

数字化实验在高中化学教学中的应用探究

王国炳

(陕西省西安市西光中学, 陕西 西安 710000)

摘要:在现代互联网技术不断发展的背景下,各种新型的教学工具不断被应用在教学活动中。高中化学在知识以及实验内容上都具有一定的复杂性,因此借助现代化的数字化平台能够更好地为学生提供更加丰富的学习素材以及实验经验,进而为优化高中化学学习效果奠定良好基础。本文将基于数字化资源的运用优势对其在高中化学中的应用进行分析。

关键词:数字化;高中化学;应用

传统的化学实验主要是学生学习运用各种实验器材,并根据实验步骤依次进行操作,这种实验方式受到的制约因素较多,已经无法适应现代化高中化学实验的实际需求。数字化实验是通过数字化设备开展实验,相比于传统实验技术,数字化实验结合了信息技术,因此更智能、更精确。数字化设备中融入了传感器、数据采集器、计算机处理软件等。目前,伴随着教育信息化技术的普及,各个院校都在积极建设数字化实验室。在高中化学教学中应用好数字化实验技术,用创新的实验方式呈现化学实验,用生动形象的数字图形表达化学规律,有助于提高学生的动手能力和思维水平。

一、数字化资源在化学课程应用的意义

(一) 实验成本更低廉, 实验开展更便利

数字化实验应用了多媒体、VR以及仿真技术,在数字化试验技术的支持下,很多难以开展的化学实验也能方便地展开,数字化实验可通过定量采集系统与计算机相结合的技术手段,通过实验数据的采集,记录、计算机处理、自动生成数据分析,形成表格、曲线等,使产生的实验数据呈现图像化、直观化、量化等特点,产生更加真实有效的化学实验效果。在虚拟实验中,教师不用担心实验的安全性问题,同时虚拟实验节省实验材料,能够节约教学经费,使得化学实验教学的成本投入也比较低。例如:新教材人教版高中化学第二册第五章第二节实验5-6“氨荣誉水的喷泉实验”,本实验主要是指和指导帮助学生理解氨气极易溶于水,并且溶解的速度很快,通过溶液变红这一现象说明氨气溶于水形成的溶液呈碱性。本实验具有操作简单、现象非常明显的特点,但是在学生的认知过程中,学生往往关注更多的是实验的表面现象,很难深入分析和深刻认识到实验原理,基于此,在教学实践中可以利用数字化实验对传统实验进行改进,在传统装置的基础上,加装一个气体压力传感器,将密闭体系中的压强变化通过实验数据采集,以直观数字、图像等形式显示出来,学生可以在整个氨气溶于水的喷泉实验过程中都直观地观察到压强的变化,学生对氨气溶于水及氨气是一种极易溶于水的气体有更深刻的认识,本实验在加装一个气体压力传感器后,实验操作依然简单,现象也非常明显,在此基础上,学生对本实验的观察从定性观察实现了定量观察,学生能观察到整个实验的动态过程,提高了学生的化学核心素养。

(二) 实验活动更自由, 打造沉浸式、交互式的实验课程

因为数字化实验对于实验地点和时间的限制比较少,教师也可以引导学生随时开展实验,随时进行实验操作,应用数字化实验技术,教师更容易控制实验过程,对于强化实验教学效果具有重要作用。对于教师而言,在更加安全的条件下开展实验,并且教学过程可控,这样教师的心理压力更小。再加上,虚拟实验能

够创设良好的教学情境,因此更具构想性、沉浸性和交互性的特点,使学生能够沉浸在实验中,且声音、图像和视觉变化也能有效吸引学生的注意力。数字化实验一般不受实验场地的影响,可以更好地在户外进行中学化学实验研究性学习的开展,拓展了学生的学习时间和空间。数字化实验能为学生创造良好的实验学习和研究环境,学生和教师能更好地开展探究性学习、探究性课堂,培养和提升学生化学核心素养,学生可以通过传感器获得大量真实、直观、准确的实验数据,学生再通过数字化实验系统对数据进行处理与分析,如数据转化、误差计算等,为学生创设了良好的实验探究环境,学生在亲身经历中获得数据、获取知识,形成并提高了实验观察能力、实验分析能力和实验问题解决能力。

二、基于数字化的化学课程资源开发与建设

(一) 将验证性实验转化为探究性实验, 培养科学探究能力

因为数字化实验仪器具有携带方便、精密度高、研究量化等优越性,故很适合用于开展学生的探究活动。教师应当给学生提供充足的自主思考时间,学生们通过分析化学理论知识、整理网络学习资料并进行实验假设、验证、观察、评估来验证物质的化学性质。应用数字化实验仪器,教师需要将以往的验证性实验转化为探究性实验,引导学生自主抵触实验思路,操作虚拟仿真实验软件完成实验。

比如,在“测定黄河水质变化”“探究消毒液氧化性和酸度”这两个探究性试验中,首先,教师引导学生查阅资料,了解黄河水质变化的基本特点;之后,教师引导学生,学生提出假设,应用数字化实验设备验证自己的假设和猜想。这个实验及验证的过程,有效锻炼了学生发现问题和分析问题的能力,使得他们逐渐养成假设和推理的能力、实验设计与调控的能力、动手操作和观察的能力、收集和处理数据的能力、总结和归纳的能力、解释与表达的能力等。学生的创新性实验思路能够通过虚拟仿真软件进行实验,进而不断提高探究活动兴趣,发展实验探究能力。

(二) 展示实验过程, 让学生更清楚地观察实验

在数字化实验室中,教师可以通过多媒体屏幕向学生展示实验操作过程和实验现象。在以往的化学实验课程中,不少学生无法有效完成实验操作,没有观察到实验现象。但是在数字化实验室中,教师可以首先操作演练一遍实验,用多媒体屏幕展示出来,学生们可以观察得更加仔细。

比如,在催化剂对化学反应速度的影响这个章节的教学过程中,首先教师组织学生观察多媒体中的相关操作和实验现象,观察后学生发现催化剂能够加快化学反应速度。接着,教师再组织学生操作虚拟仿真软件,自主探究,分析温度对化学反应速率的影响。根据这个方法,学生们对于催化剂的理解更加深刻。总之,在本节课实验中,教师运用多媒体技术,学生能直观地看到化学实验

现象,并根据实验现象得出实验结论,这样做培养了学生的知识归纳能力和语言表达能力。

(三) 搭建自由的操作空间,让学生充分动手操作

仿真化学实验室给学生搭建了自由化的探索和操作空间,在数字化实验室中,教师可以很方便地选取各种实验工具,组织学生充分地进行实验探究,使他们充分地动手操作。因为仿真化学实验室的安全性较高,并且更加智能化,学生可以在虚拟软件上很方便地操作仪器,可以创新实验思路。总之,有了仿真化学实验室,教师要给学生留出充足的自主探究和思考的空间,使他们能够充分地探究思考,发展创新思维。

例如,在“氯水的性质”这个实验中,教师首先引导学生复习关于氯水和氯气的知识,之后,给学生划分实验小组,让学生在小组中进行实验,验证氯水的性质。虚拟仿真软件提供了多样化的功能,学生通过虚拟仿真软件组装实验装置,先在装有氯气的集气瓶中加水震荡,观察水的颜色变化,再将新制氨水滴入硝酸银溶液加入稀硝酸观察到现象,产生白色沉淀且不溶解。最终学生将稀盐酸与氯水分别滴在红色纸条上比较发现,滴了氯水的纸条产生先变红后褪色的现象,分析出结论,氯水中含有漂白性物质。通过虚拟实验室,每名同学都获得了动手操作和参与实验的机会,其探究精神和实践能力得到了有效提高。

(四) 借助录像工具,记录学生实验操作过程

在传统的高中化学教学活动中,大多数教师并不是十分关注学生的操作动手能力。学生人数比较多,因此教师无法清楚地观察到每位学生在实验操作中的问题。再加上缺乏“记录”工具,学生的实验操作过程没有被记录下来,学生无法在课后回顾自身实验操作、无法针对性地寻找问题并改正问题。而在数字化试验中,虚拟实验软件自动记录学生的实验操作过程,教师和学生可以随时翻看操作记录。教师可以分析每一名学生的操作过程,并将视频进行剪辑,对于共性问题展开讲解。教师还可以将剪辑后的、展示了学生操作问题的视频在课堂上播放,引导他们分析问题并调整,还可以将其直接通过信息手段上传到共享平台中,让学生在课后自行分析问题所在,并在平台上就“如何调整”与其他同学展开讨论。

总之,要想不断提高学生的实验操作能力,就需要将学生的实验操作过程记录下来并针对性分析,让他们知晓自身在哪个部分存在理解问题和操作误区。数字化实验技术提供的实验过程记录功能让学生及时调整自身不足并学习更加正确的化学实验知识,对提高其整体化学学习效果大有裨益。

(五) 共享数字化课程资源,改变师生角色

在数字化资源不断开发共享的背景下,学生在课堂上的学习主体地位将进一步被突出,教与学之间的关系也将向正确的方向扭转。线上教学模式能够突破时间和空间的限制,学生通过现代信息网络还能从网络上查找有关于相关的知识内容,实现教学资源的共享性。同时,在线上教学平台的支持下,教师还可以很方便地给学生拓展资料,使得学生能够了解更丰富的化学知识,进而提高学生学习的积极性,凸显学生的主体性。

教师要充分应用数字化实验技术,将线上线下教学模式相融合,将学生“学”的主线凸显出来,强化“教”的辅助作用,进而更好地提升教学的实效性。教师课前在线上发布任务,给予学生思考、研究的空间,以此让其在知识探究以及寻求答案的过程中更加深入地运用基本技能。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。教师在实际使用数字化实验时,应不断关注有关数字化实验在化学学科教学中的应用研究动态,在化学教育教学实践中,不断反思总结数字化实验的优势与不足,在不断地改进中提高自身应用数字化实验的水平和能力,多与学生沟通,引导并注重学生在应用数字化实验进行学习的过程中出现的问题,尽可能照顾到每一个学生的数字化应用水平的发展。

(六) 结合小组合作模式,组内讨论交流

数字化实验为构建开放式、探究式的生态课堂提供了支持,要真正应用数字化技术发燥开放式、探究式的课堂,教师还需要创新课堂活动组织模式,引入现代化的教学技术,给学生提供更自由的学习和探索空间。小组合作学习是构建生态课堂的一种有效方式,它可以通过小组成员间的交流与互动来提高教学质量。教师给学生划分学习小组,以小组为单位,学生们讨论、研究化学实验思路,共同操作仿真实验软件,完成化学实验。为了更好地发挥学生之间的牵引力,化学教师需要做好学生学习水平调查,并对不同学习水平的学生进行合理的分组,让学生们优势互补。分组工作应该遵循“群内差异、群内异质”的原则。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,其中优等生、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。其次,教师要给予学生一定的指导,当学生的讨论活动或者数字化实验操作进行不下去的时候,教师要给予学生一定的指导。在信息技术不断深入的过程中,引导学生将学习的过程转变为自主探究的过程,进而为优化学生的自主构建以及培养自主学习能力奠定良好基础。

三、结语

传统的化学实验大多数是让学生观察实验现象,根据学生观察到的实验现象推断产生该实验现象的本质,然而数字化实验的应用弥补了传统实验的不足,数字化实验通过定量采集实验数据,并以曲线、图形等形式直观的体现,给学生打造了更智能的实验平台,提供了更自由的实验探索空间,对于激发学生的化学实验兴趣,发展自主学习能力,提升学生的高阶思维能力,丰富学生化学知识体系,培养合作能力具有重要意义,与此同时,学生还能体会到化学学科探究的乐趣,掌握了观察实验,数据分析、证据推理的能力,有助于提高高中化学实验教学质量。化学教学是学生与教师、学生与学生的互动过程,在应用数字化实验的过程中,教师需要立足于教学实际,结合教学目标充分发挥数字化实验的优势,让学生在数字化实验中更自由地思考和探究,全面地锻炼实验操作能力,逐步提升学生的化学学科核心素养,助力学生更好地学习和发展。

参考文献:

- [1] 王菲斐,王旭斌.数字化实验在高中化学教学中的应用[J].中学化学教学参考,2021(12):60-62.
- [2] 李曙兰.信息化条件下高中化学实验教学模式探讨[J].课程教育研究,2019(32):190-191.
- [3] 赖增荣.利用数字技术发展学生素养的实践研究——以高中《化学1(必修)》中离子反应教学为例[J].中国现代教育装备,2020.
- [4] 李浩.基于教育信息化背景的高中化学数字化实验教学[J].教育信息化论坛,2018,2(09):43.