.2025230015

摘 要 : 人工智能时代下, 可视化技术在大学数学教学中的应用越来越广泛, 不仅让枯燥抽象的数学概念、数学公式直观化、趣味化, 帮助学生掌握数学知识点, 还营造了沉浸式教学情境, 有利于提高数学教学质量。本文分析了大学数学可视化教学的优势, 剖析了当前大学数学可视化教学现状, 从打造可视化学习资源库、运用知识图谱开展教学、开展可视化项目化实践教学和开展可视化教学评估四个方面进行阐述, 旨在提高大学数学可视化教学质量。

关 键 词 : 信息技术; 大学数学; 可视化教学; 教学路径

Exploration of Visual Teaching in College Mathematics Based on Information Technology

Liu Lintao

Department of Mathematics, North University of China, Taiyuan, Shanxi 030051

Abstract : In the era of artificial intelligence, the application of visualization technology in college mathematics teaching has become increasingly widespread. It not only visualizes and interestingizes boring and abstract mathematical concepts and formulas to help students master mathematical knowledge points but also creates an immersive teaching situation, which is conducive to improving the quality of mathematics teaching. This paper analyzes the advantages of visual teaching in college mathematics and the current status of visual teaching in college mathematics. It elaborates from four aspects: building a visual learning resource library, carrying out teaching with knowledge graphs, conducting visual project-based practical teaching, and implementing visual teaching evaluation, aiming to improve the quality of visual teaching in college mathematics.

Keywords : information technology; college mathematics; visual teaching; teaching paths

引言

可视化技术是一种结构化的知识表示方法, 能够快速整合数据、呈现数据之间的关系、构建可视化模型, 为教育改革注入了活力。近几年来, 可视化技术凭借其互动性强、数据处理能力便捷和呈现方式直观等特点, 正成为大学数学教学中的改革热点。大学数学教师要积极学习可视化技术, 利用知识图谱、MATLAB、GeoGebra 和 Python 等智能化软件开展可视化教学, 把高中和大学数学知识点衔接起来、把跨学科知识点整合在一起, 帮助学生构建数学知识体系, 从而提高学生数学学习效率, 进而提高大学数学教学质量。

一、基于信息技术的大学数学可视化教学优势

(一) 有利于实现数学知识网络可视化

可视化技术可以帮助大学数学教师把关联知识点衔接起来, 通过直观的图表、结构图等揭示知识点之间的联系, 进一步发散学生思维, 从而帮助他们更好地掌握数学知识点, 进一步提高他们数学思维能力和学习能力^[1]。例如教师可以利用知识图谱把极限、连续、偏导数和微积分等知识点衔接起来, 呈现这几个知识点之间层层递进的关系, 强化学生对知识点的记忆, 夯实他们数学基础, 为后续微积分教学奠定良好基础。

(二) 有利于为学生规划个性化学习路径

大学生数学基础参差不齐, 在大学数学课程学习中面临着不

同障碍, 这给大学数学教学带来诸多挑战。通过可视化技术对学生学习数据进行挖掘与分析, 大学数学教师能精准锁定学生在数学学习中的薄弱环节, 据此生成专属学习方案, 并为学生推送贴合其需求的个性化学习资源。例如教师能够利用可视化技术对学生线上数学测试数据进行深度分析, 明确标记各学生在数学学习中的薄弱环节, 并由系统自动生成知识图谱及相关图表。基于学生数学学习能力的个体差异, 定向推送定制化复习资源与练习题, 以此契合学生个性化学习诉求, 有效提升其数学学科素养与学习能力^[2]。

(三) 有利于提高数学教学质量

可视化技术为大学数学教学注入了新的活力, 创造了更多发展空间。它可将数学知识点间的逻辑关系、教学实施过程转化为

直观可视的形式，助力学生深化知识点记忆，引导其积极探索多元解题策略、系统梳理知识脉络，从而有效增强数学解题能力与学科思维。此外，可视化技术可以帮助教师提供数据支持，对线上与线下教学过程、学生数学作业等进行分析，自动生成直观的图表、知识图谱，便于教师针对学生感兴趣的知识点、出错比较多的题型开展教学，有效提高大学数学课堂教学质量^[3]。

二、大学数学教学可视化教学现状

（一）可视化教学资源不足

人工智能时代背景下，高校积极探索人工智能、大数据、云计算及可视化技术在大学数学教学中的融合应用。然而，当前实践中既缺乏对可视化教学资源的针对性开发，也未实现知识图谱、MATLAB、GeoGebra、Python 等相关资源的系统化整合，这两大问题共同制约了可视化教学的有效开展^[4]。例如数学教师只是把可视化技术作为课堂教学工具，却忽略了根据教学内容、学生数学水平制作可视化教学视频、设计复习资料，难以发挥出可视化技术在数学教学中的优势。

（二）数学教师可视化信息素养有待提高

在高校数学教学中，教师对超星学习通、大数据、DeepSeek、几何画板等新兴信息技术的使用更为熟练和依赖，而针对可视化工具的运用能力与掌握水平则相对薄弱，直接导致可视化教学难以高效推进。部分教师不仅难以灵活运用可视化工具，对计算机软件、线上教学平台及各类可视化工具的功能特性与操作步骤也缺乏足够了解，进而对课堂教学节奏产生了不利影响。部分教师只是将教学知识点以图像的形式呈现出来，却忽略了利用知识图谱技术来梳理知识点之间的关系，无法帮助学生快速理解数学概念、公式等知识点，影响了可视化教学质量^[5]。

（三）可视化教学方式单一

目前高校大学数学可视化教学多以静态图像和简单的动画展示为主，虽然可以讲解数学概念和公式，但是缺乏互动性和动态性，难以激发学生学习兴趣和参与课堂互动的积极性^[6]。例如在微积分教学实践中，不少教师讲解概念和应用案例时，仍局限于平面直角坐标系与表格的传统呈现方式。对于 GeoGebra、MATLAB 等专业软件，他们未能有效利用其动态演示优势，来具象化极限、微分、积分等抽象知识点，以及函数区间的动态变化过程。这一做法既影响了学生对微积分知识的深层认知，也在一定程度上降低了微积分的整体教学质量。

三、基于信息技术的大学数学可视化教学路径

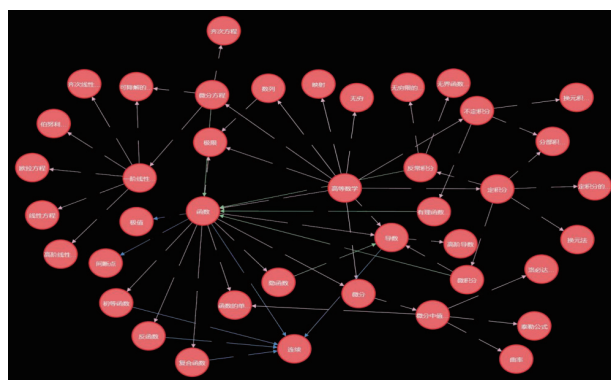
（一）构建可视化教学资源库，丰富数学教学资源

为实现因材施教的目标，高校数学教师应转变传统教学理念，积极学习知识图谱、MATLAB、GeoGebra、Python 等可视化工具的应用方法，精进软件操作能力。同时，围绕课程教学内容，结合学生的数学基础差异，筛选、整合优质可视化教学素材，构建个性化的教学资源库，助力不同层次学生高效开展数学

学习^[7]。以微积分教学为例，教师可围绕极限、微分、积分学三大核心模块搜集教学资源，并对模块内容进行细化分类，其中微分学涵盖极限理论、导数与微分，积分学则包含定积分与不定积分。随后，教师可运用可视化工具制作配套教学课件，借助智能化软件生成知识点结构图与图表，依托可视化技术直观呈现微积分各知识点的内在关联，助力学生高效掌握知识内容。此外，教师要把知识图谱、思维导图和图表等可视化教学资源上传到线上教学平台，并明确每个教学资源重点，便于学生进行自主检索、下载可视化教学资源，提高学生自主学习能力^[8]。学生可借助线上教学平台，自主检索微积分的核心概念、典型例题及应用案例等学习资源，依托可视化图表对相关知识点进行系统复盘，及时排查知识漏洞、弥补学习短板，进而提升数学学习的效率与质量。

（二）运用知识图谱开展教学，引领学生深度学习

高校数学教师可以利用 GPT-4 大模型技术设计知识图谱，对教材知识点进行全面梳理，明确不同章节知识点之间的关系、典型应用案例和跨学科知识点，帮助学生更加全面、清晰地了解高数知识点，促进他们逻辑思维、建模能力和运算能力发展^[9]。首先，教师需对教材中的教学内容展开系统性分析，明确各单元的重点与难点，梳理单元之间、知识点之间的内在逻辑关联，再运用 GPT-4 大模型技术搭建对应的知识图谱，如图一所示。例如函数单元以函数单调性、隐函数和微分教学为主；微分中值定理中以洛必达法则、泰勒公式为主，明确这些知识点之间的内在联系，更加清晰地呈现高等数学知识体系，为课堂教学奠定良好基础^[10]。其次，教师应积极引导运用 GPT-4 自主构建知识图谱，让学生根据自身的数学水平打造专属的个性化知识图谱。此举既能拓宽学生的数学思维维度，又能锻炼其数据分析能力，助力学生走上个性化学习之路，夯实数学学习的综合能力。在知识图谱的支撑下，学生能够更透彻地理解数学概念与公式的逻辑联系，通过整理典型例题、归纳各类题目的解题方法，不断完善知识体系，切实提升解题能力，达成高效学习的目标^[11]。



图一：高等数学知识图谱

（三）开展可视化项目实践教学，提高教学质量

信息技术背景下，高校数学教师可以利用可视化技术开展实践教学，设计项目化实践任务，鼓励学生以小组合作的方式进行学习，促进学生之间的交流，进一步提高数学教学质量。第一，教师可以根据教学重难点设计小组项目化实践任务，要求各个小组搜集相关知识点、解题思路，让他们利用智能化软件构建数

学模型、探索一题多解方法,进一步提高大学数学实践教学量^[12]。例如教师在讲解函数相关知识时,可以要求各个小组利用 Python 程序验证函数表达式、制作函数模型,探索函数单调性,并提交函数单调性分析方法,引领各个小组进行合作探究。第二,各个小组可以重点分析函数解析式,分析不同取值范围函数单调性变化,并利用 Python 程序验证 x 和 y 之间的关系,科学推理函数单调性,并根据函数值变化构建数学模型,探索函数最值求解方法,提高函数计算准确性和效率,进一步提高小组项目化实践学习效果。第三,教师要鼓励各个小组展示项目化实践学习成果,让他们利用知识图谱、短视频等可视化工具呈现小组学习成果,鼓励不同小组进行互问互答,促进不同小组之间的交流,指出各个小组可视化项目实践学习中存在的问题,帮助学生完善学习方案,从而提高数学教学质量^[13]。

(四) 开展可视化教学评价,促进学生全面发展

高校数学教师可借助可视化工具开展教学评价工作,全面追踪学生的学习过程、精准评估学习效果,及时捕捉学生学习中存在的问题,据此优化数学教学方案,最终实现大学数学课堂教与学的良性互动、双向共赢^[14]。教师可利用可视化工具分析学生线上课件下载、测试、发言、作业等数据,智能绘制知识图谱,直观掌握学生的优势、不足及知识点掌握情况,构建个性化“学习

画像”,全面客观评价学生,提升教学评价质量。例如,教师可借助可视化工具,从数学思维能力、解题能力、建模能力以及团队协作精神等多个维度对学生进行综合评价,及时指出学生在学习过程中暴露的问题,提升数学教学评价的针对性与有效性,进而指导学生优化学习方案,助力其数学综合能力的提升^[15]。

四、结语

总而言之,面对人工智能时代的全新挑战,高校数学教师需主动作为,系统性研习信息技术与可视化技术,并将其深度融入数学概念阐释、公式推导及解题教学等核心环节。通过搭建可视化教学资源库,满足学生个性化学习需求;依托知识图谱开展教学活动,为学生量身规划学习路径,以此切实提升学生的数学学习能力。与此同时,教师还应借助可视化工具开展教学评价与实践教学,有效激发学生的学习兴趣,引导他们主动参与课堂互动与实践探究,助力其数学素养的全面发展。展望未来,高校数学教师可进一步打通生成式人工智能、DeepSeek 与可视化教学的融合路径,创新数学教学方案,逐步引导学生开展深度学习,最终实现大学数学课堂教学质量的提质增效。

参考文献

- [1] 邢倩倩,梁佩佩.核心素养视域下的高职数学可视化教学探究[J].产业与科技论坛,2025,24(05):206-209.
- [2] 耿艳妮.基于 GeoGebra 平台的高中数学可视化教学研究[J].中国新通信,2025,27(04):179-181.
- [3] 姚建波,黄毅,龙开琳.高职院校数学可视化教学的现存问题及对策研究[J].教育观察,2025,14(04):104-106+126.
- [4] 周怡然.基于 GeoGebra 的中职数学可视化教学研究[J].信息与电脑,2024,36(23):245-247.
- [5] 王荣亮,王艳彩.基于 GGB 的指数函数可视化设计与实践研究[J].电脑知识与技术,2024,20(26):102-104.
- [6] 杨晓丹,赵越,王琳静.基于 GeoGebra 软件的高等数学可视化教学探究——以平行截面面积为已知的立体的体积为例[J].中国信息界,2024,(04):185-187.
- [7] 李晓霞.基于创新能力培养的高等数学可视化教学研究——评《知识可视化视觉表征的理论建构与教学应用》[J].应用化工,2024,53(07):1755.
- [8] 李清微,汤灿琴,王利东.基于 GeoGebra 软件的数学分析可视化教学探索[J].科教文汇,2023,(11):66-70.
- [9] 陈栋梁.可视化教学在高考问题分析中的妙用——以 2022 年湖北高考压轴题为例[J].物理教师,2023,44(06):70-73.
- [10] 宣晶雪,张权.“双创”背景下“高等数学”课程中旋转体体积可视化教学设计[J].科技风,2023,(03):103-105.
- [11] 徐定华,刘单,刘可俊.分析数学课程的可视化教学设计探讨[J].大学数学,2022,38(04):44-51.
- [12] 段敏.基于高级程序设计语言的高职数学课程可视化教学探索[J].科技创新与生产力,2022,(08):19-21+30.
- [13] 袁兰兰.基于 Geogebra 的中职数学可视化教学实践[J].职业,2021,(12):89-90.
- [14] 冯影影,杨戟.Matlab 可视化技术在高等数学的教学实践[J].电子技术,2020,49(06):19-21.
- [15] 王晓明,朱一心.基于 STEM 教育理念的线性代数可视化教学实践[J].首都师范大学学报(自然科学版),2020,41(01):62-66.