© 2026 国际老年医学杂志编辑部 © 2026 Editorial Office of *International Journal of Geriatrics*

教育实践

《病理学》人工智能课程建设及教研新模式探索*

李艳茹 王医术** 石英爱 吕 爽 阮 洋 刘静华 李美英
王悦增 高 航 李 伟 何 旭 辛 颖 李一雷 李玉林
吉林大学基础医学院病理学系，吉林 长春 130021

[摘 要] 近年来，人工智能（AI）技术在高等教育领域的应用日益广泛，在医学教育教学创新中也发挥着越来越重要的作用。吉林大学基础医学院病理学系通过《病理学》AI 课程建设与应用的实践，探讨了运用 AI 技术打造病理学课程新形态，推进个性化教学的适宜路径，旨在为探索医学教育数字化转型提供新范例。

[关键词] 人工智能；病理学；知识图谱；个性化学习；教育数字化
doi：10.3969/j.issn.1674-7593.2026.06.021

Exploring innovative approaches to artificial intelligence curriculum development and research in Pathology

Li Yanru, Wang Yishu**, Shi Yingai, Lv Shuang, Ruan Yang, Liu Jinghua,
Li Meiying, Wang Yuezeng, Gao Hang, Li Wei, He Xu, Xin Ying, Li Yilei, Li Yulin
Department of Pathology, College of Basic Medical Sciences, Jilin University, Changchun 130021, China
** Corresponding author: Wang Yishu, email: wangys@jlu.edu.cn

[**Abstract**] In recent years, the application of artificial intelligence (AI) technology in higher education has become increasingly widespread, and it is playing an increasingly important role in the innovation of medical education and teaching. Department of Pathology, College of Basic Medical Sciences, Jilin University takes the construction and application of the AI course in Pathology as an example, and uses AI technology to create a new form of the pathology course, promoting personalized teaching, and providing a new model for exploring the digital transformation in medical education.

[**Key words**] Artificial intelligence; Pathology; Knowledge graph; Personalized learning; Digitalization of education

近年来，随着人工智能（Artificial intelligence，AI）技术的跳跃式发展，以“AI+”为载体的技术创新正在引领着教育教学领域的变革，并为教育形态的重塑带来了新的挑战[1]。《病理学》是一门重要的基础医学核心课程，在医学教育中占有重要地位。如何创新教学模式，更好地服务于学生个性化学习与能力提升是病理学教师一直在思考的问题。AI 技术的应用为《病理学》的个性化教学提供了新的切入视角及可能性[2-3]。特别是知识图谱结合智能推荐为满足学生个性化学习需求以及创新能力的培养提供了有效手段[4-5]。吉林大学基础医学院病理学系以基于知识图谱的《病理学》AI 课程建设为例，深入探讨了 AI 技术在打造病理学课程教研新形态，提升教师教学质量以及学生个性化学习体验中的作用。

1 AI 技术与课程教学模式创新

2022 年，教育部启动实施教育数字化战略行动，坚持需求牵引、融合发展、创新赋能。通过大力实施“互联网+教育”，推进教育领域的数字化转型和智能化升级[6]。教育数字化战略行动的目标是打造新型的教育基础设施，丰富数字教育资源的供给和服务，完善网络学习空间应用，同时改进课堂教学方法和学生评价体系等[6]。此外，还指导并推进了教育信息化新领域以及新模式的试点，促进信息技术与教育教学的深度融合以及创新发展。当前，包括互联网、云计算、大数据、AI 以及区块链等在内的新一代信息技术正在改变着包括高等教育在内的整个教育行业的格局和发展态势。云技术实现了资源分享、课程网站管理、

收稿日期：2025-07-05 修回日期：2025-09-01 录用日期：2025-09-02
* 教育部产学研合作协同育人项目（231001282182634）；吉林省高教科研课题（JGJX25D0028）；吉林大学人工智能赋能本科教育教学改革专项课题（24AI112Z）
** 通信作者：王医术，电子邮箱 wangys@jlu.edu.cn

教学互动、数据分析乃至成果展示等功能的统一平台处理。在云技术的加持下，AI 技术的应用较大地改变了教学资源的表现形式，丰富了教学方式，为教育数字化提供了动力，给高等教育的创新发展带来了机遇和挑战。

以往，高等教育的教学都是由教师在指定的时间和地点对特定的专业学生进行授课。然而，这种授课模式难以满足学生及院系的不同需求，导致课程的统一安排与学习的个性化需求之间出现错位。传统的大规模在线开放课程（慕课），因为采用“一致性”教学方式，使得所有上课的学生都要学习相同的授课内容并测试相同的习题，导致学生的学习效果并不理想。在 AI 教育背景下，AI 可以根据学生的知识背景，推荐适合每个学生的学习路径和学习内容，并可以根据学生的反馈动态地调整学习的难易程度和先后顺序。对于基础知识相对薄弱的学生，有针对性的辅导可以帮助他们强化学习的薄弱环节，更加系统地学习和掌握知识点，并在这个过程中逐步建立自信[7-8]。借助 AI 技术，教师可以更加精准地将处在不同学习阶段的学生进行分级分层，再根据每个学生的具体学习情况及表现进行个性化的学情分析，及时调整个性化学习的内容与难易度，从而实现个性化教育[9]。

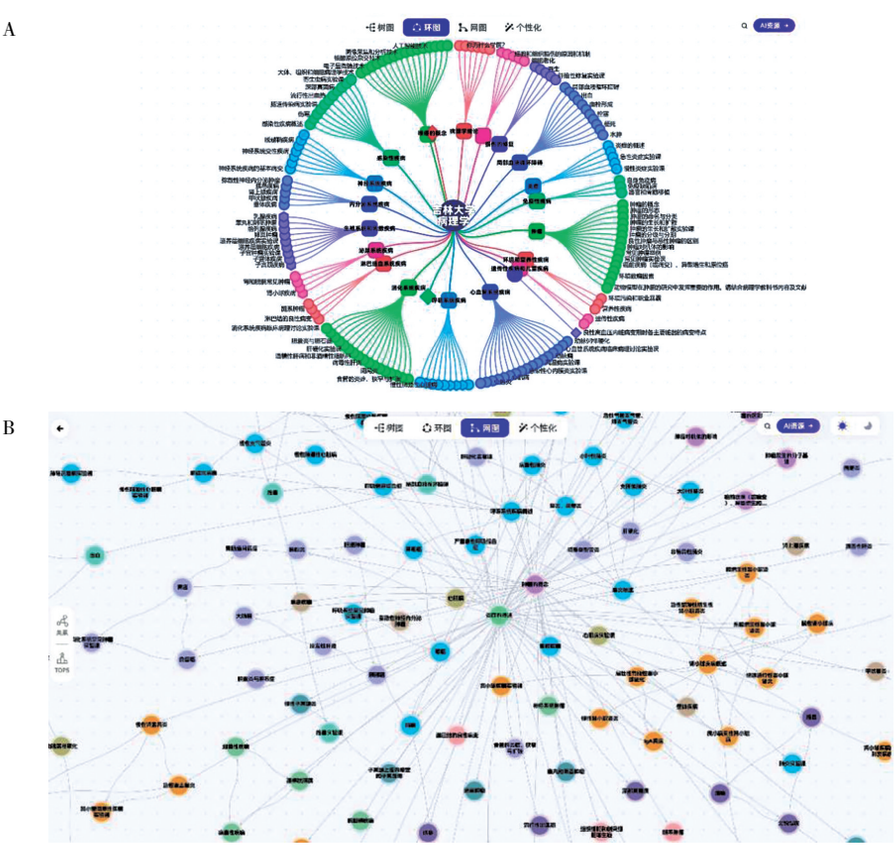
2 AI 赋能打造病理学课程教学新形态

吉林大学基础医学院病理学系《病理学》教学团队一直致力于“新医科”建设，在吉林大学的支持下，从 2010 年开始进行《病理学》课程信息化资源建设，先后建成国家级精品资源共享课、精品在线开放课程以及线上线下一流课程，并长期进行信息技术与教学融合的改革工作。

2.1 基于知识图谱，建设新形态的《病理学》AI 课程

2.1.1 构建系统化的课程知识谱系 以课程为中心，以关键知识点为核心，智能化地创建课程的知识地图和认知模型，见图 1。该方法能够将课程内所有教学知识点同教学目标、教学资源、教学活动以及评价体系有机地结合起来[10]。

基于课程目标和布鲁姆认知模型，2022 年起结合丰富的教学资源，对教学主题进行重新构建，重新梳理课程包含的知识点，设置知识点的推荐度，构建知识点之间的逻辑结果关系、如血栓栓塞与梗死的关系、肿瘤的生长与肿瘤扩散的关系，慢性支气管炎与支气管扩张的关系等；教学语义关系，如充血和淤血的关系、消化系统疾病与病毒性肝炎的关系等。用可视化知识图谱的方式呈现，以能力为线索进行顶层设计，增加知识点的学习共鸣，提高当前知识点与其他知识点的关联，重新整合课程的教学认知目标，为资源管理和应用提供基础。



注：A 为环状地图，B 为网状地图。

图 1 病理学知识图谱体系图

Fig. 1 Knowledge graph system diagram of Pathology

2.1.2　基于知识图谱整合教学资源　AI 技术可将课程中的教学资源，包括慕课、题库、思政案例等依据知识点进行整合，并为每一个知识点设计既直观可视，又极具个性的学习目标，从而让原本枯燥难懂的知识点变得生动有趣，激发学生的学习热情，同时也增强教学设计的一致性和合理性。

2.2　AI 赋能课程教学创新

2.2.1　基于知识图谱数智化，赋能智慧学习，助力教师创新教学　通过梳理知识点间的语义关系、因果关系以及关联关系等知识关系，形成立体化的《病理学》知识体系，为教师和学生提供智能化的教学和学习空间。知识体系的构建能够帮助教师更加明晰知识点间的内在逻辑，提升教学设计的合理性，增强教学活动的目标性和有效性；帮助学生厘清知识点间的内在联系，加深对所学内容的理解与掌握，提升学习效率。

2.2.2　基于学习目标可视化，赋能个性化分析，助力教师因材施教　通过将知识点认知目标细化，使学生所获得的知识与技能通过具体化的形式展现出来，实现“可视化”[11]。这种方式不仅让学生对学习目标看得见、摸得着，并且可以直观地评估自己当下的学习状况与既定的学习目标之间的差距，促进个性化学习。教师按照“可视化”教学目标对学生的学习掌握程度进行检查，见图 2，然后通过教学资源、习题库等，使教学资源与知识点高度智能匹配，帮助教师做到有的放矢、因材施教。

知识点学习详细数据

知识点名称	所属知识模块	已学学生数	学生练习总次数	学生学习平均时长	首次练习正确率
萎缩	细胞和组织的适应与损伤	59	63	2 min	97%
肥大	细胞和组织的适应与损伤	54	35	2 min	96%
增生	细胞和组织的适应与损伤	50	27	1 min	97%

图 2　学生学习情况观测

Fig. 2　Observation of students' learning conditions

AI 能够把学生的学习偏好、学习成绩、知识建构等信息进行归纳总结，为教师提供教学反馈信息，从而使教师能够对学生的学习和专项训练进行智能化的指引，方便教师因材施教，满足为学生提供个性化教学等需求。

教师可以根据自己在课程准备过程中遇到的问题，利用 AI 助手提供的丰富的知识储备，进行课程资源和学术资源挖掘以及相关案例查找，这些资源不仅为教师提供了丰富的备课素材，也为教师提供了多样化的选择机会，帮助教师更快更好地完成备课工作，见图 3。



图 3　AI 提供教学资源

Fig. 3　Teaching resources provided by AI

2.3　依托 AI 课程平台，突破时空限制，打造教研新形态

《病理学》AI 课程通过虚拟教研室的方式，打破时间和空间的限制，使教研交流突破了学校和地域的限制，不同学校教师可以随时进行云备课。教师可以在课程平台上实时进行教研互动交流，

分享教学经验、教学方法及科研成果，提高了教研会议的效率和效果。教师可以在课程平台上分享与教学内容相关的数字化教学资源（如教材、课件、视频等），提高学生的学习兴趣和参与度。同时教师还可通过收集学习数据，分析学生的学习行为，更好地了解学生对于知识点的掌握情况并有针对性地进行引导[12]。这不仅有利于整体提升教学质量，也有利于推进信息化技术在教学中的应用。

以《病理学》AI 课程为载体，吉林大学白求恩医学部对接内蒙古民族大学和新疆塔里木大学，开展了点对点的深度合作。通过《病理学》AI 课程资源共享，提升教师教学理念和能力，共同完成了基于知识图谱的新形态 AI 课程的教-研-学共同体建设。3 所院校在第 1 周期内开展了 16 次联合教研与教学活动，共有 22 名教师和 466 名学生参加，学生满意度达 95%以上。这种开创性的教学实践获得了广泛的关注，并被评为全国东西部教育联盟典型案例予以推广。

3 结论与展望

本文通过对吉林大学《病理学》AI 课程建设与应用的实践，探索了 AI 技术赋能病理学教研新模式的适宜路径，认为通过建立基于知识图谱的 AI 课程，实现了教学内容的个性化推送，并运用 AI 技术对教学过程进行智能管理，提升教学质量。AI 技术的应用构建了教学相长的教育教学新秩序，在提升学生的学习效率和满意度的同时，促进了教师教学素养提升和教研新模式建立，使教与学更为智慧与高效。同时通过跨校教研的方式实现了优质资源共享，促进了东西部区域间教育资源的均衡发展，为医学高等教育的数字化转型提供了可借鉴的经验范例。

参考文献

[1] 王繁，刘永强，周天华. 人工智能引领高等教育数字化创新发展[J]. 中国高等教育，2024(3)：9-12.
Wang F，Liu Y Q，Zhou T H. Artificial intelligence leads the digital innovation and development of higher education[J]. China High Educ，2024(3)：9-12.

[2] 申正付，杨秀木，陈卫东，等. 人工智能赋能医学生学习绩效的实证研究[J]. 蚌埠医科大学学报，2025，50(1)：63-68.
Shen Z F，Yang X M，Chen W D，et al. An empirical study on the influence of artificial intelligence on medical students' learning performance[J]. J Bengbu Med Univ，2025，50(1)：63-68.

[3] 王茹，李毅恒，孙世仁，等. 人工智能在医学教育中的应用前景与挑战[J]. 中国医学教育技术，2025，39(3)：306-310.
Wang R，Li Y H，Sun S R，et al. Application prospect and challenge of artificial intelligence in medical education[J]. China Med Educ Technol，2025，39(3)：306-310.

[4] 刘悦悦，李燕. 医学知识图谱研究综述[J]. 软件导刊，2023,22(5)：241-247.
Liu Y Y，Li Y. Review of medical knowledge graph research[J]. Softw Guide，2023，22(5)：241-247.

[5] 谭玲，鄂海红，匡泽民，等. 医学知识图谱构建关键技术及研究进展[J]. 大数据，2021，7(4)：80-104.
Tan L，E H H，Kuang Z M，et al. Key technologies and research progress of medical knowledge graph construction[J]. Big Data Res，2021，7(4)：80-104.

[6] 中华人民共和国教育部.《教育部 2022 年工作要点》：实施教育数字化战略行动[J]. 现代教育技术，2022，32(2)：1.
Ministry of Education of the People's Republic of China. Work points of the ministry of education in 2022：implementing the strategic action of education digitalization[J]. Mod Educ Technol，2022，32(2)：1.

[7] 张旭. 人工智能背景下高职教育自适应学习模式可行性及发展路径研究[J]. 信息记录材料，2019，20(6)：232-234.
Zhang X. Research on feasibility and development path of adaptive learning mode in higher vocational education under the background of artificial intelligence[J]. Inf Rec Mater，2019，20(6)：232-234.

[8] 霍伟伟，卞亦文，梁冰倩，等. “善用”人工智能，提升学习科研效率[J]. 中国研究生，2024(8)：22-24.
Huo W W，Bian Y W，Liang B Q，et al. Making good use of artificial intelligence to enhance learning and research efficiency[J]. Chin Postgrad，2024(8)：22-24.

[9] 朱许强，沈自茹. 从线性到图谱：学生学习方式的转向[J]. 教育评论，2025(7)：93-102.
Zhu X Q，Shen Z R. From linearity to knowledge graph：the shift of students' learning styles[J]. Educ Rev，2025(7)：93-102.

[10] 乔伟彪，黄楠，韩东颖，等. 教育数字转型背景下课程知识图谱建设研究[J]. 化工管理，2025(12)：46-51.
Qiao W B，Huang N，Han D Y，et al. Research on the construction of curriculum knowledge graph under the background of education digital transformation[J]. Chem Enterpr Manag，2025(12)：46-51.

[11] 顾小清，宛平，王龚. 教育元宇宙：让每一个学习者成为主角[J]. 华东师范大学学报(教育科学版)，2023,41(11)：13-26.
Gu X Q，Wan P，Wang G. Metaverse in education：position every child real experience in the new world[J]. J East China Norm Univ Educ Sci，2023，41(11)：13-26.

[12] 刘恩华，徐敏. 数字化背景下以学生高质量发展为本的教学评价研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊)，2024，(12)：71-74.
Liu E H，Xu M. Research on teaching evaluation centered on students' high-quality development in the digital context[J]. J Multimed Netw Teach Chin (Mid-mon Ed)，2024，(12)：71-74.