

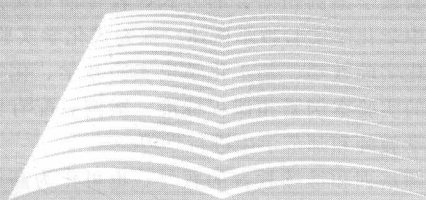


中学化学实验 教学导论

王秀阁 蔡明建 宋淑霞 编著



化学工业出版社



中学化学实验 教学导论



王秀阁 蔡明建 宋淑霞 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书采用理论与实验教学案例相结合的方式,较全面地论述了新课程理念下的中学化学实验教学有关内容,包含中学化学实验教学概述、探究式化学实验教学、生活化的化学实验教学、绿色化实验教学、微型化实验教学、基于化学史实验教学、化学实验教学评价和化学实验教学案例共8章。书中所选的实验案例紧扣课程标准,案例后配有实验教学中常见的典型问题和案例分析等内容,方便中学教师和师范学生进行学习。

本书可作为化学教师培训和继续教育的教材,也可作为高等师范院校化学专业本科生、研究生和中学化学教育研究人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

中学化学实验教学导论/王秀阁,蔡明建,宋淑霞编著.
北京:化学工业出版社,2015.11
ISBN 978-7-122-25459-7

I. ①中… II. ①王…②蔡…③宋… III. ①化学实验-
教学研究-中学-师资培训-教材 IV. ①G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 250208 号

责任编辑:李玉晖 王 婧
责任校对:宋 玮

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市万龙印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张10 $\frac{3}{4}$ 字数211千字 2016年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:35.00 元

版权所有 违者必究

前言

Foreword



化学实验教学技能属于化学教师的基本教育技能，教学课程改革是教师教育发展的必然结果。课程改革以后的化学实验教学也发生了系统性的改革，化学教材中实验的类型、实验的数量、实验的内容、实验的手段等发生了很大改变，而且越来越重视科学探究。在这样的背景下，化学教师进行实验教学研究，提高实验教学能力，为化学有效教学打下坚实的基础很有必要。

化学实验教学随着教师对新课程理念领会的进一步深化悄然发生着改变。实验内容方面生活化、趣味化特点明显，淡化了演示实验和学生实验的界限，实验教学的探究意识增强，绿色化实验教学得到极大关注，真正发挥了化学实验的基本教育教学功能。

本书是以教师专业化发展为导向，着眼于化学教师实验教学能力提升，采用大量的案例揭示不同类型实验教学的意义、内容、原则和方法，从化学教育课程改革的需要出发，以提升化学教师各种实验类型的教学能力为目标进行编写的一本教材。全书内容主要包括“中学化学实验教学概述、探究式化学实验教学、生活化的化学实验教学、绿色化实验教学、微型化实验教学、化学实验教学评价”等几方面。系统地介绍了化学实验教学的有关理论、不同类型的实验教学研究原则和方法，结合实验教学的评价和案例赏析，带动化学教师实验教学研究能力的提高。本书编写过程中的突出特色为：密切联系中学化学新课程实验教学实际，充分体现中学化学教师实验教学能力培养的需要，增加了生活化、绿色化实验教学等内容的介绍，并将微型实验引入教学。

本书可作为中学化学教师入职后培训提升实验教学能力的教材，也可作为研究生相关课程的学习资料、化学师范生实验教学技能训练教材和教学参考用书。

本书的顺利出版得到唐山师范学院化学系领导的大力支持，在此谨表谢意。限于自身水平，教材中不妥之处在所难免，敬请专家和读者批评、指正。

编者

2015. 10

目录

CONTENTS



第 一 章 中学化学实验教学概述 / 1

第一节 化学实验教学的分类及功能	1
一、化学实验教学与化学实验教学技能	1
二、化学实验教学的基本类型	2
三、化学实验教学的功能	2
四、化学实验教学与科学素养形成	4
五、化学实验教学的意义	4
第二节 中学化学实验教学的内容特点及教学目标	6
一、化学实验教学的内容特点	6
二、化学实验教学目标	6
三、化学实验教学建议	8
第三节 化学实验教学一般模式	10
一、演示讲授模式	11
二、实验归纳模式	11
三、实验演绎模式	11
四、实验探究模式	11

第 二 章 探究式化学实验教学 / 13

第一节 化学探究式实验教学的认识	13
一、探究式实验和探究式实验教学	13
二、开展探究式实验教学的意义	18
三、探究式实验教学目标分析	20
四、探究式实验教学的设计原则	21
第二节 探究式实验教学的模式	22
一、探究式实验教学的条件	22
二、化学探究式实验教学模式	24
第三节 探究式实验教学案例	26

案例一 实验内容创新的探究案例	26
案例二 探究式实验教学模式 2 的教学应用	28
案例三 探究式实验教学模式 3 的教学应用	29
案例四 NaOH 固体变质的探究式实验教学	31
第四节 探究式实验教学的思考	34
一、探究式实验教学与教师专业素养	34
二、探究式教学与教师观念更新	34
三、探究式实验教学与教学评价	34
四、探究式实验教学与验证性实验教学	35

第 三 章 生活化的化学实验教学 / 37

第一节 生活化的化学实验概述	37
一、生活化的化学实验的特点	37
二、生活化的化学实验开发原则	38
三、生活化的化学实验教学的作用	41
四、生活化的化学实验获取途径	43
第二节 生活化实验的教学	48
一、生活化实验教学的基本流程	48
二、化学实验生活化的教学特征	49
三、化学实验生活化教学建议	52
第三节 生活化的化学实验教学案例	52
案例一 日常用品用于化学实验教学	52
案例二 比较非油炸薯片和油炸薯片的热量	54
案例三 “燃烧和灭火”教学案例	55

第 四 章 绿色化实验教学 / 59

第一节 绿色化学与绿色化实验教学	59
一、绿色化学的提出及含义	59
二、开展绿色化实验教学的意义	61
三、开展绿色化实验教学的途径	63
第二节 中学化学教学的绿色化	67
一、中学化学实验教学绿色化	67
二、绿色化理念在中学教材中渗透	68
三、教学中渗透绿色化实验理念	68

第 五 章 微型化实验教学 / 73

第一节 微型化实验概述	73
一、微型化实验的特点	73
二、微型化实验的开发原则	75
三、微型化实验教学的功能	76
四、微型化实验的正确认识	78
第二节 微型化实验教学案例	78
案例一 溶解时的吸热或放热现象	78
案例二 探究分子运动性质	79
案例三 NaOH 与 CO_2 反应	80

第 六 章 基于化学史实验的教学 / 83

第一节 化学史实验教学概述	83
一、化学史与化学史教学	83
二、化学史实验教学的作用	83
三、化学史实验教学模式	88
四、化学史实验教学的有效策略	92
第二节 基于化学史实验的教学案例	93
案例一 HPS 教学模式应用	93
案例二 化学界的悬案——谁发现了氧气	96
案例三 “钠的性质”教学	99
第三节 化学史料赏析	100
一、“苯的发现和苯分子结构学说”史料	100
二、元素周期表有关史料	101
三、氟元素的发现史	101

第 七 章 化学实验教学评价 / 103

第一节 化学实验教学评价目的与原则	103
一、化学实验教学评价目的	103
二、化学实验教学评价的原则	103
三、化学实验教学中需要达到的基本能力	104
第二节 化学实验教学评价内容和标准	105
一、知识与技能	105
二、过程与方法	106

三、情感态度与价值观	107
第三节 化学实验教学评价的方法	107
一、实验操作评价	107
二、活动表现评价	113
三、档案袋评价	115
四、纸笔测验评价	116
五、情感态度价值观评价	118

第 八 章 行走中学化学教材实验教学实例 / 119

行走教材实验一 对蜡烛及其燃烧的探究	119
行走教材实验二 分解 H_2O_2 制取 O_2 中 MnO_2 的作用	121
行走教材实验三 测定空气中氧气的含量	124
行走教材实验四 电解水实验	128
行走教材实验五 探究质量守恒定律	132
行走教材实验六 燃烧条件的实验探究	135
行走教材实验七 分子运动现象的实验	137
行走教材实验八 用木炭还原氧化铜	140
行走教材实验九 加热高锰酸钾制取氧气	143
行走教材实验十 实验室制取二氧化碳	145
行走教材实验十一 铁钉锈蚀条件的探索	149
行走教材实验十二 二氧化碳与水反应	153
行走教材实验十三 吸入和呼出气体的不同	156
行走教材实验十四 一氧化碳还原氧化铁的实验	159

参考文献 / 162

第一章

中学化学实验教学概述



我国著名化学家戴安邦先生曾经说过：“化学实验教学是实施全面化学教育的一种最有效的形式。”实验教学是化学教学中经常进行的一种教学活动，也是体现化学学科特点的一种教学形式，在学生科学素养全面发展方面具有其他教学形式不可替代的作用。

第一节 化学实验教学的分类及功能

一、化学实验教学与化学实验教学技能

化学科学研究离不开化学实验，同样在化学教学中也离不开化学实验。化学教学中教师或学生根据一定的化学实验目的，将化学实验置于一定化学教学情景下，运用适当的化学实验仪器、设备和装置等手段，在人为的实验条件下获得各种化学事实，达到化学教学目的而开展的一系列教学活动，称之为“化学实验教学”。新课程理念下的化学实验教学以化学实验活动为核心，通过让学生亲身体验手脑并用，获取新信息，尝试主动学习的形式，提高科学素质。从课程内容来讲，实验已成为教学的重要组成部分，有着导入新课、引发思考、推进教学、验证结论等作用，尤其是探究性实验在促进学生的发散性思维和创新精神方面起到了十分重要的作用^①。

化学实验教学技能是教师为了顺利完成实验教学任务，将化学理论与实验知识、教育学理论与方法相结合，形成熟练的、规范化的实验教学的行为方式。它是由一连串的操作和心智动作组成的活动方式。实验教学技能从内容上可划分为实验基本素养、实验准备技能、实验设计技能、实验演示技能、实验指导技能和实验研究技能六个部分。

① 王秀阁. 浅析化学复习课中的规范性教学 [J]. 教学月刊, 2012, 11: 58-60.

二、化学实验教学的基本类型

中学阶段的化学实验根据不同的分类标准可有不同的类型。根据实验的内容和教学目的进行分类,中学化学实验分为:激发学生兴趣的趣味实验,进行元素化合物知识教学的实验,进行实验操作和实验方法教学的实验。进行化工和应用化学知识教学的实验,进行化学概念、基本定律和化学理论教学的实验,研究问题和解决问题的实验等。根据实验所采用的方法手段特点分为常规手段实验和非常规手段实验,根据实验的主体不同分为学生实验和教师实验(演示实验)两类。根据实验在教学过程中的作用分为探究性实验和验证性实验。根据实验的场所和教学组织形式分为家庭实验、课外实验、演示实验和实验室实验(学生实验)。不论根据什么样的标准分类,学生的技能、科学情感、科学态度、科学方法、科学品质和科学能力等,都可以通过化学实验得到有效的培养。

化学课程注重化学实验在教学中的重要作用,化学教材中选择的实验主要是由课程专家精心设计,因果关系相对单一和经典的实验,化学实验教学不仅是一种常用的教学方法,也是一种重要的获取知识的途径。教师在教学中应高度重视和加强实验教学,充分发挥实验的教育功能,倡导学生体验科学研究的过程,激发学习化学的兴趣,强化科学探究的意识,促进学习方式的转变,培养学生的创新精神和实践能力。教师在教学中应根据学校实际情况选择合理的实验形式,积极动手动脑,同时重视培养学生节约化学药品的意识和环境保护意识,形成良好的实验习惯。有条件的学校尽可能多地为学生提供动手做实验的机会;条件有限的学校,可采取教师演示实验或利用替代品进行实验,鼓励开展微型实验、家庭小实验等,适当开展探究实验和生活化实验。

三、化学实验教学的功能

对于学习化学知识、提高化学教学质量、落实培养学生科学素养和探究能力的教学目标,化学实验具有其他化学教学内容或形式所不可替代的作用。根据中学化学实验教学的要求,运用化学实验教学手段,通过化学演示实验教学、探究性实验教学、生活化实验教学使学生体会学习化学的方法和感受科学探究的过程,能够很好地落实化学三维目标中的“过程与方法”及“情感态度与价值观”目标。

1. 知识与技能方面的功能

从认识论的角度来看,教学过程是一个特殊的认识过程,学生获得知识的过程符合人类认识事物的规律,即从感性到理性,再从理性到实践。学生感性知识的获得很大程度上来源于感官刺激——化学实验。化学实验在知识与技能方面的重要作用主要表现在以下三个方面。

(1) 化学实验能为学生提供化学实验事实 化学实验事实是指化学实验主体通

过实验,对观察化学物质及其变化的特征做出的正确反映。化学实验事实是化学科学认识的初级成果,为学生认识元素化合物知识、学习化学概念和理论提供事实证据,为验证化学假说提供事实性材料,以支持、验证假说的正确性。

(2) 化学实验能使學生掌握一定的化学实验技能 化学实验技能是人们顺利完成化学实验活动所具有的能力。中学化学实验可以锻炼学生的实验技能,如基本操作技能,主要包括酒精灯的使用、不同药品的取用、仪器的洗涤、天平的使用、气体的收集、物质的分离与提纯、简单仪器的使用和连接、加热等;仪器和药品的选择技能,主要包括药品的种类、浓度、用量等的选择和实验仪器种类、规格、数量等的选择;综合运用技能,主要包括物质重要性质的检验、常见化学物质的区分、重要气体制备装置的连接及制取等。

(3) 化学实验能使學生获取实验安全方面的知识 早在公元前八至七世纪,我国《易经》中就提出“君子以思患而豫防之”(豫同预)。在中学化学实验教育中特别要强调“预防重于救治”,千万不能有“危险不会发生在我身上”的侥幸心理,养成实验前带好护目镜、有毒气体做好通风处理、有腐蚀性有毒药品取用戴手套等常规安全习惯。

2. 过程与方法方面的功能

“过程与方法”是科学素养目标体系的一个重要方面。这里的“过程”指的是“科学过程”,它一般包括提出问题、收集资料 and 事实、整理加工资料 and 事实、得出结论、应用等环节;这里的“方法”指的是“科学方法”,一般包括观察方法、实验方法、资料 and 事实的处理方法、科学抽象方法、假说方法和模型方法等,而实验方法中又包含许多具体的实验方法,如实验条件的控制、实验观察、实验记录、实验数据的呈现方式等。化学实验是落实科学素养的“过程与方法”目标的重要手段之一,它对学生的影响主要体现在学生掌握一定的实验方法,培养其提出问题的能力和提升科学探究的创新意识。方法的运用在问题解决中是相通的,化学实验中的方法也可用于解决其他学科问题或生活中遇到的问题,例如:比较相同浓度的盐酸和醋酸跟大理石反应的反应速率,燃烧条件的探究、铁生锈条件的探究、影响物质溶解性因素的探究等都体现了控制变量科学方法的运用,控制变量的方法在物理中探究滑动摩擦力的影响因素、解决生活中为什么沿斜向上方抛物体会抛得更远等问题都可以用到。

3. 情感、态度、价值观方面

实验不仅仅是知识与技能的获得途径,更重要的是在化学实验中所形成的一种对实验活动的感情指向或情绪体验。初中化学是化学学习起始阶段,玲珑剔透的化学仪器和意想不到的化学变化能有效地激发学生学习的兴趣,促进学生形成爱科学、学科学的学习品质。实验设计和操作过程是学生共同思考、合作学习的重要学习形式,可有效培养互助协作意识。实验教学有利于培养学生实事求是、勇于探索、追求真理、造福人类的科学精神,化学实验中面临的实验失败、现象不明显等

问题可以激起学生继续研究的勇气,塑造尊重科学事实、坚韧不拔的科学品质,有利于提高学生的科学道德认识和科学道德体验水平,培养理论联系实际、知行统一的学风。

四、化学实验教学与科学素养形成

化学实验教学是培养学生科学素质的重要载体,它可以帮助学生了解科学、了解科学过程和科学方法、了解科学技术与社会的相互联系,学会运用化学知识和技能来解决实际问题,最终促使学生形成较高的科学素养。

科学素养是一种视野、是一种能力、也是一种观念,它是学生在认识自然和探究自然规律的过程中所形成的内在品质和能力。化学学科的基本科学素养主要包含化学基础知识和基本技能、化学科学方法、化学科学能力、化学科学观、化学科学品质五个方面。科学知识和技能是构成和发展科学素质的基础要素,科学素质的形成必须以科学知识和技能为基础。科学方法和科学能力是科学素质的核心要素,科学方法、科学观是科学素质的翅膀,科学品质是科学素质的灵魂。在化学教育过程中,通过学生的实验探究,能逐渐培养和发展学生的科学能力,使学生掌握科学方法,形成良好的科学品德,同时促使学生逐步形成科学思想^①。

五、化学实验教学的意义

1. 化学实验教学在化学新课程及其教学中的地位

义务教育化学课程中,化学实验分布在科学探究、身边的化学物质、物质构成的奥秘、物质的化学变化和化学与社会发展五个一级主题中。高中化学必修课程中化学实验也存在于各个主题中,选修课程中专门开设一个实验化学的模块。通过实验化学课程开设和实验相关栏目的设置进行化学实验教学,使学生积极参与化学实验,顺利完成实验操作,并在实验中进行各种能力的训练。因此,化学实验是中学化学课程内容的重要组成部分,也是科学探究的主要表现形式。

2. 从认识论的角度看化学实验教学

从教学认识来看,实践是认识的基础,化学实验作为一种化学教学实践活动,为学生认识化学基本概念和基本理论提供化学实验事实,是化学教学认识论不可缺少的重要组成部分,在教学认识中发挥着独特的功能和作用。从实验教学与化学教学认识的关系上,我们认为作为教学认识主体的学生,当然也必然是实验教学的主体,学生对实验中呈现出的问题情境,产生疑惑并提出问题,随着实验教学解决问题的深入,学生感知物质性质变化,获取化学实验事实,形成化学基本概念,掌握化学知识。化学实验成为学生认识化学科学知识的重要工具。

① 陈治国. 试论中学化学教育与科学素质培养 [J]. 成都教育学院学报, 2004, 1: 21.

3. 从方法论的角度看化学实验教学

方法论是指人们认识世界、改造世界的一般方法。简单来说，就是用什么样的方式、方法来观察事物和处理问题，解决“怎么办”的问题。实验教学常常和条件控制、假设检验、观察测量、收集和运用证据、资料加工整理等科学方法和思维方法密切联系。通过实验教学，能使学生在生动的科学方法熏陶和训练，使他们认识和理解科学过程，通过实验教学加强对学生的实验方法论训练，才能真正落实科学素养中“过程与方法”目标的培养。

4. 从教学论的角度看化学实验教学

化学实验教学是发展学生高水平学习兴趣、观察能力、思维能力和探究能力的重要途径，思维能力是所有能力的核心，实验教学要能够真正引起学生的思维活动，才利于学生思维能力的培养。实验教学的实践活动中学生全身心投入，建构新认知，提高逻辑思维能力，使其认识、情感、意志及行为达到高度的统一，形成科学的自然观和价值观。



教学案例

喷泉实验的教学片段

教师在课堂上成功地演示了氨气的喷泉实验后

教师提问：“观察到什么现象？”

学生：“看到红色的喷泉。”

教师提问：“根据观察到的现象，可推测氨气具有什么性质？”

学生：“形成喷泉说明氨气极易溶于水，喷泉呈红色，说明氨气溶于水后生成的溶液显碱性。”

教师提问：“氨气分子中不含氧元素，氢氧根离子从哪来呢？”

学生：“ OH^- 中的氧原子必来源于水，这说明氨溶于水后和水发生反应产生了一种能电离出 OH^- 的物质，根据课本上的解释，应该生成了一水合氨会电离产生 OH^- 使溶液呈碱性。”

教师讲解：氨溶于水后和水发生反应生成的物质，历史上科学家们曾认为该物质最有可能是 NH_4OH ，但从未有人能提取到 NH_4OH 这种物质，又通过其他实验最终科学家们认定这种物质是 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

案例分析

这样的场景在“氨”这节课的教学中很常见，教师的演示实验做得很成功，学生观察得也很仔细，且能通过层层递进的问题引导学生深入思考，给学生提供思维活动的机会。学生通过实验现象、自学教材内容和逻辑思维活动很好地解释了产生现象的原因，教师在实验教学过程中提升了学生思维能力。

第二节 中学化学实验教学的内容特点及教学目标

一、化学实验教学的内容特点

实验内容是化学实验教学的核心，好的实验内容利于实验教学功能的发挥。新课程对实验教学的要求提高了，重视科学探究实验内容开发，实验内容不断更新，其主要的特点有以下四个方面。

1. 实验教学内容体现时代特点

实验教学内容要超越学科本位课程观和教学观的影响，将学科内容和学生生活实际联系起来，考虑实验教学内容的取舍。基于化学课程的基本理念，课程标准在选择实验内容方面指出：实验内容密切联系学生生活实际；实验手段密切联系科技发展前沿。实验教学内容选取学生身边的实例为情境，大胆运用多种先进的实验手段，拓宽学生眼界。

2. 实验教学内容凸显探究性

人们越来越强调和重视科学探究，教材中的“思考与交流”“科学探究”“实践活动”等栏目中出现大量的探究性实验和实践活动，实验内容呈现出灵活开放和探究的特点，科学探究已渗透到新课改的各个层面，化学实验教学加强了探究性实验内容的挖掘力度，努力发挥探究性实验及其教学对于加强师生互动，激发学生学习兴趣，激励学生探究意识，以及培养学生创新精神和实践能力等方面的作用。实验教学中应融合不同层次和形式的科学探究活动，为每一位学生的全面发展做出应有的贡献。

3. 实验教学内容强化应用性

化学与人类的生产、生活实际紧密相连，化学的应用性和实践性很强。化学课程标准指出实验内容紧密联系学生身边的物质和社会中的化学现象，课程标准以纲领性要求的形式强化了实验的应用性，将化学实验与学生的日常生产、生活实际紧密联系起来，让学生从身边熟悉的事物入手，产生对化学实验的浓厚兴趣，并积极参加化学实验。

4. 实验教学内容遵循科学性

化学实验是化学科学的重要组成部分，具有很强的科学性。科学性渗透到化学实验教学的各个环节，从实验教学内容、实验过程和实验方法到实验结论等方面的论证都离不开科学性知识的支撑，不仅实验教学内容要正确，而且实验手段和实验方法也要可靠无误。

二、化学实验教学目标

化学实验教学目标是中学化学实验教学预期要达到的质量标准，根据课程标准

的要求,发展学生的科学素养是化学实验教学的总目标。根据科学素养的构成要素,可将化学实验教学目标划分为化学实验教学的认知目标、能力目标和价值观目标三个维度。化学实验教学三个维度的目标是不可分割的统一体,存在对立统一的辩证关系。

1. 化学实验教学的认知目标

化学实验的认知借助于内部语言在头脑中进行的认知活动,包括感知、记忆、想象和思维等。实验的认知目标包括①化学仪器方面的认知。主要有化学仪器的名称,规格,用途,洗涤、安装和使用的注意事项等。②化学药品方面的认知。常见化学药品的取用,试剂的配制和稀释,试剂的存放等。③化学实验安全方面的认知。实验的安全操作、有毒药品的使用和储存等。④化学实验事实方面的认知。化学实验过程中获得的直接实验事实和通过思维推理获得的间接实验事实。

2. 化学实验教学的能力目标

化学实验教学的能力目标是运用实验手段进行分析和解决问题的能力。重视通过化学实验解决问题,善于通过对问题的分析灵活运用化学知识和基本实验技能设计实验,包括实验的基本操作能力、实验探究能力、实验设计能力和实验综合运用能力。

① 实验的基本操作能力包括仪器的独立使用、操作步骤和注意事项、实验记录和结果展示、绘制实验装置图等。

② 实验探究能力是学生在化学学习中运用实验方法探究化学物质及其变化本质的一种能力,包括发现和提出问题的能力、猜想与假设的能力、控制实验条件的能力、收集证据得出结论的能力和交流讨论、反思评价的能力。

③ 实验设计能力要求能够根据要解决的化学问题独立或合作设计实验方案,包括实验目的、实验原理、所需仪器及药品、操作步骤及注意事项等。实验设计能力还要求能对实验方案的可行性进行初步论证,包括实验原理的可行性、所用药品和仪器的可行性、操作步骤和现象观察与记录的可行性等。

④ 实验综合运用能力要求在化学学科基本理论知识和实验技能的基础上,加强化学学科内部知识之间的联系和学科之间的融合,提高学生综合应用理论知识和实验技能解决实际问题的能力,引导学生进一步开拓思路,勇于创新。

3. 化学实验态度与价值观目标

实验态度与价值观是指学生对实验的一种内在反应倾向,通过学生的外部行为或外显行为表现出来。化学实验教学的态度和价值观目标是引起学生对化学的兴趣,体验实验的艰辛和喜悦;有参与化学科技活动的热情,有用化学知识解决实际问题为意识和乐趣;关注化学与社会、生活和科技的联系,拥有实事求是的态度;对有关的社会、生活问题做出正确的判断,形成科学的价值观念。古人云:“师者,人之模范也。”教师的言行将影响学生的实验态度与价值观的发展,实验教学中教师在严格遵守实验规则的同时,应自觉保持良好的行为习惯和对待科学的正确态度。

教学案例

燃烧条件的演示实验^①

教师先从试剂瓶中取出少量红磷置于加热的铜片上，然后从另一试剂瓶中取出一块白磷放在事前准备好的玻璃片上用小刀切取一小块后，用滤纸小心地将那小块白磷表面的水吸干，正准备用镊子将其移至铜片上时，突然白磷在玻璃片上发生自燃现象，于是，该教师只好再取白磷重新演示。

案例分析

该教师切取白磷的方法有误才会造成白磷自燃，但不该出现的现象突然出现，教师如果能引导学生思考：为什么先取的红磷放置在热的铜片上长时间不发生燃烧现象，而白磷取出后还未加热就发生了燃烧现象？这样，即使没有按照教材中的装置进行实验演示，也能使学生了解到白磷的着火点比红磷的着火点低，同时，能使学生拓展到对白磷的保存和切取方法等问题的思考。教师正确地引导学生对失误的原因进行分析，能够影响学生形成科学的实验方法和对待实验事实的积极态度。相反，教师不加解释的重做实验，不仅会使教师的神圣感减弱，更使一些善于思考的学生变得思维僵化有碍学生的健康发展。

三、化学实验教学建议

中学化学课堂教学中实验教育功能的开发主要由教师决策，化学实验的教学目标只有通过具体的化学实验教学才能落实，实验教学中充分发挥各项功能，将培养学生的科学探究能力及创新意识落到实处。由于中学化学实验教学体系还不完善，学生的技能、思维、科学方法及情感价值观领域的素质水平比认知领域差，课程标准提出了中学化学实验需联系生活实际、社会实际和现代的科技手段，增加探究性实验、绿色化实验。课程标准的指向性明确了中学化学教学目标和中学化学实验目标的要求，同时对化学教师的化学实验教学能力也提出了更高的要求。

1. 教学观念上，重视化学实验的教育教学功能

实验既是学生学习化学的重要内容，也是学生学习化学的重要方法。从观念上把化学实验教学作为化学教学中不可或缺的重要组成部分，充分认识化学实验的教育教学功能，给学生动脑、动手的权利。从学科的角度看，化学源于实验，离开了实验，化学学科的发展也就失去了基石和原动力。从教学的角度看，学生进行实验操作的训练是化学实验的功能之一，但不是唯一功能，实验还是科学探究的重要形

^① 王会有，浅谈初中化学实验教学 [J]，化学教学，2013，5：54.

式, 过分强调实验技能的熟练化, 进行专门训练的做法既枯燥, 收效又不高。所以应将实验操作训练置于实验探究活动之中, 使二者有机结合起来, 引导学生把注意力放在实验探究活动上。在实验探究活动中形成化学实验技能, 使实验技能的训练成为实验探究活动的结果之一。

课程标准中提出了实验教学目标, 但是对应该通过哪些化学实验活动的开展来实现该目标并未强制规定, 只以“活动与探究”、“观察与思考”等栏目的形式提出建议。不同教材中化学实验的内容也不太一致, “究竟哪些实验是必做实验?” 课程专家给出了答案, 初中化学课程标准明确规定了8个必做实验, 高中教材中“活动与探究”栏目偏重于学生实验, “观察与思考”栏目偏重于演示实验的意图明确, 不做出硬性规定是希望有条件的地区和学校不要受制于“学生实验”和“演示实验”的限定, 努力创造条件, 为学生参与实验活动增加更多的机会。实验教学的目标要求明确, 不统一规定实现这些目标要求的实验内容, 是为教师教学留下更为广阔的创造空间, 体现了为化学教师创造性地进行教学和研究提供更多的机会, 需要化学教师不断反思形成创新能力和探究能力。

化学实验教学还应加强学生心理素质的培养, 教师重视身教, 做好示范。增强学生的自信心, 不应人为增添实验的紧张气氛。教师在强调实验操作要领以后, 就应该放手让学生去做, 同时加强巡视指导, 给学生带来鼓励 and 安全感。实验教学和其他课堂教学一样, 从情感陶冶、示范引导等方面给学生创造良好的学习氛围, 减轻或消除学生实验时的心理障碍^①。

2. 教学内容上, 将化学实验转变为真实情景下的化学实验

使化学实验贴近生活, 学生从化学的视角关注社会、审视自然, 把学到的知识尽可能地运用到生活中, 分析和解决一些实际问题, 为培养学生创新精神提供了最佳环境。化学实验一般都有一定的理论高度, 通过化学知识开发一些联系生活实际的应用型实验, 可使学生亲身感受到化学实验的实用价值, 激发学生的创造动机。所以, 化学实验知识不再是作为组织化学实验教学内容的出发点, 而是根据这些知识所涉及的问题来组织化学实验教学内容, 提炼学习素材。以环境污染问题为例, 在教学中既要向学生介绍造成污染的原因和污染的危害, 也要介绍解决这些问题所采取的措施, 尤其要介绍科学发展的新成果、新技术以及如何解决污染的问题。通过组织学生从化学反应原理的选择、化学反应装置的设计、尾气的吸收、废液废渣废气的处理等方面参与实验、参与环保的活动。

3. 教学方法上, 以培养探究能力为主

化学实验过程本身就是一个创造性探究的过程。中学化学实验大多是对物质及其变化的再认识, 但从本质上看, 这一过程与科学家进行的科学研究中的化学实验是一致的。探究是学生的天性, 教师在实验教学中要给学生充分的思考时间和空

① 王秀阁, 蔡明建. 改善非智力因素使化学学习更高效 [J]. 新课程学习, 2011, 3: 47.