

中小学教师继续教育丛书
中小学课程教学研究丛书

丛书主编：倪明

高中化学

课程与教学研究

KECHENG
YU
JIAOXUE YANJIU

薛佩琴 / 编著

上海教育出版社

高中化学课程与教学研究

倪 明 主 编

薛佩琴 编 著

上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中化学课程与教学研究 / 薛佩琴编著. —上海: 上海教育出版社, 2009. 9

(中小学课程教学研究丛书)

ISBN 978-7-5444-2492-9

I. 高… II. 薛… III. 化学课—高中—教学参考资料
IV. G633. 82

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第158561号

高中化学课程与教学研究

倪 明 主编

薛佩琴 编著

上海世纪出版股份有限公司出版发行
上海教育出版社

易文网: www.ewen.cc

(上海永福路123号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海颀辉印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张9.25

2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

印数 1-2,000本

ISBN 978-7-5444-2492-9/O-0113 定价: 23.50元

(如发生质量问题,读者可向工厂调换)

**《中小学教师继续教育丛书》
《中小学课程教学研究丛书》编委会**

主 任:倪 明

副主任:宋忠良

编 委:杨安澜 李 军 步根海 何亚男
张家素 周建新 宣春建 徐淀芳
郭景扬 鲍为民

(编委名单按姓氏笔画排列)

加深课程理解力 提高课程执行力

(代序)

倪明

随着我国社会主义现代化的发展,农村城镇化进程的加速,教育的均衡化和优质化成为两个关键词。温家宝总理在国家科技教育领导小组会议上的讲话中强调指出:“教育兴国、教育立国、教育强国都是国家意志。”“要坚持以人为本的核心要求。充分考虑群众的期盼,把促进教育公平,满足人民群众不断增长的多层次、多样化的教育需求作为规划的落脚点。”(《百年大计 教育为本》《人民日报》2009年1月5日)

“以人为本”,“群众期盼”,“教育公平”,“满足人民群众不断增长的教育需求”,这些话语不仅体现了党和国家对教育改革与发展的根本目标,同时也对教育工作者提出了更高的要求。

为满足群众的期盼,实现教育均衡化是基础,实现教育优质化是核心。无论均衡化还是优质化,中小学校长专业化和教师专业化是关键。为建设专业化的校长队伍和教师队伍,南汇区教育局从2005年开始探索大培训模式,经过几年的实践,初步形成了开放式、多元化的大培训模式,培养了一批青年骨干校长和骨干教师,他们在南汇中小学教育改革与管理改革中发挥了重要作用,推动了区域性的教育改革与发展。

在此基础上,南汇区教育局进一步思考,如何充分发

挥骨干校长和骨干教师的引领作用与辐射作用,产生更大的教育效应,推动中小学校长和教师队伍的整体优化。为此,我们研究并实施两项工程,一项是选拔若干名优秀中小学校长,以他们所在的学校为基地,深入开展学校教学管理科学化、精细化研究。另一项是选拔若干名优秀教师,深入开展学科课程与教学研究。这样,从学校教学管理和学科教学研究两方面着手,提高校长的课程与教学领导力,提高教师的课程与教学执行力。

《中小学课程教学研究丛书》就是这两项工程中的一个成果。这项研究是我区大培训模式的一个新探索,它体现了大培训的开放性特征,就是整合多方面优质资源共同完成一项研究课题:一是选拔我区中小学校的优秀教师为研究主体;二是聘请上海市特级教师为研究指导;三是依托华东师范大学专家、教师和研究生的人才资源。这项研究还体现了大培训的多元化特征,就是以课程教学研究为载体,以培养专业化教师为目标,以学校课程教学研究专著为培训成果,使培训目标更清晰,培训组织更集中,培训效果更显著。

这项培训工程还探索了优秀教师培养的一条新途径,就是通过专家的理论指导,教师的经验梳理,引导教师全方位深入研究学科的性质与教育价值,学科的课程目标与要求,学科的知识结构与能力结构,学科的教学模式与教学方法,学科的教学设计与效果检测,促使教师从宏观到中观再到微观,从课程到教材再到教法,从教师的教到学生的学进行分析与研究,提炼与提升,促使教师提高对课程、教材、教学的理解力,从而提高对课程、教材、教学的执行力。

前后一年多的培训,不仅提升了骨干教师的理论素

养,提炼了骨干教师的宝贵经验,而且对中小学学科课程和教学进行了系统、完整、深入地分析与研究,使研究成果不仅具有可操作性,而且具有理论指导性,对中小学教师的教学有普遍的指导作用和借鉴作用,因此,这套《中小学课程教学研究丛书》成为中小学教师培训的很好的教材。因为它既有优秀教师成功实践的总结,又有教学专家教学理论的指导,非常适合作为中小学教师培训的实用教材。我们准备总结本次培训的经验与做法,继续选拔优秀中小学教师,在特级教师指导下,在华东师范大学专家和研究生的帮助下,通过大培训提高理论素养,提炼教学经验,对中小学各学科的课程、教材、教学、评价进行系列研究,撰写各学科课程与教学研究专著,以此锻炼和培养一批高层次的学科教学专家型教师,同时为中小学教师编写一套既有理论性又有实践性的培训教材,并且由这些专著的编写者担任培训教师,我想这样的培训教材和培训教师一定会受到广大教师的欢迎,这样的培训方法和培训效果一定会更好,对促进中小学教师专业发展的作用一定会更大。

我们的骨干教师大培训工作和《中小学课程教学研究丛书》的编写工作得到了上海市许多著名教育专家的鼎力支持与帮助,尤其是华东师范大学继续教育学院郭景扬老师和他带领的青年教师和研究生,从课题的选定,培训的实施,到丛书的编写付出了巨大的劳动。在此,我代表南汇区教育局向所有参与和支持这项事业的同志表示衷心地感谢:感谢他们对南汇教育的热情支持,感谢他们的辛勤付出。

(作者:南汇区教育局局长)

目 录

代序	1
第一章 高中化学的学科性质与教育价值	1
第一节 高中化学的研究对象及学科性质	1
一、高中化学的研究对象	1
二、高中化学的学科性质	2
第二节 高中化学的教育价值及地位	4
一、高中化学的教育价值	4
二、高中化学的地位	5
第二章 高中化学的课程改革与教材改革	11
第一节 高中化学的课程体系与教材体系	11
一、高中化学的课程标准解读	11
二、高中化学教材体系介绍	21
第二节 高中化学课程总目标与分类目标	31
一、高中化学课程总目标	32
二、高中化学课程分类目标	33
第三章 高中化学知识结构与能力结构	43
第一节 高中化学基本知识结构	43
一、化学基本概念	43
二、化学基础理论	48
三、元素及其化合物	53
四、有机化学	58
五、化学计算	60
六、化学实验	76

第二节 高中化学基本能力结构	90
一、思维能力	90
二、创新能力	94
三、实验能力	95
四、观察能力	96
五、自学能力	97
第三节 高中化学与科学素养	99
一、科学素养的要素分析	99
二、化学学科知识点与科学素养	101
 第四章 高中化学教学模式与教学方法	 114
第一节 课堂教学模式的概念与特点	114
一、课堂教学模式的定义与演变	114
二、课堂教学模式的特征与结构	117
第二节 高中化学常用的教学模式	119
一、化学课堂教学模式	120
二、化学实验教学模式	126
第三节 教学方法的概念与特点	132
一、教学方法的概念	133
二、教学方法的特点	135
三、新课改对教学方法的要求	136
四、提高教学有效性的途径	138
第四节 高中化学常用的教学方法	140
一、化学概念的教学方法	140
二、元素化合物知识的教学方法	142
三、化学理论的教学方法	145
四、化学实验课的教学方法	147
五、化学习题课的教学方法	149
六、化学复习课的教学方法	152
七、化学研究性学习的教学方法	155

第五章 高中化学学习的主要策略及难点分析	158
第一节 中学生化学学习的特点与规律	158
一、中学生化学学习的突出特点	158
二、影响中学生化学学习的主要因素	159
三、中学生化学学习的一般规律	160
第二节 高中生化学学习的主要策略	162
一、学习策略及其类型	162
二、高中生的化学学习策略	164
第三节 高中生化学学习的主要困难分析	176
一、高中化学学习的主要困难点	176
二、高中化学学习困难的原因分析	179
第六章 高中化学的教学设计与效果检测	187
第一节 高中化学教学目标的确定	187
一、教学目标分类理论概述	187
二、高中化学教学目标分解与细化举例	192
第二节 高中化学的教学过程设计	194
一、高中化学教学过程设计概述	194
二、高中化学课堂教学过程设计举例	196
第三节 高中化学的教学效果检测	200
一、高中化学主要检测题型	200
二、高中化学考试命题趋势	201
第四节 高中化学教学资源库编制举例	222
一、《元素周期表》教学资源库	222
二、《结晶水合物中结晶水含量的测定》教学资源库	224
第七章 高中化学研究性学习	255
第一节 化学研究性学习的目的与类型	255
一、化学研究性学习概述	255
二、化学研究性学习的性质和特征	256
三、化学研究性学习的类型	258

第二节 高中化学研究性学习举例	► 259
一、问题研究法	► 259
二、实验研究法	► 265
三、课题研究法	► 268
四、文献研究法	► 276
参考文献	► 280
后记	► 283

第一章 高中化学的学科性质与教育价值

中学化学教育应该以全面培养学生为导向,以学生的发展需要为出发点,以德育为核心,以创新精神和实践能力为重点,不仅要发挥化学学科的智育功能,而且也要在德育和美育方面发挥重要作用,使学生通过化学学科的学习,在思维、能力等各个方面得到发展,从而满足学生和社会的需求。

第一节

高中化学的研究对象及学科性质

化学教师应该正确认识化学学科的研究对象及其性质,将整个学科教学内容视为一个有机联系的整体,根据学科特有的性质,在组织学生学习化学过程中,循序渐进地将知识内容教授给学生。

一、高中化学的研究对象

辞海对化学(chemistry)的定义是“化学是一门在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的自然科学。化学是研究物质(单质及化合物)的组成,结构,性质以及变化规律的学科。”^①

当代学科大全对化学的定义是“化学是自然学科的一个分支。在分子,原子,或离子等层次上研究物质的组成,结构,性质,变化以及变化过程中的能量关系的科学。”^②

教育大辞典对化学的定义是“化学是学科名称。欧洲一些国家

① 辞海[M]. 上海:上海辞书出版社,546

② 当代学科大全[M]. 安徽:安徽人民出版社,1990:175

的学校从 17~18 世纪开始设置。中国中学正式始于 1902 年《钦定中学堂章程》，规定在中学第三、四学年开设。1904 年的《奏定中学堂章程》规定在中学第五学年开设。1922 年起中学分初、高两级，此科内容分别列入初中自然科学和高中科学概论科，各 6 学分。1928 年起，初、高中都设此科。中华人民共和国成立后，仍分别设置于初、高中阶段，初中为 1 学年，高中为 3 学年。初中的教学内容包括化学基本概念，集中最重要的元素，最基本的化学理论和定律以及化学用语。高中的教学内容包括十几种最重要的化学元素，重要的有机化合物，以及重要的基本理论。这是一门以实验为基础的学科，化学实验分为演示实验、边讲边实验（或称随堂实验）和学生实验 3 类。初、高中都要求培养学生的化学实验技能和计算技能，重视科学态度和科学方法的教育，注意培养学生的创新精神，激发学生的学习兴趣，并且要初步了解化学的发展趋势。”^①

可见，化学的研究对象是物质的相关特性以及物质变化。当化学作为高中的一门学科时，其研究对象主要是“通过原子、分子等微粒研究物质的组成、结构、性质及变化规律”。

同时，化学科学是由一系列化学概念、判断构成的具有严密逻辑性的体系，其中，基本原理或基本规律是核心部分。高中化学教材的内容都是选自化学的科学体系，但仅限于最基础的知识。这些最基础的知识以物质结构理论为主导，将整个学科知识合成一个整体。

正确认识化学学科的研究对象，将整个学科教学内容视为一个有机联系的整体，在组织学生学习化学过程中，循序渐进地将知识内容教授给学生。

二、高中化学的学科性质

1. 学科基础——化学实验^②

化学本身是一门以实验为基础的自然学科。

从化学科学本身的发展以及化学教学本身的特点两个方面来考察，都凸现了化学是以实验为基础的认识特点。

① 教育大辞典[M]. 上海：上海教育出版社，1990：391

② 刘仪. 对初中化学学科特点的再认识[J]. 内蒙古教育，1999(5)

化学上的规律、理论都是来源于实验,并且在实践中接受检验。因此,离开了实验就不成其为化学。我国著名化学家对此都有精辟的见解。著名化学家戴安邦教授认为:“实验室是培养全面化学人才的最好场所。”可见,化学教育要靠实验育人。如果学生学习化学而不做实验,是无法学懂化学的。国外流行的“探究学习”或“发现学习”,都强调理科教学的实践定向性,强调科学是一种过程,重视对学生科学方法、实验方法等的训练。

从化学的教学思想上看,也是突出化学以实验为基础这一特征的。我国九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用)强调指出:“化学是一门以实验为基础的学科……加强实验教学是提高化学教学质量的重要一环,也是评价教学质量的一个重要方面。”

可见,初中化学学习的基础是化学实验。教师要强调化学实验在化学学科教学中的运用,突出实验在学生学习化学过程中的重要地位和作用。

2. 学科工具——化学用语^①

化学用语是化学学科特殊的认识工具。

化学学科的特点之一就是具有不同于其他学科的一套专用符号系统,即化学语言——这是学生进入化学科学殿堂的必备工具。可以说不会化学语言,你就看不懂化学书,也无法理解化学的内容。化学作为一门科学,积累了人类对宏观世界化学现象的科学思维。化学语言作为一套符号系统才使化学科学思维在形式性上达到极致。

第一,化学用语是提高化学科学思维确定性和比较性的形式手段。由于自然语言带有明显的歧义性而且是模糊的,每一科学真理为了能被了解和确证,必须赋予人人知晓的外形。例如“氧”这个词就有歧义性,是氧元素还是氧气,而符号语言则以 O 和 O₂ 分别表示这二者。

第二,化学用语为化学科学思维从普遍性和深刻性上把握化学现象的本质提供保证。科学思维凭借抽象性来把握事物带普遍性的本质。抽象性这一功能是由形式性来保证的,而形式性的这一保证又是由符号来提供的。这是因为表示本质的形式必须是简单的、精密的

^① 刘仪. 对初中化学学科特点的再认识[J]. 内蒙古教育, 1999(5)

和确定的。而符号是最能表现这些特点的。例如,一个化学方程式反映了一个化学反应的本质,是对隐藏在错综复杂、扑朔迷离的现象背后的本质的一种抽象,在普遍性上它包括了自然界中不论何时何地所发生这一变化,在深刻性上它抛弃了各种纷繁离乱的现象,将其“精髓”昭示出来。把这一化学现象本质的确定性和抽象性通过一个化学方程式就能十分简单、精确地表示出来,显示了一种科学的美。

第二节

高中化学的教育价值及地位

高中化学与其他学科相比,有着它特有的教育价值和学科地位,对学生的成长发挥着重要作用。

一、高中化学的教育价值

1. 化学学科要帮助学生树立科学的发展观

第一,通过化学学科知识的学习,使学生认识到面对信息时代、经济全球化,化学教育要树立学生终生发展的意识,尊重学生个性的发展,这是化学教育面临的一个非常重要的问题。与时俱进,体现化学教育内容的时代性。时代性,即化学教育能反映时代特征,能反映科技发展、经济发展、文化发展的方向。努力做到“立足于学生适应现代生活和未来发展的需要”,让学生更好地去体会化学对人类发展的重要意义,帮助学生树立科学的发展观。

第二,化学学科应该重视学生的全面发展,面向全体学生,尊重和发展学生的个性。引导学生正确地了解科学过程,了解科学方法,了解科学、技术和社会的关系,学会科学思想、养成科学精神、形成科学态度,树立正确的世界观、价值观和科学观,提高科学素养。

2. 化学教师要关注学生的学习过程,让学生学会学习

第一,教师转变教育观念,转变教学方式,促进学生学习方式的转变,在新的学习方式中实现人文素质的培养,教学方式的转变是为了促进学生学习方式的转变,转变为发现学习、探究学习、合作学习、研究性学习等新的发现型学习方式。学生只有在这样的学习过程中

才能凸现出观察、发现、探究、研究、交流、讨论、归纳等认识活动,形成能力。

第二,在重视基础知识和操作技能的基础上,更重视学生能力培养,而在传授知识和技能的同时,重视科学态度、学习方法及兴趣的培养;重视了启发学生思维,培养学生思维能力、观察能力、实验能力及自学能力。

3. 化学学科帮助学生树立辩证唯物主义思想

第一,通过原子、分子层次认识物质及其变化,使学生进一步认识物质世界,理解世界是物质构成的,物质又是千变万化的,但物质是永恒的,一种物质变成另一种物质,从而形成辩证唯物主义世界观。

第二,化学学科本身充满着辩证唯物主义思想方法,分子、原子、质子、中子、电子等可以树立学生的物质无限可分的辩证唯物主义物质观;通过氧化与还原、化合与分解、溶解与结晶等内容树立学生的对立统一的观点;通过原子结构示意图等内容说明学生理解量变到质变的规律;通过酸、碱、盐、氧化物间的相互关系以及碳和碳的化合物之间的衍变关系培养学生的联系转化的观点……总之,在化学教学中主观能动地进行辩证唯物主义教育,有利于学生树立正确的世界观,用辩证唯物主义的思想方法来分析问题、解决问题。

二、高中化学的地位

化学是一门实用的学科,它与数学、物理等学科共同成为自然科学迅猛发展的基础。化学的核心知识已经应用于自然科学的各个区域,化学是创造自然,改造自然的强大力量的重要支柱。目前,化学家们运用化学的观点来观察和思考社会问题,用化学的知识来分析和解决社会问题,例如,能源问题、粮食问题、环境问题、健康问题、资源与可持续发展等问题。

1. 化学学科与人类健康^①

化学是调节生命过程和提高人体素质的重要手段。

^① 邱道骥. 化学哲学概论[M]. 南京:南京师范大学出版社,2007:204-205

生命活动是最复杂的现象。在长期进化过程中,人体已经形成一个高度自我调节的开放系统。化学物质通过人体的吸收和排泄而处于大循环中,影响着人体的结构和功能,并反应在人体的各种素质上。化学物质进入人体后,不仅起营养作用,还起调节、控制作用。人的生病和治病、衰老和疲劳以及脑活动与神经传导等,无不与化学物质有关。缺少维生素会加速老化,乳酸在肌肉内积累就会使人感到疲劳,钙离子水平能调节视觉变化等。在人体内,既有有机物,也有无机物;既有生物大分子,又有金属离子。它们可以使一些生命物质启动或抑制,形成连锁式的化学反应和相应的生命过程,从而表现出各种各样的功能。

蛋白质是一类很典型的生物大分子。生命体内几乎所有的化学反应都是酶蛋白催化的,肌肉的收缩运动依赖于蛋白质分子的相互作用而协调运作,蛋白质还具有作为氧载体和保护人体不受外界入侵的作用,神经系统的功能也依赖于蛋白质对外界刺激的鉴别、传递和扩大的作用,激素蛋白质综合地控制着各种细胞的生长活动。

人的生物素质与社会素质是相同的,生物素质转化成社会素质后才能显示出更大的意义。在这种转化中,化学因素的作用是不可忽视的,有些新的激素类化合物就能治疗起因于心理紊乱的精神病、性病和生殖系统疾病等。健康的身体和饱满的情绪往往联系在一起。

人体的物质素质和精神素质是相互影响的,人体内存在着许多相互回馈的化学作用机制,起着控制和调节局部乃至全身的作用。所以,研究人体生命过程的化学作用机制,具有重大的理论意义和实际意义。

依据化学观点,人体只不过是许多化合物的有机组合,人体恰似一个盛大的反应容器,体内默默地进行着大量的复杂有序的化学反应。自然界天然存在的 92 种化学元素中,在人体内已经发现 81 种。人体必需的常量元素有 11 种(如表 1-1),占人体总重量的 99.95%,其余微量元素共占约 0.05%。表 1-2 列出了部分人体重要必需的微量元素所占人体总质量。对人体有毒害作用的元素有 Be、Bi、As、Tl、Sb、Cd、Pb 等。^①

① 章福平. 化学与社会[M]. 南京:南京大学出版社,2007:38