

数智化赋能高等继续教育化学课程教学改革实践研究

董秀丽 陈向明 张怀斌 周乐乐

滨州医学院药学院

摘要: 数智化技术为高等继续教育化学课程改革提供了新赛道。本文以“数智赋能”为核心,构建了“目标重构—平台支撑—教学模式创新—评价优化”四位一体的改革框架。实践表明,数智化技术显著提升了教学效率与学习个性化水平,为高等继续教育化学课程的数智化转型提供了理论依据与实践范式。

关键词: 数智化; 高等继续教育; 教学改革

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.10.145

引言

随着数智化时代的到来,信息技术如大数据、人工智能、虚拟现实等在教育领域的应用日益广泛。高等继续教育作为培养应用型人才的重要途径,承担着服务全民终身学习的重要使命。在高等教育数字化转型的背景下,化学教育面临着前所未有的挑战^[1]。虽然近几年如何将数智化应用于高等教育已经引起了大家的关注^[2-5],但是面向高等继续教育的研究很少。高等继续教育因其受众广泛性、学习灵活性与职业导向性等特点,亟需通过数智化技术突破传统教学模式的局限。据此,课题组提出了数智化赋能高等继续教育化学课程教学改革实践研究,本文将有助于丰富高等继续教育化学课程教学理论体系,为数智化教学在该领域的应用提供理论依据与实践范式。

一、高等继续教育化学课程教学面临的问题

化学学科作为理论与实践并重的学科,其继续教育面临着以下问题:

问题1:目前的化学课程教学资源分布不均,在学习的便捷性、趣味性、实验可操作性等方面欠缺。

问题2:传统的高等继续教育主要是在学生自学的基础上,通过集中授课答疑完成教学任务,时间短、任务重,个性化学习支持不足。

问题3:传统的教学评价大都是通过一次考试定结果,忽略了对学习过程的综合评价,难以实现及时反馈。

针对以上问题,本文以“数智赋能”为核心,结合多元智能理论、建构主义理论及数据驱动的教育决策模型,构建了“知识体系重构—平台支撑—教学模式创新—评价优化”四位一体的改革框架。

二、数智化赋能的化学课程教学改革实践路径

(一) 重构知识体系

2024年世界数字教育大会提出:要以智能技术改变学生学习、教育教学、学校治理和教育生态,构建“师机生”三元教学新形态,推动从知识传授转变为高阶能力培养和综合素质培育。据此,对化学课程知识体系进行了重构,变知识传授到能力导向,结合化学学科特点与职业需求,设定“实验操作能力”“数据分析能力”和“安全伦理意识”三大目标;融合思政元素,构建“人文—科学—职业素养”三维思政图谱,将诺贝尔化学奖、伦理讨论、化工行业安全规范等内容融入教学,实现价值引领与知识传授的统一;构建模块化知识体系,利用知识图谱,建立化学课程知识网络,实现知识点的动态关联,学习者可根据职业发展需求灵活调整学习路径,支持终身学习。

(二) 建设智能教学平台

贯彻落实《新一代人工智能发展规划》、《中国教育现代化2035》、《教育信息化2.0行动计划》等文件精神,建设智能教学平台,将数字技术与化学教学深度融合,打造“虚实融合、智能交互”的教学环境,推进高等继续教育数字化改革。

1. 建设一流课程资源库

在数智化时代,尽管技术的进步为教育带来了前所未有的便利和机会,但教育资源分配不均的问题依然严峻,尤其是在继续教育领域^[6]。打造开放式数字化平台,将数字产品、数字工具引入到课堂教学全过程,可形成科学化、个性化、精准化的教育数字化解决方案^[2]。我们依托智慧树网站,整合网络优质化学课程资源,建设一流课程资源库,打造全流程数字化管理平台。内容包

括教学团队、课程设计、在线教程、课程资源、课程公告、互动问答、作业测试、考核标准等，实现“课前预习—课中互动—课后巩固”全周期覆盖。课程设计清晰明了，帮助学员快速准确定位；在线教程包含67个知识点共计529分钟，知识面广，可以满足学员的学习需求；互动问答除了实现师生、生生实时互动之外，还通过预设典型题目，引领学员思考、讨论，实现知识拓展应用；作业测试中包括11套单元测试及期末考试，考试题库数491道，帮助学员课后巩固、检验学习目标达成度。考虑到不同学员的需求不同，在课程资源中除了“本科知识体系”之外，增设了“高中基础知识”模块和“知识拓展提升”模块，以满足学员的个性化学习需求。同时，立足于高等继续教育的需求，分析化学课程教学内容与数智化资源的适配性，开发交互式数字化教材，融入动画、视频、音频等多媒体元素，增强教材的趣味性与可读性。

2. 个性化学习规划

根据学员的初始化学知识水平、学习目标（如职业需求、个人兴趣等），制定专属的学习计划。例如，对于有化工行业工作背景且希望提升专业技能的成人，可以通过收集学员在化工行业的工作岗位、工作年限、参与过的项目类型等信息，分析其关注方向和提升需求。同时，通过专业知识测评题库，对学员的化工原理、化学反应工程、化工热力学等基础知识进行测试，运用大数据分析技术精准定位学员知识薄弱点，从而设计并推送个性化的学习路径规划，筛选合适的学习资源推送给学员，供学员学习；通过建立资源知识图谱，清晰呈现各资源间的关联关系和知识脉络，提升学习效率；从基础知识学习、巩固提升、知识拓展以及实践应用等分阶段进行学习路径规划，帮助学员从基础概念复习到前沿技术应用逐步推进。借助于数智技术，追踪学生的学习过程，分析学生学习行为，精准识别学习者的认知风格与能力短板，动态调整教学内容与资源推荐策略，实现个性化学习支持。

3. 实时知识讲解与答疑

平台内置丰富的化学知识数据库，涵盖化学反应基本原理、溶液与胶体、物质结构与性质、医学中常用的定量分析方法等基础知识以及追本溯源、专题讨论、案例分析、知识拓展等进阶内容。AI助手可实时解答学生疑问，提供24小时个性化辅导，实现“千人千面”的精

准教学。当学员在学习过程中遇到问题时，如对酸碱中和反应的平衡常数计算存在疑惑，可随时向系统提问；系统根据学员的疑问，例如平衡常数的概念、表达式、书写注意事项等，利用自然语言处理技术理解问题，并迅速给出详细的解答，提供相关知识点的拓展链接，方便学习者深入探究。另外，结合化学的学科特点，还可以提供典型例题，通过详细的讲解与分析，将内容详细呈现给学员，最后通过练习与测试，完成知识点的学习。

4. 虚拟化学实验模拟

针对化学课程实验性强的特点，平台提供虚拟化学实验环境，解决继续教育学生实验条件受限问题，拓展实验教学时空。学员可以在虚拟实验室中进行各种化学实验操作，如物质的合成、性质检测等。例如，在进行金属与酸反应的实验模拟时，学习者可以自主选择金属种类、酸的浓度等实验条件，观察实验现象，系统会实时反馈实验结果并进行原理分析，帮助学习者更好地理解化学实验背后的理论知识，弥补成人在线教育中实验实践不足的缺陷。

（三）创新学习模式

高等继续教育学生的碎片化学习特征，要求教学模式兼具灵活性与深度交互性。在数智化时代的大潮中，传统的课堂讲授模式已不再是唯一的教學选择，取而代之的是线上线下相结合的混合式教学模式^[6]。学生利用线上智能平台，参考平台推荐的个性化学习资源与学习路径，完成基础知识的学习；对于疑难点问题，随时与AI助教沟通交流，获得典型案例与深入分析；结合AR/VR技术，获得诸如分子结构动态变化等动态演示。线下集中授课时，则聚焦高阶能力培养，开展问题导向的翻转课堂，如绿色合成方案优化、化工安全风险推演等。实验环节采用“虚拟实验预操作+重点技能线下强化”模式，通过虚拟实验室模拟真实实验环境与实验过程，尤其是高危实验场景，提高化学实验的可操作性，降低实操风险。线下实践操作强调实验操作的规范性，提升学生的实验操作能力和数据分析能力。向我校学生发放调查问卷显示，学生对这种智慧课堂混合式教学模式满意度高，其中97.6%的学生认为可以提高学习成绩；95.8%的学生认为可以激发学习兴趣；90.4%的学生认为可以培养医学思维能力；96.4%的学生认为可以提高自主学习能力。反馈结果表明，混合式教学模式有效帮

助学生改变了对医用化学课程无聊晦涩的传统印象, 消除了对该课程的恐惧心理, 并显著提高了学习积极性和趣味性^[7]。

(四) 实施数据驱动的动态评价

教育评价事关教育发展方向, 有什么样的评价指挥棒, 就有什么样的办学导向^[8]。本文尝试采用“成长记录评价法”^[9], 实施数据驱动的动态评价。该方法依托大数据与AI技术, 实时监控学习行为数据(如学习时长分布、知识点掌握情况、参与讨论活跃度等), 分析学习行为, 构建“过程性评价+终结性评价”的多元化评估机制, 解决了传统教学评价“重结果轻过程”的问题; 通过线上评价与线下评价相结合、课外评价与课内评价相结合、理论评价与实践评价相结合的方式, 实现“全员-全过程-全方位”的三全评价, 坚持学习情况全过程的纵向评价与素质培养全方位横向评价并重, 注重培养学生的自主学习能力与创新意识; 利用AI系统自动生成学习报告, 对未达标学员推送定制化补救方案, 实时反馈与预警, 形成“监测—反馈—干预”闭环, 达到了“以评促教”的目的。

结语

数智化赋能高等继续教育化学课程教学改革, 不仅是技术革新, 更是教育理念与人才培养模式的全面升级。本文以高等继续教育化学课程为课程改革试点, 围绕数智赋能, 从目标重构、平台支撑、教学模式创新、评价优化四个方面进行了探索。实践表明, 数智化在高等继续教育化学教育中具有显著的优势, 能够有效提高学员的学习参与度、知识掌握程度, 并获得较高的学习满意度。其个性化学习规划、实时知识讲解与答疑、虚拟化学实验模拟等功能为学员提供了良好的支持与保障。数智化技术为高等继续教育化学课程改革提供了系统性解决方案, 通过智能平台与数据驱动模式, 实现了规模化教育与个性化培养的统一。

未来研究需进一步探索以下几方面。

元宇宙技术的深度应用。例如构建虚拟化学实验室, 针对继续教育特点, 设计“职业场景嵌入式”课程资源, 增强学习实用性, 实现“人机物”三元融合的沉浸式学习体验。

数智化教育生态构建。整合政府、高校、企业资源,

形成“技术研发—教学应用—成果转化”的协同创新机制。充分发挥继续教育的优势, 根据科技发展新趋势, 优化人才培养模式, 为发展新质生产力、推动高质量发展培养急需人才。

伦理与法律问题研究。制定数智化教育的伦理规范, 例如建立AI教育伦理委员会, 制定教育AI伦理审查清单等措施, 防范技术滥用风险, 保障教育公平与质量。

参考文献

- [1] 郑长龙. 数智化新时代重构化学教育及化学教学论学科新体系[J]. 化学教育(中英文), 2025(1): 127.
 - [2] 赵美. 教育数字化转型的几点思考: 是何、为何、如何[J]. 当代教育理论与实践, 2025(2): 17-23.
 - [3] 田铁杰. 数智化赋能高等教育治理现代化的内在逻辑、现实挑战与行动构想[J/OL]. 西北师大学报(社会科学版), 2025, (01): 98-108.
 - [4] 胡蕴慧, 刘朋, 熊皓舒, 等. 数智中药: 现代中药数智化升级与创新[J]. 中草药, 2024, 55(01): 1-11.
 - [5] 季凯. 数智化时代人工智能驱动高等教育变革研究[D]. 南京邮电大学, 2023.
 - [6] 何家旭. 数智化时代高校继续教育智慧化发展[J]. 继续教育研究, 2024(6): 1-5.
 - [7] 张家婧, 张朝阳, 袁晓茜, 等. 医用化学智慧课堂的教学改革[J]. 中国中医药现代远程教育, 2023, 21(3): 163-165.
 - [8] 中共中央国务院. 深化新时代教育评价改革总体方案[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm, 2020-10-13.
 - [9] Dong Xiuli, Chen Xiangming, Wang Xiaoyan. Application of Growth Record Evaluation in Classroom Teaching in Medical Universities -- Taking the Course of Medical Basic Chemistry as an Example[J]. New Explorations in Education and Teaching, 2024, 2(4): 50-52
- 作者简介: 董秀丽(1979-), 女, 山东乳山人, 副教授, 博士, 主要从事高等学校化学教育教学改革研究。
- 基金项目: 滨州医学院高等学历继续教育教学改革与研究项目(BYJJ202410、BYJJ202417)。