

人工智能助力医学院校有机化学教学改革与实践

盖聪昊，张培超，张文文，许冰，俞世冲，柴晓云，赵庆杰，邹燕*

中国人民解放军海军军医大学有机化学教研室，上海 200433

DOI: 10.61369/ETR.2025370009

摘要：人工智能技术的进步与发展推动着医学院校有机化学教学改革不断向智能化、高效化、灵活化的方向发展，为教学内容的丰富与教学方法的创新提供了坚实有力的技术支撑。研究表明，人工智能给医学院校有机化学教学带来了前所未有的机遇，比如有利于推动学生个性化学习、有利于调动学生学习兴趣等。为了将人工智能技术对有机化学教学的赋能作用充分发挥出来，本文在简要阐述人工智能给医学院校有机化学教学带来机遇的基础上重点探讨人工智能助力医学院校有机化学教学改革与实践的有效路径，以期破解医学院校有机化学一直存在的教学困境，全面提升有机化学教学质量，为更多卓越医学人才培养奠定坚实的基础。

关键词：人工智能；医学院校；有机化学；教学改革

Artificial Intelligence Aiding Teaching Reform and Practice of Organic Chemistry in Medical Colleges

Gai Conghao, Zhang Peichao, Zhang Wenwen, Xu Bing, Yu Shichong, Chai Xiaoyun, Zhao Qingjie, Zou Yan*

Department of Organic Chemistry, Naval Medical University of the Chinese People's Liberation Army, Shanghai 200433

Abstract : The progress and development of artificial intelligence technology are promoting the teaching reform of organic chemistry in medical colleges to move towards intellectualization, high efficiency and flexibility, providing a solid and powerful technical support for the enrichment of teaching content and the innovation of teaching methods. Studies have shown that artificial intelligence has brought unprecedented opportunities to organic chemistry teaching in medical colleges, such as being conducive to promoting students' personalized learning and mobilizing students' learning interest. In order to give full play to the enabling role of artificial intelligence technology in organic chemistry teaching, this paper, on the basis of briefly expounding the opportunities brought by artificial intelligence to organic chemistry teaching in medical colleges, focuses on exploring the effective paths of artificial intelligence aiding the teaching reform and practice of organic chemistry in medical colleges, aiming to solve the long-existing teaching difficulties in organic chemistry in medical colleges, comprehensively improve the teaching quality of organic chemistry, and lay a solid foundation for the training of more outstanding medical talents.

Keywords : artificial intelligence; medical colleges; organic chemistry; teaching reform

引言

伴随着人工智能技术的快速发展，“AI+教育”作为一种崭新的模式迅速向教育领域渗透，由此引发了一场深刻的教育变革。对于医学院校的有机化学教学而言，其传统教学模式存在一系列弊端，比如教辅资源静态化、教学方法单一化等，这些问题在一定程度上制约着学与教的最终效果，也不利于培养学生的创新能力与智能素养。因而，本文聚焦有机化学课堂，对人工智能助力医学院校有机化学教学改革的意义与路径展开详细阐述，以供教育工作者参考和借鉴。

一、人工智能给医学院校有机化学教学带来的机遇

(1) 有利于推动学生个性化学习

医学院校有机化学涉及的教学内容繁多，对应的知识点也比较抽象、难以理解，如果一味地采用大班制授课模式并沿用传统

知识灌输式教学法，那么在有限的时间内教师很难精准把握每位学生的知识理解与掌握情况，继而可能影响最终的教学效果。人工智能的应用可以实现由“统一教”向“针对学”的华丽转变。一方面，基于 AI 驱动的智能教学系统拥有实时分析学生线上学习行为数据的独特优势，以结果为依据，不仅能生成学生专属画

像，而且能精准识别学生的知识薄弱环节并及时推送适合他们的学习资源以及练习题目，从而为学生定制个性化学习路径；另一方面，以豆包、DeepSeek、GhatGPT 为代表的生成式 AI 工具宛如学生的“私人助教”一样，可以 24 小时“待命”^[1-2]。学生可以随时随地通过软件或网页向它们提问，在获得即时回复的同时还能进一步开拓视野、拓展思维，以针对性弥补教师课堂教学的空白，促使学习效果获得显著提升。

（2）有利于调动学生的学习兴趣

有机化学作为医学院校药学、临床医学等专业的重要基础课程，涉及大量抽象的医学概念、复杂的分子结构以及繁琐的反应方程式。人工智能技术的引入，有助于教师灵活运用三维动态影像代替传统的板书或教材，通过动态呈现知识形成过程，吸引学生注意力，尽情点燃他们的学习激情。不仅如此，基于人工智能技术的有机化学虚拟实验平台也可以被广泛应用于有机化学实验教学的各个环节，以虚拟实验代替传统实验，这是提高有机化学实验教学安全性与有效性的有效举措之一^[3]。学生可以利用虚拟实验平台反复操作实验或者尝试一些难度以及危险系数较高的实验，比如模拟蒸馏、萃取等基础操作及傅克反应等高风险实验，真正促进学生尽快完成由“要我学”向“我要学”的转变，以此来营造轻松、自由、愉悦的课堂氛围，增强学生课堂参与度^[4]。

二、人工智能助力医学院校有机化学教学改革的有效路径

（1）AI 助力教学内容重构

传统的有机化学教学内容大多局限于教材或者教辅资料内，很少涉及前沿知识或者行业动态，这并不利于现代化医学人才培养，也有可能会制约教学内容的实用性与时效性。而人工智能可以重构教学内容，关键是能引领学生逐步由抽象认知转化为具象认知，强化学习效果。在授课前，教师可以利用先进的大数据技术分析学生学习偏好，以此为依据，为他们提供针对性较高的学习资源，比如有机化学实验切片、在线课程、科普文章、练习题目等，旨在满足学生多样化、个性化的学习需求，实现因材施教的目标。随着教学的推进，教师可以借助人工智能技术为学生量身定制学习计划并设计针对性的学习任务，以此来助推学生完成高效学习的目的^[5]。不仅如此，教师还可以系统梳理并整合教学资源并将它们上传至学堂在线 AI 工作台，以此来构建有机化学智慧课程专属知识库，通过向学生呈现课件、视频、前沿资料研究等多种类型的资料，助力高精度 AI 知识库体系构建。学生完全可以合理安排学习时间，自主学习有机化学基础知识，从而为浅层学习向深度学习过渡奠定坚实的基础。教师可以利用思维导图呈现内容与内容之间的逻辑结构以及层次关系并构建能力图谱，如烷烃、烯烃、羧酸衍生物之间的逻辑关系，同时，将课程内容按照核心知识点和学习单元细致划分，比如有机化合物的结构与性质、有机化学反应等，如此帮助学生构建系统化的知识体系框架，深化他们对有机化学知识的理解与掌握^[6]。以本校为例，课程团队灵活利用“有言”智能平台，聚焦《医用有机化学》课程，

致力于推进数字人课程建设，旨在通过数字人授课资源的开发与应用实践，系统梳理有机化学重难点教学内容并将它们以可视化方式呈现出来，与此同时，生成对应的教学视频，一方面，便于学生反复观看并巩固复习所学知识，另一方面，针对性弥补微课制作所消耗的人力与时间成本，最终实现有机化学课程资源数字化建设的目的^[7]。

（2）AI 助力教学模式变革

以往的有机化学课堂以教师为主导，学生常常处于被动接受知识的位置。人工智能技术可以将教师从重复、繁重的劳动中解放出来，让他们将更多时间和精力投入启发、引导学生方面，这样，能驱动教学模式实现根本性变革，真正将课堂还给学生。比如，智能备课系统的搭建有助于教师实现高效备课。其中，智能备课助手能超越传统教材与教辅资料的限制为教师提供诸如经典案例、讨论题目、思政元素设计、教学计划建议等丰富多彩的备课素材，这在无形中减轻了教师的备课负担，让他们腾出更多时间并投入更多精力在师生、生生高效互动以及教学品质的提升层面，以此来全面提升备课质量和效率，为之后教学广度与深度的拓宽奠定坚实的基础。不仅如此，AI 工具还可以为学生提供 24 小时不间断的辅助。作为最贴心的“陪伴者”和最优质的“合作学习者”，只要学生在对话框键入指令，其就能即时生成解决方案，比如知识点答疑、经典有机化学反应机理解析等，以此来开阔学生视野，拓展教学的深度与广度。因此，学校可以部署类似 AskSia.ai 的在线 AI 学伴，目的是为学生提供即时的答疑服务，同时，拓宽其解题思路。比如，学生可以在学伴窗口输入问题“伯醇与仲醇的鉴别方法”。AI 除了能提供 Lucas 试剂法原理外，还能启发学生思考问题“为什么叔醇的反应最快”，由此引出碳正离子稳定性的相关内容。类似的教学模式除了能启发学生深度思考外还能有效弥补传统教学在启发、指导方面的不足，有利于帮助学生更快速地消化新旧知识^[8-9]。

（3）AI 助力实验教学创新

实验作为医学院校有机化学教学的重要环节之一，一直面临着安全风险高、教学内容传统等困境。基于人工智能技术搭建虚拟仿真实验平台，除了能针对性解决以上问题外，还能显著提升学生对实验技能的掌握速度，同时，有机化学实验教学质量也将获得全面提升。具体而言，学校可以建设基于人工智能技术驱动的虚拟实验室并将一系列高风险的实验从传统课堂搬至虚拟实验室内，比如上文提到的模拟蒸馏、萃取等基础操作及傅克反应实验等。学生置身于虚拟实验室内可以通过调节冷凝水温度、控制滴加速度等反复进行实验并得到正确的实验结果。在此过程中，智能系统则能实时监测学生操作的正确性与规范性，如若发现问题，其会及时弹出提示并解释错误原因，以此来帮助学生更好地理解实验原理并扎实掌握实验技能^[10]。除此之外，云端互动社区的建立，有利于延伸有机化学实验教学场景，让实验教学不再受到时间和空间的限制，助力“课前—课中—课后”全流程互动体系的构建。课前，教师可以以“任务闯关”的模式发布预习任务。以“多步药物合成”实验教学为例，在正式实验前，教师可以设置一系列闯关任务，比如默写反应方程式、组装虚拟实

验装置等。学生需要以小组为单位参加，通过协作一步步解锁任务。在此过程中，教师可以向学生及时同步排行榜各小组的排名情况，以此来营造激烈的竞争氛围，同时，增强学生们的团队荣誉感；课中，利用“弹幕讨论+实时投票”功能，教师可以围绕实验内容设置一系列经典问题，让学生参与讨论并对答案进行投票，以此来突破教学难点，帮助学生掌握教学重点；课后，精心设计丰富多彩的“实验故事分享”活动，鼓励学生以视频、文字、图片等形式记录实验中最难忘的瞬间、最有成就感的一幕等等，将学生参与实验的兴趣充分激发出来^[11]。

三、结语

综上所述，人工智能与有机化学教学的深度融合，正在重新构建医学院校有机化学教学新生态。但是，不可否认，人工智能在医学院校有机化学教学中的应用仍旧处于初步探索阶段。未来，如果想要促进人工智能与医学院校有机化学教学的深度融合，还需进一步强化人工智能与教学理念、教学内容、教学方法、教学评价等各方面的融合与创新，多措并举，将人工智能技术对有机化学教学的赋能作用充分发挥出来，继而为推动有机化学教学的数智化转型提供坚实有力的支撑与保障。

参考文献

- [1] 王海波, 兰婷, 冀楠, 等. 基于现代信息技术的《医用有机化学》自主性“教”与“学”模式应用研究 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2020, 19(4): 424–429.
- [2] 于姝燕, 李冰, 陈建平, 等. 新医科背景下医用《有机化学》融合思政教育的探索 [J]. 继续医学教育, 2023, 37(11): 157–160.
- [3] 何炜, 王海波, 李明华, 等. 基于“虚实结合”的教学模式在医用有机化学教学中的应用研究 [J]. 中国医药科学, 2023, 13(16): 60–63, 77.
- [4] 杨华, 张玉琦, 宋美婷, 等.OBE 教育理念在医用有机化学教学体系中的应用 [J]. 科教导刊(电子版), 2023(30): 175–177.
- [5] 蒙芳. 人工智能在有机化学实验教学中的应用研究 [J]. 科教导刊(电子版), 2025(14): 79–81.
- [6] 周成卓, 谢召军. 人工智能预测模型在有机化学实验教学中的应用初探 [J]. 大学化学, 2025, 40(2): 320–331.
- [7] 孙静波, 魏忠林, GROSSMAN ROBERT B., 等. 具有智能评阅功能的在线有机化学习题平台: ACE:Organic 简介及其在教学中的应用 [J]. 化学教育, 2022, 43(8): 106–110.
- [8] 李慧, 李欢欢, 陶冶. 关于人工智能大背景下有机化学实验课程教学的思考与建议 [J]. 当代教育实践与教学研究(电子刊), 2024(24): 29–32.
- [9] 余茂林. 知识图谱赋能“有机化学”混合式教学模式的探索与实践 [J]. 科教导刊(电子版), 2025(17): 58–60.
- [10] 肖华, 樊士璐, 陶伟, 等. 新形势下高等有机化学课程的教学改革探索 [J]. 广州化工, 2023, 51(6): 197–199.
- [11] 徐一梦, 周璇, 蒋玲玲. 基于科教融合理念下的虚拟仿真对有机化学实验教学的改革与探索 [J]. 广东化工, 2024, 51(7): 190–193.