

AI& 知识图谱赋能视角下 《医学微生物学》课程体系的构建

叶萱, 侯隽, 董丹, 许军英, 陈雪玲
石河子大学, 新疆 昌吉 832003

摘要 : 教育数智化已成为高等教育发展的新赛道和突破口, 是推动智慧教育发展的核心引擎, 也已成为高等教育改革的重要方向。本研究聚焦《医学微生物学》课程在智慧教学方面存在的不足, 如学生缺乏全天候学习支持、学习体验欠佳、个性化学习资源匮乏、师生互动效率低下、自主学习意识薄弱等问题, 本研究依托超星泛雅平台构建了智能教学辅助系统, 开展《医学微生物学》课程的数智化教学改革与创新实践。通过将 AI 助教引入教学活动, 为学生提供课程学习支持、智能答疑、个性化资源推荐及智能出题等服务, 实现了 24 小时不间断的学习陪伴。这一实践不仅显著提升了学生的学习体验, 增强了师生互动, 还推动了“教师—学生—AI”三元交互的深度融合, 构建了高效的学习共同体。这一探索为 AI 技术赋能课程数智化教学改革提供了新的实践路径和教学参考, 具有重要的借鉴意义。

关键词 : 数智化; 智慧教学; 知识图谱; 个性化学习

Construction of the Curriculum System of Medical Microbiology from the Perspective of AI& Knowledge Graph Empowerment

Ye Xuan, Hou Jun, Dong Dan, Xu Junying, Chen Xueling
Shihezi University, Changji, Xinjiang 832003

Abstract: The intellectualization of educational data has become a new track and breakthrough in the development of higher education, a core engine to promote the development of intelligent education, and an important direction of higher education reform. This study focuses on the shortcomings of intelligent teaching in Medical Microbiology course, such as the lack of all-weather learning support for students, poor learning experience, lack of personalized learning resources, low interaction efficiency between teachers and students, weak awareness of independent learning, etc. This study builds an intelligent teaching assistance system based on the Superstar Pan-ya platform. To carry out the teaching reform and innovative practice of mathematical intelligence in the course of Medical Microbiology. By introducing AI teaching assistants into teaching activities, students are provided with services such as course learning support, intelligent question answering, personalized resource recommendation and intelligent question setting, and 24-hour uninterrupted learning companionship is realized. This practice not only significantly improves the learning experience of students, enhances the interaction between teachers and students, but also promotes the deep integration of “teacher-student-AI” interaction, and builds an efficient learning community. This exploration provides a new practice path and teaching reference for the reform of numerical intelligence teaching in AI technology-enabled courses, and has important reference significance.

Keywords: number intellectualization; intelligent teaching; knowledge graph; personalized learning

引言

教育数字化是开辟教育发展新赛道、建成教育强国目标的必由之路, 是推动教育创新发展的必要路径, 更是以人民为中心发展教育的必然要求^[1]。自对话式人工智能 ChatGPT 于 2022 年底问世以来, 其卓越的自然语言处理能力刷新了我们的认知并引发了广泛关注。这一技术突破标志着人工智能发展进入新阶段。在此背景下, 国内科技企业纷纷推出自主研发的智能系统, 如通义千问、文心一言、豆包、DeepSeek、星火模型等已经涌入市场。这些创新成果的应用正在深刻改变教育领域的发展格局, 重塑教育理念、教学模式和教学方法。《中国教育现代化 2035》等国家政策的出台, 为高等医学教育改革提供了清晰的战略指引^[2]。

新时代, 我们面临着来自各方关于教育教学数字化改革的迫切需求, 要想更好以 AI 和知识图谱赋能加快推进智慧课程体系建设, 亟

需坚决的关键问题主要有以下五点：一是将育人理念的核心从“知识传授”转向“能力培养”；二是综合运用信息技术手段，使教师“教得高效”、学生“学得更好”、学校“管得科学”；三是将传统的“师生交互”转变为“师生机”全方位宽领域的深度交互；四是通过 AI 技术与知识图谱根据各类学生群体的特点，更加快速、精准地匹配适应其发展的学习资源，提供个性化学习资源，实现自适应学习；五是综合利用 AI 技术与知识图谱，构建过程性、科学化的综合素质评价体系。这些问题的探索与实践，将成为提升《医学微生物学》教学效果的新思考方向与创新路径。

一、AI& 知识图谱赋能视角下课程体系的构建

2021 年，《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》中提出，要逐步构建国家统一的学科知识图谱（Discipline Knowledge Graph, DKG）^[3]。DKG 是基于节点和关系构建的知识库，遵循课程标准与教学规律等因素所构建^[4]。生成式 AI 能有效克服传统图谱的成本高、效率低、形态单一等问题，推动 DKG 的建设。知识图谱作为“人工智能的基石”，目前在绝大部分的日常生活中已具备普适性，如百度搜索、Bing 搜索等，同样知识谱图在科研领域也发挥着至关重要的作用，比如图谱构建、与大模型集合进行知识重构等。然而，教育知识图谱是以知识学习为核心，将零散的知识点通过语义关系串联成结构化的网络，使抽象概念得以直观可视化呈现，并为学生量身定制个性化的成长路径^[5]。利用可视化技术描述知识资源及其载体，挖掘、分析、构建、绘制和显示知识及其之间的相互联系。从课程体系构建角度来看，知识图谱是一个具有属性的实体通过关系链接而成的网状知识库^[6]，它就是教育的“活地图”，清晰标注了每个“景点”（知识点）的位置以及景点之间的“道路”（逻辑关系），它还能根据你的兴趣推荐最佳游览路线^[7]。

构建 AI 赋能的课程体系，对于学生而言，“活地图”重构了传统教学资源的形式，通过可视化的知识网络呈现方式，为个性化学习路径的规划提供了科学依据，这种结构化的认知框架降低了知识的获取门槛，更有效提升了学习的针对性和效率。就教师而言，“活地图”为其科研创新提供了全新的方法论支撑，通过对学科知识的系统性梳理和可视化呈现，教师能够准确把握学科发展的前沿动态，从而在科研选题和创新突破中获得启发和指引。从管理维度出发，“活地图”为人才培养方案的优化提供了数据驱动的决策支持。管理者可以基于知识的关联性和发展脉络，科学规划学生的培养路径和成长轨迹，从而实现人才培养的系统化和精准化^[8]。

（一）梳理本课程相关知识点，建成知识图谱概要

依据不同专业的人才培养方案、课程教学大纲、自有教材、教学视频、课件等教学相关资料，并通过百度、Bing 或其他相关引擎，垂直匹配全网与本课程相关的优质资源信息，进而通过拆解教学内容的方式方法，梳理知识系统、构建知识点及其内在关系，将 487 个知识节点、1268 条关联关系的医学微生物学知识清晰形象地展示该门课程的大纲脉络和学习的重难点，描绘出各知识点之间的逻辑关系和具体关联的资源。基于搜索分析和会议研讨的结果，综合研讨论证与数据支撑，系统整合课程背景、核心框架、实施路径及特色创新等要素，构建多维知识图谱体系。同时立足教育变革趋势与市场需求，按照“问题驱动—知识整合—实践创新”的认知闭环，构建“历史场景还原—多学科知识交融—

现实议题迁移”的螺旋上升式学习链。

（二）分析课程已有资源，与知识点整合对接

通过制定知识点的前置、后置和关联，知识图谱技术使线上课程资源实现从简单堆砌到可视化、结构化呈现的转变。将知识点的重要程度、不同知识点之间的联系、知识点的自动聚类等，以“知识地图”的形式可视化地显示出来，从而帮助学生利用知识搜索、学习导航等功能进行知识体系构建，以辅助传统课堂教学^[9]。同时需同步对知识内容进行多维分类标记，构建包含案例模块、实践练习、思政元素、核心重点、学习难点及考试要点等标签体系，实现教学环节的精准导航。在此基础上，将图谱内容进行拓展，除原有知识图谱以外，根据课程需求，加设人才培养方案板块、课程思政板块、课程案例板块、配套教材板块等，以人才培养方案板块为导向，配套教材板块为资源支撑，课程思政板块为价值引领，建设智慧课程图谱体系。该体系的实施路径包含三个关键环节：其一，建立知识点与课程目标的映射关系，强化学生综合能力培养；其二，以问题链串联知识点，构建基于问题导向的高阶学习模式；其三，系统融入思政元素，形成贯穿知识体系的课程思政设计脉络，实现知识传授与价值引领的有机统一。这种结构化、智能化的课程建设模式，能够切实满足教育数字化背景下个性化学习和终身学习的发展需求。

（三）基于现有搜索引擎，动态调整知识内容

从搜索引擎获取最新的搜索结果和相关数据，采取全网检索匹配为主、人工收集、审核过滤为辅的方法，分析这些数据，提取出与知识内容相关的最新信息，确保信息的准确性和时效性，优化知识内容的结构和呈现方式，提高可读性和用户体验。同时可依据用户的历史搜索记录和个人偏好，为用户提供个性化的知识内容推荐，通过机器学习算法，不断优化推荐系统，提高推荐的准确性和相关性。再次，根据用户的反馈和互动数据，动态调整知识内容和推荐策略，并定期评估系统的性能和效果，进行必要的优化和改进。

二、基于 AI 技术的《医学微生物学》数智化教学实施

（一）精细化教学资源配置

在基于知识图谱的教学框架下，《医学微生物学》实现了教学资源的智能化整合与精准配置。通过将各类教学资源与知识点进行结构化关联和可视化呈现，系统能够根据不同学生的学习水平提供个性化的资源配置方案。借助知识点间的逻辑关系追溯功能，学生可快速定位问题根源并高效解决疑难问题。此外，系统还整合了电子期刊、专业图书等网络资源，形成了立体、多元、

开放的资源体系，极大拓展了自主学习的广度与深度，将学生学习范式由“被动学习”转变为“自主学习”，通过线上线下混合教学，课前、课中、课后采集资源数据形成学情画像，帮助教师合理地配置线上资源，精准化对应辅导。

（二）24H AI 助教全程陪伴式学习

依托深度学习技术，《医学微生物学》构建了24小时在线的智能助教系统。该系统通过对线上课程资料的深度训练，能够实时解答学生在学习过程中遇到的各类问题，有效弥补了传统教学中教师时间有限、空间受限的不足。还可通过对学生学习数据的深度分析，精准识别学生的薄弱环节，并据此推荐个性化的学习资源和路径，帮助学生查漏补缺，实现高效自主学习。对于学生而言，AI 助教即是全天候的学习伙伴，也是监督自身学习的幕后教师；对于教师而言，AI 助教不仅能够自动化地处理重复性任务，同时根据学生学习情况不断优化与之相匹配的教学设计，减少空间上的阻隔感，更好促进师生交流学习^[10]。

（三）多维度评价过程性考核

在 AI 与知识图谱技术的支持下，《医学微生物学》建立了多维度的过程性考核体系，不仅具备常规性考勤、测验等基础评价指标，同时具备更高层次的精细化，比如可通过对知识点拆解所形成的任务完成度、知识掌握度等数据进行智能化系统化分析，进而从课程参与度、讨论参与度、论坛活跃度等多方面进行评估，丰富学生课程评价指标，多维度评价学生学习情况。以我校《医学微生物学》为例，其总学时为72学时中实验学时和理论学时各为36学时。期末考核占50%，学习过程的考核占50%。学习过程的考核包括实验报告（40%）、阶段性测试测验（20%）、病例汇报（10%）、实验考试（20%）、小组活动（10%）。在原有的医学微生物学混合式教学模式上，创新性地引入了知识图谱技术与 AI 智能助教系统，实现了教学方法的优化升级。

（四）AI 智能出题

在《医学微生物学》教学中，AI 智能出题技术为课程测评与学生学习提供了全新的解决方案。基于自然语言处理（NLP）和深度学习算法，系统能够根据课程目标、知识点分布以及学生的学习数据，自动生成高质量、多样化的试题。例如，针对细菌学章节，AI 可以快速生成涵盖细菌形态、生理特性、致病机制等内容的题目，并根据学生的答题情况动态调整难度系数，实现精准测评。此外，AI 智能出题还支持个性化学习路径的构建，通过分析学生的学习行为与知识掌握程度，推送针对性的练习题和复习资料，帮助学生查漏补缺、巩固提升。这种智能化、数据驱动的出题方式不仅减轻了教师的命题负担，还为学生提供了更加科学、高效的学习支持，助力《医学微生物学》教学质量的全面提升。学生也可以在 AI 助教模块，让 AI 出题用于平时练习，模拟考试的情况的同时，便于学生掌握知识点，学生通过 AI 助教加强了薄弱知识点的学习。

三、AI 赋能的教学效果

本课程经过“知识图谱与 AI 赋能”数智化改革后，对学生的

学习效果，如理论考试优良率大大提高、课堂参与度（课前、课中、课后）也明显提高。

（一）提升学生的学习驱动力

学生在数智化教学的帮助下，高效补齐学习过程中的知识短板并加深学习知识点的理解应用，结合虚实平台互补，大大提升了学生对理论知识和实验设计与技能的掌握，有助于学生获得解决复杂医学问题能力，在理论考试优良率、实验设计与技能、课堂参与度的提升有直观的效果。

（二）提升学生研究性思维和信息整合分析能力

依托该平台，学生养成带着知识目标走进课堂的习惯。借助知识图谱“活地图”，对所有掌握的知识点进行梳理、筛选与分析，从而能够较好地理清并把握课程的逻辑关系与临床思维。尤其在面对复杂的医学难点（如疫苗的制备、病原微生物的感染机制等）时，学生能够借助图谱进行系统整合，提高在大量信息中的快速筛选与整合的能力，更好地应对复杂的学术研究，结合医学微生物学课程独特的应用性，能够很好地提升学生学习兴趣和自主探索精神，同时增加了学科竞赛与科创训练的参与度。

四、结论

本文以《医学微生物学》为切入点进行了 AI 与知识图谱赋能的智慧教学资源体系构建研究与实践探索。在取得阶段性成果的基础上，后续研究将进一步拓展至《医学免疫学》《人体寄生虫学》等相关学科，通过整合病原微生物学的核心知识与技术方法，构建更加系统化、智能化的“智慧微免群图谱体系”。未来研究将继续深化 AI 技术与教育教学的深度融合，探索更加智能化、个性化的教学模式创新路径，为培养现代化的高素质医学人才提供有力支撑，为高等医学教育的数字化转型贡献智慧和力量。

参考文献

- [1] 王萌. 知识图谱赋能高职管理会计课程数字化资源建设研究[J]. 中国管理信息化, 2024, 27(10): 81-83.
- [2] 中国疾病预防控制中心. 如何科学应对冬季呼吸道疾病[J]. 实用预防医学, 2024, (03): 252.
- [3] 教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见[EB/OL]. (2021-07-08 [2023-12-28]).
- [4] 李艳燕, 张香玲, 李新, 等. 面向智慧教育的学科知识图谱构建与创新应用[J]. 电化教育研究, 2019, 40(8).
- [5] 刘梅娟, 余冰冰, 方草. 基于知识图谱的智能会计课程体系构建研究[J]. 财会通讯, 2024(13): 160-164 + 171.
- [6] 刘 屹, 李 杨, 段 宏, 等. 知识图谱构建技术综述[J]. 计算机研究与发展, 2016, 53(03): 582-600.
- [7] 李 怡, 姚 宁, 郭 梅等. 全国疾控机构微信公众号传播影响力分析[J]. 疾病预防控制中心通报, 2022, 37(06): 81-84, 88.
- [8] 喻国明, 李 钊. ChatGPT 浪潮与智能互联时代的全新开启[J]. 教育传媒研究, 2023(3).
- [9] 林秀红. 人工智能在会计专业的应用与实践——高校跨学科教学的视角[J]. 经济师, 2024, (09): 78-80+83.
- [10] 赵晓洁, 刘琳琳. 基于 AI 技术的会计专业课程数字化教学改革探索[J]. 公关世界, 2024, (16): 118-120.