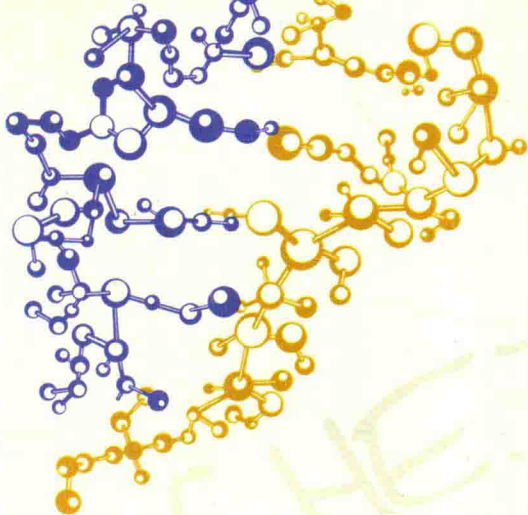




南师基教



# 名师课堂教学设计与点评

## 中学化学（一）

倪娟 主编

 南京师范大学出版社  
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



南师基教

# 名师课堂教学设计与点评

## 中学化学（一）

主 编

倪 娟

副主编

吴永才 董新伟

编 者（以姓氏笔画为序）

毛 明 邓善银 刘江田 刘同萍 李 军

沈世红 何 翔 肖红梅 杨剑春 姚建军

赵 华 高兴邦 都承峰 黄 宏 梁雪峰

程永东 蒋 良



南京师范大学出版社  
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

名师课堂教学设计与点评. 中学化学. 1 / 倪娟主编.

—南京: 南京师范大学出版社, 2015. 11

ISBN 978-7-5651-2334-4

I. ①名… II. ①倪… III. ①中学化学课—教学参考资料 IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 216759 号

- 
- |      |   |
|------|---|
| 书 名  | 名师课堂教学设计与点评·中学化学(一)                                     |
| 主 编  | 倪 娟   |
| 责任编辑 | 仝玉林   |
| 出版发行 | 南京师范大学出版社   |
| 地 址  | 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)                              |
| 电 话  | (025)83598919(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)           |
| 网 址  | <a href="http://www.njnup.com">http://www.njnup.com</a> |
| 电子信箱 | <a href="mailto:nspzbb@163.com">nspzbb@163.com</a>      |
| 照 排  | 南京理工大学印刷照排中心  |
| 印 刷  | 镇江中山印务有限公司  |
| 开 本  | 787 毫米×960 毫米 1/16                                      |
| 印 张  | 22.5  |
| 字 数  | 466 千   |
| 版 次  | 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷                     |
| 书 号  | ISBN 978-7-5651-2334-4                                  |
| 定 价  | 48.00 元   |
- 出 版 人 彭志斌
- 

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究

# 序

时序更迭，物转星移，教育科学的发展已进入信息化的时代。

2012年4月，江苏省中小学教学研究室自主研发的“教学新时空·名师课堂”（化学学科）正式启动。“教学新时空·名师课堂”是一个信息化教研组织平台，主要功能是向全省实时推送名师示范课并进行同步主题研讨活动。2013年9月，江苏省委书记罗志军在江苏省教育科学研究院调研工作时，亲临“教学新时空·名师课堂”现场，对这种运用现代信息技术放大优质教育资源、提高师资质量的做法表示赞赏。2015年5月，国际信息化大会在山东青岛召开，教育部副部长杜占元把江苏“教学新时空”的做法作为教师教育信息化的成功案例进行了推介。通过“名师课堂”这个信息化教研平台，全省教师都能够方便快捷地共享各学科特级教师、正高级教师等名教师的优质教学资源 and 智慧。

“名师课堂”活动一般由课堂展示、名师说课、专家点评和在线研讨等环节组成，是一种集教学示范、专家指导和交流研讨为一体的新型网络教研活动方式。“名师课堂”中的教学案例贴近教学实际，可以引起广大教师的强烈共鸣；具有丰富理论知识和深厚专业素养的专家的评课，架设起了理论和实践的桥梁，给示范教学以反馈与矫正，给参与教师以启发和感想。近年来，“名师课堂”已经成为教师研究教学设计、探讨教学问题和升华教学思想的重要资源，许多教师因“名师课堂”的辐射，正在专业发展的道路上快速成长。

在江苏省化学教学界同仁的鼎力支持下，化学学科“教学新时空·名师课堂”得到了蓬勃发展。上课名师如琢如磨，评课专家条分缕析，参与研讨活动的教师孜孜以求。截至2014年底，化学学科开展该活动已经百余次，每次参与教师少则数千人，多则单次在线人数近万人，极大地实现了全省化学优质教研活动的共建共享，为每一位化学教师特别是为经济欠发达地区、农村落后地区的化学教师提供了参与高层次研修的机会，大量省外教师和教研人员也来参与和共享江苏的优质教研资源，放大了“教学新时空·名师课堂”的辐射效应。

化学知识本身有其价值，但更为重要的价值是以知识为载体构建化学学科观念。宋心琦先生早就指出：“中学化学教学能够使使学生终身受益的，不是具体的化

学专业知识,而是影响他们世界观、人生观和价值观的化学思想观念。化学学科“名师课堂”在教学主题选择上放眼教育教学研究前沿,立足一线课堂教学实践,开展了一系列基于学科观念的教学示范研讨活动,如基于学科观念的化学教学、基于实验探究的化学教学、基于学生思维发展的化学教学等。《名师课堂教学设计与点评·中学化学(一)》的研究主题是“基于学科观念的化学教学”,共收录了28节课的教学设计和点评,全书按不同知识类型(课型)分四章编辑而成,即基于学科观念的化学概念教学、基于学科观念的元素化合物教学、基于学科观念的化学实验教学和基于学科观念的化学计算教学。为了让广大化学教师通过案例研读,理解何为基于学科观念的化学教学,学会如何基于学科观念来设计、实施、评价、反思和改进教学,我们集省市教研员及网管员之力,潜心编成此书,如能藉此为化学教师的专业成长提供一些启发和产生一点帮助,我们将不胜欣慰。书中若有不妥之处敬请大家批评指正。

作为曾担任江苏省中小学教学研究室信息资源部主任的我,“教学新时空·名师课堂”的今天是我亲力亲为的结果,于今感激和感动之情难以言表,在此毋须赘言。

是为序。



2015年11月

# 目 录

序 .....	倪 娟 ( 1 )
绪论 基于学科观念的化学教学研究 .....	( 1 )
第一章 基于学科观念的化学概念教学 .....	( 12 )
课例 1 金属的性质 .....	田长明 ( 16 )
课例 2 溶液的形成 .....	崔迎春 ( 25 )
课例 3 物质的化学变化 .....	梁雪峰 ( 37 )
课例 4 如何进行科学探究 .....	孙成余 ( 43 )
课例 5 化学反应中的热量变化 .....	乔中云 ( 55 )
课例 6 化学反应速率 .....	孙宇红 ( 67 )
课例 7 弱电解质的电离 .....	杨晓丽 ( 77 )
课例 8 电化学的“入境”和“出境” .....	沈世红 ( 86 )
第二章 基于学科观念的元素化合物教学 .....	( 94 )
课例 9 氧 气 .....	柏品良 ( 103 )
课例 10 人类重要的营养物质 .....	吴华君 ( 114 )
课例 11 “碳循环”的魅力 .....	艾 璐 ( 124 )
课例 12 探究氢氧化钠的善变 .....	王 瑶 ( 135 )
课例 13 氯气的性质 .....	孔玲芸 ( 150 )
课例 14 碳酸钠、碳酸氢钠的性质和应用 .....	吕 锋 ( 165 )
课例 15 镁的提取及应用 .....	丁 浩 ( 176 )
课例 16 铝的氧化物和氢氧化物 .....	陈风雷 ( 189 )
课例 17 乙 醇 .....	陈廷俊 ( 204 )
课例 18 醛的性质与应用 .....	韩程明 ( 215 )

<b>第三章 基于学科观念的化学实验教学</b> .....	(227)
课例 19 化学实验中给力的注射器 .....	刘 岩 (233)
课例 20 二氧化碳制取的研究 .....	缪 徐 (246)
课例 21 牙膏中的化学 .....	鲁向阳 (257)
课例 22 二氧化硫 .....	张丽华 (268)
课例 23 难溶电解质的沉淀溶解平衡 .....	孟 彦 (280)
课例 24 离子反应 .....	吴永才 (290)
<b>第四章 基于学科观念的化学计算教学</b> .....	(304)
课例 25 化学变化中的质量关系 .....	吴良根 (309)
课例 26 依据化学方程式的计算 .....	陈俐璇 (319)
课例 27 中和反应热的测量 .....	王素珍 (331)
课例 28 电解质溶液中微粒的关系 .....	何 翔 (342)
<b>后记</b> .....	倪 娟 吴永才 (353)

# 绪论 基于学科观念的化学教学研究

## 一、核心概念的内涵与界定

### 1. 观念建构:学科教学价值的本质回归

化学学科观念是对化学研究对象及化学研究过程的本原和本体的见解或意识,具有超越课堂的持久价值和迁移价值。它让学生洞悉化学学科的本质属性和内在规律,从化学的视角去观察、分析和处理事件,对化学学科有客观、正面、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化学有关的问题上,真正成为其科学素养的一部分。这才是化学学科具有强大生命力的意义所在、价值所在。

### 2. 基于观念:有效课堂教学的核心内涵

“有效”不仅是教学的本质特性,也是当前课程改革的核心思想,更是教育事业实现内涵发展的必然要求。“有效教学”着力于教师的教学行为,但是以学生的最终学习效果为归宿。由于观念的整合作用,学生的化学学科观念一旦形成,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基础知识,提高学生的认识水平与思维能力,增进学生对化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减负增效。

### 3. 观念教学:化学课程目标的实践诉求

义务教育和普通高中化学课程标准都极为重视学生化学基本观念的形成。遗憾的是,课程标准中的化学学科观念仅被作为一种教育理念或目标定向予以倡导。对于化学学科观念的内涵、特征、内容构成,观念的形成过程与培养策略,基于观念建构的课堂教学与评价等问题都没有做出具体说明,这让教师在教学实践中难以把握,直接关系到化学课程标准既定目标的有效落实。如果不把处于隐性状态的化学基本观念及其内涵、学习价值、培养策略等问题揭示出来并为广大师生所认同,那么中学化学学科观念就永远不会成为新课程背景下化学教学实践的实在。

## 二、研究内容

### 1. 化学学科观念内涵及体系研究

在化学哲学及其思想方法的理论指导下,提炼化学学科本质特征、基本规律、化学学科问题解决的思维方法以及化学科学与自然和人类社会的关系等,揭示化学学科观念的内涵,并初步建立化学学科观念体系。

## 2. 化学学科观念的教材分析模型研究

通过对学科观念可能生成途径的分析,建立化学学科观念教材分析模型,并通过对课程标准、教学内容及学生特征的分析,建立化学学科观念培养目标体系。

## 3. 基于学科观念建构的教学模式研究

以课例为载体,从质性和量化两个角度进行课堂观察分析,比较专家与新手学科观念教学的异同,找出学科观念教学的优秀特质,并比较不同教学模式下学生解决问题思维方式的差异,构建学科观念的有效教学模式。

## 4. 基于学科观念建构的教学案例库建设的研究

依托自主研发的“教学新时空”教研平台,建设基于学科观念建构的教学案例库,内容包括教材分析、教学实录、教师说课、专家点评和教学评价等,实现全省教学资源共享。

## 三、研究方法

## 1. 研究的技术路线(见图 0-1)

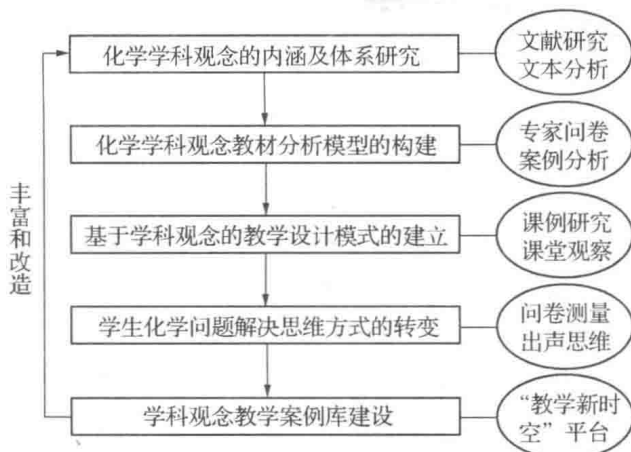


图 0-1 研究的技术路线

## 2. 主要研究方法

(1) 文献研究。通过国内外相关研究文献的梳理,在了解已有研究成果的基础上,构建本研究的理论框架。在化学哲学思想、化学方法论等理论指导下,追寻化学学科的发展脉络,挖掘其赖以发展的思想方法,形成中学化学学科观念体系,为化学教师践行化学学科观念教学奠定坚实的理论基础。

(2) 案例分析。选择不同版本的教材,通过案例分析的方法,初步构建化学学科观念的教材分析模型,并通过专家问卷修正模型。

(3) 文本分析。对化学课程标准、教材及考试大纲等文本进行分析,并结合化学学科观念体系,对化学教材进行“二次开发”,挖掘教材中的学科观念,建立化学学科观念

培养的阶段目标。

(4) 课例研究。课例研究是指教师系统地合作研究课堂中的教与学行为,从而改善教师的教学经验和学生的学习经验的综合过程。本课题通过构建化学学科观念教学模式,采用课例研究、课堂观察的方法考察专家教师与新手教师化学学科观念教学的差异,建构有效的化学课堂教学模式。

(5) 出声思维。基于心理测量理论,在运用问卷测量考查学生解决问题能力改变的基础上,进一步采用出声思维方式,让学生将其问题解决或推理的过程用言语报告出来,以更进一步考查学生解决问题思维方式的转变,从而分析化学学科观念教学的有效性。

## 四、研究成果

### 1. 建立了化学学科观念体系

“化学学科观念”是对化学学科的本质、规律及价值的理性认识。由此来看,化学学科观念可以说是多角度、多层次的,与化学知识、化学发展以及化学与技术、社会的关系密切相关。化学学科观念的来源有以下几个方面:① 直接来自化学科学概念、科学理论等知识,如质量守恒定律、物质结构理论、化学平衡规律、氧化还原反应理论等;② 作为一定历史阶段各学科科学知识的总和,且常以哲学世界观的形式出现,如化学中的燃素说、氧化学说、原子结构观点、元素周期表和元素周期律等;③ 化学技术带来的新观念和新思想,如绿色化学的思想,人与自然的和谐发展、生态平衡、环境保护的意识等。

化学学科自起源到产生到发展至今,形成了博大精深的学科思想与方法,并非在中学阶段就能够穷尽与掌握。立足于中学化学学科知识内容的特点以及学生科学素养培养的需要,考虑实际教学中的可操作性,我们构建了如图 0-2 所示的中学化学学科观念层次。“主题”即化学学科中的一些大观念,如元素思想、微粒思想、结构决定性质思想、守恒思想、平衡思想、能量思想、实验思想和技术思想等,这些大的学科观念是由一个个核心观点所构成。基本理解则是对核心观点的具体表述,是在事实性知识基础上发展而来的主要原则和概括性原理,它们之所以是基本的,在于它们是学科中深层次的寓意,可以随时间、跨文化进行迁移。这种层次的构建与学科思想的形成过程也是一致的。某一种学科观念的形成不可能一蹴而就,而是通过在化学知识学习过程中逐步形成的一系列基本理解的基础上,形成核心观念,最后汇聚成大观念,形成较为完整的学科思想体系。

**【例 1】** “结构决定性质”学科观念的构成。

学科观念释义:世间万物本质相同,只因微观的结构不同,使宏观性质不同。研究物质的微观结构、理解物质结构与性质的关系,能够帮助我们理解物质变化的本质,预测物质的性质,进行分子设计和研究反应规律。

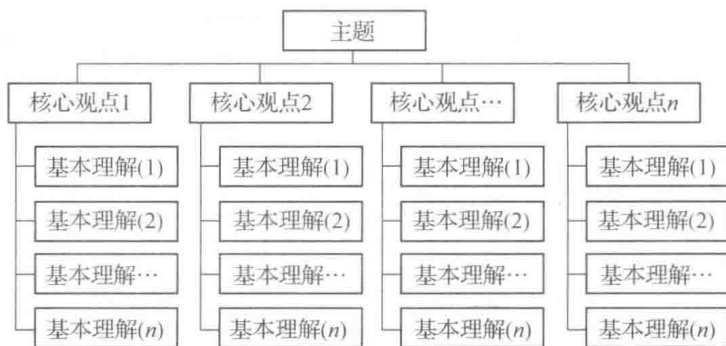


图 0-2 中学化学学科观念的层次

### 核心观点 1:原子结构决定元素的性质

基本理解(1):元素的化学性质主要通过元素的原子得失或转移核外的电子(主要是最外层电子)发生化学反应体现出来。

基本理解(2):化合物的性质与组成它的元素(单质)的性质截然不同,因为原子在重新组合时其结构发生了变化。

基本理解(3):元素的原子核外电子排布的周期性变化导致元素的金属性和非金属性、主要化合价、原子半径以及第一电离能、电负性等均呈现周期性变化,这就是元素周期律。元素周期表反映了这种变化规律。

基本理解(4):元素周期表的内涵十分丰富。我们不仅可以从元素周期表中直接获得元素名称、元素种类、元素符号、相对原子质量和电子层结构等信息,还可以根据元素在元素周期表中的位置预测其主要的化学性质。元素周期表能够帮助我们更好地学习和研究化学。

基本理解(5):同族元素在性质上的相似性,取决于原子的价电子排布的相似性;同族元素在性质上的递变性,取决于原子的核外电子层数的增加;主族元素是金属元素或非金属元素取决于原子中价电子的多少。通常,原子核外价电子少的元素为金属元素,价电子多的元素为非金属元素,处于二者之间的元素兼有金属元素和非金属元素的性质。

基本理解(6):通常情况下,元素的金属性越强,它的单质越容易从水或酸中转换出氢,该元素最高价氧化物的水化物的酸性越强,元素的非金属性越强。

基本理解(7):元素周期表中位置相近的元素性质相似,人们可以借助元素周期表研究合成有特定新性质的物质。例如,在金属和非金属的分界线附近寻找半导体材料,在过渡元素中寻找各种优良的催化剂和耐高温、耐腐蚀的合金材料。

基本理解(8):元素周期律的发现结束了元素之间彼此孤立、互不相关的观点,使化学研究告别了只限于对无数个别、零星事实做无规律罗列的时代。有了元素周期律的指导,人们可以有计划、有目的地寻找化学元素,研究元素及其化合物的性质和用途,合成具有优异功能的物质。

**核心观点 2: 构成物质的微粒间的相互作用决定了物质的多样性**

基本理解(1): 自然界数千万种物质仅是由百余种元素的原子通过不同的组合、排列而构成的。

基本理解(2): 构成物质或分子的原子之间存在着强烈的相互作用, 这种相互作用称为化学键。化学键的种类有离子键、共价键和金属键等。

基本理解(3): 构成物质的分子间存在着将分子聚集在一起的作用力, 这种作用力称为分子间作用力。分子间作用力比化学键弱得多。

基本理解(4): 不管采用何种形式形成化学键, 都是为了使原子更加稳定。通常情况下, 化合物中的原子比游离的原子更加稳定。

基本理解(5): 微粒间的相互作用决定了物质有气态、液态、固态之分, 固态物质有晶态和非晶态之分, 晶体有离子晶体、原子晶体、分子晶体和金属晶体。

基本理解(6): 离子化合物的特点是其中的离子结合成紧密、规则的结构, 它们的物理性质就与这类结构直接有关。离子形成了一种强有力的立体晶体结构, 这种微观结构模型可以解释离子化合物的常见性质。如常温下, 离子化合物常为晶体状固体, 一般高温时才能熔化, 熔化状态或溶于水时能导电。

基本理解(7): 共价化合物是由分子构成的, 分子间的作用力比较弱。共价化合物与离子化合物的微粒间作用力的强度差别很大, 正是这种作用力的巨大差异, 导致了两类化合物物理性质上的差异。

基本理解(8): 共价化合物在室温下通常是液体或气体。但仍需注意, 也有许多共价化合物, 如糖, 由于分子间存在足够强的吸引力而形成了晶体。但许多室温下是固体的共价化合物, 不用太高的温度就可以熔化。大多数的共价化合物不溶于水, 但也有一些化合物例外。

基本理解(9): 金属晶体有共同的物理特性, 如有金属光泽、能导电和传热, 具有延展性等。这些性质可以用金属键模型来解释。

基本理解(10): 同一种元素能形成几种不同的单质(同素异形体), 是由于原子数目及原子之间成键方式的不同; 同素异形体虽然由同种元素组成, 但它们的性质却不同。由此, 也可以说明, 在影响分子的性质方面, 结构比组成更为重要。

基本理解(11): 分子式相同而结构不同的化合物互称为同分异构体。同分异构现象的广泛存在, 是有机化合物种类繁多的原因之一。

**核心观点 3: 有机物中的官能团决定了有机物的化学性质**

基本理解(1): 官能团是决定有机物种类的依据之一, 有机物之间的化学反应主要发生在官能团上。

基本理解(2): 对于同类有机物, 由于官能团的位置不同而引起的同分异构是官能团的位置异构; 对于同一种原子组成, 却形成了不同的官能团, 从而形成了不同的有机物类别, 这就是官能团的种类异构。

基本理解(3):官能团决定一类或几类有机物的化学性质。学习有机物的性质实际上是学习官能团的性质,含有某种官能团的有机物就应该具备这种官能团的化学性质,不含有这种官能团的有机物就不具备这种官能团的化学性质。

基本理解(4):有机物分子中的基团之间存在着相互影响,这包括官能团对烃基的影响,烃基对官能团的影响,以及含有多种官能团的物质中官能团之间的相互影响等。

## 2. 形成了学科观念教材分析模型

从形成基本观念所需要的素材来看,必须有合适的、能有效形成化学基本观念的核心概念以及能形成这些核心概念的具体化学知识。而这些知识并不会自动转化成观念,需要在理解中不断概括提升而成。这就需要教师能透过教材的知识表层,深入挖掘隐含在知识中的学科观念。根据学科观念体系,形成学科观念的教材分析模型(见图 0-3)。教材中学科观念主要来源于 6 个方面(见图 0-4)。

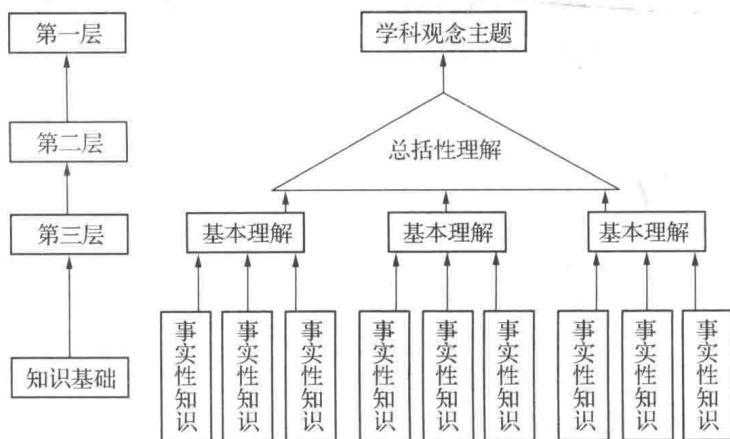


图 0-3 学科观念教材分析模型

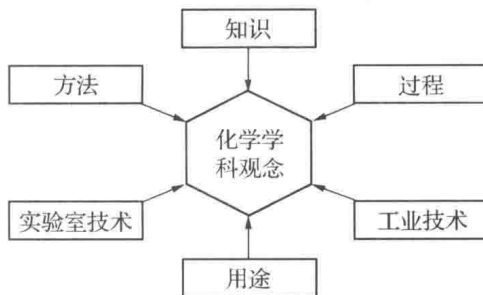


图 0-4 教材中学科观念来源

以上三个层次从了解教材的表层结构开始,到深入教材的局部分析,再归纳教材内隐的学科思想和方法,形成了关于学科观念的基本理解。随着教材分析层面的渐次展开,教师从表面信息到内隐观念,从被动接受信息到主动寻找信息,从客观描述到主观推理和解释,是由表及里、由浅入深的分析过程,同时也是从被动到主动、从客观到主观

的诠释过程。教材的内容、结构、特点以及蕴含的学科观念在这一过程中逐渐变得清晰而全面。

**【例2】** 苏教版《化学1》专题2“从海水中获得的化学物质”教材分析。

第一层面：教材包含了哪些具体知识。

从专题2的两个单元“氯、溴、碘及其化合物”和“钠、镁及其化合物”来看，本专题属于元素化合物知识专题。具体知识包括：氯气的制法、性质和用途，溴、碘的提取及性质，金属钠的性质与应用，氧化钠和过氧化钠，碳酸钠、碳酸氢钠的性质与应用，镁的提取和应用等。

第二层面：教材中的这些知识是如何组织和呈现的。

(1) 知识线索及知识间的内在联系(见图0-5)。

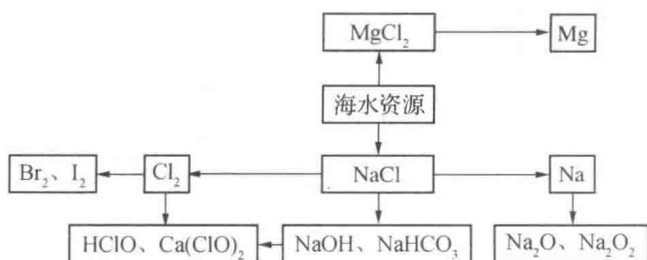


图0-5 海水中的知识线索

(2) 教材组织和编排所表达的学科观念。

教材以海水这一丰富的自然资源作为研究对象，从海水中物质的储量出发，使学生了解其中氯化钠含量丰富，是一种廉价易得的物质，也是重要的工业原料。在一定条件下，通过化学反应能直接将氯化钠转化为价值更高的产品，如氢氧化钠、氯气、氢气、钠、碳酸钠等。教材将化学知识放在一定的社会背景下，使学生在获取元素化合物知识的同时，形成合理利用自然资源的观念，对化学学科的价值有新的认识；而从电解饱和食盐水制备氯气、从海水中提取溴、海带中提取碘、侯氏制碱、钠和镁制备等工艺流程，涉及原料除杂浓缩、产品富集精制、物质循环使用、资源就近利用、节约成本、环境保护和降低能耗等技术思想，在研究物质转化过程中阐述这些思想，使学生更深刻地认识科学可以通过技术实现其价值，初步体会科学与技术之间的密切关系。同时，化学教学中融入技术思想，有助于学生进一步理解与工艺相关的化学知识，体会学习化学的重要价值；另外，本单元以典型非金属单质氯和典型金属单质钠的反应作为载体，进一步揭示氧化还原反应的本质是电子的转移；在学习碳酸钠性质之后，进一步分析强、弱电解质的电离和离子反应的本质。而且Na、Mg、Cl、Br、I这五种元素恰好分成两组，最外层电子数相同而电子层数递增的是Cl、Br、I，相同电子层数而最外层电子数递增的是Na、Mg，本专题在阐述每组元素的性质时，通过具体的反应初步体现了它们性质上的相似性和差异性，初步渗透了原子结构与元素性质之间的关系。

第三层面:教材中蕴含了什么学科观念。

基于以上分析,本单元主要渗透了“化学及技术在资源利用中具有重要作用”“元素原子结构与元素性质”等学科思想,以及学习元素性质时的实验方法、归纳方法、演绎方法、类比方法等。具体如下:

(1) 化学及技术在海水资源利用中具有重要作用。在一定条件下,通过化学反应能将海水中的氯化钠等廉价易得的原料转化为价值更高的产品,为人类造福;化工生产中需考虑到物质循环使用、资源就近利用、节约成本、环境保护和降低能耗等技术思想。

(2) 氧化还原反应的本质。氧化还原反应的本质是电子的转移,电子转移的外观表现是化合价的升降,根据元素在化学反应前后化合价的变化可判断物质的氧化性或还原性,根据元素的化合价特征可推测物质可能具有的性质。

(3) 原子结构决定元素的性质。元素的化学性质主要通过元素的原子得失或转移核外的电子(主要是最外层电子)发生化学反应体现出来;金属元素的原子核外最外层电子数一般小于4,在化学反应中易失电子,表现出较强的还原性,如金属Na、Mg等;非金属元素的原子核外最外层电子数一般多于4,在化学反应中易得电子,表现出较强的氧化性,如Cl、Br、I等;非金属元素的原子最外层电子数相同而电子层数不相同,所以化学性质既具有相似性又具有差异性。

(4) 实验、归纳、演绎、类比、比较等科学方法。对物质化学性质的认识建立在对实验事实归纳的基础上,对物质性质的理论演绎需要化学实验事实的验证。如,Na、Mg都是金属元素,所以性质具有相似性,但由于最外层电子数不同,所以性质又具有差异性;Cl、Br、I最外层电子数都是7,所以化学性质具有相似性,但核外电子层数不同,所以化学性质具有差异性。

### 3. 构建了化学学科观念教学模式

基于学科观念的教学旨在促使学生的思维进行超越具体事实的思考,实现对那些贯穿整个化学学科具有普遍性、永恒性的概念和原理的深层理解,形成从化学的视角去认识物质世界的思想方法。这种教学不仅仅把化学课程看作是由概念、原理、事实构成的知识体系,更为重视的是化学教育在帮助学生形成世界观和方法论方面的价值和作用,真正着眼于学生的科学素养的提高。

学生化学思想方法的形成经历从知识到基本理解再到方法、思想再到观念的递进过程。在此过程中,尽管我们可以把化学思想方法的基本含义像传授具体化学知识那样呈现给学生并讲解它们的认识功能和价值,但是如果没有经过学生自己的思维活动和认知体验,其中的“营养”并不能转化为个体的素质。学生通过深层次的认知参与和积极的情感体验,才能完成“从理论抽象到思维具体”的认识飞跃,学科思想方法才可以发挥认识上的能动作用,推动和指导学生思维活动(包括非化学领域)的开展,成为学生世界观、方法论以及科学素养的重要组成部分。基于学科观念的化学教学,要求教师先于学生进行分析课程标准和教材,提炼具体的化学学科思想方法,形成基本理解。然后以

“知识、方法、观念”为目标,创设情境素材,设计驱动性问题,促进学生积极的思维活动、认知参与主动构建知识,形成学科观念。基于学科观念建构的化学教学设计程序见图 0-6。

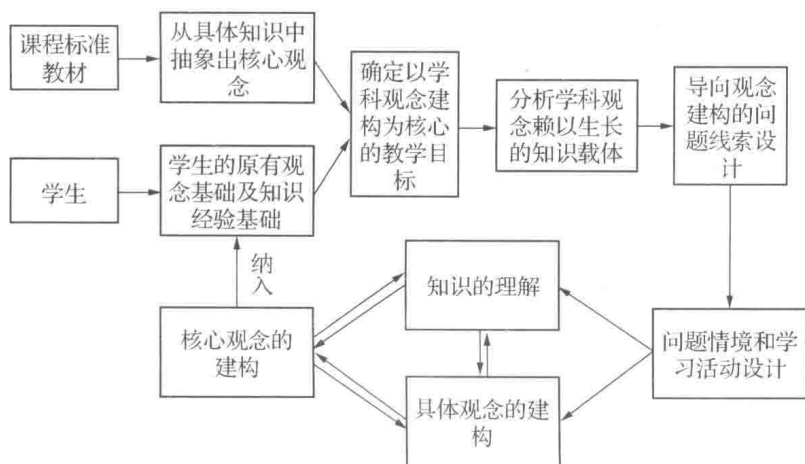


图 0-6 基于学科观念建构的化学教学设计程序

#### 4. 基于学科观念建构的课例研究

(1) 利用自主研发的“教学新时空·名师课堂”平台,进行了以下主题的课例研究:

① 基于学科观念建构的化学概念教学研究;② 基于学科观念建构的元素化合物教学研究;③ 基于学科观念的化学实验教学研究;④ 基于学科观念的化学计算教学研究;等等。

(2) “基于培养学生学科观念的高中化学课堂教学”优质课研究。

为了进一步推动基于培养学生学科观念的高中化学课堂教学,提高化学学科课堂教学质量,促进中学化学教师的专业发展,2012年12月5~7日在连云港举办了“江苏省高中化学优秀课评比暨观摩活动”,选取了“碳酸钠的性质与应用”“镁的提取及应用”“铝的氧化物与氢氧化物”“铁、铜及其化合物的应用”四个课题进行了教学研究活动。在课堂教学中着力构建以下学科观念。

① 思想类观念。物质的组成、结构决定了物质的性质,如  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{NaHCO}_3$  在组成上的相似性及差异性决定了它们在性质上的相似性和差异性,铁、铝、铜等原子结构最外层电子决定了这些金属具有较强的还原性等;同一类物质在组成及性能方面往往具有一定的相似性,如金属单质、碱性氧化物、盐等具有一定的通性;物质在具有该类物质所具有的通性的同时,也具有自身性质的特殊性,如  $\text{Al}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  的化学性质与其他金属、金属氧化物化学性质的差异等;物质之间的转化是化学研究的重要内容之一,物质之间的转化是遵循一定规律的,如低价态元素化合物与高价态元素化合物之间的转化可以通过氧化还原反应来实现( $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  的相互转化),不同类别物质之间的反应具有一定的规律(金属与酸、盐与碱、盐与酸、酸与碱、难溶性碱分解等);物质之间的转化需要一定的条件,如镁的提取、铝的冶炼过程中,镁、铝的获得都需要通电的条件,镁在点

燃的条件下也可在氮气、二氧化碳中燃烧等;研究转化的目的是为了更好地利用物质,如将廉价的原料制成昂贵的产品(如从  $\text{NaCl}$  到  $\text{NaHCO}_3$  再到  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的转化),将用途不大的物质转化成广泛需要的物质(如从海水中获得金属镁),利用物质的转化可以实现某些特殊的用途(如利用  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  的相互转化除去废水中的  $\text{Fe}^{2+}$ ,制作印刷电路板等)。

② 方法类观念。分类方法,如研究某一物质的化学性质时,我们往往可以先分析它的类别,从物质类别去推测或类比物质的性质;科学假说方法,如在  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  的相互转化中先从化合价的角度去推测转化的条件,再通过实验进行验证;实验方法,如通过实验观察获得各种化学科学事实,在化学实验事实的基础上才能获得对元素化合物性质的认识;对物质性质的理论演绎需要化学实验事实的验证;实验条件控制是比较物质性质的重要外部因素(如在相同温度下比较  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{NaHCO}_3$  的水溶性,在相同物质的量浓度条件下比较  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{NaHCO}_3$  的 pH 以及  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{NaHCO}_3$  同酸反应的速率等)。

③ 价值类观念。科学可以通过技术实现其价值。如海水中镁的提取、从铝土矿中提取铝等工艺流程,涉及原料去杂浓缩、产品富集精制、物质循环使用、资源就近利用、节约成本、环境保护和降低能耗等技术思想,在研究物质转化过程中阐述这些思想,使学生更深刻地认识、初步体会科学与技术之间的密切关系。

化学使人类的生活更加美好。如  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{NaHCO}_3$  在化工生产、生活、医疗上的应用,镁在科技中的应用,铝在日常生活和生产中的广泛应用, $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  的相互转化在实验室、工业生产及生活中的应用等。

## 五、研究成果的价值

### 1. 深化了化学课堂教学改革

课题研究引导教师在“化学学科观念”支配下,有效组织课堂教学,把零散的知识系统地传授给学生;学生的思维不再停留在对知识的记忆和字面理解的水平上,而是直面知识的内核,揭示知识与知识之间的联系以及知识个体背后的价值,使自己对所学知识达到深刻理解并形成自己的见解。这样才能从根本上扭转“填鸭式”知识灌输所带来的不利局面,促进学生对知识深入、持久的理解和掌握,有效提高学生的化学学科能力和科学素养。利用自主研发的“教学新时空·名师课堂”平台以及初高中化学优质课评比活动,有力地推进了基于学科观念的化学教学实践,深化了化学课堂教学改革,对全省的化学教学起到了很好的引领作用。

### 2. 促进了化学教师的专业成长

课题实践研究中,引领一线教师及时地转变教学观念,打破传统的知识为本的教学理念的禁锢,在具体的实际教学中将化学学科观念纳入其中,在教学中不断反思,从而不断优化教学方法,促进其对化学学科观念、新的化学教学模式更为深刻的理解,并达到自主发展。