

信息技术与高中化学实验融合的应用分析

许志鹏

(福建省晋江市毓英中学 福建晋江 362200)

摘要: 现代信息技术在高中化学实验教学中的应用给化学实验教学带来了新的变革。本文分析了高中化学实验教学中应用信息技术的意义,探索高中化学实验教学和信息技术融合的实例及方法,最大限度地发挥信息技术的作用,提高化学实验教学的有效性。

关键词: 信息技术 化学实验 核心素养 融合

中图分类号: G421 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.01.049

“没有教育信息化就没有教育的现代化,没有教育的现代化就没有整个社会的现代化。”国家新一轮基础教育课程改革强调现代信息技术在当代教育中的作用和功能,要求在课堂教学中通过有效使用信息技术来促进教师教学方式、教学内容的呈现方式、学生学习方式的变革。

信息技术作为一项教学工具,能够通过技术手段把各种教学媒体、课程资源完美地融合到学科教学之中。在高中化学实验中应用信息技术辅助教学,可提高实验教学效率,利用虚拟实验室、数字化实验、网络绿色实验、网页资源展示等信息技术手段可很好解决以往化学实验教学中的时间成本、安全性、不易观察等问题。以信息技术为重要辅助工具,进行化学实验教学,教师的角色也发生了转变,从以前机械式的知识传播者转变为学生知识的引路人,使学生成为学习的主人,提高学生学习的积极性,更有利于培养学生的科学探索精神以及化学核心素养。

一、高中化学实验教学中应用信息技术的意义

1. 应用信息技术构建趣味教学课堂

信息技术作为一种现代化的技术,能够将化学实验当中语言不容易解释的部分利用多媒体等媒介传达给学生,形成一种“趣味性”化学实验课堂,这也是当今化学实验教育当中比较推崇和易于学生接受的一种教育方法。趣味性的化学实验指的就是教师在实际的化学实验课堂教学过程当中,利用一些过程比较简单、具有一定安全性、比较容易上手的小实验来激发学生对于化学实验的兴趣,从而向学生普及和传达一定的化学知识,让学生在学的过程当中,能够集中注意力,从而让学生做到理论与实际相结合。将信息技术与化学实验相结合,就能够实现趣味性化学实验。将实验的过程、原理等通过图片、声音、影像等形式展示给学生,让学生在学完趣味性化学实验之前就对实验的目的以及过程等

有一个较为全面的了解,从而更容易开展实验。

2. 借助信息技术呈现化学实验微观变化

在高中化学实验教学中,特别是在一些有机化学实验教学中,比如乙烯与溴水的加成反应,乙醇的催化氧化等实验,学生不仅要能观察到宏观的实验现象,还要能理解其对应的微观变化的原理。而仅仅通过对实验现象的观察与分析,学生很难深刻地理解和领会抽象的化学反应机理。应用现代信息技术手段则可以很好地突破这个教学难点。利用动画技术模拟化学反应过程有机物分子的结构,反应过程有机物分子断键的部位,以及新键形成的过程,形象刻画出化学反应的机理,加深学生对有机化学反应机理的理解,提高化学实验教学的有效性。

3. 弥补以往化学实验教学的不足

化学是一门以实验为基础的自然科学,实验是学生学习化学、认识和掌握化学规律最有效的手段和方法。实验教学可以培养学生观察能力、思维能力和动手能力,同时也可以激发学生学习化学的兴趣。然而,高中化学教材中有一小部分实验会涉及一定危险性的实验内容,或者含有较多不可控因素,可能会引发安全事故。对此,一些教师采取了用演示实验的方式代替学生的动手做实验,“做实验”变成了“看实验”,或者干脆不做实验而讲实验。这样的教学方式不利于学生实验思维和动手能力的发展。而借助信息技术,学生能使用软件来模拟实验,既可消除实验的安全隐患,在完成实验的同时,也能培养学生的实验思维。

4. 提高化学实验教学的开出率

化学教材中有一小部分实验在课堂上难以完成。比如工业合成氨的实验,实验室根本没有该实验的仪器和设备而无法进行实验。还有一些实验污染严重或涉及一些有毒物质,如实验室制取氯气,及氯气性质的综合实验;一些教师会采

用不做实验直接口述的教学方法,这样的教学方式不利于培养学生学习化学的兴趣,甚至会在学生心目中造成化学会造成污染的负面影响。

对于这些实验,利用虚拟实验室的仿真技术辅助教学,可以实现对化学实验的模拟。这种将传统手段与现代实验方式相结合的新型实验教学模式可以提高化学实验的开出率,既可消除实验的安全隐患,也可培养学生的实验思维,激发学生学习兴趣,切实提高化学实验的教学效果。

二、信息技术与高中化学实验教学融合的策略

1. 使用实物展示平台突出实验现象

借助实物展示平台,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。借助信息技术,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,学生可以清晰地观察到,通过对比可知,阳极产生的淡黄绿色气体是氯气;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。

2. 使用视频实验提高课堂实验效率

用实验视频方式补充课堂教学内容,能让学生在有限的时间内了解实验的目的、过程和内容。有一些实验的反应速度比较快,学生常常看不清实验现象,教师提前准备好实验视频,在学生没有观察到现象或者实验失败的情况下展示。借助视频软件的慢镜头和重复播放功能,可以让学生观察到更加清晰的观察实验过程^[1]。一些污染性较强的实验,或者一些有爆炸风险等危险性较强的实验,不适合学生动手操作,通过展示实验视频,既能保证学生观察真实的实验现象,又能保证安全。

有的实验过程需要较多的时间,采用快速播放、视频剪切与合成等信息技术,有利于提升演示实验的时效性。比如在苏教版必修1“氮的氧化物”一节中,模拟氮气与氧气放电反应,需要30分钟才能观察到空气由无色变成红棕色的实

验现象。使用播放视频剪切与合成的模式,对比每5分钟烧瓶内颜色的变化,就可以缩短不必要的等待,使学生更直观地感受实验现象的变化,提高课堂效率。

采用视频实验的方式不仅可以降低污染,还可以节约时间,节省资源,又能保障实验的效果和安全性。但是,并不是所用的实验都可以使用视频代替,这会剥夺学生观察真实实验现象的机会。教师的实验视频选择要有合理性和针对性,一些实验视频要经过加工处理才能使用。

3. 借助信息技术进行合作探究

化学实验课程的实践性和专业性较强,如果学生自主学习,则难以把握核心知识点,学习效率比较低。借助信息技术的优势,教师能组织高效的探究合作学习。在课前,根据学生的化学能力和操作水平进行分组,重视组内的高低搭配,让每个小组的能力水平尽量接近。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。

4. 应用手持技术促进学生思维品质的提升

手持技术是一种微电子技术与计算机软件系统相结合的新型数字化实验手段。它由数据采集器、传感器、计算机软件分析系统三个部分组成。它集数据采集和分析处理于一体,具有直观与实时等优点。在高中化学实验教学中应用手持技术,可以方便而快速地收集各种实验数据,如温度、浓度、压强、电导率、pH值等。借助手持技术,一些使用传统实验手段无法完成的实验也能顺利完成;借助手持技术实验数据的分析,一些难以理解的科学概念和原理也变得通俗易懂。例如 NO_2 与 N_2O_4 的平衡体系,压强会影响平衡的移动。在其他条件不变,增大体系压强,平衡会向生成的 NO_2 方向移动,这对高中生来说很抽象,但借用手持技术的压强传感器测出转化过程中压强数值的变化,教学的难点就迎刃而解了。

再比如,关于强弱电解质的教学,应用手持技术的pH传感器分别测定5mL浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和醋酸的pH。

表1 5mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸的pH及稀释10倍后的pH

电解质	稀释前pH	稀释后pH	pH的变化值
HCl	1.12	2.08	0.96
HCl	1.10	2.15	1.05
HCl	1.07	2.13	1.06

表2 5mL 0.1mol·L⁻¹醋酸的pH及稀释10倍后的pH

电解质	稀释前pH	稀释后pH	pH的变化值
HAc	2.83	3.31	0.48
HAc	2.76	3.28	0.52
HAc	2.79	3.32	0.53

通过分析上表数据可以得出：0.1mol·L⁻¹的盐酸的pH约为1，0.1mol·L⁻¹的醋酸的pH大于1，引导学生从定量的角度分析盐酸和醋酸在电离程度上的不同，分析比较理解强弱电解质的概念。再通过比较0.1mol·L⁻¹的盐酸稀释10倍后pH约增大1，0.1mol·L⁻¹的醋酸稀释10倍后pH增大小于1，分析得出弱电解质溶液稀释后，电离平衡向电离的方向移动，直观形象，容易理解。

手持技术实验，会带给学生直观的数据或图像，将化学实验过程中每个时刻的化学变化都直观地呈现在学生面前，既可以引导学生感受高新科技的时代气息，同时也能促使学生从定量的角度对化学变化有更本质的认识，提升学生的思维品质。

5. 应用信息技术提高实验复习效率

在高三总复习时，面对各种仪器，各种基本操作，典型的气体的性质与制备，物质的分离与提纯，以及综合性强的实验设计，学生对之前的实验内容难免记不住，难以熟记化学实验的重点。如果只靠老师课堂上的讲述，和学生自身的想象和阅读，复习效果显然并不理想。应用信息技术，学生能重温实验操作过程，可以不断巩固实验操作的重点，甚至对一些实验加以改进和提升，对高三化学实验复习起到激励作用，能更好培养学生的思维能力、创新能力，有效强化实验复习效率，还可以把实验视频共享给学生，让学生可以重复观看与学习，使他们的复习更加有效。

三、信息技术与化学实验教学融合的思考

信息技术与高中化学实验教学相融合，是一种集信息获取、多重交互、自主探究、协助学习的新的教学方式与学习方式，能在课堂有限的时间内突出实验教学的重点、破解实验教学的难点，有效解决当前知识爆炸式增长与课堂有限时间之间的矛盾，帮助学生提升学习效率，提高化学实验教学的有效性。

1. 信息技术与化学实验教学的融合要科学合理

信息技术融入化学实验教学，为化学实验教学构建一种个性化、交互式、开放性的动态情景。信息技术与化学实验教学的融合要科学合理，不能过多过滥，不能生拉硬扯地拼凑在一起。在教学设计中不能过于看重多媒体的展示效应而偏离教学的重心，不能使学生对知识的感知仅仅停留在画面之上音效当中，没有将知识内化为能力。信息技术的应用能让抽象知识形象化，但在内容解释上应用于教育教学中也有

局限性，要尽量减少不利的影响因素，突出实验的重点和引导学生的作用。

2. 信息技术与化学实验教学的融合不能代替学生动手操作

化学是一门实验科学，学生通过亲自动手做实验和观察实验现象，会获得直接经验，并与所学的知识有机结合起来，形成较完整的知识体系；通过实验能培养学生的动手能力和独立思考的思维品质。教师在进行教学设计时，应多设计有学生参与的实际操作的机会，对于确实有必要的才进行融合设计。比如设计模拟学生不能亲自完成的危险化学实验、爆炸实验等；用摄像技术课前拍摄有毒、有害物质的实验，减少污染；用分子模型和动画制作技术模拟化学反应过程，增强演示实验的直观性。

3. 信息技术与化学实验教学的融合要建设和维护教学资源库

应用信息技术融合化学实验教学是新时代教育发展的趋势。教师将在平时的教学工作中收集整理微课、题库、仪器素材、视频图片等优选资源和作品建立教学资源库，可避免重复工作，节约备课时间，减轻教师工作量，提高工作效率。

结语

信息技术的发展已经广泛应用到各个领域，标志着现代文明和现代人们的生活方式都逐渐“智能化”。对于教学领域，信息技术是高中化学实验教学的重要辅助工具，给传统化学实验教学带来了助推作用。应用信息技术与化学实验教学相融合，能弥补传统实验教学的不足，让学生的实验预习、操作和复习更加有效。借助实验设备和软件，能突出放大实验现象，给学生提供直观的视觉感受，能准确地进行数据分析。同时，教师借助多媒体设备可以展示化学实验教学重点、纠正学生的错误实验操作，使抽象的化学原理具体化，显著提升化学实验教学的质量。

参考文献

- [1]陈丽.信息技术在高中化学实验教学中的具体运用[J].中国教育技术装备,2018(15):126-128.
- [2]夏智华.高中化学实验教学中信息技术的应用[J].中学生数理化(教与学),2016(06):45.
- [3]林洪信.借助现代信息技术搞活化学教学[J].中国教育技术装备,2014(07):103-104.
- [4]王君.信息技术与初中化学实验教学的融合初探[J].新课程(中学),2019(08):116-117.