

基于知识图谱的医学院校高等数学课程教学改革探究

潘虹, 华荣伟*

杭州医学院医学影像学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年3月7日; 录用日期: 2026年4月8日; 发布日期: 2026年4月16日

摘要

高等数学作为医学院校重要的公共基础课,其教学不仅在于筑牢知识体系,更在于培养学生的逻辑推理、归纳分析及创新能力。但传统教学中存在学生参与度低、个性化支持不足、知识关联性薄弱等问题,本文探讨了基于知识图谱的医学院校高等数学课程教学改革,旨在推动个性化学习与教学向更高层次发展。

关键词

知识图谱, 高等数学, 个性化学习

Exploration of Teaching Reform of Advanced Mathematics Course in Medical Colleges Based on Knowledge Graph

Hong Pan, Rongwei Hua*

School of Medical Imaging, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

Received: March 7, 2026; accepted: April 8, 2026; published: April 16, 2026

Abstract

Advanced mathematics, as an important public basic course in medical colleges, not only aims to build a solid knowledge system but also to cultivate students' logical reasoning, inductive analysis and innovative abilities. However, traditional teaching methods have problems such as low student participation, insufficient personalized support and weak knowledge correlation. This paper explores the teaching reform of advanced mathematics courses in medical colleges and universities based on

*通讯作者。

knowledge graphs, aiming to promote personalized learning and teaching to a higher level.

Keywords

Knowledge Graph, Advanced Mathematics, Personalized Learning

Copyright © 2026 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

高等数学作为基础性学科,其内容具有知识点分散、逻辑性关联紧密、公式与定理繁多等特点。传统线性知识传授模式往往使教学内容呈现碎片化与割裂的困境,无法适配学生的个性化需求,致使学习效果甚微。近几年来,随着以知识图谱、深度学习为代表的人工智能技术的迅猛发展,为破解这一困境提供了新路径。通过构建层次化的知识网络,借助语义建模显化概念、公式、定理的内在关联,知识图谱不仅能赋能教师实施精准教学与个性化反馈,提升教学实效,又能助力学生在高效内化知识的同时,开展个性化学习、主动搭建数学与其他学科的桥梁。因此,开展相关教学改革探究,对于切实提高课程教学质量具有重要的理论价值与现实意义。

2. 基于知识图谱的个性化教学支持

知识图谱通过建立知识点之间的逻辑关系,将高等数学课程中的概念、性质与定理等关系进行系统化整合,形成可视化的认知地图[1]。这一结构化的知识呈现方式,不仅能够引导学生梳理知识脉络,构建系统化的知识体系,也为个性化教学提供三重支撑:精准化诊断学情、动态规划学习路径及促进跨学科联结[2]。

2.1. 精准化诊断学情

精准把握学情是实现个性化教学的前提。知识图谱通过其结构化的知识表征和动态追踪能力,是教师精准化诊断学情的有力工具。依托知识图谱,通过追踪学生的学习轨迹,量化分析知识点的掌握程度,识别学生的认知薄弱环节及共性难点,从而摆脱传统教学中依靠经验猜测的局限,为落实因材施教提供可视化的数据支持,进而赋能教师的教学决策[3]。

2.2. 规划学习路径

依托学情诊断所获得的认知画像,知识图谱能够为学生定制学习路径。系统借助预设的知识逻辑关系(前驱-后继、包含-被包含等关系),根据学生对各节点的掌握状态,自适应地推荐个性化学习路径。以课程中“导数”这一知识点为例,导数的理解依赖于前驱知识包括“函数的概念”、“极限理论”;以“平均变化率”作为案例,引入瞬时变化率,进而提出“导数”的定义;在导数的后继知识层面,有“导数的几何应用”、“微分方程”等知识点。对于基础薄弱的学生,可以通过推送前置知识的复习内容与基础性资料,帮助学生补齐短板;对于学有余力的学生,则可推送拓展性知识,满足深度学习需求,使得学生从被动学习转向主动学习,最终达成因材施教的教学目标,提升学习效率与学习体验。

2.3. 促进跨学科联结

在医学院校的高等数学课程教学中,通过知识图谱将高等数学知识与医学案例相联系。通过将药物

代谢模型、流行病动力学模型、医学影像处理等医学案例嵌入知识图谱,使抽象的数学知识与具体的临床问题建立联系。例如,在微分方程时,可以引入肿瘤生长模型;在学习导数时,其后继知识关联至药物浓度变化率的计算。这种知识嵌入,有助于学生在学习过程中主动构建跨学科的知识网络,提高应用能力,帮助学生从“知识学习”到“学以致用”的认知跃迁。

3. 知识图谱赋能下的教学实践路径

BOPPPS 教学模式源自加拿大教学技能工作坊,将课堂教学划分为 Bridge-in (引入)、Objective (目标)、Pre-assessment (前测)、Participatory Learning (参与式学习)、Post-assessment (后测)和 Summary (总结)六个步骤,其核心理念是强调以学生为中心[4]、全程互动与及时反馈。知识图谱则为这一教学模式注入数据支撑与个性化学习的核心驱动力。将知识图谱与 BOPPPS 这一教学模式相融合,能够实现“内容结构化”与“流程规范化”的双向赋能,构建其涵盖课前、课中、课后的智慧教育闭环。实现师生间跨空间的深度互动与教学相长[5]。

3.1. 课前阶段

课前阶段对应 BOPPPS 教学模式中的目标与前测这两个环节。教师依托知识图谱教学平台发布学习任务,学生按照既定的教学目标开展自主学习。平台记录学生的学习数据,包括学习视频、预习测验等完成情况,动态分析学生知识缺口,明确个性化学习路径。为教师精准把握学生学习情况,优化教学设计提供数据支撑,使得后续课堂教学能够从学生的实际情况出发,实现精准施教[6]。

3.2. 课中阶段

课中阶段集中体现了 BOPPPS 教学模式中的引入、参与式学习与后测这三个环节。首先,教师通过知识图谱的可视化导航功能,引导学生从宏观上把握课程脉络,明确核心知识点的内在联系。同时,教师可基于课前学情数据,针对学生所存在的薄弱点与典型问题,有针对性的重点讲解,引导学生深度参与。在授课过程中,穿插课堂测验,平台可实时记录学生答题数据,教师可以查看学生掌握情况,并及时调整课堂策略,同时为课后巩固提供了数据支撑。

3.3. 课后阶段

课后阶段,对应 BOPPPS 教学模式中的后测延伸与总结。教师根据学生掌握情况,通过平台发布分层作业。系统根据学生作业完成情况,生成个性化复习路径,对于基础掌握薄弱的学生,针对性推送基础练习,对于熟练掌握的学生,推送拓展性内容,帮助学生查漏补缺与巩固提升,巩固提升。

与此同时,教师可以随时回溯知识图谱所积累的学习数据,分析学生具有共性困难的知识点分布、高频错题及教学效果,及时调整后续教学安排。这种基于数据的教学反思,使得教学优化数据化,实现教学能力的持续迭代与提升。

知识图谱赋能下的 BOPPPS 教学模式,形成了“课前精准诊断-课中深度互动-课后个性化巩固-全程数据反馈”的完整闭环。

4. 构建多元化课程评价体系

在高等数学课程教学的考核中,将过程性评价与终结性评价相结合,实施多元化课程考核,强化过程性考核。具体而言,依托知识图谱,通过记录学生的学习轨迹,将课前预习,课堂测验、课后作业等过程性数据纳入课程考核,使得评价贯穿教学全周期。通过这种过程性评价,学生可以及时发现知识盲点、查漏补缺,激发学习兴趣;教师可以根据学情优化教学策略,真正实现以评促学、以评促

教[7]。

5. 结语

在医学院校高等数学课程中引入知识图谱, 是推动数字化教学设备完善与智能化平台深度应用的重要举措。这一教学模式不仅可以帮助学生构建系统化的知识体系, 更能引导学生建立数学与医学专业的内在联系。基于知识图谱的数字化教学, 不仅可以让学生体会到个性化学习与即时反馈带来的学习优势, 更能有效改善当前课程内容枯燥、形式单一等困境, 为后续专业学习提供有力支撑。

基金项目

浙江省高等教育学会 2025 年度高等教育研究课题: 医学院校跨学科知识图谱驱动的高等数学课程教学改革与实践, KT2025148; 浙江省普通本科“十四五”重点立项教材: 医学高等数学, 00004D2JC202402。

参考文献

- [1] 基于数字化知识图谱的高等数学课程建设[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2025(9): 68-71.
- [2] 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.
- [3] 范红敏. 知识图谱在高等数学课程教学中的作用[J]. 信息技术时代, 2025(7): 180-182.
- [4] 白丽霞, 张耀, 晋聪. 基于“BOPPPS + 线上线下”教学模式在中医院校高等数学中的初探[J]. 大学数学, 2025, 41(5): 71-76.
- [5] 王昕, 田源, 李清微. 基于知识图谱的高等数学课程教学改革探究[J]. 教育信息化论坛, 2025(7): 67-69.
- [6] 李倩, 张丽丽, 伏文清. 基于知识图谱和 AI 赋能的高等数学教学创新与实践[J]. 教育信息化论坛, 2025(16): 7-9.
- [7] 张鸿艳. 基于 OBE 教学理念的高等数学课程教学改革的探索与实践[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2025, 43(4): 186-188.