

国内中学化学用语教学研究综述

刘思慧

西湖管理区第一中学

摘要: 对国内 40 篇关于中学化学用语教学的文献研究分类分析。研究表明,化学用语在化学教学中有多种教学功能,一直是化学教学中的难题,受到众多研究的关注。研究者试图应用各种媒介、教学方法帮助学生进行化学用语的学习。但目前对于化学用语的研究仍然有一些问题并未被关注,就此提出了一些未来的研究建议。

关键词: 化学用语; 化学教学; 三重表征; 文献综述

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.04.084

引言

化学用语是学生在学习化学重要的、有效的思维工具和认识工具,也是化学研究者分享、传播和交流化学研究成果的工具^[1]。化学用语的学习一直是初中化学启蒙学习的分水岭,问题长期困扰着广大一线教育者,备受研究者的关注。

一、化学用语的研究背景

(一) 化学用语的重要性

1. 精确传达化学概念

化学用语是描述化学现象、理论和实验结果的专业术语。它们具有明确的定义和含义,能够精确地传达化学概念和信息。使用正确的化学用语可以避免误解和混淆,确保准确的沟通和交流。

2. 构建共同语言

化学用语是化学界的共同语言,它们被广泛应用于教学、研究和工业领域。学习和掌握化学用语可以使其他化学从业者进行有效的交流和合作,促进学科的发展和进步。

3. 掌握化学知识的基础

化学用语是化学知识的基本组成部分。学生只有掌握了化学用语,才能理解和运用化学概念、原理和实验技术。化学用语是学习化学的基础,也是进一步学习和研究化学的前提。

4. 培养科学思维和分析能力

学习化学用语需要进行概念的理解、归纳和推理等思维活动。通过学习化学用语,学生可以培养科学思维和分析能力,提高他们对化学问题的理解和解决能力。

(二) 化学用语教学的重要性

提高学生学习效果:化学是一门专业性较强的学科,包含大量的专业术语和概念。通过合理的教学策略,可以帮助学生更好地理解 and 掌握这些概念和术语,提高学习效果。

帮助学生建立知识框架:化学用语是化学知识的基础,学生在学习过程中逐步建立起一个完整的知识框架。通过引导,可以帮助学生将零散的知识点有机地组织起来,形成一个系统的化学知识结构。

培养学生的科学思维:化学用语的学习过程中学生需要进行概念的理解、归纳和推理等思维活动。通过化学用语的系统学习可以培养学生的科学思维能力,使其具备分析和解决化学问题的能力。

增强学生的学科兴趣:化学用语的学习过程中,学生可以逐渐感受到化学的魅力和应用价值。通过学习可以激发学生的学科兴趣,提高他们对化学的学习积极性。

二、化学用语的基本含义及分类

化学用语是表示物质的组成、结构和变化的符号或图式。从表达方式上分,主要有字母型符号,如化学式、化学方程式;和构象型符号(图式),如原子结构示意图、结构式、晶体模型等。从功能上分,有表示元素(原子或离子)的符号或图示、表示物质组成和结构的式子以及物质变化的式子三大类^[2]。

初中化学用语:化学用语可以概括为 2 个式子、3 个符号、2 个图示,如表 1 所示:

表 1 初中化学用语分类

3 个符号	2 个式子	2 个图示
元素符号、离子符号、化合价符号	化学式、化学方程式	原子结构示意图、离子结构示意图

三、中学化学用语教学现状分析

目前国内对于中学化学用语学习情况的调查方向有两种:一是中学生的学习态度;二是学生的掌握程度。

(1) 许多学生认为学习化学用语较为困难,主要原因有以下几点:一、符号种类繁多包括元素符号、化学式、化学方程式以及电离方程式等,学生认为这些符号就是熟悉的英文字母加数字的陌生组合,量大且杂乱。二、符号记忆难度较高,部分学生无法准确记忆化合价、原子团、化学式以及化学方程式等。三、缺乏有效的学习

方法和灵活应用化学用语的能力。一味的死记硬背书本或已经出现的化学用语，一旦遇到陌生化学式就会束手无策。不理解化学符号背后的含义，导致无法正确地书写、理解和应用这些符号^[5]。

(2) 化学用语的识记和书写方面大部分学生表现较好，但在意义的理解和运用方面表现差异较大。大多数学生能够正确书写一些简单常见的符号如“O₂”、“H₂O”，但复杂的化学用语学生在经过反复记忆后仍会出错，如高锰酸钾制氧气的方程式。学生在理解化学用语内涵（如微观变化和宏观现象）的表现上存在明显差异。对化学掌握较好的学生已经能透过化学符号深刻理解化学符号在宏观和微观层面的意义，建立了宏微符三重表征联系，因此能正确的使用化学用语。而后进生中刻苦的学生通过死记硬背能记忆化学符号，缺乏对其实质意义的理解更谈不上运用了^[3-5]。造成这些差异的原因在于教学过程中采用的记忆策略、学生的学习习惯、教学中是否培养学生建立认知理论。化学用语的学习是化学学习的分水岭，随着学业水平的下降，个体差异呈现出来逐渐扩大的趋势^[3-4,6]。

(3) 初中生以直观思维为主，缺乏整体逻辑性，难以将抽象物质结构和繁琐的化学用语建立联系。很多学生对微粒模型的理解仍停留在“模型”上，将其视为通过单线连接或紧密堆积方式组合在一起的实心或空心的圆圈或球体。因此，许多学生在看到“CO₂”中含有“O₂”会错误地认为二氧化碳中含有氧气，这主要是因为他们对化学符号的理解局限于书面符号的表面意义，而忽略了符号背后的实际意义^[2]。

广大的教育工作者普遍都发现了化学用语是教学中的重点和难点，化学用语是学生在化学学习中遇到的第一个分化点，是学生学习化学的困难之一。

四、中学化学用语教学策略研究分析

在中国知网以“初中化学用语”作为关键词检索，得到224篇文献，其中绝大部分是介绍教学经验的文章，如介绍初中化学中的教学技巧一顺口溜、口诀和如何利用思维导图帮助学习化学用语等教学经验。在这224篇文献中继续以“教学策略”为关键词搜索还剩下40篇文献。研读了其中“化学用语”或“化学符号”教学方面实质性研究的文献30余篇，发现针对化学用语的研究主要侧重于关于教学理论和探讨教学策略，并提出了很多的理论模型，概括起来大致可分为三种：“宏微符”多重联系策略；练习—反馈策略；可视化教学策略。

(一) “宏、微、符”多重联系策略

1982年苏格兰格拉斯哥大学的约翰斯顿(A.H. Johnstone)教授首先提出化学学习的三重表征，即宏观水平(macro

level)、微观水平(microlevel)、符号水平(symbolic level)，简称宏微符。提到三重表征教学策略的文献有10篇。在化学学习中从宏观、微观和符号三种表征水平上认识和理解化学知识并建立三者间的有机联系^[7]，三者互相转换、紧密结合，且符号表征起到重要的桥梁作用^[8]。

研究发现，学生对化学知识的掌握和应用受三重表征联系的理解程度的影响^[9]。陈兰娟在《初中化学用语教学现状调查及教学策略改进》中提出：“宏—微—符”相结合，整合记忆，模型教学策略^[10]。在《化学用语学习中的“宏观—微观—符号”三重表征研究》中王海燕提出三重表征的思维方式需要在日常教学中教师有意识地进行培养，尤为薄弱的是学生的微观表征，在平时的教学过程中应科学引入多媒体技术突出化学用语的微观意义加强学生宏微符三结合的能力^[11]。潘竞航在《初中化学用语学习现状调查及教学策略研究》中提到可以使用微观模型增强微观世界可视性，加强学生的三重表现能力^[12]。

(二) 练习—反馈策略

练习—反馈策略是教学中的常用策略。在化学用语的相关论文中有31篇论文都提到了练习—反馈策略。在不同的论文中利用不同的练习和反馈手段。有利用传统手段如指导学生巧妙利用错题本，进行错误分析，合理地总结归因，反思错误从而优化学生学习效果^[13]；有利用现代信息手段智慧学习系统的记录分析教学数据的功能，通过信息技术为课堂教学提供丰富的教学资源，为师生和生生课堂互动、课堂教学评价反馈等活动提供技术支持，提高学生学习的积极性和主动性^[14]。有细化练习种类，针对学生在化学用语使用中出现地不同问题提出不同地练习手段，通过不断反复地练习巩固达到能正确使用化学用语的目的^[15]。

通过练习达到熟练化和自动化，利用有趣的如：课前小游戏，课外生活实验探究等激发学生的积极性。利用信息技术实现练习中的及时反馈和错误原因及改进方法的反思的评价分析。实现从准确性、协调性、反应速度等方面提高练习的质量。

(三) 可视化教学策略

在过去的四十多篇关于化学用语教学策略的文献中，多次提到了可视化教学的重要性。近年来，随着多媒体技术在教学中的广泛应用，可视化教学越来越受关注。可视化教学可以帮助学生更好地理解微观含义，从而掌握化学用语；教学策略也得到了不断丰富，多媒体可以具象化抽象的化学符号，以具体的影视图像展示化学符号的意义，帮助学生在深入理解的基础上记忆各种化学符号。

教学中利用各种媒介,有助于学生理解和记忆化学符号。最常见的是图示法,通过图形建立化学符号与化学原理的联系^[16]。例如,可以利用多媒体展示模拟化学变化中分子分成原子,原子重新结合成新的分子的动画。其次是化学扑克牌法,在扑克牌上印上各种物质的名称、化学符号以及物质的介绍和图片。制定多种游戏规则,如出牌猜化学式、化学反应等,帮助学生熟悉化学式的书写并理解化学反应规律。这些寓教于乐的课堂深受学生的喜欢,提高学生的兴趣的同时通过整理纸牌建立化学分类观念,为帮助学生深入理解化学用语提供了新的途径^[17]。

五、研究的结论与展望

对文献研究后得出如下结论:一、化学用语的重要性得到广泛认可,化学用语是化学教学中认识、思维和交流的重要工具。二、对化学符号的记忆不同层次的学生差异不大,但在理解和运用等方面表现出的水平参差不齐。三、建立“宏观—微观—符号”三重表征联系,运用各种技术手段实现练习—反馈机制,帮助学生巩固和理解化学用语,运用媒介具象化化学符号进行可视化教学等教学手段均能有助于学生提高化学用语方面的能力。

结语

目前相关研究虽多,但大多停留在理论和定性研究层面。信息技术正以巨大动力推动着教学模式、教学内容、教学方法以及教学技术中一切因素进行改革。在检索中发现信息技术与初中化学用语教学相关的文献,大部分集中在信息技术与课堂的结合,系统性、针对性不强。以往研究成果对后续研究提供了好的指导,但仍有研究的空间。(1)研究者都能认识到化学用语的重要性,也能针对化学学习情况进行调查,但对于化学用语、宏观和微观三者之间的转化、理解能力的细化问题的研究很少涉及。大多的调查都是针对学生学习的情况开展,如果可以针对教师开展教学现状的调查,整合教学中出现的问题可以更加丰富化学用语教学策略。(2)教学资源 and 评价体系需要进一步完善和开发。虽有类似于“化学扑克牌”等教学资源的研究,但主要停留在帮助学生记忆知识,在帮助学生理解和应用知识有所欠缺。未来的研究需要从挖掘学习资源与宏观和微观表征之间的关系出发。虽然现在智慧课堂对即时评价和课堂分析有很大帮助,但对于农村学校要目前是无法实现智慧课堂的全覆盖的,基于这个现状,就需要找到方便使用的简单的对技术和硬件要求不高的教学反馈和评价方法。(3)目前教学策略方面的研究虽然多,但关于化学用语教学策略大多还停留在理论和定性研究层面。在检索中很难

发现信息技术环境下初中化学用语教学策略的相关研究文献,研究大部分都集中在信息技术与化学学科的结合,系统性、针对性不强,研究深度不高。我们要借助目前信息技术高速发展的东风,将信息技术与化学用语教学有效结合,形成切实有效的化学用语教学策略。

参考文献

- [1] 钟雪微. 基于“宏观—微观—符号”三重表征思维发展的教学实践研究 [D]. 广西师范大学, 2023.
 - [2] 叶静怡. 国内中学化学符号教学研究的综述 [J]. 化学教学, 2015, (06): 14-17.
 - [3] 黄静. 初中生化学符号学习的调查及评测研究 [D]. 华东师范大学, 2011.
 - [4] 相利萍. 高中生化学符号学习现状的探查 [D]. 扬州大学, 2012.
 - [5] 朱雪莲. 初中化学用语学习现状调查及其教学策略研究 [D]. 陕西师范大学, 2009.
 - [6] 吕琳, 相利萍, 吴星. 高中生化学符号学习现状的探查 [J]. 化学教育, 2013, 34 (08): 50-52.
 - [7] 张川. 基于三重表征的“复分解反应”单元整体教学 [J]. 中学化学教学参考, 2023, (29): 22-26.
 - [8] 杜宁. 基于化学学科能力的初中化学用语测评框架建构及应用研究 [D]. 西北师范大学, 2020.
 - [9] 张丙香, 毕华林. 化学三重表征的含义及其教学策略 [J]. 中国教育学刊, 2013, (02): 73-76.
 - [10] 陈兰娟. 初中化学用语教学现状调查及教学策略改进 [D]. 鲁东大学, 2019.
 - [11] 王海燕. 化学用语学习中的“宏观—微观—符号”三重表征研究 [D]. 华东师范大学, 2009.
 - [12] 潘竞航. 初中化学用语学习现状调查及教学策略研究 [D]. 华中师范大学, 2020.
 - [13] 张敏. 初中化学微粒观学习进阶的教学探索研究 [D]. 西南大学, 2021.
 - [14] 黄淑英. 基于智慧学习系统的初中化学理解性教学设计研究 [D]. 广西师范大学, 2020.
 - [15] 廖学珍. 探讨如何学好初中化学用语 [J]. 读写算, 2018, (01): 234.
 - [16] 魏列斌. 图示法在化学用语教学中的作用 [J]. 中学化学教学参考, 2013, (06): 34-36.
 - [17] 陈柳青, 钱扬义, 蓝海航. “化学游戏教学”的“学教评产”混合式教学模式实践 [J]. 化学教育 (中英文), 2021, 42 (24): 73-79.
- 基金项目: 2022年度湖南省教育信息技术研究立项课题“信息技术环境下初中化学用语教学策略研究”的研究成果(项目编号: HNETR22104)。