

NOBOOK 虚拟软件在高中化学疑难实验教学中的应用策略与案例分析

肖平平

宁都中学

摘要:新课标提到现代信息技术的快速发展为教育质量提升提供了更有力支撑,鼓励学校和教师积极探索运用多媒体与虚拟仿真等技术突破物理条件的限制,使技术真正助力学生化学学科核心素养的培养。高中化学疑难实验因操作风险、条件限制、现象抽象等问题,长期成为教学中的“拦路虎”。NOBOOK 虚拟软件凭借虚拟仿真、交互操作、动态演示等优势,为破解这一难题提供了全新路径。本文结合高中化学教学实际,分析如何利用 NOBOOK 虚拟软件提升高中化学疑难实验教学质量、促进学生化学核心素养发展,并为相关教学实践提供参考。

关键词: NOBOOK 虚拟软件; 高中化学; 疑难实验; 教学策略; 案例分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.276

引言

化学是一门以实验为基础的学科,实验教学是帮助学生理解化学原理、培养实践能力的关键环节。然而,高中化学中的部分实验因涉及有毒有害物质、反应条件苛刻、现象转瞬即逝或微观过程难以呈现等原因,成为教学中的“疑难痛点”。NOBOOK虚拟软件作为一款专注于理科实验教学的数字化工具,通过逼真的虚拟场景、可重复的操作过程和直观的现象展示,为疑难实验教学搭建了高效平台。合理运用该软件,既能弥补传统实验教学的不足,又能激发学生的学习兴趣,推动实验教学模式的革新,让化学疑难实验不再成为教学“绊脚石”。

一、高中化学疑难实验教学面临的现实困境

(一) 实验安全风险高,操作受限明显

由于教学条件的差异与教学时间的限制,高中化学实验教学成为部分学校与部分师生的短板,在众多信息技术工具中,“虚拟软件”能够助力高中实验教学^[1]。高中化学疑难实验中,不少涉及有毒、易燃、易爆物质,或存在高温、高压等危险反应条件,对实验操作的规范性要求极高。一旦操作失误,可能引发火灾、爆炸、中毒等安全事故,威胁师生的生命安全。因此,在传统教学中,教师为确保安全,往往减少甚至取消实际操作,多以理论讲解为主,导致学生缺乏动手实践的机会。这种“纸上谈兵”的教学方式,不仅无法让学生真正掌握实验操作技能,还会降低学生对化学实验的兴趣,影响疑难实验教学目标的实现。

(二) 实验条件要求严,教学实施困难

化学实验作为学科教育的重要组成部分,主要考查

学生的实践能力和知识应用能力^[2]。但部分高中化学疑难实验对实验设备、试剂、环境等条件有着严苛的要求,而许多学校尤其是基层学校,受资金、场地等因素限制,难以满足这些条件。现实条件的限制,使得许多疑难实验只能停留在理论层面,无法转化为实际教学。

(三) 微观过程难呈现,学生理解困难

高中化学里的不少疑难实验,反应都发生在“看不见摸不着”的微观世界——比如原子怎么重新组合成新物质、电子怎么在不同物质间“搬家”、离子怎么在溶液里移动,这些过程用肉眼根本没法直接观察。传统教学中,教师只能靠嘴巴描述、画示意图或者用模型演示,但这些方式都没法生动、动态地把微观过程的核心展示出来。结果就是学生只能死记硬背化学原理和实验结论,根本没法真正搞懂背后的门道,这不仅让化学学习变得枯燥,还影响了学生对化学知识的整体把握,就连运用知识解决问题的能力也没法得到提升。

(四) 实验现象不明显,教学效果不佳

有些高中化学疑难实验的反应现象特别“低调”——要么变化特别微弱,不仔细看根本发现不了;要么稍纵即逝,刚注意到就没了,学生很难准确捕捉到关键信息,教学效果自然大打折扣。这部分实验教师需要花大量时间解释其中的原因,不仅打乱了正常的教学节奏,还让学生对实验知识的理解变得模糊,没法扎实掌握相关内容,最终影响了疑难实验教学的整体效果。

二、NOBOOK虚拟软件在高中化学疑难实验教学中的应用策略与案例

（一）虚拟仿真高危实验，规避安全风险

传统教学中，教师为规避疑难实验中的风险，往往只能通过理论讲解、播放视频等方式替代实际操作，导致学生缺乏直观体验。针对高危型疑难实验，利用NOBOOK虚拟软件的仿真功能，构建与真实实验一致的虚拟场景，将有毒、易燃、易爆等高危实验操作转移到虚拟环境中。教师先通过软件演示标准操作流程，强调关键注意事项，再让学生自主进行虚拟操作。通过反复的虚拟练习，学生熟练掌握实验流程后，再根据实际情况进行少量真实实验演示或分组操作，既保障了安全，又提升了学生的操作能力。

例如，针对高中化学必修第一册第二章第二节“氯及其化合物”中氯气的制备与性质探究实验开展教学时，该实验因氯气有毒，泄漏后会危害师生健康，成为传统教学中的“高危险点”。借助NOBOOK虚拟软件，教师可先在虚拟场景中为学生演示实验装置的搭建过程：从分液漏斗、圆底烧瓶、集气瓶到尾气处理装置，每个仪器的连接方式都清晰呈现，软件还会通过弹窗提示“长颈漏斗需液封”“尾气处理需用氢氧化钠溶液”等关键注意事项。随后，学生自主进行虚拟操作，若在添加浓盐酸时未关闭止水夹，软件会立即模拟氯气泄漏的场景，屏幕上出现“氯气泄漏，请注意防护”的警示，并伴随刺激性气体扩散的动态效果，让学生直观感受到错误操作的危害。在性质探究环节，学生可通过虚拟滴管向氯水中滴加石蕊试液，清晰观察到溶液先变红后褪色的过程，软件还会同步展示微观层面氯气与水的反应方程式以及次氯酸的漂白原理。通过多次虚拟操作，学生不仅熟练掌握了实验的正确流程，还深刻理解了每个操作步骤的原理和意义。后续教师再进行少量真实实验演示时，学生能够准确判断操作的规范性，既保障了实验安全，又让学生获得了扎实的知识和技能。

（二）虚拟搭建实验装置，弥补设备不足

高中阶段，许多疑难实验对实验设备、试剂纯度、反应条件等有着严格要求，部分学校因资金不足、设备老化、试剂短缺等问题，无法满足实验开展的需求。NOBOOK虚拟软件整合了丰富的虚拟实验资源，涵盖了高中化学教材中的各类疑难实验，无需实际的实验器材和试剂，只需借助电脑即可完成操作，丰富了实验教

学的内容。同时，虚拟实验的可重复性特点，让学生能够反复操作、多次观察，加深对实验原理和现象的理解，弥补了传统实验因器材有限、试剂消耗等导致的“一次实验”局限性。

例如，针对高中化学选择性必修一第四章第四节“简单的电镀实验”开展教学时，该实验需要电镀槽、直流电源、电极材料等专用设备，许多学校因设备匮乏无法开展实际操作。借助NOBOOK虚拟软件，学生可在虚拟实验平台上自由选择实验器材：从不同规格的电镀槽，到铜片、锌片等电极材料，再到硫酸铜溶液、硫酸锌溶液等电镀液，软件均提供了丰富的选项。搭建装置时，学生若将阳极和阴极接反，软件会立即弹出“电极连接错误，电镀无法进行”的提示，并通过箭头指示正确的连接方式。若电镀液选择不当，软件会模拟实验失败的现象，如镀层无法析出，同时给出“应选择含有镀层金属离子的电解质溶液”的解释。装置搭建完成后，学生启动虚拟电源，可通过软件的放大功能，清晰地观察到阴极表面逐渐析出均匀镀层的过程，还能通过调节电流大小、电镀时间等参数，探究不同条件对镀层厚度、均匀度的影响。例如，当电流增大时，学生能直观看到镀层析出速度加快，但镀层均匀度下降；当电镀时间延长时，镀层厚度明显增加。这种虚拟实验不仅让学生掌握了电镀实验的基本原理和操作方法，还培养了学生的实验设计和探究能力，让原本因设备不足无法开展的实验变得生动有趣，让学生探究不同条件对实验结果的影响，有效弥补了学校实验设备不足的短板，拓宽了学生的实验视野。

（三）动态演示微观过程，化解认知难点

随着信息技术在教育领域的广泛应用，高中化学实验教学也逐步引入相关技术手段，以提高教学质量和效率^[3]。NOBOOK虚拟软件具备强大的可视化功能，能够将微观过程宏观化、抽象概念具象化。通过软件的动态演示，学生可以清晰地看到离子在溶液中的运动、结合以及电子的转移路径，让原本抽象难懂的化学原理变得直观易懂，降低了学生的学习难度。

例如，针对高中化学必修第一册第一章第三节“氧化还原反应”中电子转移过程的探究实验开展教学时，电子转移藏在微观世界里，用肉眼根本看不到，一直是学生理解的“老大难”。借助NOBOOK虚拟软件，教师先展示铜与硝酸银溶液反应的宏观场景：铜片放进溶液后，表面慢慢析出一层银白色物质，原本无色的溶液也渐渐变成了蓝色，让学生先对反应有直观感受。接着，

软件切换到微观演示模式，把反应过程放大到原子级别。学生能清楚地看到：铜原子慢慢失去电子，变成了铜离子；这些电子就像“小信使”一样，在溶液中转移到银离子身上；银离子得到电子后，就变成了银原子，一层层沉积在铜片表面。软件还会用不同颜色的箭头，标注出电子转移的方向和数量，同步弹出简单易懂的反应式子，还用高亮效果突出显示哪些物质失去了电子、哪些得到了电子。学生可以自己拖拽时间轴，把电子转移的关键环节反复看，还能自主调节反应快慢，仔细观察每个步骤的微观变化。这种宏观现象和微观过程结合的演示方式，让学生不再是死记硬背电子转移的规律，而是真正搞懂了氧化还原反应的本质，原本让人头疼的认知难点就可以轻松化解，这种“宏观现象+微观演示”的搭配，能帮学生把零散的知识串联起来，构建出清晰的知识框架，不用再对着抽象的概念死记硬背。

（四）放大慢放实验现象，强化观察效果

碰到那些实验现象不显眼、稍纵即逝的疑难实验，NOBOOK虚拟软件的“放大+慢放”功能就能帮上忙。它能把微弱的实验现象放大，让学生看得一清二楚，教师可以根据教学需要，给实验的重点环节做上标记，引导学生有针对性地观察。这样就解决了传统实验观察不清的问题，让学生能全面、细致地捕捉实验现象，进而加深对实验原理的理解。

例如，针对高中化学选择性必修一第二章第一节“化学反应速率的影响因素”实验开展教学时，该实验中部分反应的现象非常微弱，且持续时间极短，学生很难准确观察。以“浓度对化学反应速率的影响”实验为例，向不同浓度的草酸溶液中滴加酸性高锰酸钾溶液，反应过程中溶液颜色的褪去现象较为缓慢且变化细微，传统实验中学生难以准确判断反应完成的时间。借助NOBOOK虚拟软件，教师可将实验现象进行放大处理，学生能清晰地看到高锰酸钾溶液的紫红色逐渐变浅直至褪去的全过程。对于反应速率较快的“温度对化学反应速率的影响”实验，如过氧化氢溶液在不同温度下的分解反应，软件可将反应过程放慢10倍，学生能够清楚观察到气泡产生的速率随温度升高而加快的细节：低温时，气泡稀疏且产生缓慢；高温时，气泡密集且剧烈冒出。同时，软件会实时显示反应速率随温度、浓度变化的数据图表，让学生直观感受到变量对反应速率的影响。在“催化剂对化学反应速率的影响”实验中，学生可通过软件的对比功能，同时观察加入催化剂和未加入

催化剂的两组实验现象：加入催化剂的试管中，气泡瞬间大量产生，溶液剧烈反应；未加入催化剂的试管中，反应则较为平缓。通过放大、慢放等功能的运用，学生能够全面、细致地捕捉实验的关键现象，准确分析不同因素对化学反应速率的影响。

三、NOBOOK虚拟软件在高中化学疑难实验教学中的教学反思

虚拟软件确实为疑难实验教学打开了新大门。面对氯气制备这类高危实验，以往只能靠嘴讲、放视频，学生始终缺乏真实操作感，而虚拟软件能让学生在无安全风险的环境中反复练习，还能直观感受错误操作的危害，极大提升了教学效果。对于电镀实验这类受设备限制的实验，软件丰富的虚拟资源成功弥补了学校硬件不足的短板，让学生能自由搭建装置、调节参数，充分培养了探究能力。在化解微观过程难懂、实验现象不明显等教学难点上，软件的动态演示、放大慢放功能更是发挥了关键作用，让抽象的化学原理变得直观易懂。但教学中仍然存在一些问题。部分学生过于依赖虚拟实验，觉得“在电脑上操作会了就行”，缺乏对真实实验操作规范的敬畏之心。而且虚拟实验无法完全替代真实实验的触感和临场体验，比如药品的气味、实验中的细微误差等，这些都是虚拟环境难以模拟的。因此，在后续的教学中教师要把握好虚拟与真实的平衡，将虚拟软件作为传统实验的补充而非替代，让学生先通过虚拟实验突破难点、熟悉流程，再进行真实实验操作，既保障安全、丰富内容，又能让学生在动手实践中锤炼技能、深化理解，真正实现化学核心素养的培养目标。

结语

NOBOOK虚拟软件是信息技术不断发展背景下的一种新兴产物，可以为高中化学疑难实验教学提供帮助，弥补传统实验教学的不足。但教师也需明确适度原则，合理把握虚拟实验与真实实验的平衡点，将NOBOOK虚拟软件作为传统实验教学的补充，让学生在化学课堂真正得到能力的提升。

参考文献

- [1] 杨培州. 刍议信息技术在高中化学实验教学中的应用[J]. 高考, 2024(36): 76-78.
- [2] 石晨阳. 信息技术支持下的高中化学实验创新教学研究[J]. 新智慧, 2024(12): 30-32.
- [3] 赵巧珍. 基于虚拟软件的高中化学实验教学活动设计与实践[D]. 兰州西北师范大学, 2022.