

信息技术在高中化学教学中 STEM 教育的融合与创新

张金娟

陕西省旬阳中学

摘要: 当信息技术不断发展时,教育领域正在发生深刻改变。高中化学教学属于理科教育重要部分,不但要传授知识,还要培养学生的科学素养、创新能力以及动手操作能力。STEM 教育理念重视跨学科合作,探究式学习并注重解决实际问题,信息科技给这个理念赋予了强有力支持。文章从信息技术在高中化学教学中的应用展开论述,分析其在 STEM 教育中应用的必要性、实施措施和实施案例,探寻提升学生综合素质、创新能力以及跨学科探究能力的方法和途径。

关键词: 信息技术; 高中化学; STEM 教育; 融合; 教学创新

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.12.141

引言

传统的高中化学教学方式基本上都是老师讲解,学生跟着学,学生的动手操作只能在物理条件和安全范围之内进行,且跨学科联系少,因此学生的创新思维和综合实践能力无法得到较好的培养。如今,STEM 教育理念逐渐被大家了解。在化学教学过程中,也需要打破传统界限,将科学知识、技术应用、工程概念以及数学方法融为一体,以帮助解决各种问题。这样就需要运用信息技术,提供相应的支持手段。

一、信息技术在高中化学教学中的应用现状

(一) 虚拟实验与模拟技术的应用

虚拟实验和模拟技术在高中化学教学中应用广泛,主要利用信息技术打造安全可控的实验环境,让学生能够进行传统实验无法开展的危险实验^[1]。利用虚拟实验平台,学生可直观看到分子运动、化学反应机理、能量转换等微观过程,增强对抽象概念的理解。模拟技术可突破实验材料和实验仪器设备等限制,还能让学生重复进行同一实验、比较不同方案,开展自主探究活动,培养学生的科学思维。而且,将虚拟实验与课堂讲授相结合,可加快知识内化和技能掌握的速度,使教学更加灵活、双向互动,为 STEM 教育中的科学探究和学科交叉融合提供技术支持。虚拟实验平台还可以与数据分析工具以及可视化技术相结合,实现实验成果的即时反馈和动态展示,进而激发学生的探究兴趣,启发他们的创新思维,从而为个性化学习和跨学科能力培养提供更全面的支持。

(二) 数据采集与智能分析

在高中化学教学中,信息技术能够借助在线测评、学习和实验数据进行即时搜集和智能分析,对学生的平台留痕及实验操作数据收集等手段。教师可以准确把握学生对于知识点的理解情况、实验技能的掌握状况以及自身的学习习惯特征。借助于智能分析,可以把大量的信息转变为可视化的报表,成为教师决策的依据之

一,从中识别出学生的薄弱环节和思维上的误区;根据这些分析结果来调整自己的授课方式、改进教学的内容及其任务安排,在一定程度上做到因材施教;同时,数据驱动型的教学过程也促使学生立即反馈所学成效并自我修正,在此过程中促使学习过程与学习成果共同发展,为 STEM 教育的推行提供了有效助力。

(三) 多媒体与可视化技术的应用

多媒体和可视化技术在高中化学教学中有重要作用,借助图像,动画,视频,三维模拟把复杂的化学现象表现出来,把微观过程,动态变化直观地显现出来,学生可以利用可视化技术认识分子结构,电子转移,化学反应机理和能量变化等,冲破传统二维教材的限制。而且,多媒体技术还可以做到仿实验装置,动态显示实验数据和展现跨学科的内容,让化学教学同数学,物理,工程等学科结合起来。加强学生的综合分析能力以及跨学科思维能力,可视化技术加强了课堂的互动性,促使学生在观察,思索,议论之中自动创建知识架构,给信息技术赋能 STEM 教育提供了有力支撑。

二、高中化学 STEM 教育的核心要求

(一) 科学素养与学科知识整合

高中化学 STEM 教育要求学生不仅要掌握化学学科知识,还要把所学知识与科学方法、跨学科知识和现实问题有机融合起来,形成一定的科学素养。科学素养重视理解科学道理,学会探究办法,而且能运用知识去解决复杂问题。学科知识融合不只是化学内部内容,而且包含把化学概念同物理,数学等学科规律,模型和工具融合起来,让学生可以跨学科分析和应用,把知识和方法整合起来。学生在探究进程中可以锻炼逻辑思维能力、批判性思维能力、科学决策能力,使理论知识变成实践能力,从而为培养创新思维和解决问题奠定基础。

(二) 技术应用与创新能力培养

STEM 教育强调技术在科学学习和问题解决中的核心

地位,高中化学教学中应引导学生掌握并灵活应用信息技术工具^[2]。技术应用不仅涵盖数据分析软件、实验模拟工具和数字化平台的操作,而且强调在实验设计、数据处理和问题探究中形成创新性思维。凭借技术助力,学生能提出假设、设计实验、分析结果并改进方案,从而发展创新能力。创新能力既包含新方法的尝试,又包含解决复杂问题的技能、跨学科思考和自主探究的意识。信息技术同化学知识相融合给学生营造了可视、互动和个性的学习环境,为培养学生的创新能力提供了途径。

(三) 工程思维与实践能力

工程思维在STEM教育中突出以问题为导向,通过设计、建模、实验和优化等过程来解决问题。高中化学教学要引导学生在实验与项目探究过程中养成系统性且逻辑化的思考,学会分析问题、规划方案、验证假设并加以改进。实践能力培养需要学生能够把理论知识运用到实验设计、装置改良和工艺模拟当中,并形成一套从观察、实验到评价的整体操作流程。工程思维可以提高学生解决复杂问题的能力,也能加强他们跨学科知识的应用意识,在探究中发展结构化分析能力,革新性操作能力和团队协作能力,为将来从事科学研究、技术创新奠定基础。

三、信息技术与高中化学STEM教育融合的必要性的必要性

(一) 契合核心素养培养目标

信息技术同高中化学STEM教育结合,有利于全面落实培养核心素养的要求。核心素养着重于知识、能力和思维的共同提升。而信息技术可以在教育进程中给予丰富多样的学习素材及探讨情形,令学生在获取化学知识时可以锻炼科学思维、问题解决技能和创新能力。通过虚拟实验、数据处理、可视化表现以及在线协作,学生就能积极投身于知识构建并深入展开探究活动,从而把理论知识转化为实际操作能力,并且技术支撑的学情分析能够不间断地关注和回应学生的学习状况,加强自主学习及反思过程,进而优化科学素养和跨领域整合能力的训练强度,使教育目的更符合STEM理念。

(二) 突破传统教学的局限

传统高中化学教学常常依靠课堂讲解和有限实验资源,有实验安全问题、时间和空间限制等状况出现,不能适应学生全面探究和跨学科学习的需求,而信息技术的加入冲破了这种束缚^[3]。借助虚拟实验、模仿平台以及数字化工具,可以做到学生在安全又灵活的空间里实施复杂操作并做多种方案尝试,利用技术手段还能表现抽象概念和微观过程,令化学知识变得形象且可操作,而且它还可以给跨学科任务予以支撑,于是就能将化学学习同数学、物理和工程设计联系起来,促使知识整合、思维拓展和能力提升,从而突破传统课堂在深度、宽度和灵活性方面的限制。

(三) 提升教学的互动性与个性化

信息技术在高中化学STEM教学里能明显加强课堂互动性和实现个性化,借助智能学习平台、线上实验工具、数据分析系统等技术手段。教师可即时了解学生的学习状况,按照不同的学习水准和爱好给予个人化指导和任务安排,学生们可以根据自己的体会去挑选学习路线,自主钻研,并得到即刻回馈,进而增进他们的自主学习意识和参与度。互动性技术手段,如网上聊天、共同做实验,马上回答问题之类,使教师和学生以及学生之间相互交流变得更加频繁而有效,这促使知识被吸收得更为深入,能力也得以改进,技术支撑下的互动性和个性化改善了整个教学流程,而且促使课堂朝着以学生为中心的深度学习发展。

四、信息技术与高中化学STEM教育融合的实施策略

(一) 构建虚拟实验与仿真平台

将现代信息技术引入高中化学实验教学中,能够丰富教学素材,提升学生的学习积极性,增强学生的学习主动性,为学生的学习实践奠定坚实的基础。在高中化学实验教学中,教师可以利用虚拟现实技术,为学生展示一些较为复杂危险的实验。在高中化学STEM教学中,创建虚拟实验和仿真平台,这是融合信息技术的关键策略,虚拟实验平台给予学生一个安全、可控制的实验环境,让他们完全投入实验操作,现象观测和数据记录当中。利用三维可视化技术,学生可看到微观粒子运动,化学反应过程,能量变化之类的现象,从而加深对抽象概念的认识,仿真平台不但突破了实验材料和设备的束缚,而且让学生可以做多次操作并对比方案,锻炼其自主设计实验,解决问题的能力^[4]。同时,虚拟实验同课堂教学结合,便能达成知识传授和实践操作双管齐下的效果,促使学生在探究过程中自发地建构知识体系,给跨学科技能和革新思维培育赋予技术支持。

例如,高中化学人教版《探究影响化学平衡移动的因素》教学中,教师借助虚拟实验与仿真平台创建实验场景,让学生在安全、可控的数字环境里仿照不同条件下化学平衡改变的过程。学生能够调整浓度,温度,压力等变量,观测化学平衡位置发生变动的情形,并且随时记载数据,平台供应三维可视化显示界面,可以让微观分子运动以及反应机理形象地表现出来,有助于学生体会抽象的化学平衡观念。教师凭借平台观测到学生动手操作的流程和实验数据,可以当即找到问题并且给予指导。学生在虚拟试验当中展开独立探寻,方案对比、数据分析,如此一来既加深了对化学原理的认识,也改善了自己做实验的设计能力和探究能力,在STEM教育环境下,培养科学素养和跨学科思维方式有了技术支撑和实践基础。

（二）基于大数据的学习分析与个性化推送

基于大数据的学习分析和个性化推送是信息技术在高中化学 STEM 教育中的关键策略之一。收集在线测评、实验记录和学习行为数据后，教师能够及时了解学生的知识掌握情况、实验技能水平和学习偏好。借助智能分析工具来制作可视化的报告，从而找出学生的不足之处和存在的潜在问题。按照这些分析结果，系统会推送相应的学习任务、资源以及跨学科探究活动，以设计出个性化的学习途径。这样做既改进了教学的精确性与效率，又能让学生主动改变自己的学习步调，养成自我监管的能力以及解决问题的能力，为此类教育环境下的知识应用和发展创新赋予了科学的支撑。

例如，高中化学人教版《水的电离和溶液的 pH》教学中，教师利用学习平台收集学生的在线测验成绩、实验数据记录还有课堂互动情况，运用大数据分析工具形成可视化的学习报告。系统对学生的水的电离平衡，pH，实验操作等知识的掌握情况实施精准诊断，按照分析得出的信息，给不同的学生推送个性化的学习任务和跨学科探索活动。学生能依据自身的短板进行学习，调节学习速度与方法，加深理解和运用的能力。老师依靠分析的结果来调整课堂教学和实验安排，教学变得更有针对性和科学性。这种做法促使学生展开独立学习，而且把信息技术同 STEM 教育的理念整合起来，达成知识把握，才能培育和跨学科学问掌握的有机结合。

（三）设计跨学科项目化学习任务

跨学科项目化学习任务成为达成高中化学 STEM 教育目标的关键路径，教师要联合化学知识同数学、物理、工程等学科内容，规划真实问题导向的探究任务，引领学生在解决问题的过程中整合多学科知识和技巧。在项目任务当中，学生需要拟定假说，规划试验，搜集并分析数据，而且还要针对所得数据加以验证改进，以此培育系统思维、工程思维以及创新能力。当任务展开时，信息技术可支撑数据处理、模型搭建，试验模拟以及在线协作，这样学生便可以在虚拟和现实交织的环境下做科学探究和科技利用，形成从理念到实践完整的认知体系，从而优化跨学科学历和应对繁杂问题的能力。

例如，在高中化学人教版《金属的腐蚀与防护》的教学中，教师安排跨学科项目化学习任务，把化学知识同物理、工程以及材料科学联系起来。学生分成小组，以实际工程问题为背景，探究不同环境条件下的金属腐蚀机制，制订防护计划，依靠信息技术平台，学生们可以模仿腐蚀过程，剖析实验数据，做虚拟建模，而且利用数学手段来处置实验数据并画出曲线图。小组成员在线上协作与讨论中，一起制订实验计划、改善防护规划

并撰写项目报告，在项目推进期间，学生要综合应用化学反应原理、物理环境要素以及工程规划思路，从问题剖析到方案验证这一过程都需参与，这个任务可以培养学生的跨学科整合能力、科学探究水平，并且提高团队合作和创新实践水平，从而做到 STEM 教育目标在高中化学课堂中的落实。

（四）建立多维度评价体系

创建多维度评价体系是信息技术和高中化学 STEM 教育融合的重要保障，传统评价多侧重知识掌握与实验操作结果。多维度评价体系关注知识、能力、素养的全面考察，凭借数据分析、实验报告、项目成果、课堂表现、创新实践，教师可以对学生的学科认知、探究能力、跨学科思维和创新能力的综合评价。信息技术支撑下的评价体系能够及时追踪学习过程，生成可视化报告，给予反馈，帮学生知晓自己的优势与不足，并调整学习策略^[5]。多维度评价促使教学与评价一体，实现以能力培养和素养提升为目的的教育目标，给 STEM 教育在高中化学课堂里的落实提供可靠的保障。

结语

信息技术于高中化学教学中同 STEM 教育相融合并开展创新活动，给改进学生科学素养、跨学科以及创新实践能力给予了强有力的支持。未来，应该进一步加强技术助力课堂的广度，扩充虚拟实验、数据分析和项目化学习的应用范围，促使个性化学习及自主探索全面发展。而且，要创建起多方面评价体系，达成过程与结果两方面评价的和谐统一，从而引导教学改进并加强自身的能力建设。通过持续整合信息技术同 STEM 教育理念，高中化学课堂会变得越发开放、互动、革新，进而为塑造具有科学思维、工程素养与革新能力的新时代人才形成起牢固根基。

参考文献

- [1] 任路. 信息技术在高中化学教学中 STEM 教育的融合与创新 [J]. *Advances in Education*, 2024 (16): 132-134.
- [2] 陈蓉. STEM 视域下信息技术教学的五“融”策略 [J]. *中国信息技术教育*, 2022 (8): 37-39.
- [3] 成改霞. 借助信息技术在农村高中化学教学中融合创客教育的探究 [J]. *中学教学参考*, 2020, (08): 70-71.
- [4] 林碧青. 立足极简创新融合——极简教育技术在高中信息技术教学中的实践探索 [J]. *中学理科园地*, 2022, 18 (03): 58-59.
- [5] 芷桐周. STEM 教育理念在信息技术教学中的融合分析 [J]. *教育研究*, 2024 (12): 174-176.