

仿真实验室在化学实验教学中的应用研究

张永明 赵玉真* 赵 阳 贺泽民 张慧敏

(西京学院理学院 陕西西安 710123)

【摘要】化学是一门实验性、创新性非常强的学科,实验教学作为化学课程的核心环节,对于培养学生实践能力、创新意识与能力具有重要的影响。虚拟仿真实验是以计算机技术为基础的仿真模拟实验,将仪器以虚拟形式在计算中展现出来。虚拟仿真实验平台的优势明显,具有投资少、无污染等优点,在大学化学课堂中将虚拟仿真与线下实验相结合,相互补充,能够提高学生的实践能力。本文重点探讨优课虚拟仿真实验室在高校化学实验教学中的应用问题。

【关键词】高校化学;虚拟仿真实验室;实验教学;应用策略

随着教育信息化程度的不断加深,优课虚拟仿真实验平台在高等教育实践教学改革中的作用日益凸显。本文以高校化学实验教学为例,探究优课虚拟仿真实验室建设的必要性以及具体应用对策。

1 优课虚拟仿真实验室相关概述

1.1 优课虚拟仿真实验室概念与功能

优课虚拟仿真实验室是现代高校专业教学中的重要场所,旨在为学生创设开放性、探究性的教学环境,让学生可自主设计实验、动手操作,在实验的过程中去观察现象、发现问题、构建知识体系。

优课虚拟仿真实验室功能丰富,具体表现下以下五个方面:

第一,仿真实验室提供的实验器械、设备仿真度高,防止出现符号实验问题。实验操作与真实实验一致,帮助学生掌握正确的实验流程与步骤、真实的实验现象,避免了计算机操作模式。

第二,实验操作的智能化水平高。仿真实验都摒弃了“下一页、下一步”的模式,充分尊重学生的教学主体地位,为学生搭建自主探究式实验平台,引导学生自主创造实验环境、自由调整参数,旨在让学生全程自主设计、操作,培养学生创新能力、探究能力。

第三,强化对实验要点的记忆。优课虚拟仿真实验室建设,大大降低了化学实验开展的难度系数,且实验成本极低。基于此,教师可通过错误的实验结果让学生直观、全面观察实验全过程,强化对实验细节、实验要点的记忆。例如,若某个实验步骤错误,那么会出现仪器损坏、故障等问题而中断实验过程。教师可通过引入错误的实验步骤、实验结果引起学生的重视,并在日常实验中加以重视。

第四,能开展危险性实验。在传统化学实验教学过程中,面对一些危险性实验是无法保证学生的人身安全的。优课虚拟仿真实验室的建设,能够开展日常课堂无法开展的危险性、抽象的化学实验,将实验现象、结果直观、形象的展示在学生面前,并有效培养学生的空间想象力、抽象思维能力。

1.2 优课虚拟仿真实验室在化学实验教学中应用的重要性

第一,有利于充分尊重学生的教学主体地位。随着实验室的建设及投入使用,学生自主学习,主体地位得到明显体现,教师作为教学的指导者、参与者,应积极走下权威的神坛,充分尊重学生的教学主体地位。传统的教学模式影响下,高校化学实验教学以验证性实验为主,开放性、探究性实验极少。优课虚拟仿真实验室在化学实验教学中的应用,有利于为学生创设开放性、自由的实验学习氛围,让学生能够全面完成教师指定实验、验证自己想要的实验的同时,也能满足学生自主设计实验、具体操作的需求,进而提高化学实验教学质量与水平。课堂教学时间完全属于学生,学生不再被动接受知识,而是根据自己的学习能力、学习需求来自主学习,充分调动学生学习积极性和主动性,在很大程度上保证了化学教学质量与水平。

第二,有利于保证高校化学实验的安全性。化学实验安全风险大,实验设备、环境条件、实验步骤等都会对实验结果产生较大的影响。但在传统线下实验过程中,一个很小的失误都会导致实验失败,甚至引发火灾、爆炸等安全事故,严重影响师生的生命安全。随着优课虚拟仿真实验室的应用,系统中记录了各实验详细内容、步骤,学生能够快速了解实验原理、内容、步骤、需要的仪器设备等内容。在实验过程中,一旦发现问题可随时查看实验说明,且如果出现失误,系统将直接中断实验过程,并发出红色警告,并不会损坏任何软硬件设备,成效显著。

第三,有利于提高教学管理效率与水平。优课虚拟仿真实验室的应用为化学网络实验教学提供了完善的管理功能,教师可利用该虚拟实验室系统设计典型实验,并给学生步骤任务、观看学生实验过程、查看实验结果、对学生实验评价等。简言之,优课虚拟仿真实验室在高校化学实验教学中的应用,既能为学生呈现客观、具体的实验现象,还能开展实验预习、演示、数据计算、结果分析、考核评价、撰写实验报告等工作,真正打造节约型、环保型化学实验教学流程。

2 高校化学实验教学中存在的问题

高校化学实验教学不同于其他学科的实验教学,化学实验对设备仪器的依赖性高,几乎每一个实验都要有专门的仪器,对教学场地、仪器数量要求高。但是,很多时候

受到课时限制、场地设备及教师精力的客观因素影响,无法保证学生真正参与到实验教学中。实验过程中存在操作不规范、试剂不符合实际需求、仪器不匹配等情况,影响实际的教学效果。整个化学实验教学缺乏对学生关键能力的培养,更加不能促进学生创新思维的开发。单一的教学严重阻碍了教学目标的实现,更加与我国培养创新型人才的要求和学生自我发展的需求不相符。

3 优课虚拟仿真实验室在化学实验教学中应用的具体对策

3.1 在预习实验环节的应用

化学实验是高校化学教学中的核心所在,加强化学实验教学对于培养学生手脑并用能力、创造性思维能力具有不可替代的促进作用,因此,教师必须正确认识到化学实验教学的重要性。在教学过程中注重培养学生科学精神素养、严谨细致的工作态度,鼓励学生大胆猜想、积极验证。基于此,为了提高化学实验教学成效、引导学生充分发挥主观能动性,教师就必须重视课前预习,布置预习任务,让学生做好实验预习和准备。而在预习阶段运用优课虚拟仿真实验室,为学生提供仿真实验视频,并让学生能够点击操作实验的关键步骤,对于引导学生理解和掌握实验原理、实验内容、实验步骤、实验现象和实验结果具有较大的促进作用,更好的完成实验任务。例如,在“二元合金相图的绘制”实验原理为热分析法,通过记录熔融状态金属样品在自然冷却过程中,系统温度随时间的变化而变化,进而绘制出自然冷却的曲线,得到相变温度-系统组成之间关系的相图。在这个实验中,预习阶段应该熟悉Bi-Cd体系,对常见的Pb、Sn、Bi、Cd等二元混合物有一定认识,掌握基础知识的前提下,准确的开展实验教学。

3.2 课堂探究实验中的应用

高校教育改革要求教师高度重视开展、开放探究性实验,为学生创造更多直观体验开放探究性实验的机会和平台,并通过参与实验的全过程来树立严谨细致的工作态度、培养科学素养。从大量的教学实践来看,开放探究性化学实验教学多采用“提出问题-合作探究”的模式,即教师提出课题,与学生共同讨论、设计和编制实验方案,再开展实验探究,并由学生共同讨论、评估,最终撰写实验报告。优课虚拟仿真实验室的建设为开放探究性实验教学的开展创造了条件,学生可选择不同的实验材料、实验器械、实验试剂、实验方法和实验路径来重复开展实验操作,节省大量资源的同时也让学生能够自由、开放的实验,

大大提高了探究性实验教学成功率,并充分调动了学生实验主动性、积极性,最终提高化学的教学成效。

3.3 在复习实验环节中的应用

在高校化学实验教学中运用优课虚拟仿真实验室系统,能够针对不同的实验让学生在实验操作中对理论知识进行总结,学生课后利用优课虚拟仿真实验室自行开展数字仿真实验,突破了传统实验教学时空的限制,让学生不用在具体的实验环境中开展实验活动,并能增强学生对实验原理、实验现象、实验结果的记忆和理解。如此一来,不仅巩固了课堂所学知识,还能再现课堂实验实践过程,复习了课堂所学知识的同时,还能培养学生创造性思维意识和能力,不断提高化学实验教学质量与水平,更能培养学生科学精神素养,实现全面发展。同时,教师可在每个学期设置一两个选做项目的设计类实验,如“燃烧焓的测定”“粘度法测定高聚物的摩尔质量”等这类实验课题,要求学生查阅相关资料,自主设计实验方案,学生们需要考虑选用何种实验设备、辅助材料?采用什么实验方法和流程?如何整理数据形成实验报告等?在实验开始前要将方案先提交给教师协助审核,在确定实验方案可行、原理无误且实验条件满足的前提下,方可预约实验室开展实验操作,在完成整个实验之后要及时提交详尽的实验报告。教师则需针对学生的实验设计方案、实验操作技术、数据分析处理能力进行客观的评分。通常,此种设计类实验需要反复多次才可达到理想的结果,这也能更好地磨练学生的科研精神,秉持实验的严谨性学习作风。

4 结语

综上所述,随着高校教育教学改革实践的不断深入,教学信息化水平的不断提升,优课虚拟仿真实验室在高校化学实验教学中的作用十分明显,教师应正确认识到优课虚拟仿真实验室在化学教学中的应用优势,正确分析当前高校化学实验教学中存在的问题,并在日常化学教学预习阶段、课堂探究阶段、复习阶段充分发挥优课虚拟仿真实验室的作用,提高实验教学质量与水平的同时,也能培养学生自主发展能力、创新意识和能力,促进学生健康成长成才。

作者简介:张永明(1978.9—),男,湖北天门人,博士研究生,副教授,研究方向:废水处理技术和先进功能材料的制备及应用研究;通讯作者:赵玉真,邮箱:zyz19870226@163.com。

【参考文献】

- [1] 陈国军.高校建设有机化学虚拟仿真实验室的研究[J].吉林工程技术师范学院学报, 2021, 37(10): 98-100.
- [2] 石莹, 宋世杰.虚拟仿真实验在高校化学课堂教学中的应用研究[J].科技视界, 2021(25): 56-57.
- [3] 刘仁植, 鲁辉, 常笑.基于虚拟仿真技术的高校物理化学实验创新性教学研究[J].西昌学院学报(自然科学版), 2021, 35(2): 124-128.
- [4] 曲永红.对基于绿色化学理念的高校化学实验教学与管理优化分析[J].现代职业教育, 2020(45): 184-185.
- [5] 刘浴辉, 黄绪桥, 周森, 等.高校化学实验实操安全培训现状分析与对策[J].实验技术与管理, 2020, 37(5): 253-255+274.
- [6] 王军.探析高校化学实验教学改革及其创新模式[J].科教文汇(中旬刊), 2020(4): 59-60.