

学科教育心理学丛书

HUAXUE JIAOYU XINLIXUE

化学教育心理学



王祖浩等 著

广西教育出版社

学科教育心理学丛书

HUAXUE JIAOYU XINLIXUE

化学教育心理学

王祖浩等 著

广西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学教育心理学/王祖浩编著. —南宁: 广西教育出版社, 2007. 1

(学科教育心理学)

ISBN 978-7-5435-4714-8

I. 化... II. 王... III. 化学课—学科心理学—中学 IV. G447

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 126152 号

学科教育心理学丛书

化学教育心理学

王祖浩等 著

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路 8 号 邮政编码: 530022

电话: 0771-5865797 5852408(邮购)

本社网址 <http://www.gxeph.com>

读者电子信箱 book@gxeph.com

全国新华书店经销 广西地质印刷厂印刷

*

开本 890×1240 1/32 17 印张 469 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—3 000 册

ISBN 978-7-5435-4714-8/G·3770 定价: 30.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换

内 容 提 要

这是国内第一本从微观视角对化学学科领域中的教育心理学问题及研究方法进行深度研究的著作。全书对国内外的研究文献作了梳理,结合已有的实证研究,阐述了化学知识学习的心理学规律,深入分析了化学学习的影响因素,努力揭示典型的化学学科问题解决的心理学机制,探讨了心理学原理在化学教学实践和教师专业发展方面的具体应用。

本书提出了化学学科心理学研究的课题,在国际视野中考察这些课题的研究进展,把握第一手文献,关注微观研究的方法,在揭示其心理学共性的同时,力求通过对化学教学相关事件多侧面的微观探悉提炼出化学学科心理学的某些特殊规律。书中附以大量案例帮助读者领悟化学教育心理学实证研究的方法,确定进一步研究的方向。

本书可作为化学教育理论工作者、高等师范化学教育专业学生(研究生、本科生)的专业参考书或教材,也可作为广大化学教师教学研究的工具书和继续教育教材。

前 言

我国化学教育的发展已近百年,在这漫长的历程中,我们对化学教育现象的本质认识是逐步深入的,从主要集中在宏观层面考察化学教学内容、教学方法,到深入研究学生化学学习的心理机制,揭示有效学习的规律。特别是近 30 年来,随着心理学、脑科学、计算机科学的迅速发展,教育心理学特别是认知心理学的基础理论和研究方法日趋成熟,并在学科教育领域广泛应用。今天,在国际范围内,化学教育的研究成果丰硕,这在很大程度上得益于教育心理学的指导。它促使人们从更微观的视角去考察化学教育现象,运用定量和实证的研究方法,使一系列的“假设”和“命题”得以证实,加大了研究的力度,拓展了化学教育的研究领域,为化学教育心理学体系的形成奠定了良好的基础。

在长期的教学和研究实践中,我们深切感到,化学教育心理学在国内由于研究基础薄弱,研究人力缺乏,具

有学科特色的研究成果尚不多见,在基础理论和研究方法等方面尚待系统总结。因此,近三年来,我们一直被这一引人入胜的研究领域所吸引,不懈努力,列出了与化学教育相关的一系列心理学研究课题,在浩瀚的中外文献中寻找前人成功的足迹,并结合化学教学实践尝试进行若干实证研究。“他山之石,可以攻玉”,分析、总结国内外同行的经验,大大开阔了我们的视野,启迪我们的创新思维。恰巧在一年多前,我们受广西教育出版社之邀编撰《学科教育心理学丛书·化学教育心理学》一书,于是我们大胆地将与这些课题有关的内容经过梳理汇成本书。

全书共分二十章,以认知心理学原理在化学教育各领域中的应用为线索展开,分为五大部分:

第一部分即第一至第四章,重点阐述化学知识学习(化学概念学习、化学知识表征和学习迁移)的心理学规律;

第二部分即第五至第九章,深入探讨化学学习的影响因素,如元认知、思维类型、性别差异、学习动机等;

第三部分即第十至第十三章,从不同角度着力说明化学学科问题解决(特别是实验问题、计算问题等)的一般原理及心理机制;

第四部分即第十四至第十八章,重点探讨心理学原理在化学教学过程中的应用,如教学设计、科学探究、概念图技术、双语教学等;

第五部分即第十九至第二十章,简要介绍了化学教材设计和教师专业发展中的心理学观点。

本书每章主题相对独立,自成体系,在概述理论基础,结合国内外的研究现状,从不同侧面对该主题进行综述和评析。

编写本书对我们来说是一项新的尝试,在编写过程中作者力求体现出求实创新的风格。具体而言,本书有如下特色:

1. 本书不求形成完备的教育心理学理论体系,也不从已有的教育心理学基本框架出发,附加化学教学的案例以解释化学教学现象;而是基于一系列国内外共同关注的涉及化学教育领域的心理学研究课题及其成果,初步描绘出一幅化学教育心理学的画卷,呈现给广大的读者。

2. 本书详细介绍了上述课题国内外研究的背景及进展,结合化学学科案例阐述研究的思路和方法,期望能引发更多的读者继续关注这些领域的问题;尝试用现有的心理学观点和方法去分析化学教育现象,揭示其一般教育心理学的共性,并通过对化学教学中相关事件多侧面的微观探析,努力提炼化学学科心理学的某些特殊规律。

3. 本书力求将化学教育心理研究放入国际视野中考察,查阅了国内外大量的第一手文献,在体现教育心理学基本观点的同时,又突出化学学科教育的固有特质;本书涉猎的研究课题众多,包含的内容有化学知识学习心理、化学学科能力发展、化学学科问题解决、化学学习的影响因素、化学教学心理等多个方面。可以说,它是一本比较全面、系统和深入反映当代国内外化学教育心理学研究现状的著作。

4. 本书重视理论与实践的结合,对化学教学和教研工作具有较强的针对性和指导性。全书以具体课题为线索,关注微观研究的方法和操作进程,附以大量相关的研究案例使读者领略心理学实证研究的魅力,以激发读者对化学教育心理学课题研究的兴趣,有助于在前人研究的基础上结合当前我国化学教学的实际确定新的课题,选择合适的研究方法。

基于上述特点,我们认为,本书既可作为化学教育理论工作者、高等师范化学教育专业学生(研究生、本科生)研读的专业参考书或教材,也可作为广大的第一线化学教师继续教育或从事化学教育研究的参考读本。

华东师范大学化学系博士生导师王祖浩教授主持了本书的编写,确定了研究的课题,制定了编写提纲、编写要求和基本体例。何永红博士任副主编。参加本书课题研究和初稿执笔的有王祖浩、何永红、尹筱莉、周青、车晓旋、杨惠仙、张新宇、闫亚瑞、何懿雯、殷莉莉、张丽芬、常亮、胡智陵、李玉婷、占小红、储成连、王月、蔡彩虹、苗荣科、杨丽娟等同志。王祖浩教授、何永红博士负责全书初稿的修改和统稿,由王祖浩定稿。

因本书编写的时间较短,加之作者的水平有限,对有关课题的

理解和分析还不够全面、深刻,书中肯定存在不足之处,恳请广大读者多提宝贵意见,便于我们在修订时及时改进。

最后,谨向多年来一直关心、支持本研究的林崇德教授、刘知新教授及广西教育出版社的领导和有关编辑表示衷心的感谢。

作 者

2006年8月于上海

目 录

第一章 化学概念学习及其影响因素	(1)
第一节 概念学习及其影响因素	(2)
一 概念学习的一般方式	(2)
二 概念学习的心理过程	(3)
三 概念学习的影响因素	(7)
第二节 化学概念学习的过程研究	(9)
一 纷繁复杂的化学概念	(9)
二 化学概念学习的实证研究	(10)
三 促进学生学习化学具体概念的方法	(14)
四 促进学生学习化学抽象概念的方法	(16)
第二章 化学前概念的研究与应用	(23)
第一节 前概念的界定及研究意义	(24)
一 前概念相关术语界定	(24)
二 化学前概念研究的意义	(27)
三 化学前概念研究的概况	(28)
第二节 化学前概念的特点	(29)
一 广泛性	(29)

二 特异性	(30)
三 顽固性	(31)
四 隐蔽性	(32)
第三节 化学前概念研究的方法与成果	(33)
一 化学前概念的分类研究	(33)
二 化学前概念研究的比较与反思	(46)
第四节 化学前概念形成的原因及教学对策	(47)
一 化学前概念产生的原因	(48)
二 化学前概念对知识建构的影响	(53)
三 基于化学前概念研究的教学设计	(55)
 第三章 化学知识表征的心理学研究	(59)
第一节 化学知识表征概述	(60)
一 化学知识表征的特征	(60)
二 化学知识表征的分类	(63)
第二节 化学知识的基本表征形式	(65)
一 言语表征	(65)
二 化学符号表征	(67)
三 表象表征	(69)
四 规则	(74)
第三节 化学知识表征的综合表征形式	(75)
一 言语信息网络	(76)
二 高级规则	(78)
三 知识图式	(82)
 第四章 化学学习迁移的理论与方法	(88)
第一节 化学学习中的迁移现象及测量	(89)
一 化学学习中的迁移现象	(89)

二	化学学习迁移的实验设计及测量	(94)
第二节	化学学习迁移的过程	(97)
一	从主体类型的角度研究迁移	(98)
二	从迁移任务和训练任务之间的关系来考察迁移 过程	(99)
三	在不同的学习领域中研究迁移	(102)
第三节	化学学习迁移的影响要素解析	(106)
一	训练任务的特点	(106)
二	学习定势	(107)
三	学习者的认知风格	(108)
四	教师的指导方式	(108)
第四节	促进化学学习迁移的教学策略	(110)
一	创设相似情景促进知识迁移	(110)
二	思维策略训练促进问题解决	(112)
三	探究学习促进化学原理的理解	(113)
四	改进提问方式促进学习的迁移	(115)
第五章	化学学习中的元认知及其训练	(119)
第一节	元认知理论概述	(120)
一	元认知的成分	(120)
二	元认知策略	(122)
三	元认知的研究意义	(124)
第二节	化学学习中的元认知研究	(126)
一	元认知水平的测量方法	(127)
二	化学学习中的元认知研究	(128)
第三节	化学学习中的元认知训练	(132)
一	元认知能力训练的一般方法	(133)
二	元认知能力训练的教学实践	(135)

第六章 化学学习与批判性思维的发展	(141)
第一节 批判性思维概述	(142)
一 批判性思维的涵义	(142)
二 批判性思维的心理特征	(144)
三 批判性思维与创新思维	(146)
四 批判性思维与自主学习	(147)
五 批判性思维研究的实践意义	(148)
第二节 化学教育中批判性思维的研究	(150)
一 批判性思维影响因素的研究	(150)
二 学生批判性思维现状的调查	(153)
三 化学教育中批判性思维培养的研究	(155)
 第七章 化学学习与发散性思维的发展	(164)
第一节 发散思维的概念和特点	(165)
一 对发散思维概念的一般认识	(165)
二 化学学习中发散思维的特点	(166)
第二节 化学学习中发散思维的研究	(166)
一 有关发散思维的关系研究	(167)
二 有关发散思维培养的研究	(171)
第三节 化学学习中创造性思维的研究	(174)
一 创造性思维的测量	(174)
二 创造性思维的培养	(175)
三 创造性思维与人文学科的关系	(180)
 第八章 男女生化学学习的特点及差异研究	(183)
第一节 化学学习的性别差异研究	(184)
一 化学学习的性别差异概述	(184)
二 化学学习中性别差异的具体表现	(185)

三	不同学习阶段男女生的化学学习差异	(190)
第二节	化学学习中性别差异的分类研究	(191)
一	对化学学科认识的性别差异	(192)
二	化学问题解决中的性别差异	(194)
三	概念转变学习中的性别差异	(197)
四	学习方式对化学学习影响的性别差异	(199)
五	化学经验对心理旋转能力影响的性别差异	(203)
第三节	化学学习中性别差异的归因分析	(204)
一	生理因素	(205)
二	心理因素	(206)
三	外部环境	(210)
第九章	动机理论在化学学习中的应用	(214)
第一节	学习动机的相关理论概述	(215)
一	学习动机概念的界定	(215)
二	学习动机理论概述	(216)
三	化学学习动机的分类	(217)
第二节	化学学习动机的研究	(220)
一	化学学习动机的若干关系研究	(220)
二	化学学习动机的状况和水平	(227)
三	影响学生化学学习动机的因素	(229)
第三节	化学学习动机的激发与培养	(236)
一	帮助学生认识化学学习的实用性	(236)
二	运用化学实验激发学生的好奇心	(237)
三	创设问题情境引发学生的认知冲突	(238)

第十章 化学实验问题解决的心理机制	(241)
第一节 问题与问题解决概述	(242)
一 问题的定义及分类	(242)
二 问题解决的涵义	(243)
三 问题解决的过程	(244)
四 问题解决的影响因素	(247)
五 化学问题与化学问题解决	(247)
第二节 化学实验问题解决的心理机制	(249)
一 化学实验问题的特征	(249)
二 化学实验问题解决的心理机制	(250)
三 化学实验问题解决的影响因素	(251)
第三节 化学实验问题解决特征行为分析	(254)
一 化学实验问题解决中的表征解析	(254)
二 化学实验问题解决中的假设和检验	(255)
三 化学实验问题解决中的新信息分析	(257)
四 化学实验问题解决中的认知冲突	(257)
五 化学实验问题解决中的方案设计	(258)
六 化学实验问题解决中的元认知监控	(259)
第十一章 化学计算问题解决的心理学研究	(261)
第一节 化学计算问题解决的研究综述	(262)
一 化学计算问题解决的个体差异研究	(262)
二 化学计算问题解决影响因素的研究	(267)
三 对化学计算问题难度的分类研究	(270)
第二节 化学计算问题解决的心理机制	(271)
一 化学计算问题解决的过程	(272)
二 化学计算问题解决过程中的常见问题	(283)
第三节 化学计算问题解决能力的培养策略	(289)

一	通过样例学习归纳和提炼问题解决规律	(289)
二	加强基本概念和原理的教学	(291)
三	借助图像等手段帮助学生理解和分析计算问题	(291)
四	引导学生发展反省认知技能	(293)
第十二章	类比推理与化学问题解决	(297)
第一节	类比推理研究的理论基础	(298)
一	类比及类比推理的界定	(298)
二	类比推理的分类	(300)
三	类比推理研究的发展	(303)
第二节	类比推理在化学教学中的重要作用	(305)
一	类比推理促进学生创造性思维的形成	(305)
二	类比推理强化学生记忆和理解知识	(306)
三	类比推理使抽象的信息变得具体生动	(308)
第三节	类比推理在化学问题解决中的应用研究	(312)
一	中学生类比推理问题解决机制	(312)
二	中学生类比推理能力的差异分析	(315)
三	化学问题解决中类比推理的影响因素	(317)
第四节	类比推理解决化学问题能力的培养	(322)
一	指导学生在问题解决中学会类比推理	(323)
二	运用多种方法训练学生的类比推理能力	(323)
第十三章	专家与新手化学问题解决能力的研究	(328)
第一节	专家和新手问题研究概述	(328)
一	何谓“专家”和“新手”	(329)
二	专家与新手问题的研究领域	(329)

三	专家与新手学习的差异	(330)
第二节	专家与新手问题解决能力的差异	(333)
一	专家与新手问题表征的差异	(333)
二	专家与新手选用和实施策略的差异	(335)
三	问题解决中专家与新手的特征差异	(337)
第三节	提高新手化学问题解决能力的研究	(340)
一	加强新手化学陈述性知识学习	(341)
二	重视新手解决问题的策略性知识学习	(342)
三	训练新手养成自我思维监控的习惯	(345)
第十四章	化学教学设计的理论和方法	(348)
第一节	化学教学设计的基本观点	(348)
一	从内容上考察	(349)
二	从方法上考察	(349)
三	从教学目的上考察	(350)
第二节	化学教学设计的一般过程方法	(351)
一	化学教学目标的设计	(351)
二	化学教学设计的前期分析	(353)
三	化学教学策略的设计	(357)
四	化学教学媒体的设计	(363)
五	化学教学评价的设计	(365)
第十五章	建构主义理论在化学教学中的应用	(370)
第一节	教学模式的理论基础——建构主义	(371)
一	建构主义的心理学基础	(371)
二	基于建构主义理论的学习观	(374)
三	建构主义教学设计的原则	(375)
第二节	基于建构主义的化学教学模式	(376)

一	情境教学	(376)
二	随机访问教学	(378)
三	支架式教学	(380)
第三节	建构主义理论拓展及教学应用	(383)
一	基于问题的学习	(383)
二	探究性学习	(384)
三	化学概念转变	(386)
四	建构主义教学应注意的问题	(388)
第十六章	化学教学中的科学探究策略	(391)
第一节	科学探究的基本理论	(392)
一	科学探究的内涵	(392)
二	科学探究的过程	(395)
三	科学探究的类型	(402)
第二节	化学学习中科学探究策略的应用	(404)
一	科学探究策略应用的意义	(404)
二	科学探究策略应用中存在的问题	(408)
三	教师实施科学探究的若干误区	(411)
第三节	国外科学探究的研究进展	(412)
一	课程开发中的科学探究	(412)
二	科学探究的教学应用研究	(413)
三	特殊学生的探究学习研究	(414)
第十七章	化学教学中的概念图技术及应用	(417)
第一节	概念图理论及制作技术	(418)
一	概念图的基本概述	(418)
二	概念图应用的理论基础	(423)
三	概念图的制作技术	(425)