

# 关注学生认知发展水平的化学概念教学

## ——以《元素》为例

何雨晴

长沙市雅礼实验中学, 中国·湖南 长沙 410007

**【摘要】**化学概念是学生构建知识网络的基础, 引导学生形成概念是发展思维的重要途径。本文以“元素”的概念教学为例, 对教学中的行为进行分析并进项优化, 从注重宏观辨识与微观探析相结合、关注学生自主构建过程、构建知识网络和关注学生思维过程三个方面进行阐述。

**【关键词】**元素; 原子; 概念教学; 认知发展

### 1 教学主题内容及教学现状分析

人教版九年级化学第三单元课题3“元素”, 包括元素的定义、特点、元素符号的书写和元素周期表简介等, 这节内容是后续第四单元化学式、第五章化学方程式学习的基础。因此, 学生对于元素的认识在化学知识网络中至关重要, 不可或缺, 它是学生认识物质的基础, 又是化学学科的核心概念之一。“元素”能够帮助学生从宏观上认识自然界中多种多样的物质, 并且用符号进行表征, 是思维的一大飞跃。

现在的概念教学中, 存在教师空洞讲解, 学生被动记忆、反复练习的现象, 学生不能理解概念的内核, 无法触碰到实质, 教师过分关注学生对概念的应用, 仅在纸笔测验中获得分数, 违背了学生核心素养发展的要求, 教师在教学过程中应关注学生的认知发展水平。

中学化学教学大纲明确规定“在教学中要尽可能通过观察实验或对物质变化现象的分析、比较、抽象、概括形成概念……”化学概念学习应该经历怎样的过程? 如何在化学概念学习中关注学生的认知发展? 学生可能遇到的障碍点有哪些? 可以利用哪些工具辅助理解? 这些都是教师在化学概念教学中应思考的问题。

### 2 传统教学中“元素”教学片段

师: 原子表示的是物质的微观结构, 而元素表示的是物质的宏观组成。用原子时只能对应微观粒子, 而用元素时只能对应宏观物质。我们来将元素和原子进行区别, 元素和原子的定义是什么?

生: 元素是具有相同核电荷数(质子数)的一类原子的总称, 原子是化学变化中的最小粒子。

师: 它们能否都描述种类和数量?

生: 元素着眼于种类, 不表示个数, 没有数量多少的含义, 原子即表示种类, 又讲个数, 有数量多少的含义。

师: 元素应用于描述物质的宏观组成, 例如可以说, “水里含有氢元素和氧元素”或“水里由氢元素和氧元素组成的”, 原子应用于描述物质的微观结构, 例如“一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的”。

### 3 教学分析

在随后的课堂练习中, 教师通过大量的练习, 加深学生对

于元素概念的认识, 但是效果并不理想, 学生对于组成和构成, 微观和宏观概念迷思, 没有建立起认识物质角度。在上面这个教学案例中, 教师对概念的讲解细致, 并对宏观“元素”和微观“原子”进行了明确的区分, 但是学生在课堂练习中反映出的学习结果却不如预期, 可能的原因是什么?

在平时概念教学中, 老师从讲解定义开始, 将化学概念知识直接传授给学生, 只给学生提供了接受概念定义和模仿使用的机会, 导致学生仅停留在记忆定义、模仿使用的阶段, 忽视了概念形成的过程, 这对于没有具体生活经验的学生来说, 容易造成概念混乱。教师在备课过程中应该注重对教学内容功能价值的分析, 充分调动学生已有生活经验, 关注学生已有认知发展水平, 积极参与与学生个体的创造或建构。

对于本节内容, 《课程标准》中在知识与技能层面的要求“初步了解元素的概念, 将对物质的宏观组成与微观结构的理性认识统一起来。”因此本节内容承载的最大功能应是认识物质的角度, 使学生形成“宏观、微观、符号”相结合的三重表征思维方式。在对第三单元课题1.2的学习中, 学生掌握了物质由微观粒子构成, 微观粒子具有的性质, 并能从微观的角度解释宏观现象。在元素第一课时中, 我们需要解决的问题是: 为什么要提出元素这个概念, 它对于认识物质有什么样的帮助, 元素具有什么样的特点, 跟之前学过的原子有怎样的联系和区别、人们对于元素的理解经过了哪些过程。《元素》一节中, 可用教学资源及价值分析, 见表1。

素材	形式	使用价值
自然界中不同物质	图片	感受化学与生活的联系, 充分调动学生已有生活经验
加“铁”酱油, 加“碘”实验	实物	
氧气、二氧化碳、水的分子模型	模型实物	对物质的认识由宏观到微观, 发展学生思维能力
过氧化氢分子模型	模型实物	
门捷列夫与元素周期表	视频	感受科学的发展过程, 科学家们的探究精神
原子的猜想与证实	视频	

### 4 优化后《元素》教学片断

表2: 《元素》一课中“元素和原子”概念教学设计改进如表:

教学环节	素材和问题	学生活动	学生认知发展水平	素养目标
创设情境引入新课	素材: 展示学生生活中熟悉的实物以及图片, 让学生感性认识到物质种类的庞大。 问题: 你对于物质有哪些认识?	观察图片回答问题	世界是物质的, 学生可以多角度的认识物质, 并且根据第三章所学知道物质由微观粒子构成。	从宏观入手, 激发兴趣, 引入新课
依托素材建构概念	素材: 实物展示常见简单物质的分子模型 ( $O_2$ 、 $CO_2$ 、 $H_2O$ ) 问题1: 你能写出对应的化学式吗? 问题2: 你能说出他们的分子构成吗? 问题3: 三种物质的分子中都含有氧原子, 他们是否相同? 你的依据是什么? 问题4: 你能否给元素下一个定义?	展示分子模型回顾微观已知	用符号表征常见的微观粒子, 能从分子-原子的结构认识物质 尝试概括得出概念	初步体会符号表征的优点
概念辨析形成网络	素材: 展示“加铁酱油”“加碘食盐”图片 问题1: 这里的“铁”“碘”指的是什么? 问题2: 元素对于你认识物质有什么帮助 问题3: 它具有什么样的特点 问题4: 与原子的区别是什么	联系生活构建元素、原子的联系和区别	认识到对物质的理解可以从宏观和微观两个方面出发: 宏观→物质→元素→组成。 微观→分子→原子→构成	体会元素观承载的价值
联系生活应用解释	素材: 用分子模型演示过氧化氢分解的过程 问题1: 分子是否发生改变? 问题2: 原子是否发生改变? 问题3: 元素是否发生改变?	分子模型演绎化学变化的过程得出结论	能从宏观和微观的角度分析化学变化, 并得出结论。	运用概念解释问题
归纳小结课后拓展	素材: 阅读人类对于原子的猜想与证实过程。问题: 谈谈你的体会	阅读资料卡片分享体会	发展学生思维能力	体会科学的螺旋上升

化学概念更好地解决问题。教师可以借助多种素材和教学手段, 让学生经过分析、比较、抽象、概括得出结论。例如元素, 学生首先会问: 什么是元素? 对于认识物质会有什么帮助? 具有什么特点? 跟原子的区别等等, 要解决问题, 靠单方面的传输是不够的, 需要帮助学生自主构建, 让思维外显。教学中把化学概念与生活、生产实际相联系不仅生动形象, 而且在记忆中又一次巩固了概念, 增加了新的发展点。

5.3 构建知识网络和关注学生思维过程

化学学科是一门自然科学, 与日常生活联系紧密, 对概念不要孤

## 5 教学启示——关注学生认知发展水平来设计化学概念教学

### 5.1 注重宏观辨识与微观探析相结合

无论是对于概念的认识, 还是物质的变化, 都必须建立在理解的基础上, 仅靠练习只能加深学生的应用能力, 这就要求我们在进行概念教学时注重学生的理解性。因为微粒的不可见, 学生理解起来比较抽象, 需要依托宏观现象, 或者模型辅助学生理解。学生对于微观的建构不是依靠一次教学完成的, 而是在宏观积累和微观发展的交互过程中, 螺旋发展形成。因此学生在学习过程中应该注重宏观积累和微观发展相结合, 形成微粒观、元素观。

### 5.2 关注学生自主构建过程

建构主义教学观强调对学生探究与创新能力的培养和训练, 这正是时代发展对教育提出的要求。学习概念的目的是为了应用

立去看。教师在课堂中适当引导学生弄清概念的来龙去脉, 并且尝试自主定义, 进行辨析, 深入理解概念承载的功能和价值。可以通知思维导图的形式让学生自主构建知识网络, 并且不断丰富和补充。深入挖掘教材知识的多重价值, 在教学过程中关注学生思维过程。

#### 参考文献:

- [1] 陈世龙. 略论初中化学教学中学生科学素养的培养[J]. 当代家庭教育, 2020(31): 119-120.
- [2] 陈晓萍. 初中化学培养学生学科素养的教学研究[J]. 求知导刊, 2020(44): 58+60.
- [3] 仇永红, 王春, 刘晓娟. 基于发展化学核心素养的概念教学——以“认识溶液”为例[J]. 化学教育(中英文), 2020, 41(19): 20-24.