

国家“九五”重点图书出版规划项目
学科现代教育理论书系·化学·

化学教育测量和评价



HUAXUE
JIAOYU CELIANG
HE PINGJIA

刘知新 主编 刘知新 王建成 著
广西教育出版社

国家“九五”重点图书出版规划项目

学科现代教育理论书系·化学

刘知新 主编

化学教育测量和评价

刘知新 王建成



广西教育出版社

学科现代教育理论书系·化学·

化学教育测量和评价

刘知新 主编

刘知新 著
王建成

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路8号

邮政编码:530022 电话:5850219

广西新华书店发行 广西民族印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 7.25 印张 插页 4 175 千字

1996年6月第1版 1998年6月第2次印刷

印数:4 001—9 000 册

ISBN 7-5435-2498-8/G·1904(平装) 定价:13 元

印数:1—1 000 册

ISBN 7-5435-2499-6/G·1905(精装) 定价:17.50 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与本厂联系调换

本书内容提要

本书在一般教育测量和评价理论、方法与化学学科特点密切结合的基础上，全面地介绍化学教育测量和评价的基本理论、方法和技术，以化学教学测量和评价为重点，讨论化学教育测量和评价研究的重要课题及其研究成果和发展趋势。写作上既重视理论探讨，又贴近实际，增加可操作性，为读者开展化学教育测量和评价活动及进行有关研究提供有益信息。

刘知新 1928 年出生，河北定州人，1952 年北京师范大学化学系毕业。现为北京师范大学化学系教授。曾兼任教育部高等学校理科化学教材编审委员会委员、原国家教委高等学校理科化学教学指导委员会委员、中国化学会第 22、23 届理事会理事、化学教育委员会副主任委员等职。现兼任中国教育学会第四届理事会理事化学教学专业委员会理事长、中国化学会《化学教育》杂志主编等，为该杂志的创建人之一。享受国务院颁发的政府特殊津贴。

从事化学与化学教育工作 40 多年，率先提出建构化学教育学学科的主张并付诸培养研究生与科学研究的实践。主编《学科现代教育理论书系·化学》（共六册）、《化学教学论》及《基础化学实验大全》（上、下册）等专著、教材和教学参考书 20 多本。这三种著作分获第三届国家图书奖提名奖、国家教委第三届普通高等学校优秀教材二等奖、华北地区第四届优秀图书二等奖。发表关于化学教育学，化学教育硕士研究生培养、化学教育目标及课程设计等论文 40 多篇。曾获得北京科协积极分子、中国化学会先进个人等称号。事迹被收入《当代中国科技名人成就大典》、《中国师范教育通览·名家卷》、《中国当代创业英才》、《中国科学技术专家传略·理学编化学卷》及《世界名人录》等。讯址：北京市海淀区新街口外大街 19 号，邮编：100875，电话：(010) 62207843，传真：(010) 62200567。



刘知新 1928年生，河北省定州市人。1952年毕业于北京师范大学化学系并留校工作，现任北京师范大学教授，兼中国教育学会化学教学研究会理事长、中国化学会化学教育委员会副主任委员、《化学教育》杂志主编等职。主要著作有：《化学教学论》（主编）、《中学化学教材教法》、《中学化学教学指导书》（主编）、《基础化学实验大全》（上、下册，主编）等，发表数十篇学术论文。



王建成 1958年生，安徽省郎溪县人。1977年芜湖师专毕业，在中学任教。1982年考入安徽省教育学院进修2年。1984年考入北京师范大学化学系攻读化学教学论硕士学位，1987年获教育学硕士学位并留校工作，现任北京师范大学讲师。近10年来主要从事化学教育与教育测量和评价方面的教学及研究工作，发表论文多篇。

出版说明

这套丛书,从1991年3月出版第一批第一本《数学学习论》算起,至今已有6个年头了。如果从1988年年初开始数学教学理论丛书的组稿活动算起,则有9年之长。如今,数学、物理、化学、语文、外语,五个主要学科的教学理论丛书,已配套成龙,每个学科6本共30本,取名为《学科现代教育理论书系》。洋洋洒洒几千万字,构成了基础学科的基本理论研究,也构成了我社的基本骨干工程和基本的教育理论出版特色。

以近十年的时间建构一整套力求具有中国特色的教育理论丛书,其间的曲折、甘苦,自然一言难尽。但从反映教改成果、服务教学改革来看,又当义不容辞。从建构教育出版社的出版个性、出版文化来考虑,更有深刻意义,有重大价值。在改革开放的新历史时期,出版社靠什么来支撑?靠什么去竞争?靠什么求发展?用什么作奉献?答案可以有很多,对策可以开列不少。但根本的应少不了这么两

条：一靠骨干工程，二靠名牌精品。骨干工程是出版社的战略布局，名牌精品是出版社的灵魂生命。两者的完善结合，构成了出版社的质量、信誉、知名度和文化品位，它是出版社存在的基础，竞争的手段，持续发展的后劲，文化积累的主体，向人民奉献优秀文化的根本保证。

本着这样的认识，这样的追求，我们出版了这套丛书。当然，还有另外几套别的系列。

我们期待着读者的鉴定。

我们迎着市场的检验。

我们也渴望着教育界、理论界的支持。

我们将一如既往地努力，千方百计奉献更多的精品，给教育，给民族，给将来。

广西教育出版社

总 序

解明志

师范院校中有一门必修课，叫做教材教法。它是一门培养教师技能的专业课程，但是历来不受人们所重视。在一些专业学科的教师、专家们的眼里，似乎教材教法不过是剖析中小学的教学大纲和教科书，教会师范生如何去上好一堂课，没有什么学术性。他们认为，上好一堂课，保证教学质量的关键主要是有高的学术水平。这是一种误解。但是这种误解不是没有缘由的。原因之一是，这些专家们不懂得，教育既是一门科学，又是一门艺术，只有高深学问，不懂教育规律，没有掌握教育教学的艺术，课就上不好，或者事倍功半。原因之二是，过去的教材教法课确实存在着不少问题，它只分析现有的教材，不对学科、课程以及教育教学的规律进行研究。因此要解决这个问题，除了改变专家们的误解以外，更重要的是研究这门学科的发展，提高学科的理论水平。我认为，师范院校的教材教法不能只分析一门课如何讲授，更重要的是要研究、分析一门科学的发展历

史和现状, 以及其发展的内在逻辑, 结合学生的认知特点, 遵循教育规律, 把它组织成一门学科。学科并不等于科学。一门科学要变成学校里的学科, 需要经过一番改造。改造的理论就是一门学问, 本身也应该是一门学科。这门学科是跨学科的, 它既要研究某门学科的科学规律, 例如数学教材教法既要研究数学教学规律, 又要研究教育规律, 要把两者有机地结合起来, 从这个意义上来讲, 教材教法的名称显得落后了。因此把它改为学科教学论或学科教育学是适宜的。

讲到这门学科还有一段历史, 不得不讲一讲。我国学位制度建立之初, 在教育类门类中就设有教材教法作为二级学科培养研究生, 授予学位。但是它的评议因为涉及文理各学科, 因此分散在文理各学科评议组中。由于教材教法主要是研究学科教学的理论, 文理各学科评议组的专家们认为难以对他们评议。这样这门学科的授权问题就处于无人评议状态。1983年在国务院学位委员会召开第二届博士、硕士授权点学科评议组会议期间, 我向当时教育学评议组召集人刘佛年教授提出, 把教材教法的硕士授权点拿到教育学组来评议, 并把名称改为学科教学论, 以提高对它的学术要求, 从而提高它的学术地位。这个提议得到刘佛年教授的支持和学位委员会的批准, 并在以后专业目录调整时把教材教法正式更名为学科教学论。从此学科教学论有了较大的发展。至今全国已有硕士授权点19个, 培养了硕士研究生数百名, 出版的专著也有几十部, 这是十分可喜的现象。

学科名称的更改是十分容易的事, 但要把它发展成一门真正的学科并非易事。当时有人提出改为学科教育学, 我们认为时机还不成熟, 首先要把学科的教学理论研究好。教育学是一个更广泛的概念, 它涉及到教育系统内部各个领域, 而学科教学论主要涉及教育系统中教学方面的理论, 即使把这部分研究透彻, 成为一门学科也是不容易的。当然, 有的学者愿意把它称为学科教育学, 如果确已研究成熟, 这无疑是对教育科学发展的一个贡献。

把教材教法改造成为学科教学论是一次理论上的飞跃。教材教法过去只是教育学中的一个部分。学科教学论则变成了教育科学中的一个重要分支学科。这种飞跃有没有根据,具备不具备条件呢?1988年我在为《语文教育学》写序时就说,已经具备了必要的条件。这是因为:第一,近几十年来教学论、课程论、心理学、教育测量学、教育评价学等学科有了新的发展,它为学科教学论的建立奠定了理论基础;第二,我国改革开放以来引进了国外的各种教学理论,开拓了我们的视野,启迪了我们的思想;第三,我国有一批长期从事教材教法研究的学者,他们在师范院校有长期的教育实践,积累了丰富的经验,并且有较高的理论修养,这是建立学科教学论的组织基础。应该说,1978—1988年这门学科的建设是有成绩的,不仅培养了众多研究生和出版了多部专著,而且学科体系基本上建立起来了。更为可喜的是不少专家都在关心这门学科的建设。得到各学科的专家的重视是至关重要的。因为学科教学论这门学科毕竟是跨学科的,文理各专业学科是它的基础。

近些年来,许多学者把学科教学论又提高到学科教育学的高度来研究,这又是一次飞跃。学科教育学不仅要研究学科的教学理论问题,而且要从教育学的基本原理出发,从培养人的高度来讨论学科教育的问题。它不仅要揭示学科教学的教学规律,还要揭示学科教学培养人的规律。学科教育学不仅要讨论该门学科如何设置课程,如何编制教材,如何选择教学方法,如何组织教学,更重要的是要分析本门学科在培养人的整体工作中的地位和作用,并从这个角度出发研究课程、教材、教法,研究它与其他课程的关系,与学校中其他教育活动的关系等等。

广西教育出版社组织全国学科教育理论工作者和实际工作者编写一套大型丛书《学科现代教育理论书系》,我认为正是时候。这刚好是十多年来的一次大总结,大检阅。证明学科教育学这门新兴学科已经在中国大地上成长起来。我当然不可能通览这套丛书,但是从编辑出版计划中的书目可以看到,它涉及语文、数学、物理、化学、外语等中学教学计划中的主要学科,

每门学科又分教学论、课程论、学习论、实验论、教育测量和评价等专著,有的学科还著有教学艺术论及其他更细的内容,真是丰富多彩。作者群中有老一代的学科教育学专家,也有年青一代的学者。我认为,这套丛书的意义,不仅在于它总结了十多年来我国学科教育学研究的成果,而且在于它展示了学科教育学发展的广阔前景,在于它培养了年轻一代学者。这是从教育理论战线上来讲的。至于对我国教育的实际来讲,这套丛书的出版一定有利于我国广大教师业务水平的提高,有利于教育质量的提高。我预祝出版的成功。

1996 年春节

序

刘知新

化学教育作为科学教育的一个分支，以其特有的功能在实现第一流人才培育及普遍提高全体公民的文化科学素质这一使命中，起着重要作用。众所周知，化学教育正是在化学科学、技术与社会，以及学校教育、社会教育等这些大教育环境中，不断发展的。应当说，化学科学的进展与科技教育的发展推动了化学教育的繁荣和更新；学校教育与社会教育的扩展、改革和不断完善，为化学教育提供了培育良才的广阔天地。总之，社会的进步，科学技术的发展，教育的普及与提高，为化学教育的产生、发展和繁荣并发挥其多种教育功能提供了智能源泉与人才基础。应当强调指出：化学教育与其他学科教育一样，在大教育系统中发挥着维系事业兴衰、人才延续等多种功能。这些教育功能可概括为：简约有效地将人类的文明遗产传授给受教育者的传输功能；按社会的需要培养人才的塑造功能；用最经济的人力、物力和时间造就大批合格人才的高效功能；以及超

前为社会的进步和革新培养适用人才的变革功能。

中华人民共和国的化学教育,自1949年至今,从基础教育、职业技术教育、高等教育到继续教育,不论在规模上还是质量上,都取得了令人瞩目的成就。全国各级各类学校的广大化学教育工作者为此付出了辛勤的劳动,创造并积累了丰富的教育教学经验,这是我国和世界教育科学的珍贵财富。但毋庸讳言,由于受历史的制约和人所共知的原因,我国化学教育理论研究工作起步较晚,人员较少,机构又不够健全,对于教育实践中提出的诸多重大命题,以及国际上普遍关注的某些学术研究前沿课题,尚未从理论上给出回答,或未从理论与实践结合的高度上进行深入探研。理论来源于实践,理论一经群众掌握就会变成巨大的物质力量。化学教育理论也是如此。本人作为一名老化学教育工作者,有幸从50年代中期就参加中国化学会组织的有关化学与化学教育的学术研讨活动,从1979年至今一直亲身参与中国化学会化学教育委员会及中国教育学会化学教学研究会(1983年起始)计划和组织召开的多次全国高、中等学校化学教育经验交流会、学术研讨会、课程和教材研讨会、化学实验教学经验交流会等。每次会议的论文均有数十篇,甚至百多篇,其中不少优秀论文已在国内期刊发表。从国际上看,IUPAC(国际纯粹化学和应用化学联合会)从1970年开始,已加倍努力于谋求改进世界各国的化学教育,并与UNESCO(联合国教科文组织)协同召开过13次ICCE(国际化学教育会议),出版了若干部化学教育论文集和论著。另外,世界各国的化学教育家在各自的研究领域,都笔耕不辍地为国际化学教育理论做贡献。1981年据64个国家的不完全统计,各国创办的化学教育(教学)期刊就有168种。文苑书林,浩瀚得很!但是由于各种原因,国际上大量论文、资料难以为我国广大化学教育工作者检索、利用;国内的诸多专题研究论文和著述,似多局限于就某些论题的研究或偏重于适应教材建设的需要,对于化学教育学——化学教育理论体系的几大构成,尚未见到系统论述的著作面世。

为了建构具有中国特色的化学教育理论,反映国内外当前的研究水平,以促进我国教育改革,面向现代化,面向世界,面向未来,广西教育出版社组织出版了这套《学科现代教育理论书系》中的化学现代教育理论丛书。本丛书各册的第一作者和统稿人都是在该领域学术有成的专家。全体作者均本着理论联系实际的原则,力求从化学教育规律来阐释和探研有关的理论与学术前沿课题。当然,作为化学教育理论著述,本丛书也完全可以作为大学后继续教育或化学教育高级学位研修用书。各册(《化学教育史》除外)论述的重点虽侧重于基础教育阶段的化学教育理论问题,但是从教育规律的普遍适用性这一层面来看,这些结论对于大学或大学后教育,以及中专等化学教育实践,可供借鉴之处当不是个别的。

本丛书共6册,简要介绍如下:

《化学实验论》以辩证唯物主义认识论、自然科学方法论、现代教学论为指导,论述化学实验的构成、意义和作用,剖析各类化学实验及其功能,探研化学实验与发展学生思维的关系,从宏观与微观的视角揭示化学实验及其方法论的深刻涵义。

《化学课程论》从化学课程的设计与化学教材编制的现实出发,探研不同课程论思想在化学课程开发的实践中运行与演变的规律及趋向,阐释、论述我国化学课程、教材建设中的基本经验与理论问题。

《化学教学系统论》运用系统论的观点阐发、研讨化学教学的构成要素及其相关领域的原理或范型,从多视角考察、概括化学教学系统的结构和功能及其运作圭臬。

《化学学习论》从化学学习系统与学习原理的高度探研化学学习过程、模式和方法,对化学学习能力与学习机制进行剖析,探索深入开展学科心理研究的某些基本课题。

《化学教育测量和评价》基于化学教育目标论阐发和研讨化学教育测量和评价的基本理论、方法和技术问题,对认知、情感和动作技能领域的化学教育测评等作了新的探索。

《化学教育史》以历史唯物主义和辩证唯物主义为指导,对

化学教育产生的历史背景、化学史各时期的化学教育的演进,以及近、现代化学教育的发展等进行了研究、概括。以史为鉴,明古鉴今。

本丛书写作注意了:科学性,力求准确、完整、系统;新颖性,取材努力反映时代气息,体现教育改革精神;实用性,各册在介绍有关理论和研究前沿的同时,均力求结合实例给读者以解决实际问题的思路与方法。

本丛书在成书过程中得到不少同行的关心,并参阅、借鉴了不少国内外学者的研究成果,在此一并表示诚挚的感谢!衷心希望本丛书面世以后能够得到化学教育界的专家和广大读者的关注与指教,祈使这套丛书在加快、深化化学教育的改革和发展,发展大学后继续教育和活跃化学教育学术研究等方面,发挥它应有的作用。

1995年10月于北京师范大学

前 言

教育测量学作为对教育现象进行定量化测定的一门教育科学,从本世纪初建立以来,已受到世界各国的普遍重视。这门学科在人才选拔、因材施教、教育评价、教育研究等方面发挥着越来越大的作用。而化学教育测量和评价则是在运用教育测量和评价的研究成果逐渐生发、凝聚而成的一门年轻学科,可以说是在借鉴或移植教育测量和评价的原理、规则来具体研究化学教育现象,以获得定量化的认识而逐渐成型的。

从我国的教育和研究实践看,在70年代至80年代初,重新恢复教育测量和教育统计等专业课程及重组研究课题以后,随着教育的深入开展,化学教育界也开始重视科学的、定量化的测量和评价研究,经过一段试验改革的实践,开始积累了大量的、宝贵的数据和经验。近几年来,已开始有研讨化学教学目标的论著问世。应当承认,化学教育测量和评价的研究与化学教育的其他研究领域相比,仍处在资料