

智慧课堂赋能高中化学教学模式创新研究

李丹阳

天津天和城实验中学，天津 301700

DOI:10.61369/EDTR.2025040001

摘要：随着国家教育信息化战略深入推进，高中化学教学迎来了智慧化发展的新时期。随着AI、AR/VR等技术在高中化学教学中的应用，化学教学逐渐暴露出教师能力不足、设备资源匮乏、教学内容松散以及教学管理落后等问题，限制了智慧课堂的进一步发展。基于此，文章提出强化教师智慧素养培训、构建资源共建共享机制、深度融合智慧工具优化教学设计、完善课堂管理机制等对策，希望为智慧课堂赋能高中化学教学模式创新提供参考。

关键词：教育信息化；AI；高中化学；智慧课堂

Research on the Innovation of High School Chemistry Teaching Mode Empowered by Smart Classroom

Li Danyang

Tianhecheng Experimental Middle School, Tianjin 301700

Abstract : With the deepening of the national education informatization strategy, high school chemistry teaching has ushered in a new era of intelligent development. With the application of technologies such as AI and AR/VR in high school chemistry teaching, problems such as inadequate teacher abilities, lack of equipment resources, loose teaching content, and outdated teaching management have gradually emerged, limiting the further development of smart classrooms. Based on this, the article proposes measures such as strengthening teacher intelligence literacy training, building a resource sharing mechanism, deeply integrating smart tools to optimize teaching design, and improving classroom management mechanisms, hoping to provide reference for empowering high school chemistry teaching mode innovation with smart classrooms.

Keywords : educational informatization; AI; high school chemistry; smart classroom

智慧课堂作为信息技术与现代教育理念深度融合的产物，注重学生的个性化学习和自主学习能力建养，能够有效增强高中化学教学的直观性和生动性，提高教学效率，促进教学资源共享^[1]。化学学科多为抽象的知识内容，而传统教学无法直观呈现这些内容，但智慧课堂则可以解决这一难题。依托大数据、AI、AR/VR等新兴技术，教师可为学生创造沉浸式的学习情境，将抽象化学知识转化为形象化、可视化及动态化的视频，帮助学生准确、客观、形象地理解这些内容。因此，探索智慧课堂环境下高中化学教学模式的创新路径具有重要的实践意义。

一、智慧课堂赋能高中化学教学模式创新的价值

(一) 理论价值

智慧课堂赋能高中化学教学模式创新具有重要的理论价值。首先，它积极响应了国家《教育信息化2.0行动计划》关于发展智能化教育、构建创新教育生态的战略部署，契合《普通高中化学课程标准》提出的培养学生核心素养的根本要求^[2]。从教育学理论视角看，智慧课堂能够为学生创设主动探究、协作交流的情境，促进知识建构，符合建构主义学习理论内涵。其次，它支撑个性化学习理论落地，借助AI技术即时分析学情，教师可精准调整教学策略，在尊重学生个体差异与发展需求的前提下合理分配课堂时间，提高教学效果。最后，智慧课堂有效应对了化学学科知识

抽象性强、微观粒子不可见、实验条件复杂等教学难点，为“多重表征”理论提供了强有力的技术手段支持，深化了学生对化学概念与原理的本质理解^[3]。

(二) 实践价值

智慧课堂赋能高中化学教学模式创新还具有深远的实践价值。首先，通过整合大数据分析、AI辅助、虚拟仿真实验等智慧技术，其可以提升课堂教学效率与品质。教师能基于学情数据快速识别学生的学习薄弱点，动态调整教学节奏与内容重点，实现“以学定教”^[4]。其次，在化学实验教学方面，AR/VR技术则可以解决高危实验安全性问题、微观现象难以展示、实验周期长等现实难题，保障了实验安全性的同时，大幅拓展了实验探究的深度与广度。最后，智慧课堂还支持高度互动协作，支持学生进行小

作者简介：李丹阳（1997.11—），女，汉族，天津人，硕士研究生，二级教师，研究方向：高中课堂教学。

组在线探究、共享学习成果，能够有效激发学生的学习兴趣，培养学生科学探究能力、协作交流能力与创新能力。

二、智慧课堂赋能高中化学教学模式创新的挑战

(一) 教师能力不足制约教学创新

智慧课堂在高中化学教学中的深度应用面临的核心挑战在于教师相关能力不足。一方面，教师信息技术应用能力与智慧课堂的高要求存在明显差距。许多教师对交互式电子白板、虚拟仿真实验平台、AR/VR 设备等智能硬件的操作不熟练，对大数据学情分析工具、AI 辅助教学软件的功能理解不透彻，导致技术应用往往停留于简单的课件播放层面，未能充分发挥其在动态建模、实时反馈、个性化干预等方面的优势^[6]。另一方面，教师基于智慧环境进行教学设计能力的欠缺。多数教师习惯于传统讲授模式，难以有效整合技术工具重构教学目标、内容组织与活动流程，尤其缺乏利用虚拟实验、可视化工具创设深度探究情境，或设计融合线上协作与线下实践的混合式学习任务的能力。

(二) 设备资源匮乏影响课堂质量

智慧课堂在高中化学教学中应用还面临着设备资源匮乏的挑战。首先，许多学校尤其是经济欠发达地区，普遍存在基础硬件配置不足的问题，如交互式智能平板数量有限、学生终端配备率低、网络带宽不稳定等，导致智慧教学无法常态化开展。其次，用于实时数据采集的实验传感器缺少或熟练不足，导致定量实验探究流于形式。同时，部分学校还缺少支持微观结构可视化的专业软件，导致抽象的化学概念与反应机理难以直观呈现。最后，大部分学校缺少虚拟仿真实验平台及 AR/VR 设备，或因采购成本高或因技术要求复杂而难以普及，致使高危实验、微观过程及长周期实验的探究大打折扣。

(三) 教学内容松散缺乏有效融合

智慧课堂技术面临的另一个挑战是教学内容松散缺乏有效融合。部分教师过于追求技术应用多样性，忽略了对化学学科本质逻辑与核心素养目标的聚焦，导致教学活动看似丰富实则偏离主线。例如，在讲解“原电池原理”时，过度依赖动画演示，却未能系统设计问题链引导学生分析电极反应、电子流向与能量转化的内在关联，使技术展示与概念本质理解脱节。同时，数字化资源堆砌式使用问题极严重，各类分子模型软件、微课视频、互动题库等资源若缺乏基于知识体系的有机整合，易使学生陷入零散信息接收状态，难以构建系统化的化学认知模型。更突出的问题是，技术工具未能有效支撑化学学科特有的“三重表征”（即宏观现象、微观本质与符号表达的转换）思维训练，导致应用效果大打折扣。

(四) 管理模式落后难控教学秩序

智慧课堂下高中化学教学创新还面对着管理模式落后的挑战。典型问题集中于三方面：其一，设备管理机制缺失引发教学中断，如学生终端电量不足、网络卡顿、实验传感器失灵等问题，打乱教学节奏。其二，学生行为监管难度剧增，在开放度较高的智慧学习环境中，部分学生易偏离学习任务，出现隐蔽性分

心行为，影响整体学习专注度^[7]。其三，教学流程调控失序，当课堂同时涉及虚拟实验操作、在线讨论、实时测验等多线程活动时，教师因缺乏分段计时工具，常出现时间分配失衡或协作流于形式的问题，导致教学目标达成度降低。

三、智慧课堂赋能高中化学教学模式创新的策略

(一) 强化教师培训，提升智慧素养

智慧课堂在高中化学教学中的深度应用，要解决教师智慧素养不足问题。国家《教师数字素养》行业标准发布，凸显了提升教师智慧能力的紧迫性。当前许多化学教师虽具备扎实的学科知识，但在智慧技术工具的操作、智能化教学设计及数据驱动教学决策方面存在显著短板，难以驾驭复杂的教学环境^[7]。因此，系统性、精准化的教师智慧素养培训是摆脱这一困境、释放智慧课堂创新潜力的首要策略。

强化教师培训，提升智慧素养，应当构建分层递进、实践导向的培训体系。首先，要 AI 工具应用能力。学校可开展沉浸式工作坊，针对化学学科高频使用的 AI 辅助工具进行实操训练。培训重点在于让教师熟练掌握设备操作、故障排查及利用 AI 生成动态教学资源。其次，深化学科教学设计能力。组织案例研习与设计实践，指导教师如何将智慧技术深度融入化学教学目标设定、活动组织与评价反馈全流程。例如，培训教师利用 AI 备课平台设计融合 AR 分子模型观察、虚拟实验探究的混合式学习任务，如在“电解质溶液导电性”教学中，整合电导率传感器实测与粒子运动模拟动画，构建清晰的认知链条。最后，强化数据素养。培训教师解读智慧课堂平台生成的学生学习行为数据，并利用 AI 分析报告进行精准教学干预。例如，当系统识别出多数学生在“化学平衡常数计算”存在共性错误时，教师能快速调用 AI 推送的针对性微课，实施动态分组补救教学。

(二) 丰富教学资源，实施资源共享

智慧课堂在高中化学教学中的深化应用，要突破教学资源短缺与分布不均的瓶颈。国家《教育信息化 2.0 行动计划》明确要求构建“互联网+”教育资源新生态，推动优质资源共建共享^[8]。因此，建立系统化、开放性的资源建设与共享机制，尤其是强化教师协作共享网络，是盘活资源存量、提升智慧教学质量的必由之路。

在具体实施层面，首先，建议建立校本资源流转机制，以学科教研组为单位，设立智慧资源互鉴会。每位教师提交 1 项原创资源，通过现场演示说明设计逻辑与应用场景。集体评议后筛选优质资源纳入校本库，由开发教师主导成立 2~3 人优化小组，例如优秀案例作为样本进行宣传。其次，推行跨校资源结对开发模式。由市级教研员牵头组建校际协作组，依据教师专长定向匹配，如 A 校实验教学骨干与 B 校课件设计专家结对，合作开发课程资源包，开发成果署名双校教师，纳入区域共享资源库。最后，创建资源共享长效评价体系。将资源贡献纳入教师绩效考核，设立三级评价指标：基础指标为年度共享资源数量，核心指标为资源被引用次数，增值指标为资源优化次数。同时由学校定

期举办资源共享评选活动，获奖者在职称评审中加分。通过智慧教学资源在校内外流动，推动形成优质的教学资源库。

（三）优化教学设计，融合智慧工具

融合智慧工具优化高中化学教学设计直接破解了学科知识抽象性强、实验条件受限、学生认知差异大等教学难点，为发展学生化学核心素养提供技术支撑。智慧工具的应用能显著提升教学的精准性与交互性，例如利用电子交互白板可动态展示化学键断裂与形成过程，将微观反应机理可视化，帮助学生突破认知障碍；借助 AI 智能诊断系统能够精准识别学生认知盲区，自动推送分层学习任务，实现个性化教学干预^[9]。这种深度融合使教学设计从经验驱动转向数据驱动，从单向传授转向多维互动，不仅深化了学生对化学概念的本质理解，还有效提升了课堂教学效能与质量。

以“离子反应”为例，利用 AI 辅助教学可以解决众多教学难点。课前教师可利用科大讯飞智慧课堂电解质电离动画，让学生提前了解“电离”与“电解”的区别。课中分三阶段应用 AI 工具辅助教学。探究阶段引导学生分组使用虚拟实验平台模拟不同电解质溶液导电性测试，由 AI 实时采集实验数据并生成电导率对比图表，自动标注关键现象差异；深化阶段调用 AI 动态展示离子在水溶液中的解离、迁移与碰撞过程，如 Cl^- 与 Ag^+ 结合成沉淀的微观粒子运动，并结合 AI 智能白板即时生成离子方程式书写规则思维导图；巩固阶段启用学科网 AI 组卷根据实时学情推送分层练习，对基础薄弱者强化离子方程式配平训练，为进阶学生设计含干扰项的实际问题，系统自动批改并定位错误类型。课后基于 AI 学习分析报告，定向推送 3D 交互式补救资源。全过程通过 AI 动态记录学生操作路径，为教师优化教学设计提供数据支撑。

（四）完善管理机制，保障课堂实效

智慧课堂环境下高中化学教学活动的有效开展，需要匹配相适应的管理机制。传统课堂管理模式难以应对多终端交互、虚实结合实验操作、动态分组协作等新型教学场景的复杂性，易导致设备故障频发、学生行为失范、教学流程失控等问题，直接影响

教学目标的达成^[10]。建立科学、规范且易于实施的管理机制，是确保智慧技术优势转化为实际教学效能的基础保障，对维持课堂秩序、提升师生技术应用信心、保障智慧教学常态化实施具有现实紧迫性。

在具体实施层面，首先教师可在课前实行设备 5 分钟预检，教师指导学生课代表统一检查本组平板电量、登录智慧平台账号、测试网络连接等，发现故障立即启用备用设备或切换传统演示模式，避免课堂中断。固定每周三课后为“设备维护日”，由信息技术教师指导 2 名学生管理员进行基础维护。其次，实施课堂行为“三级监督”策略。一级为教师巡查，教师手持移动终端授课，实时监控全班学生屏幕缩略图，发现偏离任务立即通过平台发送“学习提醒”弹窗。二级为小组互查，设立 4 人异质小组，组长负责监督组员操作规范性，每 15 分钟小组互评一次专注度。三级为任务驱动，明确每项智慧活动的目标与时限，倒计时显示于主屏幕，减少分心时间。最后，规范教学活动流程，明确三类活动规范：1. 技术操作阶段：严格限时，教师发出统一指令；2. 小组讨论阶段：要求组员关闭设备屏幕，使用实体任务卡进行面对面交流；3. 成果展示阶段：采用“随机抽选 + 屏幕广播”方式，控制展示时间。

四、结语

智慧课堂为高中化学教学模式创新提供了技术支撑，对于提高高中化学教学品质具有促进作用。本研究提出的以分层培训提升教师智慧素养、以协作共享盘活教学资源、以技术融合重构教学设计、以规范管理保障课堂实效等策略，为破解化学学科教学难点、落实“双减”提质增效目标提供了有效路径。未来，需进一步聚焦教师智慧素养的常态化培育机制，持续推动教师从技术应用者向智慧教育设计者转化，为高中化学教育的高质量发展注入持久动能。

参考文献

- [1] 袁友英. 智慧课堂在高中化学教学中的应用 [J]. 新校园, 2024, (09): 18-19.
- [2] 李中伟. 新课改背景下数字化资源在高中化学课堂中的应用 [J]. 中学课程辅导, 2024, (21): 117-119.
- [3] 梁小红. 智慧课堂视域下高中化学数字化教学对策研究 [J]. 高考, 2025, (05): 64-66.
- [4] 杨晓娟. 智慧课堂环境下高中化学习题课教学模式的探究 [J]. 安徽教育科研, 2024, (35): 68-70.
- [5] 吕旭东, 承长琴, 郑文年. 基于智慧课堂的高中化学实验教学策略 [J]. 实验教学与仪器, 2024, 41 (10): 23-25.
- [6] 徐海燕. 高中化学智慧课堂的构建与效果探究 [J]. 中学教学参考, 2024, (21): 10-12.
- [7] 袁友英. 智慧课堂在高中化学教学中的应用 [J]. 新校园, 2024, (09): 18-19.
- [8] 周丽娟. 智慧课堂视域下的高中化学乙烯教学设计与实践 [J]. 教育观察, 2024, 13 (26): 26-28.
- [9] 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.
- [10] 齐亚贞, 苏文武. 核心素养背景下高中化学智慧课堂的教学策略 [J]. 中小学电教 (教学), 2024, (06): 10-12.