

中学化学教材教法

刘 知 新

北京师范大学出版社



中学化学教材教法

刘 知 新

北京师范大学出版社

内 容 提 要

本书是北京师范大学化学系“中学化学教材教法”课程现用教材。全书共分十四章。每章都注意从现行中学化学教学大纲的要求出发，运用教育学与现代化学教学论的一般原理，结合化学学科的特点，探讨某些教学规律；对有关中学化学教学的目的、理论、任务、方法等作了较详细的论述。并附有教案示例、化学晚会、一题多解示例。本书可作为高等师范院校“中学化学教材教法”课程的教材。

本书可供高等师范院校化学系学生、中等学校化学教师学习和参考。

中学化学教材教法

刘 知 新

*

北京师范大学出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京通县燕山印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：7.125 字数：140千

1983年11月第1版 1986年4月第3次印刷

印数：47,501—65,500

统一书号：7243·148 定价：1.00元

前 言

中学化学教材教法是高等师范院校本科生的一门必修课，是继教育学、心理学和化学专业基础课之后开设的。1980年教育部颁发的该课程的教学大纲规定，课程的目的是“使本科生初步掌握化学教学法的基础知识和基本技能，培养他们探讨中学化学教学规律和从事中学化学教学工作的初步能力，为将来独立担任中学化学教学和进行教学研究打下一定的基础。”

中学化学教材教法课，对于缺乏中学化学教学实践经验的师范生来说，是一门引论性的入门课，通过该课程的学习和规定的实践作业，使他们从教学论思想上明确一些问题，从理论与实际的结合上去认识中学化学教学的常规与发展趋向，并在备课、上课以及其他教学基本功的训练方面有所受益；对于一部分有教龄的师范生来说，该课程将力图从总结经验、探讨某些教学规律以及开阔教学研究的思路等方面给予启迪。部颁教学大纲规定的课程目的，对于所有师范生学习教材教法课程都是必需的。由于种种因素的限制，在目前情况下，必须进行艰苦的努力，方有可能完成教学大纲规定的上述目的。

为了在北京师范大学化学系重新开设这门课程，作者曾于1980年春写出《化学教学法》（初稿）。当时的意图是为本科生学习和研究中学化学教学规律提供线索，力求做简要的阐述与探讨，并提出一些有待深入研究的课题。因此，在《初

137154

稿》中采取尽量从理论观点上提出问题、讨论问题并选取必要的典型教例的写法；建议本科生在学习时，应当努力确立正确的教育观点，了解主要的、基本的教学方法，积累典型的教例，关心国内外教育动态，以及加强教学实践观念等。总之，要以人民教师的姿态和心情来学习这门课程。

上述教材经过教学实践，并承蒙兄弟院校和教研部门的同志提出宝贵意见，应出版社之约，作者根据部颁教学大纲的精神，对《初稿》进行了较大的修改，并以《中学化学教材教法》书名问世，欢迎广大读者给予批评指正。

应当指出，化学教学法是一门年轻的边缘学科，尚处于亟待开拓发展、充实提高的阶段，许多重大课题均有待于开展教学实验，运用教育心理学的研究成果，从化学学科的特点出发深入探索。这是有志于化学教育事业的广大同志的共同心愿。作为这支队伍中的一员，作者愿意为此做出微薄的贡献。

本书各篇章可选作高等师范院校的讲授教材，为了适应不同读者的需要，作者有意识地介绍一些材料，而不受该课程时数的限制。

部颁教学大纲中规定的实验，另行编著出版，本书不列入。

作 者

1981年10月

目 录

前 言	
结 论	1
§1 中学化学教学法的任务和研究方法	1
§2 中学化学教学法在我国的建立和发展	4
研究与实践	12
第一章 中学化学课程的设置和内容	14
§1-1 化学课程的设置与教学目的	14
§1-2 化学课程的内容和结构	21
§1-3 化学课程的研究要项	28
研究与实践	29
第二章 中学化学教学的特征和要求	30
§2-1 中学化学教学的特征	30
§2-2 中学化学教学的原则	32
研究与实践	35
第三章 现代中学化学教学法简述	36
§3-1 课堂教学法	36
§3-2 实验室教学法	42
§3-3 个别教学法	54
§3-4 电化教学法	55
研究与实践	60
第四章 中学化学课堂教学的结构和类型	62
§4-1 中学化学课堂教学的一般结构	62
§4-2 中学化学课堂教学的主要类型	66
研究与实践	73
第五章 化学知识与技能的考核	74

§5-1 考核化学知识与技能的依据和评定标准	74
§5-2 考核化学知识与技能的方法	76
§5-3 化学试卷分析	84
研究与实践	88
第六章 化学教师的备课和课堂教学分析	89
§6-1 化学教师备课的基本要求	89
§6-2 化学课堂教学分析	95
研究与实践	99
第七章 中学化学课外活动	100
§7-1 开展化学课外活动的意义	100
§7-2 中学化学课外活动的内容和形式	101
研究与实践	103
第八章 化学基本概念的教学法	105
§8-1 化学基本概念的系统 and 分类	105
§8-2 化学基本概念的教学要求	111
研究与实践	118
第九章 化学用语的教学法	119
§9-1 化学用语在化学教学中的特殊意义	119
§9-2 化学用语的内容和编排体系	120
§9-3 化学用语教学的一般要求和原则	123
研究与实践	133
第十章 化学原理的教学法	135
§10-1 化学原理在中学化学教学中的地位	135
§10-2 化学原理的体系和内容	139
§10-3 化学原理的教学特点和要求	144
研究与实践	147
第十一章 元素化合物知识的教学法	148
§11-1 元素化合物知识的内容和意义	148
§11-2 元素化合物知识的教学特点	150
§11-3 元素化合物知识的教学要求	152

研究与实践	156
第十二章 有机化合物知识的教学法	157
§12-1 中学有机化学教学的目的	157
§12-2 有机化合物知识的内容和系统	158
§12-3 有机化合物知识的教学特点和要求	159
研究与实践	164
第十三章 化学习题的教学法	166
§13-1 化学习题在化学教学中的作用	166
§13-2 化学习题的内容和类型	166
§13-3 化学习题教学的一般要求	173
研究与实践	177
第十四章 中学化学总复习	179
§14-1 化学总复习的任务和特点	179
§14-2 化学总复习计划的制订	180
§14-3 化学总复习的形式和方法	182
研究与实践	183
附录 I 教案示例	184
附录 II 化学晚会	198
附录 III 化学习题一题多解示例	208

绪 论

§1 中学化学教学法的任务和研究方法

中学化学教学法是研究中学化学教学规律的一门科学。它的研究对象是中学化学教学的全过程。中学化学教学过程是师生协同进行的一种特殊形式的认识过程，其基本任务是遵循国家规定的培养目标，按照学生的认识特征，有计划地、系统地掌握化学基础知识和基本技能，发展智力、培养能力和形成科学的世界观。因此，中学化学教学法的任务是：以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导，研究中学化学教学中教与学、学与用、掌握知识与培养能力、智能发展与世界观的形成等多对矛盾之间的辩证关系，以揭示中学化学教学过程的本质和规律，寻求进行教学工作的最佳方案和途径。

在中学化学教学中，怎样做才有利于全面地贯彻执行教育方针，切实提高教学质量？怎样确定课程内容和编著教科书？选择怎样的教学形式和方法，才有利于学生智力的发展和能力的培养？怎样充分发挥学生在教学过程中的主体作用和教师的主导作用？怎样把教材、教法和学法，以及课内和课外各项教学活动更有效地融合到培养人才这一目标上来？等等，都是亟待深入研究的重大课题，

在新的历史时期，为了适应实现四化的需要，为了恰当地反映化学科学巨大发展对基础教育的要求，就必须对中学

化学教学的目的和要求（教学目标）、中学化学学科的内容和体系（教学内容）、中学化学教学的组织和 方法（教学形式和教学方法），以及中学生学习化学的心理过程（认识特点和学习方法）等一系列问题，结合教学实践给出新的科学结论。每位教师总在以自己的实践来回答关于“为什么教”、“教什么”、“怎样教”，以及引导学生“怎样学”等教学问题。中学化学教学法正是在广大化学教师教学实践的基础上，从理论的高度对这一系列问题进行科学分析和概括。

中学化学教学的规律是客观存在的。凡是在教学实践中行之有效的教学方案、教学形式和教学方法，从其基本点上考察，总是符合学生的认识规律的。譬如，突出化学实验在教学中的地位 and 作用，采取让学生多观察实验现象、多动手操作、多结合实验事实进行分析综合等形式和方法，有利于学生手脑并用，把学生的积极性和主动性集中到理解现象的本质与形成概念及实验技能上。事实证明，这样做的教学质量较高。

研究中学化学教学法要认真学习、借鉴外域的经验，坚持教学实践，结合化学教学的实际运用辩证唯物主义认识论和自然科学方法论，以不断提高教学理论水平。我国的教育家林励儒针对提高师范教育的质量著文指出：“研究教学法应以科学史及科学研究法为根据。科学史是人类认识这一类事物的经历；而科学研究法正是对这类事物的最有效的认识方法；那末，教学法当然要从此导引出来，方有理由。舍此将流为空谈。”^[1]

[1] 见：“师范教育问题随笔”，《教育研究》，1，1979。

革命导师列宁明确指出：“从生动的直观到抽象的思维，并从抽象的思维到实践，这就是认识真理、认识客观实在的辩证的途径。”^[2]这是关于人类认识规律的精辟总结，也是关于科学史的理论概括。中学化学教学过程就是在这一认识论指导下的一种特殊形式的认识过程。自然科学方法论是关于自然科学一般研究方法的规律性的理论^[3]，具体研究过程中的一般方法包括：观察、实验、科学抽象以及数学方法等。这些方法是在中学化学教学过程中经常被采用的。

中学化学教学法采用的研究方法，主要是教学经验总结、观察法、测验法和实验法。一般言之，教育研究的方法均适用于中学化学教学研究。研究教育问题可以采用哪些方法，已有专文介绍，^[4]此处从略。

教学经验总结，这是最常用的、便于实施的一种方法。在实践中，结合亲身体验或研究有关资料，进行提炼、分析，抽出其中带普遍性的、规律性的结论。采用这种方法，要在全面分析的基础上，选准要总结的课题，力求深入。

观察法，这是被广泛采用的一种方法。是直接观察教学过程，然后进行分析研究的一种方法。如进行观摩教学或就某项教学实验效果进行观察了解，以得出必要结论。观察时可以使用仪器，以如实地记录教学情况。

测验法，是检查和评定教学效果时常用的一种方法。为了对教学情况做到有个准确的、全面的评价，往往借助于测

[2] 见：《列宁全集》，第38卷，第181页，人民出版社，1959年第1版。

[3] 参看：《自然辩证法讲义》（初稿），第226页，人民教育出版社，1979年第1版。

[4] 参看：李秉德，“教育研究必须讲求科学的研究方法”，《教育研究》，1，1979。

验。测验可采用笔试或口试，也可以进行操作测试。测试中的困难主要是拟订测试标准。为了取得可靠的数据，测试工具要符合两个标准：效度和信度，即测试工具应当是有效的和可靠的。^[5]

实验法，这是根据一定的教育理论，按照研究的目的，有计划地控制某些条件，变更某些条件（实验因子）进行教学实验，从而获得科学结论的一种方法。通常多采用单组法^[6]，即在一个教学班施加某一个或几个实验因子，然后测量其相应产生的变化，从而确定实验因子的效果。

§2 中学化学教学法在我国的建立和发展

中学化学教学法是一门年轻的科学。它是在近代化学科学建立之后，随着生产与中学教育的发展而逐步形成和发展起来的。

近代化学经过十七世纪的波以耳，十八世纪的罗蒙诺索夫、普利斯特里、杜勒、拉瓦锡，直到十九世纪初年的道尔顿等人的努力，方形成系统化的科学^[7]。

在我国，近代化学科学知识的传播晚于西欧和日本。据考证，近代化学传入我国约在十九世纪四十年代^[8]。化学教

[5] 参看：潘菽主编，《教育心理学》，第483—488页，人民教育出版社，1980年第1版。

《世界教育概览》，吕千飞、张曼真等译，第190—208页，知识出版社，1980年第1版。

[6] 参看：李秉德，“教育实验法简介”，《教育研究》，5，1979。

[7] 参看：袁翰青，“近代化学传入我国的时期问题”，《中国化学史论文集》，第261—262页，三联书店出版，1956年第1版。

[8] 见[7]，第260—269页。

育则肇始于1865年。是年，清朝政府于上海设立江南制造局，该局为训练所需要的人才，在初开办时即附设机械学堂，以教授有关制造方面的科学知识，化学为当时教授的科目之一^[9]。1867年，京师同文馆增设算学馆^①，教授天文、算学、化学、格致等科。该馆修业年限为八年，化学为第七年的课程^[10]。

为介绍科学知识和供给学堂教学需要的课本，1867年江南制造局附设翻译馆译述科技著作。应当指出，在译述化学著作和推动近代化学知识在我国的传播方面，徐寿（1818—1884）做了大量工作。他在江南制造局担任了17年的编译工作，译著了百卷以上的科学书籍，其中影响最大、曾风行三四十年的《化学鉴原》（1872年初版，共六卷）是一部讨论普通化学的书，讲基本理论和重要元素的性质；又如《化学鉴原补编》（1882年初版，共七卷）是一部专讨论无机化合物的书；《化学鉴原续编》（1875年初版，共二十四卷）是一部专讲有机化学的书；《化学考质》（1883年初版，共八卷）是一部讲定性分析的书；《化学求数》（1883年初版，共八卷）是一部讲定量分析的书；等等。徐寿是我国近代化学的启蒙者^[11]。从徐寿的译述开始，我国有了一套系统的元素名称，他对于最普通的元素和习见的气体以外的元素，“巧妙地应用了取西文第一音节而造新字的原则”^[12]来命名，为元素命名建立了基础。他在介绍化学知识时还注意了近代科

[9] 见：戴安邦，“近代中国化学教育之进展”，《化学》，9卷下册，1945。

[10] 见：吴宣易，“京师同文馆略史”，《中国近代教育史资料》上册，第121—128页，人民教育出版社，1961年第一版。

[11]、[12] 见：袁翰青，“徐寿——我国近代化学的启蒙者”，《中国化学史论文集》，1956年。

学的特点——系统性和实践性，全面地把近代化学主要部门传入我国。

徐寿与爱好科学的几位友人发起成立的“格致书院”（1875年前后，成立于上海，类似科学会，为了开讨论会和讲演会之类而设的机构），为我国化学教育做了一点先驱的工作。该书院开始向听讲人做一些示教实验。我国用实验方法来进行化学教学，大概是从十九世纪八十年代开始的^[13]。

在这一时期，兴办的新式学堂虽大都设化学课程，但其教学范围极为有限，化学课程在教育制度上既无地位，其重要性也少为人知。当时教授化学的方法与教授四书五经相同，注重个别研习，学生不分科别，也无等级，教者仅照书“逐段讲解”。间有一二示教实验则视为非常惊奇之事，学生实验，尚无其事。^[14]

1896年，清朝政府下令，京师以下以至各省、州、县皆设学校。1898年京师大学堂成立，这是我国的第一所现代大学（今北京大学）的前身。1902年，京师大学堂附设“师范馆”，这是我国第一所师范大学（今北京师范大学）的前身。1902年颁布各级《学堂章程》，1905年废科举。这些措施对新式教育在我国的兴起，对于近代科学教育的形成和发展是有利的。仅以1903年颁布的《奏定中学堂章程》中关于物理和化学学科的规定来看，基本要旨还是比较明确的，并专门提出了实验的意义和作用。该章程规定：“讲理化之义，在使知物质自然之形象并其运用变化之法则，及与人生之关系，以备他日讲求农工商实业及理财之源。其物理当先讲物理总

[13] 见：袁翰青，《中国化学史论文集》，第274、292页，1956年。

[14] 见：戴安邦，“近代中国化学教育之进展”。

纲，次及力学、音学、热学、光学、电磁气；其化学当先讲无机化学中重要之诸元质及其化合物，再进则讲有机化学之初步，及有关实用重要之有机物。凡教理化者，在本诸实验，得真确之知识，使适于日用生计及实业之用。”^[15]

1911年以后，陆续颁布了学校令、学校实施规程、课程标准等。新式教育在这一时期的特征是制订了系统的制度和章程，学校数和学生数迅速增加；各科科目已分班教授。但因受师资条件和仪器设备的限制，各级学校使用最多的教学方法为讲演法。上课时，教师照书讲解，学生默坐静听，教师于讲演时提问题让学生思考答复者已甚少，做实验以有助于学生了解者，更难一见。^[16] 这种状况延续到十九世纪二十年代。恽代英曾著文指出过：“……供给常识，造成丰富的人生兴味的中小学自然科学，我们并不反对。但是象今天中小学没有仪器标本，仅仅教授学生一些简单枯燥的原理原则，使学生觉得比学古文还没有兴味”。^[17] 尽管如此，由于五四运动的推动，西方科学知识的传入大大增加了，学校里的科学教育加强了，群众性科学团体陆续组织起来了，一般性的科学刊物也诞生了，如1919年北京高等师范刊行了《数理杂志》、《博物杂志》和《理化杂志》。由于实施科学教育与宣传介绍的结果，外国著名的科学家如达尔文、赫胥黎、牛顿、爱因斯坦、道尔顿、居里夫人、拉瓦锡以及门捷列夫等的名字及他们的主要贡献，也很快地为一般知识青年所熟

[15] 见：舒新城，《中国近代教育史资料》中册，第511页，人民教育出版社，1961年第一版。

[16] 见：戴安邦，“近代中国化学教育之进展”。

[17] 见：《中国青年》周刊第七期，1923年12月1日出版。

悉了。不妨说，五四时期提出的“科学”口号，就是当时以移植西洋种子、促进中国科学思想为主要内容的文化启蒙运动的显著标志。^[18]我国现代化科学教育的研究，大体上也是从这一时期开始的。

这一时期，为了适应培养中等学校师资的需要，北京高等师范学校的理化部于1923年发展为物理系和化学系。为补救在职教师专业训练方面的缺陷，各地曾先后举办暑期讲习会。如最早的有南京东南大学1923年办的暑期学校，1924年及1926年清华大学联合中华教育改进社与中国医药会办的科学教员暑期讲习会，其中皆有化学组，讲习内容为：（1）普通化学讲授及实验；（2）化学教授法讲演及有关化学教学问题（如化学设备、教材、教法、课本等）的讨论^[19]。这些讲习活动，对于推动教师研究教材教法，交流化学教学法方面的经验起了积极作用。

1932年北京高等师范学校正式开设“中等学校化学教材教法”课程。1934年全国颁行《中等学校理科教员暑期讲习会办法大纲》，并指定公私立大学与各省教育厅举办。于是，学校教育开设专门课程培养师资，各地举办暑期讲习会培训在职教师，初具制度。当时讲习内容注重（1）化学之新发展（约占25%）；（2）化学教学法及教材之研究（约占50%）；（3）化学实验及设备之研究（约占25%）。每日授课三小时，讨论实际问题四小时^[20]。从中可以窥见我国化学教学法形

[18] 参看：鲁宝重，“‘五四’在中国科学运动中的意义”，《北京师范大学学报》（自然科学版），3，1959。

[19] 见：戴安邦，“近代中国化学教育之进展”。

[20] 见：戴安邦，“近代中国化学教育之进展”。

成初期的梗概。

1934年颁行《中学化学设备标准》，对于各地学校扩充化学设备很有推动。高中化学设备较为齐全，初级中学设备较差。国内玻璃仪器与无机试剂等均已生产供应。由于化学设备的逐渐充实，可供教师演示与学生实验的需要，对于充实与发展中学化学教学法起了显著作用。由于设备的改善，推动了教学方法的改进，除了讲演法以外，还兼用实验法。

在抗日战争时期和第三次国内革命战争时期，科学教育事业受到战火的影响。在国民党统治区，广大化学教育工作者克服了各种艰难困苦，孜孜不倦地教育学生。在各革命根据地和解放区，由于受残酷的战争环境的限制，中等学校未单独开设化学课程^[21]，但广大教育工作者在结合实际，因地制宜，运用毛泽东同志提出的“十大教授法”（1929年12月），为普及化学科学基础知识和提高教学质量做出了贡献^[22]。

毛泽东同志提出的“教授法”是^[23]：

1. 启发式（废止注入式）；
2. 由近及远；
3. 由浅入深；
4. 说话通俗化（新名词要释俗）；
5. 说话要明白；

[21] 参看：江隆基，“边区教育的回顾与前瞻”。《陕甘宁边区的普通教育》，陕西人民出版社，1959年版。

陈元晖，《中国现代教育史》，人民教育出版社，1979年第1版。

[22] 参看：教育科学研究所筹备处，《老解放区教育资料选编》，第21、23、37、55、112页，人民教育出版社，1959年版。

[23] 见：《毛泽东同志论教育工作》，第165页，人民教育出版社，1958年第一版。