

贵阳市人才创新创业资金资助项目

高中化学学科思想建构与能力培养的

# 探索与实践

丁芳◎主编



GAOZHONG HUAXUE XUEKE  
SIXIANG JIANGOU YU NENGLI PEIYANG DE  
TANSUO YU SHIJIAN



 西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

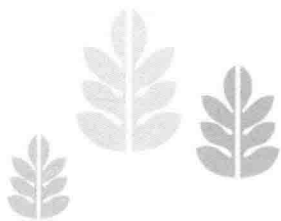
# 编委会

---

主 编：丁 芳

编 者：丁 芳 冷 刚 柴晓晶 岳湘敏  
冯业强 罗 莎 杨昌勇

# 前言



新课程改革要求改变课程过于注重知识传授的倾向,把“过程与方法”作为与“知识与技能”“情感态度与价值观”同等重要的目标维度。新课程倡导学生主动参与学习、乐于探究,处理好传授知识与培养能力的关系。而我们在课改初期对课堂教学的研究、实践、观察与追踪时发现,传统的讲授式教学,或者一味地脱离知识、技能的学习,为活动而活动、为探究而探究的现象充斥着课堂,教学中学科思想和方法的培养难以落实,影响了教学目标的达成,阻碍了新课程背景下教师的专业发展和学生的终身发展。

针对现状,“高中化学学科思想建构与能力培养的探索与实践”研究团队就课程改革推进过程中出现的问题,也是众多一线教师关心及亟待解决的问题进行了研究。在宽泛的研究领域,研究团队着力于《普通高中化学课程标准(实验)》(以下简称《课程标准》)中学科思想建构和能力培养的研究与实践,对不同层面的化学学科思想做了阐述和分析,通过课例的设计、研究、实践与反思,对学科教学中学科思想建构和能力培养的方法、途径进行了探索与实践,得到了实验学校教师的充分肯定。

本书是研究团队阶段性研究成果的汇编。全书力求反映化学学科思想这一特色,注重理论与实践的结合,既有相关理念的阐述,也不乏研究中教学课例及实施的说明,不是纯粹的理论论述,而是踏踏实实地把关注点投向一线的教育教学实践,所以本书既有理论的深度,也体现了一线教师教学的迫切需要。

在研究过程和本书的编写中,作者引用、参考了国内外诸多学者的研究成果,有些地方未能一一注明,在此一并表示感谢。由于作者视野的局限,加之时间仓促,本书难免有不足之处,在此,真诚希望读者提出宝贵意见!

丁芳

2015年4月9日于贵阳



# 目 录

## CONTENTS

总 论 .....	01
-----------	----

### 第一篇 高中化学学科思想建构的探索与实践


§1 建构“矛盾的普遍性和特殊性思想”的探索与实践 .....	18
§2 建构“结构决定性质、性质反映结构思想”的探索与实践 .....	26
§3 建构“平衡思想”的探索与实践 .....	36
§4 建构“程序化思想”的探索与实践 .....	48
§5 建构“分类思想”的探索与实践 .....	57
§6 建构“类比思想”的探索与实践 .....	75
§7 建构“绿色化学思想”的探索与实践 .....	84
§8 建构“实践出真知思想”的探索与实践 .....	92

### 第二篇 高中化学学科思想建构与能力培养的教学设计

§1 金属的化学性质(第1课时)——矛盾普遍性和特殊性思想的应用 .....	104
§2 碱金属元素——结构决定性质、性质反映结构思想的应用 .....	110
§3 化学平衡(第1课时)——平衡思想的应用 .....	119
§4 化学平衡常数——平衡思想的应用 .....	128
§5 电化学原理(第2课时)——程序化思想的应用 .....	137
§6 铁及其化合物(高三复习课第1课时)——分类思想的应用 .....	146
§7 芳香烃——类比思想及结构决定性质、性质反映结构思想的应用 .....	158
§8 资源综合利用 环境保护(第2课时)——绿色化学思想的应用 .....	167
§9 离子反应(第1课时)——实践出真知思想的应用 .....	175
§10 金属的化学性质(第2课时)——实践出真知思想的应用 .....	183

### 参考文献

### 后 记



# 总论

经调研显示，目前的高中化学教学中，大多数化学教师重视知识与技能的传授和训练，关注学生对某些解题方法的掌握，忽略了化学学习对学生终身学习的帮助和对学生思维品质及科学素养提升的帮助。大多数教师对新课程倡导的探究性教学缺乏深刻的理解和认识，或坚持传统的讲授式教学，或为活动而活动、为探究而探究，化学教学中存在着缺乏精髓、没有灵魂的现象，学科思想建构和方法的培养难以落实，影响了教学目标的达成。面对现状，笔者带领的研究团队致力于《课程标准》中学科思想建构和能力培养的探索与实践，在贵阳市7所普通高中学校与20余位教师的协同合作下，对学科教学中化学学科思想建构和能力培养的方法、途径进行了研究、探索与实践。研究的阶段性成果得到了教师们的充分认可，学生也乐于接受。研究团队以期带领教师和学生真正走进新课程。

## 一、探索与研究始于问题的发现

新课程改革要求改变课程过于注重知识传授的倾向，倡导让学生主动参与、乐于探究，要求处理好传授知识与培养能力的关系。但现状是，大部分教师对新课程理念的理解浮于表面，对探究性教学缺乏深刻的理解和认识，仍然坚持传统的讲授式教学，重点放在知识、技能的传授和训练，或者一味地脱离知识、技能的学习，为活动而活动，为探究而探究，学科思想和方法的培养难以落实，师生疲于奔命，且收效甚微，既影响了教学目标的达成，又阻碍了学生的终身发展。处理好探究式教学中的各种关系，提高探究式教学从内容到活动、从问题选择到目标达成等相关要素的適切性，在教学中真正做到知识与技能、过程与方法、情感态度和价值观的全面整合，研究新课程背景下的教育创新是改变当前基础教育现状的当务之急。因此，我们围绕“高中化学学科思想建构与能力培养”展开了研究。

针对“高中化学学科思想建构与能力培养”的研究，我们前期做了大量调研和分析，对当前学科思想方法在教学中存在的问题进行了梳理和分析。

### 1. 对建构学科思想不理解或无意识

多年来,许多教师受高考升学指挥棒的影响太深,在他们的潜意识中,学科知识是“实”的,是可以量化测评的;学科思想方法是“虚”的,教学中既不好落实也不好评价,可有可无。在课堂教学中,他们往往是以自己讲授为主,强制学生被动学习,把高考常考的知识点不断重复,而后挑选大量习题让学生反复训练,直到达到高考要求为止。这种反复抓、抓反复、只注重知识传授的教学方式在一些教师心中根深蒂固,他们认为在教学过程中不必刻意渗透学科思想方法,只要学生多做多练自然就具备了学科思想方法和能力。此外,普通高中在全面进入高中新课程改革后,研究性学习、通用技术等多门课程的增设,导致高考科目学时减少,教学要求提高,很多教师难以按时、保质、保量地完成教学任务,也没有时间和心思去进行学科思想方法的培养和渗透。因此,在当前的高中化学课堂教学中,学科思想建构与能力培养呈现老师不理解和无意识现象。

### 2. 学科思想建构与学科知识教学不融合

“磨刀不误砍柴工”,这道理大家都懂,化学学科教学中思想方法的重要性如同农夫手中的“刀”,逐渐被广大教师认同,知道学生只有具备化学学科思想方法,学习才能做到“事半功倍”。但是,教师在课堂上渗透学科思想方法与学科知识教学的处理上常常是束手无策,苦于应对。如何有计划、有步骤地渗透化学学科思想方法是困扰广大教师的一大难题。在这个问题尚未得到妥善解决和全面探索尝试之前,很多化学教师对新课程背景下的学科知识教学与学科思想方法的融合渗透还理解不透彻,因此无法实现二者的有机融合、相互促进。

### 3. 通过传授式方法建构学科思想方法

随着新课程改革的不断推进和各级各类新课程培训的不断深入,教师们对新课程的内涵逐步理解,学科知识体系的建构和思想方法的培养也逐渐引起教师们的关注,但由于研究和实践的缺失,如何在课堂教学中进行学科思想建构和方法培养一直困惑着一线教师们。于是,为了体现学科思想方法,教师们通常是在课堂上稍作提示或解释,或通过传统方式的教学传授于学生。但是,这样的处理与饱受诟病的讲授式教学有何区别?能否引起学生对学科思想方法的重视?能否让学生理解这一思想方法的内涵和外延?能否让学生利用这一思想方法去构建知识体系?……透过这样的教学现状,足以说明教师们仅仅是把学科思想方法当作教学任务中可有可无的一个简单环节。显然,与学科知识的教学相比,学科思想方法建构与能力培养尚未得到应有的重视。

### 4. 用知识与技能的传授和训练替代学科思想的建构与方法的培养

人们常说:“授之以鱼,不如授之以渔。”想要对学生的终身学习产生深远影响,就

必须“授之以渔”，而化学的“渔”就是那些渗透于教材中的化学学科思想方法，如质量守恒思想、能量守恒思想、平衡思想、绿色化学思想等。通过化学的学习，我们的学生感受到了学习化学的乐趣吗？化学对学生的思维品质和科学素养的提升到底有多大作用？化学的学习为学生将来的社会生存与发展带来了什么影响？要解决这些问题，其结果取决于化学教师在教学中渗透化学学科思想方法的技巧与执行力度。目前的化学教学中，大多数化学教师重视知识与技能的传授和训练，关注学生对某些解题方法的掌握，非常在意学生的分数和排序，通常是加班加点、急功近利地通过知识点的反复讲解和练习，并辅以题海战术，以让学生获得高分。短期来看，虽然提高了学生的分数，但是学生的时间投入、精力投入与获得的成绩是不成正比的。当前高中化学教学用知识与技能的传授和训练替代学科思想与方法的建构是普遍现象，化学课堂教学丧失了它的精髓，缺乏了灵魂。

针对以上问题的研究及解决是一个宽泛的领域，我们先期以“高中化学学科思想建构与能力培养”的研究为抓手，在阶段性研究成果的基础上向高中各学科辐射推广，以期达到提高高中学生学习能力和科学素养的目的。

## 二、探索与研究的意义和价值

### 1. 研究的意义

任何一门学科体系都是由学科知识、学科能力和学科思想三个要素构成。其中，学科思想是一门学科的灵魂。化学学科思想是学生化学素养的重要组成部分，在学生的化学素养提升中起着重要的作用，为学生的学习提供明确的指向和目标，为学生理解和掌握化学的本质提供最优化的途径，引导学生把握住化学学习的关键。

化学学科思想的建构和化学学科方法的培养是化学学科教学的需要。高中化学学科思想和方法的培养目标是增强学生运用化学思维和方法发现问题、解决问题的能力，其培养途径是在探究性教学过程中有计划、有步骤地将化学学科思想和方法渗透给学生，其间教师通过自己的理解把化学最精髓、最本质的思想方法巧妙地设计于教学内容之中，让学生在探究活动中去感悟。学生化学学科思想的形成，有利于学生对化学知识的理解，有利于学生化学知识体系的建立，也有利于学生形成符合化学学科特点的思维方法，对其完善化学知识结构、解决化学问题有着无可替代的指导作用。只有帮助学生形成化学学科思想，才能全面提升学生的化学素养。本课题的研究，旨在探索化学学科思想建构的可行性方法和化学学科方法培养的有效途径，可为全面提升高中化学课堂教学效率和学生综合素养提供理论支撑。目前尚未有单位或个人对化学学科思想的建构和化学学科方法的培养开展系统研究，因此，本课题的研究具有开创意义。

## 2. 研究的价值

开展以化学学科思想为指导的化学课程教学设计与实践的研究,是帮助高中化学教师更新观念,更好更快地适应新课程改革的需要。学科思想的建构和方法的培养是新课程改革高度关注的新理念之一。《课程标准》明确提出:“高中化学课程是科学教育的重要组成部分,它对提高学生的科学素养,促进学生全面发展有着不可替代的作用。”这里第一次把化学学科教育提到了“不可替代”的高度。化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其应用的一门基础自然科学,与社会、环境及人类生活等方面息息相关。就知识内容来看,化学既是抽象的又是具体的,既是模糊的又是精确的;就学习过程来看,化学既是叙述的又是推理的,既是以实验为基础的又是以相关理论为指导的,所以化学知识的学习和掌握的过程,既影响着学生的知识结构和思维方式的变化,还影响着学生对科学的情感、态度及价值观的变化。化学学科的特点决定其有着自身的学科思想,需要广大化学教师去发掘和推广。

开展以化学学科思想为指导的化学课程教学设计与实践的研究,可以为提高化学教学效率和学生的科学素养提供最优化的途径。化学学科鲜明的学科特点,为化学教师在学科教育中提高学生的科学素养提供了广阔的空间,但在化学教学中如何发挥化学学科不可替代的独特功能,如何更有效地提高学生的科学素养,是广大化学教师必需思考和探索的问题。以化学学科思想为指导进行化学课程教学的设计与实践,可以使教师高效地整合化学教学素材,指导学生开展小组合作学习,按照一定的程序去实现预定的目标,以改变学生的学习方式,培养其自主学习、自主探究和合作学习的学习方式,从而有效地提高化学课堂教学效率以及提升学生的综合科学素养。

探索培养学生化学学科思想和方法的有效途径,对更新贵阳市高中化学教师的教学理念、提升课堂教学的有效性、提高学生的学习效率具有重要的现实意义。从贵阳市各高中化学教学现状来看,师生在课堂教学过程中关注学科知识、轻视学科思想和学科方法的现象较为普遍,陈述性知识的讲授和记忆成了化学教学的主旋律。高中三年的学习,学生一般都是在强化训练过程中获得化学学科的一些零散的解题方法和技巧,即使考试成绩较为满意,但化学学科思想和学科方法几乎一片空白,难以产生对化学学科的兴趣和情感。相当一部分学生的化学学习是很吃力的,面对新情境下的问题通常束手无策,缺乏分析问题、解决问题的策略和方法,甚至连最基本的类比思想和结构决定性质、性质反映结构的化学学科思想都没有。部分教师对化学学科本身的特点和需要掌握的内容及程度不太清楚,对学科思想和方法研究不足、重视程度不够,对通过什么教学方式来实现教学目标更缺少精准分析和探索,过分注重知识的传授,很少精心设计探究活动来达成过程与方法、知识与技能、情感态度和价值观等三维目标。针对以

上现状,本课题依据《课程标准》,致力于学科思想和方法的建构的实践研究,以期改变课时少、教学任务难以完成、教师教得辛苦、学生学得辛苦的局面。

### 三、探索与研究的范围及概念界定

化学学科思想是人们在认识化学的活动中运用科学方法的思想意识,是对化学的本质、特征、价值的基本认识。化学学科思想具有以下基本特征:它不是具体的化学知识,它是从具体的化学知识中提炼形成的;它体现了化学的本质和价值,化学的许多具体内容都可在学科思想的框架下得到解释;它引导了化学的发展和充实,在学生的化学素养发展中起着重要作用,是学生化学素养的重要组成部分,为学生的学习提供了明确的指向和目标,是学生把握化学学习的关键,为学生理解和掌握化学的本质提供了优化的途径。

化学学科思想包括:整体性思想、联系思想、结构和性质思想、微观和宏观思想、量变质变思想、定性和定量思想、抽象和具体思想、统摄思想、发散思想、程序化思想、守恒思想、分类思想、一般与特殊的思想、极限思想、动态平衡思想、构建模型的思想、验证探究思想、绿色化学思想、学以致用思想等。鉴于研究面广、样本量大、研究人员工作的特殊性,本课题仅对矛盾的普遍性和特殊性思想、结构决定性质及性质反映结构的思想、平衡思想、程序化思想、分类思想、类比思想、绿色化学思想、实践出真知思想等进行了研究。

### 四、国内外对化学学科思想的研究现状

#### 1. 国内研究现状

新课程改革之后,单纯运用题海战术提高学生学业成绩已经不再适用,同时高考科目学时的减少,对于教师的化学教育教学提出了更高的要求。在此背景下,化学教学中学科思想建构的重要性就凸显了出来,但迄今为止,国内专家学者对该领域的系统研究鲜见,仅有几位专家学者在文章中有所提及,如:董君在自己的长期教学实践中深刻体会到,学科思想既是学科灵魂,也是学科素养,因此学生要学好任何一门学科,都必须建构自己的学科思想,而化学学科思想还与哲学相关,因此在教学过程中要从多角度、多途径出发进行化学学科思想教育;董景礼等认为化学的教学目标除了使学生具有科学素养,还应该培养其化学学科思想;高剑南曾提出8条化学核心知识与学科意识,并认为其是认识物质及其相关知识的基础;曹育中认为只有学生掌握了本学科的学科思想才能居高临下处理问题,才能灵活运用本学科知识解决问题。

## 2. 国外研究现状

国外对于化学学科思想的研究和探讨主要集中在科学家们的研究中。自20世纪初,化学家们就开始研究化学中的哲学思想和化学方法论,并将其运用在科研活动中。美国化学家鲍林、美国心理学家埃里克森、美国科学史家托马斯·库恩、日本化学家福井谦一、美国化学家伍德沃德、美国化学家西博格、比利时物理化学家普利高津等成就卓越的科学家,都在化学方法论上提出了自己独特的见解,如:鲍林在他的自述中就谈到过“研究方法”,卢嘉锡对于鲍林的教学方法给予了很高的评价,认为鲍林不仅能从实验现象中搜寻到其本质,还能从量子力学的方程中得到其直观模型,非常擅长归纳演绎;埃里克森提出了“以观念为本的课程教学”;托马斯·库恩将某一段时间里被整个科学社会所公认的社会问题的正确解释定义为“范式”,他认为这个“范式”的核心就是化学学科思想。

综上所述,目前国内外对于化学学科思想的研究,基本局限在部分专家和学者层面,且不够深入。专家学者们对在教学中建构学科思想与培养学习能力多从理论层面阐述,从操作层面进行倡导,而从实践层面的指导与引领却少见。对于如何帮助高中学生形成学科思想,目前还没有系统的、适合在高中课堂教学中进行学科思想建构的实践案例可供借鉴,即目前还没有具体的在教学中进行学科思想建构的实施方法和途径。因此,如何在化学教学中进行学科思想建构与能力培养的研究与实践是本课题研究的重点。

## 五、研究的目标、内容和方法

本课题的研究结合学生的认知水平,对化学学科思想和方法进行能力要求的分析。通过教学实践,探索不同年级、不同学力水平的学生对化学学科思想和方法的接受程度,分层次研究实施较低能力要求和较高能力要求的化学学科思想和方法的目标达成要素,对较高的能力要求的化学学科思想和方法进行分步实施、循序渐进。为此,课题组制订了研究目标。

### 1. 研究目标

- (1) 在学科教学中培养学生学科思想与学科能力,使学生学习潜能得到提升和发散;
- (2) 探索出高中化学学科思想建构和能力培养的有效途径;
- (3) 从学科素养培养的角度探索出高中化学探究性教学的实施途径;
- (4) 设计、编撰建构化学学科思想与能力培养的教学案例,并在教学中应用。

## 2. 研究内容

针对课题研究目标, 研究团队主要从以下几个方面展开了研究:

- (1) 研究与设计系列高中化学学科思想建构与能力培养的教学案例;
- (2) 分层次研究课程实施中化学学科思想建构与能力培养的实施途径;
- (3) 在理论指导和研究的基础上实践化学学科思想建构与能力培养;
- (4) 从学科素养的培养角度, 研究探究性教学的实施途径。

本课题研究结合实验学校教师的实际状况, 对化学学科思想建构和能力的培养途径、措施进行分析, 找出切合实验学校师生的实施渠道和方法。通过课堂探究式教学建构化学学科思想, 重点在適切性上加强研究, 对于学科思想建构的教学可结合具体的化学知识, 选择和组织合适的教学素材, 在教学中创设情境引导学生按一定的时间顺序和空间顺序进行有序探究与实践, 并科学设计教学形式, 运用恰当的教学手段, 研究并重点观察教学中学生的收获是什么。

本课题研究的重点是让研究团队成员明确化学学科思想的内涵, 通过教学实践和反思, 整理归纳出主要的学科思想实施的时机、层次、方式、措施等, 对化学教学从内容到活动、从问题选择到目标达成等相关要素进行优化, 提高化学课堂教学的適切性。

## 3. 研究方法

本课题研究的内容具有多元性、综合性和实践性等特点, 研究方法也必然呈现多元化, 这里主要采用的是文献研究法、行动研究法、个案研究法以及综合研究法。

(1) 文献研究: 在准备阶段, 研究者查阅了大量与本课题研究有关的著作、学术论文、期刊等, 浏览网络资源获取与本课题研究相关的文献资料, 并对这些重要文献资料进行综合分析和学习, 把握国内外的研究动向, 为本课题的研究提供理论依据和方法指导。通过进一步深入理解新课程改革的理念, 探索学科思想建构和能力培养的教学模式的本质。

(2) 行动研究: 在研究过程中, 研究团队设计了“教师课堂教学行为调查问卷”“高中新课改学生情况调查问卷”, 经调查统计分析, 针对教师教学与学生学习现状设计的 20 余篇教学设计在 7 所学校进行实践、反思、再研究、再实践、提炼精髓, 形成了经典教学案例。

# 六、研究的理论依据与创新之处

## 1. 理论依据

本课题研究以建构主义理论为指导。

建构主义 (Constructivism) 学习理论认为: 学习是一个积极主动的建构过程。学习者不是被动地接受外在信息, 而是根据先前认知结构主动地和有选择性地知觉外在信息, 建构当前事物的意义; 知识是个人经验的合理化, 而不是说明世界的真理。因为个体先前的经验毕竟是十分有限的, 在此基础上建构知识的意义, 无法确定所建构出来的知识是否就是世界的最终写照; 知识的建构并不是任意的和随心所欲的。建构知识的过程中必须与他人磋商并达成一致, 并不断地加以调整和修正, 在这个过程中, 不可避免地要受到当时社会文化因素的影响; 学习者的建构是多元化的。由于事物存在复杂多样化, 学习情感存在一定的特殊性, 以及个人的先前经验存在独特性, 每个学习者对事物意义的建构将是不同的。在此理论指导之下, 我们的研究定位于分层次研究, 探索在不同层次的教学环境中化学学科思想建构与能力培养的实施途径。

在教学进程的设计上, 建构主义者提出, 如果教学简单得脱离情境, 就不应从简单到复杂, 而要呈现整体性的任务, 让学生尝试进行问题的解决。在此过程中, 学生要自己发现完成整体任务所需完成的子任务, 以及完成各级任务所需的各级知识技能。在教学活动中, 不必非要组成严格的直线型层级, 因为知识是由围绕着关键概念的网络结构所组成的, 它包括事实、概念、概括化以及有关的价值、意向、过程知识、条件知识等。学生可以从知识结构网络的任何部分进入或开始, 即教师既可以从要求学生解决一个实际问题开始教学, 也可以从一个规则入手。在教学中, 首先选择与学生生活经验有关的问题, 同时提供用于更好地理解 and 解决问题的工具, 而后让学生单个地或在小组中进行探索, 发现解决问题所需的基本知识技能, 在掌握这些知识技能的基础上, 最终使问题得以解决。

建构主义学习理论认为, 知识不是通过教师传授得到的, 而是学习者在一定的情境, 即社会性背景下, 借助其他人, 包括教师和学习伙伴的帮助, 利用必要的学习材料, 通过意义构建的方式而获得的。自主学习思想可追溯到 20 世纪 20—30 年代美国的个别化教学以及杜威“做中学”思想, 其基本理论是从以学生为中心的尊重学生自主性。

## 2. 创新之处

本课题致力于通过化学课堂教学帮助学生建构化学学科思想。整理归纳中学化学中呈现的化学学科思想, 通过对探究活动多方面关系的处理, 把握探究各要素的尺度、适切性, 然后通过适切的探究活动帮助学生建构学科思想。本课题研究中设置的较高层次的探究活动有助于提高学生学科思想的建构层次。本课题的创新之处主要体现在以下几方面。

(1) 本课题以建构主义理论为指导, 以“教师为主导、学生为主体”, 立足课堂教

学,通过一线教学能手对化学教材中蕴含的化学学科思想方法进行挖掘和梳理,建立了一套较为完整的关于高中化学学科思想建构的方法体系。

(2)本课题组以建构学科思想为契机,对化学知识教学的目标、方式等问题进行了研究,探索适切性的课堂教学行为,从而使化学学科思想建构在高中化学课堂教学中,具有可操作性,易于落到实处。

(3)高中化学新课程倡导“以科学探究为主的多样化的学习方式”,要求学生从“读化学”“听化学”,向“做化学”“探究化学”转变。本课题的研究从学科素养培养的角度,对落实培养学生化学素养这一目标具有重要意义。

(4)本课题组全体教师结合教材知识体系,在课堂教学中有计划、有步骤地进行了向学生渗透学科思想的尝试,培养学生用科学的思想方法去认识、分析、归纳、梳理化学知识的能力,促成学生从化学的视角认识色彩斑斓的物质世界,从而提高学生的化学学科素养,实现了以课堂教学为主渠道培养学科思想和利用课堂教学建构化学学科思想和训练学科方法。

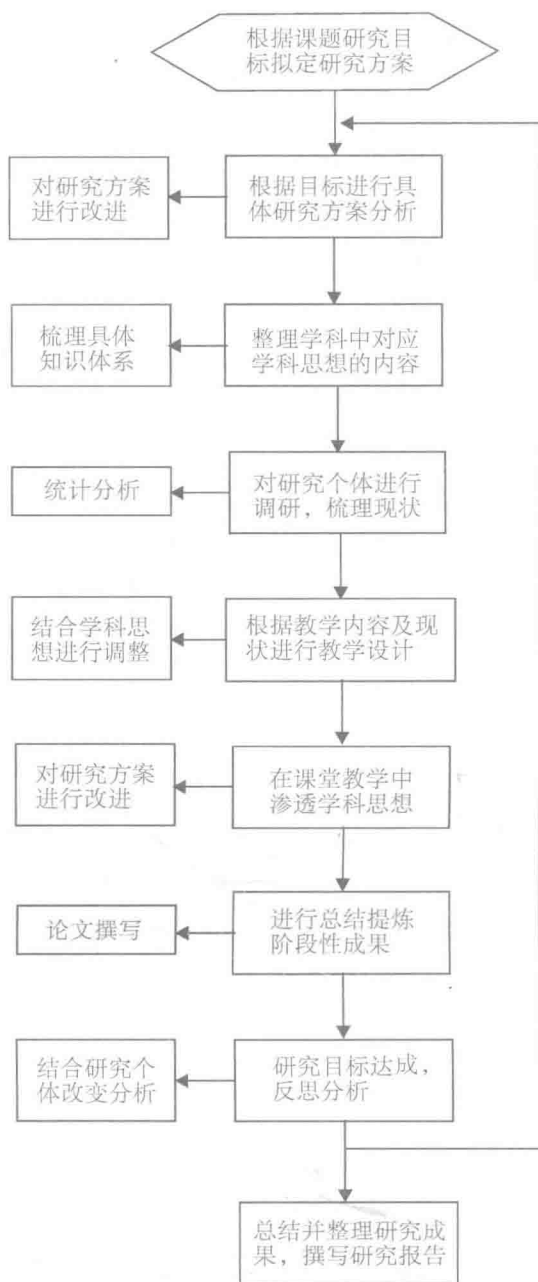
## 七、探索与研究的实施

### 1. 探索与研究的设计与流程

研究团队从2013年起,前期做了大量的学习和调研工作:

- (1)研究人员进行理论学习,统一思想;
- (2)收集有关资料并进行整理;
- (3)在7所学校对教师的教学现状和学生的学习情况进行调研并以此作为研究目标制订基础;
- (4)根据研究目标和研究内容,研究人员分工负责具体牵头的专题研究,制订各人的工作细则和工作计划。

为保证研究工作有序地顺利进行,研究团队进行了一年的预研究。其间,我们主要围绕研究内容和目标进行与本课题研究有关的素材的收集、编辑,提取关键信息和梳理待继续研究的问题,进行可行性分析,设计研究流程,制订本课题研究实施方案,申报“贵阳市人才创新创业资助项目(社科类)”,并获立项和资金资助。我们设计的研究流程如下图所示:



## 2. 教学设计概述与流程

我们的研究重心是分层次的学科思想建构与能力培养案例设计和实践。教学案例设计的基本过程是：任务分析、教学目标设计、教学内容与情境设计、学科思想建构设计、合作学习活动设计、教学评价与反思设计。

## (1) 任务分析

任务分析的目的在于帮助教师搭建合理的学科思想框架，其中包括的内容有学习任务分析和学习者分析。

### ①学习任务分析

学习任务分析指的是教师对所要开展的学习任务进行具体的内容分析，包括从学科知识的性质、知识的范围和所涉及的学科思想方法的维度进行分析。

### ②学习者分析

学习者分析是指对学生现有的经验基础、知识储备、能力特征、学习方式以及学生可能碰到的难点进行分析。美国心理学家奥苏伯尔和美国教育心理学家加涅等的研究表明，学习者对某项学习目标已具有的知识和技能、了解和掌握的程度是教学工作成败的关键。这就要求我们在进行教学设计时必须确定学习者的初始状态，包括学生认知结构特点、学习水平、从事某项学习的知识与技能的储备状态，目的在于帮助确定最近发展区中学生已有的发展水平，搭建符合学生学习发展的学科思想框架和学习能力培养途径，以及为学生可能需要的帮助进行预测提供依据。

## (2) 教学目标设计

化学教学落实“三维”目标的教学设计就是为了实现“知识与技能——注重实效；过程与方法——注重实施；情感态度与价值观——注重领会”的现代教育教学目标，要求学生了解化学科学发展的主要线索，理解基本的化学概念和原理，认识化学现象的本质，理解化学变化的基本规律，形成有关化学科学的基本观念；要求学生在应用中应用学科思想和方法经历对化学物质及其变化的探究过程，进一步理解科学探究的意义，学习科学探究的基本方法，提高科学探究的能力，具有较强的问题意识，能够发现和提出有探究价值的化学问题，敢于质疑，敢于思索，逐步形成独立思考的能力，并善于与人合作，具有团队精神；要求学生在化学学习中，学会运用观察、实验、查阅资料等多种手段获得信息，并运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工；要求学生能对自己的化学学习过程进行计划、反思、评价和调控，提高自主学习化学的能力；要求在化学学习阶段不仅要培养学生的学习兴趣，还要引导学生乐于探究物质变化的奥秘，体验科学探究的艰辛和喜悦，感受化学世界的奇妙与和谐；要求学生不仅有认识科学的兴趣，还要有认识科学的意识，具有参加化学科技活动的热情，有将化学知识应用于生产、生活实践的意识，能够对与化学有关的社会生活问题做出合理的判断，赞赏化学科学对个人生活和社会发展的贡献，关注与化学有关的社会热点问题。

当确定某一节化学课的学习内容之后，教师就要设计制订这节课的教学目标。教学目标的设计应遵循系统性、全面性、层次性、具体化与可操作性等原则。首先，要了解学生原有的认知水平。其次，要以《课程标准》为依据。化学本身就是科学知

识、科学方法与思维方法、科学文化的和谐统一,《课程标准》中的“三维培养目标”,其实就是科学本身的特征在科学教育中的反映。最后,要认真研究化学教材,制订出合理、可行、科学的教学目标。可见,教学目标设计是教学中的一个重要环节,设计得好与坏,将直接影响课堂教学效果。只有设计适合学生的教学目标,才能实现教学效果最优化。

### (3) 教学内容与情境设计

化学教学情境主要包括教学文本、图表图像、实物材料、化学现象、化学史实、化工生产等。创设合理的化学情境来导入新课,对激发学生求知欲,突破教学重点、难点,理解知识的内涵,全面提高课堂教学效果有画龙点睛的作用。它的特点在于教学过程中以合理、感性的情境作为反映化学现象实质,揭示化学反应规律,使学生能切身感受化学规律和知识的潜在背景,寻求正确结论,以达到掌握知识、开发潜力、培养能力的教学目的。

在化学教学中怎样来创设良好的教学情境,使课堂充满生机和活力,一方面需要考虑教学内容、教学目标、教师的教学风格;另一方面需要考虑学生的心理特征和接受能力。创设化学情境要有真实性,避免指向不明或者牵强附会的情境。所创设的情境应体现师生共同参与,尽量贯穿本堂课教学的整个过程,让学生感受到成就感。化学情境创设的方法主要有以下几种。

#### ①从化学教材出发,创设教学情境。

高中化学新教材从学生已有的生活经验出发,从现实生活中的素材引入新知,使抽象的化学知识具有丰富的现实背景,为学生的学习提供了“科学视野”的学习材料和背景,阐述了人们身边的许多技术发明和诸多社会问题都与化学紧密结合;“科学史话”专栏提供了化学发展史上的历史事件和人物,丰富了学生的化学视野。因此,作为新课程标准下的化学教师,要在教学中改变教学策略,在教学之前,要善于了解教材、学习教材、运用教材,在挖掘教材资源的基础上,设计教学过程与方法,使学生真切地体会到化学来源于生活,激发学生的学习兴趣。

#### ②利用生活中的事例创设教学情境。

例如进行“金属的性质”一课教学时,将贵(阳)广(州)高铁建设中所用金属材料及性质联系起来,融入社会发展热点,学生熟悉且好奇,学习兴趣立刻被调动起来了。

#### ③运用生活信息创设学习情境。

例如进行“原电池”一课教学时,联系学生所用手机的电池创设情境,引入教学,引导学生制作蔬果电池。

#### ④观察生活事例,开展探究性学习,创设教学情境。

例如溶洞的形成,酸雨、雾霾的防治等。

#### ⑤利用社会资源,开展实践活动,创设教学情境。

引导学生把课堂所学的知识和方法运用到生活实践中,充分利用科技馆、工厂、农村等社会资源开展实践活动,给学生提供一个亲身实践和亲自动手参与的机会,积累实践经验,为在今后学科课程的学习中建构自己的认知体系打下基础。

#### (4) 学科思想建构设计

学科思想建构的过程让学生经历了一些更为有经验的学习者(如教师)所经历的思维过程,有助于学生对知识的建构与理解。对于教师来说,学科思想建构教学设计是一项很重要的技术,可借助建构主义学习理论教学模式中的“支架式”教学帮助学生顺利穿越“最近发展区”,减小学习的坡度,获得独立完成学习任务的能力,进而对学科思想的建构起到铺垫作用。在教学设计中对“支架”的设计应分析学生的起点,预测学习的困难,使“支架”落在学生的“最近发展区”。教师根据教学内容的具体特点、课堂教学的进程、学生的认知水平和学习特征,以及学生的学习心理和年龄特征等设置不同类型的“支架”,激发学生的学习欲望,并进入学习状态,使他们沿着不同的学习“支架”不断地攀升,学习能力不断提高,最终达成学科思想的建构和学习方法的掌握的目标。

#### (5) 合作学习活动设计

合作学习活动的设计是在学生独立探索的基础上开展小组讨论与协商,目的是通过学生间的相互启发、相互交流,引起思维碰撞,激发学生的潜能,使原来不确定的、有矛盾的意见逐渐变得明朗一致起来,在共享集体思维成果的基础上,达到对当前所学概念与规律比较全面、正确的理解,最终完成对所学知识的建构,使不同发展水平的学生各有所得,同时培养学生主动参与的热情和与他人交流合作的能力。化学课堂合作学习过程是通过设计多样化的学习活动,以学生自主探索过程中得出的化学知识、规律、体会与感受为基本内容,鼓励学生相互交流、质疑、争辩,得出规律和结论。这不仅能促进学生思维的发展,还有利于增强学生参与和合作的意识,活跃课堂气氛,体验学习的快乐,主动建构知识,从而实现课堂教学的最优化、课堂效率的最大化。

研究者认为,在进行合作学习活动设计时应遵循如下原则:

- ①设计的活动要新颖、独特,具有趣味性;
- ②设计的活动能引发学生的认知冲突,能激发学生进行活动的欲望;
- ③设计的活动要适用性广,使每位学生都能参与其中并有所收获;
- ④设计的活动应能贯穿于教学的整个过程,具有整体性和系统性;
- ⑤设计的活动要围绕科学问题,采用科学的方法,符合科学认知规律,有利于学科思想建构与学习能力培养,具有较强的探究性。

