

基于实验教学多维路径的高中化学探究能力培养

王长文

湖南省郴州市桂阳县第一中学，湖南 郴州 424400

DOI: 10.61369/RTED.2025240002

摘要：现阶段，在高中的化学教学过程中，逐渐将培育学生化学探究能力作为关键目标。强调促进学生的逻辑思维、观察能力及科学表达等素养的全面发展。近年来，在化学实验的教学过程中，依然存在老师过度指标、模式缺乏更新、资源配置不利及探索深度浅表等各种问题。针对此类问题，本文提出了师生角色转变、教学模式革新、多元资源整合及探索深度拓展等实验教学多维路径。其能够充分调动起高中学生参与化学实验的积极性，并助力他们树立科学创造的意识，有利于为高中化学实验教学的提质增效提供支撑。

关键词：实验教学；多维路径；高中化学；探究能力

Cultivating Inquiry Abilities in High School Chemistry Based on Multidimensional Approaches in Experimental Teaching

Wang Changwen

No.1 High School of Guiyang County, Chenzhou, Hunan 424400

Abstract： At present, in the chemistry teaching process of high schools, cultivating students' chemical inquiry abilities has gradually become a key objective, emphasizing the comprehensive development of students' logical thinking, observational skills, scientific expression, and other qualities. In recent years, various issues have persisted in the teaching of chemistry experiments, such as excessive teacher guidance, outdated teaching models, inadequate resource allocation, and superficial exploration depth. In response to these problems, this paper proposes multidimensional approaches to experimental teaching, including the transformation of teacher-student roles, innovation in teaching models, integration of diverse resources, and deepening of exploration. These approaches can fully mobilize the enthusiasm of high school students to participate in chemistry experiments, help them establish an awareness of scientific innovation, and provide support for improving the quality and efficiency of high school chemistry experimental teaching.

Keywords： experimental teaching; multidimensional approaches; high school chemistry; inquiry abilities

引言

在高中化学课程中，实验教学是学生开展实践探索的重要环节，既能够帮助学生高效掌握各种化学概念及原理，又能有效强化他们的科学探索能力。近年来，随着新课改的不断深化，在科学素养的培养中逐渐将探究能力作为重要目标。然而，在当前的高中化学实验教学时，仍存在师生角色失衡，使得学生主体性弱化，教学模式固化阻碍学生创新思维发展，资源分配不足限制实践活动开展，探索深度不足，削弱学生知识的应用能力等问题，其会严重阻碍探究能力的培养，难以充分促进高中学生的全面发展。因而，本文将以实验教学多维路径为基，研究高中化学探究能力培养的策略，希望为相关的科研人员与教育工作者提供参考。

一、实验教学多维路径概述

实验教学多维路径指的是，将高中化学探究能力培养作为核心目标，聚焦“教学实践支撑”与“学习能力发展”两个核心层面构建的立体化教学体系，不仅包括对学生探究能力构成要素的分层培育，还涵盖保证能力落地的教学实施策略，形成互相关联、协同发力的路径网络，从而为打破传统实验教学的局限、提高学生化学探究素养提供系统框架。

首先，实验教学实施的多维支撑体系。该维度侧重于，为探究能力培养提供教学层面的保障，通过构建教学关系、创新教学模式、整合教学资源，解决传统实验教学的现实难题。其是多维路径的实践落地基础。一方面，教师与学生角色的协同重构，可打破“教师主导，学生被动”的教学械，教师扮演“探究引导者”，通过营造问题情境（如怎样通过实验验证不同金属的活动性差异）促使学生思考，把实验方案设计、操作细节把控及结果分析的主动权给予学生，让他们从“操作执行者”转变为“探究主导者”；另一

方面，教学模式的创新，摒弃单一的验证性实验模式，打造“问题导向-开放设计-实践验证-反思优化”的探究式教学流程。比如，在铁粉与硫粉反应实验中，不设计混合比例及反应条件，而是鼓励学生结合“混合比例如何影响反应产物性质”来自评提出假设并设计实验，允许不同方案并存通过实践验证优劣，有利于激发学生的创新思维，从而为探究能力培养提供适配的实践载体。

其次，学生探究能力的多维度培养导向。该维度聚焦学生探究能力的核心构成要素，通过实验教学实现分层、递进式培育，是多维路径的核心目标指向。一是，观察能力的进阶培养，并不是仅停留于现象捕捉，而是引导学生建立“现象-本质”的关联思维，如在焰色反应实验中，除观察不同金属离子的火焰颜色不同（透过蓝色钴玻璃观察钾离子焰色），还应结合原子结构知识剖析焰色产生的微观机理，培育选择性、关联性的观察思维。二是，科学思维的深层塑造，以实验设计及分析为载体，促使学生从“验证结论”转向至“主动推理”。比如，探索影响化学反应速率的因素时，引导学生自主设计变量控制方案（如浓度、温度的梯度设置），通过数据比较归纳反应速率与变量的逻辑关系，掌握归纳演绎、因果分析等思维方法。三是，实验技术的阶梯式提升，遵守“基础操作-综合应用-创新设计”的发展逻辑，从天平称量、溶液配制等基础技能训练，逐渐过渡至气体制备装置的优化组装、难溶电解质云溶解平衡实验的条件调控，使学生通过实践逐渐形成规范、灵活的操作能力^[1]。

二、高中化学探究能力培养中存在的问题

（一）资源配置不足，硬件短缺及低效利用限制实践

在实验教学中，存在配置与利用方面的问题，会直接减少学生自主探究的机会。有的学校实验室的数量不足，多班轮注使用致使分组实验时出现“一人操作，多人围观”现象，人均动手操作的时间有限；实验器材陈旧（如导管漏气、天平精度不足）既干扰数据的精准性，又易导致实验失败，打击学生的探究积极性。另外，试剂耗材的供应紧张，如“焰色反应”由于铂丝成本较高，教师大多以演示代替分组实验。有的学校虽引入了虚拟仿真平台，但并未与实操实验互补，只用于替代操作，且实验室课余开放机制缺失，会严重压缩学生自主探究的空间。

（二）实验模式固化，程式化验证限制创新思维

目前，高中化学实验教学多以验证性实验为主，模式过于固化且缺乏开放空间。实验流程过于统一，教材或教师明确规定各个环节操作的细节，不允许学生尝试优化方法。如“气体制备实验”中，无论制备氧气，还是二氧化碳，均要求学生严格遵循固定组装流程，即使学生想到利用微型器材减少试剂消耗，往往由于“不符合标准”而被限制。实验结果存在“唯一性预设”，如果学生结果与教材不符，教师多归因于操作失误，而不是引导分析变量或原理边界。这种模式会严重压抑学生的质疑精神，致使思维僵化，无法形成创新探究思路^[2]。

（三）师生角色失衡，教师主导过度制约学生主体性

在常规实验教学中，师生角色定位偏离探究能力培养的需

求。教师过度掌控实验流程，提前确定目标、设计方案并细化操作步骤，学生只需机械执行“标准化操作”。比如，“一定物质的量浓度溶液配制”实验，教师不仅演示实验的整步骤，还直接告知容量瓶的规格、误差规避的要点，学生不需要思考“为何选择该规格”、“定容误差的影响”。实验后的数据处理及结论总结也由教师主导，学生缺少质疑与反思的空间。长期处于“被动接收”的状态，学生逐渐失去自主探究意识，无法形成独立思考能力，探究主体性被严重弱化。

（四）探究深度不足，削弱学生知识的应用能力

近年来，在高中化学的教学过程中，开展的化学实验采用“现象观察与数据记录”的方式，极少开展化学原理的分析与实践应用活动。例如，在“难溶电解质溶解平衡”的实验教学中，教师往往强调学生对“AgCl沉淀转化为AgI沉淀”现象进行观察，极少与学生共同分析其核心原理——“溶度积差异”，而学生也仅能记忆现象而无法理解其转化逻辑。如在探索化学平衡移动时，学生对原理进行掌握以后，教师却没有引导学生在现实场景中开展实践活动。如此会严重削弱学生的知识应用能力，当他们面对实际问题时往往难以高效迁移与应用课堂知识^[3]。

三、基于实验教学多维路径的高中化学探究能力培养策略

（一）整合多源实验资源，保证探究广度与深度

高中化学教师应整合“实体实验+虚拟仿真+微型实验”等资源，以此弥补传统实验的不足。比如，在开展人教版高中选择性必修1第三章《沉淀溶解平衡》的“沉淀转化”实验教学中，教师可利用多资源协同模式。在实体实验时，学生可观察“AgCl白色沉淀滴加KI溶液后变黄色（AgI）”的宏观现象。虚拟仿真环节（借助人教版配套的“化学微观世界”软件），动态展示Ag、Cl、I的微观运动，解析“K_{sp}差异引起的平衡移动”原理，破解实体实验验收呈现微观过程的难题。微型实验环节，学生用微型试管取少量水垢（CaCO₃），滴加不同浓度的醋酸（5%、10%），观察溶解的速率，关联“白醋除水垢”的生活场景。三种资源互补，不仅强化实操技能，还可深化原理理解，并降低试剂消耗及安全风险，提升探究效率。

（二）创新阶梯式教学模式，培养学生的创新思维

教师应打破单一验证性实验的框架，设计：基础验证-进阶探究-创新应用的阶梯任务，匹配学生的认知规律。比如，在开展人教版高中选择性必修1第二章《化学反应速率与反应限度》中“影响化学反应速率的因素”实验教学时，教师可分层设计任务。基础层强调学生根据教材验证“温度（20℃、40℃、60℃）对过氧化氢分解速率的影响”，记录5分钟内氧气的体积；进阶层，提倡学生自主选择变量（如催化剂种类：FeCl₃、MnO₂；H₂O₂浓度：5%、10%），设计对比实验，应明确“单一变量控制”原则。创新层，引导学生联系生活，如“为何伤口涂双氧水时加少量唾液后的反应更快？”，某小组通过对比“加唾液”、“加MnO₂”、“无催化剂”三组实验，可发现唾液的微弱催化作用，

延伸到“生物酶与化学催化剂差异”的思考。阶梯任务不仅可夯实学生的学习基础，还为创新思维发展提供空间，防止探究过程“太易或太难”的问题^[4]。

（三）重构师生互动关系，激发学生探究的主体性

教师应摒弃传统的“教师主导操作，学生机械模仿”的模式，借助问题来引导学生积极参与探究设计，教师扮演“引导者”与“安全员”的角色。比如，在开展人教版高中必修1第一章《化学计量在实验中的应用》中“一定物质的量浓度溶液的配制”实验教学时，教师可以“实验室需配制100mL 0.1mol/L NaCl溶液”为任务，提出问题：计算出NaCl质量后，为什么不能直接用烧杯定容？定容时仰视会导致浓度偏小还是偏大？鼓励学生以小组为单位自主梳理实验步骤“计算—称量—溶解—转移—定容”、筛选仪器并预判误差。当学生对“容量瓶检漏”操作存疑时，教师可通过演示“未检漏容量瓶定容后漏水”的案例帮助学生理解，而不是直接讲解流程。学生在方案论证及实操纠错时，既可掌握配制技能，还能形成“发现问题、分析原因、解决问题”的探究思维，从而成为探究过程的主导者。

（四）推进情境化探究，提高知识迁移应用能力

在化学实验教学中，需结合生活生产场景，以推动知识从课内向课外延伸。例如，在人教版化学高中必修2的第三章《乙烯与

苯》课程实验“乙烯的制备与性质”时，可借助水果的催熟和保鲜的现实场景来设计实验任务。首先，引导学生利用“乙醇的消去反应制备乙烯”的实验，比较香蕉在“无乙烯”与“有乙烯”情况下的成熟速度，以此证乙烯具有催熟功能。随后，开展“苹果释放乙烯量受到保存条件影响”的实验，结合密封袋内溴水和乙烯的反应测量乙烯的含量。最后，根据实验成果，鼓励学生为水果店提供水果保鲜的新方案。这种实验教学能使学生通过实践活动有效掌握乙烯性质的知识，助力学生化学探究能力的发展^[5]。

四、结论

总之，高中化学实验教学的多维路径，可为学生探究能力的培养建构系统性的框架。从模型创新培育思维，到师生互动重构激活主体，再到资源整合保证深度、情境探究促进迁移应用，不仅可打破传统教学的局限，还可显著提升学生的科学素养。未来，应持续优化路径的适配性，使实验教学有效赋能，为培育具备探究精神及创新能力的化学人才夯实基础。

参考文献

- [1] 杨毅, 朱志江. 高中化学实验教学的目标任务和方法路径 [J]. 化学教学, 2024, (1): 33-36.
- [2] 彭文钦. 新高考背景下高中化学实验教学的有效路径 [J]. 数理化解题研究, 2025, (3): 134-136.
- [3] 杨晓昇. 实验教学法在高中化学教学中的应用分析 [J]. 基础教育论坛, 2022, (19): 14-15.
- [4] 黄恭福, 邹海龙, 胡萍, 等. 基于学科育人的高中化学实验教学研究与实践 [J]. 化学教学, 2022, (9): 64-69.
- [5] 谢明阳, 鲍亚培. 实验教学新路径: 以创新促进高中化学核心素养的形成和发展 [J]. 中国教育技术装备, 2023, (13): 9-11.