

ZHONGXUE

陈寅 编著

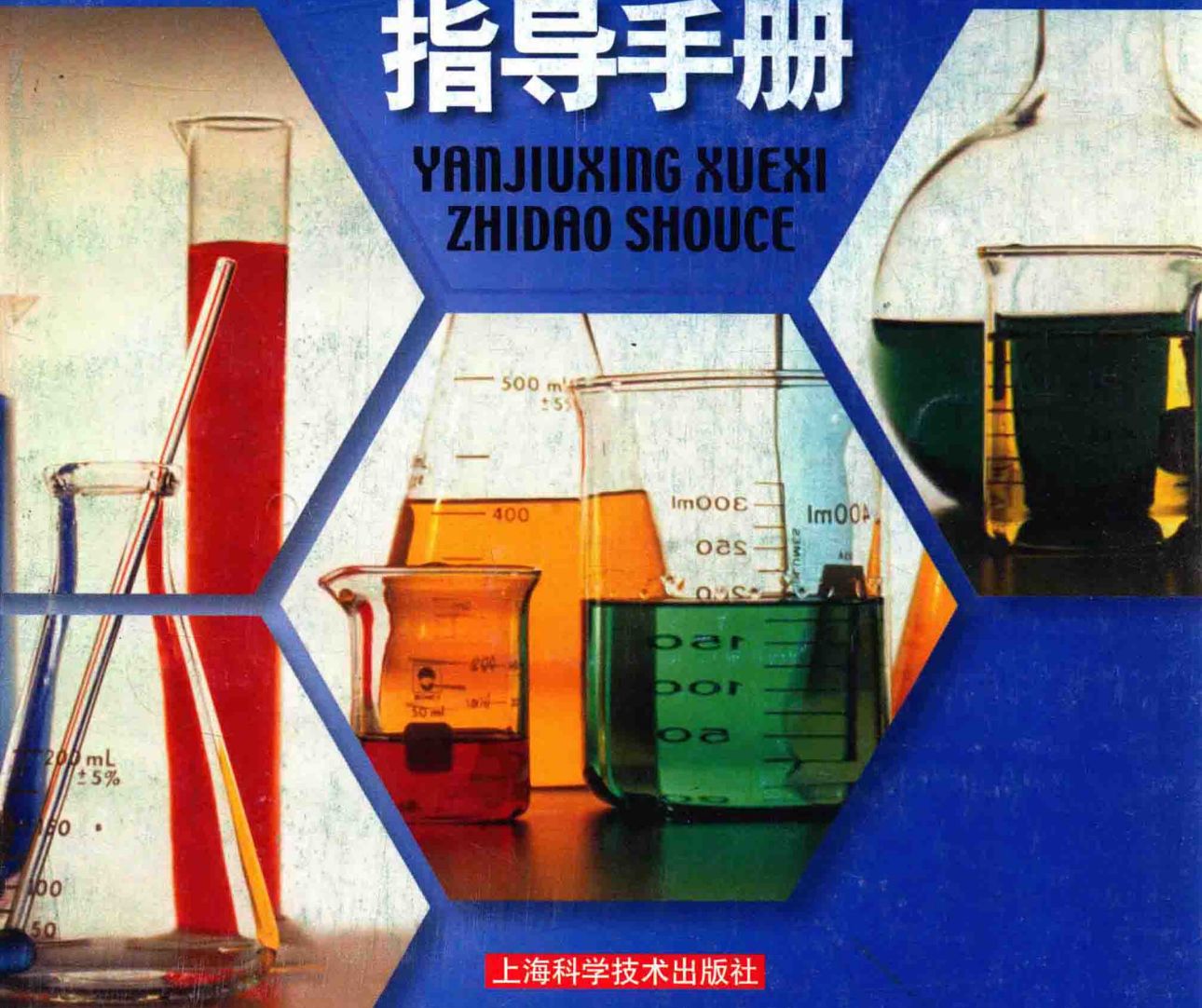
HUAXUE

中学化学

# 研究性学习

指导手册

YANJIUXING XUEXI  
ZHIDAO SHOUCHE



上海科学技术出版社

# 中学化学 研究性学习 指导手册

陈寅 编著

江苏工业学院图书馆  
藏书章

上海科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书从化学研究性学习的一般过程、化学研究性学习研究的对象和内容、科学研究的方法、思维和精神等三个层面入手,全面阐述了化学研究性学习所涉及的领域、科学方法、科学思想和科学精神,突出强调化学研究中的人文精神,培养受教育者素质中的非智力因素。全书定位为教材和工具手册的统一体。既是按教材体例编写的参考书,又是研究性学习的工具手册。本书可供广大中学师生作为化学研究性学习课程的教材,也可作为基础型、拓展型课程的补充读物。

责任编辑 计 斌 季英明

### 中学化学研究性学习指导手册

陈 寅 编著

世纪出版集团 出版、发行  
上海科学技术出版社

(上海瑞金二路450号 邮政编码200020)

新华书店上海发行所经销 中共上海市委党校印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15.75 字数 364 000

2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

印数: 1-3 000

ISBN 7-5323-7439-4/G·1615

定价: 23.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,  
请向本社出版科联系调换

# 序

联合国教科文组织在《从现在到 2000 年教育内容发展的全球展望》中指出：当今世界性教育问题具有普遍性、整体性、复杂性、深刻性和严重性五个特征。教育问题涉及诸多方面，但最基本的是学什么（包括目标与结构、内容）和怎么学（包括学习方式、学习评价、学习环境）的问题；这些问题属课程研究的范畴。为此，世界各国都以课程教材改革为抓手，探索解决问题的方法与途径，推进中小学教育改革。

在解决教育面临的问题时，课程必须接受如下挑战：

首先，随着社会进步和时代发展，对人才提出了多方面的要求：良好的道德、情操、品行，扎实的基础，基本的素养，开阔的视野，强烈的社会责任感……。课程必须调整其培养目标，以回应社会发展需求和人的发展需要。

其次，知识量的剧增与学校教学容量有限的矛盾尖锐化。要解决这一问题，需要突破传统学科课程的束缚，通过加强课程整合和密切课程内容与学生现实生活的联系，形成合理的、现代化的、开放的知识架构，实现精简和重构课程内容。

第三，为实现课程目标，必须将教学过程纳入课程架构，通过自主的、探究的、合作的学习方式，让学生获得积极的情感体验和对学习的深刻认识。

在课程改革的过程中，人们期望有一种课程能很好地满足社会发展需求和学生发展的需要，有一种学习能将知识世界与学生的生活世界紧密地联系起来，以促进学生心灵世界的健康发展。于是，研究型课程和研究性学习引起了课程专家的重视，也引起了广大教师实践的兴趣，并已逐步成为上海中小学课程教材改革的一

个亮点。

研究型课程和研究性学习的目标关注学生持续探究的兴趣和亲身探究的体验,关注学生科学态度与价值观的形成和提出问题与解决问题能力的提高,关注学生会分享、尊重与合作,关注学生形成社会责任感与使命感。

研究型课程和研究性学习的内容强调源于学生的现实生活的真实的问题,让学生产生强烈的现实感和生活感,形成生活世界、知识世界、心灵世界的互动。

研究型课程和研究性学习倡导自主的、探究的、合作的学习方式,让学生获得积极的情感体验,实现研究型课程和研究性学习的目标。

研究型课程和研究性学习的组织形式提倡小组合作与团队学习,让学生在学习过程中去认识,并建设具有“共同愿景”、“积极互赖”、“个人责任”的学习团队。

研究型课程和研究性学习的实施给广大教师提出了新的挑战,也为教师的专业发展带来机遇。教师需要突破传统学科教学的束缚,努力成为课程设计、生成、组织、实施、评价的指导者,在课程建设中学会充当“足球赛场上的教练”角色,发挥“人体新陈代谢中的维生素”作用。

陈寅老师在多年的教学实践中,对研究性学习进行了深入的研究,尤其是在研究方法与内容设计方面很有心得。这种敬业的态度与学习、研究的精神值得我们学习。相信《中学化学研究性学习指导手册》能为广大教师实施研究型课程和研究性学习起到“指导”作用。

衷心祝愿陈寅老师在今后的教学实践中取得更大的成绩。

徐淀芳

2004年4月

# ○ 前 言

20 世纪 80 年代以来,世界范围内出现了一种淡化化学的思潮,一些其他领域的科学家认为化学科学已经发展得十分成熟了;而另一些科学家却认为化学正在被许多学科肢解,化学作为一门独立的学科正在消亡。而事实并非如此,回顾过去的一百年,我们完全可以自豪地说,人类文明在很大程度上是构筑在化学成就之上的。如果没有哈伯在 1909 年发明的合成氨技术,世界粮食产量至少要减产一半,国外媒体把合成氨技术作为 20 世纪最伟大的发明之一。如果没有合成各种抗生素等化学药物的技术,人类就不能控制传染病,无法缓解心脑血管疾病,平均寿命就要缩短 25 年。如果没有化学合成技术,信息、激光、航空、航天、导弹和纳米等技术就无新材料可用。如果没有化工产业,核电站之核燃料的前处理和后处理工业,重氢、重水工业,以及稀有元素冶炼工业等就无从谈起。如果没有分析化学家的参与,人类基因组计划的速度就不可能加快,也不可能提前至 2001 年完成。化学——这门重要的中心科学,对人类生活影响极大极广的科学,却被误认为是配角而不受重视。

但化学、化工界是非常谦虚的,从不提抗议。化学家又在各个交叉学科中放弃冠名权,比如“生物化学”被称为“分子生物学”,“固体化学”被称为“凝聚态物理学”,“量子化学”被称为“原子分子物理学”,溶液理论、胶体化学被称为“软物质物理学”等等。化学家的过分谦虚使化学在社会上造成是落日科学的印象。德国化学会秘书长

说:由于化学没有产生出一些引人注目的、昂贵的像人类基因组或太空探索这样的大工程计划,因此被社会看低了。化学界的谦逊使世界著名的《自然》杂志也为化学家鸣不平,在2001年发表的社论《化学形象被其交叉学科的成功所埋没》中说到:“当其他学科从自己的成就中声名远扬时,化学往往发现本学科中最辉煌的成就的名声被其他学科所占有。”

另外,全世界也出现了对化学品、化学的恐惧,全球最大化工企业之一的美国杜邦公司在20世纪50~60年代有一句非常自豪的广告语——“美好生活来自化学”(Beautiful Life from Chemistry),到了70年代后也被悄悄删去了。国内外越来越少的年轻人选择化学作为他们的事业。人类一方面在享受化学对现代文明所作出种种贡献的同时,另一方面却不公平地把现代文明社会中的失衡与灾难的责任归之于化学!这是编者我作为一名从事化学教育的教师不能接受的。解铃还需系铃人,要解决化学对社会造成的一些灾害,诸如环境问题等,只有更加重视发展化学学科,化学家已提出绿色化学的奋斗目标。化学不但要认识世界、改造世界,还要保护世界。在精神上不断支持编者完成这本手册的动力,就是想提高学生学习化学的兴趣,对化学的重要性给予应有的认同,吸引更多、更优秀的学生从事化学事业,共同迎接21世纪化学发展的黄金时代。

## 二

研究性学习是一门既能满足学生发展性学力、创造性学力,又能满足个性发展需要的课程。但我认为个性发展并不是“任意”、“想怎么发展就怎么发展”、“随心所欲”、“漫无目标”的代名词。试想一个连“系统论”、“控制论”——20世纪影响世界的重要的系统科学都不知道的学生,怎么谈创新精神和实践能力的提高。科技创新不是空穴来风,不是不讲知识传承,它是建立在最新知识、最高新科技基础上的。编者写这本《中学化学研究性学习指导手册》就是为了给学生一个较为统一的基础,然后在这个基础上做到百家争鸣、百花齐放,尽情、尽兴地发展。

为了体现这个指导思想,全书在三个层面上展开。

第一,编者想要解决的问题是:什么是化学;怎样做课题研究;研究中我们缺乏什么。

第1篇的6章内容就是为说明怎样做一个完整的课题研究而编写的。

既然是化学研究性学习,那么就应该知道什么是化学、化学研究性学习的领域是什么。第2篇的4章就是为了达到这个目的。

在课题研究的过程中,我们可能并不缺乏“硬件”——研究的设备,而惟独缺少“软件”——科学方法、科学思维和科学精神的支持。因此,第3篇的3章就

是为了提高学生的思维品质和意志品质。而中学阶段科学方法、思维和精神的培养又被分散在各门学科中,学生受到的训练很不全面,质量也不高,故第3篇的重要性也在于此。

第二,编者想突出强调化学中的文,即人文精神。目前,中国教育界还是有较重的重理轻文观念,当然这种观念是一定历史背景下形成的,是工业化时代的产物,但人类进入21世纪后,人们突然发现在解决实际问题时,缺少的往往是“思维科学”、“软科学”等的支撑。江泽民同志在庆祝建党80周年上的讲话中指出:“人是生产力中最具有决定性的力量。”现在似乎所有问题的核心都直指人的素质,而21世纪人的素质中最重要的恐怕是兴趣、情感、意志等非智力因素。因此培养学生的人文精神应成为理科教育中最重要的方面之一,这个想法也因编者偏爱文科而得以进一步加强和深化。第8章和整个第3篇就是为达到这个意图而编写。另外,书中其他章节也都渗透了如化学史、化学哲学等人文思想。

第三,编者想把全书定位为教材和工具手册的统一体。因此,全书既尽量按照教材体例编写,又不失为一本化学研究性学习的工具手册。

总之,本书的目的并不是刻意地要教会同学什么,而是为师生打开一扇通向研究性学习领域的大门。全书13个章节是编者三层意图的并集,也是编者对化学研究性学习认识的反映。

### 三

本书是为化学研究性学习而编写的,但同时也可作为基础型、拓展型课程的补充读物,供广大中学生和化学教师使用。虽然编者的初衷想使本书成为能适应各年级和各级各类学校都适用的手册,但由于诸多客观原因和编者对化学研究性学习的理论和实践研究也不深,不妥之处难免,恳请广大师生能够创造性地使用本书。

本书能得以问世,首先要感谢上海市教育委员会教学研究室特级教师施其康老师,没有施老师的帮助和举荐,就没有本书的顺利出版。在编写过程中,还得到了编者的导师特级教师马骁、陆一鸣、陆平平,以及教委和教师进修学院领导王立强、金新民等老师热情的鼓励、关心和指导。此外,何国炜、顾维维、郭颖华、赵冬云、朱文达、陆启光、黄山明、黄建勤、王新、薛惠、陈雪斌等老师也以各种形式对编者提供了帮助。

特别感谢上海市教育委员会教学研究室徐浞芳副主任在百忙中为本书作序,他对研究型课程和研究性学习的意义、作用及开发作了权威阐述。

施其康老师对全书进行了认真审阅,并对全书的结构框架和诸多细节提出了许多宝贵的修改意见和建议。



本书在编写过程中,参考了大量的文献资料,在此对这些资料的原作者表示衷心的感谢。编者真心希望此书能对化学研究性学习的开展有所帮助。但限于编者的学识和水平,书中肯定有不少错误,恳切希望广大师生在使用过程中提出宝贵意见。

陈寅

2004年1月

# 目 录

绪论	1
第1篇 化学研究性学习的一般过程	7
第1章 确立课题	7
§ 1.1 因兴趣产生问题	7
§ 1.2 什么是问题	7
§ 1.3 选择课题的一般原则	9
§ 1.4 化学研究性学习课题的类别	10
§ 1.5 三维坐标选择课题法	10
第2章 化学文献及查阅方法	15
§ 2.1 化学文献资源	16
§ 2.2 我国科技文献信息分类法	22
§ 2.3 化学文献的检索	26
§ 2.4 网络化学资源信息检索	28
第3章 化学实验	34
§ 3.1 化学实验概述	34
§ 3.2 化学实验的类型	39
§ 3.3 化学实验设计	44
§ 3.4 化学实验中条件的控制	46
§ 3.5 化学实验观察与记录	52
§ 3.6 化学实验结果的处理	54
§ 3.7 化学实验室须知	57
第4章 思维加工和建立科学理论	60
§ 4.1 思维加工	60
§ 4.2 建立科学理论	62
第5章 科研论文的撰写	64
§ 5.1 调查报告的写作	64
§ 5.2 实验报告的写作	67
§ 5.3 科学论文的写作	69
§ 5.4 科学论文写作的规范	74
第6章 课题研究成果的评价和推广	85
§ 6.1 课题研究成果的评价和推广	86

§ 6.2	课题研究成果的专利申请	89
第 2 篇	化学研究性学习研究的对象和内容	94
第 7 章	化学研究的对象和内容	94
§ 7.1	化学的定义和分支学科	94
§ 7.2	21 世纪化学发展的趋势	105
第 8 章	化学史与化学哲学	110
§ 8.1	化学发展史	110
§ 8.2	化学家	123
§ 8.3	化学与哲学	131
第 9 章	教材和作业研究	144
§ 9.1	教材研究	144
§ 9.2	研究从作业中来	150
第 10 章	以化学为中心的综合主题研究	160
§ 10.1	化学研究的广阔天地	160
§ 10.2	日常生活中的化学	174
§ 10.3	自然界中的动态平衡	178
第 3 篇	科学研究的方法、思维和精神	185
第 11 章	科学研究的方法	185
§ 11.1	科学研究的哲学方法	185
§ 11.2	科学研究的一般方法	186
§ 11.3	科学研究的具体方法	190
第 12 章	科学思维	196
§ 12.1	思维科学	196
§ 12.2	科技创新的基本法则	203
§ 12.3	科技创造的主要技法	204
第 13 章	化学家的科学精神	212
§ 13.1	认真、一丝不苟的科学态度	212
§ 13.2	勤奋踏实、不屈不挠的科学精神	214
§ 13.3	团结协作的科学精神	215
§ 13.4	敏锐的科学观察力和抓住机遇的能力	217
§ 13.5	不惧权威、捍卫真理的科学精神	217
§ 13.6	科学革命精神和创造性思维	219
附录		223
附录 1	诺贝尔与诺贝尔化学奖	223
附录 2	著名化学家	230
附录 3	化学大事记	233



# 绪 论

2001年,国家教育部颁布了《全日制普通高级中学新课程方案》,在新课程方案中,把普通高中课程结构划分为学科课程和综合实践活动两部分,其中“综合实践活动”包括研究性学习、劳动技术教育、社区服务和社会实践四部分内容,研究性学习是综合实践活动中最重要的组成部分之一。上海市第二期课程教材改革构建的基础型、拓展型、研究型三大课程结构中,研究型课程也是一大亮点。总之,无论全国还是上海都将研究性学习作为21世纪初中国教育改革的一个突破口。



## 一、研究性学习

从广义理解,研究性学习泛指学生主动探究的学习活动。它是一种学习的理念、策略和方法,适用于学生对所有学科的学习。

从狭义看,研究性学习以学生的自主性、探索性学习为基础,从学生生活和社会生活中选择和确定研究专题,主要以个人或小组合作的方式进行。通过亲身实践获取直接经验,养成科学精神和科学态度,掌握基本的科学方法,提高综合运用所学知识解决实际问题的能力。

研究性学习的核心是要改变学生的学习方式,突出强调一种主动探究式的学习。它倡导培养个性健全发展的人;主动从学生自身生活和社会生活中选择课题,其内容涵盖学生的整个生活,不再把学科知识、结构强调为主要内容;遵循个人独有的学习方式,以个性化的研究性学习的方式去研究每个问题。总之,研究性学习具有探究性、开放性、实践性、过程性和主体性等基本特征。



## 二、化学研究性学习

### 1. 化学研究性学习的涵义和具体内容

化学研究性学习是研究性学习在化学学科内的渗透,是运用研究性学习的思想、方法来研究与化学相关的问题。化学研究性学习的领域十分宽泛,可以说凡是与化学有关的问题均可用来研究,可以把化学学科知识为主要的概念、理论、实验、课本、作业、化学史、化学哲学、日用化学等作为课题;也可把化学与其他学科、技术、社会相渗透的内容,如化学与人类、化学与社会、化学与环境等作为课题。

化学研究性学习的具体内容也可分为以下四类:(1)科学探究。主要是通过实验活动探究化学原理、物质的性质,解释化学现象,并尝试解决生活、生产和社会中的实际问题;(2)文献研究。主要是围绕课题收集各方面的相关信息,并对这些信息进行筛选和整理,获得能说明本课题观点的证据,形成有观点、有证据、有推论的报告;(3)社会调查。主要是围绕课

题选择有代表性的调查对象,通过调查获得第一手材料,分析、整理,形成调查者的观点,写出有真实素材,有观点、分析和结论的调查报告;(4) 作品试制。根据某种需求和有关原理,由学生自行设计、挑选仪器药品和有关材料,通过实验制取或合成,最终完成有科技含量的化学作品。

## 2. 化学研究性学习的目标

化学研究性学习要求学生从以前只能通过化学课本获得知识和间接经验,转变到同时重视实践活动和体验,来获得直接经验并解决问题;从单一的关注学生对化学学科知识体系的掌握程度和熟练程度,转变到同时重视培养学生对信息的收集、分析、反思和应用能力;从仅仅追求教学的“知识目标”,转变到重视学生综合素质(包括知识)的全面提高;从学生被动学习的状态,转变到热爱学习、学会学习、终身学习的轨道上来。以上这些价值取向使学生在化学研究性学习中得到的收获和进步必然是全面的、综合性的。具体来说,化学研究性学习的主要目标是:

(1) 使学生体会到化学是一门重要的、实用的和创造性的科学。培养学生热爱化学学科,热爱化学学习。

(2) 使学生具有进行简单化学(问题或课题)研究的能力。

(3) 使学生具有提出问题、分析问题、解决问题的能力。

(4) 使学生具有独立工作和群体合作的能力。

(5) 使学生具有了解社会和参与社会实践的能力。

(6) 使学生具有正确的科学方法、科学精神、科学态度以及坚韧不拔、克服困难的毅力。

(7) 使学生能用批判的眼光进行学习和理解,具有创造性思维和创造性行为特征的能力。

## 3. 化学研究性学习开展的三个渠道

化学研究性学习范围的深度和广度决定了它开展的渠道必然是多种多样的,从课程设置的角度看,大致可以分三个渠道:课堂教学中渗透化学研究性学习;研究型课程中进行化学研究性学习;化学社团或兴趣小组中开展研究性学习。

### (1) 课堂教学

在课堂教学中进行研究性学习应该是化学教师力所能及做到的。在这一渠道中化学教师可以通过日常的教学活动去渗透研究性学习。如:① 在学习化学定律、概念或解化学题时,教师可以引导学生自己形成问题或课题去探索、去研究,这样既完成了教学目标,又达到研究的目的。在这种形式中,教师是起主导作用的,目的是让学生掌握正确的科学思维、科学方法和科学结论。研究性学习中学生的主体性,并不代表教师可以“放羊式”地让学生自己漫无目标地去“研究”。② 对实验的研究包括实验的重现、改进和创新。对前人实验的重现,好像是一种低水平的重复劳动;让学生做“照方抓药”式的实验,看似更无研究、创新价值,好像唯有做前人从来没有做过的事情才是研究,才算创造。殊不知,当前教育的一个盲点就是缺乏过程教育。21世纪科学的信息和结论会越来越多,一种好的学习方式并不是以学习的量来判断的,过多的结论会抹杀学生学习的过程,会让学生失去学习的快乐和对书本权威知识挑战的勇气。实验的创新、改进甚至重现,对学生而言都是从未接触过的、全新的,都需要通过研究才能做到的,所以它们都应属于研究性学习。③ 向学生提供(布置)研究课题(问题)。作为家庭作业,教师可以围绕教学内容向学生提供或布置一些研究问题或课题。

另外,教师应当支持、指导某些学生自己提出课题,保护他们学习化学的积极性。

## (2) 研究型课程

研究型课程中化学研究性学习侧重于研究与化学相关的综合主题活动(详见第10章 §10.3)。它以一个综合主题(背景)为载体,学生研究的是与其相关的子课题。之所以以综合主题为研究性学习的依托,是因为主题的背景广,主课题往往是重要的化学问题,或是化学与人类、社会、环境等紧密结合的重大问题,学生通过这些课题的研究,可以加深对化学重要性的认识,以及全面、综合考虑问题和处理问题的能力。由于主题的综合性,故对学生素质和能力的培养也是全面的。当然,这要求教师在设计、创作这些主题时能考虑周到。

由于研究型课程中开展课题的广度和深度的不同,故很难用一个或几个形式来概括、归纳。课题研究的主要方法有:观察研究法,文献研究法,实验研究法,调查研究法等。我们将这些研究方法融合在课题研究的全过程中,进而提出研究型课程中化学研究性学习的一般教学模式。

### ① 背景介绍

由于综合主题是化学学科内、化学与人类、化学与社会等相关的综合问题,其内涵、外延较广,因此,可以充分调动和激发学生研究的热情。背景介绍时应预留一定的研究空间,并引导选择好切入点,这是开展综合主题的关键,在背景介绍中要尽可能做到趣味性、时代性和综合性。

### ② 讨论立题

在背景介绍的同时,让学生广泛地自由组合,收集资料,交流资料,选定研究课题,初步写出可行性报告。经过集体讨论、质疑,确定课题。如有条件还可让校科学委员会、学术委员会等机构审定。对审定后的课题可以召开立题大会,以交流各课题的构想,也借此激励学生的荣誉感、责任感和自信心。在讨论立题过程中,要强调课题的创造性、实用性和可行性。

### ③ 调查研究

确立课题的整个过程,已经是调查研究的开始,课题实施过程中的调查研究是任何课题研究不可缺少的部分。在调查研究中应当注意调查的客观性、代表性和多样性。要有详尽的记录,并做好调查笔记。

### ④ 实验探索

研究实践表明,凡是有实验设计、实验验证或实验探索的课题都会取得令人满意的效果。实验可以是利用一定仪器设备对某种物质的性能进行观测和统计;可以是设计、制作一个化学科技作品;也可以到实地进行数据采集、勘测等等。在实验探索中,应要求有实践性、目的性和真实性。

### ⑤ 论文撰写

开始就要按规范指导学生进行科学论文的撰写。当然,学生的论文不可能篇篇都有高水平的科学发现,但论文必须是经过自己实践、思索写成的,不是从网上下载几篇文章,再拼凑而成的。论文的撰写应要求科学性、规范性和完整性。

### ⑥ 交流评价

展示成果、交流心得是研究性学习中十分重要和最令学生欣喜的阶段。要注意学生点滴的成果,也要注意引导学生从失败中取得经验。交流形式可以是结题大会、讨论会、辩论会、讲演会、答辩会、成果展示会等。评价方式也很多,可以对每一过程评价,也可只对最终

成果作评价,最好是过程、成果相结合的评价。还应当建立一定的量表,比如开题报告、活动记录、访谈记录、论文报告等,量表对学生的管理能起积极的作用,但量表的设制和数量要适宜,过多过繁的量表会增加学生和教师的负担。在交流评价中,要特别注意评价的激励性、模糊性和全程性。

### 3. 化学社团或兴趣小组

对化学有兴趣且学有余力的同学,化学社团、兴趣小组或教师个别辅导不啻为其进一步提高的场所,在化学社团或兴趣小组中,我们能够研究更高深、更专业的课题,课题可以不受制约,个人自由发挥;研究的时间可能更长,投入的精力可能更多。这是化学研究性学习的最高层次。

以上开展化学研究性学习的三个渠道,或者讲三个层次,并不是孤立、绝对的。对教师教学而言,是由易到难;对参加人数而言,是由多到少;对所学学科知识而言,是由粗到精;对培养学生的能力而言,是由单一到全面。这三个渠道犹如一座金字塔,课堂教学是塔底,研究型课程是塔身,兴趣小组是塔尖。这种模式既符合化学教育发展要求,又便于实践操作。

## 4. 化学研究性学习的评价

### (1) 化学研究性学习的评价原则

化学研究性学习的评价既要反映研究性学习的特点和目标,又要体现化学学科的特色,评价时应遵循以下几条原则:

#### ① 主体与主导结合的原则

学生是研究性学习的主体,也是研究性学习评价的主体。研究性学习评价的主体是指学生既是研究性学习评价的价值主体,又是研究性学习评价的实施主体。研究性学习评价的价值主体是指研究性学习要尊重学生的兴趣、爱好和他们的需要,这就决定了研究性学习的评价就要以他们的需要为依据。研究性学习评价实施的主体是指研究性学习的评价要以学生为主,至少要吸收学生参与。学生的自我评价要成为研究性学习评价的重要组成部分。在研究性学习评价的过程中,把学生的主体作用与教师的主导作用结合起来有非常重要的意义。它是保证研究性学习有效促进学生发展的基础。

#### ② 过程与结果统一的原则

在当代学习评价中,已从只重视结果的评价转变为注重达到结果的过程评价,但研究性学习的结果对研究性学习的过程也有很大的影响。因而,研究性学习的评价不仅要重视学生研究的过程,也要重视研究的结果;不仅要重视学生在研究过程中对原有知识的理解和应用,重视学生在学习过程中得到的锻炼与提高,也要重视学生在研究性学习后的各种体验、多种能力和思维品质的提高,特别是对学生创新精神、解决问题的能力、思辨能力、实践能力和态度与情感的发展。

对于研究性学习的评价,长期以来,有一种矫枉过正的思想,即从以前只注重结果到现在转变为只注重过程,不问结果,只要做了,做好做坏无所谓。对于这种想法,我们认为是错误的。中学阶段学生的科学观尚处在塑造期间,不能给学生一种错误印象:科学是重视过程,轻视结果的。科技史告诉我们,科技成果是推动科技发展的重要因素,科技成果往往是很重要的。因此,我们在对研究性学习进行评价时,要结果、过程并重。

#### ③ 全面性与独创性并重的原则

研究性学习的最终目标是:每个人全面而自由地发展。这就决定了研究性学习不仅是

一个促进学生认知发展的过程,同样也是促进学生情感发展的过程。因此,研究性学习的评价不能只评价认知的发展,同时也要评价学生在研究性学习中情感的发展,这就是研究性学习评价“全面性”的含义。创新总是独特的,是富有个性的。没有个性就没有创造,研究性学习是基于学生个体的兴趣、爱好和特长的学习。个性和独特性是研究性学习过程与结果中最富有生命力的地方。因而,没有个性和独特性的学习,包括学习的过程和结果,就不是真正意义上的研究性学习。研究性学习的这一特点决定了研究性学习的评价必然要关注学生在活动中的个性与独特性,并把学习过程和结果的独特性的评价放在重要的位置上。

## (2) 化学研究性学习评价的内容

化学研究性学习评价的内容十分广泛。从研究性学习的过程看,可以有:

### ① 活动方案的评价

通常包括内容(创意、课题、实验方案等)选择和研究设计的评价两部分。

### ② 活动过程的评价

包括学生学习态度的评价、参与程度的评价、学生活动能力的评价以及学生团体精神和合作意识的评价等方面。

### ③ 活动结果的评价

包括研究成果、论文、学生互评、自评、师评等方面。

## (3) 化学研究性学习评价的方法

化学研究性学习评价常用的方法有:

### ① 开题报告

开题报告是学生在确定了研究性学习的项目后,对选题进行评价和论证的组织形式。在开题报告中,学生需对选题的意义、可行性、完成条件、思路与步骤、预期成果等方面进行系统论证,并接受教师和同学的质疑。这一过程本身就是一项研究性学习的活动,同时也为学生后续的活动提供了保证。此外,这也是完善研究方案很好的形式。

### ② 档案袋评价

档案袋评价是过程评价中常用的方法。档案袋记录了学生研究性学习的所有活动,因而,为了解学生在研究性学习中每一阶段的变化提供了原始的材料,是评价学生在研究性学习中发展变化的可靠依据。

### ③ 成果答辩(展示)

成果答辩(展示)通常是展示成果并对成果进行说明,专家答辩委员会提问质疑,课题小组代表或其他成员对质疑进行答辩,最终由专家答辩委员会写出评价意见。

### ④ 学生自陈

这是学生对研究性学习的一种自我评价方法,也可看作是学生对研究性学习过程的再思考。自陈报告不仅对学生今后的研究性学习的质量提高有很大帮助,同时对其他同学也会有很多启示。

## 参 考 文 献

1. 陈玉琨等. 研究性学习概论. 上海:少年儿童出版社,2002
2. 上海市中小学课程教材改革委员会办公室. 上海市中学化学课程标准(征求意见稿). 上海:上海世纪出版集团,上海教育出版社,2002



3. 上海市中小学课程教材改革委员会办公室等. 面向 21 世纪上海市中学化学学科教育  
改革行动纲领. 上海: 上海教育出版社, 1999
4. 李晶等. 化学新课程与学科素质培养——化学教育新视野. 北京: 中国纺织出版社,  
2002
5. 孙元清. 研究性学习和研究型课程的理论与实践. 上海教学研究. 2000, 12
6. 冯建强. 关于研究性学习课程的思考. 教育发展研究. 2001, 2
7. 吴俊明. 关于研究性学习的几个问题. 中学化学教学参考. 2001, 1~2: 41
8. 袁孝凤等. 中学化学研究性学习的教学模式研究. 化学教学. 2001, 172(10): 11
9. 吴晓晖等. 高中化学研究性学习的实践与思考. 中学化学教学参考. 2002, 225(5): 34
10. 周慧英. 对研究性学习的认识和探索. 中学化学教学参考. 201, 218(10): 1
11. 陈寅. 一项化学活动课的调查研究报告. 化学教育. 2001, 22(9): 28