

# 基于新课标下的高中化学实验特征及 实施策略

张宏洁, 巴哈尔古丽·别克吐尔逊\*

伊犁师范大学化学化工学院, 新疆 伊宁

收稿日期: 2023年11月21日; 录用日期: 2023年12月19日; 发布日期: 2023年12月26日

## 摘要

本文通过对普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)和新人教版高中化学教材中的实验进行分析, 着重从实验的作用、实验目标、内容、方法等几个方面对高中化学实验特征进行总结, 最后提炼了适宜当下高中化学实验教学的实施策略, 为高中化学实验教学提供一定的参考。

## 关键词

新课标, 高中化学实验, 特征, 实施策略

# Characteristics and Implementation Strategies of High School Chemistry Experiments Based on the New Curriculum Standards

Hongjie Zhang, Bahaerguli·Bieketuexun\*

College of Chemistry and Chemical Engineering, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: Nov. 21<sup>st</sup>, 2023; accepted: Dec. 19<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 26<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

By analyzing the experiments in the high school chemistry curriculum standards (revised in 2017 and 2020) and the new high school chemistry textbooks, the characteristics of high school chemi-

\*通讯作者。

stry experiments are summarized from several aspects such as experimental objectives, content, and methods. Finally, suitable implementation strategies for current high school chemistry experimental teaching were extracted, providing a certain reference for high school chemistry experimental teaching.

## Keywords

The New Curriculum Standards, High School Chemistry Experiment, Characteristic, Implementation Strategy

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

化学是一门以实验为基础的科学, 实验是开展化学教与学的主要方式与方法。普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订, 以下简称新课标)强调充分认识化学实验的独特价值, 化学实验对于全面发展学生学习化学的兴趣, 创设生动活泼的教学情境, 帮助学生理解和掌握化学知识和技能, 启迪学生的科学思维, 训练学生的科学方法, 培养学生的科学态度和价值观, 对于全面发展学生的化学学科核心素养有着极为重要的作用[1]。因此, 要充分认识到中学化学实验的特殊价值和功能, 首先要明确中学化学实验的特点, 然后才能将其应用于中学化学实验。

## 2. 高中化学实验特征

通过对人教版高中化学教材实验进行整理, 发现化学实验在必修课程(第一册、第二册)、选择性必修课程(1 化学反应原理、2 物质结构与性质、3 有机化学基础)和选修课程(实验化学、化学与社会、化学与发展)这些模块中都有体现。教材中的实验主要分布在科学探究、实验探究、实践活动、科学史话、思考交流、资料卡片等板块中, 其中几本教材中实验探究共有 72 个、科学探究共有 23 个、实验活动共有 18 个。新课标中也规定了每个主题下的学生必做实验, 共有 19 个。我们可以看到化学实验对于高中化学教材所占的比重是十分大的, 也更说明了实验在高中化学课程中的重要地位。因此, 通过对所有类型的实验进行总结分析, 高中化学实验的特点如下:

### 2.1. 实验注重培养学生化学学科素养

高中化学以发展化学学科核心素养为主旨, 以学生适应现代生活和未来发展的需要为目标, 充分发挥化学课程的整体育人功能, 构建全面发展学生化学学科核心素养的高中化学课程目标体系。“科学探究和创造意识”的核心素养是要让学生能够根据问题和假设、研究目标自己进行实验设计来进行调查, 并运用化学实验, 调查等方式来开展实验研究[1]。化学实验在学生的化学学科核心素养培养方面起到了非常关键的作用, 能让学生得到将来需要的化学知识、技能和方法, 增强他们的科学探索能力, 还能培养他们的协作精神和创造力。因此, 化学实验目的更加注重培养学生的化学学科核心素养。

### 2.2. 实验方法设置多样化

高中化学教材中的实验在设计时都遵循了科学性准则, 科学性准则是化学实验设计的首要原则[2]。高中化学实验采用了对比实验、验证假设实验和探究实验等多种实验形式, 极大地丰富了化学实验教学,

培养学生多方面的能力。例如, 比较碳酸钠与碳酸氢钠的热稳定性的实验、试验物质的导电性、中和反应反应热的测定等实验, 通过不同的方法, 让学生或是自主探究, 或是合作探究, 激发学生对化学实验学习的兴趣, 对化学知识的掌握也更加牢固, 让学生在在学习上全面进步。

### 2.3. 实验更具有探究性

实验探究是一种重要的科学实践活动, 是培养学生化学学科核心素养的重要方法之一。通过各种探究实验活动, 学生亲身体验实验探究的过程, 不仅激发了学习兴趣, 培养了科学研究意识和动手操作的能力, 更能帮助学生的化学学科核心素养得到全面发展。通过对高中化学教材上的实验进行整理总结发现, 探究物质的性质类实验最多, 共有 54 个, 为促进学生对化学的学习兴趣, 更好的发挥实验在化学教学中的功能, 可将验证性的实验改进变成探究性实验, 教师在教学中可以多设计些探究性的问题, 让学生针对同一个实验进行探究性改进, 这样便可以化被动为主动, 例如, “催化剂对过氧化氢分解反应速率的影响”实验, 可以让学生分组, 每组选择不同的催化剂进行探究实验, 体验化学实验神奇过程, 帮助学生更好的理解化学知识。

### 2.4. 实验内容多元化

化学实验是帮助学生更好理解化学知识, 解决生产生活中的实际问题的重要途径与手段。高中化学实验从实验内容上来看更加多元化, 既注重与生产生活的密切联系, 化学实验也随着科学技术的发展逐渐科技化[3]。例如, 检验食品中的铁元素、了解汽车尾气的治理、自制肥皂、了解食品中的有机化合物、盐类水解的应用等实验, 都是生活中一些常见的现象, 与生活有着密切联系, 让学生通过实验探究了解生活中常见现象的原理, 培养学生运用化学知识解决生活实际问题的能力。除此之外, 有机实验中确定物质的实验式、分子式和结构式需要用到的现代元素分析仪、质谱仪、核磁共振仪等都是科技发展的仪器。随着科技的发展, 越来越多的先进科技手段会被运用到化学实验教学中, 有些难以观察到现象、操作复杂、具有危险性的实验也可以通过科技手段来解决。

### 2.5. 实验注重培养学生自主性

通过研读教材中的实验, 可以发现很多实验都是从学生的角度出发进行设计, 很注重学生自主能力的培养, 突出学生的主体地位[4]。例如, “搭建球棍模型认识有机化合物分子结构的特点”、“制作分子的空间结构模型”等实验, 让学生自己动手搭建模型, 从宏观角度认识分子结构模型, 培养学生“宏观辨识”、“模型认知”的化学学科核心素养, 且相对传统实验只注重实验结果, 这样的实验更注重学生参与实验的过程, 有利于学生自主学习能力的培养。

### 2.6. 实验更具有综合性

通过对所有教材中的实验整理分类, 可以发现实验内容并不是独立存在的, 实验的实施也必须要有一定的理论基础, 比如, 在进行“氯离子的检验”实验学习时, 必须要掌握氯气的性质等基础理论知识和基本实验操作等实验知识。除此之外, 各类型的实验也并不是独立的, 也会有一定的交叉融合, 例如物质的性质类实验和制备类实验会涉及到物质的分离与提纯、反应原理、实验基本操作等内容。

综合性不仅体现在实验方法上, 也体现在知识上。实验有很多零散的知识组成, 一般教材中没有给出特别具体的信息, 而是隐藏在学生已经学习的知识结构中, 需要学生通过多种方法来总结从而获得实验结论。在学习过程中, 从学生的基本需要出发, 基于各种学习方式, 结合自身的操作技巧和理论知识来探索解决问题的方法。化学实验相对于其他化学知识的学习显得更高级, 对学生的综合技能知识提出了更高的要求[5]。

### 3. 高中化学实验教学的实施策略

#### 3.1. 对化学实验进行创新, 培养学生创新精神

通过对教材上的化学实验进行创新与改进, 既可以弥补教材上实验的不足, 也能激发学生对化学的学习兴趣[6]。例如, 教材上的“焰色试验”实验, 是使用铂丝或铁丝放在酒精灯外焰上灼烧, 然后蘸取待测溶液, 之后重复进行“烧、蘸, 洗”的操作, 且观察钾离子的焰色时需要透过蓝色钴玻璃。这个实验存在着操作时十分复杂、金属离子的火焰很小不利于学生进行观察、有的金属离子焰色也不明显、铂丝材料贵等很多不足。因此, 可以对这个实验进行改进, 将铂丝替换成廉价易得的材料, 如粉笔、棉球、滤纸等, 也可以用装满待测离子的溶液的小喷瓶喷酒精灯火焰代替“烧、蘸, 洗”的操作。通过对“焰色试验”实验进行改进, 操作更加简单, 实验现象也更加明显, 钾离子的焰色也不需要透过蓝色钴玻璃进行观察, 便于老师在课堂上演示, 还可以用日常生活中的东西来代替实验材料, 如, 注射器、塑料瓶等, 使化学和生活更加紧密地结合在一起, 引起学生的兴趣。

#### 3.2. 创设化学实验情境, 激发学生学习兴趣

利用小故事等创设生动、活泼的实验情境不仅能启迪学生的科学思维能力, 还能激发学生对认知学习的浓厚兴趣和强烈的求知欲[7]。如, 老师向学生介绍“黑面包实验”会让学生产生一系列疑问“黑面包是什么物质反应得到的? 为什么是黑色的?”, 此时老师再向学生进行实验展示就能让学生恍然大悟, 原来是“浓硫酸与蔗糖的反应”。还有“喷泉实验”我们都知道是氨气易溶于水, 形成的氨水会使酚酞变红, 因瓶内外压强不同而形成红色喷泉, 我们还可以使用其它易溶于水的气体, 如氯化氢, 溶液使用氯化铜, 就能看到绿色的喷泉, 溶液使用硫酸铜, 就能看到蓝色的喷泉。像“黑面包实验”、“彩色喷泉”等有趣的实验能激发学生的求知欲, 还能让他们的注意力集中。新教材中设置了很多实验, 教师在创设实验情境时, 应创造条件让学生动手操作, 让其体会“做中学”的乐趣, 实验也需要教师精心设计, 保证化学实验对学生化学学习的促进作用。

#### 3.3. 紧密联系生活实际, 培养学生动手操作能力

大部分化学知识是对生活现象和生活原理的简单总结和提炼, 教师需要主动贴近学生的生活实际, 与学生共同分析化学实验的基本原理, 凸显化学实验的趣味性和生活性, 让学生调用个人的生活经验主动分析化学知识[8]。传统的化学实验教学中, 教师过分依赖教材, 实验的讲授枯燥单一, 学生的学习兴趣不高, 化学实验也没起到对化学知识学习的促进作用。因此, 新课标对化学实验的教学提出了新的要求, 建议教师精心设计实验探究活动, 设计贴近学生实际生活的趣味化学实验, 让学生有自己动手操作、独立思考的机会。教材中就有许多实验与生活有着紧密联系, 如, “检验食品中的铁元素”、“豆腐的制作”、“暖贴的设计与制作”等实验, 教师要充分利用这类实验, 让学生自己动手操作主动探索。同时, 教师也可以让学生通过废物利用的方式对现有的教材实验进行改进, 用生活中的废旧物和材料代替实验室中的药品和仪器, 让课堂化学实验走进生活中, 既能丰富化学教学资源, 又能让学生对化学产生亲切感, 增强学习化学的动力。

#### 3.4. 充分结合化学实验史, 培养学生情感态度价值观

通过对化学实验历史的学习, 可以使学生对化学概念、化学原理的形成与发展有一个全面的了解。“科学的原理起源于实验的世界”“没有实验, 就没有新的知识”, 几乎化学的每一次进步都离不开化学实验, 从此角度看, 化学科学就是人们运用化学实验对物质及其变化进行不断“证实”和“证伪”中发展起来的[9]。教师在进行化学实验教学时, 结合化学史进行讲授, 让学生了解化学家们探索实验锲而



不舍的精神和思想观念,有助于学生自己科学思想和情感态度价值观的形成。例如,在讲解“原电池”实验时,教师可以将“1780年伽伐尼通过大量实验发现失去生物活性的青蛙腿与金属解剖刀接触发生抽搐是由动物体内先天存在的‘生物电’引起的,到1799年伏打设计实验揭开蛙腿抽搐之谜,验证了伽伐尼的实验结论是错的。”这一实验史运用到教学中,让学生在感受科学探究历程艰辛的同时,能够对“原电池”实验原理、实验概念掌握的更加牢固。生动又真实的历史情境能让学生身临其境的感受化学的魅力,激发学生主动探索创新实验的兴趣,而化学科学曲折艰辛的发展历程又能让学生逐步了解化学学科特点,进而培养学生不畏艰险的精神。

### 3.5. 结合科技生活,丰富学生生活经验

随着科学技术的发展,更多的科学技术被运用到课堂教学中,数字化课堂也逐渐成为中学化学教学的趋势[10]。同样越来越多的科技手段也被运用到化学实验教学中,数字化实验室也被越来越多的学校进行使用,学生的操作也越来越规范,很多操作危险、实验现象难以观察的实验都可以在网络上找到示范视频,或者有进行实验操作演示的软件或者投影,都能大大增加学生学习化学的兴趣。教师在化学课堂教学中也可以多联系一些生活中常见的科技生活知识,帮助学生丰富生活经验,如向学生提问“炒菜时为什么不宜把油烧的冒烟?”“豆腐为什么不可与菠菜一起煮?”这类与生活息息相关的问题,让学生进行假设猜想,教师提供相关材料之后让学生根据材料自己设计实验去验证假设,最后得出结论。这样不但能帮助学生丰富生活经验的,还能让他们在课上积极思考,培养他们主动设计实验方案、动手操作、进行总结的能力,最终学会用化学知识解决实际问题的方法。

## 4. 结语

实验是中学化学教学的重要组成部分,能够帮助学生深刻理解化学知识、运用化学知识解决生活中的实际问题、发展学生创新思维能力和动手操作能力[11]。教师在化学实验教学中不能过分依赖教材,要适时对化学实验进行改进,采用不同化学实验教学策略,帮助学生对化学原理、化学概念进行理解,充分发挥化学实验的促进作用。同时,教师在实验教学中要根据学校的实际情况合理选择实验组织形式,创造条件尽可能让学生动手操作,充分发挥学生学习的主体作用。也要充分认识到实验教学是培养创新人才的重要途径,把实验作为提高学生素质、培养创新精神和实践能力的有效途径,努力为提高课堂教学效率提供强有力保障。

## 基金项目

伊犁师范大学 2022 年教改课题项目(YSYB2022135)。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版 2020年修订)[M]. 北京:人民教育出版社, 2020.
- [2] 石宇婧. 高中化学教材中部分实验的微型化设计研究[D]:[硕士学位论文]. 西安:陕西师范大学, 2013.
- [3] 袁凯. 浅议初中化学实验教学的改进措施[J]. 智力, 2020(13): 109-110.
- [4] 唐娟. 高中必修教材化学实验设计与创新的研究[D]:[硕士学位论文]. 长沙:湖南师范大学, 2012.  
<https://doi.org/10.7666/d.y2147586>
- [5] 蔡明茹, 陈文良. 高中化学实验随机进入教学发展学生元认知能力的分析[J]. 数理化解题研究, 2020(30): 92-93.
- [6] 赵鑫庆. 中学化学实验的趣味化设计与应用[D]:[硕士学位论文]. 重庆:西南大学, 2020.
- [7] 吴晨亮. 高中化学实验特征及实施策略[J]. 新课程研究(下旬刊), 2010(8): 123-124.
- [8] 张建军. 新课标下的高中化学实验教学探析[J]. 文理导航(中旬), 2023(9): 88-90.

- [9] 郭强. 从化学史的视角看化学实验的价值[J]. 中学化学教学参考, 2018(15): 27-29.
- [10] 徐庆君. 中学化学探究性实验中手持技术的应用[D]: [硕士学位论文]. 烟台: 鲁东大学, 2014.
- [11] 高淑敏. 初中化学教学中趣味性实验的运用[J]. 中学化学教学参考, 2019(2): 48.