

颜伟云 著

New Exploration of Science Teaching:
Classroom Activities Teaching



科学教学新探索： 课堂活动教学

本书围绕初中“科学课堂活动教学”，提出相关的教学基本主张、设计要素、活动基元、基本策略、课型谱系，解决操作有效性问题。

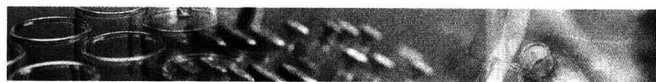
本书融合“科学”课堂教学与活动教学，构建从理念到实践的课堂教学实践体系，为一线教师开展教学探索提供操作与追求上的参考。



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

颜伟云 著



科学教学新探索： 课堂活动教学

New Exploration of Science Teaching:
Classroom Activities Teaching



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学教学新探索:课堂活动教学 / 颜伟云著. —杭州:
浙江大学出版社, 2013. 7
ISBN 978-7-308-11759-3

I. ①科… II. ①颜… III. ①科学知识—教学研究—
初中 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 141990 号

科学教学新探索:课堂活动教学

颜伟云 著

责任编辑 吴伟伟 weiweiwu@zju.edu.cn

文字编辑 杨茜

封面设计 续设计

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江时代出版服务有限公司

印 刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 23

字 数 396 千

版 印 次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-11759-3

定 价 58.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式 (0571)88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

序 言

颜伟云老师的新书就要出版了,邀我写几句。他称呼我为老师,是因为我给他讲过课。

两年前的仲夏夜,曾与颜老师畅谈于西子湖边,深感科学老师遇到的困难是实实在在的,科学老师突破困难的努力也是实实在在的。

我国对于活动教学的研究起步较晚,直到 20 世纪 90 年代初,在西方教育改革思潮的影响下,才开始走出具有真正研究意义的一步。教育专家、学者、教师开始注重活动教学的研究,有关活动教学的论文、专著以及研究课题不断涌现。目前,活动教学理论层面的探讨已较为成熟。进入 21 世纪后,随着基础教育课程改革的全面推进,实践层面的探索也已开始。一线教师逐步把活动教学理念、活动教学策略运用到学科常规课堂教学中,取得了一些成果。本书便是其中之一。

颜老师较早就开始进行科学课堂活动教学,于 2004 年提出了科学课堂教学设计的构成要素模型,发表在《教育实践与研究》上。这应该是对课堂活动教学方法探索的开始,而探索以“活动”为切入口,方向是正确的,思路是清晰的。因为科学本质上是一种解决问题的活动,是从问题到问题的不断探索。

一线教师的教学方法实践,多为一个观点加几个案例,这也不失为一种有效的探索,但常常是尝试有余而探讨不足,模仿有余而创新不足,热闹有余而提升不足,难以形成相对完善的教法体系。难能可贵的是,颜老师的科学教学新探索也是从一个观点开始的,却持续了十余年。从最早的初中科学课堂活动教学的实践探索,到基于科学课堂活动教学观的课型优化研究,再到今年的科学课堂活动教学“活动”的有效性研究(省级课题),都围绕一个主题展开,由浅入深,持之以恒,这种围绕同一主题进行深入探索与实践的精神,值得充分肯定。

在探索与实践的过程中,颜老师把自己的行动拿出来研究,把研究后的结果又转化为行动,在这种螺旋式发展的过程中,逐步形成了自己的教学理念。从最初直觉地认为让课堂“动”起来,到“动”起来后如何有效,再到让课堂“活”

起来;从提出“能活动、能发展”的科学课堂教学理念,到把设计理念分解为6条基本主张,再到提出5条设计策略;从教学设计要素的重构,到教学设计的6点取向,再到由5条23点构成的备课格式设计;从提出20余种活动基元,到课堂教学中活动结构的优化,再到科学课堂活动教学课型优化;从实验教学评价,到活动的有效性评价,再到科学课堂活动教学整体评价。这种围绕同一主题不断提升与进取的教学观念值得借鉴。

浙江省初中综合理科课程的改革始于1988年,在克服近代分科主义课程设计模式之弊端方面作了难能可贵的探索,为实现现代科学的本质与科学教育的本质相统一的美好追求进行了勇敢的尝试。但在尝试的过程中,确实碰到了不少的问题,如何实施“活动教学”便是其中之一,有待于做更深入的研究,希望颜老师的书能起到积极引领的作用。随着新一轮科学课程改革的深入,我相信活动教学的思想将给科学课堂的教学改革带来新的内涵和质的变化,期待有更多的科学教师参与到科学课堂活动教学的探索中来,从而丰富科学教学方法的生态之林,提升学生科学素养的发展之本。

中国教育学会科学教育分会常务理事

浙江教育学会科学教育分会理事长 陈志伟博士

杭州师范大学生命与环境科学学院教授

2013年5月18日

前言

是年,女儿入读初中七年级。我也努力调入了同一所学校,执教九年级。开学第一课,我踏进教室的脚迟疑了一下,满眼看过去,教室里的学生都成了女儿。定下心来,软绵绵的温和从脚跟升起,化为脸上的笑。换一个班级,相似的情境又一次再现,这是一种很特别、很温暖也很有压力的感觉,绝对不是说说“爱生如子”的那种。

教学中想得最多的已不是技巧,不是成绩,而是“如果女儿听到这样的课,会开心吗?”“明天还会有兴趣来听课吗?”“明天的学习不会有很大压力吧。”

现实的这种感觉给了我一条矮树枝,可以试着瞻望一下来来去去近乎熟悉的那片小树林,科学课堂活动教学的基本主张、设计要素、活动基元,科学课堂活动教学的秩序、策略、设计、课型、实践、评价,等等。时常想想“为什么在‘科学’课堂教学中引入活动,如何引入活动,活动是怎样的,如何有效地进行活动”等问题。

本书共十章,围绕“科学”教学中活动的必要性与合理性、“科学”教学中引入活动的方式、科学课堂活动教学的活动过程、科学课堂活动教学的学习环境等研究问题,探讨科学课堂活动教学体系。

第一章以教师发展历程为基础,介绍课改不同时期中个人、社会与教材等因素,引导教师通过定式与变式适应科学课堂教学的有效性,讨论科学课堂教学中引入活动的必要性与合理性。

第二至五章介绍科学课堂活动教学的基本理念,及由此产生的课堂教学设计要素、基本主张及活动基元的变化,探讨科学教学中引入活动的方式,以活动为基础重构三序合一的科学课堂教学秩序。

第六至八章讨论科学课堂活动教学的基本策略、教学设计、课堂探究等问题,探讨科学课堂活动教学的活动过程,重点介绍科学课堂活动教学如何操作的问题。

第九章提出科学课堂活动教学的课型谱系,为教师教学定式的嬗变提供参考方向,也为科学课堂活动教学的多样化提供可能的参考,讨论科学课堂活

动教学如何更有效的问题。

第十章以教师研究历程为基础,介绍科学课堂活动教学的课堂教学评价、自我反思、课堂实践、专题阅读等,主要涉及科学课堂活动教学的课堂操作体验问题。

学生的学习会时时碰到困难,教师也应该主动走进困难、创造困难,改变自己。女儿的学习也会时时碰到困难,曾相约在她三年的初中学习阶段,她读我写,我们一起在困难中唤醒梦想的闹钟。如今女儿已然高二,而约定中我的百万文字还不见踪影,爱的自觉让续约成为我们的共同。七分坚守、二分梦想、一分休闲,续约是辛苦与快乐的休闲。只因课堂就是我工作的地方,简单的爱引导着简单的课堂出现不一样的整合与创新。

感谢浙江大学出版社对我的莫大支持,这是此书得以出版的关键。关于本书的内容,属于教师对自我课堂教学中的感悟,心中虽然期望能建立属于科学学科教学体系的教学方法又能融合活动教学观点,但限于水平,还只是初浅的摸索,期待广大专家、学者、读者批评指正,以帮助我们丰富并完善科学课堂活动教学。

颜伟云

2013年3月29日

目 录

第一章 科学课堂教学行为的定式与嬗变	(1)
第一节 科学课堂教学行为的四种定式	(1)
第二节 科学课堂教学定式的教学价值	(14)
第三节 科学课堂教学定式嬗变的诱因	(16)
第四节 科学课堂教学行为嬗变的方向	(21)
第二章 科学课堂活动教学的设计要素	(24)
第一节 科学教师实践中的困惑	(24)
第二节 科学课堂教学设计重构的现实起点	(33)
第三节 科学课堂教学设计的构成要素及其模型	(42)
第三章 科学课堂活动教学的基本主张	(58)
第一节 科学课堂活动教学的理念	(58)
第二节 科学课堂活动教学的基本主张	(65)
第三节 基本主张的教学实现	(75)
第四章 科学课堂活动教学的活动基元	(88)
第一节 科学教材栏目的启示	(88)
第二节 科学课堂教学的启示	(95)
第三节 科学课堂活动教学的活动基元分析	(102)
第四节 活动基元的教学价值	(113)
第五节 活动基元的有效性	(122)
第五章 科学课堂活动教学的秩序重构	(130)
第一节 动起来的科学课堂教学	(130)
第二节 科学课堂活动教学	(144)
第三节 活起来的科学课堂教学	(160)

第六章 科学课堂活动教学的基本策略	(173)
第一节 以思维为中心	(173)
第二节 以活动为基础	(184)
第三节 以变式为手段	(191)
第四节 以知识为根本	(196)
第五节 以过程为主线	(204)
第六节 基本策略的价值取向	(213)
第七章 科学课堂活动教学的教学设计	(215)
第一节 活动是一种学习路径	(215)
第二节 科学课堂活动的设计	(218)
第三节 科学课堂活动的引发	(226)
第四节 科学课堂活动的有序可控可测	(234)
第八章 科学课堂活动教学的综合探究	(245)
第一节 科学探究	(245)
第二节 科学课堂活动教学的微探究	(253)
第三节 社会资源中的科学探究	(270)
第九章 科学课堂活动教学的课型优化	(278)
第一节 科学课堂活动教学课型谱系的建立	(278)
第二节 科学课堂活动教学课型谱系的优化	(284)
第三节 科学课堂活动教学课型谱系的教学价值	(293)
第四节 科学课堂活动教学课型结构的优化	(298)
第十章 科学课堂活动教学的实践评价	(316)
第一节 科学课堂活动教学的实践性学习	(316)
第二节 科学课堂活动教学的专题研读	(330)
第三节 科学课堂活动教学的持续改进	(348)
索 引	(354)
后 记	(356)

主要图表目录

图目录

图 2-3	新课堂教学设计的构成要素模型	(46)
图 3-1	科学课堂活动教学的定位	(61)
图 3-27	课堂活动教学设计要素及其对应的教学基本主张	(86)
图 4-5	学习的要点	(109)
图 4-6	教学设计中活动基元的选择流程	(112)
图 5-1	质量的测量学习任务分析	(133)
图 5-2	课堂活动教学与传统课堂教学活动的比较	(144)
图 5-3	活动基元与设计要素相关关系立面产生的教学设计	(145)
图 5-7	基本主张与活动基元相互关系立面产生的教学实施	(149)
图 5-8	设计要素与基本主张相互关系立面产生的学习路径	(152)
图 5-9	科学课堂活动教学理念与实践的统一	(158)
图 5-10	科学课堂活动教学的三序合一	(160)
图 5-11	教学设计与预设效果的落差	(169)
图 6-26	科学课堂活动教学基本策略的价值取向	(213)
图 7-4	教师使用实验类引发比例及学生的认同	(230)
图 7-7	知识问题化的有序过程	(235)
图 8-4	社会探究的科学课堂活动教学设计	(271)
图 8-5	社会探究的科学课堂活动教学流程	(275)
图 9-1	科学课堂活动教学的课型谱系	(282)
图 9-2	不同类型问题的结构化程度组成的问题连续体	(288)
图 9-3	不同活动基元的结构化程度组成的活动连续体	(289)
图 9-4	以技术设计为取向的叶的蒸腾作用与结构的教学	(294)
图 9-14	探究学习的课型结构变式	(314)
图 10-1	科学课堂活动教学评价层面结构	(326)

图 10-2	科学课堂活动教学的备课格式	(337)
图 10-3	问题与活动结构化的科学课堂活动教学实施流程	(340)
图 10-4	问题活动化后活动学习的运行结构	(341)
图 10-5	科学课堂活动教学的基本模式	(342)
图 10-6	科学课堂活动教学变式设计应用体系	(346)
图 10-7	理论与实践统一的思考过程	(346)

表目录

表 3-1	无机物相互关系教学设计	(75)
表 4-4	课例中各知识点活动基元的选择	(107)
表 8-4	探究总体特征的比较	(262)
表 10-1	科学课堂活动教学整体评价指标	(321)
表 10-2	教师自我反思提问单	(327)
表 10-3	科学课堂活动教学相关研究课题	(331)

第一章 科学课堂教学行为的定式与嬗变

教师自身在教学实践中建构的相对稳定的一种教学结构即所谓的教学定式,它的预知性、示范性、贯通性、经济性保证了教学的基本有效。科学课堂教学定式与变式共同决定着教师的教学行为,对于低效的教学定式,教师根据个人、社会与教材的变化,对定式进行修改、补充、拓展与创新,从而形成新的变式。教师在定式与变式之间的转换与交互中实现教学的有效,同时动态建构着自己的教学生活。因学定教、生活重建、多维互动、活动建构、动态生成、时空拓展等教学主张,是教师顺应社会发展的要求与教学变化,嬗变教学定式的方向。

教材在变、学生在变、教师在变,更主要的是时代的要求在变,培养学生的目标也因此发生着变化。所以,任何在教师看来有效的教学定式,面对不同的学生,或多或少都在随机发生着一定的变化,教学实践也随之从一种定式嬗变到另一种方式,直至形成新的定式。我们以近 25 年来的无机物相互关系教学变化为例,回顾教学行为中的定式与嬗变。

第一节 科学课堂教学行为的四种定式

不同的教材,回应着不同时代的教育命题。我们选择课程改革典型时段下的教材,包括统一大纲要求下的部编初中《化学》教材、义务教育实施时的浙江版《自然科学》教材及课程标准下的浙江版《科学》教材,以无机物相互关系规律为讨论对象,从教材内容组织、活动设计、知识要求三个方面进行比较分析,探讨科学课堂教学定式的嬗变,以便在教学中合理利用教材资源,实现教学重心与学习方式的同步转变,回应“轻负高效”的时代命题。

无机物相互关系规律是初中科学中的一个重要规律,就知识本身来说,常见无机物及其相互关系,既是初中的重点,也是高中进一步学习的重要基础,其本身承载着科学规律、人文价值、逻辑思维及研究方法的教育功能。于是,

各种不同的教学方法在模仿中探索。属于“精致散文”的无机物相互关系模型,在教学中曾将其视为标准变式正面讲授,也曾细解来龙去脉,又在“让课堂动起来”的感召下探寻其科学含义,再在“让课堂活起来”的追寻中把最主要的问题交给学生。

我们通过不同时期的四个典型实例记录,反思伴随教材改革所带来的课堂教学的四个渐进层次,以此探讨教师在定式与变式之间的转换与交互中对教学有效的追求。

一、1988 年的教学定式

20 世纪 80 年代中期,笔者在走上讲台之初,面对教育部统一编写的《化学》教材,老教师常把无机物及其相互关系与金属活动性、酸碱盐溶解性、核外电子排布并称为化学四大规律,同时习惯于把这种经典课的教学作为检查新教师教学水平的测量点。

(一)大纲版《化学》教材

1986 年,在小学、初中各科教学大纲影响下的部编《化学》教材,八圈图位于第五章“酸碱盐”中的第九节“单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系”、从教材内容组织来看,此章先分节介绍了电解质、酸、碱、盐、氧化物等知识,最后在第九节出示了“各类物质的相互关系”(见图 1-1)。在体系编排上,此图是教材的压卷之作。

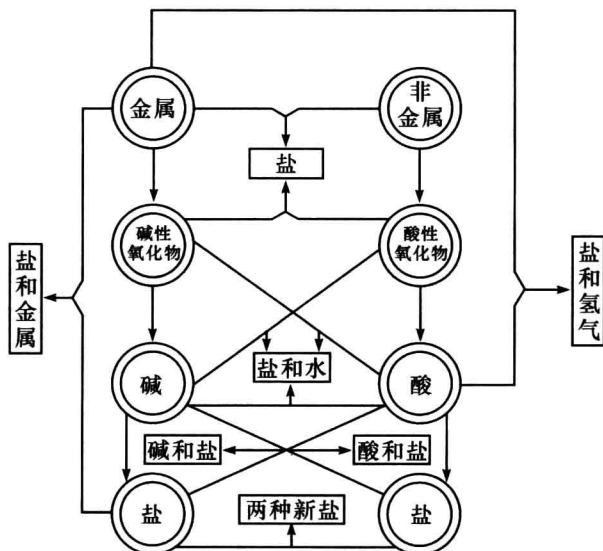


图 1-1 各类物质的相互关系

由于章内前期知识联系紧密,教材第九节在叙述方式上,开门见山地“用图表示”,舍弃相关铺垫,主要文字侧重于图后的应用分析:①各类物质的互相转变的关系;②各类物质的主要化学性质;③制取某类物质的可能方法。^①

教材最后设计了一个讨论活动,内容为“举出 5 种制备硫酸锌的方法”。课后有类似于“ $\text{MgO} + ? = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + ?$ ”“氧化镁、三氧化硫、盐酸、熟石灰哪两种物质放在一起会发生反应”“举出 5 种制备氯化镁的方法”等化学方程式书写练习。

作为知识制高点的八圈图,知识要求侧重于图的应用,而教材却缺乏必要的解题路径与方法提示,学生很容易在此产生理解上的分化。

(二)讲授式的教学

教学第三年,已知道本节教材是对无机物类别和相互关系的总结,更是初中化学的重点课型,学生学习难度大。所以,在教学设计中,先引出物质可分为纯净物、混合物两类,进而总结出无机物的分类,并在黑板上列表。当时这种列表分类在教材上是没有的,所以,学生会有新奇感。然后出示预先绘制好的八圈图,学生通过观察发现关系图与物质分类之间的简单联系。教师边讲边用不同的颜色画出十二条线,引导学生总结出它们之间的相互关系,说出有代表性的化学反应及其反应类型。然后引导学生再仔细观察图形,发现从图上还可知道某一类物质的化学性质、可以利用八圈图找到制取某种物质的可行方法。第二课时,教师引导学生从八圈图中找出制取硫酸锌的五种适当的方法……

从 1983 年的教育的“三个面向”,到 1985 年 5 月的《中共中央关于教育体制改革的决定》,再到 1986 年颁发的小学、初中各科教学大纲,面对社会对教学规范的要求,衡量一个新教师是否能“站稳”讲台,“能不能讲清楚”是首要标准。讲授式教学的基本实施,采用的是标准变式正面讲授,比如“四纵四横四交叉”之类条分缕析,各找出合适的事实证据。这是基于无机物相互关系规律模型是一种预知的标准变式,是静态的规律模型,是一个不需要学生参与的知识结论。

二、1995 年的教学定式

随着 1986 年通过的《中华人民共和国义务教育法》、1992 年颁布的《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划》和 1993 年的《中国教育改革和发展纲要》,“义

^① 人民教育出版社化学室编:《初级中学课本·化学·全一册》(第 2 版),人民教育出版社 1987 年版,第 211 页。

义务教育教材”“一个都不能少”“一纲多本”等课程改革方略开始影响一线教师。

(一) 义教版《自然科学》教材

1993年,初中教育改用九年义务教育教材,浙江启用综合的《义务教育初级中学课本(试用)·自然科学》(简称义教版《自然科学》)。

1. 教材内容组织

在体系编排上,八圈图位于第六册第二章“物质的变化规律”中的第四节“常见无机物间的相互关系”。^① 此章共五节,前三节依次是“水”“溶液的计算”“化学反应的类型”,第五节是“根据化学方程式的计算”。

在叙述方式上,由于本章节与节之间的联系不紧密,所以,围绕八圈图的知识体系安排在第四节一节之内:先学习“酸的通性”“碱的通性”“盐的化学性质”三个子条目,后学“单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系”子条目,体现本节“对各类化合物的性质进行归纳和研究”的主题。^②

八圈图内容介绍,有“先图示后例说、突出应用列举”的特点。教材明确提示“从图 1-1 可以看出通过什么途径实现单质、酸、碱、盐、氧化物之间的相互转变,也可以看出它们的主要化学性质以及它们的一些制法”。然后是“从纵的方面可以看出由单质到盐的转变关系”,以钙、碳为例;“从横的方面可以看出金属和非金属、碱性氧化物和酸性氧化物、碱和酸、碱和盐、盐和盐的变化关系”,在原有的学习基础上,以钠和氯气、钠和硫、氧化钙和二氧化硅反应为例进行补充。与大纲版《化学》教材相关内容基本一致。

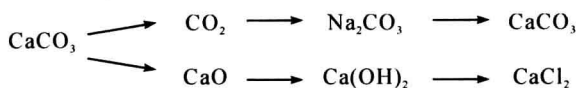
在基础知识上,围绕化合物,第六册第一章介绍了离子化合物、共价化合物、酸碱盐的进一步细分与命名、酸(碱)性氧化物性质等知识。由于《自然科学》教材的综合性,具体的硫酸、氢氧化钠和氢氧化钙、常见的盐等性质介绍放在第五册第一章中,时间跨度超过一个学期。这种安排在一定程度上造成了学生容易遗忘前面学过的知识。

2. 教材活动设计

教材没有为建立八圈图设计实验或讨论等活动,在规律后有一个巩固例题,“写出下列物质发生变化的化学方程式”:

^① 浙江省义务教育教材编委会、余自强主编:《义务教育初级中学课本(试用)·自然科学·第六册 A》(第 2 版),浙江教育出版社 1995 年版,第 50 页。

^② 浙江省义务教育教材编委会、余自强主编:《义务教育初级中学课本(试用)·自然科学·第六册 A》(第 2 版),浙江教育出版社 1995 年版,第 50 页。



同时还有一个“氧化物、酸、碱和盐的实验习题”实验。

3. 教材知识要求

八圈图在 1995 年版的《自然科学》教材中与大纲版《化学》教材一致,1996 年及以后的《自然科学》^①教材,增加了“碱性氧化物与碱”“酸性氧化物与酸”之间的双向转化,要求进一步提高了。

课后习题以化学方程式书写为中心,如“从下列物质中选择适当物质,分别写出符合下述要求的一个化学方程式”,给出的物质有:CaO、SiO₂、Ca(OH)₂、Cu、Na₂CO₃ 溶液、AgNO₃ 溶液、稀硫酸、Cu(OH)₂,写出类似于“发生复分解反应,生成不支持燃烧的气体”的化学反应方程式。另有“请用化学方程式把下列各题中的杂质除去,如‘硫酸亚铁溶液中,混有少量硫酸铜’”等题组。与大纲版《化学》教材相比,习题的难度提高了。

相比大纲版《化学》教材,义教版《自然科学》教材对八圈图的知识要求略有增大,教学逻辑与应用要求两者尚保持基本一致,依然是“如图”以后的“例说”,实例也基本相同。其中“各类物质的相互关系”的教学逻辑起点是“我们通过氧气、氢气、碳、铁等单质和二氧化碳、盐酸、氢氧化钠、食盐等化合物的学习,可以发现,各类物质间存在着互相联系和在一定条件下可互相转化。金属和非金属单质、酸、碱、盐和氧化物之间的关系可用图 1-1 表示”。^②

但《自然科学》教材综合的结果表现为关联知识点分散,教学时间跨度拉大,所以教材从酸、碱通性和盐的性质入手,集中于一节之内突出归纳意识,完成八圈图的学习。

(二)常用讲授式的教学定式

目前教师群体中常用的教学方法依然是“讲清楚”,比如“单质、氧化物、酸、碱、盐相互关系的运用”^③:

① 浙江省义务教育教材编委会、余自强主编:《义务教育初级中学课本(试用)·自然科学·第六册 A》(第 3 版),浙江教育出版社 1996 年版,第 26 页。

② 浙江省义务教育教材编委会、余自强主编:《义务教育初级中学课本(试用)·自然科学·第六册 A》(第 2 版),浙江教育出版社 1995 年版,第 57 页。

③ 中国教育学会化学教学研究会编:《名师授课录·中学化学》,上海教育出版社 1997 年版,第 207—213 页。

引言:通过上节课的讨论,我们已得出各类物质间的相互关系图。

设问:根据此图,利用我们现有的知识可得出各类无机物间的相互关系。它大体可分为哪三个系列呢?

自答并板书:四列纵向关系、四对横向对应物质间的变化规律、四对位置交叉物质间的变化规律。

提问:上述衍生或转化规律不需要任何条件就一定能成立吗?请同学们举例说明。

然后是学生回答—讲述—练习—回答—小结。

设问:上述关系图除了能够表明各类物质间的相互关系外,能不能推测某一类物质的变化规律呢?

自答并板书:关系图的应用——推测物质可能有的性质、寻找制备一种物质的可能途径。

过程中有讨论、讲述、练习、小结。

设问:制备盐类的可能途径有几种?

自答:有 10 种可能途径。

然后出示 10 条成盐途径,并进行练习、讲述、小结。

这种教学定式依然视学习内容为静态的规律模型,努力分层分类各举实例“讲清”,自问自答式的教学方式,学生只是表面参与。

(三)来龙去脉式的教学变式

受教材影响,教师基于经验的“来龙去脉”以及“顺理成章”地分析,令学生无论如何也很难理解如教材描述的“通过氧气、氢气、碳、铁等单质和二氧化碳、盐酸、氢氧化钠、食盐等化合物的学习,可以发现……之间的关系可用图 1-2 甲表示”。学生明白规律的来龙去脉与科学含义也很不容易。

受课改环境的影响,考虑到讲授式所建构的关系是不够牢固的,因为这种单一的从物质反应总结出来的规律,即从特殊到一般的推理过程,是不够科学的——对学生的意义建构没有普遍性的意义。所以,教师在教学设计中,或以学生比较陌生的 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ 为例,或以学生更陌生的 $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$ 为例,作为对规律的补充,以此证明规律的科学性。

随着学生对规律把握的深入,在建立的规律模型之上,又附加了碱 $\rightarrow$ 碱性氧化物 $\rightarrow$ 金属、酸 $\rightarrow$ 酸性氧化物、盐 $\rightarrow$ 氧化物等逆向规律。为了建立一种对称的美感,教师还扩展了“酸性氧化物 $\rightarrow$ 非金属”的规律,选择 $\text{CO}_2 + \text{Mg}$ 反应作为例子(见图 1-2 甲)。