



课程教育学丛书

化学

课程教育学

王后雄 ◇ 著



华中师范大学出版社

G633.82

2

课程教育学丛书

化学

课程教育学

王后雄 著

华中师范大学出版社

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

化学课程教育学/王后雄 著

—武汉:华中师范大学出版社,2004.3

ISBN 7-5622-2850-7/G·1508

I.化… II.王… III.化学课—教学法—中学 IV.G633.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 005078 号

化学课程教育学

著者:王后雄 ㊀

责任编辑:冯会平 王 胜

责任校对:罗少琳

装帧设计:新视点

选题设计:第一编辑室

出版发行:华中师范大学出版社

地址:武汉市珞瑜路 100 号 邮编:430079

电话:027-67867361(一编室) 027-67863040(市场部)

传真:027-67863291

经销:新华书店湖北发行所

印刷:武汉理工大印刷厂

督印:姜勇华

字数:473 千字

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:15.375

版次:2004 年 3 月第 1 版

印次:2004 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—3000

定价:23.00 元

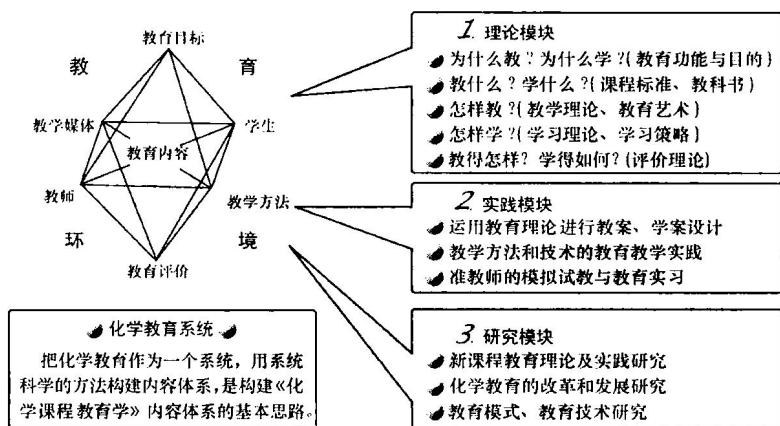


华中师大版图书,版权所有,侵权必究。

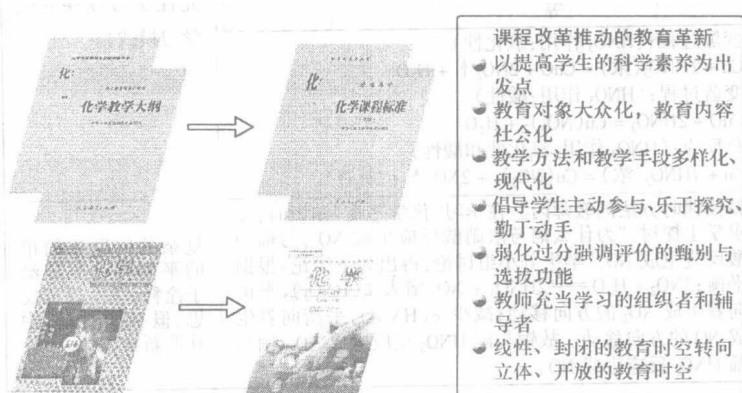
华中师大版图书,印装错误可随时退换。

课程导语

思考 1: 化学课程教育学内容有系统性、逻辑性和层次性吗?



思考 2: 新课程改革是化学教育改革的核心内容吗?



在 21 世纪,课程改革将使教育经历全面而深刻的变化。我们在审视化学教育对象、教育内容、教育方法、教育技术、教育时空、教育评价等现状的同时,只有加强自身学习,才能从容面对时代的挑战。

思考 3:教师是传授的高手,还是教师的导师?

在一所重点高级中学听平行班的 4 位教师分别讲授“铜与浓、稀硝酸反应”的 4 节课,现选取他们的教学过程及教学方法,供大家思考。

教师\教学	教学过程及教学方法				评注	
教师甲	直接给出化学方程式,并强调其重要性。 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$				“注入式”教学,学生为低层次的机械记忆性学习。	
教师乙	由熟知的 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 类推出金属与氧化性酸的反应规律:金属+氧化性酸 $\rightarrow$ 高价金属盐+低价氧化物+水,再导出铜与硝酸反应的方程式。				“启发式”教学,学生通过类比(同化)进行理解性学习。	
教师丙	[实验]引导学生做铜与浓 HNO_3 反应的实验,学生观察到:开始液体内变黑,反应速率缓慢,然后速率加快,试管液体上方有红棕色气体,最终溶液变成蓝色。 思维加工过程为(铜与稀硝酸反应的探究(略)):				“自主实验探究式”教学,学生在科学探索中获取新知识(研究性学习或探究性学习模式)。	
	实验现象	变黑	速率由慢到快	红棕色气体		溶液变成蓝色
	思维加工	生成 CuO	生成的 Cu^{2+} 或 NO_2 作该反应的催化剂,反应放热等	生成 NO_2		生成 Cu^{2+}
	变黑过程:(HNO_3 作用:氧化性) $\text{Cu} + 2\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{CuO} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 变蓝过程:(HNO_3 作用:酸性) $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 总反应:(HNO_3 作用:氧化性和酸性) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$					
教师丁	新授课时方法同教师丙。在学习“化学平衡”知识时,要求学生探讨:“为什么铜与浓硝酸反应生成 NO_2 ,与稀硝酸反应生成 NO ?”学生分小组讨论,得出如下结论:根据平衡: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$,增大 $c(\text{HNO}_3)$,平衡向着生成 NO_2 的方向移动;减少 $c(\text{HNO}_3)$,平衡向着生成 NO 的方向移动。故铜与浓 HNO_3 反应生成 NO_2 ,铜与稀 HNO_3 反应生成 NO 。				复杂的问题用简单的平衡移动原理给予诠释,学生进行反思、概括,在探讨中获取新知识。	

化学课程教育学分析:

相同的教学内容,不同的教学模式和学习方式,学生获取知识的层次高低有别。上述四种获取知识的方式反映了从初级知识发展到高级知识的实现途径。高级知识的意义,决定了学习过程应采用从问题入手获取知识,并应用所学知识来解决问题,如此反复循环,不断深化对知识的理解并提高对知识的灵活应用。

思考 4:教师应该在怎样的教学情境中进行有效教学?

在一所初中学校听课时,看到这样一种现象:两位平行班的教师分别讲授两节课(两位教师都请了 4 位同学上讲台做 4 个不同的实验),其教学目的、教学内容和教学过程基本相同,但是课堂反应却截然相反。现撷取以下课堂教学片段,供大家比较。

比较 班级	师生活动及相应反应
A 班 情况	当教师说“谁可以帮我做这个实验”时 ①学生争先恐后地举手,激动地说:“老师,我先举手,我先举手。”被点到的学生满心欢喜,上去后能自然地 and 教师交谈。 ②学生上来后,教师站在学生旁边,帮着一起找药品。 ③学生操作有误时,教师在一边随时示范,只轻声说应该这样,并不责怪。 ④下面的同学全都仔细地看讲台上教师和同学的动作,有的同学还边看边用手模仿,很安静、很认真。 ⑤当实验结果出来后,教师让做实验的同学拿下去给全班同学看一遍,就实验现象提出问题,同学之间展开讨论。
B 班 情况	当教师说“谁可以帮我做这个实验”时 ①课堂立即变得鸦雀无声,无人举手(学生很紧张),教师点名让一位学生上来后,其他同学如释重负,顿然放松。 ②学生上台后,教师远远站在一边,这位同学找药品时,下面的同学开始发笑。 ③找到药品开始操作时,教师说:“大家看好,看他的操作是否正确。” ④上面的同学紧张得直发抖,下面的同学越笑越厉害,甚至他发抖的手也成了同学笑话的理由。 ⑤这位同学做完实验下去之后,教师走过来分析刚才这位同学的错误,下面的同学立即安静下来,听教师讲解。

造成以上现象的原因是什么?两位教师选择了不同的教学方法、教学风格及不同的课堂管理方式。A班教师以“参与式”进行教学,B班教师以“监督式”进行教学。在课堂上,每一位教师都具有自己一贯的教学风格与指导方法,长期以来形成了师生之间、学生之间稳定的态度、情感与关系(心理学上称之为心理场)。这种心理场具有独特性,影响教师课堂教学和学生课堂学习的全过程。

化学课程教育学分析:

A班教师较好地应用了教育心理学知识,懂得如何更好地激发学习兴趣,缓解学生的紧张,创设了积极、协调、融洽的课堂情境。B班教师则显得太了解学生的心理,对教学心理缺乏研究,没有意识到课堂氛围在教学中的作用,课堂气氛拘谨而杂乱、冷淡而紧张。

A班是良好的、有益于教学的心理场,而B班焦虑、排斥的心理场则会给教学带来负面影响。

本书所表达的化学教育发展的最新理念将对学科课程教育的转型产生积极的促进作用,而其介绍和分析的化学教育实践模式将对现行课程与教学的实践产生一定的指导作用,同时,对提高未来化学教师专业素养也进行了有益的尝试。我们深切地期望,《化学课程教育学》教会我们选择什么?为什么选择?以及怎样发展?为什么发展?

序 言

人类进入新世纪，教育的发展与变革已成为世界各国应对日趋激烈的国际竞争的重要战略。经过近两百年的发展，各国教育体制的框架已经基本搭建完成，当代教育的发展开始聚焦在变革学校课程与教育的层面上。

一 现代师资培养的出发点

1999年6月，《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》提出，要“调整 and 改革课程体系、结构、内容，建立新的基础教育课程体系”；2001年6月，《国务院关于基础教育改革与发展的决定》进一步明确了“加快构建符合素质教育要求的基础教育课程体系”的任务。于是，我国新一轮基础教育课程改革在世纪之交启动。经过充分酝酿和研究，教育部制定了《基础教育课程改革纲要（试行）》，确定了改革目标，研制了国家课程标准。课程标准实验教科书相继开发，按照“先实践，后推广”的思路，新课程已经于2001年9月在全国38个国家级试验区进行了试验，2003年秋季试验区将进一步扩大。建立一支数量充足、素质可靠、能适应新课程要求的师资队伍已成为燃眉之急。《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》中强调：“要把提高教师实施素质教育的能力作为师资培养和培训的重点，加快和改革师范教育。”在高等师范院校培养高质量的准教师意义重大。

二 化学课程教育学定位缘由

我国新一轮的化学教育课程改革试图改变以往课程内容难、繁、偏、旧的倾向和单一的课程结构，构建起能充分体现综合性、均衡性

和选择性的新的化学教育课程体系。作为高等师范院校培养师资的核心课程——传统的化学教学论、中学化学教学法、化学教育学等已不能适应时代的要求。有的研究范围太泛，理论体系过于虚化和抽象，弱化了本课程的实用性，不利于师范生教育实践的探索和从教能力与素质的培养；有的教育理论陈旧，教育观念落后，落伍于化学教育课程的改革和世界学科教育发展的步伐，对当前正在推进的化学教育课程改革和素质教育缺乏应有的指导性和实践性；有的只呈现具体的理论知识，解决了教什么和学什么的问题，但怎样教、如何学的问题，即如何把教与学的行为具体化则显粗浅，这就不可避免地在教育中产生盲目性和随意性，往往导致灌输式的纯知识性教学。因此，为了培养适应 21 世纪化学教育的富有创新精神和实践能力的高素质专业化发展的中学化学教师，化学课程教育学在研究范围上应定位于新课程的化学学科教育；在研究的层次上应定位于中学（义务教育和普通高中）的化学教育；在反映的教育思想上应该定位于素质教育思想下的化学教育。

三 化学课程教育学的教学目标

化学教育系统是由化学教育目标、教师、学生、教学内容、教学方法、教学媒体、教育评价和教育环境等要素构成的具有特定教育功能的有机统一体。《化学课程教育学》是一门整合中学化学教材教法、化学教学论、教育学、心理学、课程论与学科课程标准、新课程教材和化学课程改革实践研究成果等内容的教育理论与实践学科。建立这一门学科的意义在于要用它来直接指导和规范现实的化学教育实践。因此，《化学课程教育学》是一门具有化学专业性的应用教育理论学科，这是从学科的角度给它定性的。从教育的角度看，高等师范院校化学教育专业之所以要开设这门课程，是为了培养合格的中学化学教育的教师，即通过这门课程的教学和实践，使学生懂得并能够从事和胜任中学化学教育工作。《化学课程教育学》的目标应包括 3 个层次：

一是获取有关系统的化学教育的理论知识,明确化学教育的本质和规律、化学教育的目的和任务、化学教育的教学原则和方法,为学生树立正确的化学教育观打好理论基础;二是具有较强的化学教育的实践能力,能比较熟练而规范地进行中学化学教育的备、教、辅、改、考、研等各项工作,为学生顺利走上教育岗位和今后的专业化发展打好能力基础;三是能从事化学教育科学研究,促进学生教育教学的发展和自我发展,树立较强的专业思想意识。所以,《化学课程教育学》是一门以学科理论为基础、以培养从教能力和素质为核心的专业实用学科。

四 化学课程教育学的教学方法

世界化学课程、化学教育的理论与实践正经历着一场重大的变革。这一变革从课程与教学设计理念和范式的层面展开,并辐射到学校化学课程的设计与开发的实践模式中。传统的线性、封闭的化学课程与教学的设计范式受到了越来越多的质疑,多视角、多维度的注重学生主体性学习的课程与教学设计范式不断孕育生成。《化学课程教育学》所突出的课程教学模式由单向传授向主体探究的转变无疑是这场变革的实质。即《化学课程教育学》的学习应该通过学生参与教师精心设计的实践(探究)活动而获得。实施时,应以中学实习学校为基地,建立以教育教学实践为主渠道、有意识地为设计一些合作性的探究课题,包括参与探究那些尚无定论的教育实际问题,辅之以教育理论课程教学的模式。因为只有当学生被鼓励参与有关化学教育问题的探讨并付诸行动时,他们的学习最为有效。因此,《化学课程教育学》的教学,在教学观念上,应倡导开放、民主;在教学过程中,应强调自主、体验;在教学形式上,应以学生活动为中心;在教学方法上,应以探究学习为基础;在教学时空上,应体现立体、多样、互动为主。这种以学生为中心、以探究为基础的学习所形成的情感态度与价值观将对学生以后的教育行为产生巨大影响,这应是《化

学课程教育学》的基本教育思想。

在编写本书时，我们力图体现现代教育理论，突出时代特征；反映国内外最新的课程改革的成果，追踪化学教育研究的热点问题；反映课程改革和教育实践的典型案例，关注化学教育的改革和发展。但是，能否充分体现先进的化学教育理念，一些提法是否正确，教材内容取舍是否妥当，结构体系是否得当，还要恳请同行与读者批评赐教。同时，对本书中所引的文献资料的作者在此一并致以衷心的感谢。感谢张文华副教授对本书的书稿提出的宝贵建议，感谢为本书出版付出辛勤劳动的编辑教师。

参加写作的有王后雄（第2章、第4章、第5章、第6章、第9章、第10章），卢伟和王志芳（第7章、第11章），程俊（第3章、第12章），王露萍（第1章）。全书由王后雄先生修改、定稿。

王后雄
于武昌桂子山

目 录

第一章 绪论	1
第一节 我国化学教育发展概要	1
第二节 化学课程教育研究的对象	14
第三节 化学课程教育学的研究方法	17

◇ 理论模块 ◇

第二章 中学化学课程	20
第一节 中学化学课程的设置	20
第二节 化学课程标准简介	42
第三节 中学化学教材的编制	53
第四节 中学化学新课程教材解读	60
第三章 中学化学教育	75
第一节 中学化学教育目的	75
第二节 中学化学的教学原则	82
第三节 中学化学教学方法	91
第四节 中学化学教学手段的运用	99
第四章 中学化学实验	118
第一节 化学实验在中学化学教育中的地位和作用	118
第二节 中学化学实验的主要类型和教学要求	128
第五章 中学化学学习的原理与方法	148
第一节 研究化学学习理论的重要性	148
第二节 中学生学习化学的心理特点、过程及类型	149
第三节 中学生学习化学的原理和原则	159
第四节 几种常用的化学学习方法	166

第五节 促进化学学习的教学策略	175
第六节 化学学习与化学问题解决	183
第六章 化学教育中的科学素养和能力	200
第一节 化学学科素养	200
第二节 化学学科能力的培养	202
第三节 中学化学科学方法教育	227
第七章 化学教育测量和评价	237
第一节 化学教育测量和评价的意义	237
第二节 化学教育的考试形式	239
第三节 化学测试试卷的编制	244
第四节 化学测验题的类型	250
第五节 化学测试试卷的评价指标	256
第六节 化学测试成绩的分析与评价	259

◇ 实践模块 ◇

第八章 中学化学教学设计	283
第一节 化学教学设计计划的制订	283
第二节 备课、教案、学案	285
第三节 说课	302
第四节 上课	306
第五节 作业	310
第六节 课外辅导	318
第七节 化学课外活动	320
第八节 研究性学习	330
第九章 化学课堂教学的艺术	341
第一节 教师备课的艺术	341
第二节 新课导入的艺术	347
第三节 结课的艺术	352
第四节 创设化学课情境高潮的艺术	356

第五节	化学课语言表达的艺术	362
第六节	化学课提问的艺术	367
第七节	化学课板书的艺术	374
第十章	化学基本课型的教学方法及艺术	383
第一节	新授课的教学方法及艺术	383
第二节	实验课的教学方法及艺术	404
第三节	复习课的教学方法及艺术	410
第四节	习题课的教学方法及艺术	413
第五节	讲评课的教学方法及艺术	416
第六节	多媒体与网络化学教学课方法及艺术	421

◇ 研究 模 块 ◇

第十一章	化学教师的能力与素质	426
第一节	新世纪的化学教育观	426
第二节	化学教师的专业化发展	432
第十二章	化学教育实习与研究	446
第一节	化学教育实习	446
第二节	化学教育研究	459

第一章 绪 论

教学目标

1. 熟悉我国化学教育的发展,了解化学教育改革的方向。
2. 了解化学课程教育学的形成,明确化学课程教育学与化学教学法的差异。
3. 理解并掌握化学课程教育学的主要内容及其研究方法。

教学内容

化学教育在我国已经历了古代、近代和现代三个发展阶段,本章主要介绍化学教育在近代和现代的发展状况。化学课程教育学的形成主要建立在化学教学法的基础之上,它研究的主要内容有:中学化学课程、化学学习的原理和方法、化学学科素质和科学方法教育、智能培养、学业考核测验与评价、化学教师、教育研究等方面。化学课程教育学主要采用立体研究法和系统研究法相结合的研究方法。

第一节 我国化学教育发展概要

一 我国近代化学教育

(一)我国近代化学教育的开始(1862年—1897年)

我国古代实用化学有其辉煌悠久的历史,17世纪后期创始于欧洲的近代化学科学是在19世纪中期开始传入中国的。因此,中国近代化学科学的教育开始于鸦片战争以后。

1862年京师同文馆创设,它隶属于总理衙门,是洋务派创办的第一所学堂,也是中国近代的第一所新型学堂。初创时,京师同文馆是为了培养满族翻译人才,只设英文馆。1867年,京师同文馆增设算学馆,

所授课程有:化学、算学、万国公法、医学生理、天文、物理,学习期限为八年。这是我国最早开设的化学课程,以后兴办的新式学堂都设有化学课程,其水平与现在的初中化学相当或略偏低。当时我国化学教育的基本概况见表 1-1。

表 1-1 中国近代化学教育的基本概况表(I)

教 材		教学目的	教学内容	教学方式	教法研究	刊 物
1867 年 前	西方原文版本	传播西方 科学文化 知识	理论知识 为主,偶有 实验也是 演示实验, 也不普及	教师用外 语讲授或 口译讲解	无	1855 年,合信(英) 《博物新编》 1897 年,《通学报》
1867 年 后	开始出 版并使 用译本					

(二)中国近代化学教育的发展(1898 年—1925 年)

1898 年 6 月 11 日至 9 月 21 日中国爆发了百日维新运动。在此期间,维新派通过光绪皇帝发布了数十条“除旧布新”的改革命令。这一教育改革,由于以慈禧为首的顽固派的反击,随着变法的彻底失败而成为一纸空文。但是对于近代教育的发展留下了深刻的影响,建立学校系统,开办实业学堂,实施义务教育等等,都成为中国确立近代教育体系的先导。这一时期,许多省份都积极筹办、设置新式学堂,而且大都设有化学一科,但由于顽固势力的抗拒,许多未能完成实行。随后,由于列强的进一步侵略,内外交困的清政府不得不承认必须兴学育才。于是,统治阶级创办了一些新型公立普通学校,化学即为各校的必修课之一。因此,化学教育得到了一定程度的普及。

1902 年清政府颁布《钦定学堂章程》,未及实行,次年又颁布《奏定学堂章程》,史称癸卯学制。这是中国教育史上第一次正式颁布实行的学校系统,其中对化学的教学安排见表 1-2。

1911 年,辛亥革命爆发,推翻了清政府的统治。1912 年元旦,在南京建立了以孙中山为首的“中华民国临时政府”。与此同时,公布了教育会议决定的学校系统,称为“壬子学制”,次年加以修订,合并为“壬子癸丑学制”,即“四三四”学制。1922 年,教育部又制定了“新学制”,也

称“壬戌学制”，即“六三三”学制。

表 1-2 中国近代化学的教学安排表

年 级		教 学 内 容
高小		寻常化学之形象,原质(即单质)及化合物
中学堂第五年		先讲无机化学中重要的元素及其化合物,然后讲有机化学的初步和有关实用的有机物
高等学堂	第二年	化学总论和无机化学
	第三年	有机化学
大学堂	格致科大学化学门(系)	无机化学、有机化学、分析化学、应用化学、理论及物理化学、化学平衡论、化学实验
	工科大学应用化学门(系)	无机化学、有机化学、化学史、制造化学、化学分析实验、电气化学、工业分析实验、制造化学实验
	农科大学农艺化学门(系)	(略)

在学制改革的同时,“全国教育会”联合组织了一个新学制课程标准起草委员会,自 1922 年 10 月到 1923 年 6 月,先后在北京、南京、上海等地召开了 4 次会议,制定了小学和初中课程纲要以及高中课程总纲,并公布了《新学制课程标准纲要》。由于这次课程改革“重文轻理”,化学课程在设置上比例有所减少。

总的来看,这个时期我国化学教育的基本概况见表 1-3。

表 1-3 中国近代化学教育的基本概况表(Ⅱ)

教 材	教学目的	教学内容	教学方式	教法研究	刊 物
多数为日译本,极少数为美国课本	洋为中用	没有一定的标准	老师讲,学生听,很少用演示实验,几乎没有学生实验	1923 年,南京东南大学,暑期讲习会	1900 年《亚泉杂志》

二 我国现代化学教育

(一)我国现代化学教育的开始(1926 年—1936 年)

“新学制”即“壬戌学制”的颁布,稳定了辛亥革命后混乱的教育状况,我国的现代化学教育开始了。

1924 年至 1926 年,为了提高教师的教学能力,交流教学经验,清华