

CHUZHONG HUAXUE SHIYAN
JIAOXUE ZHIDAO

初中化学实验 教学指导

淮安市教育技术装备中心◎编



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

初中化学实验教学指导

淮安市教育技术装备中心 编

东南大学出版社

• 南京 •

图书在版编目(CIP)数据

初中化学实验教学指导/ 淮安市教育技术装备中心
编. —南京: 东南大学出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-5641-4701-3

I. ①初… II. ①淮… III. ①化学实验—初中—教学
参考资料 IV. ①G633.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 310685 号

初中化学实验教学指导

出版发行	东南大学出版社
出版人	江建中
网 址	http://www.seupress.com
电子邮箱	press@seupress.com
社 址	南京市四牌楼 2 号 邮编:210096
电 话	025-83793191(发行) 025-57711295(传真)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	南京京新印刷厂
开 本	700 mm×1 000 mm 1/16
印 张	18.25
字 数	389 千字
版 印 次	2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-4701-3
定 价	36.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话(传真):025-83791830。

前 言

化学实验不仅是化学学科发展的重要基础,而且是化学教育特别是基础化学教育的核心内容和基本方式。作为一名化学教师,我们不仅要会做化学实验,更要会教化学实验并会用实验教化学;不仅自己要能研究实验,更要引导学生学会如何用实验探究化学。初中化学是基础教育中化学教学的启蒙阶段,需要通过演示实验、学生实验和家庭小实验等帮助学生获得生动丰富的事实性知识和正面积积极的情感体验,以便顺利进入化学科学的殿堂。然而,虽然课程标准和教材对实验都有明确的要求,但囿于实验教学理论知识和实际教学经验的缺乏、实验条件的不足或重视程度的不够,初中化学实验教学的现状不容乐观,亟待加强。

基于上述思考,本书结合目前初中化学教育教学实际和教师专业发展需求,分成五部分:

绪言:主要对化学实验教育教学功能和初中化学课程中化学实验教学目标、内容进行概述,使得初中化学教师对初中化学实验教学有一个整体认识。

教学理论篇:主要介绍实验教学的相关理论、教学模式和评价方法,提升初中化学教师的实验教学理论素养,能够更好地发挥化学实验的教育教学功能。

教学实践篇:按照最新《义务教育化学课程标准(2011版)》实验教科书所列教学内容设计编排实验,对教材设计的所有实验逐一讨论,并配以典型教学案例,方便初中化学教师在教育教学中参考使用。

专业发展篇:主要介绍了中学化学实验教学中的一些新技术(如:传感器技术)、实验改进与创新的方法案例和一些可以应用于教育教学实际的趣味探究实验案例,以期起到抛砖引玉作用,吸引更多的教师投身于实验教学研究中来,不断提升自身的实验研究专业素养。

附录:提供了中学化学实验室中出现的常用仪器的用途和使用方法、实验室中常用溶液的最快配制方法和常用酸、碱溶液的近似浓度,以方便初中化学教师在实验教学中使用。

目 录

绪 言 中学化学教学实验的功能与内容分析	1
一、化学实验的多重教学功能	1
(一) 化学实验的认识论功能	2
(二) 化学实验的方法论功能	2
(三) 化学实验的教学论功能	3
二、初中化学课程中的实验	5
(一) 课程标准中的化学实验内容及学习要求	5
(二) 初中化学教材中的实验形式	7

教学理论篇

第一章 中学化学实验教学的基本模式	11
第一节 中学化学教学实验分类	11
一、基于实验主体的分类	11
二、基于实验内容的分类	12
(一) 基于化学学科视角的实验内容分类	12
(二) 基于中学教学视角的实验内容分类	12
(三) 基于实验活动方式的分类	12
(四) 确定中学化学教学实验的三要素	13
第二节 中学化学教学实验主要模式	14
一、中学化学实验教学模式的构成要素	14
(一) 理论基础	14
(二) 功能目标	15
(三) 实现条件	15
(四) 活动程序	15
二、中学化学实验教学主要模式	16
(一) 演示讲授模式	16
(二) 实验归纳模式	16
(三) 实验演绎模式	17

(四) 实验探究模式	17
第二章 中学化学实验教学的设计与实施	20
第一节 中学化学实验教学目标	20
一、化学实验教学目标的分类	20
(一) 实验知识目标的内容与水平	20
(二) 实验能力目标的内容与水平	21
(三) 实验情感、态度和价值观的内容	22
二、化学实验教学目标的确定	23
(一) 初中化学实验教学总目标	23
(二) 不同类别实验的教学目标	23
三、化学实验教学目标的陈述	25
第二节 中学化学实验教学形式	26
一、演示实验教学	26
(一) 中学化学演示实验教学及其作用	26
(二) 中学化学演示实验的教学要求	27
二、随堂实验教学	30
(一) 中学化学随堂实验教学及其作用	30
(二) 中学化学随堂实验教学要求	30
三、实验室实验教学	31
(一) 中学化学实验室实验教学及其作用	31
(二) 中学化学实验室实验教学要求	31
第三节 中学化学探究性实验及教学设计	32
一、中学化学探究性实验的特点	32
(一) 探究性实验强调体验知识获得的过程	33
(二) 探究性实验的内容具有真实性和实践性	33
(三) 探究性实验鼓励从多方位、多角度思考问题	34
二、中学化学实验探究教学的内涵	34
三、中学化学实验探究教学的设计环节	34
四、中学化学实验探究教学的设计策略	36
第四节 中学化学实验教学的组织策略	40
一、基于知识直观的实验教学组织策略	41
二、基于科学探究的实验教学组织策略	42
三、基于认知转变的实验教学组织策略	43

四、基于技能训练的实验教学组织策略	44
第三章 中学化学实验教与学的评价	45
第一节 中学化学实验教学评价的基本要求	45
一、发挥评价对学生化学实验学习的促进作用	45
二、化学实验学习评价的内容要全面	46
三、开发多样化的化学实验学习评价方式	46
第二节 中学化学实验教学评价的内容与实施	47
一、化学实验教学评价的内容和标准	47
(一) 知识与技能	47
(二) 过程与方法	48
(三) 情感态度和价值观	48
二、化学实验教学评价的实施	48
(一) 演示实验教学的评价实施	48
1. 演示实验教学的评价结构	48
2. 演示实验教学的评价内容和标准	49
3. 演示实验教学的评价程序及方法	49
(二) 学生实验教学的评价实施	50
1. 学生实验教学的评价结构	50
2. 学生实验教学的评价内容和标准	50
3. 学生实验教学的评价程序及方法	53
三、化学实验教学评价案例——基于工作单的科学探究能力评价	54
(一) 明确的评价目标和适宜的探究任务	54
(二) 可靠的逐项评分法	55
(三) 启示	57

教学实践篇

第四章 教材中教学实验分析与教学建议	61
第一节 开启化学之门	63
一、化学研究些什么	63
(一) 化学变化	63
1. 观察有发光、放热现象的化学变化	63
2. 有颜色变化的化学变化	64

3. 有气体生成的化学变化	65
4. 有固体生成的化学变化	65
(二) 化学变化与物理变化的区别和联系	67
1. 物理变化	67
2. 物理变化和化学变化的联系	67
(三) 物理性质与化学性质	70
1. 物理性质	70
2. 化学性质	70
(四) 测定空气的成分	72
1. 红磷(或白磷)的燃烧	72
2. 铜丝与氧气反应	74
二、怎样学习和研究化学	77
(一) 化学实验的基本操作——药品的取用	77
1. 固体药品的取用	77
2. 液体药品的取用	78
(二) 化学实验的基本操作——物质的加热	81
1. 酒精灯的使用方法	81
2. 加热物质	81
(三) 化学实验的基本操作——仪器的连接与气密性检验	83
1. 一般仪器的连接与安装	83
2. 检查装置气密性的方法	83
(四) 化学实验的基本操作——仪器的洗涤	84
1. 振荡洗涤	84
2. 刷洗法	84
3. 浸泡洗涤	85
第二节 身边的化学物质	86
一、性质活泼的氧气	86
(一) 氧气的物理性质	86
(二) 氧气的化学性质	86
1. 氧气与非金属单质反应	86
2. 氧气与金属单质反应	87
3. 氧气与化合物反应	88
4. 氧气与混合物反应	88
(三) 氧气的实验室制法	92

1. 加热高锰酸钾制取氧气	92
2. 双氧水的催化分解制取氧气	92
二、奇妙的二氧化碳	97
(一) 二氧化碳的物理性质	97
(二) 二氧化碳的化学性质	98
1. 利用二氧化碳灭火的实验	98
2. 二氧化碳与水反应	99
3. 二氧化碳与澄清石灰水反应	101
(三) 二氧化碳的实验室制法	103
三、自然界中的水	108
(一) 水的组成	108
(二) 氢气的燃烧	109
(三) 水的净化	109
1. 过滤	109
2. 蒸发与蒸馏	110
3. 水的联合净化	111
第三节 物质构成的奥秘	115
一、探究物质的可分性	115
二、构成物质的微粒是不断运动的	116
三、构成物质的微粒之间有间隙	117
第四节 认识化学变化	118
一、常见的化学反应——燃烧	118
(一) 燃烧的条件	118
1. 物质的燃烧	118
2. 白磷的水底燃烧实验	118
3. 红磷与白磷燃烧难易程度对比实验	119
4. 红磷与白磷在不同环境下能否燃烧的对比实验	119
(二) 完全燃烧与不完全燃烧	120
1. 蜡烛的燃烧	120
2. 可燃物的性质影响燃烧的剧烈程度	120
3. 助燃物(氧气)的浓度影响燃烧的剧烈程度	121
4. 可燃物与助燃物(氧气)的接触面积影响燃烧的剧烈程度	121
(三) 燃烧引起的爆炸现象	121
1. 面粉爆炸实验	122

2. 氢气爆炸实验	123
(四) 防火与灭火	123
1. 蜡烛熄灭时,氧气还有吗?	124
2. 熄灭蜡烛的方法	124
3. 铜丝灭火	125
二、化学反应中的质量关系	129
(一) 白磷燃烧前后质量的测定(有气体参加的化学反应)	129
(二) 大理石与稀盐酸反应(有气体生成的化学反应)	130
(三) 没有气体参加或生成的反应	130
第五节 金属的冶炼与应用	134
一、金属的性质和利用	134
(一) 金属与合金的物理性质	134
1. 金属的物理性质	134
2. 比较合金与金属的性质	134
(二) 金属的化学性质	135
1. 金属与氧气反应	135
2. 金属与酸反应	136
3. 利用金属与酸反应制取氢气	137
4. 金属与盐溶液的置换反应	138
二、金属矿物 铁的冶炼	143
三、金属防护和废金属回收	144
第六节 溶解现象	145
一、物质在水中的分散	145
(一) 溶解与乳化	145
1. 溶液、乳浊液、悬浊液	145
2. 乳化现象	146
(二) 物质溶解过程中的能量变化	147
(三) 测定部分溶液的导电性	148
(四) 测定部分溶液沸腾温度和凝固温度	149
二、溶液组成的表示	150
(一) 配制一定溶质质量分数的溶液	150
(二) 一定质量分数稀盐酸的配制	153
三、物质的溶解性	156
(一) 溶质、溶剂和温度影响物质的溶解性	156

(二) 物质难溶的相对性	161
(三) 饱和溶液和不饱和溶液	161
1. 认识饱和溶液的形成	162
2. 判断溶液是否饱和	162
3. 探究氢氧化钙的溶解度随温度的变化	162
(四) 结晶	165
1. 蒸发结晶	165
2. 降温结晶	166
第七节 应用广泛的酸、碱、盐	169
一、溶液的酸碱性	169
(一) 酸性溶液和碱性溶液	169
(二) 溶液酸碱性的强弱	171
二、常见的酸和碱	171
(一) 盐酸	171
1. 浓盐酸的物理性质	171
2. 稀盐酸的化学性质	172
(二) 硫酸	173
1. 浓硫酸的吸水性	173
2. 浓硫酸的腐蚀性	173
3. 浓硫酸溶于水会放热	174
4. 稀硫酸的化学性质	175
(三) 氢氧化钠	178
1. 探究氢氧化钠的物理性质	178
2. 氢氧化钠的化学性质	179
3. 氢氧化钠的腐蚀性	184
(四) 氢氧化钙	184
1. 氢氧化钙的物理性质	184
2. 氢氧化钙的化学性质	184
(五) 中和反应	185
三、几种常见的盐	188
(一) 盐与酸反应	188
1. 碳酸盐与酸反应	188
2. 盐与酸反应	191
(二) 盐与碱反应	191

1. 可溶性碳酸盐与石灰水反应	192
2. 可溶性铜盐、铁盐、镁盐与碱溶液反应	192
(三) 盐与盐反应	192
1. 可溶性碳酸盐与可溶性钙盐、钡盐反应	192
2. 可溶性硫酸盐与可溶性钡盐反应	193
3. 可溶性盐酸盐与硝酸银溶液反应	193
(四) 盐与金属反应	193
1. 锌、铝、铁与硫酸铜溶液反应	194
2. 铜与硝酸银、硝酸汞溶液反应	194
(五) 化肥	194
1. 铵盐固体与熟石灰共研	194
2. 铵盐固体或铵盐溶液与浓烧碱溶液反应	195
第八节 食品中的有机化合物	197
一、葡萄糖、淀粉	197
(一) 葡萄糖的检验	197
(二) 淀粉的检验	198
二、蛋白质 维生素	199
(一) 蛋白质的盐析	200
(二) 蛋白质的变性实验	200
(三) 灼烧蛋白质	201
第九节 化学与社会发展	203
一、化学能转化为电能	203
二、认识合成材料	207
(一) 探究常见纤维的性质	207
(二) 鉴别聚乙烯塑料和聚氯乙烯塑料	208
三、探究硫酸型酸雨的成因	209

专业发展篇

第五章 化学教学实验的改进与创新	215
第一节 从文献资料中获得启示	215
一、利用网络资源查阅文献	215
二、利用文献资料获得实验选题	216
(一) 选题是中学化学创新实验研究的起点	216

(二) 利用文献资料确定实验研究的选题	218
(三) 利用文献资料提炼实验研究的思路	219
第二节 从疑难实验中发现课题	221
一、疑难实验反应条件的探究	221
二、疑难实验反应机理的探究	225
第三节 在教学实践中揭示创新点	227
一、从失败的实验情景中寻求创新点	227
二、在改进“缺陷”实验中产生创新点	228
第六章 新型实验技术在化学教学实验中的应用	230
第一节 基于传感器技术的化学实验设计与开发	230
第二节 微型化学实验的设计与开发	236
第七章 生活、趣味与探究实验选编	252
第一节 生活中的化学实验问题探究	252
第二节 有趣的化学实验现象问题	258
一、多彩的变色现象	258
(一) 显色“魔术师”	258
(二) 神奇变色瓶	260
(三) 多彩变色能手	261
二、奇妙的燃烧现象	264
(一) 由气体引起的燃烧实验	264
(二) 由液体引起的燃烧实验	265
(三) 固体的燃烧实验	266
附录 1 常用仪器的用途与使用方法	268
附录 2 实验室常用溶液的配制	273
附录 3 常用酸、碱溶液的近似浓度	276

化学是一门以实验为基础的自然科学,化学实验促进了化学学科的形成和发展。化学实验不仅是化学学科发展的重要基础,而且是化学教育特别是基础化学教育的核心内容和基本方式。作为一名化学教师,我们不仅要会做化学实验,更要会教化学实验并会用实验教化学;不仅自己要能研究实验,更要引导学生学会如何用实验探究化学。中学化学教学中的实验,虽然在实验目的、研究对象、实验条件等方面与科学研究的实验有所不同,但由于化学教学中的认知过程与科学研究中的认知过程本质是相同的,所以教学中的化学实验在使学生形成化学概念,理解和巩固化学基础知识,培养学生观察实验现象、提出问题、分析问题、解决问题的能力,获得比较熟练的实验技能,培养实事求是、严肃认真的科学态度等方面有着十分重大的意义。

化学教学实验在教学中也常被简称为“化学实验”,它是指在化学教学中教师或学生根据一定的化学实验目的,运用一定的化学实验仪器、设备和装置等物质手段,在人为的实验条件下,改变实验对象的状态和性质,从而获得各种化学实验事实的一种教学实践活动。所以本书所研究的“化学实验”实指化学教学实验。

一、化学实验的多重教学功能

化学实验作为教学手段起步于 1817 年英国化学家汤姆生在格拉斯哥大学建立的供教学用的实验室。人们一般认为,化学实验在教学中的重要作用可以概括为以下几个方面:

- (1) 实验能使学生形成有关物质的概念、化学基本概念和基础理论;
- (2) 实验能够帮助学生检验和巩固化学知识;
- (3) 实验有助于培养和发展学生的观察能力和思维能力;
- (4) 化学实验是培养学生化学实验操作技能的手段;
- (5) 化学实验有助于培养学生严谨的科学态度和进行科学研究方法的训练;
- (6) 化学实验能够激发学生的认识兴趣,调动学生学习的积极性。

“以提高学生科学素养为主旨”的基础教育化学新课程,从“知识与技能”、“过

程与方法”、“情感、态度与价值观”等三个维度提出化学新课程的目标体系；倡导“以科学探究为主的多样化的学习方式”；重视学生的“亲身经历和体验”；强调“创设生动活泼的学习情境”。这些新的课程理念促使我们进一步重新审视化学实验在中学化学教育教学中的功能。

（一）化学实验的认识论功能

化学实验是化学教学认识的基础，无论从实践（实践探究活动）与认识，还是从感性认识（化学实验事实）与理性认识（化学概念与理论）的关系来看，化学实验对化学教学认识都有着不可替代的作用。

（1）化学实验是提出化学认识问题的重要途径之一

布鲁纳认为“所谓求知，是过程，不是结果。”实验教学应该让学生通过实验、观察、思考、分析、综合、比较、抽象、概括、具体化等思维过程，自己发现问题、解决问题和得出结论，在亲自体验知识的形成发展过程中，学会探究，发展科学思维。

在化学教学中，引发化学教学认识，提出化学教学认识问题的方式有多种，其中，化学实验是重要途径之一。

化学知识的获得依赖于特定的探究过程与方法论，学生的学习重在掌握方法、主动构建知识，这种过程的核心成分是思维，能够使学生的理智过程和整个精神世界获得实质性的发展与提升。教师应该尽可能地关注学生对实验过程的探索，碰到问题及时引导、指导，充分发挥实验的认识论功能。

（2）化学实验能够为学生认识化学知识提供化学实验事实

化学中许多概念与理论的形成，一般都是从认识具体物质的性质入手，化学实验提供了让学生感知实验事实的机会。如学生“化学变化”概念的形成，可以通过若干化学、物理实验的对比分析；学生“催化剂”概念的认识，也可以通过观察各种物质催化剂作用而形成。

（3）化学实验能为学生检验化学理论、验证化学假说提供化学实验事实

化学教学中的化学知识一般都是人类已知的实验事实，但对于学生而言，又具有一定的未知性。而且由于条件的限制，学生对化学知识的认识，只是在个别实验事实的基础上获得的。这些化学理论是否适用于其他情况，是否具有普适性，还需要经过化学实验的检验。例如，可以利用家庭小实验“温度对加酶洗衣粉去污效果的影响”来进一步认识“温度是影响化学反应速率的一个重要因素”。

（二）化学实验的方法论功能

化学实验不仅是认识化学知识的重要方法，而且是学习科学方法和掌握科学探究技能的重要途径。

所谓科学方法是人们在认识和改革客观世界的实践活动中总结出来的正确的思维方法和行为方式。在化学实验过程中经常运用的科学方法有：①收集、选择、

整理信息资料;②分析、设计研究方案,进行实验操作;③观察、测量、记录、处理实验数据;④分析、表达实验结果;⑤对结果进行评价和判断等方法。例如:化学中判别微粒形态的离子检出法、分离物质的提纯方法、探究元素组成与结构关系的物质结构测定法等。

在化学实验中这些方法对于分析、鉴别事物的组成关系、整体与部分的关系,以及定性与定量的关系起着直接作用;同时也对培养学生运用实验分析解决实际问题的能力有着重要的价值。

技能,是指那些通过练习而巩固下来的,转变为自动化、完美化了的动作系统。化学新课程涉及的,在中学阶段需要学生学习的实验探究技能主要包括以下4类:

①收集和处理信息的技能。主要有提出问题、探究并明确问题所在,查阅并收集资料、分析研究资料。②实验探究过程技能。主要有建立假设、制定实验计划、设计实验过程等。③实验操作的技能。主要包括,使用仪器、制作和安装装置、优化调控实验条件、观察测量、记录数据。④表达和交流的技能。主要有提问、讨论、解释数据、制作图表、下定义,以及描述、交流、推测等。

新课程还特别强调进一步发展学生写实验报告和做记录的技能,使他们能够清楚的表达自己的想法,能独立地或在小组内协同工作,通过选择和使用参考资料、从一些信息源中收集、组织并内化信息资料以发展为科学探究的能力。因而新课程特别要求要把实验融入化学教学过程之中,通过实验学化学,在实验(或实践)的过程中认识和理解化学。

以实验为基础的化学学科,应充分挖掘实验的方法论功能,把实验作为提出问题、探究问题的重要途径和手段,课堂教学尽可能用实验展开,并使学生亲自参与实验,引导学生根据实验事实或实验史实,运用实验方法论来探究物质的本质及其变化规律,以强化学生获得新知的体验。

(三) 化学实验的教学论功能

化学实验作为化学教学的主要内容和主要方法,具有重要的教学论功能,而这些功能也只有化学教学活动中才能得到更好的体现。

(1) 化学实验能激发学生的化学学习兴趣

兴趣是主动学习的前提,化学实验能生动、直观地展示化学现象,以特殊的魅力引起学生的好奇心和求知欲。化学实验的这种激趣功能在传统的化学教学中,对学生学习化学知识起到了积极的作用。在新课程理念下,这种激趣功能应由激发学生积极接受学习转变为主动地探索学习、由学会知识到会学知识和求异创新。

按照水平高低,可将化学学习兴趣分成“感知兴趣”、“操作兴趣”、“探究兴趣”

和“创造兴趣”四种水平。

感知兴趣是指学生通过感知教师演示实验的现象和观察各种实验仪器、装置而产生的一种兴趣。这种兴趣使很多学生对化学学习有较高的积极性,尤其是学生刚开始学习化学时更是如此。这种兴趣属于直接兴趣,在化学教学中不够稳定和持久。教师应注意将学生的注意力从他们感兴趣的变化和现象引导到明确学习目的,逐步深入地观察、分析变化产生的内在原因,掌握有关基本概念、理论和元素化合物知识上,使直接兴趣逐步向间接兴趣转化。

操作兴趣是指学生通过亲自动手操作来获得化学实验现象所产生的兴趣。它比感知兴趣的水平高一级,不仅仅满足于观察实验现象,更希望亲自动手操作,即使是简单的试管实验,也会表现出较高的积极性。这种兴趣还是属于直接兴趣,只要把给定实验做出来,兴趣就得到满足。

探究兴趣是指学生通过探究物质及其变化产生的原因和规律而形成的一种兴趣。处于这种兴趣水平的学生不再满足于做一做,而是要探究引起某种变化的原因,或对日常生活、现实社会中的实际问题进行科学解释和说明。这种兴趣不仅成为学习化学的重要动机,而且也成为学生形成和发展科学探究能力的重要影响因素。它比前两种兴趣水平更高,属于间接兴趣,具有稳定、持久的特点,是促进学生形成较高科学素养的最基本的动力。

创造兴趣是指学生在运用所学知识、技能和方法进行一些创造性活动中所形成的一种兴趣。这种兴趣是化学学习兴趣的最高水平,是推动学生形成较高科学素养的最强劲动力。

四种水平的学习兴趣逐级上升,之间互为基础与发展的关系。教师在鼓励学生感知兴趣和操作兴趣的同时,还要积极培养和提高学生的探究兴趣和创造兴趣。为了有效地激发学生的学习兴趣,教师应针对不同教学内容,善于利用丰富生动有趣的实验现象。实验内容的选题既要围绕教学主题,又不拘一格,与教材内容联系密切的生活、生产、自然的有关现象都可以编拟成实验课题,让“实验本身多说话”。

(2) 创设生动活泼的化学教学情景

知识具有情景性。情景是指能够激发起人们情感的景物。所谓化学教学情景就是指在化学教学中能够激发起学生学习积极性的各种景物。创设化学教学情景的手段有很多,如化学实验、化学问题、小故事、科学史实、新闻报道、实物、图片、影像资料等,化学实验是其中最常用的一种形式。

(3) 化学实验是落实“情感、态度与价值观”目标的重要途径

课程标准要求通过化学课程的学习,使学生体验科学探究过程,强化科学探究意识,在整个学习过程中达到人文精神与科学精神的整合,体现教育育人的本质。以实验为基础的化学教学要使学生获得科学探究的体验,必须创造条件,让学生亲