



最新学校与教育系列丛书

ZUI XIN XUE XIAO YU JIAO YU XI LIE CONG SHU

总主编：柳敬拓 张晓峰 吴志樵

学校怎样组织学生 开展试验与创造发明

李德信◎编著
胡元斌

全国百佳图书出版单位
时代出版传媒股份有限公司
安徽人民出版社



学校科普活动设计与组织实施

学校怎样组织学生开展试验与创造发明

李德信 胡元斌/编

安徽人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

学校怎样组织学生开展试验与创造发明/李德信,胡元斌编
—合肥:安徽人民出版社,2012.4
(学校科普活动设计与组织实施)
ISBN 978-7-212-04976-8

I.①学… II.①李…②胡… III.①科学技术-活动课程-
中小学-课外读物 IV.①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 060641 号

学校怎样组织学生开展试验与创造发明

李德信 胡元斌 编

出 版 人:胡正义
责任编辑:任 济 洪 红
封面设计:钟灵工作室

出版发行:时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>
安徽人民出版社 <http://www.ahpeople.com>
合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场八楼

邮 编:230071

营销部电话:0551-3533258 0551-3533292(传真)

印 制:北京一鑫印务有限公司

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开 本:700×1000 1/16 印张:14 字数:230 千字

版 次:2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-212-04976-8 定价:27.80 元

版权所有,侵权必究

前 言

科学是人类进步的第一推动力，而科学知识的普及则是实现这一推动的必由之路。在新的时代，社会的进步、科技的发展、人们生活水平的不断提高，为我们青少年的科普教育提供了新的契机。抓住这个契机，大力普及科学知识，传播科学精神，提高青少年的科学素质，是我们全社会的重要课题。

科学教育，是提高青少年素质的重要因素，是现代教育的核心，这不仅能使青少年获得生活和未来所需的知识与技能，更重要的是能使青少年获得科学思想、科学精神、科学态度及科学方法的熏陶和培养。

科学教育，让广大青少年树立这样一个牢固的信念：科学总是在寻求、发现和了解世界的新现象，研究和掌握新规律，它是创造性的，它又是在不懈地追求真理，需要我們不断地努力奋斗。

在新的世纪，随着高科技领域新技术的不断发展，为我们的科普教育提供了一个广阔的天地。纵观人类文明史的发展，科学技术的每一次重大突破，都会引起生产力的深刻变革和人类社会的巨大进步。随着科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域，成为推动现代社会发展的最活跃

因素，并且是现代社会的决定性力量。发达国家经济的增长点、现代化的战争、通讯传媒事业的日益发达，处处都体现出高科技的威力，同时也迅速地改变着人们的传统观念，使得人们对于科学知识充满了强烈渴求。

对迅猛发展的高新科学技术知识的普及，不仅可以使青少年了解当今科技发展的现状，而且可以使之从小树立崇高的理想：学好科学知识，长大为人类文明作出自己应有的贡献。

学校科学技术普及是指采用广大学生易于理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推广科学技术的活动。目的是使广大青年学生了解科学技术的发展，掌握必要的知识、技能，培养他们对科学技术的兴趣和爱好，增强他们的创新精神和实践能力，引导他们树立科学思想、科学态度，帮助他们逐步形成科学的世界观和方法论。

为此，我们特地编写了这套“学校科普活动设计与组织实施”丛书，包括《学校科技教学的创新指导与实施》、《学校怎样组织学生阅读科学故事》、《学校怎样培养学生科学幻想思维》、《学校怎样培养学生科学兴趣爱好》、《学校怎样培养学生学习发明创造》、《学校怎样培养学生科学发现能力》、《学校怎样组织学生开展试验与创造发明》、《学校怎样组织学生探索科学奥秘》、《学校怎样组织学生体验科技生活》、《学校怎样组织学生参观科普场馆》共十册，具有很强的系统性、实用性、实践性和指导性，不仅是广大师生科学教学指导的最佳读物，也是各级图书馆珍藏的最佳版本。

目 录

第一章 学生科学试验制作与发明指导	(1)
1. 学生科学实验与制作活动的意义	(2)
2. 学生科学实验制作活动的原则	(4)
3. 学生科学实验制作活动的指导	(6)
4. 学生科学发明活动的意义	(10)
5. 学生科学发明活动的指导	(11)
6. 学生科学发明素质的培养	(17)
7. 对小学生的发明指导方法	(20)
8. 对中学生的发明指导方法	(22)
第二章 学生科学试验制作与发明启迪	(35)
1. 燃烧实验的启迪	(36)
2. 光的色散实验的启迪	(54)
3. 孟德尔豌豆实验的启迪	(69)
4. α 散射实验的启迪	(87)
第三章 学生物理小试验小制作小发明	(107)
1. 鱼往哪里游	(108)
2. 人造彩虹	(108)

3. 幻影	(108)
4. 杯底硬币	(109)
5. 奇妙的光线	(110)
6. 手心上的圆孔	(110)
7. 万花筒	(111)
8. 立体观察器	(111)
9. 有趣的枕头	(111)
10. 变形的纸圈	(112)
11. 听话的铁筒	(112)
12. 真空萝卜	(113)
13. 跳舞的乒乓球	(113)
14. 激流中的小球	(113)
15. 玩具气枪	(114)
16. 巧取硬币	(114)
17. 烟圈炮	(115)
18. 哪个先落地?	(115)
19. 巧断铁丝	(116)
20. 难舍难分	(116)
21. 筋斗大王	(117)
22. 奇怪的漏斗	(117)
23. 空气压缩器	(118)
24. 摩擦生电	(118)
25. 特殊的电池	(118)
26. 以声消声	(119)
27. 水笛	(120)
28. 打电话	(120)
29. 锯条琴	(120)
30. 气球传声	(121)

31. 找磁铁棒	(121)
32. 转动的铅笔	(122)
33. 磁画	(122)
34. 有趣的“啄木鸟”	(122)
35. 米花的舞蹈	(123)
36. 静电喷泉	(123)
37. 巧除水垢	(124)
38. 铅笔比重计	(125)
39. 水下炸弹	(125)
40. 旋转的纸杯	(126)
41. 神奇的喷泉	(126)
42. 微型潜水器	(127)
43. 卫生球跳舞	(127)
44. 听话的火柴	(128)
45. 水上浮字	(128)
46. 水面绘画	(129)
47. 简易的温度计	(129)
48. 涨水	(130)
49. 安全灯	(130)
50. 切不开的冰块	(131)
51. 铁丝伸长	(131)
52. 冷水“烧”开水	(132)
53. “小鱼”吃“大鱼”	(132)
54. 水喷泉演示装置	(132)
第四章 学生化学小试验小制作小发明	(135)
1. 人造小火山	(136)
2. 玻棒点火	(136)

3. 巧除铁锈	(137)
4. 自制肥皂	(138)
5. 怎样制指示剂?	(139)
6. 自制豆腐	(139)
7. 蛋上开花	(140)
8. 指纹现形	(141)
9. 巧寻二氧化碳	(142)
10. 气体灭火	(143)
11. 会飞的卫生球	(144)
12. 奇妙的变色花	(145)
13. 奇妙的催化剂	(145)
14. 不怕烧的布	(146)
15. 糖水结晶	(147)
16. 浑水变清	(148)
17. 烧不断的麻绳	(149)
18. 巧写“情报”	(150)
19. 气候图	(150)
20. 土豆上作画	(151)
21. 变形鸡蛋	(151)
22. 制造化妆品	(152)
23. 废品回收	(154)
24. 巧辨棉、羊毛和涤纶纤维	(155)
25. 美丽的蝴蝶	(156)
26. 星光灿烂	(157)
27. 马铃薯制淀粉	(157)
28. 人工造雪	(158)
29. 顽皮的罐头盒	(159)
30. 除墨迹	(161)

31. 引蛇出洞	(161)
32. 水果催熟	(162)
33. 找淀粉	(163)
34. 化学烟圈	(164)
35. 碘酒变色	(164)
36. 燃烧的冰块	(165)
37. 汽水里的气体	(166)
38. 烛焰显字	(166)
39. 自制农药	(167)
40. 盐和冰	(167)
41. 无火加温	(168)
42. 摩擦结“冰”	(169)
43. 卫生球“再生”	(170)
44. 奇妙的渗透	(170)
45. 粗盐的提纯实验	(171)
46. 彩色温度计的制作	(172)
47. 酸奶制作实验	(173)
48. 数字式温度计的制作	(174)
49. 苏打酸灭火器制作实验	(175)
50. 魔棒点灯	(176)
51. 水中花园实验	(177)
52. 高锰酸钾的制作实验	(178)
53. 喷雾作画	(180)
54. 木器或竹器上刻花法	(180)
55. 用“心里美”制作酸碱指示剂	(181)
56. 检验含碘盐成分中所含的碘	(181)
57. 滴水生烟实验	(182)
58. 吹气生火实验	(183)

59. 自制汽水	(183)
60. 检验尿糖实验	(184)
61. 检验蔬菜水果中的维生素 C 的含量	(185)
62. 水流有力量的实验	(185)
63. 气体热胀冷缩实验	(186)
64. 小孔成像实验	(186)
65. 分离叶绿素	(187)
66. 水果电池制作实验	(188)

第五章 学生组织模型制作的实践活动

1. 学生模型制作活动的主要内容	(190)
2. 学生模型制作活动的组织	(190)
3. 学生模型制作活动的知识介绍	(192)
4. 学生模型制作活动的具体步骤	(195)
5. 模型活动中应注意的问题	(199)
6. 学生模型制作活动的竞赛	(200)
7. 学生模型制作活动的实践	(201)
8. 纸模型飞机的制作实践	(205)
9. 侧影舰船模型的制作实践	(205)
10. 实体舰船模型和橡筋动力制作	(206)
11. 电动舰船模型的制作实践	(207)
12. 纸盒车辆模型的制作实践	(209)
13. 风力小车模型的制作实践	(209)
14. 声学制作活动的实践	(212)
15. 光学制作活动的实践	(213)
16. 机械制作活动的实践	(213)

第一章

学生科学试验制作与发明指导

1. 学生科学实验与制作活动的意义

小实验与小制作活动是具有较强的实践性和创造性的科技教育活动，它是学校课堂教学的一个重要补充，在培养学生科学素质方面可以起到课堂教学难以起到的作用。

帮助学生加深理解自然科学知识

无论是在课堂教学还是在课外活动的教学过程中，教师都要引导学生形成一些科学概念，学制基本的科学原理。概念的形成、原理的理解，往往要从揭示事物的属性入手。不少事物的属性，只有借助实验和制作才能显露出来，才能被认识。例如，水是无色、无嗅、无味、透明的液体。这些属性单凭教师的讲述，学生很难理解，如果做一组实验，把水同牛奶、豆浆、酒精等液体作对比研究，学生就很容易认识和掌握水的这些属性。再如，揭示空气是不是一种单纯的气体。让学生做一个实验：把一根小蜡烛点燃，固定在盛有一层水的水槽里，然后将玻璃杯倒扣在蜡烛上，蜡烛点燃了一会儿后就熄灭了，烧杯里的水面上升了一截。这个小实验就说明了空气中至少有两类气体，一类是能够帮助燃烧的，另一类是不能够帮助燃烧的。这样学生就很容易认识空气不是一种单纯的气体。

培养学生的科学志趣

志趣是推动人们成才的起点，也是推动学生进行学习活动的内在动力。一个学生对某一学科有了浓厚的志趣，他们就会产生强烈的求知欲望，就会如饥似渴地学习和钻研。历史上许多有卓越成就的科学家，志趣是成才的动力之一就是对科学的志趣。

心理学认为，志趣是一个人力求接触和认识某种事物的意识倾向。志趣不是天赋的，而是在后天的生活环境和教育的影响下产生和发展起来。小实验和小制作是培养学生科学志趣的极好活动。首先，小实验和小制作能够帮助学生更好地认识自然事物和现象。自然界许多奇妙的现象，许多奥秘都可以通过小实验和小制作来揭示。学生经常进行小实验和小制作活动，不断揭示自然界的奥秘，对自然科学的志趣就可以逐步形成。其次，小实验和小制作都是趣味性较强的活动，符合小学生喜欢动手，喜欢接触新奇有趣的事物的特征，达到以趣激趣的目的。再次，小实验和小制作大都是实用性较强的活动，它和工农业生产、科学研究、日常生活实际具有密切的联系。学生通过这些活动，可以把现实与理性联系起来，这无疑对培养学生的志趣是具有积极作用的。

培养学生的动作技能

技能是指完成一定任务的活动方式。实验和制作技能属于动作技能，其动作主要是由人手的活动来完成的。动作技能有初级和高级两个阶段，前者是初步学会阶段，后者是技能形成阶段。对学生来说，不论是初级阶段还是高级阶段，都必须由学生亲自动手进行操作练习才能形成。这是其他任何教学形式所不能取代的。

小实验和小制作所涉及的实验仪器和制作工具较多，这些仪器和工具对刚刚接触自然科学的小学生来说是很陌生的。在实验和制作过程中，学生通过观察思考和动作操作，将会逐步熟悉仪器和工具的性能和使用方法，初步掌握某些技能。在实验和制作过程中，学生要手脑并用，要在操作的基本功上，技术上由学会过渡到灵活、准确、协调，甚至接近自动

化的程度；更要明了该怎样，不该怎样，为什么要这样而不要那样的道理，由操作练习的机械性转变为理解性。这样，实验和制的技能就能逐步形成。

发展学生的创造精神和创造思维

在小实验、小制作活动的初级阶段，学生的操作往往以模仿为主。比如，重复教师做过的实验，复制简单的器具。但是，不要小看这些活动，它们是学生能够独立操作的先期准备，其中包含了技能、经验、思维等方面的因素。

随着活动的深入展开，小实验、小制作必然要求学生的主体的积极投入，小实验必然逐步从一般操作练习过渡到验证性实验，过渡到探索性实验，小制作也逐步由易而难，工艺逐步变得复杂，而且这种劳动逐步着上了有创造意味的色彩。在这个过程中，学生的创造精神得到了陶冶，创造性思维也必然获得很好的锻炼。

锻炼优良的心理品质

小实验和小制作并不是很容易完成的活动，它需要实验和制作者克服许多困难。因此，小实验和小制作能培养学生克服困难、坚忍不拔、百折不挠的毅力；在小实验和小制作过程中，学生都努力争取自己的实验做成功，努力使自己制作的作品美观、好用、受到教师的表扬和奖励，这能激发学生的好胜心和进取精神；小实验和小制作需要学生认真、细致、实事求是、团结协作，这对学生形成良好的学风，促进非智力因素向积极的方面发展具有重要作用。

2. 学生科学实验制作活动的原则

小实验小制作活动的指导要依据一定的原则，针对活动

过程的各个环节进行。

从乡镇实际情况出发，突出以农为主

我国是一个农业大国，整个国民经济稳定和发展的基础是农业。乡镇小学科技活动中操作性强的小实验小制作活动，除了要着眼于学生科学素质的培养以外，还应该研究当地的种植、养殖等状况，从乡镇实际出发，树立以农为主的思想，围绕科技兴农这一中心，开展丰富多采的小实验、小制作活动。

加强活动室和实验基地建设

小实验小制作活动的顺利开展需要一定的条件，其中尤其要重视利用学校的条件和社会力量从校内和校外两个方面加强活动阵地的建设。校内活动阵地主要是活动室，活动室一般可与自然教室共用，没有自然教室的学校，可利用一些辅助用房，也可借用某些班级的教室，另外还可以利用校园的空地建立植物实验园、动物饲养场等。校外活动阵地除了青少年科技活动中心等场所外，还应该充分利用博物馆、公园、自然保护区、工人、农场等社会力量。

克服困难，因陋就简，土法上马，解决器材问题

我国幅员辽阔，经济文化发展很不平衡。尽管有些乡镇的生活水平已步入小康，但仍有一些地区还没有很好地解决温饱问题，当地的办学条件也很艰苦，在这些学校开展小实验小制作活动，存在着缺少器材的实际困难。而活动器材又是科技活动的物质基础，传播科技知识的媒介。因此，科技辅导员要发动学生一起克服困难，因陋就简，自制简易教具或利用代用品，解决器材问题。

必须着眼于活动的全程，并有相应的方案或计划

为了充分发挥小实验小制作的功能，还必须从活动的全程出发，针对学生的心理特点和年龄特征，并以全面发展学生的科技素质为目的，制定整体活动、阶段活动及每次活动的方案或计划。

3. 学生科学实验制作活动的指导

小实验与小制作活动过程的指导，包括制订活动计划，指导实际操作和活动总结等。

制订活动计划

为了加强小实验与小制作活动的计划性，保证实验与制作任务的顺利完成，必须认真周密地制订小实验与小制作活动的计划。有了计划，才能避免活动的盲目性，不致出现吃一节剥一节的状况。在制订计划时要注意以下几点。

(1) 要深入了解学生。

主要了解学生对参加小实验与小制作活动的态度、基础知识水平、技能、智力等情况，特别要根据小学生的特点，从实验出发，了解他们当前的主要要求是什么，倾听他们的反映，尽量采纳他们的意见。

(2) 要研究活动计划

教师在深入了解学生的基础上，要结合学校的设备和各方面的条件，根据小实验、小制作活动特点，着眼于小学科技素质的形成，认真研究活动的总体安排和具体的内容。主要包括：本学期小实验与小制作活动的目标；活动的基本情况分析；活动内容及其安排；完成活动任务的条件、困难和