

人工智能助力高中化学教学评一体化落地的策略探究

周丹

苏州市工业园区星海实验高级中学，江苏苏州 215000

摘要：随着教育数字化转型的深入推进，教学评一体化作为落实高中化学核心素养培育的关键路径，其落地过程中面临一系列现实困境。人工智能技术凭借其数据处理、智能分析、个性化推送等核心优势，为破解高中化学教学评一体化落地难题提供了全新支撑。本研究基于高中化学学科特点与教学评一体化核心内涵，分析当前高中化学教学评一体化落地的现存问题，探究人工智能技术与高中化学教学评各环节的融合路径，提出切实可行的落地策略，为高中化学教育高质量发展、核心素养有效培育提供理论参考与实践借鉴。

关键词：人工智能赋能；高中化学；核心素养；教学评一体化

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202603020

0 引言

《普通高中化学课程标准（2025）》明确要求构建“教、学、评”有机融合的教学体系，将评价贯穿教学全过程，实现知识、能力与素养的统一。《中国高考评价体系》规定高考的考查内容包括必备知识、关键能力、学科素养和核心价值，并对这“四层”考查内容赋予了具体、可操作的界定，高考命题要体现基础性、综合性、应用性、创新性。而传统教学中的教学评分离、评价方式固化、学情把握不准等问题，严重阻碍了教学评一体化落地。人工智能技术的快速发展为教育变革注入活力，在教学中可突破时空限制，精准捕捉教与学数据，实现学情分析精准化、教学过程个性化、评价方式多元化，为教学评一体化搭建桥梁，故其应用有望从技术辅助转向深度融合。基于此，本文结合高中化学教学实际，探究人工智能助力教学评一体化落地的可行策略，为高中化学教育数字化转型提供参考。

1 核心概念界定

1.1 教学评一体化

教学评一体化是将教学、学习与评价有机融合，以核心素养培育为导向，明确三者目标统一性，将评价贯穿教学全过程，形成“教有目标、学有方向、评有依据”的闭环教学体系^[1]。其核心内涵包括目标统一、过程融合与主体协同：目标统一围绕核心素养培育，使教、学、评目标相互呼应；过程融合将评价嵌入教学各环节，发挥其优化教学、促进学习的作用；主体协同则强调教师、学生与人工智能形成合力，各司其职、相互支撑。对于高中化学，通过教、学、评融合，帮助学生掌握化学必备知识与关键能力，培育核心素养，实现从“知识本位”向“素养本位”的教学转型。

1.2 人工智能在高中化学教学中的应用内涵

人工智能在高中化学教学中的应用，是将

大数据分析、虚拟仿真等人工智能技术与教、学、评各环节深度融合，依托技术优势破解教学难点、优化学习体验、完善评价体系，实现教学精准化、个性化与高效化。其核心特征为精准性、个性化与协同性，精准性体现在通过数据采集分析把握学生学情与需求，个性化体现为推送适配的学习资源与任务，协同性则是人工智能与师生形成合力、辅助教学与评价^[2]。

2 高中化学教学评一体化落地的现存困境

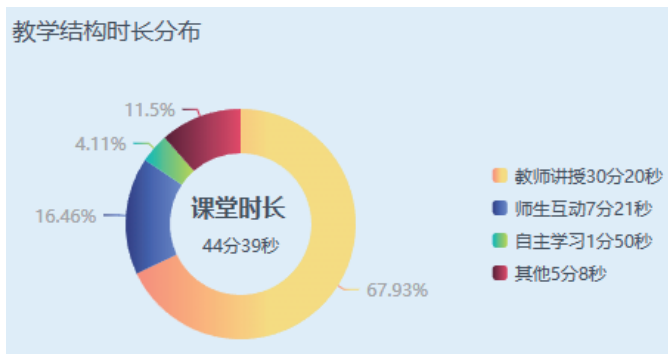
2.1 教学目标与评价目标脱节，评价导向性不足

当前，部分高中在教学中，仍存在教学目标与评价目标的脱节，评价未有效服务于教学目标达成。教师虽明确核心素养导向的教学目标，但评价仍以知识掌握为核心，侧重考查基础知识的记忆与应用，忽视学生实验操作、探究、思维等核心素养的评价。教学方式仍是教师主导型，评价方式也以终结性评价为主，对学生学习过程的表现、进步与不足关注不够，评价结果难以全面反映学生学习状况与核心素养水平，无法为教学优化提供有效反馈，导致教评脱节，难以实现以评促教、以评促学。

2.2 学情把握不够精准，教学针对性不足

精准把握学情是高中化学教学评一体化的前提，而高中化学知识复杂，学生在知识基础、学习能力等方面差异显著。传统教学中，教师主要通过课堂提问、作业批改等方式了解学情，工作繁琐仍无法全面捕捉学生课堂专注度、互动投入度和有效性等学习行为数据，教师也难以对学情数据进行系统深入分析，无法精准定位学生知识薄弱点，且学情反馈不及时，导致教学设计与学生实际需求脱节，难以实现个性化教学，影响教学评一体化落地效果。笔者借助苏州工业园区易加平台进行的一节课堂实录评价数据如下，数据直观呈现了笔者这节课的特征，更暴露了笔者十数年一贯而不自知的教

学状态，或许也是很多老师的课堂写照。



图a: 教学结构时长分布

2.3 评价方式单一固化，缺乏过程性与多元化评价

评价是教学评一体化的核心，直接影响落地效果。当前高中化学教学评价存在单一固化问题，评价主体以教师为主，评价方式多为纸笔测试，侧重考查知识掌握，虽越发突显循证—逻辑推理的特点，仍缺乏有效手段评价学生实验操作、探究合作等能力，难以全面反映核心素养水平。过程性评价缺失，对学生学习过程中的努力、进步与创新关注不足，无法引导学生重视过程积累，自然无法构建以评促教、以评促学的闭环。

2.4 教师数字素养不足，技术融合能力欠缺

人工智能与高中化学教学评一体化融合，需教师具备相应数字素养与技术融合能力。一些教师教学理念滞后，沿用传统教学评价模式，对人工智能的助力缺乏主动融合意识^[3]。部分教师对人工智能技术及相关教学工具、分析平台掌握不熟练，难以将其有效融入教学评各环节，导致技术应用流于形式，难以发挥其优势，制约教学评一体化落地。

3 人工智能助力高中化学教学评一体化落地的策略

3.1 依托人工智能，精准定位教学评目标，实现目标统一

目标统一是教学评一体化的核心，人工智能技术可帮助教师精准定位教、学、评目标，实现三者契合。教师可借助人工智能平台，整合高中化学课程标准、教材内容、核心素养要求及学生学情数据，构建标准化教—学—评目标体系，明确各单元、课时的教、学、评目标，确保三者紧密衔接。例如“物质的分类及转化”教学中，可通过人工智能分析课程标准与学生基础，明确“宏观辨识物质类别、微观探析物质组成”的教学目标，设计对应的学习与多维度评价目标，实现三者协同统一。人工智能可结合学生学情差异，制定个性化学习目标与评价标准，对基础薄弱学生侧重基础知识与技能评价，对基础较好学生侧重思维与探究能力评价，实现“因材施教”与“因评促学”的有机结合。



图b: 课堂总体特征

3.2 借助人工智能，精准分析学情，优化教学过程

人工智能技术可通过全面采集、深入分析学生学习行为数据，帮助教师精准定位学情、优化教学过程、提升教学针对性。可利用人工智能学习平台、智能答题终端、智能AI批阅机等工具，全面采集学生课前、课中、课后各环节数据，构建完整学生学习档案，实现学情数据全面覆盖。再如一些应用支持智能手机安装甚至搜索网页版使用，例如，门口易测app可以实现随堂检测手机拍照快速批阅，这在英语、政治、历史等多选择题的科目应用十分广泛。再例如，智能AI批阅机已经可以实现AI批阅作文并且留痕，化学学科也可以积极借鉴。

人工智能大数据分析技术可深入剖析学情数据，精准定位学生知识薄弱点、学习困难与需求，生成个性化学情报告。教师可根据学情分析报告，调整教学内容、教学节奏与教学方法，针对学生的知识薄弱点设计针对性的教学活动与练习。人工智能智能推送功能可为学生推送个性化的学习资源，如知识点讲解视频、针对性补充习题、拓展资料等，帮助学生巩固学习效果^[4]。例如，针对“电解质溶液”学习中存在困难的学生，推送微观原理可视化讲解视频、基础练习题，帮助其逐步理解抽象概念；针对学有余力的学生，推送相关的拓展任务，如“探究影响盐类水解的因素”，促进其“宏观辨识与微观探析”、“变化观念与平衡思想”、“证据推理与模型认知”、“科学探究与创新意识”等核心素养全面提升。再例如，“数字人”科学家现身说法，巧妙拉近学生与“科学家”的距离，给枯燥的化学原理增强了趣味性，也从某种意义上实现了的“双师型课堂”，笔者实施下来发现，学生对于“化学家”讲道理普遍还是心服口服的。

3.3 运用人工智能，创新评价方式，完善评价体系

构建多元化、过程性、精准化评价体系，实现评价与教、学深度融合。借助人工智能评价平台，可实现教师评价、学生自评、同伴互评、家长评价等有机结合，构建多元评价主体格局，如实验教学中，人工智能系统可辅助教师客观评价实验操作，支持学生自评反思、同伴互评探究表现，方便家长参与评价反馈，形成协同

育人格局。

运用人工智能技术将核心素养培育纳入评价范围,实现评价内容的多元化。通过人工智能虚拟实验平台,记录学生的实验操作步骤、探究过程、实验设计方案等,评价学生的实验探究能力与创新意识,通过大语言模型AI,分析学生的探究报告、课堂发言等,评价学生的思维能力与表达能力;通过大数据分析,评价学生的合作学习表现,如小组讨论中的参与度、贡献度等,实现评价内容的多元化,全面反映学生的核心素养发展水平。笔者在使用中发现NOBOOK虚拟实验室平台除涵盖教材经典实验,也提供了探究实验的DIY,既保障实验的安全,又能很直观地呈现实验不当可能带来的结果——如倒吸等,互动性强且现象明显,有很好的实验习惯养成警示作用。

3.4 强化教师培训,提升数字素养,推动技术深度融合

教师是教学评一体化落地的核心主体,其数字素养与技术融合能力直接影响人工智能助力教学评一体化的效果,因此需要强化教师培训,提升教师的数字素养与技术融合能力。例如,培训教师如何利用人工智能平台采集、分析学情数据,如何设计个性化的教学与评价方案,如何运用虚拟仿真技术优化抽象知识教学与实验教学等,确保教师能够熟练运用人工智能工具助力教学评一体化。

引导教师更新教学理念,树立“人工智能+教学评”融合理念,通过专题讲座、案例分享、教学研讨等形式,分享人工智能助力高中化学教学评一体化的优秀案例。2021年,AlphaFold2的问世曾让整个科学界沸腾,它用AI技术解决了困扰生物学50年的蛋白质折叠难题,实现了对蛋白质结构的快速、精准预测,并于2024年获得了诺贝尔奖。2025年5月我国南开大学郑伟教授等开发蛋白结构预测新模型——AI+物理模拟,其在单结构域、多结构域等蛋白质结构预测方面均优于AlphaFold2/3。2026年1月,重庆南开中学化学教研组教师周洁撰写的教学案例《人工智能赋能高中化学<蛋白质>课程教学创新实践》,在教育部教育技术与资源发展中心(中央电化教育馆)举办的2025年全国教师人工智能应用案例征集活动中,被评为国

家级“培育案例”。广西岑溪中学的林坤等,对人工智能在高中化学实验教学中应用路径也进行了深度探索,提出融合物理空间、信息空间、虚拟空间,构建“教师—AI系统—学生”三方协作的教学模式^[5]。以上先进经验和成功案例都非常值得深度学习。

3.5 完善保障体系,优化应用环境,确保落地实效

人工智能助力高中化学教学评一体化落地,离不开完善的保障体系与良好的应用环境作为支撑。需加强硬件设施建设,加大人工智能教学设备投入,配备智能教学终端、虚拟仿真实验系统等硬件,搭建完善教学环境,保障技术顺利应用于教学评各环节,如为实验室配备智能监测系统、为教室配备互动白板与答题终端,便利实验评价与学情采集^[6]。

加强资源建设。例如,联合高校、科研机构与企业,开发适合高中化学教学的虚拟仿真实验资源,涵盖高中化学核心实验,如酸碱中和滴定、有毒气体制备与性质探究实验等,帮助学生突破实验教学的时空限制;建立智能题库,根据高中化学知识点与核心素养要求,分类整理练习题,实现习题的精准推送与评价。

当然,健全管理制度,制定人工智能应用规范与标准,明确师生权利义务,规范学情数据采集存储使用,保障学生隐私,建立评价激励机制也非常有必要。

4 结论与展望

人工智能技术为高中化学教学评一体化落地提供全新支撑,可有效破解目标脱节、学情不准、评价单一、教师数字素养不足等困境,推动教学从“知识本位”向“素养本位”转型。本文提出的精准定位教学评目标、优化教学过程、完善评价体系、提升教师融合能力、完善保障体系等策略,为一体化落地提供可行参考,助力核心素养培育。未来,随着技术发展 with 教育数字化推进,二者融合将更深入精准,可进一步探索技术在探究式、项目式教学中的应用,优化评价模型,加强教育伦理研究,规范技术应用,确保其服务于一体化落地与学生素养培育,推动高中化学教育高质量发展。

参考文献:

- [1] 陈鹏.高中化学“教、学、评”一体化课堂教学探究[J].新智慧,2024,(18):33-35.
- [2] 王萍萍.人工智能背景下高中化学智慧课堂建设思路与教学实践研究[J].中国新通信,2024,26(17):212-214.
- [3] 周奋群.“教、学、评”一体化视域下高中化学体验式教学策略研究[J].考试周刊,2024,(37):115-118.
- [4] 刘少川.人工智能时代高中化学个性化教学的实现路径[J].中学课程辅导,2023,(26):6-8.
- [5] 林坤,罗韶梅,韦舒云.人工智能赋能高中化学实验教学的创新实践[J].教育界,2026(05):29-31
- [6] 黄郁郁,王后雄.人工智能赋能中学化学教学的探索[J].教学与管理,2024,(19):53-55.

作者简介:周丹(1989.12—),女,汉族,江苏高邮人,硕士研究生,中学一级教师,研究方向:高中化学教学。