

人工智能背景下物理化学教学改进策略

谢娟

西安工业大学, 陕西 西安 710021

DOI: 10.61369/SDME.2025190013

摘 要 : 伴随数字技术与人工智能的迅猛发展, 各行业和产业迎来了转型发展契机, 发挥人工智能技术优势, 推动专业建设与课程教学创新, 成为高等教育人才培养的重要问题。物理化学是工科专业的重要课程, 如何聚焦行业智能化转型发展需求, 引进最新技术成果, 更新课程内容体系, 运用先进计算机与 AI 技术, 创新理论与实验教学模式, 培养学生创新意识、实践能力, 成为深化课程教学改革的重要方向。本文以物理化学课程为例, 阐述人工智能对高校课程教学改革的价值, 从教学内容、教学方法、评价等方面入手, 分析物理化学课程存在的问题, 并围绕构建智能教学平台、开发虚拟仿真实验、AI 赋能个性教学、智慧评价体系, 探讨物理化学教学的改进策略。

关 键 词 : 人工智能; 物理化学; 改进; 策略

Teaching Improvement Strategies for Physical Chemistry in the Context of Artificial Intelligence

Xie Juan

Xi'an Technological University, Xi'an, Shaanxi 710021

Abstract : With the rapid development of digital technology and artificial intelligence (AI), various industries have ushered in opportunities for transformation and development. Giving full play to the advantages of AI technology and promoting innovation in professional construction and curriculum teaching have become important issues in talent cultivation in higher education. Physical Chemistry is a key course for engineering majors. How to focus on the needs of intelligent transformation and development of industries, introduce the latest technological achievements, update the curriculum content system, apply advanced computer and AI technologies, innovate theoretical and experimental teaching models, and cultivate students' innovative awareness and practical abilities has become an important direction for deepening curriculum teaching reform. Taking the Physical Chemistry course as an example, this paper expounds the value of AI in promoting the reform of college curriculum teaching, analyzes the existing problems in Physical Chemistry courses from the aspects of teaching content, teaching methods, and evaluation, and explores the improvement strategies for Physical Chemistry teaching by focusing on building an intelligent teaching platform, developing virtual simulation experiments, enabling personalized teaching with AI, and establishing a smart evaluation system.

Keywords : artificial intelligence; physical chemistry; improvement; strategy

引言

《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》明确提出, “促进人工智能助力教育变革”。高等教育作为人才培养主阵地、科技创新策源地、高层次人才聚集地, 在人工智能的推动下正经历深刻变革。这种变革绝不只是人工智能技术在教育领域的简单叠加, 而是对教育范式的深刻重塑。凭借机器学习、神经网络、自然语言处理技术, 人工智能引领着教育体系、教学理念的变革, 要求教师主动适应数字化和智能化教育环境, 重塑教学系统的底层逻辑, 将 AI 与教育教学过程深度融合, 成为学生学习的技术赋能者和设计师^[1]。物理化学课程涉及生物、材料、化工等多学科理论, 具有较强的理论性与应用性。在以往的教学体系, 高校物理化学课程存在多方面的问题, 教学内容更新不及时, 教学方法和评价方式单一, 难以调动学生学习积极性。由此, 将人工智能技术融入物理化学教学体系中, 释放其革新性的潜力, 科学地调整教学方法, 赋能教育个性化发展势在必行。

一、人工智能对高校课程教学改革的价值

（一）实现个性化教学，满足学生差异化需求

人工智能为教师实施个性化教学提供了条件。人工智能系统能够自动采集和分析学生学习全过程产生的数据，精准建构学习画像，指出不同学生优势和不足；智能系统能够根据数据库和学生画像，制定个性化的学习方案，推送适合其学习水平和需求的学习资源，并根据学生学习进度，为其提供支持性建议；人工智能在高校课程教学中的应用，重塑了传统教师指导与学生自学格局，让人人可学、时时可学、处处能学成为可能，满足学生差异化学习需求^[2]。

（二）丰富教学资源，拓展学生学习渠道

人工智能拓展教学资源的边界，支持师生快捷搜集各渠道的优质学习资源。人工智能系统能够具备定向检索和搜集学术、学习资源的能力，根据教师用户的输入的主题、条件限制和其他要求，系统地整合与筛选优质资源，生成资源报告^[3]；人工智能系统能够根据学生输入的学习困难、学习问题或自学需求，自动生成一些互动性强、趣味性高的教学素材，如动画、小游戏等，拓展学生的学习渠道。

（三）提高教学效率，减轻教师工作负担

人工智能技术的应用可以在很大程度上提高教学效率，减轻教师的工作负担。智能备课系统可以根据教学大纲和学生的学习情况，为教师自动生成备课方案、教学课件和练习题等，节省教师的备课时间^[4]；人工智能聊天机器人可以作为虚拟助教，为学生提供 24 小时在线答疑服务，解答学生在学习过程中遇到的常见问题，减轻教师的答疑压力，让教师有更多的时间和精力用于教学研究和创新^[5]。

二、高校物理化学课程教学存在的问题

（一）教学内容滞后，与学科发展脱节

部分高校物理化学课程教学内容更新不及时，未能持续引入新理论、新研究成果和新研究方向，课程教学内容滞后于学科发展。在高校物理化学课程中，部分教师通常直接按照教材大纲和教学计划，安排教学内容的课时，较少在课上提及学科相关的新研究领域，难以让学生了解发展趋势和动向。

（二）教学方法单一，学生学习兴趣不高

部分高校物理化学课程采用的教学方法较为传统和单一。在课程的理论部分，部分教师习惯性地采用讲授式教学法，往往围绕教学重点展开讲解，再加上大班授课的班级容量较大，忽视了与学生的互动和答疑。在实验教学环节，部分教师局限于验证性实验，让学生模仿既定的实验流程，验证实验结果，实验过程缺乏探究性问题，难以培养学生团队合作能力与创新能力。

（三）教学评价体系不完善，评价方式单一

部分高校物理化学教学评价仍以最终期末成绩为主，缺乏过程性教学评价，评价方式和指标相对单一，难以综合反映学生的学习进步、实验能力、综合素质与创新能力，考核结果全面性和

客观性不足^[6]。

（四）学生学习基础差异大，教学针对性不足

传统的物理化学教学难以照顾到不同学生的学习进度。由于课时紧张，再加上大班授课学生数量多，部分教师更倾向于统一地安排教学内容，难以针对不同学生学习进度和基础差异，定制教学内容，教学设计的针对性不强。

三、人工智能背景下物理化学教学改进策略

（一）构建智能教学平台，制定个性学习方案

依托人工智能技术构建物理化学智能教学平台，是实现个性化学习的关键^[7]。面向不同学习水平、学习进度和学习能力的学生，教师应将人工智能融入教学备课环节，利用机器学习算法、自然语言处理等技术，全面地搜集学生线上、线下学习行为数据，通过深入挖掘数据价值，生成学生学习行为数据图，并围绕知识掌握、学习习惯、学习进度等维度，建构个性化学习画像，帮助学生制定个性化学习方案。依托人工智能系统，教师可以根据学生学习画像，运用智能分析和推荐技术，定期推送基础型、拓展型和巩固型学习资源，让不同程度学生按照个人水平，完成自主学习任务，及时完成查漏补缺。例如，在讲解热力学第二定律知识后，对于知识点理解和掌握不充分的学生，AI系统自动划入基础薄弱类，推送重要知识点配套的精讲视频、案例和习题；对于完全理解和掌握知识的学生，系统判定为学习进度快的学生，自动推荐学术前沿的研究成果，如学科交叉研究领域或成果，满足学生拓展性学习需求。对于课上未能及时解决的问题，教师可以利用人工智能系统，训练 AI 自动答疑功能，使其具备理解和解答常见问题的能力，24 小时都能为学生提供问题解答服务。对于无法解答难题，系统自动将问题保留并反馈给教师，教师亲自与学生交流，及时解决学生个性化疑难问题。

（二）AI 赋能混合式教学，提高学生学习效率

在人工智能背景下，教师的教学理念和方法应做到与时俱进，充分将人工智能技术贯穿于物理化学教学全过程，优化线上线下混合模式，精准地实现学生自学目标和课堂教学目标。在智能教学平台的支持下，教师应发挥 AI 智能辅助功能，将 AI 助手引入线上学习平台，构建人机协同混合式教学模式。课前，除了推送优质的课件、材料和微课，教师应围绕基础性知识，设计问题，由 AI 助手向学生发起提问，帮助学生提高预习效率。依托平台的数据中心，教师可以统一地了解学生学习数据，发现线上环节遗留的共性、个性学习问题，更好地把握课堂教学的重难点；在课堂教学环节，教师可以围绕共性问题，设计 TBL/PBL 团队合作探究任务，让各小组借助 AI 助手，搜集一则实际案例，展开沟通、合作、探究活动，并展示和分享探究结果^[8]。以“化学动力学”教学内容为例，在课前，教师组织学生预习化学反应速率和影响因素的知识，利用 AI 助手解答基础性的问题；课上，利用 AI 系统，检索控制反应条件相关的化工生产案例，让学生选择一则案例展开分析，探究不同反应条件对化学反应速率、化工生产效率的影响。在探究环节，教师可以引导学生运用虚拟助手，

记录小组的看法,向 AI 助手提问,以人机协同的方式,找到解决问题的方向,深入理解知识点。在课后,教师可以利用人工智能系统,全面分析学生课前与课堂学习表现行为,针对性地推送学习资源,帮助学生提高学习效率。

（三）开发虚拟仿真实验,优化实验教学环节

物理化学实验涉及大量实验,一些实验存在危险性强、实验现象不明显的问题,教师应利用人工智能技术,开发虚拟仿真实验项目,运用 VR、AR 技术,构建沉浸式的虚拟实验环境,让学生利用虚拟仿真软件,完整地体验实验流程,快速地掌握验证性实验方法和流程^[9]。例如,在“表面张力的测定”实验中,学生可以调用虚拟软件中的实验器材,反复地调整实验参数和数据,亲自发现和解决问题,纠正实验方法,提高实验数据采集准确性。除了验证性实验,教师可以引入最新科研项目,围绕项目研究内容,设计一些创新性和综合性虚拟实验项目,借助虚拟实验条件,开展人机协同实验活动,如固体催化剂合成、表征与应用方向的实验,使学生在安全的环境中,了解多相催化技术实验原理和研究方法,提高其理论理解水平,培养其学习兴趣与创新意识。在实验过程中,教师可以借助智能系统,评估学生在虚拟实验中的操作表现,并提供针对性的指导和建议,培养学生科学素养。

（四）构建智慧评价体系,全面评估学习成就

在人工智能背景下,教师应构建多元化的教学评价体系,综合考虑学生的学习过程、知识掌握程度、实践能力和创新能力等多个方面^[10]。智能教学平台可以自动记录学生的学习过程数据,如在线学习时长、作业完成质量、参与课堂互动的次数、虚拟实

验操作的表现等,将这些数据作为形成性评价的重要依据;诊断性评价则可以在课程开始前进行,通过在线测试了解学生的学习基础和知识储备,为教师制定教学计划和进行个性化教学提供依据;形成性评价可以及时反馈学生的学习进展情况,帮助学生发现自己在学习过程中的问题,并及时调整学习策略;终结性评价可以采用在线考试的形式,智能考试系统可以根据教学大纲和学生的学习情况,自动生成不同难度层次的试题,实现个性化考试;考试结束后,系统自动阅卷并生成详细的考试分析报告,不仅可以给出学生的成绩,还能分析出学生在各个知识点上的掌握情况,便于其反思自己在学习中的优点和不足,培养自我反思和自我提升的能力。

四、结束语

综上所述,人工智能技术的飞速发展的高校物理化学教学改革带来了前所未有的机遇。将人工智能技术与物理化学教学深度融合,不仅能够实现个性化教学、丰富教学资源、提高教学效率,还能创新教学模式、优化教学评价体系,有效解决当前物理化学教学中存在的诸多问题。因此,教师应不断更新教育理念,积极提高数字教学能力与人工智能素养,推动人工智能技术和系统在物理化学教学中的应用,在教学实践中,通过构建智能教学平台、开发虚拟仿真实验、创新教学方法、构建多元化教学评价体系等方式,培养学生的科学思维、创新能力和实践技能,激发学生的学习兴趣 and 主动性,提升物理化学教学质量。

参考文献

- [1] 张国艳. 数字智能技术助力高等教育基础学科创新型人才的培养——以非化学专业物理化学课程教学为例 [J]. 高等理科教育, 2025, (01): 57-63.
- [2] 王宗倩. 新工科背景下的“人工智能”课程精准分层式教学 [J]. 模具制造, 2024, 24(09): 114-116.
- [3] 刘敏, 王耀南, 张哲. 新工科背景下引导式人工智能教学案例 [J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(04): 178-181.
- [4] 王殿利, 魏巍, 彭程, 等. 新工科背景下人工智能实验室建设方案研究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(19): 46-48.
- [5] 吉远辉, 苏隽奕, 李弋, 等. 人工智能背景下化工专业课程教学改革研究与实践 [J]. 化工高等教育, 2024, 41(03): 9-13+105.
- [6] 叶同奇, 王琪, 叶跃雯, 等. 关于“智能化工”背景下物理化学教学改革的思考 [J]. 大学化学, 2024, 39(03): 167-173.
- [7] 吴春丽, 徐鑫哲. 化工专业虚拟仿真实训教学资源共享平台的建设 [J]. 内蒙古石油化工, 2023, 49(08): 66-70.
- [8] 王征, 蔡长青, 杨天乙, 等. “人工智能+新工科”创新型实践教学策略及开展方式探析 [J]. 山西青年, 2022, (16): 31-33.
- [9] 吴泰, 宋晓宁, 杨金龙. 新工科时代“人工智能”课程教学模式探讨 [J]. 教育教学论坛, 2021, (34): 131-134.
- [10] 张雅洁, 徐梦媛. 智慧课堂在物理化学实验教学中的应用 [J]. 广州化工, 2020, 48(20): 156-158.