

# 以观念建构为线索培养学生的化学核心素养

——以“宏观辨识与微观探析”素养为例

姜佳荣, 蒋小钢

(厦门外国语学校, 福建 厦门 361026)

**摘要:**培养学生的化学核心素养是中学化学教学的最高目标。不同于知识与技能,化学核心素养具有隐性的特征,其形成可以借助化学基本观念的建构过程逐步达成。以“物质的组成和结构、物质的变化”知识为载体,以“元素观”的建构为线索,探讨如何培养学生“宏观辨识与微观探析”的素养。

**关键词:**化学观念建构;化学核心素养培养;教学策略;教学建议

**中图分类号:**G632.41      **文献标志码:**A      **文章编号:**1674-5884(2017)09-0024-04

核心素养是决定学生未来发展的关键品格和关键能力<sup>[1]</sup>。中学化学核心素养是学生在接受中学化学教育后积淀而成的一种内在品质,它表现为学生在当下的学习和今后的工作或生活中能主动从化学的视角分析、看待问题的自觉意识和思维习惯。

如何通过课堂教学来达成学生的化学核心素养?化学核心素养是学生对化学知识与技能、过程与方法、学科思想与情感在经过反复的科学抽象和实践后所做出的深刻理解,是学生深层次的思维活动和独特的内心体验的结果<sup>[2]</sup>。化学核心素养的形成可以依托化学基本观念的建构为线索,以具体化学知识的学习为载体来实现。本文以元素观的建构为线索,探讨高中化学核心素养中“宏观辨识与微观探析”的培养。

## 1 培养“宏观辨识与微观探析”素养所需的知识内容和基本观念分析

“宏观辨识与微观探析”是高中化学核心素养的重要内容构成,它体现了化学不同于其他自然科学最具特征的观察视角和思维方式。培养学生“宏观辨识与微观探析”的化学素养,就是要让学生通过相关化学知识的学习,自觉从宏观与微观相联系的视角研究物质世界的变化规律,最终形成一种自觉、科学的化学思维习惯。

学生化学核心素养的形成,是化学基本知识和技能、化学思维方法与学科思想等长期共同作用的结果。化学核心素养不能通过大量记忆知识或反复训练技能来达成,而是大量感性材料的积累,不断思考、质疑和探究,然后抽象提炼形成理性经验,再将形成的经验规律用于指导学习实践,并在学习实践中不断巩固、完善和发展,最终成为自觉、科学的化学思维惯性<sup>[3]</sup>。基于这种认识,不难发现学生化学核心素养的形成过程与化学基本观念的形成过程水乳交融、密不可分。只是,化学核心素养内容更为丰富和综合,涵括了化学基本观念的所有内容。因此,“宏观辨识与微观探析”素养目标的达成过程,实际上是建立在元素观、微粒观、变化观、分类观、物质结构观等化学基本观念的建构过程之上的,即教学中可

收稿日期:20170713

基金项目:福建省基础教育课程教学研究2014年度立项课题(MJYKT2014-046)

作者简介:姜佳荣(1981-),男,福建福安人,中学一级教师,主要从事中学化学教学与研究。

以知识为载体,以观念的建构为线索和抓手,交织前行,螺旋式上升发展,最终形成学生“宏观辨识与微观探析”的化学素养。

“宏观辨识与微观探析”是中学化学核心素养中最基本的内容构成,中学化学几乎所有板块知识的学习,如基本概念、基本理论、常见无机物、常见有机物和化学实验等都隐含着这种思维特点,因此都能成为培养学生此项素养的素材。以“物质的组成与结构、化学变化”知识为例,这部分知识有一些显著的特点:“物质的组成”从宏观和微观层面反映了物质中化学元素的质与量的特征,是人们认识物质化学结构和化学反应的出发点;“物质的结构”则从微观上揭示了物质性质的根本原因所在;“物质的化学变化”则是化学研究的主要内容和任务,需要从宏观与微观、定性与定量的多个角度进行研究。若以“元素观”的建构为线索,以“物质的组成和结构、物质的化学变化”的知识层次发展为素材,培养学生“宏观辨识与微观探析”化学素养的知识结构则可概括为如图1所示。

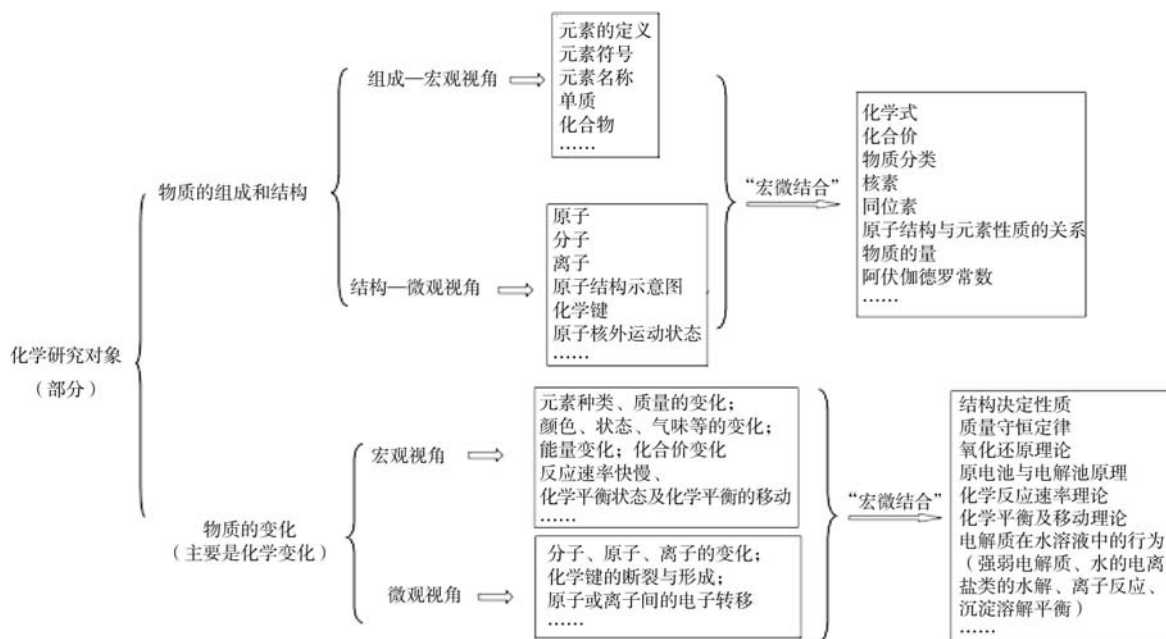


图1 宏观与微观视角下“物质的组成和结构、物质的变化”的知识结构

由图1可以清楚地看出,“物质的组成和结构、物质的化学变化”这些知识点,都能充分体现出化学科学研究物质世界的基本视角或思维方法,即从宏观和微观两个不同的的角度去认识物质世界。因此,这些知识点都是落实学生“宏观辨识与微观探析”素养目标的重要素材,教学中应采用宏观与微观两个既相对独立又互相交叉融合的思维视角来帮助学生建构知识体系的策略。

## 2 以元素观的发展为线索,建构“宏观辨识与微观探析”的化学素养

元素与原子、分子和离子,分别从宏观与微观两个视角来研究物质的组成和变化。这两个视角的有机结合即形成了对物质的组成、结构和变化的完整认识。这部分知识的教学涉及到许多基本概念和化学用语的建立和发展,应以元素观、微粒观和分类观的建构为线索将这些知识点串联起来,按照学生的认知特点和知识的发展梯度由浅入深,由简单到复杂,逐步培养学生“宏观辨识与微观探析”的化学核心素养。“宏观辨识与微观探析”素养目标的达成,需要依托元素观、微粒观、变化观、分类观、物质结构观等多种化学基本观念的共同建构来实现,这里仅以元素观的发展为线索进行阐述。元素观的发展可以分为以下三个阶段。

### 2.1 元素观建构的最基础阶段

从宏观的视角,认识常见物质的组成元素,了解常见物质的大体性质,能够对物质进行初步分类。

这是元素观建构的最基础阶段。

在这个阶段学生需要知道:元素是组成物质的基本成分;元素的种类是有限的,目前人类发现的化学元素有100多种,每种元素都有一个自己的化学符号(元素符号)和名称;同种或不同种元素之间按照一定规律进行组合就形成了不同的物质,按照组成物质元素的类别可以对物质进行简单的分类;物质的性质受组成物质的元素种类的影响。通过学习,学生能够自觉形成从元素的角度认识物质多样性的习惯,明白自然界千千万万的物质内部之间存在必然联系<sup>[4]</sup>。教学中涉及的知识点有:元素的描述性定义、元素符号、元素名称、单质、化合物、化学变化、物理变化<sup>[5]</sup>。

进行上述知识点的教学时,没有必要将某些较抽象的概念非常严谨、科学地一次性讲到位,可以随着学生化学知识的增加和认知水平的不断发展、随着元素观内涵的不断丰富逐步完善。例如介绍元素概念时,只要知道元素是自然界中万事万物的基本组成成分,不同元素按照一定的规律进行组合就形成了不同的物质。如,水就是由氢元素和氧元素组成;碳元素与氧元素可以形成二氧化碳,也可以形成一氧化碳。介绍化学变化时,只要能从反应物的元素之间发生重新组合,生成了不同于反应物的新物质的层面理解即可。

## 2.2 元素观建构的发展阶段

从宏观(元素)进入到微观(原子、分子和离子)的视角,了解元素是如何形成物质(单质或化合物)的,并从定性和定量的层面了解物质的组成特点。这是元素观建构的发展阶段。

在这个阶段学生需要了解:原子、分子的涵义;元素的性质与其原子的核外电子有关;了解不同的元素之间为什么总是以一定的定量关系形成化合物;原子之间是通过何种方式形成物质的;物质在参加化学反应时为什么总是按照一定的质量比进行(涉及化学反应的问题留待物质的变化部分再做讨论)。教学中涉及的知识点有:原子、分子、离子、化合价、化学式、相对原子质量、相对分子质量(物质的化学式中各原子的相对原子质量之和就是相对分子质量,相对分子质量可以表示不同分子的相对大小)、化学方程式、质量守恒定律、物质的分类<sup>[6]</sup>。

从宏观视角进入到微观视角,对物质世界的认知必然更为深刻和精准。如对化合价、化学式的学习使学生认识到:元素在组成物质时不是随意结合的,而是基于一定的规则,元素自身性质决定了它可以与哪些元素结合以及以怎样的比例结合。教学中要引导学生逐渐形成从宏观和微观两个视角观察物质世界的思想意识,强化学生将宏观与微观相联系的化学思维模式,逐渐形成自觉的思维习惯。如化学方程式、质量守恒定律、物质分类等的教学,都具有非常鲜明的宏观与微观视角相联系的思维特点。教学中有些概念的内涵发展,应逐渐形成较为完整的定义,同时又不断丰富和完善元素观。如原子的概念,既明确了原子是参加化学反应的最小微粒的实质,同时又揭示出原子在元素形成物质时的作用。再如分子的概念,既给出了分子是保持物质化学性质的最小微粒的科学定义,同时让学生进一步深入认识到分子由原子构成,同种或不同种元素的原子都可以结合形成物质的分子。但有些概念的教学,如化合价则不宜过分深究,必须随着学生认知水平的发展而深入,可以在学生建立了元素性质与其原子结构的密切关系后再进一步学习。

## 2.3 元素观建构的最后阶段

用宏观辨识与微观探析的思维模式理解元素的定义及元素性质发生周期性变化的实质,熟练运用元素周期表作为工具指导化学学习。这是以“物质的组成和结构、化学变化”为载体发展元素观的最后阶段,必须帮助学生建构起比较完整的“宏观辨识与微观探析”的化学思维模式。

首先,在这个阶段学生需要深刻理解原子结构对元素性质的决定作用,对元素性质发生变化的规律能够从原子结构的微观层面进行探析,深刻理解原子结构的变化与元素性质周期性变化的内在联系,构建起元素“位-构-性”三者的联系。对化学变化的认识,能够从诸多的宏观现象深入到微观的层面,将宏观与微观视角有机结合起来,探究化学反应的实质。如,化学反应中反应物是如何变化成生成物的、化学反应为什么会有能量的放出或吸收?教学中涉及的知识点有:元素、核素、同位素、原子结构、元素周期律、元素周期表、化合价、化学键、离子键、共价键、氧化还原反应<sup>[6]</sup>。

其次,在这个阶段学生对物质世界的认知更加全面、深刻和科学,通过学习,学生应该基本建立起物质是普遍联系、物质的变化是有规律的、在一定条件下物质间可以互相转化等观点;基本建立起物质的所有宏观性质及其变化,都是其内部微观结构及变化的外部体现,即结构决定性质的化学思想;基本学会从物质的分子、原子结构的角度辨析、区分物质的宏观性质的思维习惯。这也是学生化学核心素养的重要内容。

### 3 结语

建构学生的化学核心素养是高中化学教学的最高目标。与知识和技能不同,化学核心素养是学生接受化学教育后形成的隐性特质,表现为处理与化学有关的具体事物时的自觉思维习惯。化学核心素养的形成需要大量的感性知识做载体,经过感性到理性,再由理性回到实践的多次反复才能逐渐形成。化学基本观念的形成与核心素养具有非常相似的特征,教学中必须遵循由知识、技能、学科方法、学科思想到基本观念、核心素养的认知发展过程,以建构化学基本观念为线索,明确相关的知识点及其知识内涵发展层次,最终达到形成和发展学生化学核心素养的最高目标。

#### 参考文献:

- [1] 余文森. 从三维目标走向核心素养[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2016(1): 11-13.
- [2] 毕华林, 卢巍. 化学基本观念的内涵及其教学价值[J]. 中学化学教学参考, 2011(6): 3-6.
- [3] 尹庆后. 核心素养要落地, 学习方式必须变[N]. 中国教育报, 2016-09-14(5).
- [4] 辛本春. 中学生化学基本观念培养的研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2008(4): 1-5.
- [5] 王磊. 普通高中课程标准实验教科书: 化学1(必修)[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2012.
- [6] 王磊. 普通高中课程标准实验教科书: 化学2(必修)[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2012.

(责任校对 王小飞)