

Digital Tools Empower the Innovation Practice and Reflection of Junior High School Chemistry Classroom

Zixuan Liu

San Tang Town Central School, Taihe County, Fuyang, Anhui, 236600, China

Abstract

With the core competency cultivation prioritized in basic education curriculum reform, junior high school chemistry teaching is undergoing a transformation from “knowledge infusion” to “competency development”. The abstract nature of chemical knowledge conflicts with junior high students’ concrete thinking patterns. In the context of educational digital transformation, chemistry classrooms increasingly require visual and efficient teaching methods. Digital tools, with their unique advantages, provide support for chemistry teaching innovation. This paper elaborates on the educational application foundation of digital tools and proposes four innovative strategies: virtual simulation for concrete microcosms, online platform-based collaborative inquiry, and others. Supported by textbook case studies, it provides practical pathways for integrating digitalization with junior high school chemistry education.

Keywords

digital tools; junior high school chemistry; classroom practice; teaching innovation

数字化工具赋能初中化学课堂创新实践与反思

刘紫璇

太和县三堂镇中心学校, 中国·安徽 阜阳 236600

摘要

随着基础教育课程改革将核心素养的培养作为重点, 初中化学教学也面临着由“知识灌输”到“能力构建”的转变。化学学科知识具有一定的抽象性, 和初中生以具象思维为主的认知特点之间存在矛盾。在教育数字化转型背景下, 初中化学课堂对于直观化、高效化的教学要求也越来越突出。数字化工具以其独特优势为化学教学革新提供支撑。本文阐述数字化工具的教育应用基础, 提出虚拟仿真具象化微观、在线平台联动探究等四条创新实践策略, 结合教材案例展开论证, 为数字化与初中化学教学融合提供实践路径。

关键词

数字化工具; 初中化学; 课堂实践; 教学创新

1 引言

数字化工具是借助电子设备处理信息的工具, 在教育中可以转化为教学资源 and 互动载体。化学学科既有宏观现象又有微观本质, 初中是学生思维转型的转折点。数字化工具可以解决化学教学中抽象概念难以理解、实验探究受限制的问题, 以具象化的方式呈现出来, 学生的多种互动得以实现, 学生核心素养的培养与发展得以促进, 课堂教学从以往的知识传授走向以能力培养为主的过程, 具有重要的实践意义。

2 数字化工具的定义和种类

数字化工具是指使用电子设备和软件以数字方式处理

信息的工具, 包括计算机硬件、软件、网络以及各种移动设备。在教育领域, 数字化工具的种类繁多, 可以大致分为以下几类:

教育软件: 这类工具可以为学生提供有针对性地学习资源和练习机会。例如, 有专门为初中学生设计的化学教育软件, 能够提供各种化学知识的学习内容和化学实验的模拟操作。

虚拟实验室和模拟软件: 这类工具可以提供虚拟的实验环境, 让学生在安全的环境中进行实验操作的学习和训练。例如, PhET 提供了许多免费的科学和数学模拟软件, 学生可以在其中模拟化学反应过程, 增强理解和应用化学知识的能力。

在线课程和学习平台: 这类工具可以让学生在任何时间、任何地点进行学习。例如 Coursera、KhanAcademy 等在线学习平台提供了丰富的课程资源, 学生可以根据自己的学习需求选择合适的课程。

【作者简介】刘紫璇(1995-), 女, 中国安徽阜阳人, 本科, 一级教师, 从事数字化工具赋能初中化学课堂的创新实践与反思研究。

协作工具：这类工具可以帮助教师和学生进行高效的在线合作和交流，如 Google 文档、Zoom 等。

移动应用：这类工具一般设计成可以在智能手机或平板电脑上使用的应用程序，使得学习可以随时随地进行。

3 数字化工具赋能初中化学课堂的创新实践策略

3.1 虚拟仿真具象微观，动态解析本质

化学学科的宏微结合特性是教学的难点，初中生抽象思维正在发展，不能直接感知微观粒子的运动和变化。虚拟仿真工具能将微观过程可视化、动态化，建立起宏观现象和微观本质的认知桥梁。借助模拟微粒重组、反应历程等，引导学生形成宏微思维，领悟化学变化的本质规律，冲破实体实验里微观过程不可见的束缚，优化思维的深刻性^[1]。

在人教版九年级上册《水的组成》教学中，教师借助 PhET 虚拟仿真软件进行教学，可以有效地解决宏观现象与微观变化衔接的教学难点。课前教师需要对软件的水分子分解模块功能逻辑进行分析，弄清楚模拟过程中重要的节点如水分子模型初始状态、电解条件触发方式、原子重组动态时序、反应条件调节参数等，预设学生在操作过程中会遇到的问题并给出指导策略。课堂上，教师用水电解器做实物演示实验，引导学生注意两电极产生气泡的宏观现象，记录下正负极气体体积比等重要数据，形成初步的认识。然后切换到虚拟仿真界面，学生分组操作：把水分子模型拖拽到电极区，手动触发通电条件，实时观察水分子在电流作用下逐步分解为氢原子和氧原子，再观察氢原子两两结合形成氢分子、氧原子两两结合形成氧分子的完整动态过程，微观变化不再抽象。软件的参数调节功能给探究式学习提供支持，学生可以改变电流大小参数来观察电流对分子分解速率的影响，探究反应条件对于反应速率的影响。接着教师根据教材中静态的水分子分解示意图，引导学生对比虚拟动态过程和图示静态呈现的不同，通过小组讨论提炼出共同规律，最终得出化学反应的实质就是分子破裂为原子、原子重新组合成新分子的过程。整个过程中学生在操作和观察中建立宏观现象和微观变化的直接联系，加深对水是由氢、氧两种元素组成的认识。

3.2 在线平台联动探究，深化实验认知

探究式学习是化学教学的一种重要方式，在线学习平台冲破时空的束缚，整合资源并支持协作互动。通过平台发布探究任务，完成课前预习铺垫—课中合作探究—课后拓展提升的闭环。平台的资源共享、实时反馈等特性可以满足学生个性化的探究需求，培养学生的自主思考、合作交流的能力，使实验探究更深入、广泛^[2]。

在人教版九年级上册《氧气》教学中，借助 KhanAcademy 平台设计探究活动。课前教师准确地将平台的资源上传：有关氧气色、态、味以及密度、溶解性等物理性质的高清视频，实验室制取氧气的三种原理的动画（着重

强调高锰酸钾分解反应原理），还有常见的制取装置图和原料特性说明。同时公布分层预习任务，基础层为制取氧气的各种原料及装置，提高层为对装置选择或反应条件的 1 至 2 个猜想，学生在讨论区留言提问，教师实时关注、汇总高锰酸钾制氧装置组装的细节、反应条件控制的共性问题。课堂上，教师以高锰酸钾制取氧气共性问题为教学重点。将全部学生分成 4-6 人一组，每组经由平台得到独特的探究任务单，共享标准的实验方案设计模板（包含原料挑选理由，装置搭建流程，注意事项等部分）。小组内各司其职，有人查平台资源猜想法子，有人画实验步骤，有人画装置图，教师通过平台后台随时查看各组进度，对方案中的小疏忽（试管口没放棉花）进行实时批注。学生拍照或者录入平台将气泡产生速率、反应前后固体状态等现象和数据，通过共享数据来进行对比分析以修正实验误差。课后，根据课堂上的表现推氧气性质拓展实验视频给学生（如氧气与硫、铁反应的细节操作），学生观看视频后联系课堂上的实验完成反思报告，着重于“理论设计与实际操作的不同”，上传之后教师利用平台进行批量批改并给出有针对性的点评，利用平台完成资源整合、互动反馈及深度学习三者的有机结合^[3]。

3.3 协作工具协同建构，共解实际问题

化学与生活息息相关，生活化教学可以提高学习效果。协作工具可以达成多人实时交互、文档协同编辑等功能，可以组织学生就生活中的化学问题展开合作探究。通过分工调研、数据整合、共同研讨，培养学生的信息处理和团队协作能力，使学生体会化学的应用价值，将知识从课堂迁移到生活中。

在人教版九年级上册《水资源及其利用》教学中，教师运用 Google 文档开展协作学习。课前教师确定“校园周边水资源保护”探究主题，把学生分为调研组、分析组、方案组。调研组到周边水源实地考察，用手机拍照、记录现象，把照片和现象实时上传到共享文档；分析组收集文档里的调研数据，联系教材水资源污染类型知识，整理污染源头；方案组根据前两组成果，参照文档里老师给的治理案例，制定保护方案。在课堂上，以共享文档的形式展示各组的成果，全体学生一起对文档进行修改和完善。整个过程依靠协作工具来实现数据共享、高效沟通，学生在协同探究中加深对水资源保护的认识，提高解决实际问题的能力。课堂讨论时利用谷歌文档的批注、评论功能实时交流，就调研数据是否完整、污染来源是否准确、保护方案是否可行等问题展开激烈的讨论，老师在线标注重要的观点并引导深度思考。课后各小组根据课堂反馈在共享文档中进一步优化成果，最后完成一份完整的校园周边水资源保护报告。文档自动记录的修改痕迹，可以清楚地呈现学生探究思路的发展历程，方便学生进行复盘总结。协作模式冲破了时空的束缚，使得数据的搜集、分析、方案的设计能够高效地衔接起来，加强了学生对水资源保护相关知识的领悟。

3.4 移动应用即时拓展，强化知识应用

移动应用便携性强，因此可以作为课堂教学的补充，对知识起到及时巩固与拓展的作用。用情境化的任务来引导学生利用移动应用搜索信息、分析数据、完成练习，把化学知识与生活实际结合起来。即时反馈能帮助学生及时察觉并改正认知偏差，自己主动去学习，在碎片化的时间里也能有效利用^[4]。

在人教版九年级上册《燃料的燃烧》教学中，运用化学学习类移动应用辅助教学，可以促进燃料的燃烧教学与生活实践的结合，形成完整的学习链条。课堂上，教师通过实验和讲解明确燃料燃烧的条件、产物和化学方程式之后，布置家庭燃料燃烧调查的课后任务。学生使用应用中的场景调研模块，按照指引记录燃料种类、燃烧现象、使用注意事项，拍摄照片上传。应用会与相关知识进行匹配，比如将天然气通风要求与甲烷燃烧原理关联起来，以弹窗等形式加强认知。调研结束之后就是“练习巩固”，系统会推送相关习题，包括燃烧条件、产物推断等重点知识，附带解析，随时更正。下次课的课堂上教师展示优秀的调研成果，让学生比较不同燃料的燃烧效率、环境影响，思考怎样合理使用以及与环保的关系。依靠应用场景化的调研以及个性化的反馈，学生在生活实践当中加深对知识的理解，并且提高知识迁移和探究素养。

4 数字化工具赋能初中化学课堂的应用反思

4.1 虚拟仿真应用的反思

虚拟仿真在微观过程可视化上具有明显的优势，但是工具使用上的度要把握好。虚拟环境虽然可以克服实体实验的场地、安全限制，但是不能复制真实操作的触感和误差体验，过度依赖会削弱学生的动手能力。其教学效果还与教师工具的驾驭能力以及教学设计有关，只注重视觉冲击而不注重思维引导的话，学生很容易被被动地观看，很难深入地形成宏微思维。

4.2 在线平台应用的反思

在线平台给探究式学习赋予了诸多方面的助力，不过也要提防资源过多以及互动不够深入的情况发生。海量资源没有经过筛选整合，会增加学生的认知负担，使学生的预习和探究方向不清。协作探究时，线上互动的匿名性、异步性

容易造成一些学生参与度降低、“搭便车”，进而影响协作质量。教师在使用平台反馈优化教学的时候，应该区分共性问题和个人需求，不能忽略个体探究的困境。

4.3 协作工具应用的反思

协作工具的便携性扩大了学习的时空，但是要注意灵活性和规范性的结合。碎片化的场景容易分散注意力，任务设计没有针对性、趣味性的话效率就差了很多。它的即时反馈功能能够很快地纠正认知偏差，但是过分依赖它就会抑制学生自主反思和纠错能力的发展。教师设计任务的时候需要围绕课堂核心知识，保证拓展内容不偏离教学重点。

4.4 移动应用应用的反思

移动应用依靠便捷性冲破传统学习场景限定，却要顾及灵活应用和规范管理。碎片化场景容易造成注意力分散，任务没有明确的目标和吸引力的话，就会直接导致效率下降。其即时反馈的功能可以快速纠正错误，但是过分依赖它会削弱学生自己反思、自己纠正的能力。教师在设计作业时需要保证所设计的作业紧扣核心知识，拓展的内容不能偏离重点。

5 结语

总体而言，数字化工具给初中化学课堂带来了新的生机，其在教学中使用使得抽象的知识变得具体、探究的过程得以协同、学习的场景得以扩展。通过虚拟仿真、在线平台、协作工具、移动应用等与化学教学的深度融合，不仅契合化学学科的教学特征，更顺应了学生核心素养培育的需求。融合不是简单地把各种工具相加，而是教学理念、方式上的革新，给初中化学教学质量提高提供坚实的支撑，体现教育数字化的实践价值。

参考文献

- [1] 李军昌.数字化教学在化学教学中的有效应用[J].中国多媒体与网络教学学报(下旬刊),2025,(08):24-27.
- [2] 李元实.数字化教学资源在初中化学课堂中的整合策略分析[J].智力,2025,(17):156-159.
- [3] 秦开成.教育数字化背景下的初中化学教育教学研究[J].当代家庭教育,2024,(19):134-136.
- [4] 林玲.数字化教学资源助力初中化学学习[J].新世纪智能,2024,(99):45-46.