

数字化实验平台在高职分析化学实验教学中的应用研究

刘华伟

盘锦职业技术学院, 辽宁 盘锦 124211

DOI: 10.61369/VDE.2026050001

摘 要 : 数字化实验平台凭借其便捷、智能、高效等诸多优势, 正逐步被应用于各类实验教学场景中。分析化学作为高职化工专业的核心实践课程之一, 对教学环境、实验设备精度等提出了更高要求。研究表明, 将数字化实验平台应用于高职分析化学实验教学中, 除了能有效提升实验操作的规范性和数据采集的准确性外, 还能充分激发学生的实验探究兴趣, 对其自主学习能力的提升也具有深远影响, 能大幅度提升实验教学效果。基于此, 本文简要阐述数字化实验平台在高职分析化学实验教学中应用的具体优势, 在此基础上, 结合高职分析化学实验教学需求, 总结提出数字化实验平台应用的有效路径, 希望能进一步推动高职分析化学实验教学改革, 为其数字化升级提供实践参考。

关 键 词 : 数字化实验平台; 高职; 分析化学; 实验教学; 应用路径

Research on the Application of Digital Experimental Platform in Analytical Chemistry Experiment Teaching of Vocational Colleges

Liu Huawei

Panjin Vocational Technical College, Panjin, Liaoning 124211

Abstract : Digital experimental platforms, with their many advantages such as convenience, intelligence, and high efficiency, are gradually being applied in various experimental teaching scenarios. As one of the core practical courses for chemical engineering majors in vocational colleges, analytical chemistry places higher requirements on the teaching environment, the accuracy of experimental equipment, and other aspects. Research shows that the application of digital experimental platforms in analytical chemistry experiment teaching of vocational colleges can not only effectively improve the standardization of experimental operations and the accuracy of data collection but also fully stimulate students' interest in experimental inquiry. It also has a profound impact on the improvement of their independent learning ability and can greatly enhance the effect of experimental teaching. Based on this, this paper briefly elaborates on the specific advantages of the application of digital experimental platforms in analytical chemistry experiment teaching of vocational colleges. On this basis, combined with the teaching needs of analytical chemistry experiments in vocational colleges, it summarizes and proposes effective application paths of digital experimental platforms, hoping to further promote the reform of analytical chemistry experiment teaching in vocational colleges and provide practical references for their digital upgrading.

Keywords : digital experimental platform; vocational colleges; analytical chemistry; experimental teaching; application paths

引言

最近几年, 数字化技术日益向教育领域渗透, 给教育改革带来了前所未有的机遇和挑战。传统分析化学实验教学可能受场地、时间等多种因素的影响, 未能取得理想的教学效果。而数字化实验平台能依托先进的大数据分析技术、智能交互技术、虚拟仿真技术等, 显著提升分析化学实验教学效果, 为学生提供充足的自主探究空间, 满足他们的个性化学习需求。教师可以将数字化实验平台应用于课前、课中、课后各个环节教学中。这不仅能顺应教育数字化转型, 而且能显著提升分析化学实验教学质量, 对化工专业整体教学和人才培养均发挥着积极的促进作用。基于此, 本文从分析化学实验教学实际出发, 聚焦数字化平台应用的优势和路径展开深入探究, 希望能为同行乃至其他高职院校开展实验教学数字化改革提供参考和借鉴。

一、数字化实验平台在高职分析化学实验教学中应用的具体优势

（一）有利于提升实验数据的精确度与实时性

在以往的分析化学实验课上，学生常常用手工记录数据，既耗时又费力，而且很容易因为人为操作而造成误差。而数字化实验平台能依靠诸如 pH 计、电导率仪、色度计等集成高精度传感器和数据采集器，自动、连续且高频地采集实验参数，这样就可以尽量减少人为误差，让实验结果更科学、更准确^[1]。不仅如此，数字化实验平台还能将数据实时传输至计算机端并生成动态曲线，旨在让学生同步看到化学反应过程中各参数的变化，以此来避免出现“反应已结束，数据才出来”的问题。这一方面能大幅度提高实验效率，另一方面又能培养学生严谨的定量分析思维，提高他们对实验数据的敏感度。

（二）有利于实现微观过程的可视化与抽象概念的具象化

分析化学涉及的理论较为抽象，比如化学平衡移动、反应动力学等。传统实验很难将微观粒子的运动过程直观呈现出来。而数字化实验平台可以借助先进的可视化技术和计算机模拟技术，将原本看不见、摸不着的离子浓度变化、电子转移过程等以看得见、摸得着的图表、动画、三维模型等形式生动呈现出来^[2]。如此，能化抽象的化学原理为具象可感的视觉体验，能引导学生一步步认识到宏观现象和微观本质间存在的密切联系。在多维度感官刺激下，学生将对反应原理有更深刻的认知，能由感性认识上升为理性认知，从而大幅度提升学习质量。

（三）有利于优化实验教学流程，强化学生综合实践能力

以往的分析化学实验课以“教师讲、学生做”为主。学生常常处在被动接受知识的位置上，学习效果不佳。而数字化实验平台的应用能从根本上改变这一模式，为教师和学生带来更多便利。在设计实验的过程中，教师可以借助数字化实验平台提前设定一系列不同的实验场景，让学生带着探究的心理走进实验。到了实验操作环节，学生可以在平台上自主控制实验条件，观察数据变化，以此来提升独立思考和动手实践的能力。更为重要的是，数字化实验平台还带有数据处理与分析功能，这对学生数据处理、分析能力的培养大有裨益。经过多次数字化模拟和操作练习，学生将更扎实地掌握仪器分析技术，从而为今后从事化工生产、质量检测等工作打下坚实的基础^[3]。

二、数字化实验平台在高职分析化学实验教学中的应用路径

（一）构建“虚实结合”的实验教学模式，兼顾技能训练与安全保障

教师可以借助数字化实验平台构建“虚实结合”的实验教学模式，以此来弥补传统分析化学实验教学的不足。在课前，教师可以引导学生利用平台自主完成虚拟仿真预习，让他们初步掌握实验原理、操作步骤、仪器使用规范和安全风险点，确保后续实验的有序、安全开展。在此过程中，平台会自动记录预习数据并

生成个性化预习报告，帮助学生认清哪些地方存在不足，以便后期针对性强化。在课中，教师可以让学生先完成实体实验核心操作训练，再让他们重点聚焦滴定、移液、仪器调试等关键步骤的实操练习，如若出现操作失误或者面临安全隐患的时候，要让学生立即切换到虚拟模式，以此来实现模拟纠错的目的，同时，培养学生的规范操作意识^[4]。在课后，教师可以引导学生通过平台回顾整个实体实验操作过程，尤其应让他们重新演练容易出错的步骤，以此来达到巩固技能的目的。

以“重铬酸钾法测定水样 COD 实验”为例，教师便可按照上述步骤引导学生完成实验。在课前，教师让学生通过数字化平台完成 COD 测定仪操作、试剂配制、回流装置搭建的方法学习并进行实操。在此过程中，平台会实时给出错误操作提示^[5]。在课中，教师将学生分成若干个实验小组，让他们分组进入实验室完成水样测定虚拟实验。针对实操过程中的重点，比如滴定速度控制、仪器读数等，教师应给予专业指导。在课后，教师让学生通过平台回放实操视频，在改正错误后，再让他们重新模拟装置搭建和数据读取环节^[6]。此实验结束后，教师还可以鼓励学生分组完成诸如不同浓度水样测定的虚拟拓展实验，以此来保证高危实验的有序、安全进行。

（二）打造“智能数据驱动”的精准教学模式，降低人为误差，提升教学质量

在数字化实验平台的大力支持下，教师可以利用平台的智能数据采集、实时分析和可视化呈现功能，有效降低人为误差，大幅度提升分析化学实验教学质量。具体来讲，数字化实验平台可以利用传感器自动采集滴定体积、吸光度、电位等实验数据，自动生成实验曲线和计算结果，对误差进行精准分析。更重要的是，平台能自动标记出异常数据及其误差出处，以供教师及时且全面地了解全班实验数据，让教师明确共性问题和个性问题，以便采取差异化的应对策略^[7]。

以“邻二氮菲分光光度法测定铁含量实验”为例，教师可以引导学生借助数字化实验平台自动获取吸光度数据并绘制成标准曲线，以便计算出铁离子的浓度。教师可以借助数字化实验平台精准识别数据异常并找到误差原因。比如，平台数据显示班级内有 10-20 名学生存在吸光度读数偏差的问题，主要是由于比色皿清洗不彻底^[8]。在了解问题后，教师便可集中讲授比色皿的清洗方法和注意事项，尤其应对误差较大的学生进行一对一线上指导，让这部分学生再次进行虚拟实操，目的是减少实验误差，让实验教学质量得到切实保障。

（三）搭建“线上线下融合”的混合式教学平台，拓展学习时空边界

数字化实验平台能进一步优化课前、课中、课后教学流程，能为混合式教学平台搭建提供重要支撑。比如，在课前，教师可以在平台上开放实验微课、虚拟仿真操作、预习测试等资源，供学生随时下载使用。根据学生的预习情况，教师再利用平台向学生推送针对性的学习方案，以弥补部分知识的短缺。在课中，教师可以延续线下实验的形式引导学生完成实体实验。不同的是，在此过程中，教师可以借助平台提供的虚拟资源来实施互动教

学。教师可以根据平台提供的学生预习数据及时调整接下来的教学策略，重点解决学生存在的共性问题。在课后，教师可以通过平台向学生推送拓展实验案例、实验数据处理工具、行业检测标准等资源，要求学生在平台上完成虚拟拓展实验任务，让他们在实验结束后及时撰写实验分析报告并提交^[9]。在此之后，教师再通过平台组织学生开展线上研讨交流，以此来让学生对实验内容有更深刻的理解。

以“酸碱滴定法系列实验”为例，在课前，教师在平台上开放滴定实验微课、虚拟仿真操作视频和2套预习测试题，让学生利用课余时间完成预习。此后，教师搜集学生的预习数据并由平台生成预习报告，进一步明确学生的薄弱环节，比如指示剂变色原理、滴定速度控制等。在课中，教师在实验室内开展实操教学，重点是结合平台预习反馈数据，向学生讲解滴定终点判断、移液管使用等易错内容，同时让学生以小组为单位进行实操竞赛^[10]。数字化实验平台可以全程记录学生的操作过程。在课后，教师通过平台推送未知浓度盐酸滴定等拓展实验、数据处理模板和行业滴定标准等，以此来拓宽学生的实验视野。在虚拟拓展实验结束后，教师可以鼓励学生开启线上研讨交流，让他们在此过程中完

成知识和技能的双向提升。

三、结语

由上可知，数字化实验平台为高职分析化学实验教学改革提供了重要支撑。它的应用，有利于提升实验数据的精确度与实时性，有利于实现微观过程的可视化与抽象概念的具象化，有利于优化实验教学流程，强化学生综合实践能力。基于此，本文通过构建虚实结合、数据驱动、线上线下融合的应用路径，有效优化分析化学实验教学流程、强化操作规范、提升实训质量，助力学生夯实专业基础、提高实践技能、培育职业素养。未来，为了进一步推动教育数字化转型，满足职业教育高质量发展需求，高职院校需要持续完善数字化实验平台建设，推动虚拟仿真、智能采集等技术与分析化学实验教学的深度融合，更重要的是加大对数字化平台建设的支持力度，让教学资源更丰富，给学生带来新颖、独特的学习体验。只有这样，才能不断提升化工人才培养的针对性和适用性，才能培养出更多优质的化工人才。

参考文献

- [1] 方思敏, 吴红, 刘卫, 等. 数字化赋能无机与分析化学实验的教学资源建设及应用 [J]. 大学化学, 2024, 39(10): 156-163.
- [2] 商闯, 常静. 新工科背景下分析化学实验室开放共享新模式的探索 [J]. 化学教育, 2021, 42(2): 45-49.
- [3] 黄余改, 矫文美, 杜攀, 等. 数字化背景下分析化学实验教学改革初探 [J]. 云南化工, 2025, 52(9): 134-137, 147.
- [4] 陈百利, 刘强强, 马冬梅, 等. 移动互联网辅助分析化学实验教学探索研究 [J]. 当代化工研究, 2022(2): 111-113.
- [5] 阳慧芳, 王炎英, 胡晶晶, 等. 分析化学实验教学模式改革探索 [J]. 大学教育, 2024(16): 52-55, 94.
- [6] 李贝, 沈腊珍. 教师科研项目融入分析化学实验教学——氧化还原反应制备二氧化锰修饰的聚吡咯纳米复合物 [J]. 忻州师范学院学报, 2025, 41(5): 65-72.
- [7] 马钰璐, 王凯民. 基于翻转课堂理念的分析化学实验教学设计与应用 [J]. 科技风, 2025(21): 140-143.
- [8] 黄守磊, 董艳萍, 迟彩霞, 等. 微视频辅助无机及分析化学实验教学研究 [J]. 云南化工, 2021, 48(10): 170-171.
- [9] 郭超, 王一男, 杨冬芝. 前沿科研成果融入分析化学实验教学——高亮度荧光聚合物纳米颗粒的合成及表征 [J]. 广东化工, 2024, 51(20): 223-225.
- [10] 梁玲, 王书龙, 范方方, 等. 新质生产力背景下分析化学实验教学改革路径 [J]. 化纤与纺织技术, 2025, 54(12): 206-208.