



论基于学科观念的化学概念教学*

——以离子反应教学设计为案例

倪娟**

(江苏省教育科学研究院教研室 南京 210013)

摘要 就“概念教学”对学生的重要意义及现状,指出化学概念教学的惯有误区和常用方法。以“离子反应”教学设计为案例,论基于培养学生学科观念的概念教学之要义、注意事项及相关策略。

关键词 化学学科观念 概念教学 离子反应 教学设计 教学策略

1 问题的提出

法国著名的政治学家和社会学家马太·杜甘说过,概念向来被认为是知识的基础。康德则认为,所有的知识都来自与概念之间不可分解的微妙的自觉的连接。化学概念是化学学科知识体系的基础。高中化学概念教学组织得好,对于学生建构化学学科观念,甚至对于其一生的概括、提炼和总结能力的提高,对学生的终生发展都有重要影响。因此,化学概念学习与教学的理论研究很受重视。那么,总结一线教师关于化学概念教学的实践研究成果,不仅对教学实践具有重要的指导意义,也是建立科学的化学学习与教学理论的依据和基础。

江苏省中小学教学研究室利用“教学新时空”这一新组织平台,2012年4月起推出了高中化学“名师课堂”专题研讨活动,首次活动邀请到南京师范大学附属中学化学教研组长保志明老师为全省教师执教“离子反应”一节课,展开的现场研讨主题是“基于学科观念的化学概念教学”。活动届时在线人数上万,老师们积极参与在线提问和发表观点。归纳起来,感兴趣的问题有以下方面:老师们质疑这样设计教学能使掌握离子方程式的书写吗?对学生来讲,离子反应这节课的认知难点究竟应放在哪儿?如何关注学生思维和学科本质进行教学设计?学生对相关概念有哪些思维障碍?是否所有的概念教学都可以采用实验探究的方式进行呢?在实际教学中如何了解学生对概念的认识?有哪些因素会影响学生对概念的认识?怎样的教学处理方式有利于学生建构化学核心概念,进而运用概念来分析、实际问题,将具体概念知识的学习转化

为学生认知水平及能力的发展?在学生概念认识的获取途径方面,是以听讲思考为主,还是以学生的探究活动为主,或是以学生的交流讨论活动为主?在概念性知识的呈现顺序方面,是以学生的认知顺序为主,还是以学科知识的逻辑顺序为主,或是将学生的认知顺序与知识的逻辑顺序相结合;在概念知识的教学处理方面,遵循的是“定性—定量”“宏观—微观”还是“表面—实质”的处理方式?对于以上问题,下面以这节课为案例,就化学概念教学的惯有误区和常用方法,研讨化学概念教学如何基于化学学科观念关注于学生已有生活观念来设计教学目标、确立重难点和展开实验探究教学过程。

2 化学概念教学的惯有误区与常用方法

2.1 化学概念教学的惯有误区

部分中学化学教师因在学科思维、学科结构和学科理解等方面缺乏整体把握能力,使得概念教学行为很难到位;课堂很难达到预期的教学效果。总结起来,有以下几种不良状况:(1)一字不差,死板教条型;(2)把握不住,模棱两可型;(3)缩手缩脚,不敢越雷池半步型;(4)贪新求全,无所适从型;(5)自以为是,主观随意型;(6)过度操作,弱化思维型。对于这些不合适的教学处理方式,可以打个比方,如果把概念比作一把锁的话,教师的教学方式可以是一把钥匙,契合的钥匙就能把这个锁给打开,如果钥匙错了,又断在锁里,即便有了契合的钥匙也打不开这把锁了。因此,对于概念教学的不良状况必须得到重视和矫正。

2.2 概念教学的常用方法

* 江苏省教育科学“十二五”规划2011年度重点资助项目(B-a/2011/01/015);江苏省教研室重点资助项目(JK9-Z072);江苏省333高层次人才培养工程中青年科技领军人才资助项目;江苏省教育科学研究院学术带头人培养计划资助项目

** 通讯联系人, E-mail: 459589075@qq.com

概念教学的理论研究主要有概念形成、同化理论,与图式理论等,后期又有建构主义理论。鉴于中学化学教师通常对事实、实践描述得多,但概括得少;叙述得多,但提炼得少;分析得多,但综合得少。也就是说没有将观察到的事实通过思维活动给以概念化的处理习惯。这样的一种日常生活状态也影响了老师对于概念教学的正确设计。对于学生来讲,建构概念的过程不仅是知识生产过程,它还是知识再生产的基础。其建构途径通常有4个:一是抽象事实建构概念;二是借用移植建构;三是比较研究建构;四是发展建构。相应的教学方法有以下几种:(1)运用直观教学方法,帮助学生形成概念;(2)善于解剖概念,把握概念内涵外延,对概念下定义要准确严格;(3)弄清概念异同,防止模糊概念;(4)分阶段教学概念,逐步深化概念;(5)调动学生已有知识,同化理解新概念;(6)弄清概念间的关系,逐步编织概念网络,概念系统化;(7)练习巩固,强化理解。在以上方法中,要注意不同的概念应该选择不同的教学方法。

3 基于学科观念的化学概念教学

3.1 学科观念

“学科观念”是对学科研究对象及研究过程的本原和本体的见解或意识,具有超越课堂时空的持久价值和迁移价值。它让学生洞悉自然学科的本质属性和内在规律,从自然科学的视角去观察、分析和处理事件,对学科有客观、正面和积极的认识,让学生在学化学知识、技能之后能应用到日常生活中与科学有关的问题上,真正成为他们科学素养的一部分,这才是自然学科具有强大生命力的意义所在及价值所在。

3.2 基于学科观念的化学概念教学

基于学科观念的化学概念教学,是一种超越事实、以领会蕴含在具体事实和原理当中的科学思想和科学方法为目的的教学。事实性知识的作用更多地是观念建构的工具和载体,最终目的是要在这些事实性知识基础上通过不断概括提炼而形成深层的、可迁移的观念或观念性知识。由于观念的整合作用,学生的自然学科观念一旦形成,能很好地把原来孤立和零散的知识联系起来,形成一个有意义的整体。这就会使学生高屋建瓴地统摄与整合化学学科基础知识,提高学生的认识水平与思维能力,增进学生对科学知识的学习与理解,提高学生发现问题和解决问题的能力,从而实现真正意义上的增效减负^[1]。

当然,化学基本观念的形成既不可能是空中楼阁,也不可能通过大量记忆化学知识自发形成,它需要学生在积极主动的探究活动中,深刻理解有关的化学知识和核心概念,并通过在新情景中的应用,不断提高头脑中知识的系统性和概括性水平,逐步形成对化学的总括性的认识。依据课程标准要求,采用学科观念教材分析模型及教材分析思路,从教材的具体内容中抽象出基本观念并抽象为核心观念;学生分析主要从2方面,一方面分析学生原有观念的水平和原有观念与将要建构的新观念的关系,从而确定新观念建构的起点和相应的教学方式。另一方面分析学生在与基本观念相关的概念原理、过程方法和事实性知识方面达到了什么水平,从而确定教学中选择什么样的素材来支持基本观念的建构,采取什么样的活动方式进行观念建构。对学生特征分析可以采用测验法,也可以采用预估法。测验法是指通过编制一定的试题来测查学生的水平;预估法是指教师根据学生在课堂上的表现和课后作业中的情况估计学生的水平。

通过对课程标准、教学内容及学生特征的分析,确定在学科观念建构方面的具体教学目标。学科观念是在学生对核心概念和典型事实深刻理解的基础上,通过不断地抽象概括而形成的。因此,学科观念的形成过程就是一个学习者主动参与、积极思维的过程,没有学习者的深层次的思维活动,是不可能形成学科观念的。问题是思维的源泉,更是思维的动力,保证学生深层次认知参与的核心是问题。因此,促进学生基本观念构建的教学必须将对具体事实和核心概念的理解转化为高水平问题,以问题为主线来创设真实、生动的学习情景和多种形式的探究活动,引领学生主动地去思考,形成知识的理解、具体观念的建构及核心观念的建构间的有效转化。

以“离子反应”为例,学生在初中阶段学习过复分解反应的概念,“离子反应”概念可以帮助学生从一个新视角和方法即从微观离子角度来认识水溶液中物质之间的反应。保志明^[2]老师在“离子反应”这节课中,通过基于实验事实的过程分析帮助学生建立和理解概念。以常见的酸碱盐之间发生的化学反应事实为支撑,将水溶液中存在哪些微粒、哪些微粒能发生作用、微粒相互作用引起什么变化以及变化的结果等问题的分析作为培养学生认识思路的主要线索,围绕离子反应的含义、发生条件等关键内容展示教学活动。学生通过分析酸碱盐在水

溶液中所起反应的特点和规律,并以此来建构概念,初步学习如何分析和认识酸碱盐在水溶液中的反应实质;其次,基于学生的思维习惯——从宏观感性的角度看问题,对此,保老师利用实验,制造认知冲突,拓展学生微观角度的认识,注重引导学生建立宏观——微观——符号三重表征的有机联系,通过理解概念建构相应的知识结构。对于离子方程式的书写,为了避免学生死记硬背,教学提示分析溶液中物质反应的思路和方法,即首先分析物质在水溶液中的主要微粒存在形式,然后考虑这些微粒之间是否发生反应,最后写出相对应的离子方程式。这样的教学处理更能揭示离子方程式的内在本质和规律。有关离子反应概念学习过程中,学生通常会遇到以下主要问题:从微观角度分析溶液中物质反应的认识思路这个重点对学生的认识来讲就是一个难点。难点还体现在对离子方程式的认识,包括书写方面存在的困难。离子方程式的含义是“用实际参加反应的物质的主要存在形式来表示化学反应的式子”,书写的困难之一:物质在水溶液中主要以什么微粒形式存在认识不清。通常需要适当补充相关知识——比如物质的溶解性、物质在溶液中是否完全电离、哪些常见物质不易电离等知识,由此让学生明确一些具体物质在水溶液中存在的微粒形式。另外,在书写时作为重要的化学用语,离子方程式的书写由于在宏观——微观——符号三重表征方面的认知跨度^[3],即便学生认识了参加反应的离子种类,还是容易忽略参加反应的离子间的数量关系。学生的认识和思维存在障碍,因此,在初学书写时往往问题较多。另外,学生对“离子方程式可以表示一类反应”认识不清,难以结合实例说明。比如,氢离子和氢氧根离子生成水的离子方程式究竟表示哪一类反应呢?教材只是由几个例子说明中和反应的离子方程式相同,但并未指出这个离子方程式究竟表示哪一类反应?(可溶性强酸和强碱溶液反应生成水和可溶性盐的反应),这种情况下,对概念的深入分析应用可以采取提供变式反应来解决。对于更多的书写应用,需要在后续学习中逐渐渗透和强化,在书写的同时加深对微观离子角度分析反应实质的认识能力^[4]。

4 结语

中学化学中的“物理变化”“化学变化”“气体

摩尔体积”和“强电解质和弱电解质”等具体概念都是通过概念形成方式获得的。学习心理学研究表明,运用概念形成使学生获得化学概念,教师必须要做好化学实验,要使实验现象明显,还要尽量免除与概念形成无关的因素。以防增加学生分析和归纳的困难,阻碍形成概念。中学化学概念中大多数为形式概念,如“溶解度”“化合价”“化学平衡”和“电子层”等都需要通过概念同化方式获得。概念同化的心理过程是学生积极地利用认知结构中原有的观念,去“固定”新学习的知识,新旧知识相互联系相互作用,使新知识纳入原有的认知结构中而获得了心理意义,原有认知结构通过吸收新知识得到改造和重新组织。可见,概念同化的心理过程与概念形成的心理过程是不同的,它属于典型的接受学习过程。学生往往不是真正理解新知识而是机械地记忆概念的定义。这样,教师运用的教学方法必须能够使学习材料同学生已有的认知结构联系起来,使其之融会贯通,并使学生采取和保持相应的心向进行积极的认知活动。

在高中阶段,有许多重要的核心概念,比如,物质的量、物质分类、电解质与电离、氧化还原反应、化学键、化学平衡、盐类水解和原电池等。这些概念是构成化学学科知识体系的基本内容,属于化学学科的核心内容领域。对于这些核心概念,需要围绕高中生的思维水平,利用现代认知心理学理论、化学教育理论研究方法,来探讨如何就具体概念选择适合的教学策略,使得学生通过这些概念的学习形成相应的学科观念,进而促进对物质及其化学变化的认识水平的发展。总之,关于化学概念教学的研究,必须始终围绕着“认知、教学、发展”于一体进行,用认知和发展的观点去考察教学、审视教学,在教学情境中研究学生的认知和发展的一般规律。通过对化学概念学习过程的分析,来建立教学情境中化学概念学习的一般理论,才具有较高的科学价值与实践指导意义。

参 考 文 献

- [1] 倪娟,杨玉琴. 化学教育, 2012, 33 (12): 3—5
- [2] 保志明. 中学化学教学参考, 2012, (3): 16—17
- [3] 张凤桂,杨帆. 化学教育, 2012, 33 (4): 36—38
- [4] 何彩霞,杨艳红. 化学教育, 2012, 33 (4): 19—22