

编者按：近年来，人工智能(AI)技术飞速发展，已经对人类的生产和生活方式产生了深刻的影响。将AI技术与教育教学深度融合，可以提升师生的信息化和智能化水平，变革学生获取、加工和呈现知识的方式，为知识学习提供了更多的可能性、选择性和灵活性，可以促进师生通过改革教学组织形式，重塑课堂教学形态，更新教与学的理念和方法，更好地落实“以学生为中心”“以产出为导向”的教育理念，强化师生互动，显著提高课堂教学的层次和水平。为了推进教师对利用AI技术改革课堂教学重要性的认识，推广相关经验和做法，更好地发挥优秀教学案例的示范引领作用，《大学化学》编辑部出版了“AI赋能化学教育”专题，共收录论文32篇，希望这些案例能够为AI技术与大学化学教学的深度融合提供启发，助力化学人才培养。

人工智能赋能教育：从跟随ChatGPT-4进行的一次自主学习说起

房喻*

陕西师范大学化学化工学院，西安 710119

摘要：人工智能(Artificial Intelligence, AI)的出现正在极大地改变人类社会发展的进程，教育不可能置之度外。本文结合作者最近一次跟随ChatGPT-4进行学习的经历浅议AI对教育的可能作用，以及AI赋能教育背景下学会学习的极端重要性。在此基础上，对AI赋能教育，特别是AI赋能化学教育提出建议。

关键词：人工智能；化学教育；化学教学；教学评价

中图分类号：G64；O6；G79

AI-Empowered Education: A Case Study of Self-Directed Learning with ChatGPT-4

Yu Fang*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China.

Abstract: The emergence of Artificial Intelligence (AI) is significantly changing the course of human social development, and education cannot remain unaffected. This article briefly discusses the potential impact of AI on education, drawing on the author's recent experience of learning alongside ChatGPT-4, as well as the extreme importance of learning how to learn in the context of AI-powered education. Based on this foundation, suggestions are made for AI-enabled education, particularly in the field of chemistry education.

Key Words: Artificial intelligence; Chemistry education; Chemistry teaching; Teaching evaluation

1 引言

我的底色是化学。最近，因为工作原因，需要了解毫米波通信和太赫兹探测技术发展相关的一些知识，因此就有了一次跟随ChatGPT-4^[1]进行学习的经历。深深认同，人工智能(Artificial

收稿：2025-02-08；录用：2025-03-04；网络发表：2025-06-27

*通讯作者，Email: yfang@snnu.edu.cn

基金资助：国家自然科学基金科技活动项目(22242006)

Intelligence, AI)的赋能将使教育实现的途径、教学实施的方式与教师的作用发生前所未有的变革^[2-4]。

我早有耳闻,作为生成式人工智能,ChatGPT-4具有很强的知识生成能力,能够很好地帮助人们学习新知识,获得新技能。但因为没有比较系统的通过ChatGPT-4进行学习的经历,对此感受并不深刻。这次恰好需要比较多地了解自己完全不懂的未来通信和太赫兹技术,因此,就有了将自己封闭起来,借助ChatGPT-4进行长达3个小时的自主学习经历。总的感觉是,针对性极强、效率极高、收获极大。当然,也深切感受到,ChatGPT-4会“欺负”好人,问题提的不精准、问题提的不深刻、问题迭代的不到位,它都会“糊弄”你。因此,与通过传统途径进行学习不同,人工智能条件下的学习,学会学习显得特别重要。

2 AI赋能将重塑教育

那么怎么样的学习才算得上学会了学习?在我看来,知道需求,且能够根据需求,将需要学习的知识以问题的形式凝练出来,然后,再根据知识传授者(在此就是ChatGPT-4)的解答,迭代出新的问题,交给ChatGPT-4寻求新的解答,依此循环往复,就可以不断地深化和丰富学习内容,直至满意为止。按照这样的理解,三个小时内,围绕毫米波通信和太赫兹探测,我的问题迭代了起码三十次。可以发现,问题提的越深入,问题迭代的越深刻,ChatGPT-4越给力。以至于最后,根据我的要求,ChatGPT-4将当天我的问题和学习内容归纳成了分别以“毫米波通信:现状与未来”,以及“太赫兹探测:原理、技术与应用”为标题,像模像样的PPT文件。

2024年末,美国亚利桑那州特许学校委员会(Arizona State Board for Charter Schools)批准了一所由其管辖的特许学校(政府拨款、私立机构运营)“无界学院(Unbound Academy)”提出的“AI-驱动的适应性学习技术:将文化课教学浓缩至每日两个小时(AI driven adaptive learning technology that condenses academic instruction into a two-hour window)”计划^[5]。根据这一计划,2025年无界学院将给小学四年级到八年级的学生一种全新的学习体验。

具体来讲,这些学生每天的数学、阅读、科学等文化课课程的教学将全部交由AI在两个小时内完成。其余时间,学生在人类老师的陪伴或者组织下通过“生活技能研讨(life-skills workshops)”等活动,培养批判性思维、创造性解决问题、金融素养、公共演讲、目标设定和创业等能力。

为支持学生在线学习,无界学院将为学生提供由IXL、Khan Academy等专业公司开发的学习平台。该平台能够根据每一位学生在学习过程中的具体表现自动调整内容难度和学习进度,避免因学习效果不好而挫伤学生的学习积极性。与此同时,又能根据每一位学生的实际,给予足够的个性化的任务挑战,使有潜力、表现好的学生始终保持在“亢奋”的学习状态,由此使每一位学生的学习潜能最大化,实现真正意义上的个性化教育。

我个人的学习体验,以及美国无界学院的这一全新探索都说明,教育实现的途径、教学实施的方式,以及教师的作用确实因AI的出现将会被重塑,大学教育将首当其冲。

3 化学教育期待AI赋能

化学是一门实验学科,但化学教育的实现必须经由理论学习和实训操作来实现。在以往不同阶段的化学教育、化学教学实施中,普遍存在一些突出的问题。例如,基础教育阶段,化学的理论教学需要给学生建立元素、原子、分子、离子、单质、化合物、混合物、物理变化、化学变化,乃至化合价、氧化数、价电子、金属键、离子键、共价键、氢键等概念,这些概念讲述起来,难度未必很大,但要求学生必须精准理解,牢固记忆。因为只有这样,才能为未来的化学专业知识学习、掌握和运用打下坚实基础。

与基础化学教育不同,大学化学教育、化学教学情况要复杂得多,既包括内容相对离散、繁杂的元素化学、分析化学教学,也包括线条清晰、内容相对系统的有机化学、高分子化学教学,更包

括理论架构明确,但理解运用相对困难的物理化学、结构化学教学^[6]。如何引导学生系统、深入地学好这些课程,掌握课程精髓,对于培养学生化学专业素养,支撑他们长远发展意义重大。

在以往的化学专业教学中,主干课程特点的巨大差异给教师的教学、学生的学习带来了极大的挑战,迫切需要针对不同课程的特点、不同学生的实际落实个性化教学。而这些在以班级为教学组织形式,以教学进度统一安排为特点的传统教学模式下是很难实现的。将以知识传授为主要任务的课堂教学交给AI完成,人类教师的作用可以主要体现在对学生专业知识学习的引导、督促、监管,对学生成长过程的辅导、陪伴,以及对学生自主学习能力的培养。此外,人类教师还要及时总结、推广好的学习方式,发现依靠AI组织教学带来的新问题,并加以解决。相信,AI赋能下,化学教育、化学教学,起码是化学专业的理论教学完全可以上一个大的台阶。

4 几点建议

从2013年开始,我在我的研究生培养中开始实施MOOCs教学,要求所有新生必须至少学习一门MOOCs课程。十几年来,在我指导下的所有研究生因此都有机会直接学习来自美国、英国、以色列等国家的名校、名师的英文专业课程。在这一过程中,我要求我的学生与国际生一起,全程参加课程讨论、考试,并获得证书。通过考试,获得证书的同学产生的学习费用全部由我承担。研究生因此经历增长了见识,扩大了视野,多了些自信。收益是全方位的。目前这一努力已经逐渐被别的教授团队所借鉴。

毫无疑问,AI赋能教育的优势是MOOCs^[7,8]系统无法比拟的,对此,我们要有足够的认识。如何使AI赋能化学教育、化学教学,我想不妨从以下几个方面开始努力:一是鼓励专业公司以国际视野开发AI赋能化学专业教学、专业学习平台,并对开放使用做出制度安排;二是以项目形式支持有意愿、有思路、有系统设计的单位开展AI赋能化学教学工作;三是支持教育管理者、化学专业教师 and 教学评价等相关人员开展针对性研究,就如何做好AI赋能化学教育、化学教学开展前瞻性和针对性研究,提出可操作性实施方案;四是教育管理部门在对AI赋能教育的实践探索进行积极鼓励的同时,要及时发现问题,总结经验,统筹新教育形态下的教学资源配置,制定落实与之相适应的学习评价、教学资源建设等工作,以期推动新形势下的教育新发展。

需要注意的是,生成式人工智能的“生成”能力有时候会相当离谱,常常会编造一些不存在的资料。不小心,很容易闹出笑话,甚至学术不端,乃至事故。因为“生成”,编造不存在的文献、编造没有发生过的案例是最常见的问题,需要谨慎核实。当然,这些并不能够影响AI赋能的重大作用和意义。

当前,我国现代化建设进入到了一个全新的阶段,创新型人才培养比历史上任何时候都显得重要,抓住AI赋能、AI驱动的教育变革这一机遇,对于培养具有世界眼光、富有责任感、能够承担民族复兴大任的一代新人意义重大。

化学是一门极其重要的基础学科,化学的基础性、渗透性、支撑性决定了化学教育、化学教学的质量极大地影响着物质科学、生命科学、能源科学、资源科学、环境科学等一大批专业人才的培养能力和质量^[9]。因此,化学学科尤其要重视AI赋能带来的教育、教学变革。

我相信,AI赋能下的化学教育未来更加可期。

参 考 文 献

- [1] GPT-4. [2025-06-26]. <https://baike.baidu.com/item/GPT-4/62769150>
- [2] 吴大琪. 物理. 2024, 53, 379.
- [3] Chang, D. H.; Lin, M. P.-C.; Hajian, S.; Wang, Q. Q. *Sustainability* 2023, 15 (17), 12921.

- [4] Yuriev, E.; Wink, D. J.; Holme, T. A. *J. Chem. Educ.* **2024**, *101* (8), 2957.
- [5] IBL News (January 6, 2025). A Charter School in Arizona Will Teach Its Academic Curriculum Entirely by AI. [2025-06-27].
<https://iblnews.org/a-charterschool-in-arizona-will-teach-its-academic-curriculum-entirely-by-ai/>
- [6] 张诗雨, 蔡靖, 侯欣然, 周青. 大学化学, **2024**, *39* (11), 397.
- [7] 大型开放式网络课程. [2025-06-26]. <https://baike.baidu.com/item/大型开放式网络课程/6821056>
- [8] 翟红林, 张晓昀, 曹晶晶. 大学化学, **2024**, *39* (1), 63.
- [9] 房喻. 大学化学, **2018**, *33* (5), 1.