

蔡亚萍 著  
CAIYAPING ZHU



中学化学

实验设计与教学论

ZHONGXUE HUAXUE SHIYAN SHEJI YU JIAOXUELUN

浙江教育出版社

· 蔡亚萍 著  
CAIYAPING ZHU



# 中学化学 实验设计与 与 教学论

ZHONGXUE HUAXUE SHIYAN SHEJI YU JIAOXUELUN

浙江教育出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中学化学实验教学设计与教学论 / 蔡亚萍主编. — 杭州: 浙江教育出版社, 2005.5

ISBN 7-5338-5808-5

I.中... II.蔡... III.化学实验-教学研究-中学  
IV.G633.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第051289号

---

责任编辑 邱连根      责任出版 程居洪  
封面设计 曾国兴      责任校对 雷 坚

## 中学化学实验设计与教学论

蔡亚萍 编著

---

出版发行 浙江教育出版社  
(杭州市天目山路40号 邮编310013)

印 刷 杭州富春印务有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 16

字 数 320 000

印 数 3000

版 次 2005年5月第1版

印 次 2005年5月第1次印刷

书 号 ISBN 7-5338-5808-5/G·5778

定 价 18.00元

---

版权所有 翻印必究

联系电话: 0571-85170300-80928

E-mail: zjy@zjcb.com

网址: www.jys.zjcb.com

# 前 言

中学化学教育改革已呈现出“通过实验学化学”这一发展趋势,化学实验不再被简单地用作认知基础和辅助手段,而应该融入整个化学课程实施过程的始终,既作为化学教学的重要内容和手段,又作为学生获取知识与技能、了解科学方法、领悟科学思想的重要媒体和平台。让学生从实验事实出发形成化学概念,进而编织知识网络,构筑知识框架,掌握科学方法,提高科学素养。

中学化学实验教学从理念到内容、形式也随之发生着深刻的变化。实验教学目标从掌握基础知识和基本技能向培养学生全面的科学素养转变,凸显通过实验对学生进行科学方法教育,充分体现探究性和创造性教育思想,关注对学生情感态度与价值观的培养;实验内容从注重学科知识向联系生活、贴近社会、体现STSE思想的方向转变,呈现实验内容生活化、绿色化、微型化等特点;实验方式从以验证为主向强调探究转变,并以探究的形式为载体,让学生在获取知识的同时,领悟科学的思想,学习科学的方法,培养科学探究的能力,达到提高科学素养的目的;实验手段从常规的玻璃仪器向现代化实验手段发展,质谱仪、核磁共振仪、红外光谱仪等现代化实验手段被引入中学化学课程,提高了化学实验的科学技术含量,增加了化学实验的时代气息;实验评价从只重实验结果向关注实验过程转变,倡导评价主体、评价方式多元化,重视引导学生进行自我反思性评价。

面对实验教学的改革发展,需要我们更新实验教学观,重新去认识实验在化学教学中的地位 and 作用,努力构建符合现代实验教学先进理念的化学实验教学内容,积极探索新型的教学方式,以充分发挥实验教学的功能。

本书从化学实验课程设置、化学实验教学目标、化学实验教学内容等方面概述了我国化学实验教学的发展历史。以基础教育课程改革的新理念为指导,阐释了化学实验在现代化学教育中的地位与作用。以国家化学课程标准为依据,分析了中学化学实验教学的目标和内容。从各类实验教学组织形式的特点出发,梳理了演示实验、边讲边实验、学生实验、家庭实验、多媒体辅助实验的教学要求与教学策略。围绕提出问题、猜想与假设、设计实验、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流这一实验探究的基本过程,探讨了化学实验探究教

学的内容选择和教学策略。运用现代教学评价理论,研究了实验教学的评价方法和评价指标。从实验目标、实验原理、实验步骤、实验成败关键等方面对国家化学课程标准中的部分实验设计作了详细说明。

全书努力贯穿现代实验教学观,力求实用性和可操作性,可供高等师范院校化学实验教学研究课程使用,也可作为中学化学教师的教学参考书。

虽然作者在编写过程中曾多次修改,但由于水平所限,书中难免存在诸多问题和缺憾,还望广大读者不吝赐教。

最后,要感谢浙江教育出版社给予此书的关心和支持,还要感谢责任编辑给予此书的悉心指导。

蔡亚萍

2005年4月于浙江师范大学

# 目 录

<b>第一章 中学化学实验教学概述</b> .....	1
第一节 我国化学实验教学的历史回顾 .....	1
第二节 化学实验在化学教学中的地位和作用 .....	8
第三节 中学化学实验类型 .....	12
第四节 中学化学实验教学的发展趋势 .....	16
<b>第二章 中学化学实验教学目标和内容</b> .....	20
第一节 中学化学实验教学目标 .....	21
第二节 中学化学实验教学内容 .....	26
<b>第三章 化学实验教学策略</b> .....	36
第一节 演示实验教学策略 .....	36
第二节 边讲边实验教学策略 .....	42
第三节 学生实验教学策略 .....	48
第四节 家庭实验教学策略 .....	53
第五节 多媒体辅助实验教学策略 .....	57
<b>第四章 化学实验操作技能</b> .....	62
第一节 化学实验操作技能概述 .....	62
第二节 化学实验基本操作技能 .....	64
第三节 化学实验操作技能教学策略 .....	82
<b>第五章 化学实验探究教学</b> .....	87
第一节 化学实验探究教学的含义 .....	87
第二节 化学实验探究教学设计的理论依据 .....	91
第三节 化学实验探究教学的基本过程 .....	94
第四节 化学实验探究教学的内容选择 .....	98
第五节 化学实验探究教学策略 .....	106
<b>第六章 化学实验教学评价</b> .....	130
第一节 化学实验教学评价的意义 .....	130
第二节 化学实验教学评价的现代理念 .....	132
第三节 化学实验教学的评价方法 .....	134
第四节 化学实验教学的评价指标 .....	140
<b>第七章 化学概念和原理实验的设计</b> .....	149
实验一 分子的运动 .....	149

实验二	离子的迁移 .....	150
实验三	分子的间距 .....	151
实验四	质量守恒定律 .....	152
实验五	酶的催化作用 .....	153
✓ 实验六	浓度、温度和压强对化学反应速率与化学平衡的影响 .....	154
✓ 实验七	胶体溶液的制备和性质 .....	157
✓ 实验八	电解水与饱和食盐水 .....	159
✓ 实验九	化学电池的制作 .....	162
实验十	印刷电路板的制作 .....	163
实验十一	阿伏加德罗常数的测定 .....	164
实验十二	硝酸钾在水中溶解度的测定 .....	167
实验十三	粗盐的提纯 .....	169
实验十四	硫酸铜大晶体的培养 .....	171
实验十五	配制一定浓度的溶液 .....	172
<b>第八章</b>	<b>元素化合物实验的设计</b> .....	<b>174</b>
✓ 实验一	氧气的制取和性质 .....	174
✓ 实验二	氢气的制取和性质 .....	177
实验三	碳的吸附性和还原性 .....	180
实验四	二氧化碳的制取和性质 .....	182
实验五	一氧化碳的制取和毒性 .....	183
实验六	氯气的制取和性质 .....	186
实验七	硫化氢的性质 .....	188
实验八	铁及其化合物的性质 .....	190
实验九	金属的置换反应 .....	193
✓ 实验十	氢氧化亚铁的制取 .....	194
实验十一	化学冰袋和热袋的制取 .....	195
✓ 实验十二	硫酸亚铁铵的制取 .....	197
实验十三	硝酸铜跟锌反应主要产物的鉴定 .....	199
实验十四	火柴燃烧产物的鉴定 .....	200
实验十五	接触法制硫酸 .....	200
✓ 实验十六	氨的催化氧化 .....	202

<b>第九章 有机化合物实验的设计</b> .....	205
✓实验一 甲烷的制备和性质 .....	205
实验二 乙烯、乙炔的制备和性质 .....	207
✓实验三 乙醇分子结构的测定 .....	209
✓实验四 银镜反应 .....	211
实验五 溴苯的制取 .....	213
实验六 石蜡的催化裂化 .....	214
✓实验七 肥皂的制取和性质 .....	215
实验八 蛋白质的性质 .....	217
<b>第十章 定量分析与仪器分析实验的设计</b> .....	219
实验一 中和滴定 .....	219
实验二 葡萄糖含量的测定 .....	221
实验三 食用醋中醋酸含量的测定 .....	222
✓实验四 水中化学耗氧量(COD)的测定 .....	223
✓实验五 天然色素的提取及薄层色谱分析 .....	225
实验六 补铁剂中铁含量的测定 .....	228
实验七 维生素C含量的测定 .....	229
实验八 有机化合物红外光谱的测绘及结构分析 .....	232
<b>第十一章 趣味实验的设计</b> .....	234
实验一 烧不着的手帕 .....	234
实验二 火球跳舞 .....	234
实验三 用火作画 .....	235
实验四 火山爆发 .....	235
实验五 魔棒点火 .....	226
实验六 神蜡自燃 .....	236
实验七 纸炮 .....	236
实验八 指纹检验 .....	236
实验九 冰川上的火焰 .....	237
实验十 燃烧出的文字 .....	237
实验十一 滴水着火 .....	237
实验十二 吹气着火 .....	237



实验十三	自制汽水	237
实验十四	鸡蛋游泳	238
实验十五	神壶	238
实验十六	化学酒店	239
实验十七	一杯多色	239
实验十八	密写墨水	240
实验十九	净水变色	240
实验二十	寒来暑往	241
实验二十一	动物旅行	241
实验二十二	发射火箭	242
实验二十三	纸蝶飞舞	242
实验二十四	气球自动变大	242
实验二十五	变色花	243
实验二十六	空中生烟	243
实验二十七	制取固体酒精	244
实验二十八	液体“手套”	244
实验二十九	“圣诞树”	244
↓ 实验三十	变色瓶	244
<b>参考文献</b>		246

## 第一章 中学化学实验教学概述

自从实验被引入化学教学后,它就成了培养学生学习化学亘古不变的手段和方法,在化学教学中发挥着其他手段不可替代的作用。国家《高中化学课程标准》“实验化学”课程模块的设置,更加凸现出实验在化学教学中的重要地位和作用。

### 第一节 我国化学实验教学的历史回顾

本节将从我国中学化学实验教学的课程设置、教学目标、实验内容三个方面来考察其发展演变的历程,分析其发展动因,评价其得失,以期能对我国中学化学实验教学的改革与发展有所启迪。

#### 一、我国化学实验课程设置回顾

19世纪40年代,化学传入我国,为中国近代化学教育提供了外部条件;1865年,我国开始设置化学课程;19世纪80年代,由徐寿等人在上海设立的格致书院开始在化学教学中引入实验。

1904年清政府颁布《奏定学堂章程》,该章程规定:中学堂在第五年教授化学,每星期4学时;高等学堂第二年讲授化学总论与无机化学,每星期3学时,第三年讲授有机化学,每星期5学时,其中包含2学时的学生实验(见表1-1)。该章程还规定中学堂以上的学校应有化学实验室及实验仪器设备、药品。虽然清政府出台了实验教学的规章,但因师资缺乏、设备短缺,大多数学校并未按照规定开设化学实验课程,实验教学实际上近乎于空白。

1929年8月,中华民国临时政府颁行《中小学课程暂行标准》,在科目设置上,重文轻理的现象得到了较大的改观,中学化学课程的课时有了明显增加。初中在第三年讲授化学,每两周讲授5学时,实验1学时;高中在第二年讲授化学,每周6学时,其中讲授和实验各3学时(见表1-1)。

表 1-1 化学实验开设年级与每周学时

年代	章程名称	开设年级	学时	实验
1904	奏定学堂章程	中学堂五年级	4	0
		高等学堂二年级	3	0
		高等学堂三年级	3	2
1929	中小学课程暂行标准	初三	5/2	1/2
		高二	3	3

④ 1934年, 中华民国教育部《中学化学设备标准》颁行。该标准规定了初中和高中学生使用仪器、药品的普遍标准和最低标准。自此, 各地学校开始重视实验教学, 化学实验设备也得到一定的扩充, 特别是高中学校, 化学设备较为齐全, 使用滴定管和天平已较为普遍; 但初中仍有 70% 的学生还不能亲自做实验, 只能由教师演示。少数中学开设 5~6 人或 2 人一组的学生实验, 有的省市还建立了公共实验室供各校使用。这时中学使用的仪器药品基本上都由国内生产, 个别厂家生产的玻璃仪器的质量还可以与国外优质产品相媲美。这些都使实验教学得到了一定的发展。

⑤ 1952年4月, 教育部制订《中学化学课程标准(草案)》。该课程标准草案中, 高中有 60 学时的学生实验, 初中没有设置学生实验。在《中学化学课程标准(草案)》的基础上, 1952年12月, 教育部颁发了新中国成立后的第一个中学化学教学大纲。此后, 又陆续颁布了若干个化学教学大纲, 使化学实验课程的设置更趋于科学。新中国成立后, 我国中学化学学生实验课程设置情况见表 1-2。

表 1-2 新中国成立后中学化学学生实验课程设置

年代	大纲或标准	开设年级	实验学时	总学时	实验比率/%
1952	中学化学课程标准(草案)	初中(2,3)	0	144	0
		高中(1,2,3)	60	288	20.8
1963	全日制中学化学教学大纲	初中(3)	14	99	14.1
		高中(1,2,3)	48	229	21.0
1978	全日制十年制学校中学化学教学大纲(试行草案)	初中(3)	15	96	15.6
		高中(1,2)	30	210	14.3
1986	全日制中学化学教学大纲	初中(3)	12	96	12.5
		高中(二年制)	27	208	13.0
		高中(三年制)	27	276	9.8

年代	大纲或标准	开设年级	实验学时	总学时	实验比率/%
1990	全日制中学化学教学大纲(修订本)	高中(必修)	19	204	9.3
		高中(必修+选修)	27	324	8.3
1992	九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用)	初中(六三制)	15	96	15.6
		初中(五四制)	26	132	19.7
1996	全日制普通高级中学化学教学大纲(供实验用)	高中(必修)	21	140	15.0
		高中(必修+选修)	40	253	15.8
2000	全日制普通高级中学化学教学大纲(实验修订版)	高中(必修)	21	140	15
		高中(必修+选修)	42	271	15.5

20世纪60年代以后,国际化学课程改革风起云涌,不少国家和地区在化学课程目标、课程内容体系、教学方式、课程评价等方面进行了较为深入的研究和实践,从关注课程的“学术性”向重视课程的“社会性”发展,从“以学科为中心”向“以学习者为中心”转变,从“知识系统”向“多元能力”转化,鼓励学生在科学探究中提高能力。当前我国中学化学课程改革借鉴了国际化学改革的经验,结合我国国情,构建了以培养学生科学能力、提高科学素养为宗旨的化学课程新理念。在2001年颁布的《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》和2003年颁布的《普通高中化学课程标准(实验)》中,化学实验占据了重要地位,与实验有关的内容都占有较高的比率,详见表1-3。此外,高中化学还专门设置了“实验化学”课程模块。

从化学实验课程设置情况看,化学实验在中学化学课程中所占的比重越来越高,体现出“通过实验学化学”这一特点。

表1-3 《化学课程标准》中化学实验所占比率

年代	标准	开设年级	内容标准、活动与探究建议总条目	实验条目	实验比率/%
2001	义务教育化学课程标准(实验稿)	初中	134	40	29.9
2003	高中化学课程标准(实验)	高中(必修)	74	31	41.9
		高中(选修)	223	84	37.7

## 二、化学实验教学目标回顾

实验教学是现代科学教育的重要内容,也是现代教学中的一种特殊的手段。

同时,实验教学也是为学生在将来从事科学研究、进行工农业生产而进行的基础训练。因此,化学实验教学的目标可以从不同的角度予以阐释,如激发学生兴趣,帮助学生形成化学概念、理解巩固化学知识,学习实验方法和手段,培养学生的科学素养等。教学目标往往既要体现教育目的,又要考虑社会需求。因此,在不同的社会背景和历史条件下,实验教学目标的确定具有一定的时代性和历史性。

实验教学引入之初的封建社会,以经史文学为主要教学内容,以科举考试为选拔形式,科学知识的学习不被重视,加之师资缺乏,仪器设备稀少,有实验辅助的教学难得一见,偶有的极少数实验多为模仿性实验,实验教学的目的主要是为了验证理论,获得感性认识。格致书院负责讲授化学的教师之一栾学谦所写的《格致书院教演化学记》一文可以为证:“……及讲二卷,始而养气,继而轻气,皆论实质实事,学者易于明晓。次后为之试验三次。初试养气,以钾养、绿养与锰养粉等分。相和研细,置于铜壶内,烧焯,取得养气。盛于藏气筒,换以玻璃瓶。燃烛入瓶验之,烛极亮……”

1952年12月,新中国颁布的第一个中学化学教学大纲强调,化学是一门以实验为基础的学科,大纲中的教师演示实验和学生实验都是完成大纲所规定的教学任务的重要组成部分,教师必须做好演示实验,并指导学生实验。限于当时我国国情,大纲中表述的实验教学目标主要包含实验知识和实验技能两个方面,概括如下:

●能简明地写出观察教师演示或自己所做的实验结果,并能作出口头或书面的结论。同时在可能的范围内,能运用化学实验解决某些不太复杂的问题。

●能使用简单化学仪器和一般药品,熟悉化学实验中的基本操作,例如溶解、蒸发、过滤等。同时能熟练地进行普通气体的制取、收集和验证它们性质的实验,并且熟悉在进行这些实验时应注意的事项。

●能认识普通仪器装置图,并能描绘简单仪器和实验装置图。

1978年教育部颁发的《全日制十年制学校中学化学教学大纲(试行草案)》,以附录表格的形式对各年级培养的化学实验技能提出了具体要求,并按使用仪器技能、实验操作技能、实验记录和设计技能三类详列项目,分别以“学会”和“熟练”为要求,制订出初、高中一贯的统筹培养目标。

教育部颁布的各个化学大纲对实验教学的目标或简或详都有阐述。总体上,我国实验教学的目标侧重于认识功能,非常重视通过实验来帮助学生形成科学概念、原理和定律等科学知识;突出实验操作技能的训练;注意培养学生的实验能力、观察能力以及严谨的科学态度。而在实际教学中,由于应试的需要,实验教学的目标始终定位在帮助学生理解化学知识,把实验作为认知基础和辅助手段,其他目标(如激发兴趣、提高能力等)都从属于这个涵盖一切的总目标,不

重视、更没有从教育目标层面上关注对学生情感、态度和个性品质的培养。直到 20 世纪 90 年代,这种状况才开始改变。

面向 21 世纪的基础教育课程改革,将学生的发展放到了前所未有的重要地位。2001、2003 年分别出台的初中和高中化学课程标准构建了“知识与技能”、“过程与方法”和“情感态度与价值观”相融合的课程目标体系,把培养科学素养作为化学实验教学的总目标。这意味着化学实验教学目标价值取向从“为少数人的实验”向“为全体学生的实验”转变,从“培养科学家的实验”向“培养公民的实验”转变。在实验教学目标表达方式上,突破了原来的知识与技能领域,强调问题意识和过程学习、合作意识与团队精神,突出了对学习方式的学习,并将价值观作为课程的目标。新课程改革前的 2002 年颁布的《全日制普通高级中学化学教学大纲》与 2003 年颁布的《普通高中化学课程标准(实验)》中化学实验教学目标的比较见表 1-4。

表 1-4 实验教学目标差异比较

比较内容	普通高中化学教学大纲(2002 年)	普通高中化学课程标准(2003 年)
培养目标	未来科学家	未来社会公民
目标价值取向	为少数人的化学实验	为全体学生的化学实验
目标维度	知识技能 能力方法 情感态度	知识与技能 过程与方法 情感态度与价值观
目标要求	实验知识要求: A. 对所学知识有大致的印象 B. 知道“是什么” C. 懂得“为什么” D. 能够“应用”	认知性学习目标: 知道、说出、识别、举例、列举 了解、认识、能表示、辨认、区分、比较 理解、解释、说明、判断、预期、分类、归纳、概述 应用、设计、评价、优选、使用、解决、检验、证明 从低到高 ↓
	实验技能要求: a. 在教师的指导下,进行实验操作 b. 在教师的指导下,能够正确地进行实验操作 c. 能够独立、正确地进行实验操作	技能性学习目标: 初步学习、模仿 初步学会、独立操作、完成、测量 学会、掌握、迁移、灵活运用 从低到高 ↓
		体验性学习目标: 感受、经历、尝试、体验、参与、交流、讨论、合作、参观 认同、体会、认识、关注、遵守、赞赏、重视、珍惜 形成、养成、具有、树立、建立、保持、发展、增强 从低到高 ↓

### 三、化学实验内容回顾

化学实验的内容很多,范围也很广。作为化学教学的实验内容的选择一般受制于化学教学的目标,内容的编排服从于学科体系的需要。实验内容长期以来分为5类:基本操作实验、元素及化合物性质制备实验、揭示基本概念和原理实质的实验、联系生产和生活的实验、独立设计实验。除了设计实验以外,其余的每个实验教科书都从实验原理、实验目的、实验器材、实验步骤、实验结论及注意事项给出了详细说明,有的还图文并茂,便于教师教和学生学。

我国一直特别强调对学生进行实验操作技能的训练,教学大纲中均单独列出教学中需要学生学习的化学实验基本操作内容,并对这些操作作了较为详细的要求。例如1963年颁发的《全日制中学化学教学大纲》,对初高中实验技能要求分别作了如下说明:初中阶段,学会使用简单的仪器和常用的药品,能进行过滤、加热、使用指示剂、连接简单仪器等简单的操作,学会制备和鉴别氢气、氧气、二氧化碳等物质的简单实验;高中阶段,除了熟练地掌握初中学会的基本技能外,还要学会一些新的实验技能,会做一些比较复杂的实验如制备某些有机物等。

由学生亲自动手完成的实验,一直在化学课程中占有较高的比重,但在各个时期其比重并不相同。其中,1952年制订的《中学化学课程标准(草案)》中学生实验所占比率最高,达20.8%;1990年制订的《全日制中学化学教学大纲(修订本)》中学生实验所占比率最低,为8.3%,相应的教科书中学生实验个数也降到最少;以后修订的各个大纲中学生实验所占比率都保持在15%左右,详见表1-2。

随着人们对实验重要性认识的不断提高,化学实验的类型也发生了一系列的变化。格致书院原先只开设演示实验,《奏定学堂章程》颁布后,又增加了学生实验。1956年6月,教育部颁布的《中学化学教学大纲(修订草案)》,首次把实验明确分为教师演示实验、学生实验作业和学生实习作业三类。实验作业是指学生与教师讲解内容相结合进行实验,即现在所称的边讲边实验;实习作业是指在学过一个章节或部分内容以后,在教师的指导下,由学生单独或分组进行的实验。实验作业在每个年级里都要做,特别在低年级里进行的次数多一些,实习作业的次数随年级的升高而增加。人民教育出版社编写的部分教科书中编入的实验数目和类型见表1-5。

表 1-5 人民教育出版社编写的部分教科书中的实验数目和类型

出版日期	使用对象	演示实验	学生实验	选做实验	家庭实验
1956	初高中	225	43		
1963	初高中	214	45		
1978	初高中	178	43		
1982	初中	80	10	2	
1983	高中(乙种本)	104	24	3	
1991	高中(必修)	82	16	3	
	高中(必修+选修)	104	23	5	
1994	初中(六三制)	84	10	9	12
1997	高中(必修)	49	17	12	14
	高中(必修+选修)	68	28	13	18

由于受化学教学目标的制约,长期以来实验内容的教学与选材有以下特点:一是强调实验操作技能的训练,忽视实验思想与思维能力的训练;二是重认知性结果,轻过程体验,反映在内容上就是验证性实验占绝大多数;三是实验内容严重脱离现实生产与生活实际;四是定量化学实验安排甚少。尽管近几十年对实验教学的内容有过不少争论和变化,但是并没有发生根本的改变。

本世纪初启动的国家课程标准,提出了以培养能力、提高素质为目标的新的教育理念,提倡在教师的指导下学生自主进行的探究式学习方式。面对这种新型的教學目标和教学方式,化学实验的内容又呈现出新的特点:主要是改变了以验证性实验为主的局面,强调实验探究活动,重在训练学生的科学能力;注意联系生产与生活实际,使学生感到化学就在自己的身边,提高学生学习化学兴趣。例如《高中化学课程标准》在必修课程模块中的实验内容标准主要有:初步学会物质的检验、分离、提纯和溶液配制等实验技能;树立安全意识,能识别化学品安全使用标志,初步形成良好的实验工作习惯;能够独立或与同学合作完成实验,记录实验现象和数据,完成实验报告,并能主动进行交流;初步认识实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科学研究中的应用。在“实验化学”选修课程模块中,增加了定量实验和化学实验设计的内容,介绍了现代化学实验技术、绿色化学的基本思想,并十分注意培养学生的环境保护意识。课程标准构建了与培养科学素养相匹配的化学实验内容,真正体现了为全体学生发展的课程理念。



## 第二节 化学实验在化学教学中的地位和作用

接为什么(地位)

化学是一门以实验为基础的自然科学,研究化学需要实验,学习化学也离不开实验。实验是化学教学的重要内容,又是基础教育课程改革倡导的教学方式和学习方式,是进行探究性学习的重要途径。这就要求我们转变以往主要为验证理论和配合理论教学而进行化学实验的观念,重新认识化学实验在化学教学中的地位与作用。

### 一、化学实验在化学教学中的地位

#### 1. 实验是化学教学的重要内容

化学课程标准中的“内容标准”阐明了学生在化学学习中应该学什么、学到什么程度;“活动与探究建议”回答了学生应怎样学、如何学,为学习“内容标准”提供途径和手段。学生不仅要达到“内容标准”里规定的学习要求,而且还要经历和体验“活动与探究建议”中的各种活动。在化学课程标准中,与化学实验有关的内容占“内容标准”和“活动与探究建议”总条目的比率是:高中必修占41.9%,高中选修占37.7%,初中占29.9%。从这些数据可以看出,化学实验是中学化学课程的重要内容。

#### 2. 实验是化学学习的重要方式

化学课程标准倡导以科学探究为主的新型学习方式。化学教学中的科学探究主要有两种形式,一种是实验探究,它是通过实验进行的一种探究活动,如实验探究电能与化学能的相互转化、实验探究不同催化剂对淀粉水解速率的影响等。另一种是调查、查阅资料和讨论等活动,如调查当地污水排放和处理情况,讨论如何减少或避免甲醛等挥发性有机物、放射性氡等对居室空气的污染等。其中,实验探究是化学教学中学生最常用、最主要的学习方式。

#### 3. 实验是化学教学的重要手段

化学实验直观具体、形象生动。实验教学从感性到理性、从具体到抽象、从简单到复杂,适合学生的身心特点,符合学生的认知规律。实验的优点是能将复杂的条件进行简化和纯化,借助仪器设备,突出影响研究对象的主要因素,排除次要的非本质因素,创造一个恰当的实验环境,使需要认识的某种性质或关系以比较纯粹的形态表现出来,以便学生能比较容易、比较精确地掌握知识和发现规律。实践证明,在教学中运用实验手段,能取得良好的教学效果,实验是化学教学中必不可少的重要手段。