

AI 技术在大学化学课程教学中的应用探索

吕智文 蒋晓华*

深圳职业技术大学

DOI:10.12238/jief.v6i10.10747

[摘要] 本文全面探讨了AI技术在大学化学课程教学中的应用及其潜力。AI技术通过辅助教学设计、课堂教学、实验数据分析、虚拟实验模拟和课程评价等方面,显著提升了教学效果和学生学习体验。AI技术的应用不仅提高了教学效率,更使学生在实验操作规范性、数据分析能力上得到加强,同时,实验的安全性也得到了极大的保障。可以说,AI技术正成为推动化学教学创新的重要力量,为教学改革开辟了新的路径。

[关键词] AI技术; 大学化学; 课程教学; 应用

中图分类号: G64; O6 **文献标识码:** A

Exploration of the Application of AI Technology in University Chemistry Courses Teaching

Zhiwen Lv Xiaohua Jiang*

Shenzhen Polytechnic University

[Abstract] This paper comprehensively explores the application and potential of AI technology in university chemistry courses. AI technology significantly enhances teaching effectiveness and students' learning experience through assisting in teaching design, classroom teaching, experimental data analysis, virtual experiment simulation, and course evaluation. The application of AI technology not only improves teaching efficiency but also strengthens students' normative experimental operation and data analysis capabilities. Meanwhile, the safety of experiments is greatly ensured. It can be said that AI technology is becoming an important force in promoting innovation in chemistry education, opening up new paths for teaching reform.

[Key words] AI technology; university chemistry; Course Teaching; Application.

引言

(1) 研究背景与目的。在当前的教育体系中,大学化学课程教学,尤其是实验教学面临着诸多挑战,如学生操作技能的培养、实验安全、课程评价等问题。随着人工智能(AI)技术的快速发展,其在教育领域的应用为解决这些挑战提供了新的可能性。AI技术能够通过智能辅助教学、数据分析和虚拟实验等方式,提高教学效率和质量,同时降低实验风险。因此,引入AI技术对于提升化学教学质量具有重要的现实意义和广阔的发展前景。(2) AI在教育领域的应用概况。伴随人工智能技术的迅猛进步,教育领域对AI的运用日趋普遍^[1-3]。借助AI,学生们能够获得量身打造的学习材料和教辅支持,进而提升教与学的效率与品质。同时,教师也能利用AI技术,更精确地掌握学生学业状况,实现精细化教学。此外,AI技术还可以辅助教育管理者进行教学决策,优化教学资源配置^[4]。总之,AI技术在教育领域的应用前景广阔,将对教育产生深远影响。

1 当前大学化学课程教学模式

1.1 传统教学模式分析

在传统大学化学课程教学模式中,教师通常占据主导地位,侧重于理论讲授和操作规范的传授。此种方式往往使学生陷入被动学习状态,扼杀了他们自主探究与创新的可能性。同时,由于教师难以在教学中兼顾每位学生的个性化需求,因此教学效果往往呈现不均衡的现象。此外,传统模式下的教学资源和实验设备有限,难以满足所有学生的需求,限制了实验教学的广度和深度。随着教育技术的发展,传统教学模式的局限性日益凸显,亟需改革创新以适应新时代的教育需求。

1.2 现有技术在课程教学中的应用

现有信息技术在大学化学课程教学中已经取得了一定的应用成效。多媒体教学工具的引入,如视频、动画和互动软件,极大地丰富了教学内容的表现形式,提高了学生的学习兴趣和理解能力。此外,网络资源的利用,如在线数据库和虚拟实验室,为学生提供了更广泛的学习材料和实践机会。然而,这些技术的应用也存在局限性,如容易被网络分散注意力以及学生对技术的依赖性增加等问题。总体而言,信息技术在教学中的应用提高了教学效率和质量,但仍需不断优化和完善,以更好地适应教育发展的需要。

2 AI技术在大学化学课程教学中的应用

2.1 AI辅助教学设计

AI技术的应用为大学化学教学设计和优化提供了新的思路和方法。通过AI辅助分析,可以实现动态化教学,提高学生的学习效果。首先,通过分析学生的学习数据,AI可以识别出学生在实验操作和理论知识方面的薄弱环节,从而有针对性地设计教学内容,帮助学生弥补知识盲点,提高理论水平和实验技能。其次,AI技术可以辅助教师设计互动式和探究式的教学活动。AI可以根据学生学习的反馈和互动情况,了解学生感兴趣的内容和学习方式,通过智能推荐系统,为教师提供合适的丰富资源和案例,使教学活动更加贴合学生的实际需求,激发学生的学习兴趣 and 探究欲望。此外,AI技术还可以辅助教师及时调整教学策略。通过收集和分析学生的实验操作数据,AI可以对学生的学习效果进行实时评估,并提供针对性的反馈建议。这有助于教师及时了解学生的学习进展,动态调整教学内容及教学难度、深度、广度,提高教学效果。通过充分利用AI技术,可以优化教学设计,提高学生的学习效果,推动化学教学的创新发展。

2.2 AI辅助实验教学

在化学实验教学过程中,人工智能技术的应用极大地提高了实验教学的安全性和规范性。通过安装AI摄像头、先进的传感器、数据传输装置及数据处理服务器,设计优化机器学习算法,AI系统能够实时监控学生在实验操作中的每一个步骤,确保他们遵循既定的安全规程和实验标准,如图1所示。借助人脸识别技术,人工智能能够自主记录学生的出勤状况,并向教师即时发送提示,以便教师及时了解学生缺勤的缘由,敦促缺勤学生迅速归校上课,从而预防潜在风险。其次,AI系统通过视频监控和图像识别技术,可以识别学生是否穿戴了适当的实验防护装备,如实验服、护目镜和手套等,是否违反规定穿着拖鞋、带着食物进入实验室等。如果系统检测到学生未按规定穿戴,它可以立即发出警示,提醒学生采取正确的安全措施。更重要的,AI系统能够实时跟进、分析学生的实验操作流程,确保他们按照正确的顺序执行实验步骤。例如,在化学实验中,AI可以监控学生是否在添加化学品之前进行了必要的安全检查,是否遵循了正确的混合比例和顺序。如果学生的操作偏离了既定的实验流程,AI系统会及时提醒。此外,AI系统还可以通过声音识别技术监控实验室内的环境声音,如异常的响声或破裂声,这可能是实验设备损坏或实验过程中出现问题的信号。AI系统能够迅速识别这些异常声音,并通知实验室工作人员进行干预。最后,AI系统还能够通过数据分析预测潜在的安全风险。通过收集和分析学生在实验中的操作数据,AI可以识别出常见的错误模式和安全隐患,从而为教师提供改进教学方法和加强安全教育的依据。综上所述,AI技术在监控学生实验操作规范性和防范安全隐患方面发挥了重要作用,为化学实验教学提供了强有力的支持。

2.3 AI辅助提升数据分析能力

数据处理与分析能力是学生必须掌握的关键技能。传统教学模式下,学生往往依赖于教师的指导和有限的实验数据,这限

制了他们分析能力的培养。AI技术的应用为这一领域带来了革命性的变化,它通过智能化的数据管理和分析工具,极大地提升了学生的数据处理能力。首先,AI可以自动化地处理和分析大量的实验数据,这不仅提高了数据处理的效率,还减少了人为错误。学生可以通过AI辅助工具快速识别数据中的模式和趋势,从而更深入地理解实验结果。例如,通过机器学习算法,AI能够识别复杂的数据集,帮助学生发现数据中的隐含联系,这对于培养学生的批判性思维和分析能力至关重要。其次,AI技术还能够提供个性化的学习体验。通过分析学生的学习进度和理解程度,AI可以定制化地提供数据集和分析任务,以适应不同学生的学习需求。这种个性化的方法有助于学生在数据分析方面建立信心,并逐步提高他们的技能。此外,AI在实验数据分析中的应用还包括预测模型的构建。学生可以利用AI工具构建预测模型,预测实验结果,这对于理解实验原理和优化实验设计具有重要意义。通过这种方式,学生不仅能够学习到数据分析的技能,还能够将这些技能应用到实际问题的解决中。

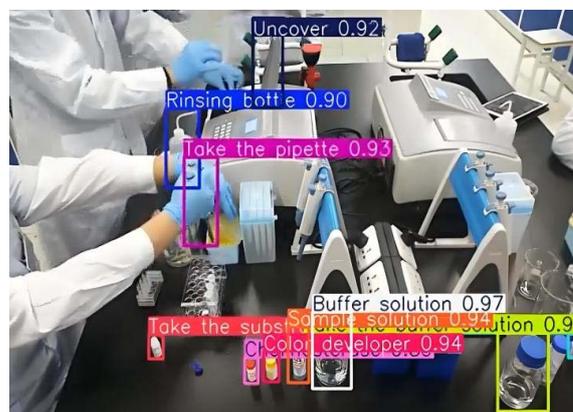


图1 AI辅助实验教学

2.4 虚拟实验与模拟

这是AI技术在化学实验教学中的重要应用之一^[5]。通过构建虚拟实验环境,学生可以在没有实际接触危险化学品的情况下,进行实验操作和观察实验现象。AI技术的应用使得虚拟实验更加真实和互动,提高了学生的实验技能和理解能力。AI支持的虚拟实验系统能够模拟各种复杂的实验条件和过程,包括温度、压力、浓度等参数的调整。学生可以通过虚拟实验平台,自主设

计实验方案,调整实验参数,观察实验结果,从而深入理解实验原理和操作技巧。借助模拟实验,学生不仅能够锤炼实验操作能力,更可以激发创新思维,提升解决问题的能力。同时,AI技术的引入实现了对虚拟实验流程的智能化分析与评价,它能为学生即刻提供反馈与引导。AI系统精准地剖析学生的每一步操作和实验结果,从而洞察并指出学生在实验中的失误与短板,给出相应的改进建议。这对学生迅速纠正偏差、精进实验技艺大有裨益。综上所述,融入AI的虚拟实验与模拟操作,革新了化学实验教学手段,它以其安全、高效且富有交互性的学习体验,助力学生在零风险的环境中深刻领悟并熟练掌握各种复杂实验流程,为日后投身真实实验奠定坚实基础。

2.5 AI辅助课程考核与评价

在化学课程中,AI技术的应用为学生学习表现的评估提供了新的可能性^[6]。通过收集和分析学生在实验操作、理论学习等方面的数据,系统能够提供更为全面和客观的评价结果。在实操考核中,通过视频监控和传感器技术,AI系统可以实时追踪每一位学生在实操考核过程中的操作步骤,捕捉和记录学生的每一个动作,与标准流程及标准动作进行比对,评估其规范性和准确性,并根据评分标准,给出每一步的考核分数,最终汇总出操作得分。对于数据处理及简答题部分,通过扫描及识别系统,AI可以读取学生作答内容,并核实计算公式、计算结果、有效数字、单位、答题关键点等是否正确,并给出合适分数。此外,AI还可以通过分析学生在考核中的表现,评估其学习态度、科学思维及职业素养等。通过AI辅助考核,能够精确记录每位学生的真实状况,从而降低对传统监考教师的依赖,确保评分公平公正,避免因监考者个体差异、监督疏漏或主观评判尺度不一而造成的评分偏差。

在平时成绩方面,可以通过线上自主学习、在线测试、互动讨论、线下作业、调查报告等方式,监测学生的学习进度和理解程度。通过分析学生的答题模式和讨论参与度,AI能够分析出学生的学习状态,为教师提供评价依据。最后,系统可以整合以上所有数据,为每个学生提供一个综合评价报告。这个报告不仅包括学生在各个领域的具体表现,还包括改进建议和未来学习方向的指导。通过这种方式,AI技术不仅提高了评价的准确性,也为学生的个性化学习和教师的教学改进提供了有力支持,做到“给分有理,扣分有据,改进有路”。

3 未来展望

3.1 挑战与机遇

在实施AI技术于化学教学过程中,存在以下问题。首先,技术整合的复杂性是一个主要障碍,需要跨学科的专业知识来确保AI工具与教学内容的无缝对接。其次,数据隐私和安全性问题不容忽视,尤其是在处理学生信息时。此外,教师对于新技术的适应和培训也是一个关键点,需要投入时间和资源来提升他们的技术能力。同时,AI技术的应用也为个性化教学提供了可能,能够根据学生的学习习惯和能力进行定制化教学,提高教学效果。机遇方面,AI技术的发展可以极大地丰富教学资源,通过智能分析学生的学习行为,提供更有针对性的教学支持。

3.2 AI发展对化学教学的潜在影响

随着人工智能技术的不断进步,未来化学教学的研究与实践将更加深入。一方面,AI技术将被更广泛地应用于实验教学的各个环节,如实验设计、数据分析、虚拟仿真等,以提高教学效率和质量。另一方面,教师需要不断更新知识结构,掌握AI技术在教学中的应用,以适应新的教学模式。同时,也需要关注AI技术可能带来的伦理和隐私问题,确保技术应用的合理性和安全性。未来,随着AI技术的不断突破与深入应用,化学教学或将迎来更加智能化、个性化与高效化的新时代。

[基金项目]

校级一流课程-本科教育学院;深圳市计量质量检测研究院校外实践教学基地;深圳市计量质量检测研究院教师企业实践基地。

[参考文献]

- [1]杜静,于曦,马晓飞,等.人工智能与化学实验课程建设[J].大学化学,2024,(11):65-71.
- [2]毛书端.新工科背景下人工智能技术融入医用化学实验课程教学的改革探索[J].教育进展,2024,14(8):1645-1649.
- [3]朱春楠,郑冬云,刘超.新工科背景下生物医学工程专业化学类基础课程教学改革探索[J].化工管理,2021,(33):15-16.
- [4]覃阳,谢慧明,李玉洁,等.人工智能项目式综合实验教学平台设计与实践[J].实验室研究与探索,2024,43(9):135-141.
- [5]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,1-12[2024-12-27].
- [6]高文蓓,王新福,凌一洲.基于人工智能的化学实验现象评价与反馈系统开发[J].化学教学,2024,(6):63-67.

*通讯作者:

蒋晓华(1978--),女,安徽淮北人,毕业于中国科技大学,理学博士,深圳职业技术大学副教授。