

中学教学法丛书



XUE
FA

CONGSHU

中学化学教学法

杨先昌 编著

湖北教育出版社

中学教学法丛书

中学化学教学法

杨 先 昌 编著

湖北教育出版社

说 明

本书第一版由湖北人民出版社出版，现改为湖北教育出版社出版，特此说明。

中学教学法丛书
中学化学教学法
杨先昌 编著

湖北教育出版社出版 湖北省新华书店发行
咸宁地区印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 9印张 177,000字
1983年5月第1版 1983年5月第1次印刷
印数：1—38,200

统一书号：7306·14 定价：0.74元

出版说明

教学法是研究教学规律的一门科学，是教育学的一个重要分支。提高教学质量，贵在得法。为帮助广大中、小学教师不断改进教学方法，提高教学质量，更多更快地为祖国的“四化”培养人材，广东、广西、湖北、湖南、河南五省（区）人民出版社共同协作，决定以较好的质量、较快的速度编辑出版《中学教学法丛书》和《小学教学法丛书》各一套，计分中学语文、英语、历史、地理、代数、几何、三角、物理、化学、生物、体育，小学语文、数学、自然常识、音乐、美术、体育等共十七册，并于一九八一年九月以前出齐，在全国发行。

教学有法，但无定法。这两套丛书的出版，由于时间仓促，未能在五省（区）广泛征求教育工作者的意见，兼采博取各家之长，因此，疏漏谬误之处在所难免，切望同志们提出批评建议，以便再版时补充订正。

一九八一年元月

目 录

第一章 绪论	1
§ 1—1 中学化学教学法的任务及其主要研究对象	1
§ 1—2 中学化学教学法和其他科学的联系	3
§ 1—3 中学化学教学法的研究方法	5
第二章 中学化学教学的目的要求和内容	9
§ 2—1 中学化学课程的教学目的和要求	9
§ 2—2 中学化学课程的教学内容	11
§ 2—3 中学化学教材的编排体系	15
§ 2—4 国外中学化学教材简介	18
第三章 中学化学教学工作的方法	24
§ 3—1 对化学教学方法的基本要求	24
§ 3—2 培养独立工作能力的启发教学	26
§ 3—3 培养思维能力的几种具体的讲授法	28
(一) 综合法(29) (二) 假说法(30) (三) 比较法(32)	
(四) 比喻法(33) (五) 给概念下定义(34)	
§ 3—4 电化教学	35
§ 3—5 现代教学技术简介	38
(一) 教学技术现代化的发展道路(38) (二) 现代教学工具	
的广泛使用(39) (三) 教学技术现代化的主要趋势(40)	
第四章 中学化学实验	42

§ 4—1	化学实验教学的重要意义和作用	42
§ 4—2	演示实验	44
	(一)演示实验的意义和要求(44) (二)讲解和实验结合的 几种方式(46)	
§ 4—3	实验作业(边讲边实验)	47
§ 4—4	实习作业	49
	(一)教师要具体作好准备工作(50) (二)实验习题的几种 类型(50)	
§ 4—5	观察能力的培养	52
§ 4—6	化学实验技能的培养	56
	(一)实验操作技能的培养(56) (二)使用仪器技能的培养 (58)(三)使用药品技能的培养(59) (四)培养学生绘制实 验装置简图的能力(60)	
第五章	辩证唯物主义观点教育	61
§ 5—1	马列主义认识论是教学过程的哲学基础	61
§ 5—2	重视培养学生辩证唯物主义观点	62
§ 5—3	不断批判化学科学中的唯心论和形而上学	66
§ 5—4	化学教学中的历史主义	69
第六章	中学化学教学工作的组织	72
§ 6—1	制订化学教学工作计划的意义和依据	72
§ 6—2	化学教学工作计划	73
	(一)学期(学年)计划(73) (二)单元(课题)计划(74) (三) 课时计划(教案)(75)	
§ 6—3	化学教师备课的基本要求	79
§ 6—4	化学课堂教学分析	84
§ 6—5	学生化学成绩的考核	86

第七章 中学化学概念的教学法.....90

§ 7—1 学生掌握化学基本概念的一般情况与问题.....90

§ 7—2 学生学习和掌握概念的特点.....92

(一)学生掌握概念都是从对象的感性认识和实践活动中开始的(92) (二)学生掌握概念的过程,也是一个反复感知—理解的飞跃过程(92) (三)学生学习的概念都是前人经验的总结,是现成的(93)

§ 7—3 培养学生掌握化学基本概念的一些有效途径.....94

(一)充分利用演示实验,从实践中引出概念(94) (二)讲授化学概念要力求准确严格(95) (三)要分析概念之间的联系和区别(95) (四)要注意概念的系统化(96) (五)要重视语言在概念教学中的作用(97) (六)要注意概念的巩固、深化和发展(98)

第八章 中学化学计算的教学法102

§ 8—1 学生掌握化学计算技能的一般情况与问题102

§ 8—2 化学计算的种类104

(一)有关化学量的计算(104) (二)根据化学方程式的计算(104) (三)有关分子式的计算(104) (四)有关溶液的计算(104) (五)有关气体体积的计算(104) (六)化学基本理论中的有关计算(104)

§ 8—3 培养学生计算技能的一些有效途径105

(一)明确化学计算的根据(105) (二)讲清化学量在化学计算中的特殊意义(106) (三)分析题意,层层上推,逐步培养学生的审题能力(107) (四)有关计算和分析结合的问题

题(108)(五)启发学生分析事物的内在联系,找出解题的关键(109)(六)要提倡一题多解,才能更有效地培养学生的解题技巧(110)(七)有关反应物过量问题的计算(112)(八)组织“正误练习”,使学生从比较中正确掌握计算方法(114)

第九章 化学基础理论的教学法117

§ 9—1 化学基础理论在中学化学教学中的地位
和作用117

§ 9—2 化学基础理论的教学原则118

(一)教师要尽可能使基础理论的讲解具有形象性(118)

(二)教师要尽可能使基础理论的讲解富有论证性(120)

§ 9—3 讲授基础理论示例—核外电子排布的初步知
识122

第十章 工业生产知识的教学法130

§ 10—1 化学工业生产知识的教学内容130

§ 10—2 化学工业生产知识范围131

§ 10—3 工业生产课的组织原则134

(一)化学理论知识是工业生产的基础(134) (二)学生工业

生产基本原理的知识是逐渐形成的(134) (三)应在理解

化学生产实质的教学实验基础上,使学生学习化学生产知

识(134) (四)充分利用直观教具,课内外各种教学形式和方

法相互配合,是保证生产知识讲授质量的重要手段(134)

§ 10—4 工业生产课示例—接触法制硫酸135

第十一章 物质的教学法138

§ 11—1 化学课中物质的分类及其知识范围138

§ 11—2 物质知识内容的讲授顺序140

§ 11—3 物质的性质和结构141

§ 11—4	物质的制法·····	143
§ 11—5	物质在自然界的存在状态和用途·····	144
§ 11—6	物质讲授法示例①硫酸的性质②氢气·····	146
第十二章	有机化合物的教学法·····	150
§ 12—1	有机化学教学的目的和任务·····	150
§ 12—2	有机化合物的知识内容和系统·····	154
§ 12—3	有机化合物教学的特点·····	157
§ 12—4	有机化合物教学示例—甲烷的教学分析·····	160
第十三章	中学化学实验室·····	165
§ 13—1	中学化学实验室·····	165
	(一)对中学化学实验室的基本要求(165) (二)化学实验 室的主要设备(166)	
§ 13—2	中学化学实验室的管理·····	173
	(一)仪器、药品的选择和管理(173) (二)药品的分类和 排列(175) (三)药品保管的方法(176)	
§ 13—3	实验室发生意外事故的救护措施·····	178
第十四章	自制简单仪器和药品·····	180
§ 14—1	自制仪器和药品的意义·····	180
§ 14—2	自制仪器的方法·····	184
	(一)加热器具的自制(184) (二)气体实验仪器的自制 (188)(三)改进的铝整流器(190) (四)一种多用途的电 化学实验装置(191)	
§ 14—3	化学药品的自制·····	194
	(一)废干电池的综合利用(194) (二)废硫酸的综合利用(制 FeSO_4)(195) (三)用破热水瓶胆制备硝酸银(197) (四)从 草木灰中提取三钾盐(198)	

§ 14—4	土酸碱指示剂的制备·····	200
§ 14—5	利用其他化学药品制备试剂·····	202
	(一) 碱式碳酸铜的制备(202) (二) 制取催化剂(202) (三)	
	硫化氢发生粉制法(204) (四) 氧化汞的制备(204) (五) 黄	
	磷(白磷)(205) (六) 氢氧化钠(205) (七) 硝酸(206) (八)	
	氯化铜的制备(206) (九) 氯酸钾的制备(207) (十) 氧化铜	
	的制备(207) (十一) 电解熔融的氯化钠制取金属钠(208)	
第十五章	中学各类型实验选例·····	210
§ 15—1	阿佛加德罗常数的测定·····	211
§ 15—2	中和热的测定·····	214
§ 15—3	纸上层析·····	216
§ 15—4	分子量的测定—蒸气密度法·····	219
§ 15—5	氨氧化制硝酸的演示实验·····	221
§ 15—6	铝热剂的演示实验·····	222
§ 15—7	温度对化学平衡移动的影响·····	222
§ 15—8	接触法制硫酸的演示实验·····	224
第十六章	幻灯机在化学教学中的应用·····	228
§ 16—1	幻灯机的一般结构和原理·····	229
§ 16—2	白昼用教学幻灯机的制作·····	231
§ 16—3	利用幻灯演示不同类型的实验·····	238
	(一) 利用幻灯演示电化锈蚀实验(239) (二) 利用幻灯演示	
	电解食盐水实验(240)	
§ 16—4	幻灯片的制作·····	242
附录一	化学常用字·····	245

附录二	常见的同位素及其相对丰度	248
附录三	酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	250
附录四	常见离子的颜色	251
附录五	主要盐类在水中的溶解度	252
附录六	常用 pH 值指示剂表	253
附录七	一些弱电解质的电离常数	254
附录八	酸液和碱液的百分浓度和比重值对照表	255
附录九	常见化合物的俗名	256
附录十	一些有机化合物的燃烧热 (25℃, 1 大 气压)	258
附录十一	重要有机物之间的系统反应关系	259
附录十二	各种阴阳离子的简易鉴别	260
附录十三	某些物质在水里的溶解度表	262
附录十四	常用的物理常数	267
附录十五	国际制(SI)词冠	268
附录十六	某些元素的原子半径	269
附录十七	四种核反应	270
附录十八	几种物质的熔点、溶解热、沸点和汽 化热	271
附录十九	物质的临界温度和临界压强	272
附录二十	几种常用电解质的介电常数	273

第一章 绪 论

§ 1—1 中学化学教学法的任务及其 主要研究对象

中学化学教学法是一门探讨中学化学教学规律的专业性的教育学科。

它的任务在于揭示化学教学过程本质和规律，研究和探讨传授化学科学基础知识、培养化学基本技能并对学生进行政治思想教育的最适宜的原则和途径。

既然中学化学教学法是研究中学化学教学规律的一门教育学科，所以它的主要研究对象应包括中学化学教学的目的和要求(为什么教?)、化学学科的内容和体系(教什么?)、化学教学的方法和组织(怎样教?)以及学生学习化学的过程(怎样学?)等。

中学化学教学法的任务在上述几方面的研究对象中，是由许多个别任务具体地体现出来的。例如：

(1) 在中学化学教学目的和要求方面：中学化学教学法的任务是根据党的教育方针，中学总的培养目标和教学任务，结合化学学科的特点，并考虑到各学科和其他各科教学工作的相互联系，确定化学教学目的和要求，确定它在完成学校

教学任务总的链条中所处的地位；它还应研究化学教学目的和要求在各部分和各章节中的具体体现，并使它在整个化学教学过程中形成一个前后联系的有机的统一体。

(2) 在化学学科的内容和体系方面：中学化学教学法的任务，是根据中学的培养目标，化学科学发生发展的规律和已达水平，国家国民经济和技术发展的水平和要求，学生的知识水平和认识能力，以及和其他相邻学科的联系和分工，研究培养学生独立工作能力和掌握化学基础知识的发展规律；确定中学基础知识和基本技能的内容范围；确定化学学科应有的体系，各年级和各章节的具体内容和系统；研究编写中学化学教学大纲、教科书和教学参考书等；研究确定上述各点的基本原则，并根据优秀教师先进经验和教育实验材料，加以不断改进和提高，以适应四个现代化的需要。

(3) 在化学教学的方法和组织方面：化学教学法的任务首先应大力加强研究培养学生独立工作能力的启发教学，培养他们思维能力的几种具体讲授法(如综合法、假说法、比较法、比喻法等)，总结和揭示优秀教师好的教学方法和教学组织形式，以便学生能更好地掌握系统的化学基础知识，提高他们分析问题和解决问题的能力。

(4) 在学生的学习情况和过程方面：化学教学法的主要任务，是在于研究和探讨学生学习化学过程中的心理过程的发展规律，影响这些学习规律的因素和条件，找出培养学生独立工作能力，发展对化学的兴趣的各种有效途径和优良的学习方法。

通过以上分析，中学化学教学法的任务的各个方面是密

切不可分割的。特别是学生学习化学过程的规律和效果是研究学科的内容体系和教学方法组织的依据，也是检验其正确性的尺度。

因此，化学教学法在实际解决某一问题时都是将上述几个方面联系起来加以考虑。

总之，化学教学法的研究范围既包括教师的教，也包括学生的学，既有教学工作的方法和组织，也有教学工作的任务和内容，也是所有这些的联系和统一。

§ 1—2 中学化学教学法和其他科学的联系

作为科学的中学化学教学法也和任何科学部门一样，和其他一些科学部门存在着联系。其中特别是和马克思列宁主义哲学、教育学、心理学、化学以及和物理学、物理教学法等具有最密切的关系，下面分别扼要加以说明：

(1) 马克思列宁主义哲学，是化学教学法的理论和方法论的基础。辩证唯物主义的一般规律对化学教学法的研究具有指导作用，离开了辩证唯物主义的指导，将导致教学法工作中的严重谬误。

(2) 教育学

教育学中的教学论是研究各科教学的一般规律，它是从各科教学的具体规律中抽象概括出来的，对各科教学来说是共同的东西。

化学教学法不仅要研究这些一般规律在化学教学中的具体表现形式，还必须揭示由于化学教材的特点、学生的年龄

和知识水平而存在的怎样教学和教育特殊规律。

(3) 心理学

为了有效地进行教学工作,教师应运用心理学中的成就,即关于知觉和观察、想象和观念,记忆、思维和语言的规律,以及学生个性的形成的规律等等。另一方面,研究化学学习的心理过程,也可进一步揭示心理学的一般规律,以丰富和发展心理学。只有把教师的活动和学生的反应相比较,才不难揭示出在学生头脑中发生了怎样的过程;也不难揭示出教师的教学活动在学生的学习规律中起怎样的决定和影响作用;从而使我们能比较容易地判断教师教学活动的正确性及其程度如何,这正是化学教学法研究对象的一个主要方面。

(4) 化学

化学教学法是建立在化学学科基础上的一门教育科学。化学科学的建立和发展,直接影响到化学教学法的建立和发展。化学学科的内容和体系也必须考虑到化学科学的内容和体系,并使它和教学规律及要求结合起来。化学科学上的新成就也必然要在化学学科的内容和教学方法方面得到适当的反映。例如,在目前中学化学教材中有关物质结构的知识内容,较之二十年前有很大不同。在初中化学里,就简单介绍了组成物质的微粒,如分子、原子、质子、中子、电子,以及原子中有核、核外电子分层排布的初步概念。在高一,则比较系统、比较集中地讲原子结构、分子结构、晶体结构的初步知识。到高二,主要是运用和巩固已学过的结构知识,在个别地方有所扩大。结构知识贯穿在整个中学化学教材之中,在程度上比过去教材有所提高,改变了过去玻尔行星轨道的

讲法，渗入量子力学的初步观点。

又如，化学实验的新技术，象纸上层析、阿佛加德罗常数的测定等，也都引入化学教材，以便尽快地用先进实验技术训练学生，提高他们的实验操作技能。

(5) 物理学

在学科的内容上，化学和物理学有很多共同的或必须彼此互相联系的问题。例如，在中学物理和化学教材中，有关气体定律、物质结构、电解、电池和金属等，有很多相同和紧密联系的内容。在培养实验操作技能和实验教学法的研究中，化学教学法和物理教学法具有很多的共同特点和规律性。

由上所述，化学教学法和其他各门科学，也和各科教学法具有密切的联系和共同性。从这些联系中，可以看到：化学教学法问题的正确的科学的解决，要根据化学科学的发展规律和已达水平，在化学教学的具体事实材料基础上，用辩证唯物主义哲学的观点，并仔细考虑到教育学、心理学的原理和其他各科教学法的经验和成就，创造性地进行研究，才有可能达到预期目的。

§ 1—3 中学化学教学法的研究方法

中学化学教学法研究的基本任务，就是把马列主义、毛泽东思想的普遍原理，同我国社会主义人民教育的具体实践相结合，对化学教学工作的重大问题进行研究和探讨，对丰富的实践经验进行理论的总结和概括，从而认识和掌握化学教学工作的客观规律，为改进教材教法和教学手段，提供可靠的理论根据。

科学研究方法，这是为确定合乎规律的联系、关系和从属性以及为确立科学理论而获取科学情报的办法。任何认识过程，其中包括对教育现象和事实的认识过程的结构，都包括有两种水平的研究——经验水平和理论水平。应当根据这一点来决定有关选择研究方法的问题。

对教育现象和过程的经验水平的认识，意味着对在研究过程中所得到的教育事实进行积累、挑选、对比，思想上的分析综合及数量和质量上的加工整理。在这种水平上，广泛采用观察询问方法，以及对学生活动结果和学校的各种文件进行研究。下面仅就研究方法中如何总结教学经验和开展教育实验作一扼要介绍。

(1) 如何总结教学经验，特别是先进教师的经验，对于化学教学法的发展，对于认识在教学过程中的新的规律，具有十分重大的意义。

总结教学经验的目的在于揭示教学过程的规律，说明化学教学法的理论，并指导化学教师的工作。总结经验的过程就是要分析教学工作获得良好成绩的原因和条件，找出工作中的错误和缺点，在不同的经验中找出共同的规律。

教学经验的总结，主要通过两种途径，教育调查研究和教育实验。总结经验时，一定要坚持实事求是，从实际出发的原则。我们无论总结自己的经验或总结别人的经验，都要注意统计数据，不要只找几个典型事例拼凑完事。典型事例在经验总结中是需要的，没有统计数据，也不易得出科学的结论。

教育调查是根据研究问题的要求，从广泛的范围内搜集大量的事实材料，通过分析研究，得出一定的结论。