

高中化学人教版教材“探究”栏目的教学策略研究

孙嘉琦 姚军*

内蒙古民族大学

DOI:10.32629/mef.v8i20.17967

[摘要] 为落实核心素养,人教版高中化学教材中共设置了23个“探究”栏目,帮助学生学习运用化学知识,发展学生能力。通过剖析“探究”栏目特点,从而提出教学策略。研究发现该栏目可分为验证性探究、分析性探究、综合性探究、模型推理探究四大类型,基于此四类探究栏目提出相应的教学策略,希望可以为教师更高效地进行化学教学提供帮助,也能够帮助学生较为系统地学习化学,为高中化学教学提供有益参考。

[关键词] 高中化学; 探究栏目; 人教版高中化学; 教学策略

中图分类号: G633.8 文献标识码: A

Research on Teaching Strategies of 'Inquiry' Column in High School Chemistry Textbook

Published by People's Education Press

Jiaqi Sun Jun Yao*

Inner Mongolia Minzu University

[Abstract] In order to implement the core literacy, a total of 23 'inquiry' columns have been set up in the high school chemistry textbooks of the People's Education Press to help students learn to use chemical knowledge and develop their abilities. By analyzing the characteristics of the 'inquiry' column, the teaching strategies are proposed. The study found that the column can be divided into four types: confirmatory inquiry, analytical inquiry, comprehensive inquiry, and model reasoning inquiry. Based on these four types of inquiry columns, the corresponding teaching strategies are proposed, hoping to provide help for teachers to carry out chemistry teaching more efficiently. It can also help students learn chemistry more systematically and provide a useful reference for high school chemistry teaching.

[Key words] high school chemistry; exploration column; people's education version of high school chemistry; teaching strategies

随着教育改革的不断推进,培养学生的科学素养和探究能力成为高中化学教学的重要目标。高中化学新课程标准中科学探究被提升到了核心地位,要求以发展学生化学学科核心素养为宗旨,强调“素养为本”的教学,要求学生要体验完整的科学探究过程,能够基于证据进行推理,理解科学的本质;能够独立或合作开展实验,收集证据,基于事实分析推理;鼓励学生改进和创新实验,开展开放性、项目化探究活动^[1]。人教版高中化学必修教材中的“探究”栏目,作为落实这一目标的重要载体,为学生提供了亲身体验科学探究过程的机会。然而,在实际教学中,“探究”栏目的实施效果并不理想,存在许多问题,如教学时间安排不合理、探究活动缺乏深度等,影响了学生科学素养的提升。本文尝试分析人教版高中化学必修教材“探究”栏目的特点,并依据其特点提出相应的使用建议,以期对“探究”栏目的教学质量有所帮助,促进学生科学探究能力和化学学科核心

素养的发展。

教材栏目,也称为教材体例或功能模块,是指教材中为了达成特定的教学或学习目标,而设计的具有固定名称、特定功能和相对统一形式的组成部分。教材栏目是教材编写者为实现特定教学目标,将知识内容、学习活动、拓展信息等以固定形式和功能划分的模块,是教材内容的“功能单元”。

1 高中化学教材栏目的主要类型与功能

人教版高中化学教材(2019年修订版)共设置了14个栏目(栏目类型及功能见表1),可将其分为五大类:核心知识与探究类、知识拓展与应用类、归纳总结与提升类、习题与评价类、其他辅助类。核心知识与探究类包括:“实验”、“探究”、“思考与讨论”、“方法导引”;知识拓展与应用类包括:“科学·技术·社会”、“资料卡片”、“信息搜索”、“化学与职业”;归纳总结与提升类包括:“整理与提升”、“研究与实践”;习题与评价类包括:

“练习与应用”、“复习与提高”;其他辅助类包括:“本节要点”、“引言或扉页”。每一个栏目都有其自己的主要功能(各类型栏目及功能见表1)。

表1 栏目类型及功能

栏目类型	典型例子	主要功能
核心知识与探究类	实验	验证或探究物质性质与反应的实践活动,培养基本操作技能。
	探究	更具开放性的实验活动,引导学生自主设计并完成探究过程。
	思考与讨论	在知识关键点设置问题,引导学生深入思考和交流。
	方法导引	介绍科学研究的重要思想方法,如模型法、分类法等。
知识拓展与应用类	科学?技术?社会	展现化学原理在技术前沿和社会生活中的重要应用。
	资料卡片	提供与正文相关的数据、史料、小知识等,作为知识补充。
	信息搜索	鼓励学生利用多种渠道自主查阅资料,培养信息素养。
	化学与职业	介绍与化学相关的职业,帮助学生进行生涯规划。
归纳总结与提升类	整理与提升	位于章末或模块末,引导学生构建知识网络,进行系统性复习。
	研究与实践	综合性、跨学科的课题研究活动,强调知识的综合应用与实践。
习题与评价类	练习与应用	位于每节之后,用于巩固本节基础知识,分为“基础题”和“拓展题”。
	复习与提高	位于每章之后,综合性更强,用于全章知识的整合与能力提升。
其他辅助类	本节要点	梳理本节的核心知识要点。
	引言/扉页	通过图片和文字引入章节主题,激发学习兴趣。

2 “探究”栏目的分析及特点

“探究”栏目作为新教材科学探究活动的文本载体,是学生进行探究活动不可或缺的重要内容。以学生为主体,运用所学知识制定实验计划完成科研过程,不仅可以培养学生“宏观辨识与微观探析”“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”等化学学科核心素养,还有助于学生更好地欣赏和理解化学学科的本质,提高学生对化学学科的兴趣^[2,3]。

2.1 “探究”栏目的分布及类型

人教版高中化学教材中共设置了23个“探究”栏目,这个数量充分体现了新教材对科学探究能力培养的高度重视,在各册书中分布相对均匀,但是选修教材的探究深度和复杂度显著高于必修教材,必修教材更侧重于基本操作、现象观察和简单结论;选择性必修教材强调变量控制、方案设计、证据推理、模型建构和解决复杂问题。这些“探究”栏目共同构成了一个完整的科学探究能力训练体系,是落实“科学探究与创新意识”这一化学学科核心素养的关键载体。从探究能力和思维层次来看,“探究”栏目可以分为四大类:验证性探究、分析性探究、综合性探究、模型推理探究。

这23个“探究”栏目在知识领域上覆盖全面,从能力层次上看,必修教材以验证性和简单分析性的探究为主,选择性必修以复杂的分析性和设计性探究为主,必修打好基础,选择性必修提升能力,构成由“扶”到“放”的完整阶梯。教师可以根据不同的探究类型,采取不同的教学策略。

2.2 “探究”栏目特点

科学探究活动一般包含提出问题、猜想假设、制定计划、进行实验、收集证据、结论与解释、反思与评价、表达与交流等8个要素,然而,在实际探究活动中,根据探究活动特点可有所侧重或适当减少要素^[4]。不同类别“探究”栏目内容包含的要素可根据其特点进行选择,对不同类别的“探究”栏目内容的特征进行分析,其包含的要素见表2所示。

表2 不同类别“探究”栏目核心要素分析

“探究”栏目类别	核心要素(突出显示)
验证性探究	进行实验、收集证据、结论与解释
分析性探究	收集证据、结论与解释、表达与交流
综合性探究	几乎全部要素,尤其强调:制定计划、反思与评价、表达与交流
模型推理探究	猜想与假设(基于模型)、收集证据、结论与解释(回归模型)

验证性探究以实验操作验证已知结论,核心是在实践中学习知识、巩固知识和技能;分析性探究以逻辑思维分析给定信息(数据、图表、事实),核心是“思中得”,构建规律和概念;综合性探究完整或近乎完整的经历科学探究全过程,核心是“全程体验”,培养综合能力;模型推理探究基于已有模型提出假设,并通过证据进行推理和修正,核心是“模型构建与应用”。基于这些特征,对要素进行归类分析:

验证性探究:“提出问题”通常是隐含的或由教材直接提出的;“猜想与假设”通常缺失或极其微弱,因为结论已知,学生无需“猜”,而是“预期”已知结果;“制定计划”通常由教材提供标准步骤,学生主要是执行,而非自主设计;“反思与评价”可能涉及对实验操作、实验现象与理论符合度的反思;“表达与交流”通常限于小组内或师生间的简单讨论。验证性探究的核心是进行实验、收集证据、得出结论,它是一个“执行验证”的过程。

分析性探究:“提出问题”由教材设置一个明确的分析任务,例如,“分析这些数据,你能得出什么规律?”;“猜想与假设”在分析过程中,学生可能会形成初步的想法,但通常不是必需的显性环节;“制定计划”或“进行实验”,基本缺失,因为分析的对象是现成的信息,而非通过动手实验获得;“反思与评价”,可能涉及对分析思路、结论可靠性的反思;“表达与交流”非常重要,学生需要清晰地阐述自己从数据中归纳出的规律,并与其他人交流,修正自己的结论。分析性探究的核心是收集证据(分析数据)、结论与解释、表达与交流,它是一个“分析归纳”的过程。

综合性探究:“提出问题”由教材引导或学生自主提出;“猜想与假设”学生需要基于已有知识对问题提出可能的答案;“制定计划”这是关键环节,学生独立或分组规划实验,选择试剂和仪器;“做实验”,落实自己的计划;“收集证据”观察并记录现象和实验数据;“结论和解释”根据证据得出结论,并解释现象;“反思与评价”至关重要,反思方案是否合理、现象是否异常、结论是否可靠,并提出改进建议;“表达与交流”必须环节,以报告、展板、演讲等形式展示整个探究过程和结果。综合性探究最接近完整的科学探究流程,其核心是自主地经历从“制定计划”到“表达与交流”的几乎所有环节。

模型推理探究:“提出问题”围绕某一理论或模型的适用性展开,例如:“浓度如何影响速率?”其背后模型是“有效碰撞理论”;“猜想与假设”核心中的核心,假设是基于一个核心科学模型,如有效碰撞理论、平衡移动原理、杂化轨道理论,推导出的具体预测;“制定计划”通常需要精心设计控制变量的实验;“进行实验”与“收集证据”为检验假设服务;“结论与解释”结论直接指向对初始模型和假设的判断,是模型的验证或应用;“反思与评价”可能涉及对模型本身局限性的思考,例如:“这个模型在这里完全适用吗?”;“表达与交流”需要清晰地展现“从模型到假设,再到证据,最后回到模型”的推理链条。模型推理探究的核心是猜想与假设(基于模型)、收集证据、结论与解释(回归模型),它是一个“模型-验证-修正”的循环过程。

通过对上述四大类“探究”栏目内容分析可发现,验证性探究是基础,训练实验技能;分析性探究提升思维层次;模型推理探究深化理论理解;综合性探究则是前三种能力的整合与升华,旨在模拟真实的科学研究过程。通过这四种探究活动的交替进行,学生的科学素养得以全面、阶梯式地发展。因此,不同栏目对活动要素侧重有所不同,教师应该根据教学内容选择合适的教学流程进行教学。

3 “探究”栏目教学策略

“探究”栏目的目的是通过引导学生参与活动,培养问题意识和探究能力,目的是让学生发现问题,深入思考解决问题,在讨论中理解知识,在探究中获得证据,在实践中提高能力。针对人教版高中化学教材中这四种不同类型的“探究”栏目,教师可以采用差异化的教学策略,最大程度地发挥其教育功能。

3.1 验证性探究栏目的教学策略

验证性探究类栏目主要核心是巩固知识、训练技能、建立理论与实践的联系,可采取从目标到精进的系统策略:目标先行-规范操作-现象结论对接-反思误差。

在实验开始前,让学生清晰地复述或明确所要验证的化学原理或结论是什么。例如,在验证“浓度对反应速率影响”前,提问学生:“我们基于碰撞理论,预期会看到什么现象?”目的是将学生的注意力从“好玩”引向“求证”,带着明确目的进行实验。

教师应清晰地演示或讲解关键操作步骤、安全注意事项。强调操作的规范性直接关系到证据的可靠性和实验的成败,从而

培养学生严谨的科学态度和基本的实验技能。

教学过程中教师应引导学生将观察到的每一个现象(如颜色变化、沉淀生成、气泡速度)与所验证的理论知识点进行一一对应解释,达到强化证据意识的目的,避免学生只看热闹不钻研,保证学生理解现象背后的化学本质。

当实验现象与理论预期有细微差别时,如产生的气泡量不如预期,教师应引导学生分析出现此现象的可能原因,如药品浓度不准、温度影响、仪器洁净度等,将“失败”或“偏差”转化为宝贵的教学资源,培养学生的批判性思维和实事求是的精神。

3.2 分析性探究栏目的教学策略

分析性探究类栏目的核心是发展信息处理能力、训练归纳与概括思维、构建化学核心观念。可采取以问题为导向,从而进行模型构建,将结果以可视化方式进行表达,最后进行论证。

在教学过程中,教师不应该直接要求学生分析整个复杂的数据表,而是设计一系列由浅入深的问题。例如,在探究元素周期律时,教师可以向学生提问:“观察原子最外层的电子数,如果原子序数增加,你会发现什么?”、“比较原子半径的变化,有什么趋势?这个趋势是连续的吗?”、“将原子半径和主要化合价的变化放在一起看,你能总结出什么更普遍的规律?”。这样做可以帮助学生搭建思维结构,帮助学生拆解复杂任务,学会分析数据的方法。教师可以明确指导学生运用对比和归纳的思维方法。比如:官能团性质探究。“对比乙醇和苯酚,它们都有羟基,为什么与氢氧化钠的反应不同?”、“对比乙醇和乙酸,它们的羟基性质又有何不同?这说明了什么?”。这种方法可以让思维更加显化,让学生不仅知道结论,更掌握得出结论的科学方法。教师可以指导学生将分析结果用图表、概念图、思维导图等形式表达出来。例如,将数据表格转化为折线图或柱状图,更能直观显示周期性变化。以这样的形式将内在思维外显出来,促进知识的结构化,并提升信息转化的能力。

教师可以要求学生上台展示分析过程和结论,并接受同伴质疑。此时教师可以追问:“你的结论是从哪几个数据得出的?”、“能否排除其他可能性?”。通过这个过程培养学生的逻辑表达能力和证据意识,从个人思考变成公共知识。

3.3 综合性探究栏目的教学策略

综合性探究类栏目的核心主要是体验完整科学过程、培养解决问题能力、协作与创新能力。教学过程中可采取项目式学习,以方案论证会的形式进行实验,实验结果以多元化的方式展现。

教学中可以将综合性类探究包装成一个具体的项目任务,比如“为学校实验室设计一套铁制品防锈方案”,其中就包含了《探究铁及其化合物的氧化性或还原性》的核心内容,为探究活动赋予真实的情境和目的,激发内在动机。

教学过程中可以对学进行分组,在小组制定计划后并不立即动手实验,而是组织“方案论证会”。各组陈述实验设计,包括变量控制、预期现象、安全预案等,且接受老师和同学的提问,以此来弥补学生设计能力的短板,集思广益,完善方案,避免

学生盲目实验和造成资源浪费。教师的角色应从“讲授者”转变为“评估者”,教学中使用评估量表对学生在提出问题、方案设计、团队合作、实验记录等多方面的表现进行即时反馈,整个教学过程中应该关注过程而非只有结果,全面评价学生的发展。

3.4 模型推理探究栏目的教学策略

模型推理类探究栏目主要是深化对理论模型的理解,培养“假设检验”的科学思维和模型认知能力,进行此类栏目可以遵循“提出模型-假设演绎-模型修正”三个过程。

探究开始之前,教师应与学生一起明确本次探究所依据的核心化学模型是什么。例如,在探究影响反应速率的因素时,必须先回顾“有效碰撞理论”,为后续的“猜想与假设”提供理论依据,避免无根据的瞎猜。

教师教学中要引导学生从核心模型出发,进行逻辑推演,提出可检验的假设。比如,“根据有效碰撞理论,增大反应物浓度,单位体积内活化分子数增多,有效碰撞频率增加。因此我们假设:增大硫酸浓度,与锌粒反应的初始速率会加快。”整个过程中建立“模型→推演→假设”的逻辑链条。

实验在得出结论后,教师要引导学生回归模型进行讨论:“我们的实验结果是否完美地支持了初始模型?有没有无法解释的‘异常’现象?这个模型的解释边界在哪里?”,通过提问让学生认识到模型不是绝对的真理,而是在不断检验和修正中发展的,培养批判性的模型观。

4 结语

总的来说,教师应该注意教科书中的“探究”栏目。人教版教材中的“探究”栏目具有重要的教育价值。它不仅可以帮助教师更有效地进行化学教学,而且可以帮助学生建立掌握知识的优秀思维模式。学生可以比较系统地学习化学,这对掌握化学知识很有帮助。

[参考文献]

[1]王磊,王祖浩.普通高中化学课程标准日常修订版(2017年版2025年修订)解读[J].基础教育课程,2025,(12):58-60.

[2]穆仕盼.基于深度学习的PBL教学模式在高中化学“探究”栏目中的实践研究[D]重庆三峡学院,2025.

[3]龙云飞,李婉冰,刘狄,等.高中化学必修教材“科学探究”栏目的研究[J].当代教育理论与实践,2019,11(04):26-29.

[4]罗彩霞.把探究教学模式引入物理课堂[J].读与写(教育教学刊),2016,13(06):128-129.

作者简介:

孙嘉琦(2000--),女,蒙古族,内蒙古通辽市人,内蒙古民族大学学科教学(化学)专业研究生,研究方向:化学课程教学论。

*通讯作者:

姚军(1967--),男,内蒙古通辽人,博士研究生,教授,研究方向:化工原理,化学教学论。