



“十二五”江苏省高等学校重点教材

总主编 姚天扬 孙尔康

化学教学论

主 编 马宏佳 汪学英



南京大学出版社



教育部 2009 年出版规划教材
教育部 2009 年 12 月审查通过

化学教学论

第二版 陈增平 主编



高等教育出版社



“十二五”江苏省高等学校重点教材

编号: 2013-2-051

化学教学论

总主编 姚天扬 孙尔康

主 编 马宏佳 汪学英

副主编 杨玉琴 孟献华

参 编 (按姓氏笔画为序)

高 瑛 程 萍 龚正元

主 审 李广洲



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学教学论 / 马宏佳,汪学英主编. —南京:南京大学出版社,2014.7

高等院校化学化工教学改革规划教材

ISBN 978-7-305-13600-9

I. ①化… II. ①马… ②汪… III. ①化学教学—教学研究—高等学校—教材 IV. ①O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 157932 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093
出 版 人 金鑫荣

丛 书 名 高等院校化学化工教学改革规划教材
书 名 化学教学论
总 主 编 姚天扬 孙尔康
主 编 马宏佳 汪学英
责任编辑 陈济平 蔡文彬 编辑热线 025-83686531

照 排 江苏南大印刷厂
印 刷 南京大众新科技印刷有限公司
开 本 787×960 1/16 印张 19.25 字数 420 千
版 次 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-13600-9
定 价 36.00 元

网 址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025)83594756

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

编委会

总主编 姚天扬(南京大学)

孙尔康(南京大学)

副总主编 (按姓氏笔画排序)

王 杰(南京大学)

左晓兵(常熟理工学院)

石玉军(南通大学)

许兴友(淮阴工学院)

邵 荣(盐城工学院)

周诗彪(湖南文理学院)

郎建平(苏州大学)

钟 秦(南京理工大学)

赵宜江(淮阴师范学院)

赵 鑫(苏州科技学院)

姚 成(南京工业大学)

姚开安(南京大学金陵学院)

柳闽生(南京晓庄学院)

唐亚文(南京师范大学)

曹 健(盐城师范学院)

编 委 (按姓氏笔画排序)

马宏佳

王济奎

王龙胜

王南平

许 伟

朱平华

华万森

华 平

李 琳

李心爱

李巧云

李荣清

李玉明

沈玉堂

吴 勇

汪学英

陈国松

陈景文

陆 云

张莉莉

张 进

张贤珍

罗士治

周益明

赵 鑫

赵朴素

赵登山

宣 婕

夏昊云

陶建清

缪震元

序

教材建设是高等学校教学改革的重要内容,也是衡量教学质量提高的关键指标。高校化学化工基础理论课教材在近几年教学改革中取得了丰硕成果,编写了不少有特色的教材或讲义,但就其内容而言基本上大同小异,在编写形式和介绍方法以及内容的取舍等方面不尽相同,充分体现了各校化学基础理论课的改革特色,但大多数限于本校自己使用,面不广、量不大。由于各校化学基础课教师相互交流、相互讨论、相互学习、相互取长补短的机会少,各校教材建设的特色得不到有效推广,不能实施优质资源共享;又由于近几年教学经验丰富的老师纷纷退休,年轻教师走上教学第一线,特别是江苏高校广大教师迫切希望联合编写有特色的化学化工理论课教材,同时希望在编写教材的过程中,实现教师之间相互教学探讨,既能实现优质资源共享,又能加快对年轻教师的培养。

为此,由南京大学化学化工学院姚天扬、孙尔康两位教授牵头,以地方院校为主,自愿参加为原则,组织了南京大学、南京理工大学、苏州大学、南京师范大学、南京工业大学、南京邮电大学、南通大学、苏州科技学院、南京晓庄师院、淮阴师范学院、盐城工学院、盐城师范学院、常熟理工学院、淮海工学院、淮阴工学院、江苏第二师范学院、南京大学金陵学院、南理工泰州科技学院等 18 所江苏省高等院校,同时吸收了解放军第二军医大学、湖北工业大学、华东交通大学、湖南文理学院、衡阳师范学院、九江学院等 6 所省外院校,共计 24 所高等学校的化学专业、应用化学专业、化工专业基础理论课一线主讲教师,共同联合编写“高等院校化学化工教学改革规划教材”一套,该系列教材包括《无机化学(上、下册)》、《无机化学简明教程》、《有机化学(上、下册)》、《有机化学简明教程》、《分析化学》、《物理化学(上、下册)》、《物理化学简明教程》、《化工原理(上、下册)》、《化工原理简明教程》、《仪器分析》、《无机及分析化学》、《大学化学(上、下册)》、

《普通化学》、《高分子导论》、《化学与社会》、《化学教学论》、《生物化学简明教程》、《化工导论》等 18 部。

该系列教材适合于不同层次院校的化学基础理论课教学任务需求,同时适应不同教学体系改革的需求。

该系列教材体现如下几个特点:

1. 系统介绍各门基础理论课的知识点,突出重点,突出应用,删除陈旧内容,增加学科前沿内容。
2. 该系列教材将基础理论、学科前沿、学科应用有机融合,体现教材的时代性、先进性、应用性和前瞻性。
3. 教材中充分吸取各校改革特色,实现教材优质资源共享。
4. 每门教材都引入近几年相关的文献资料,特别是有关应用方面的文献资料,便于学有余力的学生自主学习。

该系列教材的编写得到了江苏省教育厅高教处、江苏省高等教育学会、相关高校化学化工系以及南京大学出版社的大力支持和帮助,在此表示感谢!

该系列教材已被评为“十二五”江苏省高等学校重点教材。

该系列教材是由高校联合编写的分层次、多元化的化学基础理论课教材,是我们工作的一项尝试。尽管经过多次讨论,在编写形式、编写大纲、内容的取舍等方面提出了统一的要求,但参编教师众多,水平不一,在教材中难免会出现一些疏漏或错误,敬请读者和专家提出批评和指正,以便我们今后修改和订正。

编委会

2014 年 5 月于南京

前 言

化学教学论是研究化学教育教学规律的一门学科,是高等学校化学教育专业学生必修的一门基础课。

课程是学科发展、社会发展和学生需要的产物。随着我国社会的发展和教育的深入,化学教学论的教学内容和教学对象也发生了一定的变化。从化学教学论课程开设情况和师范生化学教学基本素养的现状看,化学教学论课程和教学还存在一定的问题。其主要问题之一就是教学内容和教学要求缺乏层次性。在南京大学出版社的组织下,我们编写这本面向普通院校化学师范生的《化学教学论》就是为了解决这个问题。

本教材有两个主要特点:一是关注学生教学技能的培养。删减了部分过于理论化的内容,突出了化学课程标准解析和教材分析,强化了教学设计、专题教学研究等教学技能的学习。二是关注教学方式的优化。尽量减少空泛的议论,努力联系教学实际,增加了大量教学案例,让学生在具体情境中理解教学理论和规律。

同时,本教材也保持了基本完整的化学教学论知识结构。本教材阐述了化学教学目的、过程、原则、方法等教学基本问题;分析了课程标准、教材编制、课程评价等课程基本问题;解释了学习动机、学习类型、中学生学习心理等学习基本问题;并辟专章讨论了化学教育研究与教师专业发展。

本教材以马宏佳主编的《化学教学论》(南京大学出版社,2007年出版)为基础,由长期担任化学教学论课程教学的数位老师结合教学实际重新编写。在此,我们向原教材的作者扬州大学的吴星老师、吕琳老师、南京晓庄学院的瞿凯乐老师、盐城师范学院的梁星华老师、南通大学的江国庆老师、淮阴师范学院的刘炳华老师表示深深的敬意和谢意。

参加本教材编写的作者为:南京师范大学马宏佳(第一、三章)、南京师范大学龚正元(第二章)、南京师范大学程萍(第四章)、南通大学孟献华(第五章)、常熟理工学院汪学英、高瑛(第六章)和盐城师范学院杨玉琴(第七章)。全书由马宏佳统稿、定稿,南京师范大学李广洲教授主审。

鉴于作者的水平和眼界,本书尚存在一些不足之处,欢迎批评指正!

马宏佳
2014年6月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 化学教学论的设课目的和任务	1
第二节 化学教学论的内容和学习方法	2
一、主动投入,增强学习的主动性	4
二、结合实际,提高学习活动水平	4
三、积极参与,适应学科的实践性	4
第三节 化学教学论的形成和发展	5
一、化学教学论学科的形成和发展	5
二、化学教学论科学的形成与发展	7
主要参考文献	10
思考题	10
第二章 中学化学课程与教材	11
第一节 我国中学化学课程	11
一、化学课程在中学教育中的地位和作用	12
二、我国中学化学课程的历史和现状	14
第二节 中学化学课程标准在化学教学中的地位 and 作用	19
一、化学课程标准的性质	19
二、化学课程标准与化学教学大纲的比较	20
三、化学课程标准对于化学教师的意义	22
第三节 中学化学课程标准	23
一、中学化学课程标准的基本组成要素	23
二、《义务教育化学课程标准》解析	25
三、《普通高中化学课程标准》解析	31

第四节 中学化学教科书与课程资源	37
一、化学教科书编制的基本原则	38
二、初中化学教科书的体系与编排	41
三、高中化学教科书的体系与编排	49
四、化学课程资源	51
第五节 中学化学课程实施的评价	56
一、评价的理念与功能	56
二、评价的基本类型	57
三、课程实施评价的方式	58
四、评价工作的实施与评价结果的利用	60
主要参考文献	61
思考题	62
第三章 化学教学理论	63
第一节 指导化学教学的基础理论	63
一、辩证唯物主义认识论及自然科学方法论	63
二、教学理论	65
三、学习理论	68
第二节 化学教学特征与教学原则	71
一、化学教学的特征	71
二、化学教学原则	72
第三节 化学教学过程与教学方法	78
一、化学教学过程	78
二、化学教学方法	79
第四节 化学教学模式与教学策略	88
一、化学教学模式	88
二、化学教学策略	93
主要参考文献	97
思考题	97

第四章 化学教学设计和实施	99
第一节 化学教学设计概述	99
一、教学设计	99
二、教学设计的不同水平	101
三、化学教学设计的层次	103
四、化学教学设计的程序	106
五、教学设计的基本要求	107
第二节 化学教学系统各环节设计与教案编写	107
一、化学教学设计的准备工作	108
二、化学教学目标设计	113
三、化学教学策略设计	116
四、化学教学情境设计	118
五、化学教学媒体的选择和设计	122
六、化学教学过程的设计	129
七、化学教学设计总成与说课	130
第三节 化学课堂教学	135
一、化学课堂教学的基本步骤和要求	136
二、中学化学教师教学基本技能	138
第四节 化学综合活动的设计与实施	148
一、化学综合活动的内容和形式	149
二、综合实践活动课程	152
三、研究性学习	153
主要参考文献	159
思考题	159
第五章 化学学习理论	160
第一节 化学学习概述	160
一、化学学习的内容	161
二、化学学习的过程及特征	163
三、化学学习的实质	164

第二节 中学生学习化学的心理特点	165
一、初中学生学习化学的心理特点	165
二、高中学生学习化学的心理特点	166
三、中学生的个性差异	169
第三节 学习动机与化学学习	169
一、学习动机的分类	169
二、化学学习动机的分析	170
三、化学学习动机的激发与维持	172
第四节 认知规律与化学学习	174
一、注意规律及其在化学教学中的应用	174
二、感知规律及其在化学教学中的应用	177
三、记忆规律及其在化学教学中的应用	181
四、思维规律及其在化学教学中的应用	186
第五节 知识分类与化学学习	190
一、知识及其类型	191
二、化学陈述性知识与学习	191
三、化学程序性知识与学习	194
主要参考文献	198
思考题	198
第六章 化学专题教学研究	199
第一节 化学基本概念和基础理论教学	199
一、化学基本概念和基础理论在中学化学教学中的地位 and 作用	199
二、化学基本概念和基础理论的核心内容	201
三、化学基本概念和基础理论的教学方法与策略	202
四、化学基本概念和基础理论教学示例	207
第二节 化学用语教学	215
一、化学用语在化学教学中的意义	216
二、化学用语分类	216
三、化学用语的教学策略与方法	220
四、化学用语教学示例	223

第三节 元素化合物知识教学	226
一、元素化合物知识的地位和作用	226
二、元素化合物知识教学方法和策略	228
三、元素化合物知识教学示例	234
第四节 化学复习教学	244
一、化学复习的一般原则	244
二、化学复习课的基本类型和教学特点	248
三、化学复习的途径和方法	251
四、化学复习教学示例	258
主要参考文献	265
思考题	266
第七章 化学教育研究与教师专业发展	267
第一节 化学教师的专业发展	267
一、化学教师的专业素质	267
二、化学教师专业发展的阶段	269
三、专家型教师与一般教师的教学差异	270
四、教育研究促进教师的专业发展	273
第二节 化学教育研究的选题与设计	273
一、化学教育研究的涵义	273
二、化学教育研究的选题	274
三、化学教育研究的设计	276
第三节 化学教育研究内容与方法	278
一、化学教育研究的内容	278
二、化学教育研究方法	280
三、几个常用的概念	286
四、推断统计的应用简介	288
主要参考文献	289
思考题	290
附录 化学课堂教学设计方案示例	291

第一章 绪 论

内容提要

本章介绍了化学教学论的设课目的和任务,阐述了化学教学论的内容和学习方法,介绍了化学教学论的形成和发展过程,对化学教学论学习提出了具体的要求。

第一节 化学教学论的设课目的和任务

化学教学论是研究化学教育教学规律及其应用的一门学科,是高等院校化学教育专业学生的必修课程之一。

化学教学论的设课目的,是使学生掌握化学教学论的基础知识和化学教学的基本技能,培养他们从事中学化学教学工作和进行化学教育研究的初步能力。

化学教学论课程的任务,是改进和完善化学教育专业学生的知识结构,使之初步形成正确的化学教育思想和化学教学观念,具备基本的教育、教学、教研能力,成为比较有市场竞争能力、有持续发展潜质的有用之才。

学校教育是根据一定的社会要求和受教育者发展的需要,有目的、有计划、有组织地对受教育者施加影响,以培养符合一定社会需要的人的活动。教师作为学校教育的重要组成部分,承担着培养人、塑造人,进行社会劳动力、科学知识和社会成员再生产的重任。因此,教师不独是一种职业,并是一种专业,性质与医生、律师和工程师相类似,教师必须经过专门的培训。化学教学论正是这样一门对已有一定化学专业知识的学生进行化学教师基础知识和基本技能培训的课程。在进行化学教学论这门课程学习时,我们有必要摒弃以下一些不正确的观点:

观点之一:只要有化学专业知识,就能当好中学化学教师。持有此观点的人并未认识到化学教师的全部职责和化学教学过程的内在规律。首先,化学教师不仅要教学生化学知识,还要教学生如何做人,帮助学生形成正确的人生观和世界观。其次,化学教师不仅要教学生化学知识,还要让学生学会如何求知、如何学习,帮助学生培养科学态度,掌握科学方法,形成科学精神。最后,即使教师教学生化学知识,也涉及到如何将科学知识转化为学科

知识并用学生易于接受和掌握的方式来教的问题,涉及到哲学、教育学、心理学、方法论等一系列非化学专业方面的知识。因此,要当好中学化学教师,仅有化学专业知识还远远不够。

观点之二:学了化学专业课后,又在公共课上学了教育学和心理学,不必再学化学教学论了。这个观点也是不正确的。化学教学需要化学专业知识,也需要教育学、心理学知识,更需要教育学与心理学知识在化学教学中如何运用和实践的知识,与化学教学内容脱离的、抽象的教育学、心理学条文是难以对化学教学产生具体指导作用的。化学教学论的学习过程,正是师生一起以教育理论为指导,紧密结合化学教学实际,共同探究化学教育规律及其运用的过程。许多优秀化学教师的成功经验告诉我们:正是化学教学论课程帮助他们在化学教学中较快地上了路、入了门。

观点之三:既然要去当化学教师,化学教学论上最好告诉我们中学化学每堂课该如何上,而不必讲那么多的理论。显然这也不是学习化学教学论的正确方法,因为教学思想、教学原则等理论是比具体教学方法更具普适性和指导意义的。相同的教学内容,不同的教师可以有不同的教法,可以依据师生双方的实际情况教出各自的风采与特色。变化从何而来?特色如何产生?来自教师对教学思想、教学理念的理解、对教学原则的掌握。理论的魅力正在于此。因此,从可持续发展能力的培养角度看,同学们应该在化学教学论的学习中着力掌握本课程的基础知识和基本原理,注重培养教育教学的基本技能,深刻领会典型范例,使理论学习与具体内容授课方式的学习相得益彰。

第二节 化学教学论的内容和学习方法

化学教学论是研究化学教育教学规律及其应用的学科,而化学教育教学过程是在学生和教师的双边活动中,以课程和教材(教学内容)、教学设备为媒介进行的特殊的认识过程。因此,化学教学论中包括基础理论和实践操作两方面的内容。基础理论包括初步的教学理论、课程理论和学习理论;实践操作则涵盖化学教学设计与实施、化学教学基本技能训练等。

从化学教学基础理论角度看,教育学中的教学理论、课程理论、学习理论是化学教学论的上位理论,是化学教学论的理论基础。将教学理论、课程理论、学习理论与化学教学的学科特性、学习者特性、教学过程特性相结合,就产生了化学教学理论、化学课程理论和化学学习理论。

化学教学理论侧重从“教”的层面研究化学教育教学规律及其运用,揭示化学教学过程的实质、主要矛盾和基本规律。本书主要讨论了指导化学教学的基础理论、化学教学的特征、化学教学的一般原则、化学教学过程、化学教学方法及选择依据、化学教学模式与教学策略等。化学教学理论的学习有助于学生了解化学教学的基本属性、基本原理和一般原则、主要方法。

化学课程理论侧重从课程与教材的层面研究化学教育教学规律及其运用。与教学理论相比,课程理论的研究在我国起步较晚,但近年来已有长足的发展与进步,其研究成果正在对化学教育教学产生深刻的影响。21世纪初,我国基础教育课程改革改变了之前“一纲一本”(即全国使用统一的“教学大纲”和化学教材)的状况,化学课程也从只有必修课变化为必修、选修并存,国家课程、地方课程、校本课程共有,因此,将课程理论纳入师范生的知识结构已成为社会发展的迫切需要。本书将简要介绍我国化学课程发展的历史和现状,分析化学课程在中学教育中的地位和作用;着重讨论中学化学课程标准在化学教学中的地位 and 作用;详细解析《义务教育化学课程标准》和《普通高中化学课程标准》;分析初、高中化学教科书的体系与编排;阐述化学课程评价的理念、功能和实施。化学课程理论的学习将有助于学生掌握化学课程的国家标准、化学教科书的主要结构和内容。

化学学习理论侧重从“学”的层面研究化学教育教学规律及其运用。在我国化学教学研究中,较长时间内是以哲学思想如“实践论”或“矛盾论”来作为指导理论的^①,改革开放以来,随着与国际化学教育研究界交流的增多和我国化学教育研究的深入,学习理论逐渐引起重视。化学学习理论涉及学习理论简介、中学生化学学习的心理特点、化学学习的类型和特征、化学学习的动因分析、化学学习个体差异及学习指导等。化学学习理论的研究将使得我们对化学学习过程及其规律的认识和理解相对地具体和深入,从而更为科学地进行化学教学。

从化学教学实践操作角度说,化学教学论课程需要对学生进行基本的化学教学技能训练。本书设专章介绍化学教学设计和实施、化学专题教学等。涉及化学教学设计的基本要求、原则、方法和程序、化学教学各环节设计与教案编写、化学课堂教学的优化、化学课外活动的设计和实施、化学教学基本技能及多媒体技术的使用等以化学教育教学技能训练为重点的教学内容;还包括中学化学基本概念和基本理论教学、化学用语教学、元素化合物知识教学和化学复习教学等以中学化学具体教学内容为研究对象的更为具体的教学技能指导。

为了使具备一定的可持续发展能力,本书还设有“化学教育研究与教师专业发展”一章,介绍化学教师的专业发展、化学教育研究的选题与设计、化学教育研究内容与方法等。

通过化学教学理论学习和化学教学技能训练,学生应该对化学教学理论的主要研究领域和研究成果有所了解,初步形成先进的教学思想和教学理念、初步掌握化学教学的基本要领和常规方法。

化学教学论是为培养合格化学教师而开设的专业基础课,它具有很强的思想性、师范性和实践性。所谓思想性,是说学习这门课程必须树立教育为社会主义建设服务的思想,坚持辩证唯物主义认识论的基本立场和观点,培养自己进而培养学生爱祖国、爱人

① 陈耀亭. 化学教育论文集[M]. 北京: 中国劳动出版社, 1992: 80.

民、爱科学的情感和实事求是、一丝不苟、百折不挠的科学精神。所谓师范性,是说这门课将对学生做“人师”(人师就是教行为)和“经师”(经师就是教学问),即在“教书”和“育人”两个方面进行职业定向的培训和教育。所谓实践性,是说这门课程是紧密结合中学化学教学实际,含有丰富的技能学习和实践操作训练取向,课程教学是结合观摩见习、试讲试教、自学研讨等多种实践活动来进行的,其学习成果也体现在教学理论水平提高和教学技能方法掌握两个方面。

基于化学教学论课程的以上特点,这门课的学习方法也应不同于其他化学课程,具体说来有如下三点:

一、主动投入,增强学习的主动性

与其他化学专业课相比,化学教学论作业不是太多,理解也不是很困难,但真正学好它却要投入很多的时间和精力。首先,与此课程相关的教学理论、课程理论、学习理论都是成果众多的研究领域,多家之说各有所长,深入其中方能有所收获。其次,化学教学论是处于化学与教育科学中间的一门交叉学科,其研究方法和学习模式具有一些社会科学学科的特点,而化学专业学生的思维基本是偏向自然科学型的,故可能会产生一些不适应。再者,化学教育的研究中基础与前沿的界限是比较模糊的,加之近年来其研究非常活跃,许多观点都在不断更新。因此,在学习化学教学论时,同学们的学习主动性就显得特别重要。主动查阅纸质的或电子的有关文献资料,主动学习和适应本学科的学习特点,主动参与试讲、研讨等教学实践都是学好本课程不可或缺的条件。

二、结合实际,提高学习活动水平

本课程实践性特点非常突出,它结合中学化学教学实际,结合听课、备课、模拟课堂等来培养和训练同学们的教学基本技能,同时,课程中所介绍的基本理论也要结合具体的教育教学个案分析才能便于深刻领会和掌握。相信学习本课程的每位同学都有被老师教化学的经历,应该将其视为化学教学论学习极为有益的直接经验加以充分调动和利用。比如,有的同学喜欢学化学就是源于中学第一堂化学课上丰富多彩的化学实验,而有的同学则是得到班主任(化学教师)的信任和鼓励,结合这些实例来理解学习动机的理论会使学生实现从“知其然”到“知其所以然”的提升。再比如,有的同学认为上课很容易,但经过备课试教却发现哪怕是只讲清一个概念都不是简单的事,首先要自己深刻理解概念,还要考虑如何组织语言、如何表达、如何板书等等。因此,联系实际是对学习最有力的促进。

三、积极参与,适应学科的实践性

学习化学教学论的目的之一是帮助学生实现从学生到教师的初步的角色转换,因此,教学中会有较多的学生活动,包括讨论、座谈、备课、试教、资料查询、论文写作、调查研究等等,同学