

# 基于证据推理的高中化学项目式教学研究

张会娟

江西省赣州市南康区第二中学

**摘要:**随着教育改革的深化推进,高中化学教学与学生的发展需求具有较高的契合度。因此,本文重点基于证据推理的高中化学项目式教学开展研究,对其内涵、必要性和实施路径等内容进行探究,通过真实的问题情境,突出学生的课堂主体地位,让学生在收集和分析证据中构建完善的知识体系,培养其逻辑思维和证据意识。通过深入阐述各大教学实践环节,提高学生的核心素养,提高课堂教学效率,推动高中化学教学改革,促进高中化学教学的改革发展。

**关键词:**证据推理;高中化学;项目式教学

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2025.09.097

## 引言

高中化学这门学科在培养学生科学素养和综合能力中均占据重要的地位<sup>[1]</sup>。随着教育改革的深化推进,基于证据的项目式教学广泛应用,为高中化学教学注入新的活力。它改革了传统教学模式的束缚,突出学生的课堂主体地位,为学生创设具有挑战性的教学情境,基于证据开展推理和探究活动,较大程度上激发学生的学习兴趣,提高课堂教学质量,发展学生的综合素养。

## 一、基于证据推理的高中化学项目式教学概述

高中化学项目式教学的开展基于证据推理的方式,是一种具有较强创新性且突出学生课堂主体地位的教学模式。该教学模式的开展,通过真实且挑战性较强的化学问题,为学生营造了沉浸式的学习环境,调动学生参与课堂探究活动的积极性。这样,学生在学习中扮演科研工作者的角色,系统地收集各类证据,应用所学的化学知识,通过逻辑思维深入分析且客观地评价证据,构建完善的化学知识体系,循序渐进地培养学生严谨的逻辑思维和证据意识<sup>[2]</sup>。该教学模式不同于传统的教学方法,突出教师的课堂主体地位,以课堂讲授为主要模式,导致学生在学习中被动接受知识,不利于其主动思考与探究。证据推理的项目式教学,突出了学生的课堂主体地位,让学生以某个特定项目为依据进行探究。随着项目进一步推进,学生自主查阅资料、设计实验、分析数据等,构建了完善的知识体系,形成良好的批判思维,提高自身的问题解决能力以及团队合作能力。

## 二、基于证据推理的高中化学项目式教学的必要性

### (一) 顺应教育改革趋势

随着我国教育改革的深化推进,培养学生核心素养已经成为教育的重中之重。在此背景下,高中化学项目式教学基于证据推理高度契合这一目标。该教学模式的

开展,创设了真实的问题情境,让学生应用所学的知识解决问题,从而提高学生的创新能力、批判思维和实践能力<sup>[3]</sup>。比如,在“如何处理工业废水中的重金属离子”项目中,学生需要应用氧化还原、化学沉淀等知识设计废水处理方案,同时深入分析方案的环保性、可行性和经济性等。这个过程中,学生自主经历资料查阅、实验设计以及分析与优化实验结果的过程,锻炼了实践能力,让学生学会从多个不同角度分析并解决问题,促进学生全面发展。此外,还能够培养学生良好的社会责任感,让其意识到一些社会问题的解决离不开化学知识,契合教育改革在培养人才中的要求。

### (二) 满足学生学习需要

高中生正处于各方面认知发展的关键时期,其对环境的好奇心较强,更渴望自主探究获取知识。然而,传统教学模式下,学生在知识学习中处于被动地位,满足不了个性化学习需求。项目式教学的应用,为学生创设了真实且多样化的情境,如社会热点、化学现象等,让学生在问题解决中调动自身学习能动性,满足学生的个性化学习需求<sup>[4]</sup>。比如,教学“化学与生活”时,教师通过设计“自制无磷洗衣粉”的项目,让学生在项目开展中对洗衣粉的去污原理、各种成分的作用、含磷洗衣粉对环境的危害等内容进行全面了解。这样,学生可以基于自身的兴趣爱好自主选择研究的方向,调动其学习积极性,让其从被动学习转变为主动学习。与此同时,还能让其体会成果的喜悦,培养其自信心,确保学习的效果。

### (三) 提高化学教学质量

高中化学教学基于证据推理的项目式教学有助于学生对化学的原理和概念等知识进行全面了解,灵活应用所学的知识解决问题,提高学以致用能力。然而,项目

实施的过程中,学生不再是孤立地学习化学知识,而是将问题和知识有效结合,通过解决问题进一步理解与掌握所学的化学知识<sup>[5]</sup>。比如,开展“电池原理”这一实验时,学生分工设计实验方案,自主观察实验现象,分析并讨论实验结果。这样,学生对电池的工作原理进行深入的理解,且学会应用电池原理自主设计新型电池。与此同时,还锻炼了学生的沟通表达能力和团队合作能力。这样,学生在小组合作中学会倾听、尊重他人的观点,提高问题的解决能力,培养其良好的沟通与合作能力。这样,提高学生的综合能力,有利于学生更好地理解与掌握所学的知识,提高课堂教学效率,培养学生学科素养。

### 三、基于证据推理的高中化学项目式教学策略

#### (一) 教学准备

##### 1. 选定项目主题

选择何种项目主题直接影响教学的效果,教师要以课程标准、学生兴趣和生活实际为切入点选择合适的项目主题,如“新制氯水成分的探究”。从新课程标准分析,氯水的成分包含了离子反应、氧化还原反应等重要知识点;从学生兴趣分析,氯水在生活中的应用极为广泛,如游泳池水消毒对激发其探究欲望具有促进作用;从生活角度分析,通过了解氯水成分,使学生学会正确使用含氯消毒剂,实用性较强。因此,选定这一主题比较合适,能够调动学生探究积极性。

##### 2. 整合与利用教学资源

为了丰富学生的学习素材,教师要对教学资源进行整合。此外,实验探究的开展,离不开实验器材<sup>[6]</sup>。这就要求教师为学生提供充足的实验器材,且主动引导学生使用。与此同时,物理化学史资料还是网络资源,都能为学生提供丰富的学习资源,拓宽其知识面。比如,学生通过查阅网络资料,能够了解氯水的发现历程以及其在不同领域的应用;通过学习化学史资料,调动学生探究积极性,培养其良好的创新意识和科学精神。

#### (二) 教学实施过程

##### 1. 创设情境,提出问题

根据情境认知理论的内容可知,学生需要通过特定的情境获取与应用知识。比如,教学“新制氯水成分的探究”时,教师可以通过为学生播放一段高清视频,画面中有一名工作人员正在有条不紊地往游泳池中添加含氯消毒剂,紧接着就看到水中泛起了白色的涟漪。教师播放结束后,及时为学生展示相关数据,比如,不同规律的游泳池使用含氯消毒剂的用量、不恰当使用含氯消

毒剂引发健康问题的案例等。接着,提出问题:“工作人员往游泳池中投放消毒剂,新制氯水中主要有哪些成分能够起到消毒的作用?”通过提出问题,让学生展开激烈的讨论,此时教师深入到各个小组,了解学生的内心想法,并为其提供相应的引导。比如,有学生提出:“氯水中是不是有某一种能够杀死细菌的生物?”教师及时回应:“你的这个想法也有一定的科学性,我们能不能通过实验探究这种物质?”通过这样,激发学生探究欲望,让其对化学知识和生活的联系进行探究,调动学生学习积极性,让其深入地了解知识的背景。

##### 2. 收集证据,提出假设

观察并收集实验证据后进行科学探究,以此提出合理的假设,有助于培养学生科学探究思维<sup>[7]</sup>。教师应主动引导学生对以往所学的化学知识进行回顾,让学生在小组讨论中涉及合理的实验方案。通过讨论,第一组学生提出可以通过氯气的强氧化性,使用淀粉碘化钾试纸对氯水中有无 $\text{Cl}_2$ 分子进行检验。第二组学生提出可以通过让银离子和氯离子发生反应,并往氯水中滴入硝酸银溶液,检验其有无 $\text{Cl}^-$ 。第三组学生通过酸碱指示剂判断氯水中有无 $\text{H}^+$ 。这样,教师通过引导学生讨论,让其对实验的原理进行探究。如,第一组学生在实验时,教师可以通过“ $\text{Cl}_2$ 能使淀粉碘化钾试纸变蓝,为什么?”这个问题让学生深入探究氧化还原反应的园林。与此同时,在上述三组学生实验结束后,小组之间互评实验方案的合理性,结合提出的意见进一步完善实验设计。这样,学生在沟通交流中逐步对新制氯水的成分进行假设。通过让学生收集证据,引导学生对证据和假设二者的逻辑关系进行探究,以培养学生良好的逻辑思维。

##### 3. 实验探究,推理验证

实证主义重点突出通过实证研究进行理论假设的验证。学生设计实验方案后,可以以相关的实验方案为依据开展实验操作。这样,教师要对学生的操作规范进行高度关注,及时纠正不规范的行为<sup>[8]</sup>。比如,将试剂滴入试管时,有一部分学生不规范操作,滴管可能接触到试管内壁,影响实验结果。此时,教师及时提醒学生,告知其避免将滴管接触实验内壁,避免试剂受污染影响实验结果。观察实验现象时,部分学生没有细致观察,对一些细微变化的重视度不够。因此,教师要引导学生从气味、颜色、状态等多个不同角度着手观察,详细记录实验数据。随着实验的开展,部分学生发现淀粉碘化钾试纸的颜色变蓝。教师可以就这一实验现象再次提出

问题：“试纸变蓝代表什么？能说明氯水中一定含有 $\text{Cl}_2$ 分子吗？”通过问题引导学生进一步分析。接着，教师组织学生就实验中的异常现象进行讨论，如加入硝酸银后，沉淀颜色并不是纯白的，很有可能受到实验操作错误、试剂被污染等影响，循序渐进地提高学生的问题解决能力。

#### 4. 小组合作，交流分享

根据建构主义学习理论的内容可知，学生在学习的过程中，通过与他人互动协助，逐步构建完善的知识体系。教师可以将学生分为若干个小组，让学生以实验结果和推理的过程为依据进行讨论。这样，学生在小组讨论中，教师制定明确的规则，让各个成员自主发表观点，认真倾听意见，避免打断他人的发言等<sup>[9]</sup>。在沟通交流中，各小组自主展示本小组的实验结果。比如，第一小组的学生展示了淀粉碘化钾试纸颜色变蓝，且得出氯水中含有 $\text{Cl}_2$ 分子这一结论。第二小组的学生展示了滴加硝酸银溶液可以产生白色沉淀的成果，且沉淀不溶于稀硝酸，提示氯水中含有 $\text{Cl}^-$ 。接着，其他小组负责提出问题和补充，如第三组学生提出：“是否考虑到其他离子可能影响实验的结果？”通过这样，学生在沟通交流中得到启发，深入且全面地认知新制氯水的成分。各小组沟通交流结束后，由教师负责总结与评价。这个过程中，教师要肯定学生在操作规范、实验设计和团队协作等方面的优点，及时指出学生在实验中存在的推理过程不严谨、数据记录不准确等问题，提出相应的改进意见。

#### （三）教学评价

教学评价的开展要从两个方面进行：一方面，建立多样化的评价指标体系。多元化评价指标体系的建立，能够对学生学习的成果和过程进行全面评估<sup>[10]</sup>。这一体系的建立，除了要包含学生掌握化学知识的程度外，还要重点对其团队合作、证据收集分析和沟通表达等内容进行分析。比如，对学生的证据收集与分析能力进行评价时，教师可以从分析方法是否合理、证据是否完整和准确等方面着手。对学生的团队合作能力进行评价时，教师可以从成员的沟通情况和团队合作的效率等方面进行评价。另一方面，多样化的评价方式。教师构建多样化的评价方式可以采用教师评价、学生自评和互评等方法，通过这样的评价，从专业的角度为学生提供指导，让其发现自身的优缺点，及时提出改进建议；学生自评，能够让其对学习的过程进行反思，及时发现自身存在的问题，朝着正确的方向努力；学生互评，能够让其互相

学习并共同取得进步。比如，小组在项目学习后，能够通过互评表格的填写评价小组成员的表现，让其反思自身的表现。

#### 结语

高中化学项目式教学活动的开展基于证据推理，通过精心的教学准备、科学的教学实施和全面的教学评价，推动高中化学教学改革。这样，学生不再是知识的被动接受者，而是学习的探究者，让其在问题探究中掌握所学的化学知识，培养其创新思维、逻辑思维和合作能力等，符合新时代人才培养的要求，有助于推动高中化学教育的可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 韦永克. 基于核心素养高中化学大单元教学设计的研究[J]. 科学咨询, 2025(1): 155-159.
  - [2] 胡春艳. 基于证据推理的高中化学项目式教学研究[J]. 华夏教师, 2024(33): 61-63.
  - [3] 王志宇. 高中化学教学中的哲学思想——以“化学平衡”为例[J]. 中学化学教学参考, 2024(12): 1-3.
  - [4] 耿淑玲, 邹何悦, 栗佳静, 等. 高中化学“证据推理”教学评价量表的编制及应用[J]. 化学教育(中英文), 2024, 45(5): 22-28.
  - [5] 王平. 基于证据推理与模型认知的体验式学习实践——以“压强对化学平衡的影响”为例[J]. 中学化学教学参考, 2023(26): 40-43.
  - [6] 唐步蔚. 发展学生证据推理与模型认知核心素养的策略——以“乙醇”为例[J]. 亚太教育, 2023(10): 68-71.
  - [7] 史满红. 基于核心素养的高中化学教学实践——以证据推理与模型认知素养为例[J]. 亚太教育, 2023(8): 44-46.
  - [8] 姚亮发, 郑柳萍, 张贤金, 等. 基于证据推理意识的铜与稀硝酸反应实验的新设计[J]. 化学教学, 2022(12): 75-77.
  - [9] 周业虹, 杨青. 基于素养水平的化学证据推理素养培育[J]. 基础教育课程, 2022(22): 59-66.
  - [10] 白云, 李娜娜, 邓阳. “证据推理”在高考化学试题(全国卷)中的考查特点[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(15): 19-25.
- 作者简介：张会娟（1985），女，汉族，本科，研究方向：高中化学教学。