

# 基于核心素养的高中化学元素化合物教学实践研究

张恒

呼和浩特市土默特左旗民族中学

**摘要:** 本研究探讨了核心素养理论在高中化学元素化合物教学中的应用,包括教学设计、实施策略及效果评估。通过设定明确的教学目标,选择合适的教学内容,以及设计探究式、合作学习和应用型学习活动,研究旨在激发学生学习兴趣,引导自主学习,并实施个性化教学策略。通过综合评估方法,对学生的知识掌握、技能发展和核心素养提升情况进行了全面分析,最终反思教学实践并提出改进策略,旨在为高中化学教学提供实证研究支持和改进方向。

**关键词:** 核心素养; 高中化学; 元素化合物

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.04.159

## 引言

随着教育改革的深入推进,核心素养已成为高中教育的关键目标之一。高中化学作为基础科学教育的重要组成部分,对学生的科学素养和综合能力发展起着至关重要的作用。本研究围绕核心素养理论,探讨其在高中化学元素化合物教学中的有效应用,旨在通过教学设计与实践,促进学生的全面发展,提升其学习兴趣、自主学习能力和科学探究能力。

### 一、核心素养理论基础

核心素养理论基础是支撑高中化学教学实践的重要基石。核心素养强调学科知识与能力的整合发展,注重学生的学习动机和自主性。在高中化学教学中,通过核心素养的理论指导,教师可以更好地设计和实施教学活动,促进学生的全面发展<sup>[1]</sup>。

### 二、核心素养的高中化学元素化合物教学设计与实践

#### (一) 教学目标设定

对于教学目标的设定,过程开始于课程标准和学生的实际需求。确立教学目标时,聚焦于学生对化学元素及其化合物的深入理解,科学探究能力的培养,以及批判性思维和创新能力的提升。具体而言,目标包括使学生能够:解释元素周期表的结构及其对元素性质的指导意义,举例分析如氢、氧、碳等元素的性质及其在自然界和人类活动中的作用,描述和实验验证常见化合物的形成和分解反应,如水的电解,理解化合物的命名规则并能够应用这些规则命名给定的化合物。这些目标通过一系列具体的教学活动实现。例如,在介绍元素周期表时,不仅讲解其组织结构,还通过分析特定元素如锂、钠在水中的反应来揭示元素族的共性和周期性。在学习元素的性质时,以碳的多种同素异形体为例,展示碳元素的独特性和在有机化学中的核心地位。在探讨化合物形成时,通过实验室活动,让学生观察硫酸铜与氢氧化钠溶液反应生成沉淀的过程,深化对离子反应的理解。

#### (二) 教学内容选择与安排

在教学内容的选择与安排上,化学教师针对高中化学元素化合物的教学,遵循从简到繁、从具体到抽象的原则。以《高中化学课本》中的相关章节为基础,如“元素周期表与元素性质”、“化学键及其性质”、“无机化合物的命名与分类”等,作为教学内容的骨架。起始阶段聚焦于基础概念的建立,如元素、化合物、分子、离子等,逐步引入元素周期律的基本知识,讲解周期表的结构和元素分布规律。随后,详细探讨不同类型的化学键(离子键、共价键、金属键)形成的原理及其对化合物性质的影响。接着,通过具体化合物的例子,如水( $H_2O$ )、二氧化碳( $CO_2$ )、硫酸( $H_2SO_4$ )等,解释化合物的命名规则和分类方法。此外,将理论与实验相结合,通过实验观察元素与化合物的性质,如金属与酸反应释放氢气的实验,增强学生对化学反应类型和化学变化的理解<sup>[2]</sup>。

#### (三) 教学活动设计

教学活动设计聚焦于创建动手操作、合作探究和实际应用相结合的学习环境,以高中化学课本中的元素化合物为核心内容。

##### (1) 探究式学习活动

设计一项关于反应速率的探究实验,以课本中的锌与稀硫酸反应为例。活动开始前,提出问题:“不同条件下,锌与稀硫酸的反应速率会有何变化?”学生需先预测实验结果,然后在小组内分配任务,一部分学生准备实验器材,另一部分搜集理论资料。实验分为三个部分:改变反应物浓度、改变反应物接触面积、改变反应温度。学生记录实验数据,最后小组内部分享实验结果,并与其他小组进行结果对比与讨论,通过实践探究反应速率的影响因素<sup>[3]</sup>。

##### (2) 合作学习活动

进行一次“元素化合物的应用”小组讨论会。每个小组选择一个元素化合物,如课本提到的硫酸

( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )、氯化钠( $\text{NaCl}$ )等,研究其性质、生产方法和应用领域。小组成员分工合作,一部分负责搜集资料,一部分负责实验探索,还有成员负责整理信息和准备展示材料。最终,每个小组需在班级前展示他们的研究成果,形式可以是PPT展示、海报展示或小型实验演示。

### (3) 应用型学习活动

设计一个以“环境保护与化学元素化合物”为主题的项目,要求学生调查一种化学元素化合物在环境保护中的应用。例如,研究二氧化碳捕获技术中的化学原理,或是研究如何通过化学方法处理工业废水中的有害化合物。学生需要搜集相关资料,进行小规模实验验证(如模拟油水分离过程),并撰写一份报告,阐述他们的研究发现和对环境保护的意义。

### (四) 教学资源与工具的运用

在“元素周期表”的教学中,利用了动态的在线周期表工具,如Ptable网站,帮助学生探索元素的物理和化学性质。通过点击不同的元素,学生可以查看详细的元素数据,包括原子量、电子排布、熔点、沸点等。此外,利用虚拟实验室软件,如PhET Interactive Simulations,进行“化学反应类型”模拟实验,学生可以在虚拟环境中自由操控化学物质,观察合成反应、分解反应、置换反应等不同类型的化学反应。在学习“化学平衡”时,引入了化学平衡模拟软件,使学生能够通过调整反应物浓度、温度等条件,直观地观察到化学平衡的变化。这种互动式学习工具帮助学生更好地理解化学平衡的动态性和平衡常数的概念。最后,在进行“有机化合物”的教学时,采用了分子结构可视化软件,如Jmol或ChemSketch,学生可以构建和观察不同有机分子的三维模型,理解分子结构与化学性质之间的关系<sup>[4]</sup>。

## 三、教学策略

### (一) 激发学生学习兴趣的策略

开课之初,教师展示一系列与日常生活紧密相关的化学反应视频,如果蔬褪色过程中的氧化反应,简介化学反应在生活中的普遍性。紧接着,引入一个化学元素故事环节,讲述元素的发现历程和背后的科学家故事,例如钠的发现和它在人体中的重要作用。接下来,利用班级实验,分组进行铜与硫酸的反应实验,观察颜色变化并记录反应过程,实验后讨论反应产物的性质和应用。进一步,组织一次“化学魔术秀”,教师和学生一起演示如干冰的亚临界状态展示和荧光物质的光谱特性,激发学生对化学变化神秘性和美丽的好奇心。然后,安排学生围绕“化学在新能源发展中的应用”进行小组讨论,如研究锂电池的化学原理和太阳能板的光化学转换过程。最后,教师组织校内的科学展览,邀请学

生准备有关化学元素和化合物的研究海报,展示元素在现代科技、医药、环保等领域的应用案例,如碳纤维的制备过程和应用。通过这些活动,学生能够从多角度接触化学,激发他们的好奇心和探索欲,从而深入理解化学的魅力和价值。

### (二) 引导学生自主学习的方法

为进一步激发学生的学习兴趣,策略细化到更具体的化学元素和化合物的学习上,将教学内容与学生的直观经验和好奇心紧密联系起来。在讨论铁生锈的基础上,引入更多生活中常见的化学反应,如解释为什么切开的苹果会变成棕色,这个过程涉及果肉中铁离子与空气中氧气的反应。这样的讨论不仅增加了学生对化学现象背后科学原理的好奇心,也让他们意识到化学与日常生活的密切关系。在“探秘元素周期表”的活动中,进一步设计互动性更强的环节,如设置一个“元素猎人”游戏,学生需要在校内寻找代表不同元素的标志,并记录这些元素在学校环境中的应用实例。这种活动不仅让学生走出教室,将学习变得更加有趣和动态,还帮助他们在实践中掌握元素的性质和用途。化学实验的部分,除了展示金属钠与水的反应外,还可以设计一系列简单而安全的家用化学实验,比如利用醋和小苏打进行酸碱反应实验,或是通过红卷心菜汁制作的天然pH指示剂来测试家中各种溶液的酸碱性。这些实验不仅能增强学生的学习兴趣,还能提高他们的动手能力和实验观察能力<sup>[5]</sup>。此外,利用现代科技工具,如虚拟现实(VR)技术,来展示元素的原子结构和化合物的分子模型。通过虚拟现实眼镜,学生可以“进入”一个分子的三维世界,直观地观察和理解化学键的形成过程。这种高科技的教学手段不仅能激发学生的学习兴趣,也使抽象的化学概念变得直观易懂。通过结合生活现象、游戏互动、简易实验和科技工具,这些策略共同作用,极大地提升了学生对化学学科的兴趣和学习热情,使他们在愉悦的氛围中掌握知识,发展科学素养。

### (三) 针对不同学生特点的个性化教学策略

引导学生自主学习的方法通过一系列精心设计的活动,鼓励学生主动探索化学世界,培养他们的独立思考 and 解决问题的能力。在“化学元素的发现”项目中,除了要求学生研究元素的历史、性质和应用外,还鼓励他们探讨该元素对科学发展和社会进步的影响,如钠在电池技术进步中的作用,或氧气在医疗保健中的应用。这种深入的探究促使学生不仅了解科学知识,还能理解科学与日常生活的密切联系。在“反转课堂”的实施过程中,教师精选或制作的视频资料不仅覆盖理论知识点,还包括实验演示和科学家访谈,使学生在预习阶段就能接触到化学知识的多个方面。课堂上,通过设立问题箱、角色扮演或辩论会等形式,让学生在小组内部甚至

全班范围内分享自己的见解和疑惑，教师在旁辅导，点拨思路，让学习变得更加生动和互动。化学实验设计竞赛更是一个挑战学生创新思维和实践能力的平台。为了增强比赛的实用性和探究性，可以要求学生在设计实验的同时，考虑实验的环保性和成本效益，如使用低成本材料检测水质的化学反应。比赛过程中，学生需要撰写详细的实验报告，并进行口头答辩，展示他们的研究成果和解决问题的方法。这不仅让学生在化学领域获得实践经验，也锻炼了他们的科学沟通技巧。通过这一系列的教学设计和活动实施，学生不仅在知识层面获得了丰富的化学知识，更重要的是，在自主学习的过程中培养了探究能力、批判性思维和创新意识。这种以学生为中心的学习方法，让学生在化学学习的旅途中成为知识的探索者和创造者，而不仅仅是知识的接受者。

#### 四、教学效果评估

##### (一) 评估方法与工具

采用多元化的评估方法和工具进行教学效果的综合评估。可以设计一份包含选择题、填空题和简答题的书面测试卷，覆盖从化学元素基础知识到化合物应用的全范围，确保能够全面评估学生对知识点的掌握情况。接着，实施实验技能测试，要求学生独立完成特定的化学实验，如酸碱中和实验，通过观察实验过程和结果评估学生的实验操作技能和数据分析能力。进一步，开展小组项目评估，每个小组基于一个化学主题进行深入研究，并提交一份研究报告和展示。评估标准包括主题的选择、研究的深度、报告的撰写质量和展示的清晰度。此外，采用同行评价的方式，让学生互相评估小组项目，增加评估的多样性和互动性。还引入自我评估和反思报告，鼓励学生反思自己的学习过程、挑战和进步，以书面形式提交。通过这些方法和工具，形成了一套全面、多角度的教学效果评估体系<sup>[6]</sup>。

##### (二) 学生学习成果分析

###### (1) 知识掌握程度

通过分析书面测试卷的结果，详细记录学生在不同知识点上的得分情况，如元素周期表的掌握、化学反应的理解以及化合物的应用等，以数值化数据显示学生知识掌握的广度和深度。通过比较测试前后的分数变化，评估教学策略对学生知识掌握的影响。

###### (2) 技能发展水平

通过实验技能测试和小组项目评估，收集关于学生实验操作能力、数据分析能力、问题解决能力和团队协作能力的信息。实验技能测试侧重于个人操作能力，而小组项目评估则更加强调团队合作和综合应用能力。通过观察和记录学生在实验过程中的操作细节、数据记录准确性和小组互动情况，分析学生技能的发展水平。

###### (3) 核心素养提升情况

核心素养的提升主要通过自我评估和反思报告、同行评价和小组项目展示的综合分析来评估。关注学生在批判性思维、创新能力、信息素养和学习能力等方面的表现。自我评估和反思报告让学生自己识别在这些方面的进步和存在的不足，同行评价提供了他人视角下的素养表现，而小组项目展示则体现了学生将核心素养应用于实际研究中的能力。

##### (三) 教学反思与改进

在学生学习成果分析的基础上，进行教学反思，识别教学过程中的优势和不足。针对学生在知识掌握程度上的不足，调整教学计划，增加或减少某些知识点的讲解深度和广度，采用更多样化的教学方法，如引入更多的实例讲解、互动讨论等，来提高学生的学习兴趣 and 知识理解深度。针对学生技能发展水平的评估结果，增强实验教学的比重，提供更多的实验机会和更丰富的实验资源，鼓励学生进行探索性学习。同时，加强实验前的理论讲解和实验后的结果分析讨论，提升学生的实验技能和科学思维能力。根据核心素养提升情况的分析，针对发现的问题，如团队合作能力弱、创新思维不足等，设计专门的培训和活动，如团队建设活动、创新思维工作坊等，以促进学生在这些方面的发展。

#### 结束语

通过本研究的实施，明显发现核心素养导向的教学设计能够有效提升学生的化学学科知识掌握、技能发展和核心素养提升情况。教学实践的评估和分析揭示了当前教学方法的优势与不足，为未来的教学提供了宝贵的反思与改进方向。通过持续探索和优化教学策略，高中化学教育将更好地满足学生发展的需求，为培养适应21世纪挑战的创新型人才奠定坚实的基础。

#### 参考文献

- [1] 李鑫. 探讨高中化学核心素养视角下的教学实践研究——以铁元素及其化合物为例[J]. 高考, 2022, (24): 137-140.
- [2] 景旭东. 基于核心素养的高中元素化合物教学[J]. 中学课程辅导, 2022, (18): 81-83.
- [3] 张艺颖. 基于“5E”教学模式的高中化学元素化合物教学设计及实践研究[D]. 云南师范大学, 2022.
- [4] 肖微微. 核心素养背景下的高中化学元素化合物教学研究[J]. 求知导刊, 2021, (24): 58-59.
- [5] 田盛梅. 基于核心素养的高中化学元素化合物教学策略研究[D]. 西南大学, 2021.
- [6] 涂永坤. 核心素养下高中化学元素化合物教学方法分析[J]. 名师在线, 2020, (27): 6-7.

注：本文系呼和浩特市教育科学研究“十四五”规划课题，课题名称：《基于核心素养的高中化学教学实践研究》，课题编号（HSKT1451379）