

继续医学教育中数智赋能的《医学免疫学》混合式教学模式探索

姜昱竹, 张海霞, 张晓姝, 马延超, 曹奇志*

山东医药大学基础医学院免疫学教研室, 山东 烟台 264003

DOI: 10.61369/VDE.2026060034

摘 要 : 在“健康中国”战略与“新医科”建设背景下, 高等医学继续教育面临学员结构多元、学习时间碎片化、知识基础与需求差异显著等现实挑战。为此, 本研究依托超星教学平台, 构建包含 189 个知识点的知识图谱与临床案例驱动的问题图谱, 并深度融合 AI 助手, 从精准教学、科教融合、思政浸润与多元评价四个维度重构课程, 探索“课前图谱导学—课中精准面授—课后个性化拓展”的混合式教学模式。结果显示, 该模式有效提升了学习投入与知识点掌握率 (78.9%), 在激发学习兴趣 (75.0%)、提升自主学习 (70.7%) 与批判性思维能力 (68.5%) 方面获得积极反馈。本模式能够有效促进知识结构化、学习个性化与评价过程化, 为高等医学继续教育的数字化转型提供了可操作的实践路径。

关 键 词 : 继续医学教育; 知识图谱; 人工智能; 医学免疫学; 混合式教学

Exploration of a Blended Teaching Model for Medical Immunology Empowered by Digital Intelligence in Continuing Medical Education

Jiang Yuzhu, Zhang Haixia, Zhang Xiaoshu, Ma Yanchao, Cao Qizhi*

Department of Immunology, School of Basic Medical Sciences, Binzhou Medical University, Yantai, Shandong 264003

Abstract : Against the backdrop of the "Healthy China" strategy and the development of "New Medical Education", continuing medical education faces significant challenges, including heterogeneous learner profiles, fragmented learning schedules, and pronounced disparities in prior knowledge and individual learning needs. To address these challenges, this study leveraged the Chaoxing platform to construct a knowledge graph comprising 189 core knowledge points and a clinical case-driven problem graph, with deep integration of artificial intelligence (AI) tools. The curriculum was systematically redesigned across four dimensions, precision teaching, integration of research and education, infusion of ideological and political education, and diversified assessment, to implement a blended teaching model structured around "pre-class graph-guided self-learning, in-class precise face-to-face instruction, and post-class personalized extension". Findings indicate that this model significantly enhanced student engagement and achieved a knowledge mastery rate of 78.9%. Moreover, positive outcomes were reported in fostering learning motivation, promoting self-directed learning, and improving critical thinking skills. This model effectively supports the structuring of knowledge, personalization of learning experiences, and process-oriented evaluation, offering a practical and scalable pathway for the digital transformation of continuing medical education.

Keywords : continuing medical education; knowledge graph; artificial intelligence; medical immunology; blended teaching model

《教育强国建设规划纲要》倡导教育数字化, 伴随健康中国与新医科建设, 继续医学教育模式创新成为医学教育改革重点^[1]。

医学免疫学是连接基础医学与临床实践的重要桥梁学科, 其知识体系繁杂、更新迅速、抽象性强^[2]。传统的集中面授、统一考核模式, 难以适应继续教育学生背景多元、学习时间碎片化、前期基础与职业需求异质性显著的现实学情^[3]。这种“一刀切”的教学供给与“齐步走”的进度安排, 导致“基础薄弱者跟不上、基础扎实者吃不饱”的结构性矛盾日益突出^[4]。因此, 如何借助数字化手段实现学情的精准识别、资源的智能适配与学习过程的有效支持, 是提升继续医学教育质量的关键突破口。

基金项目: 教育部产学研合作协同育人项目 (231006521131838); 滨州医学院教学改革与研究立项项目 (JYKTM202343, JYKTYB202425); 滨州医学院继续教育教学改革与研究立项项目 (BYJJ202405, BYJJ202415); 山东省智慧课程建设基金资助项目 (鲁高教函〔2025〕16号); 山东省继续教育数字化共享课程建设基金资助项目 (鲁教民函〔2024〕31号)。

通信作者: 曹奇志, E-mail: caoqizhi@126.com

一、课程体系重构的三维路径

（一）精准教学维度：构建动态可视化的知识图谱

本研究以人卫版《医学免疫学》第8版教材为基础，采用“教师标注 + AI 辅助”解构课程，构建含8大模块、32个单元、189个知识点的知识图谱。各知识点标注认知层级、重难点、考点及思政映射点，实现教学内容的结构化呈现与个性化学习导航^[5]。

梳理知识点间的逻辑关系，形成脉络清晰的知识网络拓扑结构。学生可通过三色可视化学习地图掌握学习情况，并实现自主规划路径、查漏补缺。



图1 超星教学平台《医学免疫学》知识图谱、知识点标签与学习地图示例

（二）科教融合维度：构建案例驱动的问题图谱

本研究构建临床案例驱动的问题图谱，将189个知识点与12个典型病例关联，采用三阶递进式问题设计，促进理论向临床实践迁移。

依托问题图谱引导学生在结构化知识网络中主动探索学习，完成案例分析、机制溯源至前沿思考的深度学习闭环，有效弥合理论与实践差距。

（三）思政浸润维度：构建价值引领的育人生态

继教医学兼顾专业与职业精神，课程思政融入知识图谱育人，借 AI 推送素材，增强学生职业认同与文化自信^[6]。

（四）多元评价维度：构建数据驱动的综合评价体系

针对传统继续教育传统评价方式单一、反馈滞后的问题，本研究构建了“过程性数据监测 + 表现性任务评价 + 终结性知识考核”相结合的综合评价体系。

平台自动采集学习完成、测试、AI 互动等过程性数据，确保评价的客观性与持续性。表现性评价聚焦案例分析、线上讨论等，侧重于高阶思维。终结性考核则采用动态题库在线机考。

二、混合式教学模式的实施流程

（一）课前：图谱导学与智能诊断（2周）

教师通过平台发布“预习任务单”，学生利用碎片化时间，

借助知识图谱进行自主导航学习，完成指定微视频、课件讲义等内容的学习与课前测试等。

AI 助手实时分析学习数据、生成画像并精准推送资源，薄弱生侧重基础内容，优等生获深度材料。教师则依托学情数据，优化面授教学设计^[7]。

（二）课中：精准面授与深度互动（8学时）

面授结合 AI 反馈难点，依托知识图谱可视化精讲核心逻辑。以超敏反应为例，直观呈现机制与诊疗策略，化抽象为具体。

课堂中，AI 助教支持匿名随堂提问与即时解答（常见问题由 AI 应答，复杂问题转交教师）；同时通过随机点名、实时投票、弹幕反馈等功能，辅助教师评估课堂参与度与理解度。

（三）课后：个性化拓展与持续支持（4周）

课后，AI 系统根据学生课中表现与前期预习数据，推送“差异化作业”，包含基础性练习、进阶性任务，以及衔接科研或临床前沿的拓展探究题。

知识图谱持续开放，支持学生自主探究学习。AI 助管可预警学习行为，对进度滞后学生自动提醒并推荐资源，保障学习持续推进。

三、教学效果分析

（一）平台学习行为数据分析

对2025年春季学期参与滨州医学院继续教育学院医学免疫学课程教学实践的109名学生的线上学习数据进行统计分析。

课程总访问量291687人次，学生学习完成度与掌握度良好。数据显示，短微视频完成率远高于长视频，契合继教学生轻量化学习偏好。

AI 助手处理提问862条，直接解答准确率95.8%。问题以事实性、拓展性知识为主，反映学生聚焦知识内化与应用。

（二）学生满意度调查与评价结果

课程回收有效问卷92份，有效率84.4%。智慧混合式教学获学生高度认可，各维度正面评价均超90%，有效满足学习需求。

表1 基于智慧教学平台的混合式教学改革满意度调查结果（n=92）

评价维度	非常满意 (人数 /%)	满意 (人数 /%)	一般 (人数 /%)	不满意 (人数 /%)
平台教学资源整合	69 (75.0%)	19 (21.7%)	3 (3.3%)	1 (1.1%)
学习数据分析反馈	61 (66.3%)	28 (30.4%)	1 (1.1%)	2 (2.2%)
AI 助教应用	66 (71.7%)	21 (22.8%)	4 (4.3%)	1 (1.1%)
知识图谱学习路径	57 (62.0%)	26 (28.3%)	6 (6.5%)	3 (3.3%)
AI 出题	66 (71.7%)	20 (21.7%)	1 (1.1%)	5 (5.4%)
混合式教学模式整体满意度	64 (69.6%)	23 (25.0%)	4 (4.3%)	1 (1.1%)
线上学习内容难易度	73 (79.3%)	16 (17.4%)	2 (2.2%)	1 (1.1%)

全过程综合性评价	67 (72.8%)	22 (23.9%)	2 (2.2%)	1 (1.1%)
学习兴趣提升	69 (75.0%)	17 (18.5%)	3 (3.3%)	3 (3.3%)
自主学习能力提升	65 (70.7%)	24 (26.1%)	2 (2.2%)	1 (1.1%)
批判性思维能力提升	63 (68.5%)	26 (28.3%)	0 (0.0%)	3 (3.3%)
学习成绩预期变化	64 (69.6%)	25 (27.2%)	2 (2.2%)	1 (1.1%)

学生对教学资源整合认可度较高，说明课程内容的结构化与关联性设计得到了普遍认同。AI 助教、AI 出题等获高度评价，知识图谱也获超六成学生非常满意，印证了智能化工具在学情诊断与个性化支持中的关键作用。

学生对混合式教学与综合性评价认可度高，反映了继续教育学生对精准化教学与多元评价体系的充分肯定。特别值得关注的是，79.3% 的学生认可线上学习内容难度，这从侧面证实了基于微视频与知识图谱的资源设计的有效性。

该模式显著提升学生学习动机与高阶能力，七成以上学生自觉其学习兴趣、自主学习能力与批判性思维能力增强；69.6% 的学生对学习成绩持显著积极预期，充分展现了学生对该教学模式成效的信心。

四、讨论

（一）知识图谱：应对学情异构的高效能认知工具

本实践表明，知识图谱通过其可视化、结构化的特性，为背景各异的继续教育学生提供了统一的认知框架与个性化的学习导航^[8]。本研究构建的“知识图谱－问题图谱”双核驱动的教学资

源体系，以临床案例化解学用脱节，促进理论向实践转化。

平台数据表明短微视频完成率高，符合成人学习者的认知负荷特点^[4]。这为后续继续教育数字化资源考法指明了方向，应着力建设“纳米级”知识单元，避免内容冗长与信息过载。

（二）AI 助教：赋能规模化个性化教学的智能引擎

AI 助教作为智能学伴，答疑准确率高且全天候服务，拓展教学时空，有效缓解继续教育中突出的工学矛盾，相较传统辅导具有显著的规模化与可持续优势。

AI 助教的价值更在于其持续、无感的数据采集与分析能力，这些细粒度的学情数据，为教师洞察群体学情规律与个体学习特征提供实证依据。

（三）精准混合式教学模式：继续教育质量提升的有效路径

继续教育学生具有一定的临床实践经验，但理论知识往往缺乏系统性。“课前图谱导学－课中精准面授－课后个性化拓展”混合式教学模式，本质上是将掌握学习理论与成人学习理论深度融合，并进行情境化应用，这是适应继续教育特殊性的关键创新^[9]。

综上所述，本研究在医学继续教育中，成功构建并实践以知识图谱与 AI 智能助手为核心支撑的精准混合式教学模式。实践证明，该模式通过知识的结构化呈现、学习的个性化导航、教学的精准实施与评价的过程化开展，显著提升了学生的学习投入度、知识掌握率、综合能力与学习满意度。知识图谱与 AI 的深度融合，为破解继续教育规模化与个性化难以兼顾的难题，提供了切实可行的技术路径与教学方法论。未来研究可进一步探索该模式在不同医学专业课程中的迁移应用效果，并持续跟踪其对学生长期职业发展的影响。

参考文献

[1] 张雯, 张敏, 陈旻敏, 等. "5+3+X+ 继续教育" 贯通式医学教育信息化管理平台创新实践 [J]. 医学教育管理, 2025, 11(4): 373-378.

[2] Ma Y, Wang B, Jiang Y, Cao Q, Hu T, Luan X. Impact of holism based blended learning model on medical immunology among traditional chinese medicine students: a comparative survey study. Adv Med Educ Pract. 2025;16:2397-2407.

[3] 廖淑贤, 张伟, 吴志奇. 混合式教学模式在继续医学教育中的应用 [J]. 继续医学教育, 2024, 38(3): 71-74.

[4] 吕红玲, 陈维, 黎玉叶, 等. 线上教学在继续医学教育《诊断学基础》教学中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(23): 142-146.

[5] 郭文慧, 黄文杰, 张晴, 等. 基于知识图谱的混合式教学在老年护理学课程中的应用效果研究 [J]. 卫生职业教育, 2026, 44(1): 48-51.

[6] 蒋小滔, 刘艳君, 朱伟, 等. 医学免疫学"六结合" 进行课程思政案例设计的实践与探索 [J]. 中国免疫学杂志, 2025, 41(11): 2741-2743.

[7] Zhou LY, Wang YY. Simulation of personalized english learning path recommendation system based on knowledge graph and deep reinforcement learning. Sci Rep. 2025; 15(1): 34554.

[8] 王志玲, 黄彬涛. 数字化平台联合翻转课堂在血液学教学中的应用 [J]. 继续医学教育, 2024, 38(6): 75-78.

[9] 翟佳姝, 陆媛, 潘莹, 等. 全科临床诊疗思维课程引进程序性评价课程体验的质性研究——基于建构主义视角 [J]. 中国全科医学, 2025, 28(25): 3193-3199.