

# 洞悉思维的基点 构建思维型课堂

## ——新课程理念下“物质分类”的教学设计

广西南宁市第三中学 530021 徐 星  
广西师范学院 530001 展军颜 黄慧清

现行《普通高中化学课程标准(实验)》明确指出:高中化学课程应有助于学生主动构建自身发展所需的化学基础知识和基本技能,同时能够激发学生的创新潜能,提高学生的科学素养。2017年高考考试大纲修订再次提出“做好与新课程理念的衔接,在高考考核目标中适当体现核心素养的要求,梳理‘必备知识、关键能力、学科素养、核心价值’的层次与关系”,加强自主学习创新型思维等能力的考查。学科核心素养强调学生不仅具有基本的知识和技能,还要有获得知识的能力和形成终身的学习能力以及必备思维品质。

能力包括分析与归纳能力、学习与自学能力、迁移与应用能力等,能力的提升需要思维的发展,而思维的发展促进能力的提升。课堂教学的核心就是思维,就是让学生借助已有知识与经验,具备积极的思维活动,对外界输入信息加工处理并形成合理的思维模式,从而达到提升能力的过程。这也是目前教育改革的目标。

在教学内容和教学方法方面,传统的高中化学课堂教学模式更多的是围绕高考或者分数转,往往采取满堂灌或“填鸭式”为主的教学模式,将课堂教学变成了训练场所,忽视了学生的主体地位,禁锢了学生的思维活动。

那么,如何改变传统“注重知识传授而忽视能力培养”的化学课堂教学模式,落实新课程的教学理念,让学生在课堂学习过程中逐渐养成科学思维和创新能力,显得尤为重要。因此,本文以“物质的分类”第一课时为例探讨高中化学“思维课堂”的教学模式。

### 一、剖析学情,找准思维的起点

#### 1. 教学内容及其价值分析

“物质的分类”位于人教版必修1第二章第

一节,包括“简单分类法及其应用”和“分散系及其分类”两部分内容。从教材知识结构来看,“简单分类法及其应用”处于起始章节,起承前启后的作用。就学生思维培养的角度来看:一是低阶思维:学生具备用分类思想学习和研究化学物质及其性质。二是高阶思维:学生在已有分类思想的基础上,能够以“分类观”为组织线索,把第3、4章无机元素化合物基础知识与“分类观”、“元素观”以及“转化观”等的化学基本观念的融合与渗透,建立起相应的学科思维。

### 2. 学情分析

对于刚刚进入高中学习的学生而言,知识储备方面(思维的起点):初步掌握单质:Fe、C、H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>;化合物:CO<sub>2</sub>;酸:盐酸、硫酸;碱:NaOH;盐:NaCl、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>等具体无机物化学性质,并初步具备了从物质的组成和性质、物质的溶解性等角度对物质进行分类的能力。另外,熟悉日常生活中的一些常见分类现象案例(如生活垃圾、图书馆的书目收藏方式以及超市食品的摆放原则等)。思维方面:身心与智力水平均处于发展的初级阶段,虽有一定的思维能力,但不够高,很大程度上还属于感性经验支持的经验型,即感性思维为主导,对知识的理解需从身边熟悉的、宏观的、具体的事物角度思考和解决问题。

### 二、设置目标,紧扣思维的终点

课堂教学最终的落脚点是教学目标的完成,本节课基于学生思维发展水平,结合学科特点和知识内容,设置教学目标。一是学生学会树状分类和交叉分类2种分类方法;二是教学要落实从物质的组成与性质和核心元素化合价2个基本分类角度,要概括、提炼酸性氧化物、碱性氧化物、酸、碱及其类别通性,还要形成运用分类思想研究

物质性质的基本思路,即“简单分类法及其应用”功能价值的体现,静态的“分类知识”转变为功能态“分类思想”。

教材选取以恰当案例素材为主题,知识内容具体化,增加促使知识功能化的学生活动。如“联想·质疑”、“观察·思考”、“活动·探究”、“迁移·应用”以及“概括·整合”等活动性栏目,开展以探究为核心的多样化活动,在思维和观念上产生冲击,引导学生正确认识现象背后的原因和规律,从而形成化学基本观念。依据“物质的分类”对学生进行无机物性质的学习,设计教学目标,将任务具体为“探究金属单质、酸性氧化物、碱性氧化物及碱的类别通性”和“预测 $\text{SO}_2$ 的化学性质”。通过这些系列的学习活动,引导学生感悟并建立“分类观”,借助问题线索,让学生深入体会“分类思想”在研究无机物性质的功能与价值,能够将“分类观”、“元素观”“转化观”等基本观念融合在一起研究物质的性质,也是教学的最终目标。

对以感性思维为主的高一学生而言,在具体实施过程中,存在思维障碍。学生习惯于基于熟悉的、具体的代表物的性质进行类比、预测和研究陌生物质的化学性质,不习惯于基于物质分类进行某类物质性质的系统预测和假设,更难自觉基于核心元素化合价分析和预测物质的氧化性和还原性。

如:学生能够判断出 $\text{SO}_2$ 属于酸性氧化物以及 $\text{SO}_2$ 硫的+4价,可能具有还原性。却不清楚 $\text{SO}_2$ 作为酸性氧化物能与哪些物质反应,更不清楚具有还原性的 $\text{SO}_2$ 能与哪些常见物质(即氧化剂)反应等等。因此,在学习分类方法的基础上,还需要进一步学习物质分类的相关内容:从物质的组成与性质角度对无机物进行分类的分类框架(如常见酸或碱性氧化物、酸碱盐等各类物质的通性和常见的氧化剂、还原剂),以及物质的性质及其核心元素化合价。学生存在思维障碍,固然与氧化还原、常见元素的常见化合价等具体知识的缺失和思维方式的形成有关,更需教师在教学过程中让学生在具体的学习活动中实践、感悟、提炼中体会物质分类知识的认识功能价值,并促进学生这一思维的形成。

### 三、巧设问题,促生思维的形成

要有效地促进学生思维的发展,就要将关键的思维点设计成问题活动,在问题活动体验中促进学生对物质分类的深度理解,学会迁移应用,使学生体会到物质分类的功能价值。

#### 1. 预设性的问题设计(关键思维点挖掘与设置)

预设性问题的设置,要依据学情分析、教学目标以及学生思维发展,挖掘学生思维的已知点、未知点和困惑点。本节课“物质分类”属于概念教学,概念的教学应分析知识间的联系以及知识层次间的结构关系,不能仅仅停留在概念的辨析上,要促进学生建构核心观念。“物质分类”涉及到基本化学观念,要求学生能够置于真实有意义的学习环境里,通过问题解决和活动探究建构观念而不仅仅是记忆事实,这是我们的最终性目标。

因此,找准学生认知的思维点,教学设计应该明确知识脉络,设置问题线索,提供事实和证据,明确学生已有的认识及转变的关键点。

教学片段(见表1)。

以熟悉的C元素家族为例,体会元素和物质的关系,产生思维的冲击;让学生了解知识的产生过程,突出过程与方法,思维的自然发展;体会探究的意义和方法,学会运用实验探究、观察比较、归纳概况等手段获取信息并且对信息加工迁移应用,促进思维的发展;在学习物质的性质时体现了研究物质性质的学科思维,通过这样的学习活动,很好地引导学生感悟并建立“元素观”“分类观”和“转化观”等化学基本观念,培养学科素养,深化思维的发展。

传统的教学模式重视陈述性知识(概念的定义、物质的性质等),重视帮助学生掌握“是什么”、“为什么”,但往往忽略程序性知识、策略性知识的学习,没有帮助学生了解“怎样做”知识的产生过程(知识发现的思维活动过程)。而本节课采取问题线索、实验探究、归纳分析与逻辑推理的方法,从已知思维水平发展到未知思维水平;讲解具体化学问题要把隐藏在心中的中心思考过程表现出来加以剖析(思维发展的引导与深化),学生学会学习策略。

表 1

教学环节	预设性问题设计	设计意图
环节一： 元素和物质的关系	问题一：C 元素可以组成哪些物质？ 问题二：这些物质各属于哪一个类别？它们之间有什么关系？ 问题三：有限的元素组成了近似无限的物质，可能原因是什么？ 问题四：如何研究这些物质呢？	这一设计的问题情景能够涉及核心内容的主要部分，探求元素与物质之间的关系，引发学生对物质分类进行科学分类深层次的思考。 不仅仅是为分类而分类，问题情景的设计跟核心内容密切相关；学生已有思维点：初中已有的“元素”，提出驱动性问题。
环节二： 物质的分类	实验探究： 预测 $\text{SO}_2$ 的化学性质。 问题 1： $\text{SO}_2$ 使高锰酸钾褪色， $\text{CO}_2$ 不能。 问题 2：请对下列物质进行分类 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ， $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $\text{K}_2\text{SO}_4$ ， $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。 问题 3：找出酸、碱、盐、氧化物之间的转化关系。	让学生建立起研究物质性质的基本思路。从金属、非金属、酸碱盐物质的类别所具有的通性预测可能有的性质，从物质所含元素化合价角度预测氧化性和还原性。体会到认识分类方法对化学研究的作用。 埋下伏笔，还可以从化合价的角度思考物质的性质，为氧化还原铺垫。 交叉分类法，多角度看问题 物质的转化就是核心元素在不同类别物质的转移，树立转化观念。

2. 生成性思维点的捕获(师生思维交流瞬间产生 不可预测)

正所谓“在教学过程中学生的经验、感受、创意、见解、问题困惑等是重要的素材性课程资源，具有很强的动态生成性，教师应该即时地捕捉、归纳和总结，使之成为教学过程的重要生长点”。因此，在教学过程中及时捕捉思维交流过程产生的思维生长点，借机补充和深化二度提问，促进思维的深度发展。

教学片段：

有些食品的包装袋中有一个小纸袋，上面写着“干燥剂”，其主要成分是生石灰( $\text{CaO}$ )。

- (1) 生石灰属于哪种类别的物质？
- (2) 生石灰可做干燥剂的理由是(用化学方程式表示)？
- (3) 生石灰还可以与哪类物质发生化学反应？列举三例，并写出化学方程式。
- (4) 小纸袋中的物质能否长期持续地做干燥剂？为什么？

问题(1) 学生可以从多个维度回答：纯净物、化合物、氧化物或碱性氧化物，甚至还有学生回答成“无机化合物”。问题(2)(3)是针对具体物质的化学性质提出的，学生需从物质的分类角度分析，明白碱性氧化物的通性，可以与水反应，也可

以与酸、酸性氧化物等反应，进而得出相应的答案。问题(4)是问题(2)(3)的延续。

总之，本节课教学设计围绕学生思维的发展与知识的形成过程进行构建的教学探讨，以真实问题情境为思维载体，从学生的认知水平、教学内容、教学主题和学生的接受能力等方面来设计不同层次不同角度的问题，兼顾学生的共性和个性，适应不同学生化学思维能力发展的需求，具体教学设计模型如图 1 所示；而随后的元素化合物教学实践证明，学生能够较好的利用“分类观”、“转化观”等基本观念研究物质的性质。

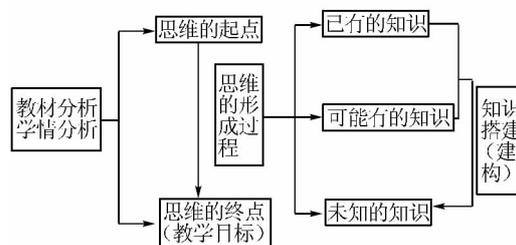


图 1

\*南宁市教育科学“十三五”规划立项课题资助(2016B012)

(收稿日期:2017-06-25)