

高中化学教学中的高阶思维能力培养途径研究

张 盛

(江苏省海门中学,江苏 海门 226100)

摘 要:在以核心素养为导向的新一轮课程改革背景下,广大一线教师越来越重视对学生高阶思维能力的培养.新课改要求教师在教学过程中寻找到可以激发、引导学生从低阶思维走向高阶思维的有效教学方法,促使学生形成优秀的思维品质.基于此,文章对高阶思维能力概念、基本要求以及有效培养途径进行分析,旨在发挥出化学的学科优势,创新化学教学方式,促进高中生的高阶思维能力形成,为高中生化学学习与发展提供助力.

关键词:高阶思维能力;高中化学;培养

中图分类号:G632

文献标识码:A

文章编号:1008-0333(2024)06-0119-03

《普通高中化学课程标准(2022 年版)》中明确指出:高中化学教学应注重培养学生形成分析、探究、辩证等高阶思维,培养学生形成关键能力与必备品质;高阶思维能力作为思维品质发展的关键要素,是学生形成核心素养必不可少的内容.同时,在《国家教育十四五教育规划发展纲要》中要求培养学生形成创新创造精神与能力,具备科学兴趣,逐步培养学生形成逻辑思维以及辩证思维^[1].由此可见,高阶思维能力的培养是当前教育教学的主要目标之一.化学学科作为高中教育阶段的重要课程,不仅要完成化学知识与化学技能的培养,还应在培养学生形成高阶思维能力方面发挥重要作用.

1 高阶思维能力概述

1.1 高阶思维概念

思维是人的大脑对客观事物本质及其事物之间内在联系的规律性作出概括与间接能动的一种反映,主要以空间结构思维与时间逻辑思维的形式呈现.美国教育学家布鲁姆将人的认知思维就其复杂

程度分为低阶思维与高阶思维,认为记忆、理解与应用属于低阶思维,分析、评价与创造属于高阶思维.当人具备高阶思维时,可以同时发展出的高阶能力有创新、问题求解、决策、批判、兼容、获取隐性信息、自我管理,属于相对较高层次的心理活动与认知能力^[2].

1.2 高阶思维能力的的基本要求

1.2.1 分析思维

分析思维是科学探究中必备的能力,也是低阶思维迈向高阶思维的重要桥梁.所谓分析思维,不仅是指一种信息或问题分析的能力,同时还涉及推断、区别、比较与组织等多个领域.根据每一名学生在学习中的具体表现,分为基础层、发展层与提高层.基础层分析思维表现为能够将复杂的化学任务拆分成多个简单的任务,进而起到降低学习难度的作用;发展层分析思维表现为分析复杂学习任务的前提下,能够发现各部分存在的关系,并熟练地运用分析工具;提高层分析思维表现为学生能够以分析方法为依托,总结并归纳出规律,发现事物的本质属性.

收稿日期:2023-11-25

作者简介:张盛(1973.1-),男,江苏省海门人,硕士,从事中学化学教学研究.

基金项目:江苏省教育科学“十四五”规划 2021 年度立项课题“指向高中学生高阶思维养成的高中化学‘问题化’教学研究”阶段性成果(立项编号:D/2021/02/246)

1.2.2 综合思维

综合思维是一种从宏观视角看待问题的思维方式,也被人们称之为整体思维.高中化学课程知识虽然较多,但是每一个知识点并非孤立存在的.从综合思维的视角分析,需要教师指导学生发现各个知识点之间存在的普遍联系,建立趋于完善的化学知识体系,有助于高中生在化学学习中从整体的视角出发,把握化学课程知识,拓展解题思路,提升化学知识的整体性,达到牵一发而动全身的效果.

1.2.3 批判思维

批判思维是指人们在一定的标准基础上对事物作出评价的思维方式,是一种思维技能,也是思维倾向.需要注意的是,这里所指的批判思维一定是建立在合理的、科学的、反思性基础上的批判,而非随意批判.在高阶思维能力培养中需要教师引领学生基于评价标准、按照一定的流程,在评价与估计的基础上进行价值判断,辨析、维护有效内容,并批判不合理内容,进而建构新内容,做到有“破”有“立”^[3].

1.2.4 创造思维

创造思维是高度机动性思维.具备创造思维的人不满足于已有的结论或解决方法,希望可以探索出更为便捷的、高效的方法解决问题,并且会在这个过程中提出种种构想.尽管提出的这些想法不一定会起到预期的效果,但是在经历了反复尝试与修改中,总会为问题的解答提出可取的建议,破开复杂问题解答的困境.创造思维的核心在于学习者可以在学习过程中不局限于固有的思维框架,能够通过合理的想象,从不同的视角分析与探索新方案,这是化学思维中最具备高阶思维特点的思维方式,也是学生在化学研究领域能够长远发展的必备能力.

2 高中化学教学中的高阶思维能力有效培养途径

2.1 通过诱思探索教学,培养高阶思维能力

张雄飞教授提出了“诱思探究学科教学论”,主张教师在教学中坚持以“学”为中心,发挥出启发与引导的作用,激活学生的思维,促进学生主动地探索与分析问题,起到以“诱”达“思”,启“智”悟“道”的作用^[4].教师应善用诱思探索教学方法,

推动学生在化学学习中主动地思考、独立地分析问题,积极探索、创造性地解决问题,从而获得创新思维的发展.

以“钠的化合物”知识点教学为例,教师可创设问题化的情境:“生火的方式有许多种,古时候人们采取的是钻木取火的方法,现在人们使用火柴、打火机取火,但是,同学们你知道如何能做到吹气取火吗?今天就让我们一起来探究!”然后,给每一名学生发一根火柴,让学生对着火柴吹气,火柴并没有被点燃,引导学生结合这样一个小实验思考“对着可燃物吹气,没有生成火的原因是什么?”学生们联系生活经验以及已有的化学知识经验,可以回答:“因为没有满足燃烧的三要素”.接下来,教师组织探究性实验.首先,取适量的淡黄色粉末,将淡黄色粉末平铺在脱脂棉上并包裹好,将其放入到坩埚中,用玻璃导管对棉花内吹气,观察实验现象.学生们可以发现棉花燃烧了,并且在燃烧过程中释放出大量的热.在实验完成之后,教师提出问题引发学生的思考,如:(1)为什么对准包裹淡黄色粉末的棉花吹气,棉花就会被点燃?(2)淡黄色粉末究竟是什么?学生们结合化学实验现象,联想到上节课学习到的金属钠的性质,可以想到金属钠暴露在空气中会被氧化成 Na_2O , Na 加热会生成 Na_2O_2 , Na_2O_2 是淡黄色固体,进而猜测本次实验中的淡黄色粉末可能是 Na_2O_2 .在此基础上,引发学生对 Na_2O 、 Na_2O_2 中氧元素的化合价分析,判断二者的化学性质,并由此思考不同物质的化学性质在生活中的用途,思考 Na_2O_2 与 H_2O 、 CO_2 的化学反应方程式,用以解释吹气生火的神奇现象.

在这个过程中,教师创设了可以诱发学生思考与探究的情境,并在情境中提出了问题,布置了探究性学习任务,激发了学生对化学问题的思考.在经历了一系列的问题分析与解答中,引发学生生成了思维链,有助于学生高阶思维能力的形成.

2.2 通过批判性教学,培养高阶思维能力

采取批判性教学法可以引领学生树立敢于质疑的学习态度,做到不完全接受已有的理论,能够通过反省与创新而生成新的结论,实现知识、技能以及方法的自我建构.教师应营造批判性的学习环境,鼓励

学生在学习中质疑,在质疑中创新.

以“铝的化学性质”知识点教学为例,在许多辅导书上都会写铝具有“两性”,但是实际上这种说法并不准确,在这部分知识的学习中学生们会遇到两个化学方程式,即为: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$, $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$,好像在告诉学生铝是兼具金属性与非金属性的.在教学中教师可从这两个化学反应方程式入手,引发学生对铝的“两性”问题进行批判性思考,引导学生观察两个化学反应方程式中是谁做氧化剂.学生会发现是水在做氧化剂,教师继续提问:“如果水做氧化剂反应前有2 mol H_2O ,反应后有3 mol H_2 ,那么是否说明反应前氧化剂中的氢是不够的?”在经过辩证分析后,学生们发现上述中的两个化学方程式是总反应方程式,如分步表示,应为:第一步, $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$;第二步, $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$,由此发现铝并不是“两性”,真正的“两性”物质是 $\text{Al}(\text{OH})_3$.

在化学教学中利用批判性教学方法,可以培养高中生学会质疑,善于质疑,进而发展学生的质疑思维,这是发展高中生形成高阶思维能力的主要途径之一.

2.3 通过项目化教学,培养高阶思维能力

项目化教学是指教师为学生营造社会环境,或者带领学生进入到真实的社会环境中,并通过扮演社会角色的方式,参与到与学科相关的长期学习活动中.在项目任务完成过程中,需要学生经历资料查找、分工协作、问题研究以及结论总结等过程,不仅需要学生掌握基本的学科知识与技能,同时也是对学生综合能力的考查.在这一过程中,学生需要结合多学科知识,站在整体的视角探索项目解决的有效方法,并做到创造性地完成任务,促使学生在实践与创新中获得高阶思维能力的发展^[5].

如在“酸碱中和滴定与 pH 的计算”的教学中,教师可以实施项目化教学,具体为:

项目课题:酸碱中和滴定与 pH 的计算

项目内容:检测松花江江水的酸碱情况

项目引入:随着环境污染问题的日益严重,雨水中会带有有害物质,流入江河,对于人们生产、生活带来不良影响.请同学们围绕酸雨形成的原因、危害以

及防治方法进行分析,检测当前的江河水质酸碱度,形成调查报告,展示探究成果,提升学生的问题探究、决策以及创新能力.

项目要求:能够运用溶液酸碱测定方法,掌握具体的操作步骤,正确计算 pH,了解酸雨形成的原因,树立环保理念以及团结协作意识.

项目实践:以4~6人为一组,保障组内异质、组间同质.完成多次酸雨检测,或分地区检测,做好人员工作的分配,详细计划项目完成过程.

项目汇报:小组成员总结,制作调查报告,观察 pH 走势情况,向附近居民宣传环保的重要性.

在项目化教学过程中,建立了真实的情境.学生在项目任务完成中获得综合能力、合作能力、解决问题能力的发展,学会处理项目完成中遇到的各类突发问题,促进学生的高阶思维能力生成.

3 结束语

综上,高阶思维能力的培养不仅是高中生化学学习的需求,同时也是培养适应未来社会发展人才的重中之重.在教学实践中,教师应不断探索有效的教学指导方法,帮助学生提升思维活跃性、辩证性与创造性,促进高中生的高阶思维能力形成.

参考文献:

- [1] 颜乐,缪向光,占文芳.培养高阶思维能力的化学实验教学研究:以“科学认识含氯消毒剂”为例[J].福建教育学院学报,2022,23(06):9-12,129.
- [2] 罗鸿鉴.高中化学教学中学生高阶思维能力的培养:以人教版“离子反应及其发生的条件”教学为例[J].教师博览,2021,610(33):63-64.
- [3] 杨文杰.高中化学教学学生高阶思维能力培养路径分析[J].化工管理,2021,608(29):81-82.
- [4] 苏丽敏.高中化学教学中高阶思维能力的教学模式建构[J].数理化解题研究,2022,559(30):128-130.
- [5] 赵小刚.高中化学教学中高阶思维能力的培养[J].考试周刊,2022(51):120-124.

[责任编辑:季春阳]