

聚焦学习进阶 教学融会贯通

——高中化学人教版必修1 教学实施设计

刘书娟

(宁波市第三中学 浙江宁波 315040)

摘要: 2017 版课程标准引领下的本次新课程改革在上一轮课程改革取得的成功经验基础上, 在基于学生、发展学生的教学理念指导下, 更加关注学生分析解决化学问题时认识思路的观念化、结构化、外显化、稳定化、功能化。因此, 教师在教学实施时应力求将碎片化、刻板的化学知识转化为有源头活水、可迁移应用的“活”知识。据此通观高考评价与课程改革, 锁定化学核心观念、定量能力、实验探究能力三大维度推进必修1的教学实施。聚焦学习进阶、关注教学设计的整体性和层次性, 多个维度与视角整体驾驭教材, 以促使新教材使用中尽快将课程理念与教学实施融会贯通。

关键词: 必修1; 学习进阶; 核心观念; 定量能力; 实验探究

2019、2020 年暑期开始, 人民教育出版社、山东科学技术出版社等也纷纷组织教材编写专家系统的对课程改革实验区的老师进行网络培训。本文拟在这种积极有力的课改大背景下, 探索一线教师如何基于各种培训形成自己的课程观、教学观, 形成具体教学实施的策略方案。

1 教学实施具体指导思想的研究制定——聚焦学习进阶、教学融会贯通

按照古德莱德的课程层级理论, 课程改革从课程标准研制、教材开发到教师实施进而转化为学生所体验的课程是一个系统工程, 其中教师所实施的课程最为关键。我在基于课程标准学习、新教材研究、各类培训以及网络等多种资源的自主学习后, 结合近年高考试题评价对必修课程的考查要点基础上确定了“聚焦学习进阶、教学融会贯通”的教学备课的总指导思想。并在系统分析基础上确定了学习进阶的总目标, 为了审视学习进阶的目标制定是否合适, 最后又对照课程标准对必修课程的学业要求进行复查, 形成闭环研究实践, 以确保在教学实施科学有序推进, 具体教学实施流程如下图所示:

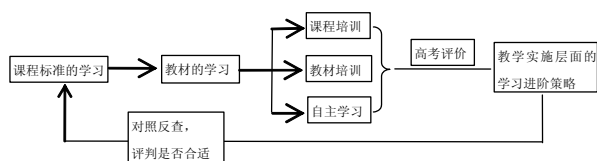


图1 “聚焦学习进阶 教学融会贯通”

教学实施指导思想的研制流程

在设计学习进阶时, 首要的是研究什么才是学习进阶的最终目标, 也就是最上位的核心大概念 (Big idea)^[1], 如是元素化合物教学的主要内容是事实性知识, 超越具体化学知识, 促进学生化学观念的建构, 是化学教学价值的更高追求。离子反应和氧化还原反应应该为元素化合物服务。

为实现精准操作、教改突破, 锁定住必修课程要通盘考虑四大重点: 一是以离子反应、氧化还原反应、元素周期律等概念形成统摄认识元素化合物认识的观念与思路; 二是以物质的量为核心的化学定量能力; 三是化学实验探究能力的分段进阶; 四是构建必修与选修内容在化学反应原理、有机化学等内容的对接。针对人教版必修教材的前5章, 本文如学习进阶的焦点主要是上述的前三个。

2 观念与认识的学习进阶思考

2.1 从分类法到分类观的学习进阶

此次新课程改革主张用核心观念统领, 聚焦核心大概念, 而元素化合物中涉及到的核心大概念是元素观。元素观的发展内涵包括: 认识元素可以组成不同种类的物质, 根据物质的组成和性质可以对

物质进行分类; 认识同类物质具有相似的物质, 一定条件下各类物质可以相互转化; 认识元素在物质中可以具有不同价态, 可通过氧化还原反应实现含有不同价态同种元素的物质的相互转化。这些内涵可以简洁概括为基于价类二维的元素观^[2]。所谓的“价”指的是元素有不同价态; 不同价态之间可以转化。所谓的“类”指的是可根据物质组成、结构和性质进行分类; 同类物质具有相似性; 不同类别物质可以相互转化。价类二维的元素观整合了元素观、分类观、转化观等重大认识元素化合物的核心观念!

中学阶段从分类法到分类观的进阶过程如下图^[3]所示:



为了促使学生从分类法到分类观的思维形成, 教师在教学时应尽可能多的使用如下的教学问题语言, 例如: 这种分类的标准是什么? 这种分类的价值是什么? 该物质的类别是什么, 据此可预测它可能具有的性质是什么?

2.2 模型方法与模型认知的学习进阶

“模型认知”是化学学科核心素养的重要方面, 陈进前认为“模型认知”应从化学模型、认识模型两个视角理解其内涵^[4]。

2.2.1 化学模型对教学实施的指导

人们常说的“模型”是一种科学方法, 是通过研究模型来揭示原型 (即被模拟的对象) 的形态、特征和本质的方法, 模型方法一般包括实物模型和思想模型^[5]。所谓的化学模型指的是从科学方法论的角度, 从科学研究对象的层次划分来看, 对化学问题和现象的假设与解释。通过假设将本质要素相同的一类化学问题建构成化学模型来表达, 进而用所建构的化学模型来理解、解释或解决一类化学问题。如电离模型、原子结构模型等。从教学功能来看, 化学模型具有表征、解释、预测、重演等功能。

例如在学习离子反应时,设计习题:书写 Na_2CO_3 溶液和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液混合,恰好完全反应时的离子方程式。可以让学生动笔在空烧杯内画图表示反应后体系中的微粒存在情况。教师在批改此题时的判断标准是:(1) Na^+ 与 OH^- 在溶液中无规则排列, CaCO_3 沉于底部 (2) NaOH 与 CaCO_3 按照 2:1 比例分布 (3) 答案不唯一,满足以上 2 点即为正确。

2.2.2 认识模型对教学实施的指导

认识模型是指导学生学化学、研究化学问题的一种系统化思维模式,在“要研究什么、怎样研究、任务类型是什么”等方面为学生提供策略性指导。可以说,从心理学的角度看,认识模型可起到元认知的作用。在化学教学中,王磊领衔的研究团队已对中学化学中很多化学问题构建出了认识模型,如现已成为中学化学教学经典的元素化合物认识模型^[6]可为化学必修课程提供操作性极强的学习思路。(图)

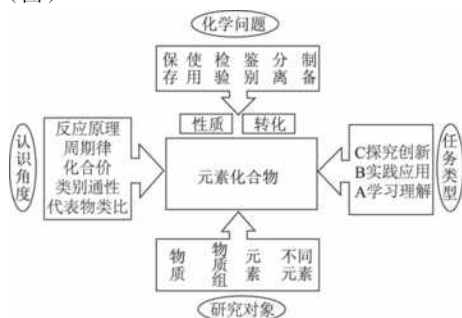


图 元素化合物认识模型

水平	预期水平	实例	强化的年段
水平 1	能够配平简单的氧化还原反应方程式	$2\text{Al} + 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Cu}$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	必修 1
水平 2	能够配平较复杂的氧化还原反应方程式	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ (条件略) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$	必修 1
水平 3	能够配平复杂的氧化还原反应方程式	$4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3(\text{稀}) = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cu}_2\text{S} + 16\text{HNO}_3 = 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{S} + 4\text{NO} \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$	必修 2
水平 4	能够配平陌生、较复杂或复杂的氧化还原反应方程式	$2\text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{O}_2 \uparrow + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeTiO}_3 + 6\text{C} + 7\text{Cl}_2 = 2\text{TiCl}_4 + 2\text{FeCl}_3 + 6\text{CO}$ (条件略)	高三一轮复习

4 实验探究能力的学习进阶

化学实验是化学学科的本质特征,对实验认知功能的深入挖掘一直是我们的方向。从思维上看化学实验体现了由感性到理性的认识飞跃;从心理学的角度,眼、手、脑等多器官并用有利于深入理解;从学科方法看,化学实验则是化学学科最本质的学科认知特征。总之,化学实验作为对元素化合物生动的再现认识,是化学认知的重要方式。我们在教学中应从实验前、实验中、实验后培养学生实验能力的进阶。如:

4.1 实验观察能力的进阶培养

- (1) 丁达尔效应的观察与分析(观察中引发思考)
- (2) 溶液导电(多现象的观察,借助仪器的观察)
- (3) 钠与水反应实验现象的观察(多感官的观察)

4.2 实验方案设计能力的进阶培养

- (1) 氢氧化铁胶体的制备——温度、浓度的视角
- (2) 在教材课后习题的基本上增加实验方案设计的培养

(教材《必修一》P13) 7. 以 Fe 、 CuO 、 H_2SO_4 三种物质为原料,用两种方法制取 Cu 。

① 写出两种方案的化学方程式

方案 1 _____

方案 2 _____

② 评价两个方案的优劣 _____。

为了学生的模型认知能力逐渐进阶,教师可以规范自己的问题语言为:对于 $\times \times$ 现象,你的微观解释是什么?这种微观解释如何用符号表达?对于 $\times \times$ 问题,你的认识思路是什么?依据这种模型,可以做出的推测是什么?

3. 定量能力的学习进阶

高中阶段与量有关的离子方程式书写、物质的量应用于化学方程式的计算、化学实验中的定量测定,一直是学生学习的难点,往往是优生学难以得满分、中等生犹豫挑战、学困生最先放弃的题目,也是制约学生化学学习信心与兴趣的重要影响因素。如:(1)与量有关的方程式书写配平问题进阶。平行的反应,如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 NaHSO_4 类的可以放在第一章离子方程式的学习中;关联递进类的反应,如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与 NaHCO_3 放在第二章钠的化合物的学习中;竞争的反应,如 FeBr_2 与 Cl_2 类的可以放在第三章铁及其化合物的学习中。(2)氧化还原反应方程式的配平进阶。根据变价元素的情况复杂程度,本着简单、较复杂、复杂、陌生且复杂的思路逐步从高一到高三的逐步进阶。

5 结语

以上通过聚焦学习进阶,围绕必修 1 教材中元素化合物学习中的三大核心内容,即核心观念、定量能力、实验探究能力等逐一进行了分析,旨在关注教学设计的整体性和层次性,从多个维度与视角进行整体驾驭教材,以促使在新教材的使用中尽快将课程理念与教学融会贯通。

参考文献:

- [1]李刚,吕立杰.科学教育中的大概念:指向学生科学观念的获得.自然辩证法研究,2019年9月
- [2]教育部基础教育课程教材专家工作委会组织编写;房喻,徐端钧主编.普通高中化学课程标准(2017年版)解读[M].北京:高等教育出版社,2018.9
- [3]齐红涛,赵河林,王磊.物质的分类相关概念及其教学分析[J].化学教育,2012年第4期.
- [4]陈进前.理解“模型认知”素养的不同视角[J].课程.教材.教法,2020,40(4):108-115
- [5]高达声.略论模型法[J].哲学研究,1981(07):38-45.
- [6]王磊,郭晓丽,王澜等.元素化合物认识模型及其在复习教学中的应用——以高中《化学1》“金属元素及其化合物”单元复习为例[J].化学教育,2015(5):15-21