

“猜想与假设”在高中化学教学中的实践与探索

江苏省栟茶高级中学

226400

宋新好

“猜想与假设”是创新的开端,是学生结合了自己的感知、认知、情感和经验得出的对事物的一种认识与看法,这是学生学习中的一项不可或缺的品质。那么,如何在高中化学的教学中,培养学生这种优良的品质呢?本文结合笔者的教学实践,浅谈一些经验与看法,以期能够引起大家的讨论与关注,为课堂教学提供新思路。

一、创设情境,生发“猜想与假设”的意识

自由的思想是学生猜想与假设的基础,教师要了解自己学生的实际情况,为学生提供一个良好的课堂环境,以解放学生的思想,消除学生思维上的紧张感、畏惧感,鼓励学生大胆进行猜想,积极进行表达,从而激发学生乐于猜想、敢于批判的精神。

比如在学习有关“金属之间的置换”时,往往会通过金属活动顺序表来判断金属与金属之间的置换反应,让学生对“前面的金属可以置换后面的金属”进行记忆,而这个规律仅仅指一般情况下成立,教师就可以让学生利用自身的知识和能力去猜想与假设,找出其中的特殊之处。

猜想与假设:钾、钙、钠三种金属不可以与排在金属活泼性顺序表中后面金属的盐反应制备金属单质。

有的学生并不认同,认为只要其金属性强都可以置换。持不同观点的学生各持己见,争论地非常激烈,教师就可以顺势引导学生,让学生说出自己的猜想方案,学生利用金属钠与硫酸铜溶液的反应,来证明不能置换,其原因就是钠单质会先与水反应,然后再与硫酸铜中的铜离子发生置换反应,最终生成铜单质和钠离子。但实际的化学反应确是钠与水反应生成氢氧化钠和氢气,此时生成的钠离子已经不具备置换铜离子的能力,因此学生的这种假设或者猜想就是错误的。

二、融入情感,激活“猜想与假设”的兴趣

1. 同构化学史,塑造学生主动探究的科学能力

学生是不是愿意对遇到的问题积极的展开猜想和假设,与学生的批判思维能力的高低有着密切的关系,而化学史便是提升批判思维水平的重

要方法。无论是“燃素说”还是“氧化说”,无论是原子结构的“西瓜模型”、“行星模型”还是“电子云模型”都可以很好地提升学生在猜想和假设方面的批判思维水平。

2. 利用“反例”提升学生关注问题、敢于批判的意识

所说的“反例”,在这里说的是学习的知识很难用于分析现实中遇到的具体情况。比如:分析金属钠处于熔融形态下可以置换活泼金属钾($\text{Na} + \text{KCl} = \text{NaCl} + \text{K}$)的缘故;分析活泼金属钠不可以置换出 CuSO_4 溶液里的铜的缘故。使学生从另外的方向来分析问题,转变固有的知识所需要的条件,也可承认固有的概念来对反例做出全新的诠释,可以帮助学生建立敢于批判的意识。

三、科学引导,学会“猜想和假设”的方法

1. 通过演绎法提出并确立假设

演绎法是一个把普遍性运用到特殊性的分析方法。利用化学理论分析提出设想和假设是这一学科猜想与假设的主要方式。化学教育里使用演绎法提出并确立假设通常有以下几种方式。

(1) 遵循和问题相关的知识(例如物质结构概念、化学反应知识、平衡移动概念等)分析确立假设。比如:依照乙醇的化学式以及同分异构理论分析得出乙醇的结构式应该是: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ 或 $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$;利用研究有机物分子式里的不饱和度(Q值),预计这个有机物可能会呈现的构造与应该具有的特性;遵循化学反应的实质分析一个反应得到的生成物或者从生成物判断反应物等。

(2) 依照和问题相关的物质构成成分确立假设。比如:氯水漂白原理研究的设想,依照氯水的构成成分与已经掌握的知识确立:氯水之所以能够漂白,主要因为氯水里的 Cl_2 与水的作用生成的 HClO 。

(3) 依照和问题相关的变量确立假设。比如:在对氢气与氯气进行光爆实验的时候,假设研究干扰氢氯光爆的要素,比如二者的体积比例、所需的光强等,确立最科学的实验的设想。

(4) 依照和问题相关的外部条件确立假设。比如:关于铁怎么会生锈的问题,启迪学生根据铁生锈所需的外部条件,如:空气、湿度等,确立铁出现生锈现象的种种设想。

2. 通过归纳法提出并确立假设

归纳法即为一个通过对特定的现象进行分析而得出的结论提升到一个普遍性的认知规律的分析过程。比如:反应之前与之后参与反应的各部分的质量总和会不会有什么不同呢?引导学生依照已经掌握的相关理论知识,以及在学习过程中一些学习经验,分析得到反应结束后参与反应的各部分质量的总和的三个可能性,即增多、减小与不变。

3. 通过类比法提出并确立假设

类比即为一个在某种条件下已经通过验证的理论运用到和其相似条件中的方法。化学的相关知识分类复杂,而且具有很强的相似性,而这一特征就促使类比法成为一个最为重要的方式之一。

(1) 结构方面:如,依照 CH_4 分子的成分与空间构造,判断 CCl_4 分子的大概的空间构造。

(2) 性质方面:依照同主族元素构成和特性存在相似点的特性,判断同主族相关元素的构造和特性等。

想让学生科学地使用类比法确立假设,在教学过程中就必须对相关族群的事物进行比较性学习,让学生能够清楚地认识到这些事物存在的相同点以及不同点。

4. 运用直觉、灵感、想象等方式确立假设

在化学学科的进步历程中,非逻辑思维要比逻辑思维更受人们的广泛关注。居里夫人利用其直觉确立了新的假设;凯库勒抓住了转瞬即逝的灵感,依照梦境里的情境,确立了苯分子的环状构造的假设。化学教育里,可以恰当地运用这些非逻辑性的方法,激发并提升学生敢于通过非逻辑思维确立假设。

四、积极探索,拓展“猜想与假设”的内涵

1. 了解“猜想与假设”的形成途径

学生学习新事物或者遇到思维障碍时,就会在观察和实验的基础上,调动已有的知识、能力和经验,不自觉的直觉、灵感和想象对事物进行非逻辑性的猜测,或者利用比较、分类、归纳和演绎进行逻辑推导,从而想要通过这种方式实现对本质的挖掘、新知的学习。当然,这种猜想与假设带有一定的

主观性,要通过实践操作来做验证。

2. 提高猜想与假设的理论根据

猜想与假设并非胡思乱想,一定要依照大量的理论与实践。所以,对化学学科理论、化学规律、特别是揭示化学本质的内容更应该引起关注。要是学生明确了化学反应之前与之后的元素构成与数量是不发生变化的,本质上就是旧键断开和新键建立的过程,便很容易通过反应物预测反应得到的产物,也可以通过反应得到的产物来分析参与反应的物质。通过对化学本质的认知来确立猜想与假设,就能够让其更加的科学合理。

3. 激励学生勇于假设,敢于猜想

要使学生具备更强的发散性思维,首先,要具备假设与猜想的勇气。这一点是形成发散思维多样性的重要因素。同时,也有利于培养学生发散思维的创新性,例如,化学课堂上,教师会引导性的向学生发问“我们还可以从哪个角度考虑?”“这道题还有没其他的解决办法?”等等,引导学生将思考方向、思考角度发散开来,帮助学生从事物的结构、物理性质等方面进行多元化假设、猜想、预测。

4. 辅导学生形成系统的理论体系

从宏观角度上看,每一项科学研究都是人类认识自然、开发自然的过程。学生在学习活动中,对每一项实验活动的假设和猜想,以及推理,从根本上来说,是利用科学的理论体系去解决现实情况,整合现实问题的过程。这一过程不是浮于理论知识层面,而是对原有知识结构进行重新整合,筛选。因此,理论知识结构越是完备,积累的知识面也便更加宽泛,构建的知识融合的框架更加坚固,这就给大胆假设与猜想打下了良好的基础。

总之,认知层次的内核是对固有知识、理论、经验的积累,通过大脑的重组与编排,内化为层次性较强知识结构。所以,化学课堂教学过程应该注重温故知新,培养学生形成新旧内容的知识网络,然后指导自身的实际操作。这样,不仅能够辅助学生搭建完整的知识理论体系,还能够加强学生假设与构想能力,从而帮助学生有效的解决日益更新的现实问题。

(收稿日期:2015-04-11)