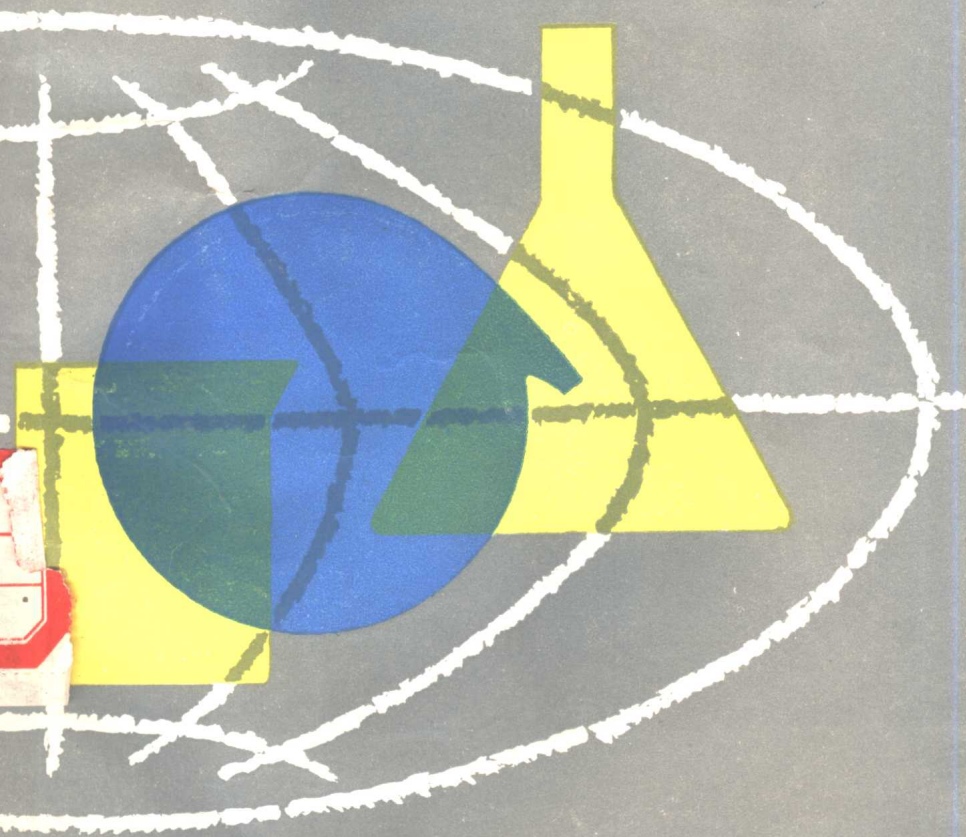


现代世界

化学教学概况

上海教育出版社



XIANDAI SHIJIE HUAXUE JIAOXUE GAIKUANG

现代世界化学教学概况

A. 科恩荷莎

C.N.R. 拉奥 编

D.J. 韦丁顿

梁英豪 译

上海教育出版社

Chemical Education in the Seventies

Edited by

A. Kornhauser

C. N. R. Rao

D. J. Waddington

1980 1st Edition

**International Union of Pure and Applied
Chemistry Committee on Teaching of Chemistry**

现代世界化学教学概况

A. 科恩荷莎

C. N. R. 拉奥 编

D. J. 韦丁顿

梁 英 豪 译

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 江苏启东印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9 字数 195,000

1987 年 4 月第 1 版 1987 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—3,000 本

统一书号: 7150·3867 定价: 1.60 元

内 容 简 介

本书由国际纯粹化学和应用化学联合会化学教学委员会编辑出版，是一本介绍世界化学教育的专著。它介绍1973—1977年40个国家的大、中学化学教育改革的情况，反映70年代世界化学教育的概况和改革的经验。本书内容包括初等和中等学校阶段教育、学院和大学阶段教育、化学和密切联系的工业方面的训练以及化学和社会等部分，涉及课程、教学内容、化学实验、联系实际、教师培训、教学方法和教学技术等方面的情况。除包括逐个国家化学教育的情况外，还有由世界著名的化学教育家撰写的两篇综合概括和论述的文章。

本书供中学化学教师、高等院校化学教师、师范院校化学系师生和化学教研人员阅读参考。

目 录

译者序	1
序	14
前言	16
世界化学教育的变革	19
各国的报道*	42
● 阿根廷	42
● 澳大利亚	45
● 奥地利	53
● 比利时	62
● 巴西	66
● 加拿大	70
● 捷克	79
● 丹麦	83
● 埃及	88
● 联邦德国	92
● 芬兰	100
● 法国	109
● 民主德国	117

* 原著有 40 个国家的报道,这里译了 38 个。

●希腊	123
●匈牙利	125
●印度	129
●印度尼西亚	136
●爱尔兰	140
●意大利	144
●日本	151
●约旦	155
●肯尼亚	159
●科威特	165
●马来西亚	171
●荷兰	177
●新西兰	184
●尼日利亚	191
●挪威	197
●西班牙	200
●斯里兰卡	206
●瑞士	209
●泰国	213
●突尼斯	217
●土耳其	220
●联合王国	224
●美国	235
●苏联	243
●南斯拉夫	249
●为明日发展的今日面临的 挑战.....	262

译者序

本书介绍 1973—1977 年期间世界上 40 个国家化学教育的课程、教学内容、化学实验、化学和社会、教师培训和教学技巧等方面的一些情况，代表这个时期里世界化学教育变革和发展的概况。

在 60 年代后期和 70 年代初期，世界上有的国家掀起了科学教育的现代化运动，1973—1977 年正是这个运动继续开展的时期。本书文章里介绍的内容，有的还涉及 70 年代初期和后期的一些情况。可以说，这个时期世界化学教育的发展概况代表 70 年代化学教育的发展情况。

我国的一些化学教育或科学教学杂志，没有系统地介绍过国外化学教育的情况。这本书全面而大量地介绍世界上一些主要国家的化学教育情况，包括介绍单个国家的文章，以及两篇综合概括和论述的文章。这些年来，我们许多学校的教师也在进行化学教学改革，在掌握了国外化学教育的一些情况后，我们可以把自己的经验和问题跟国外的经验和问题作比较，了解国外化学教育的趋势，就可以站得高一些，从全世界背景的角度上来探讨这些问题，对增强我们改革的信念，吸取国外先进的经验，提出进一步改革的方向，可能会有一些帮助。下面扼要地介绍我们比较关心的这个时期化学教育在课

程、教学内容、化学实验、化学和社会、教师培训和教学技巧等方面的一些概况。

一、课程方面

(一)在化学教育现代化上继续下功夫。如芬兰的文章提到,使化学教学现代化的指导原理是,给学生一幅范围广泛的图画,说明化学是一门精密科学,它的重要意义,它的最新研讨方法,它的成就和它的实际应用。科威特的文章里提到,它们国家已使学校化学课程得到发展并现代化,发展的基本特点是编写学生和教师用的课本和实验课本;装备实验室;准备教具;训练教师。看来,有的国家要在教学内容、研讨方法、实验室、教具和培训师资等方面做到现代化。在教学内容方面,包括加强原理,介绍新成就,采用新的教学方法和联系实际等。随着世界范围内新技术革命的发展,这股潮流是不可阻挡的。

(二)注意培养能力。在肯尼亚的文章里,提到要让学生获得思维的技巧,获得的能力是知识、理解力、应用分析和评价,这些能力是通过在理论概念、实际的实验、测量和计算等活动而获得的。科威特的文章提到通过问题解决法来发展学生的智力。本书编者之一科恩荷莎在文章里提到,内容目的和过程目的是一个重要的问题。教育理论强调过程目的,而化学家通常把内容目的放在首要地位。

(三)初中一般不单设化学科,而是在理科课程里讲一些化学知识。高中一般都单设化学科。许多国家都开设不同程度的高中化学课程。例如,奥地利有的学校高中化学教学分两种课程,就是所有学生都要学习的基础课,以及对化学特别有兴趣的和要进一步学习化学知识的学生学习选修的化学课。有些学校根据成绩把学生分成两组,水平低的组只学习基础

问题，而水平高的组学习较复杂的问题。苏联过去只有一种程度的课程，而在这期间在特殊的学校的选修班和化学小组里开设了加强的化学课程。许多国家出版了多种课本，供学校选用。如联邦德国的中学化学课本有 20 多种供选用。阿根廷正在用的中学课本有 3 种，正在印刷中的有 2 种以上。目前，世界上只有少数国家在初中单设化学课，在高中只使用一种课本。这是一个值得研究的问题。

(四)有的国家发展跨学科课程。如美国的文章提到，自 1973 年后，作了更多的努力在跨学科方向上去扩展化学。美国编了一套《跨学科方法化学》(IAC)，分基础部分、无机化学、有机化学、物理化学、环境化学和核化学等单元。除了化学教学使用以外，物理和生物教学都可以选用其中的个别单元。南斯拉夫的文章提到一个特有的变革是趋向跨学科的研讨方法。

(五)课程是一个本国的产物。在发展中国家，曾比较广泛地采用过美国和英国的 CBA、CHEM study 和纳菲尔特等课本，但许多国家不久总结了经验教训，认为应该编写有本国特色的课本。如印度的文章说，非常值得称赞的是，不遵循别处所发展的较容易的但不怎样令人满意的采用课本的途径，而是由卓越的化学家和教育家组成几个组来携手合作，编写具有独特面貌的 9—12 年级的课本。泰国的文章提到不照抄另一国家任何特有的课程，而是编写本国的课程。怎样既吸取外国有用的经验，博取各国之长，又根据本国实际的经验，编出具有本国特色的课本，是一个重要的问题。

(六)成立课程评价组织。有的国家，如科威特，在课程研究中心的组织内成立一个委员会来评价和发展课程。委员会的成员包括来自大学和教育部科学和教育专家。研究计划

包括化学课程标准研究,检验标准,意见动态表等。本书编者之一韦丁顿说,课程能不能被学生理解,教材是否正确地反映课程编订者的目的,最重要的评价者常常是教师和学生。

关于评价的目的,评价的标准,评价的组织,评价的方法和评价的对象,都是我们迫切需要研究的问题。这是抵制片面追求升学率的重要措施之一。

另外,个别国家反映课程负担过重。如印度的文章提出,新发展的一个令人不安的特征是中学化学新课程已经使学生负担过重。

二、教学内容方面

教学内容的变革,主要表现在化学理论内容和描述化学内容的消长和相互关系上。许多国家在这个时期大大加强了化学理论。如苏联的文章提到,在8—9年级,学生根据电子理论来掌握化学键理论以及根据周期律、物质结构的理论和电离理论来学习典型的和极其重要的元素和它们的化合物;有机化学方面更多的时间和努力放在研究反应的机理、立体化学和各种化学键上。并且说,中学教学教育最重要的新发展之一是教学内容变得较深并在更现代的水平上介绍。芬兰的文章里说,没有组织过的详细的材料,即许多个别化合物的描述已被删除,而被范围广泛的化学原理取代,并背离定性化学,转到强调定量化学。土耳其的文章谈到化学大纲的六条特征,其中第二条(目的在于显示决定物质特征的原子和分子间的力)、第三条(强调化学能量和化学平衡的概念)和第四条(原子结构从量子力学的观点来研讨)都是强调化学理论的,而第五条是“根据历史发展或包括周期系的重要元素来研究问题的传统的研讨方法已被摒弃”。

特别是发展中的国家,在这个时期普遍地加强化学理论。如印度的文章提到新课程的哲理是,把宏观行为跟微观即原子结构和分子结构联系起来。从较旧的化学描述的研讨方法转变到更现代的基于概念的研讨方法。强调化学理论,并且尝试保持描述化学和化学原理在整个课程内容里的联系。印尼的文章里提到,旧大纲的课题象盐的生成、分析化学、有机化学等被象原子结构、化学键、分子结构、周期性、化学平衡、酸-碱、氧化-还原反应和热力学等课题取代。

另一方面,有的在60年代后期和70年代初期在化学理论上有了提高的国家,在这个时期却显示不同程度的回摆。如美国的文章提到,提供更多的事实和描述化学已变得明显了。加拿大的文章提到,有些省的高中化学课程里,最近已经修改成包括更多描述化学,因为过去忽视这一方面。澳大利亚的文章指出,已经删除化学键理论的处理和有机化学反应机理、轨道理论的参考资料,简单分子的形状根据电子对斥力处理,反应机理局限于少数象亲电和亲核试剂。

看来,有些国家编写的某些课本的化学理论太多太深,不适于面向大多数学生,因此降低理论要求,便于更多学生学习化学。但是有的国家象美国,在新编写降低理论要求的课本的同时,还保留供将来打算升大学化学系、医学院等的少数学生学习的理论较深的课本。而在60年代后期和70年代初期没有提高理论的许多发展中国家,却在这个时期普遍地提高理论。

本书编者之一科恩荷莎,表示了她对理论和描述化学的意见。她说,我们常常遇到一个问题,要优先考虑事实还是理论,有些化学家甚至国家要求从理论回复到更多事实。我们可以看到为优秀的小班开设的包括理论百分比高的课程,也

看到为大多数学生开设的在理论方面论述很少的非常经验主义的课程。她认为, 认知目的的观点是选择化学课程内容的附加标准, 也迫切需要发展尽可能多的人的较高的认知范畴。因而事实和理论都是每个人所需的。没有事实, 化学不会是一门自然科学, 而是只有思索。没有理论, 化学完全不会是一门科学, 因为对化学性质和物质变化的原因不会有任何理解。忽视理论, 也不能作出预测。她还认为, 化学理论的发展日益趋向抽象, 而没有作很大努力去发展较高的认知范畴, 理解理论的学生数就会降低。

随着科学技术的迅速发展, 新知识越来越多, 加强讲授规范性的知识——理论是发展的趋势。但是, 让每个学生都学同样多的理论, 而不管他们将来的去向和负担, 也是行不通的。如果理论和描述化学并重, 也会造成学生过重负担。许多国家现在采取根据学生将来不同的去向而编写各种不同理论水平的课本的办法。在国际上, 这个问题经常引起争论。

三、化学实验方面

(一) 强调化学实验的重要性。各国的文章都毫不例外地强调化学实验的重要意义。如挪威的文章提到, 实验室实验经常起重要的作用。巴西的文章提到, 实验的真正重要意义是被认识了。本书编者之一韦丁顿引用了一段话, 指出实验提供一个机会, 在真实的感觉上去学习学科。高等学校学习化学必须包括实验, 并且值得去做, 做得好的实验。必须教学生区别可能从实验推导出来的和外来的(或假设)东西, 发展实验技能和判断力, 发展首创精神, 以及作出结论。

各国都采取许多措施来加强化学实验。如芬兰的文章提到, 增加指定的化学实验作业的绝对数, 并尽可能使用为特殊

课程保留的时间。南斯拉夫的文章提到在大多数的中等学校里,化学教学的实验室被更新,增加了一些演示实验,趋向做更多的实验。法国的文章提到讲课和实验作了更重要的综合的思想。荷兰的文章提到,从70年代以来,期终考试也包括实验。

但是还有较忽视实验的现象,以致造成不良的结果。在一次大学实验的会议上,所有的参加者都评论中学里缺乏实验,妨碍大学的进展。连美国的文章里也提到发生用演示实验代替学生实验的现象。发生这个问题的原因,除了对实验的作用的认识不足以外,很多是由于经费不足,缺乏仪器设备。许多国家已经用各种办法来解决这个问题。例如,印尼政府在1974年为约90%的中等学校提供实验室的充分的仪器。赞比亚编了个小册子,帮助学校生产象木架、移液管架、滴定管、试管、金属夹持器、曲颈甑等仪器。印度、泰国、肯尼亚等国家都由各地生产仪器,建立生产单位和工场。约旦已经装备汽车拖的旅行活动房屋作为化学实验室,帮助远距离的只有很少设备甚至缺乏设备的学校做实验。联合国教科文组织编写了科学教学参考书和制造价廉的科学教师仪器参考手册。

化学是一门以实验为基础的学科,教化学不做实验等于纸上谈兵,死记硬背化学现象造成虚假的学习成绩。除了解决认识问题外,看来最重要的是有关各方面狠下决心,发动群众,群策群力,制造廉价仪器设备,来切实解决这个问题。

四、联系实际方面

(一)理论跟应用的关系。本书编者之一科恩荷莎说,有人要求“保护化学科的普通教育”,但也有人批评这种观点是

“脱离社会”。她认为,化学教育首先依靠国家的社会和经济的
发展。这里有循环的关系:发展程度越高,对普通教育尤其是
化学教育的需求越高,成功的可能性越大,社会和化学的进一
步发展的机会就更多。理论和它的应用要并肩前进。新课程
要对社会的需要有现实意义,并同时清楚地反映事物在结构
上的优点和逻辑。

(二)普遍注意增强课程、教材的现实意义。美国的文章
提到 1973 年后增强了现实意义。据美国科学教育界的一些专
家反映,美国在 60 年代后期和 70 年代初期新编的科学课程
和教材,在联系实际上没有一本做得好的。在 70 年代中期,
嘉特纳博士组织编写一套《跨学科方法化学》,增强了联系
实际。

一些国家的文章都强调联系生活。例如,比利时的文章
提出,所有化学课程趋向结合日常生活的化学,显示化学在现
代社会中的重要意义。芬兰的文章提到,在 1977 年教学大纲
中强调化学在每日生活中的应用。斯里兰卡的文章提到,在
化学教学大纲里,已经尝试把化学课题和斯里兰卡的日常生
活联系起来。

不少国家强调联系环境问题。奥地利的文章提到为理解
环境问题而讨论化学的重要性。芬兰的文章提到课程里包括
环境化学。此外,一些国家还提到联系资源、材料、工业、农
业、医药、化学工艺学等。

重视基础知识而不注意联系实际,甚至认为联系实际是
可有可无的,是一个较普遍的问题。国外许多化学教育专家反
映学生对学习化学无兴趣,重要原因之一是内容不联系实际,
不知道自己周围“处处有化学”。而且,联系实际有利于巩固
和加深基础知识,二者是相辅相成的,绝不能把它们对立起

来。联系实际也是培养学生能力的一个重要途径。

五、教师培训方面

(一)新课程计划里包括教师培养的项目。美国在60年代后期和70年代初期,在CHEM study 课程的计划里包括教师培训部分,培训经费也列入整个课程的预算内。泰国的文章里提到,如果教师准备不好,即使在新课程中使用新的课本、教师指导书和仪器,也会遭受失败。必须改变教师的作用以及抛弃他们那些跟新课程的需要发生矛盾的旧有课程习惯。泰国在1976年开始推广一个名为IPST(科学和技术教育促进会)的高中化学新课程,订立了在职培训计划,主要目的有:(1)保证教师对新的教学方法抱好感的态度,(2)保证教师理解教学内容,(3)保证教师知道怎样使用包括直观教具和新的实验设备的新材料。

用惯旧课程、教材和有旧的教学习惯的教师,要他们使用新改革的课程、教材,必先让他们接受并吃透新课程、教材的编写原则,学习相应的新的教学方法以及掌握新的教学技术和仪器设备。否则,教师难以贯彻新的指导思想,教学效果会受到影响,而且也难于对课程、教材作出确切的评价。

(二)制订教师培训纲要。例如,印度订立了化学教师的培训纲要。

(三)训练教师教学技术和做实验。如阿根廷为教师开设为期一周的实验课。泰国的在职培训的讲师使用他们要求教师在课堂上用的技术和方法。教师有机会去完成他们要在课堂上辅导的实验,观察和使用录象带、录音幻灯片磁带、录音幻灯片以及实验的课堂管理、实验室安全的程序教学小册子。

(四)建立教师培训机构。如印尼建立了为科学教师在职培训课程的一个国家培训中心和九个地区中心。还有由大学和科学教师联合会办的这种机构。

(五)大学参与中学教师培训工作。如意大利政府机关、科学院校和协会注意到中学教学的改进。象的里雅斯特大学举办了为教师开设的课程,由化学系和物理系合作,给教师讲课,提供系里的实验室和图书馆设备。

六、教学方法方面

(一)发现法 个别国家如印度的文章里提到在农村教育中普遍用于科学并特别地用于化学的基于发现的研讨方法。这个方法在16所学校里试行,通过学生实验引入科学。结果是,在引起师生的热忱上得到显著的成功,而在知识的传授上是令人沮丧的。南斯拉夫的文章提到,化学教学中的探究法在中等水平教育里依然是一件希罕的事情。英国的文章里提到,还有人仍旧强调“发现学习”,而不管这个方法已经被人怀疑的事实。1981年英国的《化学教育》里曾发表过一篇《这是学校的一种新的科学方法吗?》的文章,指出学生在科学的特殊领域里做经过选择的实验,然后从实验结果得出一般结论的“发现法”,由于在很大程度上过于依赖很少学生真正能掌握的技能,并不是一种有效的学习方法。这篇文章还十分强调实验误差的影响,指出即使班级中有很大比例的中等能力的学生,还会招致失败。来我国访问的美国化学教育专家和中学化学教师,有的说发现法过于人为,不是真正的发现,不能样样都发现;有的说要做许多实验,影响教学进度;有的说需要有经验的刻苦工作的教师;有的说使用这个方法要有相应的课本。看来,国际上对发现法有不同的看法。

(二)问题解决法 南斯拉夫的文章肯定这个方法。文章提到,这是化学教学的非常适宜的方法。问题解决法近来曾在为化学教学举行的许多专题讨论会上讨论过。人们能找到问题解决法广泛的范围,从几乎跟真实的问题解决无关的化学计算到启发式问题。在这两极之间,有许多好的例子证明这个方法能教学生思索。

近年来,国外化学教育杂志上刊登过不少讨论问题解决法和介绍问题解决法经验的文章,也看到新出版的论述问题解决法的书籍。

学习国外的教学方法宜于先摸清这个方法的一些基本情况以及实施的条件和结果,然后结合自己的教学实际和经验,吸取其中有益的东西。切忌不问条件机械搬用。宜于总结和发扬我们自己行之有效的先进经验。

(三)电子计算机辅助学习 南斯拉夫的文章提到,计算机辅助学习在一些中心里发展,只缓慢地渗透进学校里,发展受到限制的一个原因是学校里缺乏计算机设备。

近年来,各国电子计算机教育突飞猛进,计算机台数成十倍或百倍地增多。但是由于种种原因,特别是缺乏合用的软件,在电子计算机辅助学习上的进展似乎不太快。但这是一个值得我们密切注意的问题。有条件的个别学校似应进行探讨和试验。

七、大学化学教育方面

(一)应用教育心理学 美国的文章提到,许多教授已认识到应用某种心理手段。特别是,在应用学习目的、自定进度学习指导和皮亚杰理论来教授化学上已经作了广泛的研究。现在普遍地认为学习目的的规范化能显著地改进学习效果。