

基础教育新课程教师教育系列教材

化学新课程研究系列 主编 王祖浩

化学问题设计与问题解决

王祖浩 张天若 等编著

高等教育出版社

内容提要

国家化学课程标准研制组组长王祖浩教授主编的《化学问题设计与问题解决》一书是配合全日制义务教育阶段化学新课程的实施,使广大化学教师更好地理解课程标准,在教学中行之有效地培养学生的问题意识和解决问题能力的高质量教材。全书共分七章,主要包括:新课程与化学问题解决、化学问题解决中学生的行为、化学问题的来源和作用、化学问题的设计与优化、化学问题解决能力的培养、化学问题解决的教学模式、化学开放性问题的解决等内容。

本书可作为化学新课程教师培训和继续教育教材,也可作为各类师范院校化学教育学类教材。

图书在版编目(CIP)数据

化学问题设计与问题解决/王祖浩等编著. —北京:
高等教育出版社,2003.6

ISBN 7 - 04 - 012797 - 0

.化... .王... .化学课 - 教学研究
- 中学 .G633 .82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 046750 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http:// www .hep .edu .cn
总 机	010 - 82028899		http:// www .hep .com .cn

经 销 新华书店北京发行所
印 刷

开 本	787 × 960 1/16	版 次	年 月 第 版
印 张	14.25	印 次	年 月 第 次印刷
字 数	210 000	定 价	15.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

责任编辑 靳剑辉
封面设计 刘晓翔
责任绘图 尹 莉
版式设计 张 岚
责任校对 殷 然
责任印制

作者介绍

王祖浩 1958年5月生于浙江,1986年获北京师范大学理学硕士学位,1997年晋升教授,专长化学课程与教学论研究。现任华东师范大学化学系教授,硕士生导师,教育部初高中化学国家课程标准研制组组长。兼任中国化学会化学教育委员会委员,中国化学会《化学教育》杂志编委等职。在《教育研究》、《课程教材教法》、《化学教育》等多家刊物上发表论文近60多篇,主编或参编《无机化学》、《简明中学化学学科教育学》、《化学教学系统论》、《化学学习论》、《化学教育展望》、《义务教育化学课程标准(实验稿)》、《国家课程标准实验教科书·九年级化学》、《化学课程标准解读》、《高中化学竞赛教程》、《化学课程标准解读》等著作近30部。2000年起负责教育部初、高中化学教学大纲的修订,主持教育部化学国家课程标准的研制,主编化学国家课程标准实验教科书。

曾获国务院颁发的政府特殊津贴和曾宪梓教育基金会全国高师本科院校教师奖三等奖等荣誉。

总 序

《基础教育课程改革纲要(试行)》的颁布,标志着我国基础教育进入一个崭新的时代——课程改革时代。《纲要》从课程目标、内容等方面提出了改革的着眼点和最终归宿——“为了中华民族的复兴,为了每位学生的发展”。这一基本的价值取向预示着我国基础教育课程体系的价值转型。新课程顺应时代发展的需要,决心彻底扭转传统应试教育的弊端,以培养学生健全的个性和完整的人格为己任,努力构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系,明示了课程改革的基本理念。

1. 关注学生作为“整体的人”的发展。人类个体的存在是一个整体性的存在。个体存在的完整性不是多种学科知识杂烩的结果,亦不是条分缕析的理性思维的还原。第一,“整体的人”的发展意味着智力与人格的协调发展。新课程努力改革既有课程过于注重知识传授的倾向,把统整学生的知识学习与精神建构作为具体改革目标之一,力图通过制定国家课程标准的形式代替一直沿用的教学大纲,把“过程与方法”作为与“知识与技能”、“情感态度与价值观”同等重要的目标维度,承认学习过程的价值,注重在过程中把知识融入个体的整体经验,转化为“精神的力量”和“生活的智慧”。第二,“整体的人”的发展意味着个体、自然与社会的和谐发展。新课程从整体主义的观点出发,贯彻自然、社会与自我有机统一的原则,致力于人的自然性、社会性和自主性的和谐健康发展,以培养人格统整的人。例如:新课程的一个亮点——综合实践活动课程,其内容的选择和组织就是围绕学生与自然的关系、学生与他人和社会的关系、学生与自我的关系三条线索展开的。

2. 回归学生的生活世界。教育是发生在师生之间的真实生活世界中的社会活动,课程是学生的课程,课程教学应该在学生的生活世界中关注教育意义

的建构、在现实生活中关注师生之间的对话与理解,追寻富有意义的、充满人性的教育。新课程强调要“加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验”,这从课程内容的角度确定了课程改革与学生生活的联系,认为课程不再是单一的、理论化的、体系化的书本知识,而是向学生呈现人类群体的生活经验,并把它们纳入到学生的生活世界中加以组织,赋予课程以生活意义和生命价值。新课程还注重学科知识体系的重建,凸现课程综合化的趋势,努力软化学科界限,展开跨学科的对话,强调综合性、加强选择性并确保均衡性。因此,新课程从结构上也倡导了一种回归生活世界的教育,所体现的不是分科的学科知识,而是综合的跨学科的知识 and 学问,注重社会生活、关照学生的经验和个体差异性,保证了每位学生全面、均衡、和谐的发展。

3. 寻求个人理解的知识建构。课程教学必须建构知识与人之间的一种整体的意义关联,使之对个人的成长和发展产生意义。新课程首先确立了新的知识观,积极倡导学生“主动参与、乐于探究、勤于思考”,以培养学生“获取新知识”、“分析和解决问题”的能力,充分表明新课程不再视知识为确定的、独立于认知者的一个目标,而是视其作为一种探索的行动或创造的过程。其次,新课程把转变学生的学习方式作为重要的着眼点,要求在所有的学科领域的教学中渗透“研究性学习方式”,强调要尊重学生学习方式的独特性和个性化。再次,新课程还力图构建具有个人意义的评价方式,建立发展性课程评价体系,要求“发挥教育的评价功能,促进学生在原有水平上的发展”,将评价视为评价者与被评价者共同建构意义的过程,强调通过学生的主体参与,发展自我反思能力,以提升评价的个人发展价值,保障知识生成方式的个性化。

4. 创建富有个性的学校文化。对于课程改革来说,不仅仅意味着内容的更新、完善与平衡,更为重要的是意味着理想的“学校文化”的创造。学校文化的变革是课程与教学改革中最深层次的改革,“学校文化”的再生正是课程改革的直接诉求和终极目标。新课程正在致力于建立民主的课程管理文化,“实行国家、地方、学校三级课程管理,增强课程对地方、学校以及学生的适应性”,并提出开发校本课程,主张学校拥有课程自主权、教师是课程开发的主体、具体学校是课程开发的场所,这最能反映学校的具体情境和学生的学习需求,体现学校的特色和发展风貌。“三级课程管理”的理念赋予教师参与课程开发、管理课程的权力,有利于建设合作的教师文化,促使教师积极参与课程开发,展开交流和对话,打破原有独立作业的教学形态,培养教师的团队合作精神,逐渐在参与改革的教师之间形成“伙伴式的团队文化”,实现共同的教师专业成长。学校一旦形成民主的管理文化和合作的教师文化,整个学校就会显示出蓬勃的发展生

机,逐渐营造出一种充满学校特色、丰富多彩的环境文化,更好地促进学生的主体发展、培养身心的和谐发展。

新课程秉持全新的课程改革理念,在课程目标、课程功能、课程结构、课程内容、课程实施、课程评价及课程管理等方面都发生了重大变革,较原来的课程有了重大创新和突破。新课程的实施是我国基础教育战线一场深刻的变革,新的理念、新的教材、新的评价,强烈冲击着现有的师范教育体系,对广大教师和教育工作者提出了更高更新的要求。教师自身的理论素养和实践能力是决定课程改革成败的关键。这就需要中小学教师必须迅速走进新课程、理解新课程,确立一种崭新的教育观念,改进原来习以为常的教学方法、教学行为和教学手段,重新认识和确立自己的角色,改变课堂专业教学方式,提升课程意识,提高教师的专业化水平。

由高等教育出版社出版发行的《基础教育新课程教师教育系列教材》,以基础教育课程改革的新思想、新理念为指导,贯彻《纲要》关于教师培养和培训的基本精神,旨在促使教师更快地适应新课程理念下的学科教学。这套系列教材由参与基础教育课程改革的专家、教学法专家、各师范大学和省教育学院的教师或教研员以及实验区一线的优秀教师共同参与编写。教材所涉及的内容既充分反映了课程教学方面的最新进展和研究成果,又贴近一线教师的教学实践,为教师在职培训和师范院校本科生的学习提供了系统的学科教育观念、教学设计的策略以及课程教学的科学性知识。它既可作为教师在职培训的优秀教材,也可作为师范院校本科生乃至学科教学论硕士研究生的主要教学参考书,是广大教师更新教育观念、理解新课程标准、提高教学艺术的重要参考读物。本套系列教材的基本特点在于:

第一,以解读学科课程标准为立足点。这套教材充分体现基础教育课程改革纲要的基本思想,把新的课程标准的各项要求融入其中,紧密结合目前课程改革的经验和教师培训的需求,吸取各学科教学论的最新科研成果,既立足当前需要,又放眼长远发展,力图准确把握学科教育发展的脉搏,分析和介绍各学科教学的内容和特点,勾勒出学科教育教学的整体轮廓。教材所表达的学科教学发展的最新理念将对我国学科教学的转型产生一定的促进作用,而其分析和介绍的学科教学的实践模式亦将对我国新的课程与教学实践产生一定的促进作用。

第二,以加强新课程的教师教育为出发点。本套教材从教师实用的角度解析新的课程标准,以培养适应新课程和新教材的新型教师为出发点,本着为中小学教师教学服务的原则,极力凸现如何使教师尽快适应新课程理念下的各学

科教学。教材不仅展开了充分的教学理论阐述,而且提供了较为直接的可供读者使用的新课程典型案例和资料,具有较强的示范性、实用性和指导性,是一线教师进行备课、教学等实际工作的有力助手,有利于积极促进教师教学方式与学生学习方式的根本变革。

第三,以实现学科重建为最终归宿。这套系列教材由70余册著作组成,涵盖基础教育的所有学科,分别针对小学和初中两个层次,根据学科教学论的内容,如教学策略、学习论、教学与学业评价等,全面阐释和分析了学科教学的一般理念和设计范式,呈现出一种崭新的学科样式。就整套教材来看,它是目前同类图书中最新的、最系统的产品,具有较高的质量和权威性。它的出版大力推动了我国学科教学论的理论研究和实践探索,也有效地推进了学科教学过程的优化。

教师发展是课程开发的中心。希冀广大教师以主人翁的姿态积极投入到实践新课程的浪潮之中,与新课程共同成长;盼望新课程的实施能进一步促进教师专业化水平的提高和教师教育事业的发展。让我们共同期待着中国基础教育课程改革的圆满成功!

钟启泉(教授 博士生导师)

2003年1月于华东师范大学

化学新课程研究系列 序

随着科学技术的迅猛发展,人类已步入信息化社会,过去难以想象的快捷获取和保存各种信息资料已成为一件十分容易的事情。因此,在基础教育阶段学生学习什么,如何学习,直接影响学生未来的发展。在新的背景下,我们必须重新审视传统意义上的“学校知识”的价值,认识到学生的学习兴趣、学习方式、思维习惯、自学能力远比书本知识更为重要。我们在参与教育部基础教育化学课程标准研制的两年多时间里,对中学化学课程的现状做了大量的调查分析,学生在学习兴趣、学习方式等方面表现出来的种种问题使我们深感忧虑。繁、难、多、旧的课程在一定程度上抑制了学生的探究欲望,使学生背上了沉重的学习负担。今天,随着新课程在实验区的不断推进,“一切为了学生发展”的课程理念正在变成现实。我们亲眼看到了教师和学生身上发生的种种可喜变化,他们以极大的热情和实事求是的态度走进新课程。课内,学生实验、提问和讨论融为一体;课后,师生共同查阅资料,探讨问题,参与调查和研究。我们无数次为实验区师生新的精神面貌和反思实践的行为所感动,他们用勤奋和智慧使课程内涵得到了升华。两年的研究和实践,使我们感触很多,很难全部用文字来表达。但我们坚信,21世纪中国基础教育化学课程改革必将结出丰硕的果实。

教育部2001年颁布的义务教育化学课程标准拓宽了广大化学教师的视野。我们将走出原先熟悉的学科知识体系,将化学融入生活和社会。空气、水、食品、材料、燃料、药物、环境将成为初中学生学习和研究化学的素材,并将以此为课题进入课堂。新课程积极倡导“科学探究”。我们必须摒弃多年来习以为常的“讲练结合”的教学模式,鼓励学生主动提出问题、大胆推测和假设,在思考、实验的基础上获得合理的结论……“教师是教育改革成功的关键。”面对新的标准、新的教材、新的情景、新的要求,我们教师的观念和思维方式应如何与

新课程“接轨”，怎样有效地进行教学设计，如何开发、优选和利用众多的课程资源，怎样组织学生围绕“问题”进行探究，如何全面地评价学生的发展等等，便成了新课程背景下化学教师专业发展的新课题。

基于上述思考，我们在编写《化学课程标准解读》的基础上，从更具体的层面深入研究了《化学课程标准（实验稿）》，结合课程标准实验教材使用中的实际问题和实验区化学教师培训的经验，推出了化学新课程研究系列，力求帮助广大的化学教师更好地理解课程标准，有针对性地进行教学研究，从而提高化学新课程实施过程中教师的专业素养水平。

化学新课程研究系列中选取的不少素材来源于课程标准实验教科书和课程改革实验区广大教师的实践。在本书出版之际，特向教科书的编者和广大的实验教师表示真诚的感谢。高等教育出版社高瞻远瞩，对实验区教师培训的高度责任心和对作者的充分信任，不断激励作者深入研究。在此，特向高教出版社的编辑致以最诚挚的谢意。

王祖浩

2002年12月于华东师范大学

本书前言

随着 21 世纪中国基础教育课程改革的不断推进,新的课程理念逐渐深入人心,“一切为了学生的发展”已成为教师教学设计和教学评价的指导思想。与传统的初中化学课程相比,义务教育阶段的化学新课程在课程目标、内容体系、学习活动和评价方式诸方面发生了很大的变化;知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三大方面的目标体现在各个主题内容的学习过程中,互相依存,密不可分,在知识、技能、方法的学习过程中始终关注学生情感态度与价值观的变化;新课程从学科发展、学生经验、社会实际等多个视角建构内容体系,体现化学与生活、社会的融合;新课程强调让学生通过多种学习方式学习知识和技能,从中体验学习化学的乐趣,学习科学探究的方法,感受并欣赏化学对改善个人生活和促进社会发展的积极作用,关注与化学有关的社会问题,学会与人合作,增强社会责任感。在评价方面,力求改革传统的做法,重视学生的自我评价,强化活动表现评价,改革纸笔测验,采用更科学的结果报告方式等。

然而,现实的化学教学离新课程的要求仍然有很大的距离,多年来形成的教学思维和训练模式至今严重制约着学生的发展。过分强调知识与技能目标,忽视方法、情感、态度、价值观等方面的发展,将丰富多彩的学习过程与升学考试的练习模式相联系,从而使学生所体验的不是求知的快乐、成功的自信,而更多的却是学习的乏味和失败的无奈……。我们必须反思:繁难的重复演练,相同的思维模式,统一的标准答案,究竟给学生带来了什么?

在新课程背景下,我们重视解决问题。但重要的是弄清解决什么样的问题?通过什么方式去解决问题?在解决问题过程中学生能够获得什么?如何评价学生的问题解决能力?化学课程标准明确提出发展学生以解决问题为核心的科学探究能力,通过提出问题、做出假设、制订计划、进行实验、收集证据、

解释结论、反思评价、表达交流等多个环节充分展示学生的能力。因此,对问题和问题解决过程的研究,不再是探讨传统意义上的解题技巧,而是一个与学生的学习过程、学习方式、科学素养密切联系的新课题。

从历史的眼光看,化学作为自然科学的重要组成部分,是在发现问题、解决问题的过程中逐渐发展起来的。在当前人类面临的能源危机、环境危机、粮食危机、资源危机等一系列重大的挑战中,化学家需要更多的勇气,解决更复杂的问题;随着化学应用领域的不断拓宽,化学走进了千家万户,人们衣食住行的各个方面离不开化学,对一个公民而言,运用化学知识认识周围的自然现象,解决与化学有关的生活问题,成为生存和发展的基本条件之一。因此,无论是为体现化学学科的价值,还是公民科学素养的要求,反思与研究化学问题解决是很有必要的。出于上述目的,我们编写了《化学问题设计与问题解决》一书。

本书共分七章,在对化学问题解决教学的现状进行深刻反思的基础上,结合化学课程标准的要求和大量案例,阐述了新课程背景下化学问题解决的教育价值,分析了学生解决化学问题的行为,研究了化学问题的来源、设计和优化,探讨了化学问题解决能力的培养和化学问题解决的教学模式。为充分体现化学课程改革对现实教学的指导作用,本书还另辟专题论述了两个热点问题:(1)基于新课程的化学中考命题导向;(2)化学开放性问题解决策略。希望广大的读者能从中获得有益的启示。

参加本书编写的有:第一章(王祖浩);第二章(何永红);第三章(王祖浩、于海燕);第四章(袁孝凤);第五章(钟志健、张天若);第六章(张天若);第七章(王祖浩、汪佳来、张德生)。全书由王祖浩教授负责修改、统稿。

限于时间和作者的水平,本书难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2003年4月

目 录

第 1 章	新课程与化学问题解决.....	1
第一节	化学问题解决的教育价值	2
第二节	课程标准中的化学问题情景	11
第三节	化学问题解决的评价方式	19
第四节	化学新课程与中考命题导向	24

第 2 章	化学问题解决中学生的行为	39
第一节	化学问题解决的基本环节	40
第二节	学生在化学问题解决中的行为	49
第三节	影响学生化学问题解决的因素	65

第 3 章	化学问题的来源和作用	73
第一节	义务教育阶段化学问题的来源	74
第二节	对化学习题教学现状的反思	82
第三节	化学问题解决对学生学习的作用	89

第 4 章	化学问题的设计与优化.....	101
第一节	化学问题设计的原则	103
第二节	化学问题设计的方法	119
第三节	初中化学问题的优化	130

第 5 章	化学问题解决能力的培养	135
第一节	发展学生的化学问题意识	136
第二节	构建合理的化学知识结构	142
第三节	培养学生的元认知能力	150

第 6 章	化学问题解决的教学模式	157
第一节	教学模式的含义及分类	158
第二节	化学问题解决教学模式	161
第三节	运用科学方法解决问题	166

第四节	问题解决教学中教师的作用	175
第 7 章	化学开放性问题的解决	183
第一节	化学开放性问题的基本类型	184
第二节	化学开放性问题的思维策略	194
第三节	新教材中的开放性问题例析	200
参考文献	207

第 章

新课程与化学问题解决

化学问题解决的教育价值
课程标准中的化学问题情景
化学问题解决的评价方式
化学新课程与中考命题导向

迅猛发展的化学科学推动了人类的文明和社会的进步。今天,人们生活、工作的各个方面都离不开化学,化学无处不在。在初中阶段,学生不仅要学习化学知识、技能和方法,认识周围的自然现象,解决与化学有关的简单的社会问题,同时在解决问题的过程中,使情感态度价值观等方面也得到全面发展。《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》要求学生“在熟悉的生活情景中感受化学的重要性,了解化学与日常生活的密切关系,逐步学会分析和解决与化学有关的一些简单的实际问题。”可见,化学知识的广泛应用和化学教育的功能要求学生学会解决化学问题。

本章结合基础教育课程改革,阐述化学问题解决的价值,分析国内外课程标准中的化学问题情景,讨论在新课程背景下,化学问题解决的评价方式。最后,将问题解决与当前的中考相联系,用新课程的理念审视中考化学命题,在命题观念、命题技术等方面提出了新的思考和建议。

第一节 化学问题解决的教育价值

一、课程改革高度关注问题解决

21世纪的义务教育化学新课程的推出,是我国化学教育发展史上的一件大事。与以往的课程相比,化学新课程在教育目标、课程理念、课程结构、课程内容、学习方式、学习评价、资源利用等各个方面都有了新的变化。

课程目标:在提高学生科学素养的整体要求下建构了知识和技能、过程与方法、态度情感与价值观三方面的目标体系。

课程内容:改变了过于注重学科知识的倾向,既体现科学技术的发展,又强调化学与生产、生活的广泛联系。

学习方式:从以单一的接受学习转变为以包括探究性学习在内的多样化的学习方式。

学习评价:从以纸笔测试为主的单一考试评价制度,发展为形

成性评价与结果性评价相结合、学生评价与教师评价相结合等多种评价方式,重视对学生进行档案袋评价。

.....

我国初中化学课程改革是在进行充分的国际比较、调查研究、经验研究与历史研究的基础上,针对新的社会发展形势对化学课程的要求和目前化学教育中存在的某些弊端而进行的。改革的范围广、力度大,充分体现了社会发展对公民素养的培养要求、化学学科的发展特点,因此是改革开放以来我国化学课程的一次质的变革。

义务教育阶段化学新课程的课程性质是:义务教育阶段的化学课程应该体现启蒙性、基础性。一方面提供给学生未来发展所需要的最基础的化学知识和技能,培养学生运用化学知识和科学方法分析和解决简单问题的能力;另一方面使学生从化学的角度逐步认识自然与环境的关系,分析有关的社会现象。这说明化学新课程不仅要求学生掌握基本的化学知识和技能,更重要的是要在学习化学知识的同时,学会运用化学知识、化学观念、化学思想去认识社会和自然,去分析和解决各类问题,并在解决问题的过程中提高素质、养成品质。可见,化学新课程的实施过程中必须加强对学生问题解决行为的研究,重视培养和提高学生的问题解决能力。

重视学生问题解决能力的培养是化学新课程的要求,更是我国基础教育改革和发展的重要内容。《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》(1999.6)提出基础教育“智育工作要转变教育观念,改革人才培养模式.....要让学生感受、理解知识产生和发展的过程,培养学生的科学精神和创新思维习惯,重视培养学生收集处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力、语言文字表达能力.....”;《国务院关于基础教育改革与发展的决定》(2001.5)提出要“继续重视基础知识、基本技能的教学并关注情感、态度的培养;充分利用各种课程资源,培养学生收集、处理和利用信息的能力;开展研究性学习,培养学生提出问题、研究问题、解决问题的能力.....”;《基础教育课程改革纲要