

HUAXUE KETANG JIAOXUE
JINENG XUNLIAN

中小学教师
继续教育用书

化学课堂教学技能训练

沈鸿博 主编



东北师范大学出版社

中小学教师继续教育用书

HUAXUE KETANG JIAOXUE
JINENG XUNLIAN

■ 东北师范大学出版社
长 春

责任编辑：张 山

封面设计：张 山

出版：吉林出版集团

各 分 社：吉林出版集团

发 行 所：吉林出版集团

印刷：吉林出版集团

中小学教师继续教育用书

教师用书

化学

吉林出版集团

(130021)

7485847

2003.11

www.cbn.com.cn

www.cbn.com.cn

吉林出版集团

吉林出版集团

吉林出版集团

化学课堂教学技能训练

■ 主 编 沈鸿博

(吉) 新登字 12 号

☐ 出版人: 贾国祥

☐ 策划编辑: 杨 华 唐东梅

☐ 责任编辑: 孙 伟

☐ 封面设计: 未 名

☐ 责任校对: 孙 爽

☐ 责任印制: 栾喜湖

中小学教师继续教育用书
化学课堂教学技能训练
沈鸿博 主编

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 138 号 (130024)

电话: 0431—5695744 5688470

传真: 0431—5695744 5695734

网址: <http://www.nenu.edu.cn>

电子函件: Chubs@ivy.nenu.edu.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春市绿园区教育工会印刷厂印刷

1999 年 8 月第 1 版 2000 年 7 月第 3 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 8 字数: 193 千

印数: 18 000 — 28 000 册

ISBN 7 - 5602 - 2420 - 2/G · 1354 定价: 9.00 元

出版说明

历史将翻开新的一页，人类即将跨入 21 世纪。21 世纪是充满机遇和挑战的世纪，是一个科学技术更加发达，竞争更加激烈，社会对人的素质要求更高的世纪。提高人的素质的关键在教育，振兴教育的关键在教师，只有造就一支高素质的教师队伍，才能满足 21 世纪教育发展的要求。而建立和完善适应 21 世纪需要的中小学教师继续教育制度，则是造就高素质中小学教师队伍的根本措施。

1998 年 6 月，国家教育部师范教育司制定并印发了《中小学教师继续教育课程开发指南》（以下简称《指南》）。《指南》对中小学教师继续教育的教学内容和课程体系作了原则规定，对现阶段中小学教师继续教育提出了基本要求，这标志着我国中小学教师继续教育教学内容和课程体系的确立。

我们组织编写的这套教材是以《指南》为指导，按《指南》所规定的课程和内容要求而编写的。我们目前出版的这些教材，大部分都是《指南》中规定的必修课。根据中小学教师继续教育开展的情况，我们还将陆续组织编写出版《指南》中规定的其他教材。

在教材编写过程中，我们认真汲取了“八五”期间全国各地

开展中小学教师继续教育的宝贵经验,坚持从中小学教师队伍建设需要和中小学校的实际出发,力求反映先进的教育思想、教育理论,反映最新的学科知识发展动态、教育教学改革实践和研究成果,反映现代教育技术和先进教学方法,在确保科学性的前提下,进一步突出了教材内容的针对性、实效性、先进性和时代性,体现了中小学教师继续教育的特点和要求。

由于时间仓促,加之中小学教师继续教育教材建设尚处在起步阶段,缺乏足够的经验,缺憾之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教,并在研究和探讨方面与我们进行更多的合作。

希望本教材能对广大中小学教师完善自我,提高自身素质,顺利地跨入 21 世纪,助一臂之力。

东北师范大学出版社

1999 年 7 月

前 言

《中学化学课堂教学技能训练》一书是依据《中小学教师继续
教育课程开发指南》文件，并结合《高等师范学校学生的教师职
业技能训练大纲》的要求，面向中学化学教师而编写的自学教学
用书。其目的是强化教师职业技能，特别是化学课堂教学技能。本
书结合现行《化学》课本及省内化学教学实际，提出各类化学知
识的结构、教学目标、教学模式、教学技能训练等内容，供化学
教师及高师院校化学专业毕业生进行课堂教学技能训练使用。

本书共分八章。第一、二章是课堂教学技能训练的指导理论，
第三、四、五、六、七章是各类化学知识的教学模式及课堂教学
技能训练方法，第八章是化学课堂教学技能训练效果的测验及评
价。全书各章节分别结合各类化学知识的大量具体的教学实例，提
出编者在教学技能训练方面的基本观点，以便教师从化学教学实
际出发，不断总结课堂教学技能训练的经验，提高化学课堂教学
质量。

参加本书编写的人员有赵宁（第一、第二章），杨向荣（第三
章），董淑丽、闫兆东、杨玉伟（第四章），赵大川（第五章），徐
洁（第六章），宿爱华（第七章），王秀红、沈鸿博（第三、五、八
章）。全书由沈鸿博、毛正文统稿。

由于时间紧迫，书中内容难免有不妥之处，希望读者提出改进意见，以便进一步修订。

编者

1999年5月

目 录

第一章 化学教学技能训练的理论基础/1

- 第一节 化学教学的系统结构和理论基础/1
- 第二节 化学教学过程的设计原则和方法/11
- 第三节 化学教学过程中教与学的设计/15
- 第四节 微格教学基本理论简介/18
- 思考与练习/21

第二章 化学课堂教学基本技能/22

- 第一节 教学语言技能/22
- 第二节 提问技能/27
- 第三节 板书技能/32
- 第四节 导课技能/36
- 第五节 讲解技能/40
- 第六节 变化技能/42
- 第七节 强化技能/46
- 第八节 演示技能/49

第九节 结束技能/50

思考与练习/51

第三章 化学用语知识课堂教学技能训练/53

第一节 化学用语知识结构图及其应用/53

第二节 化学用语知识的教学目标/57

第三节 化学用语知识难点的训练/59

第四节 化学用语知识的教学模式/66

思考与练习/71

第四章 化学基本概念和基本理论课堂教学技能训练/72

第一节 化学基本概念和基本理论的知识结构图及其应用/72

第二节 化学基本概念和基本理论的教学目标/79

第三节 化学基本概念和基本理论知识点的训练/84

第四节 化学基本概念和基本理论的教学模式/93

思考与练习/98

第五章 元素化合物知识课堂教学技能训练/100

第一节 元素化合物知识结构图及其应用/100

第二节 元素化合物知识的教学目标/105

第三节 元素化合物知识点教学技能训练/116

第四节 元素化合物知识的教学模式/120

第五节 元素化合物知识课堂教学技能的训练/122

思考与练习/128

第六章 化学实验课堂教学技能训练/129

- 第一节 化学实验的类型及技能的内容/129
- 第二节 化学实验技能的教学目标/132
- 第三节 化学实验技能点的训练/136
- 第四节 化学实验技能的教学模式/177
- 第五节 化学实验课堂教学技能的训练/179
- 思考与练习/184

第七章 化学计算课堂教学的技能训练/186

- 第一节 化学计算技能的内容/186
- 第二节 化学计算的教学目标/191
- 第三节 中学化学计算中思维能力的培养/195
- 第四节 化学计算课堂教学技能训练/213
- 思考与练习/218

第八章 优秀化学课堂教学技能的评价与分析/219

- 第一节 化学课堂教学技能的测量/219
- 第二节 化学课堂教学技能的分析/224
- 第三节 化学课堂教学技能的评价/227
- 思考与练习/235

主要参考文献/237

第一章

化学教学技能训练的 理论基础

第一节 化学教学的系统结构 和理论基础

一、化学教学系统结构

(一) 结构要素

所谓化学教学就是教师通过教学设计,运用教学媒体进行的以构建化学专业人才心理结构为核心的教学活动,以及通过教学对教学对象心理结构的完好状况进行测量、检验、评价等活动的总称。由此可见,化学教学系统的结构要素是教师、学生、媒体和环境(见图1-1)。



图1-1 化学教学系统
结构要素图

在教学实践中,教师进行教学设计,选择设计依据,确定培养目标与教学目标的关系,教学目标与构建人才心理结构的关系,心理结构的检验、教学测量及教学评价之间的关系等,均可结合这个结构要素图进行分析。

(二) 结构系统

向化学教学系统中输入的化学知识、教学方法和原则等，统称为化学信息。进入系统内的化学信息经过人的大脑进行处理，此过程称为信息加工。加工后的信息存入大脑之中，称为信息贮存。如果将贮存的信息提取，用以解决生产、生活、科研中的实际问题，此过程称为信息输出。由此，形成了化学信息的输入——加工——贮存——输出这样一个复杂的人工开放系统（见图 1-2）。

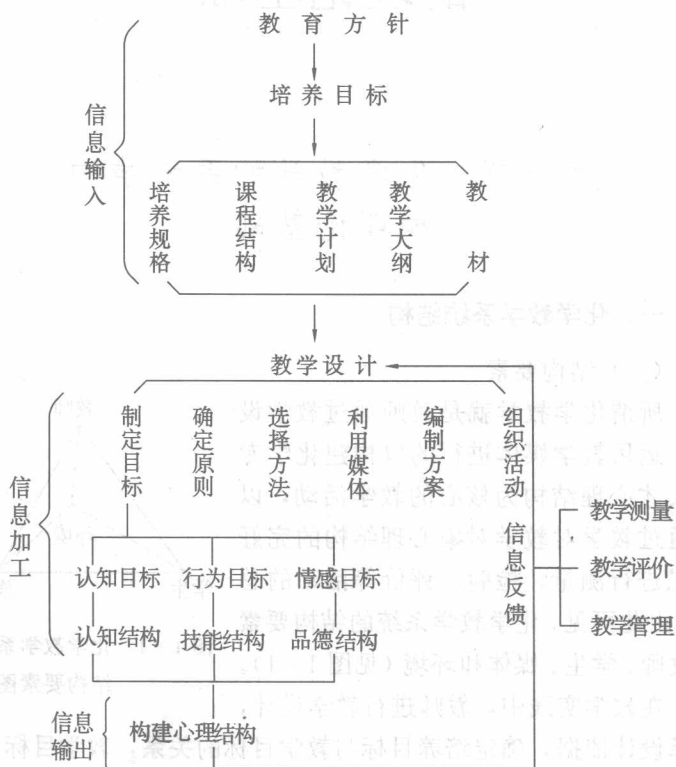


图 1-2 化学教学系统结构图

(三) 结构与功能

要理解化学教学系统工程的结构与功能,必须具备五种观念,即结构观念、层级观念、过程观念、功能观念和环境观念。

1. 结构观念。化学教学系统是由各要素相互联系而组成的一个有活力的统一体,该统一体的结构有多种描述方式,传统结构模式可见图 1-3,未来的结构模式可见图 1-4。

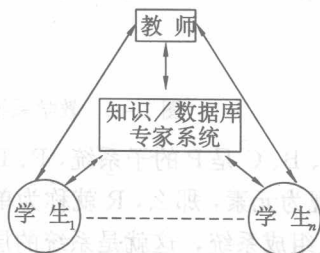
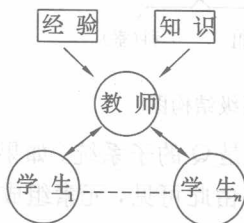


图 1-3 传统结构模式图

图 1-4 未来结构模式图

图 1-3 与图 1-4 的结构功能不同。前者是以教师为中心向学生传授化学信息,因此,教师信息量大小、教学的方法和原则等对学生的学习效果及发展会产生直接影响;后者是以信息库为中心,学生可依据自身的基础、需要随时随地从信息库中提取各种信息,这就充分体现了学生的主体性。两种模式的结构不同,会产生两种不同的功能。

图 1-3 与图 1-4 的本质区别在于师生关系的变化。未来结构模式中,学生获取化学知识信息可以直接从数据库中得到,数据库的背后是一个专家群体在工作,而教师的主要任务是指导学生如何运用数据库或信息库,以加大学生吸取信息的含量。教师可以根据学生的基础、爱好的不同,给予不同的指导,以充分实现因材施教。

2. 层级观念。化学教学系统作为一个较大的系统,是由若干层次不同的子系统构成的,且子系统与子系统、子系统与母系统

之间相互联系、相互制约。化学教学系统的层级结构见图 1 - 5。

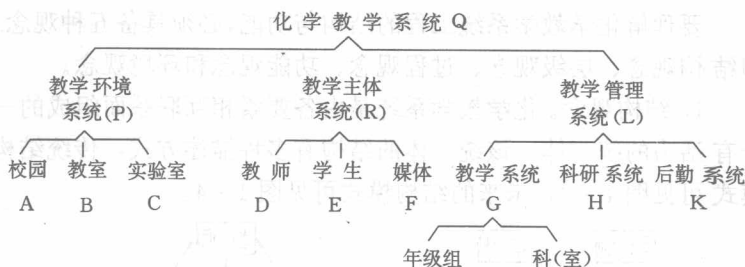


图 1 - 5 教学系统的层级结构图

A、B、C 是 P 的子系统，P、R、L 是 Q 的子系统。如果将 D、E、F 视为元素，那么，R 就称为单体。由此可见，元素组成单体，单体又组成系统，这就是系统的层级结构。

上述化学教学系统，从不同的分类依据出发，可以有不同的层级分类图。

不论何种层级分类，都与系统结构有关。不同层级中的元素或单体，都会有自己的结构方式，且无论何种结构方式，元素、单体、系统间的制约关系是永远存在的，即元素发生变化，必然会影响单体，同样，单体发生变化又会影响系统。这一切将会由系统的对外功能显现出来。

3. 过程观念。系统的运行过程是由一系列状态组合而成的，如化学教学过程是由教学设计、教学实施和教学评价三种状态组合而成。教学实施状态中的主要形式，即课堂教学的运行过程又可分为组织教学 (w_0)、提问 (w_1)、导言 (w_2)、讲授新课 (w_3)、巩固练习 (w_4) 和布置作业 (w_5) 等状态，此过程状态变化可见图 1 - 6。

假设一节课的寿命期是 50 分钟，组织教学时间是 $t_0 \rightarrow t_1$ ，复习提问时间是 $t_1 \rightarrow t_2$ ，在中学化学课堂教学中该时间一般为 8~12 分钟，导言时间是 $t_2 \rightarrow t_3$ ，课堂教学的准备状态由 $w_1 \rightarrow w_3$ ，也就是

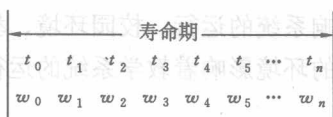


图 1-6 课堂教学过程状态变化图

通过提问将学生从旧知识状态引入做好接受新知识的准备状态；讲授新知识的时间是 $t_3 \rightarrow t_4$ ，在中学化学课堂教学中该时间一般是 25~30 分钟，课堂教学的状态由 $w_3 \rightarrow w_4$ ，即学生通过这一阶段时间的教学，从原有认知结构状态进入新的认知结构状态，如此下去直至 t_n 时的 w_n 状态。

上述过程的状态变化，都与系统结构中各元素的活动有直接关系，可见过程中的状态变化与层级、结构是分不开的。

4. 功能观念。化学教学系统具有传授化学知识、培养能力、造就人才的功能组织。所谓功能组织，就是由若干个功能点所组成的功能团。例如，教师有教的功能，学生有学的功能，教学媒体有载运化学知识的功能，而由教师、学生、媒体三个功能点形成的功能团，称之为教学系统的功能组织。

在教学过程中，各种不同状态显示出来的功能有不同的称谓，如：教学过程的初始阶段有输入化学信息的功能，此处的功能被称为目标；当化学知识信息进入系统内，发挥进行转化的功能时，便被称之为效能；在过程结束之后，由输出端输出的信息，具有解决问题的功能，此为系统性能或结果。

系统功能只有在系统运行起来之后才会表现出来。系统功能有大有小，有最佳状态也有低能状态。为使教学系统的功能始终处于最佳状态，系统首先应有一个良好的结构；其次，结构各层次之间要有良好的制约机制，以使各功能点的工作效率达到最佳点，为此要认真挑选各结构要素，做到保质保量。

5. 环境观念。环境是系统周围各种条件、因素的总和，它们

的属性和变化将影响系统的运行。校园环境、教学条件、师生作风等作为教学系统的环境影响着教学系统的运行,影响着教与学的质量。

总之,系统的结构、层级、过程、功能及环境等观念是相互联系、相互影响的一个有机的观念体系。

二、化学教学的理论基础

化学教学研究的核心,是运用系统科学的原理,构建化学专业人才的心理结构。从总体上看,化学专业人才的心理结构是以化学知识信息为核心建构的,知识信息的传输要受信息论、系统论及控制论的指导,也就是说,教师的教和学生的学也必须受“三论”的支配和作用,只有这样才能使教学设计、教学实施和教学管理统一在一个整体之中,充分发挥该系统功能的作用,最终实现培养化学专业人才,培养满足未来社会需要的合格学生的目的。

人才塑造的关键在于将已有的、不完善的心理结构构建成适应社会需要的完好的心理结构,完成这项任务的理论基础是结构主义教学理论。

(一) 结构主义教学理论

1980年,瑞士心理学家皮亚杰(Jean Piaget, 1896~1980)发表题为“结构主义教学”一文之后,人们开始重视他的主张。他认为“认识发展的过程是一个内在结构连续的组织 and 再组织”。这里提到的“内在结构”就是结构主义教学观点的核心。从此之后,世界各国(英国、美国、加拿大等)建立起各种研究中心,以结构主义理论为基础研究教学论、学习论和课程论,并着手对课堂教学进行改造。

那么,结构主义教学理论的基本观点有哪些呢?主要可概括为以下几点:

结构主义学习论认为,获得认识的过程是一个生成(或构建)过程,对此每个人都有自己特殊的构建方式。结构主义学习论还认为,知识的应用过程,是由多种操作行为分段完成的。

结构主义教学论认为,学生头脑中存在着原有的认知结构,新概念进入头脑之后,要同原有认知结构的相关点发生联系,经过同化、顺应、调节、转化、变换等过程,新知识进入原有认知结构组织之中,使原结构得到扩展、更新,并产生新的认知结构。

在认知结构不断变化的过程中,人的技能结构、品德结构也在相应地发生着变化,直至形成一个完好的心理结构。因此,结构主义教学论主张,首先调查每个学生头脑中具有的认知结构(称为原有认知结构),针对不同学生的不同心理结构进行教学。

结构主义教学理论主张从学生心理结构的实际出发,对不同心理结构的学生采取不同的教法,这是符合辩证唯物主义思想观点的,是科学的。

(二) 构建心理结构的过程

1. 认知结构的形成过程:建立知识点,形成知识链,组成知识网。

结构主义认为,学生头脑中的认知结构形成的关键是通过一个一个概念形成之后,概念与概念之间形成概念关系图,此图便是认知结构的骨架。教师每讲授一个概念(或一组概念)可视为是一个知识点的建立。其建立过程可简述为:感觉——记忆——理解——思维——形成知识点——知识点的应用。

有了一个知识点再去建立第二个知识点,就一定要借助第一个知识点。对于知识点之间联系的建立,结构主义认为可通过“认知平衡状态”的变化来实现。具体可见图 1-7。 C_1 可视为一个学生头脑中存在的,但却是不完善的概念,因此, C_1 只能解释片面的不完善的事实 R_1 。如果有人给出另一个新的事实 R_2 时, C_1 便不能解释清楚,只有 C_2 才能解释 R_2 ,也能解释 R_1 ,这样学生