

全国中小学教师继续教育

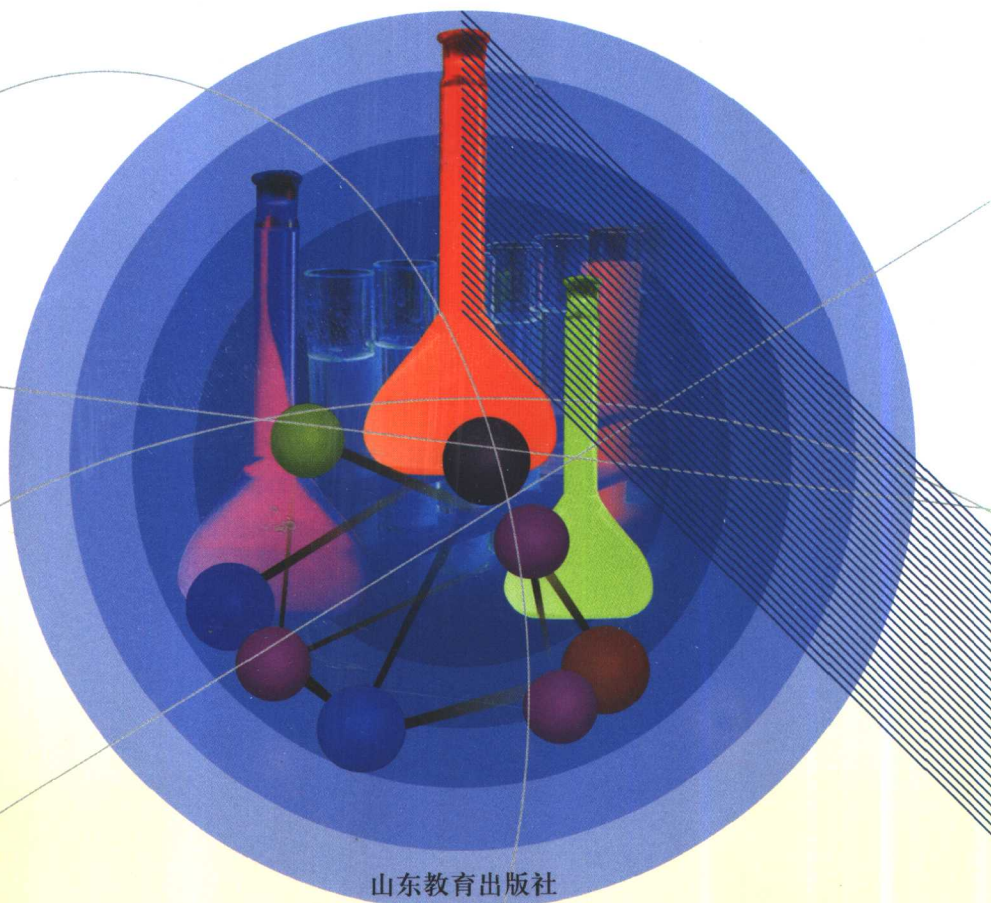
教材

化学教育科研方法

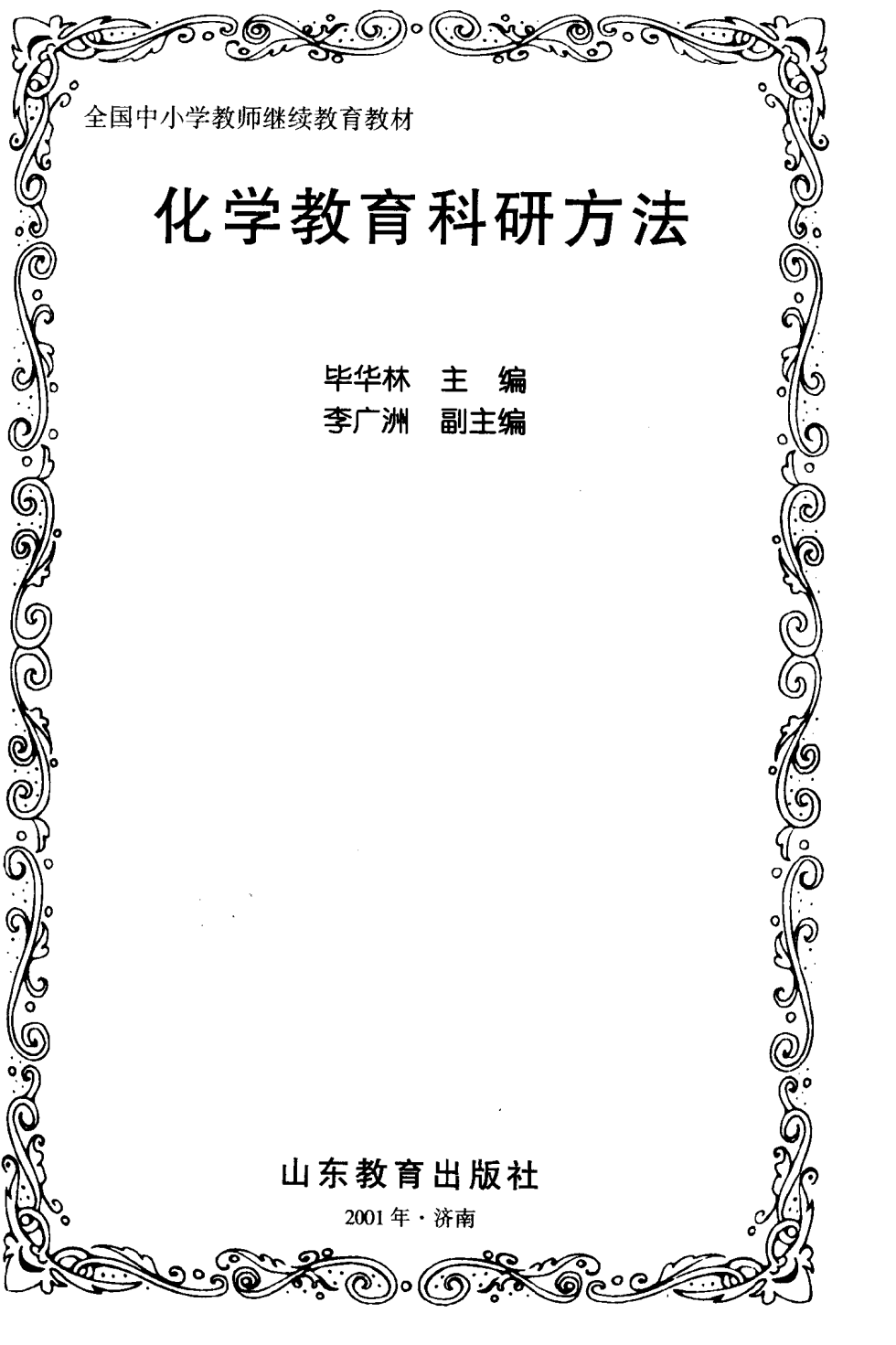
• 毕华林 主编

教育部师范教育司组织评审

JIAOCAI



山东教育出版社



全国中小学教师继续教育教材

化学教育科研方法

毕华林 主 编
李广洲 副主编

山东教育出版社

2001年·济南

图书在版编目(CIP)数据

化学教育科研方法 / 毕华林主编. — 济南: 山东教育出版社, 2001

ISBN 7-5328-3355-0

I. 化... II. 毕... III. 化学课 - 教学研究 - 研究方法 - 中小学 - 师资培训 - 教材 IV. G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 028181 号

全国中小学教师继续教育教材

化学教育科研方法

毕华林 主编

出版者: 山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编: 250001)

电话: (0531)2023919 传真: (0531)2050104

网址: <http://www.sjs.com.cn>

发行者: 山东教育出版社

印刷: 山东新华印刷厂临沂厂

版次: 2001 年 7 月第 1 版

2001 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—3000

规格: 850mm × 1168mm 32 开本

印张: 7.25 印张

字数: 157 千字

书号: ISBN 7-5328-3355-0/G·3024

定价: 8.30 元

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换)

前 言

全面推进素质教育,是当前我国现代化建设的一项紧迫任务,是我国教育事业的一场深刻变革,是教育思想和人才培养模式的重大进步。实施“中小学教师继续教育工程”,提高教师素质,是全面推进素质教育的根本保证。

开展中小学教师继续教育,课程教材建设是关键。当务之急是设计一系列适合中小学各学科教师继续教育急需的示范性课程,编写一批继续教育教材。在教材编写方面,我司采取了以下几种做法:

(1)组织专家对全国各省(区、市)推荐的中小学教师继续教育教材进行评审,筛选出了 200 余种可供教师学习使用的优秀教材和学习参考书。

(2)组织专门的编写队伍,编写了 61 种教材,包括中小学思想政治、教育法规、教育理论、教育技术等公共必修课教材;小学语文、数学,中学英语、物理、化学、生物,小学社会、自然等学科专业课教材。上述教材,已经在 1999 年底以《全国中小学教师继续教育 1999 年推荐用书目录》(教师司[1999]60 号)的形式向全国推荐。

(3)向全国 40 余家出版社进行招标,组织有关专家对出版社投标的教材编写大纲进行认真的评审和筛选,初步确定了 200 余种中小学教师继续教育教材,这批教材,目前正在编写过

程中,将于2001年上半年陆续出版。我们将陆续向全国教师进修院校、教师培训基地和中小学教师推荐,供开设中小学教师继续教育相关课程时选用。

在选择、设计和编写中小学教师继续教育教材过程中,我们遵循了以下原则:

1. 从教师可持续发展和终身学习的战略高度,在课程体系,加强了反映现代教育思想、现代科学技术发展和应用的课程。

2. 将教育理论和教师教育实践经验密切结合,用现代教育理论和方法、优秀课堂教学范例,从理论和实践两个方面,总结教学经验,帮助教师提高实施素质教育的能力和水平。

3. 强调教材内容的科学性、先进性、针对性和实效性,并兼顾几方面的高度统一。从教师的实际需要出发,提高培训质量。

4. 注意反映基础教育课程改革的新思想和新要求,以使教师尽快适应改革的需要。

中小学教师继续教育教材建设是一项系统工程,尚处在起步阶段,缺乏足够的经验,肯定存在许多问题。各地在使用教材的过程中,有什么问题和意见,请及时告诉我们,以便改进工作,不断加强和完善中小学教师继续教育教材体系建设。

教育部师范教育司

二〇〇〇年十一月一日

目 录

第一章 化学教育科研概述.....	1
第一节 化学教育科研的意义.....	1
一、教育科研是教师发展的需要	2
二、教育科研是教育改革的呼唤	4
第二节 化学教育科研与科学方法论.....	5
一、化学教育科研的基本过程	6
二、化学教育科研的基本方法	8
三、化学教育科研文献的查阅.....	11
第三节 行动研究:促进教师发展的有效途径.....	15
一、行动研究的特征.....	15
二、行动研究的类型.....	18
三、行动研究的基本过程.....	18
第二章 化学教育科研课题的设计	22
第一节 化学教育科研课题设计的思路	22
一、发现问题.....	22
二、确定科研课题.....	25
三、论证课题.....	28
第二节 化学教育科研课题的内容	30
一、化学教育思想的研究.....	30
二、化学课程与教材的研究.....	31

三、化学学习活动的研究	32
四、化学教学方法与策略的研究	33
五、化学教育测量和评价的研究	34
六、化学实验教育的研究	34
第三章 化学教育经验总结	36
第一节 化学教育经验总结的特点与类型	36
一、化学教育经验总结的涵义	36
二、化学教育经验总结的特点	37
三、化学教育经验总结的类型	38
第二节 化学教育经验总结的要求和步骤	42
一、化学教育经验总结的基本要求	42
二、化学教育经验总结的基本步骤	43
第三节 化学教育经验总结报告的撰写	49
一、撰写化学教育经验总结报告的基本要求	49
二、化学教育经验总结报告案例分析	54
第四章 化学教育调查	64
第一节 化学教育调查概述	64
一、化学教育调查的一般步骤	64
二、化学教育调查样本的选择方法	69
第二节 化学教育调查的基本方法	73
一、访谈法	73
二、问卷法	79
三、测验法	84
第三节 化学教育调查报告的撰写	88
一、化学教育调查报告的特点	88
二、化学教育调查报告的基本结构	88

三、化学教育调查报告案例分析·····	91
第五章 化学教育实验·····	101
第一节 化学教育实验研究概述·····	101
一、化学教育实验的特点、分类与步骤·····	101
二、化学教育实验假设的提出·····	107
三、化学教育实验变量的控制·····	111
第二节 化学教育实验的设计·····	117
一、实验设计的要素·····	117
二、化学教育实验的设计方法·····	119
三、化学教育实验结果的统计分析·····	129
第三节 化学教育实验报告的撰写·····	130
一、化学教育实验报告的基本构成·····	130
二、化学教育实验报告示例·····	133
第六章 化学教育科研结果的分析与报告·····	139
第一节 化学教育科研结果的定性分析·····	140
一、定性分析的特点·····	140
二、定性分析的过程·····	143
三、定性分析中的信息处理技术·····	146
第二节 化学教育科研结果的定量分析·····	155
一、特征数值的计算和分析·····	156
二、推断、检验和预测·····	161
三、定量分析应注意的问题·····	170
第三节 化学教育科研结果的计算机统计分析·····	171
一、化学教学测评软件使用介绍·····	172
二、社会科学统计软件包 SPSS 使用介绍·····	175
第四节 化学教育科研结果的报告·····	180

一、化学教育科研结果报告的主要形式	181
二、化学教育科研论文撰写的基本要求	184
三、化学教育科研中的学位论文	186
第七章 化学教育专题研究	190
第一节 中学生学习化学动机的研究	190
一、问题的提出	190
二、研究过程设计	191
三、研究结果分析	198
第二节 中学生化学计算题解题策略的研究	202
一、问题的提出	202
二、研究过程	205
三、分析与讨论	205
四、结语	212
第三节 化学教学方法改革的方法论研究	213
一、明确教学方法改革的目的和依据	214
二、界定教学方法的内涵和基本操作程序	215
三、构建与教学方法改革相适应的教学原则	216
四、拟定教学方法改革的具体实验方案	217
五、实验过程的具体实施与控制	219
六、实验结果的分析与测评	220
参考文献	222
后记	224

第一章 化学教育科研概述

化学教育是以化学教学活动为主渠道进行教书育人的一种社会实践,同其他的社会实践活动一样,化学教育也必然遵循一定的客观规律。要全面实现化学教育的教育目标,有效地提高化学教育的质量,就必须按照其规律实施教育教学活动,而这就有赖于化学教育科研的开展。所谓化学教育科研,就是从客观存在的化学教育事实和现象出发,采用科学的方法,对有关的化学教育问题进行分析、解决,从而发现化学教育规律,促进化学教育发展的科学研究活动。它研究的内容包括化学教育思想、化学教育目标、化学教育内容、化学教学方法、化学教育评价等化学教育系统的方方面面的问题,以及开展化学教育科研的基本过程和方法等。

第一节 化学教育科研的意义

当前,“科研兴教”,“向教育科研要质量”,已经成为中小学教育改革过程中的重要观念和教育工作者的迫切愿望,化学教育科研也越来越受到化学教育工作者的重视。在教育面向多种挑战和变革的今天,开展化学教育科研,意义重大,势在必行。

一、教育科研是教师发展的需要

长期以来,教师在化学教育活动中的任务被认为就是“传道、授业、解惑”。只要具备了一定的教育学、心理学和化学学科的专业知识,能够听从行政人员、教育专家、化学教科书编纂者的指导,把有关的知识教授给学生,就能胜任“教师”这一角色。而教师进行教育教学活动,或依靠前人已经总结得出的结论和答案,或依靠自己在实践中摸索得到的经验做法,缺乏对教育教学中的存在的问题进行系统的分析和研究,对自身的教学行为进行理性的思考和评定。在人们的观念中,教师只是一个知识的传递者,一个“教书匠”。

随着现代科学技术的迅猛发展,尤其是信息技术的广泛应用,对学校教育提出了新的挑战,对人才素质的规格提出了更高的要求。要培养社会发展所需要的高素质的人才,就必须对学校教育进行深刻的变革。教师作为教育改革的关键性因素,必须要适应这种新的变革和挑战,要转变传统的“教书匠”的观念,不能仅限于传授系统的学科知识,而要全面培养学生的素质,特别是他们的创新精神和实践能力。为此,教师必须认真反省自身的教育实践,积极探讨教书育人的新规律、新方法。实践证明,要保证教育改革的有效实施,就必须确保教师参与教育研究,使每个教师都成为教育实践的研究者、探索者。如果教师只是机械地接受和执行各种“权威的”、“先进的”教学理论和方法,不能通过实践研究来改进其教学活动,教育改革就不可能取得大的进展。

教师由知识的传授者转变为教育实践的研究者,由“教书匠”向“研究型”、“专家型”与“学者型”的教师转变,这是社会发

展和教育改革的必然要求,也是教师职业专业化发展的重要趋势。^①

积极参与教育科研,具有教育科研的意识和能力也是新世纪化学教师必须具备的基本素质。教育教学过程是一个复杂的活动过程,实际教学的情景总是在不断地发展变化。教师在职前教育和职后培训中所学习的大多是抽象的教育理论知识,它们只具有相对的概括性和应用性。这些抽象、概括的理论知识并不能直接地“驱使”教育实践,必须通过一个中介的“桥梁”,以使实际教学情景中的教师能够对自己的教学有一个真正的理解,从而做出明智而谨慎的决策。这个“桥梁”就是教师积极参与教育科研。教师直接参与教育研究,增强了教师工作的责任感,教师能够针对教学实践中的具体问题,创造性地运用有关的理论知识进行分析解决,使教学理论与教学实践紧密地结合起来,既提高了教育理论研究成果对具体教学实践产生变革的能力,又有利地促进了教师教育观念的更新,不断改善教师的教学行为,逐渐形成可持续发展的教育教学能力。

因此,教师在具备理解学科的知识结构、掌握必要的教学技能等专业素质之外,还必须拥有积极参与教育科研这样一种“扩展的专业素质”。实践证明,积极参与教育科学研究可以显著地提高教师的素质,是教师实现专业素质自我发展的重要途径。^②

教师成为研究者,积极参与教育科研活动,这是教师自身发展的需要,也是教师专业化发展的必然趋势。

① 宁虹,刘秀江.教师成为研究者——教师专业化发展的一个重要趋势.教育研究,2000,7:39~41

② 林崇德,申继亮,辛涛.教师素质的构成及其培养途径.中国教育学刊,1996,6:16~22

二、教育科研是教育改革的呼唤

随着时代的发展,人们越来越清楚地认识到教育对社会发展与进步的重要性,教育改革已成为全社会关注的焦点。由“应试教育”向“素质教育”全面转轨,是我国基础教育领域正在进行的一场深刻的变革,这场变革涉及到教育思想、教育内容、教育方法、教育评价等方面,由此而产生了許多新事物和新问题。面对教育的变革和挑战,我们比以往任何时候都更需要教育科研。可以说,没有教育科研,就没有教育改革的理论。教育改革呼唤着教育科研的大力开展,教育科研正成为教育的一个有机组成部分。

化学教师不仅是教育改革的实践者,更是教育的研究者。通过教育科研能够更新教师的教育思想观念,为顺利实现教育改革扫清障碍,铺平道路。教师先进的教育思想观念并不是凭空就能产生的,它必须是建立在对整个社会发展的深刻认识之上,对化学教育本质的正确理解之上,对化学教育发展的趋势和方向的正确判断之上。化学教育科研通过探索化学教育的内在规律,对影响化学教育思想的各方面因素进行分析、综合,能够帮助人们更新陈旧的思想观念,树立科学的化学教育思想观念,从而保证化学教育改革的顺利进行。

例如,通过对当代化学科学发展趋势的分析和研究,发现当代化学发展最突出的特点是积极向一些与国民经济和社会生活关系密切的学科渗透,化学正成为社会发展的中心学科。因此,以培养未来公民科学素养为宗旨的化学教育,必须树立起“化学教育为大众”的思想观念,强调向普及和深化方向发展,要改变学科封闭状态,进行开放式、渗透式教育,体现化学教育的广泛

应用及其社会价值,使学生在知、情、意、行各方面得到全面发展。

教育的最终目的就是要提高学校的教育质量,而教师的教育教学方法是贯彻教育思想,实现教育目标的关键性因素。科学而有效的教学方法的获得,同样也离不开化学教育科研。实践证明,通过教育科研可以揭示影响学生化学学习的各变量之间的关系,从而选择恰当的教学方法和教学策略,有效地促进学生的学习。例如,化学教师通过深入研究化学学科的特点以及学生学习化学的规律而提出的“实验探究教学法”,既调动了学生学习化学的兴趣,充分体现了学生学习化学的主体性和探究性,也有力地促进了学生对化学知识的理解,对于培养学生的科学素养是一个有效的途径。

教育要改革,科研需先行。化学教育改革是一部发动机,推动着化学教育的创新和发展,而化学教育科研则是燃料仓,能够为化学教育改革提供先进的教育教学思想和方法等重要保障。开展化学教育科研既是教师发展的迫切需要,更是教育的强烈呼唤。广大教师有能力,而且也必须积极地参与教育科研活动。

第二节 化学教育科研与科学方法论

化学教育科研作为一项科学研究,必须遵循科学方法论的指导,运用科学的方法来开展教育研究活动。所谓科学方法论是人类通过认识自然和改造自然而形成的有关科学研究方法的概括性理论,其价值就在于为人类的认识活动提供行动指南。实践表明,对于科学研究活动,科学方法论具有极其重要的作

用,它能有效地促进研究活动的发展,确保研究结果的信度和水平。化学教育科研的质量,在很大程度上取决于研究是否以科学方法论为指导,是否运用科学的研究方法。

科学方法论对化学教育科研的指导作用主要体现在:化学教育科研要按照科学的研究过程来进行,在研究过程中要采用科学的研究方法。化学教育科研是指向于确定的目标,由一系列具有内在联系的步骤构成的,在每一个步骤中又有各种各样的活动。因所涉及的研究变量以及要解决的问题的性质有所差异,研究活动可以依据具体情况而采取适宜的研究方法和策略。

一、化学教育科研的基本过程

化学教育科研是有目的、有计划的系统的研究活动。科学的化学教育科研活动,通常包括五个基本步骤:确定研究课题,制定研究方案,实施研究方案,分析研究资料,表述研究结果。

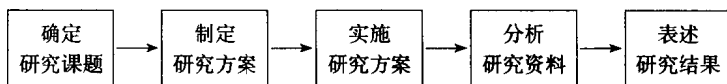


图 1-1 化学教育科研的基本过程

1. 确定研究课题

确定研究课题是化学教育科研的前提条件和首发环节。它包括发现问题和确定课题两部分。任何一项研究活动都是由某个问题开始的,发现并提出有意义的问题是化学教育科研的起点。只有研究者对化学教育中的某些现象产生了疑问,认为有必要去解决,才会着手开展化学教育科研。但并不是所有的问题都可以作为课题进行研究。发现问题之后,还需要通过文献查阅和调查研究等工作,以确定问题能否成为研究课题。

在确定研究课题时,研究者主要从研究的价值、研究的可能性等方面去论证。研究的价值是指这项课题的研究能够发现化学教育现象中的某些必然性联系,获得化学教育的规律性认识,得出的结论能够改进化学教育中的某些不合理状况,提高化学教育的水平。研究的可能性是指课题研究的难度有多大,研究所需要的资料、设备条件,研究人员的知识准备、能力水平等各个方面是否能够保证研究得以顺利地开展下去。如果研究者对这两方面不能做到胸有成竹,那么问题只能就此搁浅,需重新进行选题。

2. 制定研究方案

研究方案是对下一步研究工作的统筹性规划,制定研究方案就是提出对研究活动的可操作性的计划。涉及的内容主要包括研究者将在什么时间,什么地点,运用什么样的方法进行研究工作,研究者要收集哪些资料,以及如何去收集这些资料等。其核心部分为确定研究的方法以及在研究活动中收集资料的方式。化学教育科研中常用的研究方法有观察法、文献法、经验总结法、调查法、实验法等。因采用的研究方法不同,测量的手段就存在差异,导致资料收集的方式有所不同。因此必须明确测量的手段,进而确定收集资料的方式。研究方案是对今后研究工作做出的构思和设计,可以保证研究工作有序地开展和进行,避免研究的盲目性和减少无谓的劳动。

3. 实施研究方案

这是研究方案的落实阶段,研究者要依照所制定的研究方案在化学教育实践活动中实施研究活动。不同的研究方法具有特定的规则和要求,在具体操作的过程中,研究者一定要根据实际情况,有效地控制变量,以保证获得可靠的研究结果。同时,

确凿的数据资料是进行理论分析所必需的基础,研究者要及时地加以收集。在收集资料时,要坚持实事求是的原则,客观地记录研究资料,避免由于研究者个人的态度、观念而带来研究上的误差;同时要及时将所获得的资料,按其性质和特点,分门别类地进行整理,便于下一阶段的分析和处理。

4. 分析研究资料

收集到的研究资料往往只是一些具体的研究事实或数据,难以说明问题的实质。为获得更深刻的认识,研究者必须对有关的资料进行分析处理。对研究资料的分析包括定性分析和定量分析。定性分析就是采用逻辑方法(如比较、归纳、演绎、分析、综合、抽象概括)来研究资料,从中发现规律性知识。定量分析则是采用数理统计方法对大量的、表面看来毫无联系的数据资料进行描述和处理,揭示出研究变量之间的内在联系。在分析的过程中定性分析和定量分析常需结合使用,以获得准确的研究结论。

5. 表述研究成果

结论得出以后,就需要以研究报告或论文的形式表述出来。表述的内容包括:课题名称,研究目的,研究过程和方法,收集到的数据资料及其分析,研究结论,还要包括对整个科研过程和科研成果作出的总结和评定。表述研究成果实际上就是研究者对自己所经历的研究实践进行全面反思和总结的过程。这对于提高研究者的科研能力是十分有益的。

二、化学教育科研的基本方法

方法,简单地讲就是为完成某项活动而采取的途径和手段。科学的研究方法,是化学教育科研活动不可或缺的组成部分。