

教育信息化背景下的高中化学数字化实验教学

左鹏飞

重庆市巴蜀中学校 重庆 400013

摘要: 随着信息技术的飞速发展,教育信息化已成为全球教育领域的重要趋势。在这一背景下,传统的教学方式正面临着前所未有的挑战与机遇。高中化学作为自然科学的重要组成部分,其实验教学在培养学生的科学素养、实践能力和创新思维方面发挥着不可替代的作用。然而,传统化学实验教学模式往往受限于实验条件、安全因素以及教学资源等方面的限制,难以充分满足现代教学的需求。面对这样的情况,在教育信息化背景下,高中化学教师要通过分析数字化实验教学的特点、优势,提出一系列具体的实施建议,以期优化高中化学实验教学课堂,促进高中化学实验教学的改革。

关键词: 教育信息化;高中化学;数字化实验

Digital Experimental Teaching of High School Chemistry under the Background of Educational Informatization

Zuo Pengfei

Chongqing Bashu Middle School Chongqing 400013

Abstract: With the rapid development of information technology, educational informatization has become an important trend in the global education field. In this context, traditional teaching methods are facing unprecedented challenges and opportunities. High school chemistry, as an important component of natural sciences, plays an irreplaceable role in cultivating students' scientific literacy, practical ability, and innovative thinking through experimental teaching. However, the traditional teaching mode of chemistry experiments is often limited by experimental conditions, safety factors, and teaching resources, making it difficult to fully meet the needs of modern teaching. In the context of educational informatization, high school chemistry teachers need to analyze the characteristics and advantages of digital experimental teaching, propose a series of specific implementation suggestions, in order to optimize high school chemistry experimental teaching classrooms and promote the reform of high school chemistry experimental teaching.

Keywords: educational informatization; High school chemistry; Digital experiment

数字化实验教学作为教育信息化的重要实践之一,为高中化学实验教学带来了革命性的变革。通过引入先进的数字化技术和设备,数字化实验教学不仅能够有效解决传统实验教学中的诸多难题,还能够为学生提供更加丰富、多样、真实的实验体验。数字化实验平台能够模拟真实的实验环境,让学生在虚拟的空间中进行实验操作,从而加深对化学原理的理解;同时,数字化实验系统还能够实时记录实验数据,为学生的学习提供有力的数据支持。由此可以看出,教育信息化背景下,教师要明确这些数字化实验教学的意义,并且有效地实施数字化实验教学,充分发挥其优势。

一、高中化学数字化实验的特点

(一) 具有实时直观性

数字化实验系统主要由传感器、数据采集器、计算机及配套软件构成,能够实时捕捉并记录实验过程中的数据变化,并通过输出终端以丰富多样的图表或数据形式动态地呈现出来。这种高度的实时性不仅使得实验现象的变化过程清晰可见,还让学生能够直观地感受到化学原理在实际操作中的体现。通过数字化实验系统,实验过程实现了“可视化”,学生能够更加深入地理解化学原理,提升对实验现象的观察和分

析能力,从而更全面地掌握化学知识。这种教学方式的引入,无疑为高中化学教学注入了新的活力,提高了教学效果和学习体验。

(二) 具有智能定量性

数字化实验系统以其智能化和定量的特性,为化学实验教学带来了前所未有的精确度和可靠性。借助先进的传感器和数据采集器,能够实时、自动地记录实验过程中的各项数据,并进行深入的分析处理。这种方式不仅极大地减少了人为记录数据可能产生的误差,提高了实验数据的准确性,而且实现了从定性到定量的飞跃。数字化实验使得原本只能凭借观察和描述来进行的实验,现在可以通过精确的数值来衡量和分析,从而使得实验结果更加科学、客观和可靠。这种变革不仅提升了实验教学的质量,也为学生提供了更广阔的探索和学习空间。

(三) 具有趣味多元性

高中化学数字化实验具有趣味多元性,能极大地提升学生的学习体验热情。传统化学实验教学中,学生往往只能通过有限的实验器材和操作步骤来观察和了解化学现象,而数字化实验则打破了这一限制。通过引入先进的数字化设备和软件,高中化学数字化实验能够模拟出各种复杂多变的化学

场景,呈现出丰富多彩的化学现象。这些实验不仅具有高度的趣味性,还能够让学生在实践中探索化学的奥秘,加深对化学原理的理解。此外,数字化实验还提供了多样化的学习方式,如互动模拟、虚拟实验等,使学生能够在轻松愉快的氛围中学习化学知识,提高学习效果。因此,高中化学数字化实验以其趣味多元性,为学生提供了更加丰富、有趣的学习体验,激发了他们对化学学科的热爱和兴趣。

二、高中化学数字化实验的优势

常规实验教学中,由于实验设施设备的配置标准化,化学实验于人工操作和观察,效率偏低且存在一定主观性,实验的可验证性与结果都可靠性有一定的劣势。一些化学实验步骤繁琐,学生容易出错,教师无法在实验室演示所有错误操作,通过数字化实验,学生可以模拟各种实验,学生所看到的模拟错误的操作将增加他们对这个地方的注意,避免同样的错误。同时,由于部分化学实验会产生有害物质,如果没有充分准备可能会对师生生命、健康产生危害。所以为了避免相关不良状况的出现,教师可能会有意回避此类化学实验,这样会对学生的学习、理解造成一定障碍,教师也易形成“做实验不如讲实验”的错误倾向。而通过对数字化实验的运用,可以对相关问题进行解决,确保师生安全,确保学生有效学习。此外,数字化实验在现代化学教学中展现出其独特的优势。通过先进的传感器和数据处理技术,数字化实验系统能够自动采集实验数据并进行实时分析,这一功能极大地减少了传统实验中手动记录数据和进行数据计算的时间。在传统实验中,学生需要花费大量时间观察实验现象、记录数据,并进行繁琐的计算,这不仅效率低下,而且容易因为人为因素引入误差。而数字化实验系统则能够自动完成这些工作,不仅提高了实验的效率,还降低了人为误差的可能性。这种自动化的数据采集和分析过程,使得实验结果更加准确可靠,为学生提供了更加精确的实验数据支持,有助于他们更深入地理解化学原理和实验现象。

二、高中化学数字化实验教学的应用路径

(一) 利用数字化学实验理解微观世界的本质

在探索微观世界的奥秘时,数字化学实验为我们提供了一种前所未有的洞察手段。这些实验利用先进的计算机模拟和数据分析技术,将微观粒子如原子、分子和离子的行为以直观、可视化的方式呈现出来。通过数字化学实验,教师可以精确控制实验条件,模拟出各种极端或难以在现实中实现的环境,从而深入理解微观世界的本质。

例如,在解释“电解”一词时,作者用多媒体演示了解氯化 CuCl_2 溶液的微观世界变化。在制作课件时,电子从电源负极到达电解槽的阴极,在获得电子的过程中 Cu^{2+} 移动到阴极,生成的紫铜不断吸附在阴极上, Cl^- 移动到阳极,在阳极失去电子,阳极上会有气泡,气体是 Cl_2 ,电子将流向电

源的正极。在生动的动画场景中,学生的视觉、听觉等多感觉器官会被调动起来。结合作者对相关课程延伸知识的讲解,本实验取得了最佳效果。借助数字实验,有助于学生了解化学反应的过程,加深对实验现象的印象,深入理解实验原理,形成“深度学习”。

(二) 利用数字化学实验改变师生角色

在数字化化学实验的推动下,传统的教学和学习模式正经历着显著的变革,师生角色也随之发生了深刻的变化。传统的实验室中,教师往往是知识的传递者,而学生则是知识的接受者。然而,在数字化学实验的助力下,师生角色逐渐转变为共同探索者和学习者。在数字化学实验的环境中,教师可以利用先进的模拟软件 and 数据分析工具,引导学生参与到实验的设计和操作中。他们不再是单一的知识传授者,而是成为学生学习过程中的引导者和合作伙伴。通过与学生一起探讨实验方案、分析实验数据,教师可以帮助学生建立起更为系统和深入的科学知识体系。

例如,在教学“氨的制取”的相关知识的时候,当 NH_4Cl 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生化学反应后,会产生一定的气体(氨气),而实验的目的之一是让学生能够体会到气体的味道,并进行捕捉。但是氨气具有很强的水溶性,只有采用加热这种方法,才能使氨气外溢出来。想要达到最佳的效果,教师可先让学生体验这个实验的数字模拟过程。在学生有了初步的感悟之后,教师可以给予学生一定的时间,让学生亲自动手操作,然后通过实验,借助计算结果,从而将反应原理以化学方程式呈现出来。尤其对于具有探究性的化学反应而言,通过丰富的教学资源引入以及实验流程演示,将能够更好地为推动学生创新思维发展奠定良好基础。数字化学实验的引入,不仅改变了师生之间的角色定位,也促进了教学方式的创新和学习效果的提升。在这种新的教学模式下,师生双方都能够更加积极地参与到学习中来,共同探索科学的奥秘,享受知识带来的乐趣。

(三) 利用数字化学实验构建生成性课堂

在数字化化学实验的推动下,我们的课堂正逐步转变为充满活力和创新精神的生成性课堂。通过先进的模拟软件 and 数据分析工具,师生们能够在课堂上共同进行深入的探究和实践,不断生成新的知识和见解。在生成性课堂中,数字化学实验为学生提供了一个开放、自由的探索平台。学生们可以依据自身的兴趣和实验目的,自主设计实验方案,操作模拟软件,观察和分析实验结果。这种自主性和探索性极大地激发了学生的学习热情,促使他们主动思考、积极提问,与教师和同学展开深入的讨论和交流。同时,数字化学实验也为教师提供了更多的教学资源和手段。教师可以通过引导学生进行实验设计和数据分析,激发学生的好奇心和求知欲,帮助他们建立起科学思维和方法。在与学生共同探索的过程中,教师也能够不断学习和进步,实现教学相长。

例如,对于乙烯和溴水的反应,教师为每个小组指定组长,由组长带着成员围绕“乙烯的制取过程中生成了什么物质?如何检验褪色后的溴水中有乙烯?”进行探究,分工设计实验并且验证自己的猜想。在实验过程中,使用移动设备和电脑,用文字和视频形式记录实验过程,这样学生能理解化学实验的现象,并且清晰记录实验过程。借助回放功能,学生还能进行反复观察。值得注意的是,一般来说,为了更好地保证学生的参与和任务的完成,组内成员主要是4-6人,其中优生、中等生和后进生都要合理分配,同时为了更好地激发学生的交流与互动,教师也要充分尊重学生的组员调整意见,从而提高组内合作的人性化程度,为建立更有效的合作学习模式打下良好基础。

(四) 利用数字化学实验突出实验现象

利用数字化学实验,能突出实验过程的重点,同时放大实验的现象。有些化学实验教学中使用的实验装置比较小,化学药品的用量不大,因为教室空间的限制,坐在后排的学生难以看清教师的演示实验,这影响了课堂实验演示的效果。如果采用巡回演示模式,教师不仅需要使用更多的试剂、做更多的实验,班级学生看到的实验现象也可能存在差别。利用数字化学实验,使用实物展示平台把实验现象投影到屏幕上,能有效展示实验现象和重点,集中班级学生的注意力。

例如,在进行“电解饱和食盐水模拟氯碱工业”的实验时,通过实物投影可以放大实验现象,使传统演示实验中学生不易观察到的现象得以展示。阴阳两极产生的小气泡通过放大投影到屏幕上,学生不仅可以清晰观察现场,通过对比还可知,阳极产生的黄绿色气体是氯气;在阴极滴入酚酞,溶液变红色,阴极附近有碱性物质生成的结论。学生对电解饱和食盐水的实验现象有更深刻的印象,演示实验的目的得到实现。同时,在实验过程中,数字化学实验可以通过引入先进的传感器和数据采集技术,实时、精确地捕捉并记录实验过程中的各种数据变化。这些数据不仅可以通过电脑屏幕以图表或数据的形式动态呈现,还可以进行深入的实时分析,从而使学生能够更加清晰地了解实验现象中每一步变化背后的相关原因和原理。

(五) 利用数字化学实验构建完善评价体系

在数字化化学实验的助力下,我们得以构建一个更为

完善且科学的教学评价体系。传统的评价体系往往侧重于对结果的考察,而忽视了对学习过程和学生能力发展的全面评估。然而,数字化学实验为评价体系带来了革命性的变革。

例如,数字化学实验通过模拟软件和数据分析工具,能够实时记录学生的实验操作过程、数据分析和问题解决能力等多方面的表现。这使得教师能够全面、细致地观察学生的学习情况,并据此进行针对性的评价和指导。在完善评价体系中,数字化学实验不仅提供了丰富多样的评价数据,还使得评价过程更加客观、公正和透明。通过对实验数据的分析和挖掘,教师能够准确评估学生的知识掌握程度、思维能力和实践能力,为学生制定个性化的学习计划和教学方案。

四、结语

总而言之,在教育信息化的大背景下,高中化学数字化实验教学以其独特的魅力,为学生们提供了全新的学习体验和认知视角。通过引入先进的数字化技术和设备,我们成功地将传统实验教学的局限性打破,为学生们创造了一个更加生动、直观、高效的学习环境。高中化学数字化实验教学不仅提升了实验教学的效率和质量,更在激发学生们的科学兴趣、培养实践能力和创新思维方面发挥了重要作用。由此可以看出,高中化学数字化实验教学将很大程度上发挥其在教育信息化中的引领作用,推动化学实验教学的改革与发展。对此,在今后的教学中,我们期待看到更多创新性的数字化实验教学案例出现,为学生们提供更加优质、高效的化学学习资源。同时,我们也希望广大教育工作者能够继续探索和实践,为数字化实验教学的发展贡献智慧和力量。

参考文献:

- [1] 朱春红. 高中化学数字化实验教学的初步探讨 [J]. 广西教育, 2022 (30): 111-112.
- [2] 贺奎娟. 数字化实验在高中化学教学中的应用分析 [J]. 考试周刊, 2022, 000 (099): 137-137.
- [3] 杨进善. 高中化学课程数字化资源的开发与利用之我见 [J]. 课程教育研究, 2021 (07): 164-165.