

# 基于化学核心素养的课堂教学设计策略

## ——以“证据推理与模型认知”为例

刘鹏辉

(北京师范大学第二附属中学, 北京 100088)

**摘要:**“证据推理与模型认知”是高中化学核心素养的五个维度之一。因此,探究如何利用化学模型解决化学问题,以更好地开展实验探究性教学具有重要的意义。本文将对基于“证据推理与模型认知”核心素养的课堂教学设计进行探究,以期为推动高中化学教育事业良性发展提供有力依据。

**关键词:**高中化学;核心素养;建构模型

**中图分类号:**G427

**文献标识码:**A

**文章编号:**2095-9192(2019)30-0015-02

### 引言

“证据推理与模型认知”是在收集基础知识证据的基础上进行推理分析并建立相关模型,从而达到验证推理结论目的的一种方式。同时,“证据推理与模型认知”也是高中化学核心素养的五个维度之一。而当前学生对化学“证据推理与模型认知”还存在着诸多误区,他们误认为化学问题只能用一种模型进行解释,化学模型是真实存在的,仅仅是利用化学知识进行构建的,显然这些问题的存在在一定程度上影响了学生化学核心素养的培养。

#### 一、培养“证据推理与模型认知”核心素养的教学步骤

发展学生的属性能力和促进学生的主体生存是学习化学的本质,高中化学注重一切知识的获得必须以实验为依据,必须在教学中讲究真凭实据,“证据推理与模型认知”目标是引导学生基于证据的推理、判断和探究建构模型,从而培养学生收集信息、整理信息以及分析信息的能力。在具体的教学实践中,教师主要通过以下三个步骤进行。

#### (一) 收集各种实证并作出假设

作为“证据推理与模型认知”核心素养培养最关键的部分,收集相关信息的过程看似浪费时间,却是学生必须掌握的技能。我们只有在相关证据充分的基础上才能对相关物质性质以及其变化规律作出假设。在具体证据收集信息时,学生可以通过书籍、查阅文献等方式,获得相关学习资料。

#### (二) 作出推理分析并进行验证

经过相关资料的收集,学生已经对所研究物质性质的变化规律有了一定的了解。在此基础上,教师应按照组内异质、组间同质的原则,将学生分为4~5人一组的合作学习小组,选出组长,并进行组内分工,教师应确保每名学生都能参与其中。同时,为了有效培养学生不同的学习能力,教师应要求在每一次合作探究活动中学生不能总是进行某一项工作。

#### (三) 建立化学模型并进行研究

化学模型的选择最为关键,教师应立足于教材内容,按照“问题—模型—求解”的步骤,从化学课程出发建立模型,

出要求,让学生学会从日常生活中发现自己的思考源泉,通过论述证明自己的想法。教师可以向学生提问,回去的路上是否注意到路边小事,是否记得梨花开放的景象,是否心中有所感悟。通常情况下,学生对这些问题感到迷茫。接下来教师应细讲解自己的思路,逐渐深入,由身边的小事引出做人、做事的道理,将其转化为议论文写作的素材。这样能让学生认识到观察生活的重要性,教师在此环节中可以以“是否应在回家路上小跑”作为议论话题与学生互动,帮助学生明白如何在生活中挖掘素材。在此基础上,教师应趁热打铁,布置以生活小事为题的议论文写作,让学生观察生活,从生活中挖掘新颖观点。教师在批阅学生作文后,应选取优秀作文在班内朗读,让学生体会议论文的思考切入点。在这一过程中,学生也能展开交流,丰富议论文素材积累。

### 结语

综上所述,高中议论文素材应是丰富多彩的,无论是高中生的日常生活,还是高中课内外读物,都蕴含着丰富的写作素材。在引导学生积累高中议论文素材的同时,教师应注

重培养学生议论文的思考方式。学生只有具备正确的议论文思维方式后,才能准确找到素材积累的切入点,完成对事物的议论分析。教师需要在此教学过程中与学生开展深入探讨,让学生独立思考议论文写作的切入点,在写作中灵活运用素材,写出优秀的议论文。

### 参考文献

- [1] 牛志平.高中议论文写作教学策略行动研究的报告[D].宁波:宁波大学,2017.
- [2] 修玲玉.生活教育理念下高中议论文写作教学探究[D].烟台:鲁东大学,2017.
- [3] 于彩玲.基于高中生思辨能力培养下的议论文写作水平提高策略研究[D].烟台:鲁东大学,2017.

作者简介:陈红松(1974.10-),男,江苏铜山人,中学高级教师。

再利用模型解决化学问题。其中,经过分析、概括、综合、应用而建立的模型只是作出了一种假设,此时的模型并不具有真实性,只有经过验证后,其才能作为理论使用。并且,学生应在已建立模型原理的基础上要建立新的模型<sup>[1]</sup>。

## 二、培养“证据推理与模型认知”核心素养的教学重构和超越

### (一) 以实验探究为导向构建化学模型

实验教学既能使学生体会科学研究的过程,建立科学思维模型,又符合核心素养中培养学生个人能力的要求。教师应充分利用化学教材中的化学实验,讲解物质所具有的化学性质。以“氢氧化铁胶体的制备实验”为例,一些学生难以理解沉淀和胶体的区别,但通过该实验探究,他们就能理解胶体的特殊形态,能够准确说出沉淀和胶体之间的异同。

### (二) 以便捷为导向建立理想模型

化学模型是以原型为基础的,但不是所有的模型都与原型具有相似性。以H、C等元素符号为例,该符号仅仅是为了便于记忆而命名的,在现实生活中不能找出该模型的原型。同时,模型只能无限接近于原型,并不能替代原型。以“甲烷分子的球棍模型”为例,C、H分子之间的棍并不是真实存在的,原子之间的棍长并不能代表分子的实际键长,并且,球棍模型中各个原子大小也不能代表原子的实际大小。

### (三) 以选择为导向建立最佳模型

对于同一问题可以建立多种化学模型,为了更好地增强学生建立模型和使用模型的意识与能力,教师应选择最佳解题模型。以探究“铝三角”为例,既可以建立数学模型,即向氢氧化钠溶液中加入铝盐至生成氢氧化铝沉淀之前,此时 $Al^{3+} : OH^{-} = 1 : 4$ ,进行一段时间之后,偏铝酸根与铝离子反应生成氢氧化铝,此时 $AlO_2^{-} : Al^{3+} = 3 : 1$ ,当加入试剂顺序调换之后,在生成氢氧化铝沉淀之前,此时 $Al^{3+} : OH^{-} = 1 : 3$ ,当再继续滴加氢氧化钠溶液时,氢氧化铝又与氢氧化钠反应,此时 $Al^{3+} : OH^{-} = 1 : 4$ ,又可以建立图像模型,如图1、图2所示。但考虑到具体题目时,为了更好地帮助学生理解题意,教师应选择最佳的模型进行分析。

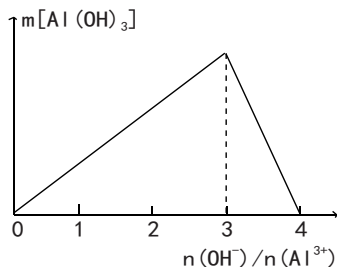


图1 向铝盐中加入氢氧化钠溶液至过量的示意图

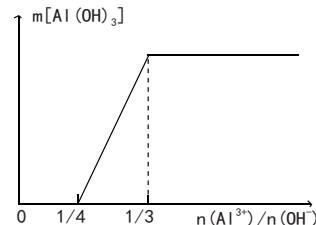


图2 向氢氧化钠溶液中加入铝盐溶液至过量的示意图

## 三、培养“证据推理与模型认知”核心素养的教学实践

### (一) 史话话题,探究发现历程

为了激发学生探究的兴趣,笔者以英文字母为突破口,类比英文字母,化学的语言就是元素符号,要求学生翻阅化学教材最后一页的元素周期表,思考这张元素周期表是按照什么原理编排的,并在此基础上讲述有关门捷列夫与元素周期表之间的故事,播放相关视频,探究发现历程。

### (二) 结构猜想、证明推理

以小组为单位,要求每一组任意选取如下探究实验:一是探究原子序数与原子半径之间的关系;二是探究原子序数与非金属之间的关系;三是探究原子序数与最外层电子数及元素化合价之间的关系;四是探究原子序数与金属性之间的关系。然后,猜测出其规律变化并进行实验验证。

以探究“元素的金属性变化规律”为例,学生在了解门捷列夫与元素周期表故事的基础上,作出金属性变化规律的猜想,即电子层数相同的元素,随着核电荷数的增加,其金属性减弱。然后,以第三周期金属元素Na、Mg、Al元素为例,设计出实验方案(如表1所示),并进行实践验证。

表1

| 实验依据或原理              | 实验方案与操作              |
|----------------------|----------------------|
| 金属活动性顺序,金属单质还原性的强弱顺序 | 探究金属单质与盐溶液之间能否发生置换反应 |
|                      | 探究金属单质在空气中燃烧的剧烈程度    |
|                      | 探究金属元素最高价氧化物对应碱的碱性强弱 |

### (三) 反思总结、巩固提升

总结提升是基于“证据推理与模型认知”核心素养培养不可缺少的阶段,教师应组织学生不断反思。例如,你在该知识探究过程中分担了哪些具体工作,在具体探究实践中有哪些疑惑或问题,对于具体问题你是如何解决的,模型是如何建立的,等等。同时,教师可以随机选取一名学生进行课堂总结,组内其他成员进行完善补充。

### 结 语

总之,高中化学视角强调一切要以实验为基础,讲究真凭实据,而“证据推理与模型认知”核心素养的培养不仅引导学生基于证据的推理、判断和探究建构模型,而且能够培养学生的自主学习能力,使其树立独立分析问题的意识。我们相信,随着高中化学“证据推理与模型认知”的不断深入,学生的化学学科素养一定能得到提高。

### 【参考文献】

- [1] 李金鸽.证据推理与模型认知核心素养的化学教学案例研究[J].高考,2018(06):56-57.

作者简介:刘鹏辉(1978.3-),男,河南开封人,硕士学位,高级教师。

