



初高中化学衔接教学中运用“二维图”的研究与实践*

丁 樱**

(福建省福州屏东中学 福建福州 350003)

摘要 “二维图”将元素化合价、组成物质的微粒、物质之间的转化整合在一张图中。教学实践证明,建构元素“二维图”用于高一教学,能很好地衔接了初中与高中的化学主要知识,缓解学时压力,促进学生认知发展,实现了学生自主学习能力,拓展了学生创新思维,为学生的终身发展做好了准备。建构元素“二维图”为教学过程中渗透化学观念提供了可行性的教学模式。

关键词 建模法 二维图 认知发展 核心观念 自主学习

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2014060063

“化学 1”“化学 2”模块的教学目标是认识常见的化学物质,学习重要的化学概念,形成基本的化学观念和科学探究能力,认识化学对人类生活和社会发展的作用及其相互影响,进一步提高学生的科学素养^[1]。

可见,高一化学教学重点是元素化合物知识,教学难点是贯穿其中的氧化还原反应理论、电离理论、物质结构理论等化学理论的应用价值。高一化学教学有别于具有基础性、启发性、理论松散等特点的初中化学教学,它是为化学实验、基本概念、基础理论提供具体、感性认识的教学过程;是培养学生注重宏观与微观、形象与抽象、共性与个性之间联系的重要过程;是培养学生掌握科学探究一般方法的重要教学过程。因此,高一化学是义务教育后高一层次的学习。

面对初中与高中化学在教学内容上缺乏系统性和延展性的现实,研究高一化学衔接教学是非常重要的。

1 新课标下初、高中化学衔接的 2 种主要教学方法

对多所学校进行了高一化学衔接教学的调研,发现高一化学衔接方法主要采用复习法与建模法 2 种形式。

1.1 复习法

复习法有集中复习法、专题练习法、“温故而知新”的复习引导法。

集中复习法,即对元素符号、常见元素化合价的口诀、各类物质代表物的化学式、金属活动性顺序表、盐溶解性的口诀、初中化学反应基本类型及

重要的化学反应方程式进行集中复习,学生以熟记为主的学习方法,教师以小测的方式进行评价。

专题练习法,即将初、高中化学衔接内容分成基本概念与理论、物质性质与用途、化学实验等多个专题,以提纲、练习、教师讲评相结合的形式复习初中知识。

“温故而知新”法,即学生在获取新知识的同时,将新知识与已有知识进行衔接。在教学活动中通常采用复习新课引导学生探索新知识。

1.2 建模法

在学生掌握了物质分类及物质转化知识(在苏教版《化学 1》专题 1 教学后)后,教师组织学生以氯元素为分析对象建构“氯元素二维图”活动。以氯元素为分析对象,氯元素化合价为纵坐标,物质类别为横坐标的二维坐标图,以物质的化学式为点,学生根据已学知识,将各物质间的转变进行整理,建立物质之间重要的关系(如图 1 所示)。

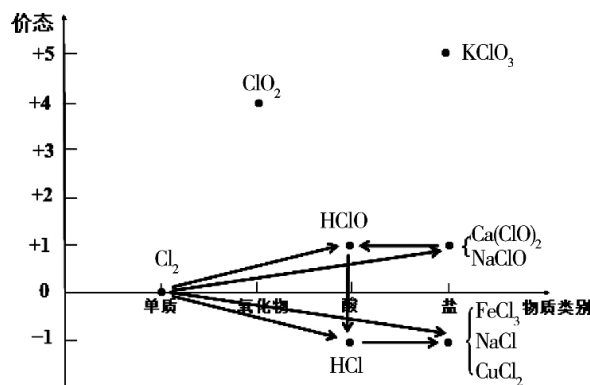


Fig 1 Two dimensional map of chlorine element

图 1 氯元素的二维图

* 福建省中小学教师发展基金课题(课题编号:FZJJ20130100472)

** 通信联系人, E-mail: 648082940@qq.com

在“氯元素二维图”模型建构后,组织学生在后期学习中依次建构 Na、Mg、Al、Fe、Cu、Si、S、N 元素“二维图”的活动,采用“递进式”引导学生使用“元素二维图”进行理解、整理、预测知识,让学生逐渐建立元素观、分类观、价态观、转化观、微粒观等化学观念,能促使学生形成基本的科学探究能力,看待化学问题的能力得到螺旋式上升。

以建构“元素二维图”模型进行教学不需要安排以初中化学知识回忆、复习为目标的衔接课,只需用“元素二维图”为工具(思维模型),将新授课教学与衔接教学有机整合,在学习新知识的过程中,回顾、梳理必要的初中知识,并发挥这些知识在认识物质性质中的作用。例如,当基于类别通性

认识物质性质时,则通过初中零散的物质性质知识进行归纳、概括,获得物质通性,为认识新物质提供工具;当基于氧化还原性认识物质性质时,则通过回顾核心元素化合价。这种衔接教学的优点是真正实现“温故知新”,发挥知识的功能价值。

2 “二维图法”教学设计贴近了学生认知发展过程

建构元素“二维图”进行高一教学,能够很好地衔接初中、化学1、化学2专题1及专题4的化学知识内容(苏教版),整个教学活动设计贴近了学生学习元素化合物知识的认知发展。从高一不同阶段组织学生建构、理解、应用元素“二维图”活动及意义进行如表1所示具体分析。

表1 建构、理解与应用“元素二维图”教学活动及其意义

Table 1 Teaching activities of construction, understanding and application of the “two dimensional map” and its significances

阶段	核心知识或核心认识	建构、理解、应用“元素二维图”的活动	意义与目标
专题1、专题2 第一单元	认识构成常见物质的元素与微粒关系;从组成认识物质类别;氯元素及其化合物性质与用途;氧化还原反应	1. 教师指导学生以氯元素为分析对象建构“氯元素二维图”活动; 2. 引导学生认识“元素二维图”的纵坐标、横坐标的意义,理解其与氧化还原反应和非氧化还原反应的关系	1. 建构“氯元素二维图”活动沟通初、高中学习内容,巩固、应用专题1中的概念、原理知识;初步培养学生应用“元素观”来整理元素化合物知识; 2. 初步培养学生应用“价态观”“分类观”来看待物质转化的问题
专题2第二单元	钠及其化合物性质与用途;正盐、酸式盐;镁及其化合物性质与用途;离子反应	1. 组织学生模仿“氯元素二维图”建构“钠元素二维图”活动; 2. 引导学生比较氯、钠元素2张二维图,理解平行于横坐标的物质变化是非氧化还原反应,通常为化合反应,分解反应,酸、碱、盐的复分解反应,不平行于横坐标的物质变化是氧化还原反应; 3. 引导学生通过“元素二维图”理解碳酸钠与碳酸氢钠在溶液中的转化; 4. 建构镁元素二维图	1. 增强学生从“物质中心”走向“元素中心”的观念; 2. 促使学生进一步应用“价态观”与“分类观”来学习物质转化的问题; 3. 初步培养学生应用“微粒观”来理解离子反应的本质; 4. 增强学生自主建构“元素二维图”的能力
专题3第一单元	铝及其化合物性质与用途;两性氧化物;两性氢氧化物	1. 学生自主建构“铝元素二维图”活动; 2. 对比钠、铝元素“二维图”,整理物质的共性与个性	1. 培养学生应用元素观、价态观、分类观、转化观、微粒观来学习物质性质的能力; 2. 促使学生理解“元素二维图”是物质性质学习的重要工具

阶段	核心知识或核心认识	建构、理解、应用“元素二维图”的活动	意义与目标
专题 3 第二、三单元	铁及其化合物性质与用途；常见氧化剂氧化性的比较；常见还原剂还原性的比较；铜及其化合物性质与用途；硅及其化合物性质与用途	1. 学生以铁元素为分析对象，应用“元素二维图”对铁及其化合物的性质进行推测； 2. 应用“元素二维图”理解常见氧化剂氧化性的强弱、常见还原剂还原性的强弱在实际问题中的意义； 3. 建构铜、硅元素二维图	1. 初步培养学生应用“元素二维图”预测元素化合物知识的能力，培养学生应用“价态观”认识常见氧化剂氧化性的强弱、还原剂还原性的强弱； 2. 进一步增强学生自主建构与应用“元素二维图”学习元素化合物知识的能力
专题 4	硫、氮元素及其化合物性质与用途	1. 学生以硫、氮元素为分析对象，应用“元素二维图”进行自主学习； 2. 引导学生应用“硫元素二维图”理解溶液加酸产生二氧化硫气体时，则原溶液中可能含有亚硫酸根离子或亚硫酸氢根离子的推断	1. 实现应用“元素二维图”自主学习无机元素化合物知识的能力； 2. 培养学生应用“元素二维图”进一步地认识正盐与酸式盐，同时培养学生化学思维能力的严谨性
化学 2 专题 1	结构、位置、性质之间的关系；元素周期律及其应用；微粒之间的相互作用力；物质的多样性	1. 引导学生认识主族元素的最高化合价、最低价与原子结构的关系，进一步完善主族元素的二维图； 2. 在各主族元素二维图中认识主族元素的最高化合价氧化物及其水化物，对比各元素“二维图”并对氢化物相关知识进行总结； 3. 应用各元素“二维图”整理重要的微粒，认识微粒之间的相互作用力； 4. 应用元素周期表知识通过“二维图”预测 Br、P 元素主要化合物的性质	促使学生通过“二维图”实现自主探究新知识，拓展化学视野的能力
化学 2 专题 4	化学是认识和创造物质的科学；化学是社会可持续发展的基础	应用二维图作思维导图解决化学问题	培养学生理解化学推动社会积极发展和促进人类文明发展，绿色化学是核心观念

3 2 种高一衔接方法的教学效果调查

通过调查研究发现，在以“复习法”为主的高一化学衔接法的教学中，学生在高一学习一段时间后时常出现以下几种问题：本来初中化学成绩不好的学生，因不理解化学知识而觉得学习更加困难，产生放弃学习化学的情绪；“心有余而力不足”的学生也因要记的化学知识太多，产生畏惧情绪；学

习自觉性较好的学生则以为化学就是简单记忆，也产生了惰性的思维。教学一段时间后，高一教师通常都会抱怨学生的化学基础差，而学生也感到高中化学难学，到高二时许多学生因为化学难学或成绩总是不理想而选择文科。

对使用“元素二维图”学习化学的学生进行阶段性问卷调查，具体调查统计见表 2。

表 2 阶段性问卷调查结果汇总

Table 2 Results of the questionnaire survey

调查总人数	提升了看待化学问题的能力	零乱的专业知识变得简单清晰	先排斥但使用后也感觉有效果	无改变
110 人	22 人	41 人	45 人	2 人

调查显示，57.3% 的学生认为应用“二维图”学习无机元素化合物后，能更直观地掌握物质的分类，更系统地掌握化学理论知识，学习元素化合物知识、性质及元素化合物之间的转化有依有据，从而喜欢学习化学。40.9% 的学生开始排斥建构“元

素二维图”，在看到许多同学取得很大进步后，也尝试使用“二维图”学习化学，学习一段时间后也感觉到化学学习并不是原来认为的那么难。可见，建构“二维图”是进行高一化学衔接教学的有效方式。

4 建构“二维图”法在高一衔接教学中的意义

4.1 “二维图”法体现了化学核心观念

建构“元素二维图”法教学把元素价态、物质类别与物质间转化、物质性质相结合,体现了化学核心知识的内在联系,突出了以“元素”为研究对象,突破以“物质”为中心传统的模式,将新课程背景下无机元素化合物教学从结构、性质、用途的模式中解脱出来。教师教学的重心从“讲授事实”转移到“促成学生化学观念的形成”。

在教师指导下建构元素“二维图”,模仿建构“二维图”,理解“二维图”的意义,应用“二维图”预测物质性质及拓展视野等一系列活动中,学生学习的重心从“记忆事实”切换到“理解核心知识,形成核心观念”,逐步认识到元素构成物质世界、微观结构的差异形成了物质多样性、元素形态与化学环境影响着物质性质,利用化学变化可获得新物质,认识到“绿色化学”是人类可持续发展的关键,树立了正确的价值观和社会责任感,激发了热爱化学学习的热情。

4.2 “二维图”法实现了学生自主学习

在高一化学教学中以学生认知发展理论中的“最近发展区”、建构主义、自主学习为理论指导,根据新课程“化学1”“化学2”模块目标,结合学生初中化学学习的基础,把握好学习无机元素化合物知识认知的过程,认真探讨影响学习无机元素化合物知识的条件,开展了建构“元素二维图”的教学。

实践证明,学生从通过自己已有的知识来实现模型的建构,到在模型中学习与探究新知识的过程中,激活了学生认知结构与新认知结构中有内在联系的意识,引发了学习化学的积极情感体验,自觉

地理解了知识建构的意义。在教学过程中,学生通过“二维图”寻找、验证、预测无机元素化合物知识,有效地实现了自主学习元素化合物知识,理解了化学变化的基本规律,形成了有关化学科学的基本观念,激发了学生解决化学问题的创新能力,提高了化学实践的理论水平。教学任务得到了高效完成,教学效果也得到了大幅度的提升。

4.3 “二维图”法为其他内容提供了可行性模式

实践证明,建“二维图”法巧妙地贴近了“学生最近发展区”^[6-7],学生应用“二维图”掌握、建构和内化了化学的知识与技能,认知不断突破了“实际发展水平”,跨越了“最近发展区”,最终螺旋式达到“潜在发展水平”。建“二维图”法^[8]是超越事实的教学,不仅提高高一化学教学的实效性,还具有深远的教育价值。

建构“二维图”法为如何从定量角度、化学实验、符号表征及其他化学理论等来建构模型进行过程性渗透教学提供可行性模式。教师可通过其原理进行研究与分析,创设出更多与学生心智相契合的学习化学教学微观模型,提高高一化学教学的实效性。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(实验). 北京:人民教育出版社,2003:3-4
- [2] 王磊. 化学教学研究与案例. 北京:高等教育出版社,2006
- [3] 王祖浩. 普通高中课程标准实验教科书:化学1. 4版. 南京:江苏教育出版社,2007
- [4] 王祖浩. 普通高中课程标准实验教科书:化学2. 4版. 南京:江苏教育出版社,2007
- [5] 奥苏伯尔. 教育心理学——认知观点. 北京:人民教育出版社,1994
- [6] 吴建希. 化学教育,2013,34(8):38-40
- [7] 丁樱. 化学教育,2016,37(5):5-8
- [8] 任宝华. 化学教育,2016,37(1):40-44

Application of “Two Dimensional Map” in Connection of Junior and Senior High School Chemistry Teaching

DING Ying^{**}

(Fuzhou Pingdong High School, Fuzhou 350003, China)

Abstract Two dimensional map integrated element valence, composition of matter particles and transformation between substances into one map. Teaching practice proved that construction of two-dimension map of elements could well connected the main knowledge of junior and senior high school chemistry, relieved teaching time pressure, promoted students' cognition development, realized the students' autonomous learning ability, expanded students' creative thinking, and prepared students for their lifelong development. The construction of “two dimensional map” provided a feasible teaching mode for the infiltration of core chemistry concepts.

Keywords modeling method; two dimensional map; cognitive development; core concept; autonomic learning