

Application of Digital Tools in the Teaching Evaluation of High School Chemistry

Cunli Pan

Liaocheng No.1 Middle School, Liaocheng, Shandong, 252000, China

Abstract

The deep integration of information technology with education and teaching has created significant opportunities for innovation in high school chemistry teaching evaluation. Chemistry, being both experimental and theoretical, requires an evaluation system that assesses students' knowledge mastery, experimental inquiry skills, and scientific thinking abilities. However, traditional evaluations often focus on outcomes while neglecting learning processes and multidimensional feedback, making it difficult to align with core competency-oriented teaching requirements. This paper constructs a digital-based teaching evaluation model tailored to chemistry's characteristics, exploring its application through three dimensions: data collection, learning analytics, and intelligent feedback. The study demonstrates that digital evaluation enables visualized and precise monitoring of learning processes, enhances teacher-student interaction and reflective learning, improves the scientific basis for teaching diagnosis and decision-making, and provides practical evidence for enhancing chemistry teaching quality and reforming evaluation systems in high schools.

Keywords

digital evaluation; high school chemistry; teaching reform; learning analysis; educational informatization

数字化工具在高中化学教学评价中的应用研究

潘存立

山东省聊城第一中学, 中国·山东 聊城 252000

摘要

信息技术与教育教学的深度融合, 为高中化学教学评价的创新提供了重要契机。化学学科兼具实验性与理论性, 评价体系需同时关注学生的知识掌握、实验探究与科学思维能力。然而, 传统评价多侧重结果, 忽视学习过程与多维度反馈, 难以契合核心素养导向的教学要求。本文结合化学学科特征, 构建基于数字化工具的教学评价模型, 从数据采集、学习分析与智能反馈三个方面探讨其应用路径。研究表明, 数字化评价能够实现学习过程的可视化与精准监测, 促进师生互动与学习反思, 提高教学诊断与决策的科学性, 为高中化学教学质量提升与评价体系改革提供实践依据。

关键词

数字化评价; 高中化学; 教学改革; 学习分析; 教育信息化

1 引言

教育信息化 2.0 的推进使课堂教学从“以教为中心”逐步转向“以学为中心”, 教学评价亦从结果导向转变为过程与发展并重的综合评价。化学作为核心学科之一, 承担着培养学生科学探究能力与理性思维的重要任务。然而, 传统高中化学教学评价多依赖试卷成绩和教师经验判断, 缺乏对学习过程与能力结构的深入分析。学生的实验探究、数据分析与创新能力难以被量化, 教师也难以依据客观数据进行精准教学。在此背景下, 数字化工具的引入为化学教学评价提供了新的思路。学习管理系统(LMS)、智能实验平台、学习分析系统和可视化数据仪表盘等工具, 使学习行为的采

集、分析与反馈成为可能。

2 数字化教学评价的理论基础与应用价值

2.1 数字化教育评价的理论支撑

数字化教学评价根植于建构主义学习理论、形成性评价理论与学习分析框架。建构主义强调学生在真实情境中主动建构知识, 评价应关注学习过程的生成与反思; 形成性评价注重以评价促学, 通过持续反馈支持学生改进; 学习分析框架则以数据驱动学习决策, 通过对行为数据与认知数据的挖掘揭示学习规律。化学教学作为以探究与实验为主的学科, 数字化评价可在理论指导下实现对学生学习行为、知识理解与实验表现的多层次分析, 促进“教、学、评”一体化发展。

2.2 数字化工具在教学评价中的功能定位

数字化工具在化学教学评价中具有数据采集、智能分

【作者简介】潘存立(1973-), 男, 中国山东聊城人, 本科, 高级教师, 从事化学教育研究。

析与个性反馈三大功能。其一，利用课堂学习平台、实验数据传感器与移动终端，可自动记录学生的操作过程、实验结果及互动行为，形成真实、连续的学习数据。其二，通过学习分析算法对数据进行挖掘，可识别学生的学习瓶颈与知识盲区。其三，基于数据模型生成个性化反馈与教学建议，实现教师精准施教与学生自我调节。该体系突破了传统评价的静态性与单一性，使评价真正成为促进学习的动力机制。

2.3 化学学科中数字化评价的价值体现

数字化评价的引入，不仅改变了化学课堂的教学形态，也重塑了评价文化。它能够实时反映学生的实验过程、反应规律理解与科学思维发展，为教师提供决策依据。学生通过可视化反馈了解自身学习路径与能力提升空间，从被动接受评价转变为主动反思与调整。对于教师而言，数字化评价促进教学决策的数据化转型；对于学生而言，它激发学习内驱力并提升自我监控能力；对于学校而言，它为教育质量监测提供可量化依据，实现教学改进与课程改革的闭环。

3 传统高中化学教学评价的困境与不足

3.1 评价目标单一，忽视能力维度

在传统高中化学教学中，评价体系往往以知识掌握为核心，侧重对方程式书写、化学计算与原理记忆等内容的检测。此类评价虽然具备较强的操作性与量化性，但忽略了学生在科学探究、实验技能和创新意识等方面的综合发展。学生长期处于被动接受状态，学习目标局限于应试得分，缺乏对化学知识背后科学方法与逻辑思维的理解。教学中“重结果、轻过程”的倾向，使学生的动手实践、问题分析与探究创新能力未能得到有效锻炼。研究表明，单一结果导向的评价体系会削弱学生的学习内驱力，不利于形成以能力发展为导向的学科核心素养。

3.2 评价方式滞后，缺乏过程性监测

目前多数高中化学教学评价仍以阶段性考试为主要依据，过程性评价与动态监测机制尚不完善。教师对学生学习过程的了解主要依赖课堂提问、课后作业与期中期末考试，这种静态、间断的方式难以全面反映学生的学习状态与认知变化。实验教学中，教师通常只关注实验结果的正确性，而忽略学生在实验设计、数据记录和问题解决过程中的表现。由于缺乏即时反馈机制，学生在实验中出现的操作偏差与概念误区难以及时纠正。传统评价方式滞后于学习过程的发展节奏，导致教师的教学调整缺乏依据，学生的学习行为得不到持续引导。过程性评价的缺失使得化学教学难以真正落实核心素养导向下的“以学定教”和个性化培养目标。

3.3 反馈机制缺失，学习改进效能低

传统化学教学评价的反馈机制普遍存在缺陷，教师通常以分数或等级作为评价结果的主要呈现形式，缺乏针对性与指导性。学生仅凭成绩难以准确判断自身的优势与薄弱环节，缺少基于学习过程的自我反思与改进空间。教师在教学中

中也往往忽视对评价数据的分析与再利用，评价结果难以转化为教学改进的依据。评价反馈未能形成“数据—诊断—调控—优化”的有效循环，学习改进的效能因而显著降低。长期以来，学生容易陷入“机械学习—短期记忆—快速遗忘”的被动模式，削弱了学习的持久性与创新性。完善的反馈机制应以学习行为分析为基础，结合形成性评价和发展性评价，促进学生在自我调节中持续提升学习质量，实现教学与评价的双向促进。

4 数字化工具在高中化学教学评价中的应用模式

4.1 基于学习管理平台的综合评价体系

学习管理系统(LMS)为高中化学教学的数字化评价提供了核心支撑，其功能不仅限于作业布置与成绩管理，更在于实现教学全过程的数据记录与分析。教师可在平台上建立课程任务链，涵盖课前预习、实验探究、课后反思等多个环节，系统自动采集学生的学习时长、互动频率、作业提交质量等行为数据，形成动态的学习档案。通过大数据分析，教师能够精准掌握学生的知识掌握曲线与能力变化趋势。例如，在“酸碱中和反应”教学中，LMS可记录学生实验报告的误差来源与结论推理过程，为教师提供量化参考，实现基于证据的教学评价。系统生成的学习画像可作为形成性评价的重要依据，使教师能够针对不同学习群体实施差异化指导。LMS的应用突破了传统纸笔测验的局限，实现了从单向评价到动态监测的转

4.2 基于智能实验平台的过程性评价

智能实验平台的引入，使化学实验教学的过程性评价得以精准落地。该系统通过高灵敏度传感器、数据采集模块与实时监测界面，实现对实验全过程的数字化记录。实验数据包括温度变化、反应时间、滴定体积、pH曲线及气体产量等核心指标，系统自动识别异常数据并生成操作评价报告。教师能够在后台实时查看学生操作是否规范、实验结果是否合理，并对个体差异进行针对性指导。学生可利用可视化数据界面回顾实验过程，对比标准曲线与自身实验曲线，发现误差来源并进行反思修正。智能实验平台实现了实验教学由“事后评价”向“实时监控”的跃迁，使实验评价更加客观、精细与科学。在安全监测层面，系统还能自动预警实验中可能的危险操作，有效降低安全风险。过程性评价的实施，不仅提升了实验教学质量，也强化了学生在科学探究过程中的思维深度与责任意识。

4.3 基于学习分析的个性化反馈机制

学习分析系统的核心价值在于通过数据建模与行为聚合分析，为学生提供精准化、动态化的学习反馈。系统可从课堂互动、作业完成情况、实验表现等多维度采集学习数据，构建学生知识图谱与认知模型。在化学概念教学中，例如“分子结构与化学键”单元，系统可识别学生常见的错误模式与知识混淆点，并依据算法生成个性化学习报告，自动推送针

对性补救资源。教师可据此调整教学重点,优化课堂提问与任务分配,实现“以学定教”的精细化教学。学生通过学习报告了解自身优势与不足,在学习反馈中持续修正学习策略。学习分析的可视化展示,使学生能够直观感受到成长轨迹,激发学习内驱力。该机制形成了“数据采集—智能分析—精准反馈—自我调节”的闭环结构,促进了学习评价的个性化与发展性转型,使数字化评价真正成为促进学生深度学习与思维成长的重要驱动力。

5 数字化教学评价的实践路径与优化策略

5.1 构建“数据驱动—教学决策”闭环

数字化教学评价的核心在于建立科学的数据闭环机制,实现数据采集、分析与教学决策的有效联动。在高中化学教学中,教师应依据学科核心素养要求设定可量化的评价指标体系,涵盖知识理解、实验技能、探究思维、合作交流等多维度内容。通过数字化学习平台、智能实验系统等手段采集学生的学习轨迹与实验行为数据,形成完整的学习画像。数据分析阶段,教师可利用可视化工具识别学习薄弱点和认知误区,并据此调整教学内容与策略。在反馈环节中,系统可生成个性化学习报告,帮助学生理解自身学习状态并制定改进计划。通过“数据获取—智能分析—教学反馈—再设计”的循环过程,教学评价由静态判断转向动态优化,真正实现“以数据驱动教学、以反馈促进学习”的闭环生态,提升课堂决策的精准度与科学性。

5.2 强化教师数据素养与评价能力

教师是数字化教学评价的组织者和引导者,其数据素养直接影响评价体系的有效运行。数字化工具的应用不仅要求教师掌握平台操作技能,更需要具备数据意识与教育分析能力。高校与中学应协同开展教师专业发展项目,通过专题培训、案例研修与评价实践,提升教师在数据采集、清洗、分析与结果解释方面的能力。教师应能够运用学习分析平台挖掘学生的学习特征与潜在需求,识别教学成效并进行针对性干预。在教学评价中,教师应从“数据阅读者”转向“数据应用者”,学会通过数据反映学生的学习行为与认知模式,形成以证据为基础的教学判断与改进策略。通过数据素养的提升,教师能够在数字化评价体系中发挥引导与调控作用,使技术真正服务于教学本质,促进评价从“量的统计”走向“质的提升”。

5.3 推动评价体系多元化与智能化融合

数字化转型背景下,化学教学评价应突破传统框架,形成多维、智能、融合的综合体系。人工智能技术的引入使评价对象由“结果产出”扩展到“学习过程”,实现对学生行为、语言、情绪等多模态数据的全景式捕捉。AI算法可通过语音识别分析课堂互动质量,通过图像识别监测实验操作规范,通过情绪计算分析学习投入程度,从而生成更具科学性与个性化的评价结论。学校应构建统一的综合评价数据库,将学业成绩、实验数据、课堂表现、学习态度等信息整合,实现跨时间、跨场景的纵向比较与发展性追踪。同时,应坚持人机协同理念,强调技术服务于教师判断,防止评价智能化过程中的“数据至上”倾向。智能化、多元化评价体系的构建,将促进化学教学从经验主导走向数据驱动,从单一维度走向多层融合,为教育决策提供科学支撑,推动教学评价体系的可持续创新与优化。

6 结语

数字化工具的引入,使高中化学教学评价从经验性、静态化模式迈向智能化与数据化新阶段。数字化评价以学习数据为核心,以学习者发展为导向,打破了传统评价的时空限制,实现了“学—教—评”一体化协同。通过智能平台的应用,教师能够基于数据精准诊断学生问题,学生能够在反馈中持续改进,学校能够据此优化教学决策与资源配置。未来,数字化教学评价应在顶层设计上进一步完善标准体系,在实践层面注重人机协同与伦理规范,确保技术服务于育人本质。数字化评价的全面推广,将推动高中化学教学从“量化结果”走向“数据赋能学习”的新范式,促进教育质量的持续提升与创新。

参考文献

- [1] 翁裕波.数字化工具在高中化学实验教学中的有效应用[J].中学课程辅导,2025,(34):87-89.
- [2] 王坚.数字化工具在高中化学实验教学中的有效应用[J].学周刊,2025,(30):89-91.
- [3] 于越.教育信息化背景下高中化学实验教学数字化转型路径探究[J].高考,2025,(12):123-125.
- [4] 黄小雪.基于核心素养的高中化学数字化实验教学策略研究[D].西南大学,2024.
- [5] 汪超.让数字化技术赋能高中化学教学的探究[J].学苑教育,2025,(02):37-39.