

高中化学课堂教学中学生高阶思维能力的培养策略研究

朱富有

福建华侨职业学校, 福建 厦门 361000

摘要: 随着教育理念的不断更新, 高中化学教学正逐渐从知识传授转向学生能力的培养。本文针对高中化学课堂教学中学生高阶思维能力的培养策略进行了详细探讨, 在分析了高阶思维培养重要性的基础上, 提出了创设问题情境、引导实验探究、设计任务实践、设计变式迁移教学和构建多维度评估体系等具体策略, 旨在提升学生的发散思维、逻辑思维、批判性思维、创新思维和逆向思维能力。

关键词: 高中化学; 高阶思维; 培养策略

引言

在当前教育改革背景下, 教育目标正逐步从传统的知识传授转变为培养学生的高级认知能力, 尤其是在高中阶段, 这一转变显得尤为重要。高中化学作为自然科学的重要分支, 不仅是学生认识世界、理解自然规律的重要工具, 更是培养学生高阶思维能力的有效载体^[1]。因此, 如何在高中化学课堂教学中有效培养学生的这些能力, 已经成为教育工作者关注的焦点。本文旨在探讨高中化学教学中学生高阶思维能力的培养策略, 以期提升学生的综合素养和创新能力提供理论支持和实践指导。

1 高阶思维培养的重要性

高阶思维是超越基础记忆、理解与应用的认知操作, 包括分析、整合、评估及创造等深层次的思维方式^[2]。此类思维方式要求个体不仅需对信息进行深度加工, 还需将跨学科知识有机结合, 以形成新颖的观点和有效的解决方案。在当今信息量激增的时代背景下, 教育的目标已从单纯的知识积累转向更加重视培养学生的高阶认知能力, 这已成为评价教育成效和学生综合素养的关键尺度, 如图 1 所示。培养高阶思维对学生整体发展至关重要: 一方面, 它能增强学生对所学知识的掌握与运用, 从

而提升学习成果; 另一方面, 有助于学生应对社会环境的快速变迁, 解决复杂的实际问题。此外, 高阶认知技能的发展还能够激发学生的创造力与实践技能, 为他们的未来职业道路铺设稳固基石。

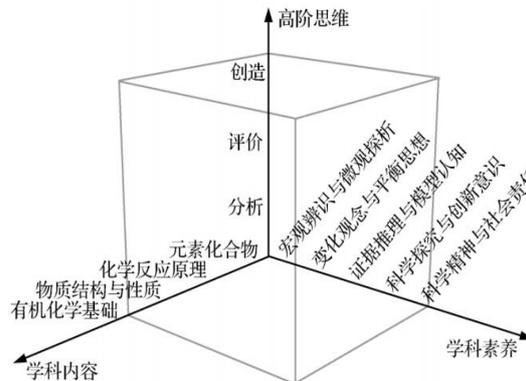


图 1 学科内容与学科素养高阶思维关系图

2 高中化学课堂教学中培养学生高阶思维能力的具体策略

2.1 创设问题情境, 培养发散思维

在高中化学教学过程中, 为了培养学生的高阶思维能力, 建立探究性的学习情境以激发他们对化学知识的深入思考显得尤为重要^[3]。在教学实践环节, 教师应致力于设计探究性情境, 通过多维度引导学生分析问题, 探索解决化学难题的方法, 以此来强化他们的发散思维, 并提高学习成效。在实施

这种教学策略时,教师可利用化学现象、实验案例或日常生活中的化学实例,提出具有挑战性和研究价值的问题。同时,考虑到学生的个体差异,教师还可以设计分层指导问题,鼓励学生自主探索、拓宽思路并深入研究化学原理,体会化学知识与实际生活的紧密关联,从而增强化学课堂的教学效果。

以“金属材料”的教学为例,为促进学生发散思维的发展,教师可以根据课程核心内容构建探究性情境,并设计多层次的引导问题,鼓励学生从多元角度思考、讨论和研究,从而有效提升其高阶思维能力。例如,在一个特定的教学情境中,教师可引导学生扮演历史学者和考古学家的角色,参与一个关于古代金属工艺及其应用的虚拟研究任务。在此任务中,学生将探索一处虚构的古代遗址,该遗址内藏有多种采用不同金属材质制造的文物。在这一过程中,教师应强调情境的真实性和开放性:“在该遗址中找到的金属制品展示了各异的颜色和质地;某些物品表面已经氧化,而其他则保持了良好的光泽。”此外,一些器物表面还留有雕刻纹饰或铭文符号,这些很可能代表着古代匠人特有的标识方式。初步化学检测表明这些文物主要由铁及其它金属元素组成,但具体成分比例仍有待深入分析确定。基于此情境,教师可提出一系列旨在激发发散思维的问题:“依据观察到的金属文物外观特征,对其进行分类,并推测可能涉及的金属种类。”“考虑到当时的技术条件限制,你认为这些金属制品中可能添加了哪些合金成分?你的判断依据是什么?”“如果你是古代的工匠,你会采取怎样的防腐策略来维护这些金属制品?”“结合对金属材料和化学工艺的理解,你能推断出这些器物采用了怎样的制造工艺吗?这些技术在当时是否处于领先地位?”通过这些将多学科知识整合入教学情境并提出富有启发性的问题,实现对学生发散思维的有效训练,培养他们的高阶思维能力。

2.2 引导实验探究,培养逻辑思维

化学作为一门建立在实验之上的自然科学,其

教学方式对于深化学生的理论理解至关重要^[4]。教师应精心策划化学实验课程,以促进学生对实验过程的分析与探索,从而有效提升他们的逻辑思维能力。在设计实验时,教师需特别关注实验步骤的合理性与科学性,指导学生根据观察结果、实验操作、数据分析及理论推理来深入探讨化学课程内容,鼓励他们思考实验现象背后的原理,逐步形成严谨的逻辑思维模式。在实施化学实验教学过程中,教师可采取分步引导策略:先指导学生详细记录实验前后的各项变化,再启发他们分析这些变化产生的条件、原因及其内在联系,从而学生更好地掌握化学知识,并在解决实际问题的过程中,显著提高他们的逻辑思维水平。

例如,在进行“配制特定摩尔浓度溶液”的实验活动时,教师应将强化学生的逻辑思维作为教育目标之一,精心设计教学流程,使学生通过逻辑推理和深入研究获得对化学知识的深层次理解。在具体操作环节中,教师需要组织学生完成实验操作、现象观察和数据记录等具体任务。根据学生的实验表现,教师可适时引导他们结合实验数据展开讨论。例如,要求学生根据实验现象分析相关化学原理,并思考提高实验准确度的方法。当遇到具体实验问题时(如定容后溶液体积未达到100 mL的预期值),教师应指导学生进行反思性分析:回顾实验操作步骤,系统排查可能的误差来源。这包括评估环境因素(如空气流动对称量结果的影响)和操作因素(如动作速度是否适当、操作手法是否规范),因为操作时间过长或动作不稳定都可能导致测量偏差。通过这种基于问题解决的逆向推理训练,能够促进学生逻辑思维能力的发展。

2.3 设计任务实践,培养批判性思维

批判性思维是高阶思维的重要部分,强调学生应具备自主分析、评估各类信息与观点的能力^[5]。在化学教学中,教师可通过设计富有挑战性的实践任务来培养这一能力。例如,可以组织学生对化学实验现象、数据结果或理论模型进行深入研讨,引

导他们主动质疑、多角度比较并客观评判不同证据的可靠性；同时，将化学知识与环境保护、社会发展等现实问题相结合设计实践活动，以此强化学生的批判性思维。通过这种探究式学习，学生的化学综合素养能够得以提高，确保其高阶思维能力得到有效的培养和发展。

以“硫及其化合物”的教学为例。教师可围绕培养学生批判性思维这一目标，设计多元化的探究活动，引导学生主动参与知识探索、问题分析与实践应用。在具体实施任务导向的探究式教学时，教师将培养学生的批判思维设定为核心目标，并细化具体的探究学习任务。例如，可以引入“硫元素的多样性及环境保护”探究任务，要求学生考察硫在自然界的多种存在形式以及它对环境的影响，深入探讨二氧化硫和三氧化硫等硫氧化物对大气质量的作用机制及其成因。学生需批判性地评估现有脱硫技术的优缺点及相关环保政策的有效性，并提出个人见解与改进策略。教师还可设置“硫酸生产工艺及其环境效应”的探究项目，引导学习者考察工业硫酸制备的关键工艺路线及其反应原理，系统评估生产环节中固体废弃物、工艺废水和废气排放等环境问题。基于对各类生产工艺环境友好度的综合分析，学生需提出降低环境污染并优化生产的建议措施。此外，设立“含硫化合物的应用与风险评估”任务，引导学生调查含硫化合物在日常及工业应用中的情况，识别使用这些化合物时可能遇到的风险和挑战。在此基础上，进行批判性讨论，探讨如何在确保安全性的前提下最大化利用这些化合物，并制定合理的管理和使用规范。通过这一系列多样化探究任务的设计，教师能够促进学生从多个维度进行批判性思考、讨论和反思，达到增强批判性思维训练的效果，提高高阶思维的教学质量，进而创新高中化学课堂的教学模式。

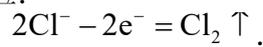
2.4 设计变式迁移教学，培养创新思维

在化学教学中，变式迁移教学不仅是一种高效的教學方法，更是培养学生高阶思维的有效途径^[6]。

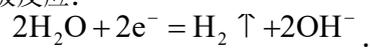
它要求学生能够灵活运用化学知识解决不同情境下的问题，通过多维度思考寻找创新性解决方案。这种教学模式突破了常规思维的局限性，能够有效培养学生的创新意识。通过系统的变式训练，学生不仅能够提升化学知识的应用水平，更能锻炼思维灵活性，增强创新能力，从而促进高阶思维的发展。

以“电解饱和食盐水的应用——氯碱工业”这一知识点为例，其基本理论公式有：

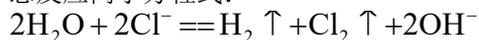
阳极反应：



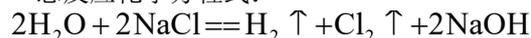
阴极反应：



总反应离子方程式：



总反应化学方程式：



在掌握基础理论的基础上，可按以下步骤实施变式迁移教学：

(1) 基础认知阶段：首先引导学生分析 NaOH 的生成位置，学生能够准确判断其在阴极生成。

(2) 问题探究阶段：深入探讨 OH⁻向阳极迁移的影响。此时可指出阳极区 Cl₂ 与迁移来的 OH⁻ 会发生副反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，这将影响目标产物的制备效率。

(3) 解决方案阶段：组织学生讨论如何避免副反应。经过分析，学生提出采用阳离子交换膜来阻隔 OH⁻ 迁移，同时允许 Na⁺ 通过的技术方案。

(4) 提出变式迁移应用：提出拓展性问题：如何改进电解装置直接制备漂白液？引导学生思考取消隔膜促进 Cl₂ 与 NaOH 反应的可能性。针对 Cl₂ 逸散问题，启发学生设计改进方案，如优化电极结构或开发新型气体收集系统，以提高 Cl₂ 的利用率。通过这一系列探究活动，有效培养学生的创新思维和问题解决能力。

实践应用检测：设计“家用消毒液发生器”的实

践问题,要求学生利用石墨电极电解饱和食盐水制备“84 消毒液”。如图 2 所示,装置示意图中 c、d 均为碳电极,需解决以下问题:

- (1) 判断电源 a 极的极性及电极 c 的性质;
- (2) 写出电极 d 上的电极反应式。

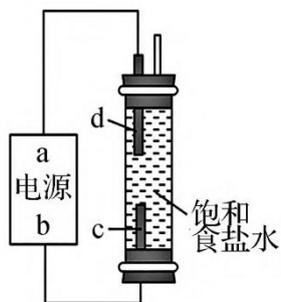


图 2 家用环保型消毒液发生器设计装置

2.5 构建多维度评估体系,培养逆向思维

传统化学教学评价多集中于学生对知识点的记忆与理解,而对学生思维能力的考量相对不足。在推进高中化学教学改革的过程中,为了提升学生的逆向思维水平,教师应从多元化的角度出发,建立一套综合性的评估框架,包括过程性评估、表现性评估及自我与同伴互评等方法^[7]。通过关注学生的解题策略、实验规划和数据分析技巧,教师能够鼓励学生采用逆向思维来解决问题,从而有效提高其化学学习的整体素质,并为深入探究和学习提供支持。

以“乙烯与有机高分子材料”教学为例在实施教学评价时,教师可通过逆向思维训练来强化学生的高阶思维能力。具体来说,教师可围绕教学目标和思维培养需求,制定专项评估指标体系。具体包

括:1)材料逆向分析能力:考察学习者能否依据聚合物宏观特性逆向推断其单体组成及合成路径;2)反例举证能力:要求基于乙烯特性列举其他聚合机理形成的高分子实例;3)条件反证能力:评估运用反证思维判断不适用聚合条件的能力;4)实验逆向设计能力:测试根据产物特征反推实验方案的水平;5)应用创新思维:衡量基于实际需求逆向优化聚合物应用的创意。此外,还需评估:6)环境经济分析能力:从可持续发展角度逆向诊断乙烯产业链的环境风险并提出改进措施;7)异常溯源能力:针对聚合实验异常结果进行逆向故障分析的能力。通过制定上述评价体系并实施相应的教学策略,促进学生的逆向思考与探索,全面增强化学教学的效果,确保各项思维训练的有效执行,持续提升学生的综合素质。

3 结语

综上所述,针对高中化学课堂教学中学生高阶思维能力的培养问题,本文提出了创设问题情境、引导实验探究、设计任务实践、实施变式迁移教学以及构建多维度评估体系等多种策略,这些策略的应用有助于培养学生的发散思维、逻辑思维、批判性思维、创新思维以及逆向思维等高阶思维能力。这些能力的培养对于提升学生的学习成效、适应社会环境变迁以及解决复杂实际问题具有重要意义。教师应当根据学生的实际情况和教学目标,灵活运用这些策略,持续优化教学方法和过程,以促进学生的全面发展。

参考文献

- [1]李玉玺.新高考背景下高中化学高效课堂构建探究[J].学周刊,2025,(12):68-70.
- [2]陈永昱.培养学生高阶思维的教学探索——以“实验:水果电池”为例[J].中学课程辅导,2025,(11):60-62.
- [3]孙娟.高中化学教学中应用问题导学法的策略研究[J].高考,2025,(09):74-76.
- [4]林桂英.新高考背景下高中化学实验探究式教学研究[J].名师在线(中英文),2025,11(11):64-66.
- [5]冯雯,英华,邱阳.数字化实验促进高阶思维发展的实践研究——以碳酸钠和碳酸氢钠大单元教学评一

体化为例[J]. 中小学数字化教学, 2024, (07): 10-15.

[6] 李多. 指向思维表达的高中化学课堂教学优化与重构[J]. 中小学班主任, 2025, (06): 89-91.

[7] 杨晓丽, 田益民. 普通高中化学“教、学、评”一体化的区域实践研究[J]. 化学教与学, 2025, (06): 3-6.