

湖南省教育科学“十五”规划重点课题研究成果
小学科学新课程实施研究丛书



丛书总主编 杨高全
主 编 蔡海军
副主编 杨 颖
张平柯

小学科学 实验与制作

中南大学出版社

湖南省教育科学“十五”规划重点课题研究成果
小学科学新课程实施研究丛书

小学科学实验与制作

丛书总主编	杨高全	
主 编	蔡海军	
副 主 编	杨 颖	张平柯
参 编 人 员	庄远红	张兰兰
	陈 莉	唐建生
	郑 敏	

中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学科学实验与制作/蔡海军主编. —长沙:中南大学出版社,
2005

ISBN 7-81105-052-8

I. 小... II. 蔡... III. 科学知识 - 小学 - 教学参考资料
IV. G624.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 032485 号

小学科学实验与制作

丛书总主编 杨高全

主 编 蔡海军

☐ 责任编辑 邓立荣

☐ 出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路 邮编:410083

发行科电话:0731-8876770

传真:0731-8710482

☐ 印 装 中南大学金湘印刷厂

☐ 开 本 730 × 960 1/16 ☐ 印张 20 ☐ 字数 363 千字

☐ 版 次 2005 年 4 月第 1 版 ☐ 2005 年 4 月第 1 次印刷

☐ 书 号 ISBN 7-81105-052-8/G · 022

☐ 定 价 25.00 元

图书出现印装问题,请与出版社调换

小学科学新课程实施研究丛书编委会

顾 问：鄢东洋 朱 翔 王沛清 周振铎

主 任：詹小平

副主任：李学全 刘鸿翔

总主编：杨高全

编 委(按姓氏笔划为序)：

冯周卓 刘鸿翔 李学全 李倡平

杨高全 罗 昂 胡重光 阎 颖

詹小平 蔡海军

序

《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》(中发[1999]9号)提出了“全面推进素质教育,培养21世纪现代化建设需要的社会主义新人”的教育改革目标,这标志着全面推进素质教育将成为新世纪我国教育发展和改革的主要目标和育人纲领。为贯彻《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》和《国务院关于基础教育改革与发展的决定》(国发[2001]21号),2001年7月,教育部颁发了《基础教育课程改革纲要(试行)》,决定在小学中、高年级和初中阶段开设《科学》课程。《科学》作为基础教育的一门综合性课程,在20世纪90年代就为国际教育界所认同,在发达国家,科学与语文、数学是并列的三大核心课程。要推进我国的科学课程改革,科学课程的实施就成了亟待解决的问题。于是,由湖南省第一师范学校数理系的杨高全副教授领衔,组织了蔡海军等一批专门从事科学教育的教师开始进行了这方面的研究。该研究于2002年9月被湖南省教育科学规划办正式立项为省教育科学“十五”规划重点课题,并定名为“小学科学新课程实施研究”。2年多来,该课题在湖南省内立项了21个子课题,建立了包括长沙市、浏阳市、湘潭市、湘潭县、岳阳市、湘阴县、永州市、常宁市等地的课题指导基地4个、课题研究基地38个,并在省级以上刊物发表了研究论文30余篇,目前正着手出版小学科学新课程实施研究丛书一套,《小学科学实验与制作》便是其中的一本。

从美国的“做中学”、法国的“动手做”,到我国小学科学教育的泰斗刘默耕先生的“像科学家那样,真刀真枪搞科学”,无不体现着当今科学教育的根本理念——“做”科学(我们以往往往是“讲”科学、“看”科学、“听”科学)。随着我国科学课程改革的推进,“做”科学的理念已经深入到科学教育工作者的心中,但要在科学教学中有效地贯彻这一理念,还不是一朝一夕之功,科学教师首先要提高自己“做”科学的水平。科学教师“做”科学离不开“做”科学实验和“做”科学教(学)具。《小学科学实验与制作》便是一本指导科学教师提高“做”科学水平的好书。全书分为两篇,上篇为实验篇,其中有科学实验所涉及的一般理论,更有针对《科学(3~6年级)课程标准》所规定的内容标准中的三个模块(生命世界、物质世界和地球与宇宙)所涉及的主要实验的设计方法指导和案例参考;下篇为制作篇,其中有科学制作所涉及的一般理论,更有科学实验仪器、动植物标

本和科学多媒体课件等科学教(学)具的具体制作方法指导和案例参考。真可谓内容丰富、广泛而又实用。本书的另一大特点是操作性强,每块内容都是先从理论上演绎、方法上指导,然后再到实际中运用,并且图文并茂,有利于读者领会和实际操作。本书的第三大特点是视角的独特性,实验篇中关于某个科学知识点的相关实验的演绎,不落俗套于某个实验具体怎么做,而是按问题→探析→案例→实践四个层次展开,先由现实问题引出实验主题,接着就实验设计的方法(或实验原理)进行探讨和分析,然后给出一个或多个实验设计案例,最后由读者进行实践,这样把科学探究的过程和方法、追求创新的理念都融入到了字里行间。制作篇中关于“大教具”的提法也是不落俗套的,作者把科学多媒体课件也归入到科学教具中,丰富了科学教具的内涵,也给科学教师提出了更高的要求。

总之,本书对推进我国的小学科学课程改革,无论在理论上还是在实践上,都是很有价值的。我想,本书应当成为小学科学教师的案头必备之书。

王沛清

2004年12月写于妙高峰下

(作者系享受国务院特殊津贴的专家,全国政协委员,湖南省政府参事,中国物理学会第六、七届理事,湖南省特级教师)

目 录

上篇 实验篇

第1章 小学科学实验概述	(2)
1.1 小学科学实验的地位与作用	(2)
1.2 小学科学实验的原则、目的与要求	(8)
1.3 小学科学实验室建设	(19)
第2章 小学科学实验设计	(26)
2.1 小学科学实验设计的概念和意义	(26)
2.2 小学科学实验设计的原则及步骤	(27)
第3章 常用实验仪器的使用与维护	(34)
3.1 探索生命世界常用实验仪器的使用与维护	(34)
3.2 探索物质世界常用实验仪器的使用与维护	(39)
3.3 探索地球与宇宙常用实验仪器的使用与维护	(49)
第4章 生命世界相关实验设计与指导	(60)
4.1 多样的生物	(60)
4.2 生命的共同特征	(62)
4.3 生物与环境	(64)
4.4 健康生活	(68)
第5章 物质世界相关实验设计与指导	(72)
5.1 物体与物质	(72)
5.2 运动与力	(82)
5.3 能量的表现形式	(90)

第6章 地球与宇宙相关实验设计与指导	(108)
6.1 地球的概貌与地球物质	(108)
6.2 地球运动与所引起的变化	(113)
6.3 天空中的星体	(119)

下篇 制作篇

第7章 小学科学制作概述	(123)
7.1 小学科学制作的概念、意义与要求	(123)
7.2 小学科学教(学)具的设计与开发	(126)
第8章 常用制作工具的使用与维护	(131)
8.1 常用电工工具的使用与维护	(131)
8.2 常用钳工工具的使用与维护	(141)
8.3 常用木工工具的使用与维护	(165)
第9章 常用制作材料的处理与加工	(176)
9.1 金属材料的处理与加工	(176)
9.2 玻璃材料的处理与加工	(183)
9.3 塑料的处理与加工	(188)
9.4 木材的处理与加工	(190)
第10章 常见标本的制作	(193)
10.1 剥制标本与浸制标本的制作	(193)
10.2 昆虫标本与贝壳标本的制作	(200)
10.3 蜡叶标本与叶脉标本的制作	(209)
10.4 岩矿标本与土壤标本的制作	(214)
10.5 地理模型制作	(216)
第11章 小学生科学小制作	(219)
11.1 小学生科学小制作概述	(219)
11.2 小学生科学小制作指导	(223)

11.3 小学生科学小制作案例	(226)
第12章 小学科学多媒体课件制作	(246)
12.1 小学科学多媒体课件的作用与使用原则	(246)
12.2 用 PowerPoint 和 Authorware 开发小学科学多媒体课件	(252)
12.3 小学科学多媒体课件案例	(295)
参考文献	(307)
后记	(309)

上篇 实验篇

实验是人们根据一定的研究目的，利用科学仪器、设备，人为地控制和模拟自然现象，使自然过程或生产过程以纯粹的、典型的形式表现出来，以便在有利的条件下进行观察和研究的一种方法。

从性质上看，实验具有目的性（以认识自然界为直接目的）、探索性（实验始于问题，问题的解决在于探索）和现实性（是一种现实的感性活动）。

从结构上看，实验由三大要素构成：实验主体（实验者——人）、实验客体（实验对象——自然事物）和实验手段（实验仪器、工具、装置和科学方法）。

从作用上看，实验是联结实验主、客体的中介，沟通实验客体与认识的桥梁，是认识的来源、认识发展的动力和检验认识真理性的标准。

本篇第1章主要就小学科学实验的地位与作用、原则与要求作了概述；第2章系统论述了小学科学实验设计的原理与方法；第3章介绍了一些常用的科学实验仪器的使用与维护方法；第4至6章分别针对《科学（3~6年级）课程标准》所规定的内容标准中的三个模块（生命世界、物质世界和地球与宇宙）所涉及的主要相关实验进行了设计与指导。

第1章 小学科学实验概述

1.1 小学科学实验的地位与作用

一、小学科学课程改革

“十年树木，百年树人”，人才的培养是一个艰苦而漫长的过程，一个高层次人才的培养一般要经过基础教育、初等教育和高等教育三个基本阶段。过去我国的教育沿袭了传统的精英教育思想和前苏联的专业细化模式，把关注的重点放在高等教育的分科分层培养上，而把基础教育和初等教育的主要任务定格在为高等教育培养少数精英上，于是有了中考、高考的激烈竞争，出现了漠视小学科学教育，异化中学数、理、化教育的现象。由于学生失去了获取宝贵的科学探究经历的机会，失去了早期获取科学探究能力的机会，严重地影响了人才的培养质量。虽然有一些有识之士，发现了中国教育存在的严重问题，呼吁并发起了几次科学教育改革运动，但终因没有形成国家行为而告失败。

与此同时，一些发达的资本主义国家，并没有因为暂时的科技领先而忽视科学教育的改革。美国促进科学协会联合美国科学院、联邦教育部等12个机构，于1985年启动了一项面向21世纪、致力于科学知识普及的中小学课程改革工程——“2061计划”，它代表着美国基础教育课程和教学改革趋势。当年恰逢哈雷彗星临近地球，改革计划又是为了使美国当今的儿童，能适应2061年彗星再次临近地球的那个时期科学技术和社会生活的急剧变化。“2061计划”认为，美国青少年的科技知识非常薄弱，应该在全国范围内搞一次科技扫盲；在科学、数学和技术教育上制定一个示范性、指导性的基本标准，编写新的教学大纲，希望全国的中小学、幼儿园据此来普及科技教育，从而使下一代人具备科学技术的基础素质。

20世纪90年代中期，法国启动了“动手做”小学科学教育改革项目。此项目最初是由法国科学家、1992年诺贝尔物理奖获得者乔治·夏帕克先生倡导的，1996年由法国科学院付诸实施，并得到许多单位的支持。这一实验项目在教育系统和社会各界引起了极大的反响。“动手做”活动旨在引导孩子参

加科学实践并学会对探究过程和结果进行书面与口头的表达,学会在科学探究活动中尊重他人,学会与他人合作。在教师与其他教育部门(教育督学、教育顾问、教师培训中心、科学普及人员)的通力协作下,在各方(科学家、研究员、工程师、科技大学学生、工程师学校学生、学生家长等)的支持和参与下,“动手做”活动得以顺利普及与推广。

1988年,英国的《教育改革法》明确规定,11年义务教育中,科学是与语文和数学并列的3门国家核心课程,从小学一年级起开设。同时,还突出了技术教育的地位,把它列为10门国家课程之一。英国学者歌特认为:“英国国家课程最主要和最令人兴奋的地方,是它对小学科学教学的影响,因为小学科学教育不再像以前那样可有可无了,科学已经成为英国每一所小学课程中稳固的一部分,并且被它们普遍接受。”

1998年,加拿大安大略省教育和培训部出台了科学技术课程纲要(一至八年级),对课程目的、目标、教学内容、成绩评价等十几个方面作了详细说明。

面对世界基础教育课程改革的浪潮,1999年1月,国务院批转了教育部《面向21世纪教育振兴行动计划》,该计划就是为了实现中国共产党十五大所确定的跨世纪社会主义现代化建设的目标与任务,落实科教兴国战略,全面推进教育的改革和发展,提高全民族的素质和创新能力而制定的。1999年6月,《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》提出,要“调整 and 改革课程体系、结构、内容,建立新的基础教育课程体系”;2001年6月,《国务院关于基础教育改革与发展的决定》进一步明确了“加快构建符合素质教育要求的基础教育课程体系”的任务。于是我国新一轮基础教育课程改革在世纪之交启动。经过充分的酝酿和研究,教育部制定了《基础教育课程改革纲要(试行)》,确定了改革目标,研制了各门课程的课程标准或指导纲要。新课程已经于2001年9月在全国38个国家级实验区进行了实验,目前,实验的规模已大大扩充,扩大到省、市级几百个实验区。

在这次建国以来力度最大的基础教育课程改革中,对科学教育改革给予了特别的关注,小学科学课程就是在这样的背景下诞生并发展起来的。在对我国中小学科学教育的现状进行深入的分析并吸取世界各先进国家的科学教育改革的成功经验的基础上制定的《科学(3~6年级)课程标准》明确指出:“小学科学课程是以培养科学素养为宗旨的科学启蒙课程。科学素养的形成是长期的,早期的科学教育将对一个人科学素养的形成具有决定性的作用。承担科学启蒙任务的这门课程,将细心呵护儿童与生俱来的好奇心,培养他们对科学的兴趣和求知欲,引领他们学习与周围世界有关的科学知识,帮助他们体验科学

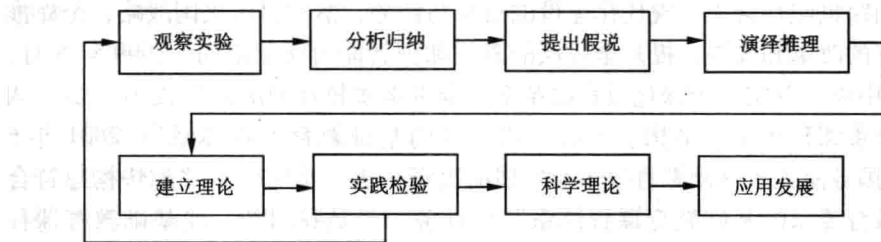
活动的过程和方法,使他们了解科学、技术与社会的关系,乐于与人合作,与环境和谐相处,为后继的科学学习、为其他学科的学习、为终身学习和全面发展打下基础。”

该标准对课程性质的界定,把握了早期的科学教育对个人科学素养的形成具有决定性作用这个关键,将科技人才的培养看作一个系统工程,并将基础科学教育在这个系统工程中的决定性作用凸现出来,它是中国参与 21 世纪的科技竞争的重要人才培养理论基础之一。

二、科学实验在小学科学教育中的地位

一个科学理论的建立,必须以观察和实验为基础,再根据观察到的现象进行分析归纳,然后与研究者现有的知识、经验发生碰撞,由研究者提出合理的假说,再通过科学的演绎建立逻辑自洽的理论,然而这一理论还必须通过实践的检验才能称为科学理论,否则,还得重新回到观察和实验中去。建立起来的科学理论也必须回到实践中去,一方面为实践服务,另一方面它还要在实践中发展。

这种关系可以用下面的框图来表示:



就现代科学而言,用感观对自然现象进行观察,已经不是科学研究的主要方式,人们主要是通过设计科学实验创造实验现象用仪器进行广义的观察,并以此作为科学研究的起点。对科学理论的检验也不简单地停留在生产、生活实践中,人们主要是通过设计一些判决性实验来检验理论的正确与否。

因此我们说,实验是科学研究的重要手段,是科学赖以形成和发展的基础,又是检验科学知识真理性的标准。

《科学(3~6 年级)课程标准》指出:“科学学习要以探究为核心。探究既是科学学习的目标,又是科学学习的方式。亲身经历以探究为主的学习活动是学生学习科学的主要途径。科学课程应向学生提供充分的科学探究机会,使他们在像科学家那样进行科学探究的过程中,体验学习科学的乐趣,增长科学探究能力,获取科学知识,形成尊重事实、善于质疑的科学态度,了解科学发展的历史,并领悟科学的本质。”

小学生的科学探究活动的基本过程大致包括如下几个步骤：①由观察到的现象提出问题；②根据现有的知识经验提出猜测；③设计探究计划以验证猜测；④根据探究计划进行科学探究；⑤总结交流探究结果并对照、检验猜测，形成科学的认识；⑥结合身边的问题，将所认识到的科学规律加以应用。这个过程与科学家研究科学问题的过程是极为相似的。在小学科学教学中，实验是学生获取经验知识和检验科学知识的重要媒体与手段，是提高学生科学素质的重要内容和途径。因此，小学科学实验也就成为小学生科学探究活动中的核心内容之一。

具体来说，科学实验在科学教育中的地位主要表现在：

1. 科学实验是联结认识主体（小学生）和认识客体（客观物质世界）的中介

在科学教育范围内，学生和学生所处的客观物质世界作为科学认识活动结构的两极是成对出现的。要进行科学认识，既不可能没有认识主体即学生，也不可没有认识客体即客观的物质世界，二者缺一不可。在科学认识中，认识主体和认识客体彼此不是孤立的和静止的，二者是处于相互联系和相互作用之中的。科学认识只有通过这种联系和作用才能发生。主体和客体通过中介发生关系，这是马克思主义客体理论的特点。在科学认识中，学生和学生所要认识的客观世界，发生相互联系、相互作用也必然通过“中介”环节来实现，这个中介就是实验。在科学实验活动中认识主体和认识客体得到统一。

小学科学实验是实验主体（小学生）按照一定研究目的，以一定的科学知识为指导，凭借一定的实验仪器、装置、设备和各种工具，采用特殊的实验操作方式和方法，在人工控制的环境下，作用于实验客体使之发生某些变化。在这一活动中，学生把自己的目的和自身能力对象化，作用于客观的物质世界，能动地进行感性活动。学生作用于实验客体进行科学实践的同时，学生在观念上也受实验对象的影响，从而掌握和反映客观事实。在学生和实验对象之间进行着物质、能量和信息的交换。学生通过这种能动活动也进行了自我改造，提高了自身的认知能力。这正是科学实验具有中介地位的原因。

2. 科学实验是沟通科学对象与科学认识的桥梁

科学认识成果具有两种形态，即观念形态和物质形态。观念形态的科学认识成果即科学知识，包括科学事实、科学概念、科学定律、科学学说、科学的情感态度与价值观等。物质形态的科学认识成果则包括小发明、小制作及相关的技能等等。这些成果都必须通过对具体的科学对象进行探索、研究才能获取。而科学实验作为科学研究的重要组成部分就起到了沟通科学对象与科学认识的桥梁作用。

3. 科学实验是学生科学认识从一级上升到另一级的环节

由于学生的认知能力和认识方法的局限性和发展性,他们对物质的本质和规律的认识也是有限的和发展的。学生对科学概念、规律的认识不可能一次完成,只能一步一步地不断接近、逐渐加深。学生通过实验利用已有知识,主动探究新知识,从而达到既温故又知新的目的,使自己的认识不断地接近科学的本质。所以,科学实验是学生科学认识上升和发展的必要环节。

4. 科学实验是实现科学教育三大目标的主要途径之一

《科学(3~6年级)课程标准》提出了小学科学教育的三大目标,即:科学探究;情感态度与价值观;科学知识。这是对过去的以“三基”为核心、注意思想渗透的教学目标的重大发展。

新《课标》把科学探究既作为科学教育的主要方法,又把它作为科学教育的主要目标之一。而科学实验作为科学探究活动的核心内容自然就是实现探究目标的主要途径。

情感态度与价值观目标是科学教育意识形态目标。存在决定意识,小学生科学探究活动的质量决定了情感态度与价值观目标的完成质量,而科学实验作为科学探究活动的核心内容自然也是实现情感态度价值观目标的主要途径。

现代小学科学教育理念改变了过去以科学知识为结构要素、分门别类进行教学的教学模式,代之以科学探究活动作为科学教育的结构要素。让学生在一个一个的结构化的、系统化的、循序渐进的科学探究活动中去获取生命世界、物质世界、地球和宇宙三大领域中的浅显的、与日常生活密切相关的知识与研究方法,并能尝试用于解决身边的实际问题。让学生对这三个领域的一些基本问题,如物质的运动、能量的形式、生命世界的轮廓、人类与地球环境的相互作用等有感性的认识。这种模式的核心是让学生在与自然的直接对话中去认识自然,而实验作为这种对话的主要方式,自然也是实现知识目标的主要模式。

三、科学实验在小学科学教育中的作用

我们可以从多个方面来审视科学实验在小学科学教育中的具体作用。

1. 实验能实现对研究对象的科学认识目的

不同的科学实验有不同的目的:有的实验是为了解释;有的是为了验证;有的则是为了创设情境,引出问题。不论其目的如何,学生都能够通过实验形成对客观物质世界的一定认识,从而建构科学理解。

2. 实验能从多方面发挥人的主观能动性

确定实验问题能发挥学生的能动性。小学生的知识、技能基础和能力发展水平对实验问题的深度和广度具有制约作用,他们往往会根据自身的认知基础

提出探究课题,新的课程理念鼓励学生在实验中积极思考,独立地提出与自身基础相适应的实验问题。在科学教育中充分发挥学生自主确定实验问题中的能动性,将极大地提高探究的质量。

实验设计能发挥学生的能动性。在实验设计中,学生不仅要灵活地、创造性地综合运用所学的知识和技能,而且还要使实验设计符合科学性、可行性、安全性等原则,以及实验方案的优化标准。对于同一实验问题,每一个或每一组学生所设计的实验方案也不尽相同。鼓励新颖、独特的实验方案,鼓励学生思维的创造性,也是发展学生实验能动性的重要方面。

实验操作能发挥学生的能动性。认真理解实验操作的每一个步骤和方法(而不是照方抓药、严格按照实验操作规程堆积),对异常、不明显或结论错误的实验现象及时分析原因,找出实验操作中的不当之处,都是学生实验能动性发挥的具体表现。

实验观察能发挥学生的能动性。观察离不开人的感官,人的感官对客观对象的感觉具有选择功能。在实验教学中,学生感觉的这种特性,对于科学课堂上的实验具有制约作用。如果教师设计的科学实验对学生感官刺激达到一定程度,对学生有较强的吸引力,就能引起学生浓厚的观察和实验兴趣,使他们乐于进行实验观察。在辅导实验过程中,教师如能及时提出一些富有启发性的问题,引导学生积极思考,更能发挥学生的实验能动性。

处理实验结果能发挥学生的能动性。在描述科学实验现象过程中的多种方式和方法的应用,如线图、表格、标志,以及实验报告的完成,都是学生在处理实验结果中的实验能动性的表现。

科学实验中学生主观能动性的发挥不仅表现在能够通过实验主动地揭示研究对象的本质属性及现象中蕴含的规律,而且使学生认知的内容不断深化,认知水平不断提高,并由此做出改造和变革,完成科学思维层面上的探究和创新。

四、小学科学教师对实验教学的认识要求

既然实验在科学教育中有那么重要的地位与作用,那么小学科学教师对小学科学实验的本质应该有足够的认识,应该在思想认识上把科学实验放在足够的高度,在教学实践中自觉地采用以科学实验活动为结构要素的科学教育新模式进行教学。

具体来说科学教师应该认识到:

(1) 科学实验是怎样成为一种独立的科学实践活动、科学又是怎样伴随着实验的发展而发展的,科学与技术之间、科技与社会之间是怎样相互促

进的。

(2) 科学实验是一个由实验者、实验对象和实验手段三要素所构成的系统。构成科学实验的三要素彼此间不是孤立的，它们之间是相互联系、相互影响着，只有每一要素都处于最佳状态，才能使科学实验的整体最佳。

(3) 小学生的科学探究活动不同于科学家的探究。科学家的探究是为了研究新现象、发现新规律，是完全意义上的创新活动。而小学生的探究是在对已有生活和科学经验的理解基础上，最大限度地科学思维层面上进行的科学探究。学生的探究活动是在科学探究理念指导下形成探究方法和提高科学理解力的过程，是通过科学实验从实验对象获得实验事实以形成经验认识的过程。科学实验以培养小学生的科学素养为宗旨，强调以学生参与的丰富多彩的活动为主要实验探究形式，这些丰富多彩的活动在教学目标上应该把科学素养的各个方面融合在一起，既有知识教育的要求，又能体现情感态度与价值观的教育要求。通过这些实验的教学，让学生亲身体验科学发现、科学探究、科学创造的过程。

(4) 实验在全面落实科学教学目标方面具有举足轻重的作用。“以实验为基础”的教学观具有深刻的内涵，有利于科学教师自觉和有效地开展实验探究式教学。在进行实验探究式教学中，教师应注意：以实验为基础；强调学生的主体性；强调教学的探究性；强调知识技能在探究过程中的统一。

1.2 小学科学实验的原则、目的与要求

一、小学科学实验的原则

1. 科学性原则

小学科学实验的科学性原则主要表现在：一是实验内容的选择要注意科学性，对实验内容要进行可行性和价值判断。实验内容要符合小学生的实际情况，是他们通过适当努力能够进行的；实验内容应该具有教育上的意义，对小学生具有在过程和方法、情感态度价值观和知识能力等方面的发展价值。二是要关注学生实验探索过程的科学性，让他们逐步学会制定计划、思考步骤、选择方法，学会观察、测量、记录实验数据、获取实验结果，初步体验和了解类比、对比、相似、图表、变量控制等研究方法。三是要引导学生逐步学会科学地总结实验结果，形成科学概念，在实验探究的过程中学习科学知识。特别要指出的是在新课程实施的初级阶段，有一种重过程而忽视结果的观点，认为只要经历了，有无结果、结果正确与否都无关紧要。这种把对科学探究过程的体