

AI 赋能混合式教学模式在绿色化学教学中的应用与实践

李清寒* 刘强 杨路 周林 杨强
西南民族大学化学与环境学院
DOI:10.32629/mef.v8i21.18322

[摘要] 绿色化学是20世纪末诞生的一门新兴学科,以节约资源和减少污染作为它的主要目标。传统的绿色化学教学模式过于呆板,内容陈旧,难以激发学生学习和主动性,对培养学生的创新能力和提升学生解决实际问题的能力难以实现。当前教育数字化转型背景下,AI赋能的教学模式展现出了其独特价值。尝试应用“AI赋能混合式教学”方式进行绿色化学课程的教学改革和创新。教学实践结果表明,AI赋能混合式教学模式在绿色化学课程的教学效果显著。

[关键词] 人工智能; 混合式教学; 绿色化学; 教学改革; 应用与实践
中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

Application and Practice of Artificial Intelligence-driven Blended Teaching Mode in Green Chemistry Teaching

Qinghan Li* Qiang Liu Lu Yang Lin Zhou Qiang Yang

College of Chemistry and Environment, Southwest University for Nationalities

[Abstract] Green chemistry is a new subject born at the end of the 20th century. Its main goal is to save resources and reduce pollution. The traditional teaching mode of green chemistry is too rigid, outdated in content, and difficult to stimulate students' initiative in learning. It is difficult to cultivate students' innovation ability and improve their ability to solve practical problems. In the current context of digital transformation in education, AI driven teaching models have demonstrated their unique value. Attempt to apply the "AI driven blended teaching" approach for teaching reform and innovation in green chemistry courses. The results of teaching practice show that the AI driven blended teaching mode is effective in the teaching of green chemistry.

[Key words] Artificial intelligence; Blended teaching; Green chemistry; Teaching reform; Application and practice

绿色化学是20世纪90年代发展起来的一门新兴学科,它是指在化学、化工生产中以“原子经济性”为基本原则,利用一系列科学原理来尽量降低或消除有毒、有害物质的使用,从而实现在化学反应和生产过程中废物的零排放,达到节约资源和对环境进行有效保护的目标,因此,绿色化学也称为环境友好化学、清洁化学、可持续化学(Sustainable chemistry)。它为实现化学、化工行业生产的可持续和健康发展提供了很好的途径。经过30多年的发展和相关理论不断完善,绿色化学的内涵和研究内容也得到了进一步的拓展,并日趋完善和丰富。特别是在知识大爆炸的今天,绿色化学领域相关的知识理论更新尤为突出。传统的教学方式已不能满足当今高等学校为培养复合型和创新型人才的要求,不能有效体现出绿色化学专业知识的更新,不能让学

生有效的掌握绿色化学的相关理论和知识,不能有效激发学生的学习热情和兴趣,特别是不能满足学生学习新知识的需求。

随着信息技术的高速发展,出现了许多优秀的教学方法,如慕课、翻转课堂、讨论式、角色互换式、互动式等,以及移动平台的使用等,已在全国各大高校中得到广泛的应用。为了适应当今社会对复合型和创新型人才的需要,激发学生的学习热情和兴趣,满足学生学习新知识的需求,培养学生的创新能力和提升学生解决实际问题的能力,因此,需要对传统的绿色化学课程的教学方式进行有效的改革与创新。

1 当前绿色化学传统教学模式的现状分析

1.1 传统的绿色化学教学模式过于呆板,难以激发学生学习的兴趣和主动性

多年来,绿色化学课程的教学大多是以教材为中心,教师为主体的教学方式授课,按照教材内容以“填鸭”式、“照本宣科”式和“一言堂”式传授课本知识,而学生很少真正的参与到课堂教学中,对课本知识和信息的接受完全处于被动状态,这种授课方式过于呆板、枯燥,在整个课堂教学中,学生没有主动思考问题的空间,同时也造成课堂上学生无所事事,玩手机、打瞌睡的现象发生。在一堂课结束之后,学生留下的只是笔记上记录的文字,对很多知识根本没有进行过认真的思考,因而对所讲的知识点不能熟练的掌握,长此以往,这种教学形式就导致了许多学生对绿色化学的学习缺乏激情和兴趣,对培养学生的自主学习能力和创新思维能力收效甚微。随着多媒体教室的出现,绿色化学课堂教学中引入多媒体辅助教学,如酸雨的形成及危害、核冬天等一些知识点可以通过动画的形式演示给学生看,加深学生对酸雨、核冬天等对环境危害的认识,但是并不是所有知识点都可以用动画的方式进行,所以在课堂教学中引入多媒体一种方式时,仍然是教师为主,学生为辅,学生被动地接受课本知识,而且上课的地点和时间不灵活,仍然受到限制。这样的教学模式非常不利于学生自我学习能力、创新能力和应用能力的培养与提升。因此,需要将这种传统、单一的教学方式转变为应用多种教学手段相结合的混合式教学模式,从而有效的培养和提升学生的自主学习能力和解决实际问题的能力,实现我国高校培养创新型人才的教育教学目标。

1.2 课程内容陈旧

绿色化学作为一门新兴的多学科的交叉学科,其知识体系结构及内容宽泛而又十分复杂。随着当今社会的不断进步与发展,科技的突飞猛进,各学科的知识理论得到不断完善和丰富,使得绿色化学知识的更新更是日新月异,因而固定不变的教材内容具有很大的缺陷性。教师在课堂讲授中仅讲解教材中的知识内容已不能跟上绿色化学相关知识更新的步伐。因此,学生在课堂学习中无法了解与本课程相关的前沿性知识,也不能很好地了解绿色化学与所学专业之间的联系,导致学生无法体会到绿色化学这门课程的发展趋势,特别是在未来的专业学习中有什么作用,毫无目的的学习就会使得学生对知识的渴求程度和学习积极性逐渐地降低,所以课堂教学效果不理想。鉴于此,绿色化学的课程内容必须与时俱进,时时查阅相关文献,更新相关知识,这样才能弥补和完善绿色化学教材内容上的缺陷。

2 AI赋能混合式教学在绿色化学课程教学中的应用

混合式的教学模式是以传统教学模式为基础,然后引入多

种不同的教学方式,从而改善课堂教学中以教师为主导、学生为辅的现状,让学生积极的参与到教师的课堂教学过程中,改变以往学生上课只是记笔记的现象,让学生能够有空间积极地去思考相关问题。近年来,人工智能-AI的迅猛发展已深入到了教育教学的多个方面,对教学方式的升级、教学内容的拓展、学生个性化学习的建立、教学效率及质量的提升均起到了极大的促进作用。在教学过程中,教师能借助AI工具,将抽象的知识转化为生动形象的动画、视频、互动游戏或虚拟实验等多种形式,助力学生理解与吸收,能极大的激发学生学习兴趣。而且,AI还能打破时间和空间限制,学生随时能通过智能在线教学平台获取学习资料、答疑解惑,巩固知识,拓展学习视野。因此,通过AI辅助,利用“角色互换”可有效的培养学生的自主学习能力和自信,激发学生的学习兴趣;利用小组讨论让学生的创新思维能力得到锻炼;利用AI智慧教学平台,能让学生不受时空限制,随时地对重难点知识进行复习、巩固及练习;同时给学生提供有关绿色化学方面的前沿性知识,让课堂教学内容的不足得到完善和补充;通过AI辅助教学还可实现具有个性化特点的教学,营造高质量的业余课堂,有效缓解课时数不足与教学内容较多之间的矛盾。因此,针对传统教学模式中存在的不足,结合我校的实际情况及授课对象的特点,在化学、化工专业的绿色化学课程教学中采用AI辅助混合式教学的教学模式来改善和提高学生对绿色化学课程的学习兴趣和教学效果。

2.1 应用AI辅助进行“角色互换”式教学,培养学生的自信和自主学习的能力,激发学生的学习兴趣和自主学习的能力

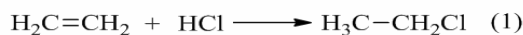
绿色化学涉及的知识面比较广,因而教学内容比较多,教师在课堂讲授中,以教师为中心对内容进行讲授,忽略学生的存在,学生就不能很好地参与到课堂学习中,这样就会导致学生上课“身在曹营心在汉”。虽然教师在课堂上津津乐道的讲授,但是学生却无法真正地融入课堂中,出现上课睡觉、玩手机的现象。因此,面对这一现象,在课堂教学过程中,要尽量让每一位学生积极地参与到课堂的学习中,让学生主动地接受知识和思考问题,成为课堂的主体;教师负责把控课堂。根据绿色化学知识结构的特点,将难度较小的知识内容采用“角色互换”与AI相结合的教学方式进行教学,其教学过程包括课外学习过程和课内学习过程。首先对班上的学生分组,每组3-4人,一名学生为组长,然后教师把需要由学生讲解的内容通过AI在线教学平台分配给各个小组。并根据所要讲述知识板块的重难点,由AI人工智能教学辅助系统自动匹配相关的文献资料、课程视频及练习,让同学们再以小组为单位,进行相关知识的学习,制作PPT;课内学习过程根据上课的进度安排,抽取对应小组就本次课需要学习的知

识点进行讲授和总结,其他小组对所讲内容进行点评,并就本节课中的相关知识提问,由授课小组进行回答,对于把握不准确的问题,由教师进行解答补充;教师根据课堂中学生对相关知识的掌握情况,再由AI人工智能教学辅助系统对学生的薄弱点自动匹配相关的练习,实现精准强化和在线辅导、答疑。比如《绿色化学》教材(2017年,化学工业出版社,第一版,李清寒等编写)中的绿色化学的产生、绿色化学十二原则、绿色化工技术及新能源的部分内容,便可采用这种授课模式来进行。通过这样的学习和锻炼,让学生的主观能动性得到了充分的发挥,激发了学生的学习兴趣,培养了学生的口头表达能力,团队协作精神,体现出了学生的主体性,同时,进一步加深了学生对知识点的全面理解和认识,对所学知识点的掌握更加牢固,相比于传统的授课模式,学生的学习效果得到了很大的改善。

2.2应用AI辅助进行小组专题讨论(PBL),培养学生解决问题的技能和创新能力

小组专题讨论(PBL-Problem-based Learning)式教学是1969年由美国神经病学教授Barrow在加拿大麦克马斯特大学提出的一种课程模式,1993年在爱丁堡世界医学教育高峰会议中得到了推荐,目前已成为国际上一种十分流行的教学方法。该教学法基于问题为导向,学生通过自学、讨论,学习相关的知识,让学生在有限的时间内学到问题背后的科学知识、解决问题的技能和自主学习的能力。这种教学模式的核心环节在于问题设计,教师首先根据所教学科的特点,并结合交叉学科知识,在课前设计出针对性较强的问题供学生进行学习和讨论。而人工智能的发展,使得当今教学资源变得丰富多样,教学方式也更加灵活。因此,通过将AI技术融入该类教学中,由AI智慧教学系统根据教师的指令自动生成针对性较强的问题及练习让学生进行学习和讨论。并在教学实施过程中,通过AI智能诊断平台实时捕捉学生学习行为数据,精准定位知识盲区,而后由AI智慧教学系统自动推送针对性练习和相关学习视频,对知识点进行进一步强化训练,进而可让学生熟练掌握相应的知识点。比如,在进行绿色化学中的化学反应的原子经济性问题教学时,教师通过AI智慧教学系统设计推送“应用原子经济性知识,设计一条一氯乙烷的绿色化合合成路线”为讨论专题,让各小组学生通过阅读教材,查阅相关资料,并结合所学有机化学知识,讨论得出统一的结果,然后面向全班同学进行汇报讲解,讲解完毕后,其他同学提问并由汇报小组的同学回答,再由教师对结果进行点评,指出其合成路线的优缺点。最后,教师进行归纳总结,得出最优的绿色合成路线(见反应式1)。并针对讨论中出现的问题,通过AI智慧教学系统自动生成并推送相关的练

习和视频讲解,让学生进一步的学习,加深对知识的理解和掌握。通过这一类AI赋能的小组专题讨论,学生便能熟练掌握化学反应的原子经济性、原子利用率等知识点,从而提升和培养应用相关知识解决实际问题的能力,拓展了学生的思维,培养了学生的创新能力。



2.3应用AI智能在线教学平台进行拓展式教学,提升学生的知识面和教学效果

将多样化的教学方式引入课堂教学中,固然能提升学生课堂学习的主动性和积极性,但这样的教学中有很多活动,如学生分组讨论、讲解及提问,教师对问题的点评及更正等环节会占用较多的课堂时间,而理论课的课堂教学时数有限,这样就会导致课程的学时数由于增加多样化教学而变得不足。在数字化浪潮的推动下,人工智能技术得到了迅猛的发展,而基于人工智能的在线教学平台,以其智能化、个性化的特点为教学互动和协作学习提供了很好的平台,因此,应用人工智能教学平台如雨课堂、超星学习通来辅助教学,从而缓解这一矛盾。在进行课堂主要内容讲解前后,教师可以通过人工智能在线教学平台,给学生发送相关音频、视频文件或微课,让学生在课前或课后对于难懂、不易接受的知识点利用自己的业余时间进行学习、整理复习,达到现场交互式教学的效果。这样可以实现学生移动式学习,不受时空和地点的限制,随时随地针对薄弱环节开展学习和整理复习,并对所学知识进行反馈。同时,教师还可以结合科技前沿,通过应用AI辅助制作相应的微课对课本知识进行深入拓展,同时借助AI智慧答疑系统持续跟踪学生学习进度,从而实现“线上预习-课堂探究-云端巩固”的循环模式,使师生互动频率较传统课堂提升显著,有效提升课堂教学效果。比如,在讲授微波技术在有机合成中的应用时,在课前应用AI辅助,收集相关微波化学合成的相关资料,制作微波化学反应原理及应用的微课视频,相关练习,并在AI智能在线教学平台上发布,让学生进行预习。通过AI辅助生成的动画、视频等可以直观、清晰的演示微波的特点及加热原理,让抽象、复杂难懂的知识点变得简单明了。学生在学习过程中可以通过雨课堂、超星学习通等人工智能在线教学平台向教师反馈学习中遇到的问题,同时教师通过AI智慧教学系统实现作业批改与学情分析,实现教师对学生的个性化辅导。教学实践表明,学生通过线下课堂和AI智能在线教学平台上的学习,对所要讲授的知识点掌握更为牢固、深刻。同时教师可在AI智能在线教学平台上及时发送一些与绿色化学相关的前沿性知识,与教学内容相关的文件以及绿色化学在专业应用中的实例

等,通过这些内容可以让学生对绿色化学这门课程有更清晰直观的认识,从而调动学生学习的主动性和激情,为混合式教学提供有力支撑。

2.4应用AI辅助进行文献报告式教学,提升学生的科研素养和科学视野

文献报告式教学就是结合教材内容,让学生查阅一些与所要讲授章节内容相关的高水平英文文献,通过学生的自主学习理解,制作PPT在课堂上进行汇报,然后学生及教师提问、作报告的学生回答,教师进行补充,并对文献和教材内容进行总结的一种教学模式。由于高等学校学生的学习不仅需要掌握相关的专业基础知识,同时还要培养学生的科研素养能力,因此文献报告式教学就显得尤为重要。该教学模式不但有助于学生对于一些深奥难懂的理论知识的理解,而且还有助于拓展学生的专业知识和科研思维能力的培养,进一步提升学生的专业英语水平。然而在这个信息爆炸的时代,文献资料的数量和种类众多,如何从海量的文献中筛选出有价值的信息,引导学生正确的解读和分析文献,这是文献报告式教学中需要解决的问题。因此,在绿色化学课程教学中,应用AI辅助,能够准确的帮助学生避免在文献分析中可能出现的错误和偏差,为教师提供及时的干预和指导,提升课堂教学效果和质量。比如,在讲授超临界流体的特点和应用时,让学生在课前阅读课本内容,然后在AI辅助下,进行查阅和收集有关超临界流体应用的高水平英文文献,进行阅读和理解,并制作PPT。然后在课堂教学中,随机抽取同学进行讲授,同学、教师就所讲的内容提问,主讲同学回答,教师进行补充。同时教师可在AI智能在线教学平台上进一步推送一些前沿性的绿色化学相关知识与文献,超临界流体应用的实例等,让学生进一步学习,提升他们的科研素养和科学视野。这种教学方式课堂气氛异常热烈,起到了将教室还给学生,以学生为主体的课堂教学形式,达到了较好的教学效果。该教学模式不仅加深了学生对课本理论知识的理解,使学生的专业英语阅读、分析、总结能力得到了提高,还提升了学生的文献素养,拓展了学生的绿色化学领域的相关知识,培养了学生的表达能力、科研思维 and 创新能力。

3 混合式教学的效果总结

通过在绿色化学课堂教学中应用AI辅助进行角色互换、小组专题讨论和文献报告等多种方式的混合式教学方法的应用,达到了引导学生自主学习、主动学、愿意学的目的。实现了还课堂于学生,以学生为主体,学生个性差异化以及课程的专业化和前沿化教学。实现了创新型、复合型人才的培养目标,极大的提升了学生的自主学习能力、分析问题及解决问题的能力;通

过阶段性测评、期中、期末考试成绩及学生意见反馈得出,针对绿色化学不同教学模块,应用AI辅助不同的教学方法,能够有效实现知识的精准强化、练习及知识的拓展和个性化化学学习,激发学生学习绿色化学的兴趣,提升学生的自主学习能力和创新能力,同时也加强了学生对课本知识点的进一步理解和掌握,提升学生的自信。化学工程与工艺(卓越工程师专业)张玉琳同学深有感触的说:“一个学期的学习,感谢老师采用新的教学方式—AI辅助学习的模式,这既能让我们自己自主学习、探索知识,印象更加深刻,同时,这又锻炼了我们的胆量、表达能力和创新能力。最让我感动的是,我讲完可燃冰之后,老师对我的夸奖,给了我莫大的精神鼓励,这也让我在今后人生前进的路上更有信心。”这充分说明在绿色化学课程的教学中引入AI辅助混合式教学方法取得了成功,达到了提高教学效果的目的。

4 结语

在如今教育越来越数字化的趋势下,人工智能为教学带来了新的可能。这种借助AI的教学方式,很好地改善了传统教学中存在的一些难题。它不仅让教学变得更高效,还能够借助数据分析,为每个学生提供个性化指导,帮助他们按照自己的节奏学习,有效的培养和激发了学生的学习兴趣,拓展了学生的知识范围和开阔了学生的科学视野,进一步加深了学生对绿色化学的认识,提高了绿色化学的课堂教学效果与质量。由此可见,AI辅助的混合式教学法在绿色化学教学中起到了积极的作用。因此,这种教学模式值得在绿色化学教学中广泛推广。

[基金项目]

西南民族大学教育教学研究与改革重点项目(No.2021ZD41)。

[参考文献]

- [1]李清寒,赵志刚.《绿色化学》[M].化学工业出版社,第一版,2017.
- [2]常飞,吴相宏,苟体忠.绿色化学教学改革与创新[J].凯里学院学报,2017,35(6),37-39.
- [3]王海君,王静,陈颂,等.翻转课堂教学模式在有机化学教学中的应用[J].药学教育,2021,37(1),64-68.
- [4]白翠冰,魏标,张琳,等.“互联网+前沿科研成果”在有机化学教学中的应用探索[J].阜阳师范大学学报(自然科学版),2021,38(1),108-111.
- [5]赵明明,刘建宇,姜楠,等.互动式教学在有机化学教学中的研究与实践[J].山东化工,2020,49(16),207-208.
- [6]余胜泉,路秋丽,陈声健.网络环境下的混合式教学——一种新的教学模式[J].中国大学教学,2005,(10),50-56.

[7]谷芳,聂芊,吴春,等.混合式教学模式在有机化学课程中的应用[J].教育教学论坛,2019,15,206-208.

[8]王家华.AI赋能教育教学数字化改革的智慧教学新模式[J].《辽宁高职学报》,2025,(1):38-42.

[9]陈诗.AI智慧教学的改革与探索研究——以“基础护理学”课程为例[J].《科研成果与传播》,2024,5,0101-0104.

[10]王华,樊子牛,杨颖.人工赋能教育的时代价值、基本特征及关键价值[J].中国教育技术装备.2024,(14):9-11.

[11]马艳.人工智能赋能金融学课程创新:理论、实践与展望[J].《社会科学理论与实践》,2025,(1):19-25.

[12]翟长远,李敏通,王转卫,等.师生身份互换式本科教学方法实践与分析[J].高等农业教育,2014,(1):62-64.

[13]王雪兰,朱小南,伍宇平,等.中国式课堂PBL的实践与探索[J].中山大学学报论丛,2007,(3):13-16.

[14]鲁华山.交互式教学模式及其在课堂教学中的应用[J].中国成人教育2010,(14):164-165.

作者简介:

李清寒(1971--),男,汉族,四川德阳人,研究生,西南民族大学,教师,研究方向为有机合成。