

# 人工智能赋能高中化学课堂教学的实践研究

于成潮

天津市宝坻区京津新城一中(宝坻一中分校) 天津 301802

**摘要:**在人工智能快速发展的时代背景下,高中化学教学迎来了创新变革的契机。本文深入探讨了人工智能技术对高中化学教学的赋能价值,涵盖教学资源整合、学习行为分析、虚拟实验体验等方面。详细阐述了基于人工智能的课堂教学模式重构,包括课前智能预习、课中智能教学、课后智能辅导。同时,指出教学模式实施需教师数字素养提升、教学评价体系重构、基础设施条件保障等关键支撑,旨在推动高中化学教学向智能化、个性化、高效化迈进。

**关键词:**人工智能;高中化学;课堂教学;模式创新

## 引言

高中化学对培养学生科学素养与实践能力的意义重大,但传统教学模式在资源整合、教学针对性、实验体验上存在局限。当下,人工智能技术兴起并在教育领域展现出巨大潜力,其强大的数据处理与模拟能力,可精准剖析学生学习状况,给予个性化学习助力,还能丰富教学资源、优化实验体验。因此,积极探索基于人工智能的高中化学课堂教学模式创新,是提升教学质量、培育学生核心素养的关键之举。

### 1 人工智能技术对高中化学教学的赋能价值

#### 1.1 教学资源整合与动态更新

在高中化学教学中,教学资源丰富多样却往往分散,化学概念、反应原理、实验现象等要素缺乏系统性的整合,给学生的学习带来一定困难。人工智能技术的出现为解决这一问题提供了有效途径,它可实现化学知识图谱的自动构建<sup>[1]</sup>。知识图谱以图形化的方式将分散的知识要素进行结构化整合,清晰地呈现各知识点之间的关联,帮助学生构建完整的知识体系。通过自然语言处理技术,系统能够实时抓取互联网上的最新科研成果与行业动态。化学作为一门不断发展的学科,新的研究成果和行业应用层出不穷。例如,在有机化学领域,新的有机合成路径和新型催化剂不断被发现和应用。系统将这些最新信息自动更新到教学内容库中,确保教学内容与学科前沿保持同步。在讲解有机化学时,教师可以借助系统关联的最新案例,让学生了解该领域的最新进展,拓宽学生的视野,激发学生的学习兴趣,使学生所学知识更具时代性和实用性。

#### 1.2 学习行为分析与精准干预

传统教学中,教师主要依据经验来判断学生的学习情况和存在的问题,难以全面、准确地了解每个学生的学习状态。基于机器学习算法的智能诊断系统为解决这

一问题提供了科学的方法。该系统可实时采集学生课堂互动、作业完成、实验操作等多维度数据。课堂互动数据包括学生的发言次数、提问质量、参与小组讨论的积极性等;作业完成数据涵盖答题正确率、解题思路、完成时间等;实验操作数据则涉及实验步骤的规范性、实验现象的观察记录、实验数据的处理分析等。通过对这些数据特征的深入分析,系统能自动识别个体知识盲区与认知偏差,生成个性化学习报告。例如,系统可能发现某学生在化学平衡移动原理的理解上存在困难,或者在化学计算题的解题思路方面存在偏差。教师根据这些个性化学习报告,可以精准地调整教学策略。针对共性问题,设计专项训练,集中讲解和强化;对个别学生实施差异化辅导,为其提供有针对性的学习建议和辅导资料,实现从“经验驱动”到“数据驱动”的教学决策转型,提高教学的针对性和有效性。

#### 1.3 虚拟实验环境的沉浸式体验

化学实验是高中化学教学关键部分,但传统实验教学受时空掣肘,危险实验难开展,微观粒子运动轨迹也难直观呈现。而基于增强现实(AR)与虚拟现实(VR)技术的虚拟实验室,为此提供了创新解法。在虚拟实验室中,学生借助手势交互就能操作虚拟仪器,如同亲临真实实验室,沉浸式体验极大提升了参与度与学习兴趣。讲解原子结构时,学生戴上VR设备,可清晰观察原子内部电子运动,直观理解原子构成与电子分布。系统还能模拟爆炸、有毒气体泄漏等危险实验场景,让学生在安全环境中熟悉操作要点与注意事项,增强安全意识和应急处理能力。系统自动记录实验参数变化,生成三维可视化报告。学生完成实验后,能通过报告直观分析数据、总结结论,提升化学学习能力。

## 2 基于人工智能的课堂教学模式重构

### 2.1 课前,智能预习系统的构建

智能预习系统以课程标准为依据生成预习路径,将核心知识点拆解为层级化任务模块。以化学计量预习为例,系统把物质的量等核心知识点分解成多个包含概念认知、公式推导等基础任务的模块。学生通过交互界面逐一完成任务,系统实时反馈任务完成进度,让学生清晰了解自身预习情况。同时,系统推送科普文章、趣味视频等拓展资源,满足不同学生的学习需求,激发其学习兴趣。基于贝叶斯网络的智能测评模块利用少量测试题精准定位学生前概念水平。前概念是学生在学新知识前已有的认知,这些认知可能影响新知识的学习效果<sup>[2]</sup>。该模块通过分析学生测试结果,评估其前概念水平,系统依据评估结果动态调整预习任务难度。对于基础薄弱的学生,提供更多基础练习和详细讲解,帮助他们逐步掌握基础知识;对于基础较好的学生,安排更具挑战性的拓展任务,促进其知识拓展和能力提升,实现因材施教。利用自然语言生成技术,系统将预习难点转化为探究性问题。如在“化学平衡”预习时,生成“如何用勒夏特列原理解释工业合成氨条件选择”等问题。这些问题引导学生深入思考预习内容,培养其探究和创新能力,加深对知识点的理解。

## 2.2 课中,智能教学环境的创设

课堂应答系统与表情识别技术是智能教学环境的重要组成部分。课堂应答系统统计学生答题情况,表情识别技术分析学生情绪与注意力。系统持续采集学生参与度、注意力集中度等指标,当监测到群体性困惑,如多数学生对某知识点答题错误率高或表情显示困惑时,自动预警提示教师。教师根据预警调整教学节奏或补充讲解,确保教学效果。基于多模态交互技术,系统支持多种交互方式。讲解化学键时,学生可通过手势拖拽原子模型观察键能变化,系统实时生成能量曲线图辅助理解,增强教学直观性。学生还能使用语音指令查询知识,触控反馈功能让操作得到及时回应,提升互动性与参与感。根据课堂生成数据,系统自动匹配相关教学资源。讨论电化学原理时,即时推送最新燃料电池研究进展视频,或调取历史实验数据对比电解质导电性能。丰富多样的教学资源使教学内容紧跟前沿,拓宽学生知识面,激发探索欲望,教师可依据系统推荐灵活调整教学。

## 2.3 课后,智能辅导体系的完善

系统根据课堂表现自动生成分层作业,基础题用于巩固核心概念,拓展题培养高阶思维。对知识掌握扎实的学生布置综合应用题、实验设计题等拓展题,对有困难的学生布置基础题。作业批改模块识别多种解题路径,对创新解法标注并推荐全班学习,促进学生交流与共同

提高。利用知识追踪算法,系统分析错题背后认知缺陷,生成个性化错题本。针对“化学计量”错误,追溯至“物质的量”概念理解偏差等具体原因,提供专项微课程强化训练,包括知识点讲解、例题分析、练习巩固,帮助学生克服薄弱环节。基于强化学习算法,系统根据学生长期学习数据预测知识掌握趋势,动态调整后续学习路径。对化学平衡掌握薄弱的学生增加变式训练,推荐相关科普文章,使学习更具系统性和高效性,助力学生实现个性化学习目标。

## 3 教学模式实施的关键保障

### 3.1 教师数字素养提升

在高中化学教学与人工智能深度融合的背景下,提升教师数字素养迫在眉睫,需从技术应用能力培训、教学设计思维转型、伦理规范意识培养三方面发力。技术应用能力培训是基础。开展AI工具使用专项培训,涵盖智能教学平台操作、学习数据分析工具应用、虚拟实验软件操作等内容,让教师熟练运用人工智能技术开展教学,提升教学效率与质量。建立“技术导师”制度,信息技术教师与学科教师组成协作团队。信息技术教师为学科教师提供技术支持,解决技术难题;学科教师反馈教学需求与经验,促进技术优化<sup>[3]</sup>。双方协作推动技术与教学深度融合。教学设计思维转型是关键。引导教师从“知识传授者”转变为“学习设计师”,着重培养数据解读和个性化教学策略设计能力。教师要学会解读学生学习数据,从中发现问题与规律,为教学决策提供依据,并根据学生个体差异设计个性化教学策略。通过工作坊开展智能教学案例研讨,教师分享应用人工智能技术的经验与问题,共同探讨解决方案,形成可复制的教学模式,促进交流合作与教学创新。伦理规范意识培养是保障。组织教育伦理专题学习,明确人工智能应用边界,让教师了解数据隐私保护、算法偏见等伦理问题。制定数据采集使用规范,建立学生隐私保护机制,采集使用学生数据须获学生和家長同意并严格按照规范操作。

### 3.2 教学评价体系重构

在高中化学教学中,重构教学评价体系是提升教学质量、培养学生核心素养的关键举措,涵盖过程性评价强化、增值性评价应用与多主体评价融合三个方面。过程性评价强化注重全面、动态地评估学生学习。构建包含课堂参与、实验操作、小组协作等多维度的评价指标体系,能精准衡量学生不同学习场景下的表现。利用学习分析技术记录学生思维发展轨迹,通过对作业、测试、讨论等数据的深度剖析,清晰呈现学生的思维变化与发展趋势,为综合素质评价提供客观、详实的依据。

这不仅有助于教师及时发现学生学习中的问题与不足,还能在教学调整和学生个性化指导提供有力参考<sup>[4]</sup>。增值性评价应用聚焦学生化学思维能力的动态发展。借助教育大数据挖掘方法,对比入学基础与阶段测试数据,量化评估教学模式对个体成长的促进作用。它突破了传统评价仅关注结果的局限,更重视学生在学习过程中的进步与成长。通过分析成绩变化、思维能力提升等指标,准确反映教学工作成效,激励教师改进教学方法,也鼓励学生积极进取,提升学习能力。多主体评价融合构建了多元评价机制。学生自评培养自我管理与提升能力,同伴互评促进交流合作、取长补短,教师评价提供专业指导。开发智能评价工具支持多维度数据采集,利用自然语言处理技术分析质性评价内容,提高评价效率与质量,为教师提供更全面深入的评价参考。

### 3.3 基础设施条件保障

人工智能技术为高中化学教学带来新契机,做好基础设施条件保障至关重要。硬件环境建设是基础。配备交互式智能平板,能实现多媒体与互动教学,提升课堂趣味性与互动性;传感器实验套装可实时采集数据,助力虚拟实验与数据分析;VR/AR设备提供沉浸式虚拟实验体验,突破传统实验限制。同时,建设专用机房支持大数据分析,保障网络带宽满足实时数据传输需求,为学习数据分析、智能教学系统运行提供有力支撑,确保教学活动顺利开展。软件系统开发是关键。构建统一教学管理平台,集成智能备课、学情分析、资源推送等功能模块,实现教学资源集中管理与共享,方便教师教学。开发化学学科专用AI工具,如分子结构可视化软件、反应机理模拟系统等,帮助学生直观理解化学知识,提高学习效果。数据安全防护不容忽视。建立分级数据访问

权限制度,依据用户角色和职责分配权限,确保数据安全保密;采用区块链技术,保证学习数据真实完整。部署智能监控系统实时检测异常操作,定期开展网络安全应急演练,提高学校应对网络安全事件能力,保障教学活动正常进行<sup>[5]</sup>。充分发挥人工智能技术赋能价值,做好基础设施条件保障,能有效提高高中化学教学质量,培养学生学科核心素养。

### 结语:

人工智能技术与高中化学教学深度融合,掀起教学变革巨浪。借助资源整合、精准干预学习行为、提供虚拟实验沉浸体验,学生学习成效与兴趣大幅提升。基于人工智能重构课堂教学模式,从课前至课后全面优化教学流程。此外,教师数字素养提升、教学评价体系重塑以及基础设施保障等关键要素,为模式落地保驾护航。未来,需持续探索创新,让融合模式日臻完善,引领高中化学教学走向智能、个性、高效新境界。

### 参考文献:

- [1]刘杰.基于人工智能的高中化学智慧课堂教学实践[J].中国科技期刊数据库科研,2025(5):096-099.
- [2]周全,陈俊男,黄鹏.人工智能时代下高职化学翻转课堂的创新模式探索[J].信息与电脑,2025,37(20):185-187.
- [3]汤颖.人工智能技术在课堂教学模式改革创新中的应用研究[J].新潮电子,2025(8):19-21.
- [4]赵星月.人工智能时代高校智慧课堂教学模式建构的路径探索[J].改革与开放,2025(10):72-76+83.
- [5]谭方亮,黄小妹.中小学人工智能课程校本课堂教学模式探索与实践——以“人工智能的优势与局限”为例[J].中学教学参考,2025(21):45-47.