

# 人工智能背景下的高校分析化学教学改革研究

严鹏程, 莫瑩

江苏大学, 江苏 镇江 212013

DOI: 10.61369/ETR.2025330031

**摘 要 :** 近年来, 人工智能在高校化学教学中的应用受到了教学与学生的一致青睐, 也使得教学质量得到显著提升。对此, 分析化学教师也应顺应时代发展, 积极探索如何运用人工智能, 推动分析化学教学改革。基于此, 本文将浅析人工智能在高校分析化学教学中的应用优势, 以及高校分析化学教学现状, 并对人工智能背景下的高校分析化学教学改革策略进行探讨。

**关 键 词 :** 人工智能; 分析化学; 教学改革

## Research on Teaching Reform of College Analytical Chemistry under the Background of Artificial Intelligence

Yan Pengcheng, Mo Zhao

Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212013

**Abstract :** In recent years, the application of artificial intelligence in college chemistry teaching has been favored by both teachers and students, and has significantly improved the teaching quality. In this regard, analytical chemistry teachers should also keep up with the development of the times and actively explore how to use artificial intelligence to promote the reform of analytical chemistry teaching. Based on this, this paper will briefly analyze the application advantages of artificial intelligence in college analytical chemistry teaching, as well as the current situation of college analytical chemistry teaching, and discuss the teaching reform strategies of college analytical chemistry under the background of artificial intelligence.

**Keywords :** artificial intelligence; analytical chemistry; teaching reform

在高校分析化学教学中应用人工智能, 为教学质量的提升和学生能力的培养带来了全新可能。一方面, 人工智能技术能够拓宽化学学科视角, 指导教师探索新的教学内容与实验教学方式, 激发学生对分析化学的学习兴趣与学习热情。另一方面, 学生在学习过程中通过运用数字化工具, 有助于培养其数据分析和处理能力, 促进学生的全面发展。

## 一、人工智能在高校分析化学教学中的应用优势

### (一) 创新分析化学教学模式

教师借助人工智能技术开发分析化学线上虚拟仿真实验平台, 能为学生提供模拟真实的实验操作环境。在平台上, 学生可以反复进行滴定分析、光谱分析等各类分析实验操作, 平台的人工智能教学助手会实时捕捉学生操作过程中的数据和动作, 通过智能算法判断相应操作是否规范, 并及时给出反馈和指导<sup>[1]</sup>。比如, 平台根据学生的操作时长及熟练度, 能够识别出一些基础知识能力相对薄弱的学生, 以及他们对哪些知识点还存在困惑, 进而为其推荐适合他们的学习资源。这种基于人工智能技术的教学资源分配, 有助于进一步强化混合式教学在分析化学教学中的应用, 并为教师创新实践教学模式提供参考与支持。

### (二) 提升分析化学教学质量

分析化学课程不仅知识点繁多还逻辑性强, 学生对知识的接

受能力和掌握程度各不相同。在传统的分析化学课堂教学中, 教师为了保证课时进度, 通常采取“一刀切”的教学方式, 这对教学质量存在一定影响<sup>[2]</sup>。信息时代下, 人工智能技术的应用, 能够帮助教师分析学生的课堂表现、作业完成情况、测验成绩等学习数据, 了解不同学生的学习情况与学习需求, 进而借助线上教学平台为学生推荐个性化学习资源。例如, 为解题思路混乱的学生, 提供阶梯式的习题训练。通过“因材施教”的教学实践, 让每个学生都能找到适合自己的学习方法和学习节奏, 进一步提高分析化学的教学质量与学生学习效果。

## 二、高校分析化学教学现状

### (一) 实验教学相对薄弱

分析化学是一门强调实验技能培养的课程, 对实验仪器设备的精度、数量及试剂的种类、纯度都有较高要求, 但部分高校由

于资金等客观因素,难以与时俱进地配备和更新充足的高效液相色谱仪、原子吸收光谱仪等高端分析仪器,进而导致学生实验操作时间和机会十分有限<sup>[3]</sup>。另外,分析化学实验教学中还涉及一些危险性较高的实验,如涉及有毒有害试剂的分析操作,为保证学生的人身安全,这类实验教学通常以动画视频的方式进行演示,学生无法亲身体验完整的实验过程。同时,由于学生较多,教师也无法实时监控每位学生的操作细节,使得一些学生在实验过程中容易出现不规范操作,这不利于学生实验技能的养成。

### （二）个性化教学有待提升

当前,高校分析化学课程通常采用大班授课模式,教师需要面对几十名学生,在有限的课时内,教师只能按照教学大纲推进教学内容,从各类分析方法的原理讲解到实验步骤演示。这样的教学活动不仅无法为对具体知识细节感兴趣的学生额外拓展,也难以放慢节奏等待理解较慢的学生,这与强调以生为本的个性化教学背道而驰<sup>[4]</sup>。另外,分析化学涉及数学、物理、生物等多学科知识,但有的学生基础知识扎实,希望教师多讲解一些专业前沿技术;有的学生基础知识薄弱,需要教师仔细讲解逻辑基础。这需要教师构建个性化教学方案,但目前高校普遍缺乏相应的教学资源和技术支持。

### （三）数字思维培养不足

分析化学教学主要为经典分析方法的原理、操作步骤等,对数字化教学工具应用涉及甚少。例如,在讲解数据处理时,部分教师仍侧强调手工计算和简单图表绘制,并没有教授学生如何利用 Excel、Origin 等软件对数据进行整合分析,以及如何借助编程语言处理大规模实验数据<sup>[5]</sup>。使得学生在学习过程中难以形成系统的数字思维,在今后的学习工作中面对实际研究中海量、复杂的分析数据时,难以利用数字化工具进行高效处理。此外,当前分析化学教学仍以“教师讲、学生听”的传统课堂模式为主,实验教学也多局限于按照预设步骤操作仪器、记录数据<sup>[6]</sup>。这种模式下,学生被动接受知识,缺乏运用数字工具解决实际问题的锻炼,这不利于激发学生数字思维的主动性和创造性。

## 三、人工智能背景下的高校分析化学教学改革策略

### （一）优化高校分析化学教学内容

随着人工智能技术在高校教育领域的应用,教师在分析化学教学时,应更新教学理念,将人工智能技术作为连接各知识点的纽带<sup>[7]</sup>。例如,在讲解误差分析时,除了传统的偶然误差、系统误差计算,可为学生拓展人工智能算法如何通过大数据学习识别误差来源并进行自动校正;在介绍色谱分析时,将保留时间预测与机器学习模型结合,说明人工智能如何通过分析历史数据优化分离条件。引导学生形成兼具理论基础与数字思维的分析化学知识体系。同时,教师还应在教学内容中增设专门的人工智能知识章节或专题,循序渐进地传授与分析化学相关的人工智能技术。在实际教学中,教师可从 Excel 等基础的数据分析工具讲起,让学生学会如何使用数字化工具提升学习效率。另外,教师在课堂教学中还可引入生成式人工智能系统,通过输入相关关键词,系

统将自动生成文本和图像,并支持对话和互动,从而进一步丰富分析化学的教学内容<sup>[8]</sup>。比如,学生在学习分析化学中一些较为抽象的原理时,可以与生成式人工智能系统进行对话,学生将自己的困惑输入系统,系统借助强大的算法算力能够给出系统且详细的反馈和解释,从而解决学生在学习产生的困惑,厘清各知识点之间的逻辑关系,为学生后续学习打下良好基础。

### （二）创新高校分析化学实验教学

建立基于人工智能技术的虚拟仿真实验项目是一个重要的创新教学方向。教师可借助人工智能构建高仿真的虚拟实验室系统,模拟各种传统及高新技术的分析化学实验<sup>[9]</sup>。例如,建立人工智能支撑下的原子吸收光谱学虚拟实验室,学生可在虚拟系统中自由调节灯光电压、火焰高度等变量,人工智能系统同时给予这些参数的变化对光谱图的影响并采用算法解析这一过程中每个变量的变化对实验测定结果的影响程度,给出最优值建议。针对高风险、高成本的实验,如用有毒化学品做的痕量分析,可采用虚拟培训将学生置放在安全的场所多次演练整个实验过程。<sup>[10]</sup>同时利用人工智能追踪学生的每一个步骤数据形成完整的实验操作报告指出每一步需要改进之处,帮助学生精准地改进实验操作。另外,在常规实验室中,学生要耗费大量的精力手工进行信息处理,这是极易出错的环节。为降低出错率,教师可以用人工智能中的数据处理工具,如基于机器学习算法的化学计量学软件,让学生完成试验后,将试验原始数据录入该工具,利用人工智能技术快速完成数据清洗、特征提取、校准曲线绘制等工作<sup>[11]</sup>。例如,在气相色谱法实验中,人工智能能自动识别色谱峰,计算峰面积并进行定量分析,同时对比标准数据库,判断数据的正确性。

### （三）提升教师信息化教学能力

首先,高校可建设 AI 教学创新实验室,配备智能分析仪器、数据处理服务器及虚拟仿真系统,并鼓励教师将人工智能技术融入日常教学。例如,学生在学习仪器分析相关内容时,教师可尝试使用人工智能光谱解析软件辅助教学,引导学生对比人工智能与人工解析的差异;在实验课中,借助智能指导系统记录学生操作数据,课后通过人工智能分析功能总结教学难点。从而实现人工智能在分析化学教学中的不断实践,提升教师的信息化教学能力<sup>[12]</sup>。其次,分析化学教师在备课时可与计算机专业教师、化学行业技术人员求教,组建跨学科教研小组,共同开发适用于分析化学教学的人工智能工具或案例。通过多方协作,更好地发挥人工智能在分析化学中的教学应用,避免仅停留在工具使用层面。此外,定期组织跨学科研讨会,探讨人工智能在光谱分析、色谱分离等具体教学场景中的应用可能性,拓宽教师的专业知识与教学技术视野。最后,高校还应将信息化教学能力纳入教师考核评价体系,以激发教师提升动力<sup>[13]</sup>。例如,高校通过设置智能课程建设成果、人工智能辅助教学优秀案例在教师职称晋升、评优评先中的权重,以促进教师自我提升的积极性。

### （四）完善高校分析化学教学评价

传统的高校分析化学教学评价主要依靠单一的教师评价,这种评价模式难免带有较大的主观性。运用人工智能技术,教师可

通过学生在课堂上的表现,如提问的频率、回答问题的正确率、作业完成情况、实验完成操作的情况等客观信息数据,得到初步的评价报告,然后由教师人工修正补充人工智能系统的评价结果,进一步提升评价结果的准确性<sup>[14]</sup>。同时,教师要鼓励学生利用人工智能系统进行自我评价,使其能对自己在实验过程中存在哪些问题做出自我判断。在同学互评方面,开展互评活动,如在小组实验项目中,利用 AI 工具对组员的数据贡献度、方案提出质量进行量化评分,增强评价的全面性和客观性。除此之外,教师还应拓展评价内容,聚焦学生的人工智能应用能力与数字思维。除考核分析化学中的经典分析方法原理外,增加对人工智能相关知识技能的考查。例如,在教学过程中考查学生是否了解机器学

习算法在数据分类中的应用条件、智能仪器的工作逻辑等;学生使用化学计量学软件处理光谱数据的熟练度、利用 AI 模型预测分析结果的准确性等<sup>[15]</sup>。使教学评价从“知识考核”向“综合素养评估”转变,全面提升学生适应信息化时代的核心素养。

## 四、结语

综上所述,人工智能技术为高校分析化学教学改革注入了鲜活动力,在教学内容、实验教学、教师教学能力及教学评价等层面发挥了积极作用。未来,教师应继续探索如何更有效地将人工智能应用于分析化学教学,以培养出更多创新应用型化学专业人才。

## 参考文献

- [1] 严丽丽,王金杰,翟祎,等.基于科教融合的现代分析化学技术及实验教学探索[J].广东化工,2024,51(23):156-158.
- [2] 朱雅婷.“大数据+AI”支持下的高校化学实验室绿色化管理模式研究[J].化纤与纺织技术,2024,53(12):204-206.
- [3] 马小娜,纪靓靓,徐蓓.高校基础化学实验数字化教学模式的探讨[J].科技风,2024,(34):83-85.
- [4] 侯雯倩,韩微莉,张云鹤,等.OBE理念下的分析化学教学改革探索[J].化纤与纺织技术,2024,53(11):215-217.
- [5] 况琪美,符小根.“互联网+”时代背景下高校化学实验教学改革思考[J].化工管理,2024,(28):32-35.
- [6] 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,2025,40(02):320-331.
- [7] 朱栋.新医科背景下中药学专业分析化学课程交叉融合多学科教学改革[J].医学教育管理,2024,10(04):406-411.
- [8] 孟令鲲鹏.人工智能技术助力《无机化学》课程教学的探索与实践[J].才智,2024,(22):165-168.
- [9] 孙振丽,王宁,林可欣,等.分析化学教学改革热点与发展趋势可视化分析[J].大学化学,2024,39(11):57-64.
- [10] 陈冬梅.数字技术在无机化学和分析化学课程中的应用——教育科技的未来[J].化工设计通讯,2023,49(12):111-114.
- [11] 乔劲松.互联网视域下信息技术与高校化学实验教学深度融合路径[J].中国新通信,2023,25(24):230-232.
- [12] 赵爽,龙雨星,同岩,等.基于现代信息技术的高校化学教学模式探究[J].化工管理,2023,(25):56-59.
- [13] 屈佳,曹宝月,张国春,等.应用型本科院校“无机及分析化学”教学改革实践[J].安徽化工,2022,48(04):114-116+119.
- [14] 罗佳,许小青,王炜祺.高职院校“分析化学”课程教学改革及模式探索——以人工智能与学科教学深度融合为背景[J].职业技术,2022,21(04):97-102.
- [15] 徐本燕.信息化教学在高校化学课堂中的应用探索[J].化工管理,2021,(18):13-14.