



李 斌 吕文清◎主编

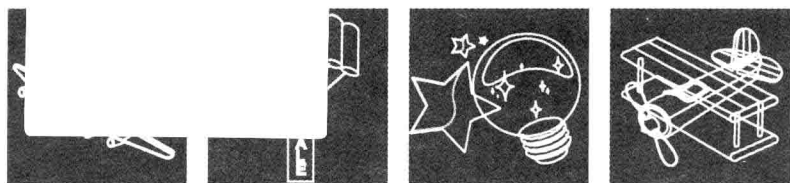
QINGSHAONIANKEPUHUODONGJINGDIANANLI

青少年科普活动 经典案例

—— 学生篇

 北京邮电大学出版社
www.buptpress.com





李 斌 吕文清◎主编

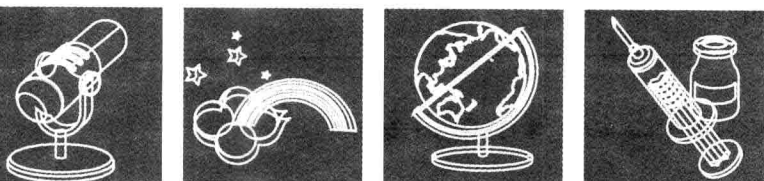
QINGSHAONIANKEPUHUODONGJINGDIANANLI

青少年科普活动 经典案例

—— 学生篇



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



图书在版编目(CIP)数据

青少年科普活动经典案例. 学生篇/李斌, 吕文清主编. —北京: 北京邮电大学出版社, 2012. 5
ISBN 978-7-5635-3012-0

I. ①青… II. ①李… ②吕… III. ①中小学—科普工作—教案(教育) IV. ①G634.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 080860 号

书 名: 青少年科普活动经典案例——学生篇

主 编: 李 斌 吕文清

责任编辑: 王 君

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编: 100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 720 mm×1 000 mm 1/16

印 张: 14.5

字 数: 300 千字

版 次: 2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-3012-0

定 价: 29.00 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •



课外科技教育是基础教育的重要组成部分,是实施素质教育的重要途径。国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)关于人才培养体制改革一章中指出:创新人才培养模式要注重知行统一;坚持教育教学与生产劳动、社会实践相结合;开发实践课程和活动课程,增强学生科学实验、生产实习和技能实训的成效;充分利用社会教育资源,开展各种课外、校外活动;加强中小学校外活动场所建设;加强学生社团组织指导,鼓励学生积极参与志愿服务和公益事业。

各级各类青少年校外活动中心,承载着对青少年开展科普教育的重要任务。青少年通过在活动中心参与各种活动,增强了对科学的兴趣,在掌握初步科学知识的基础上,通过动脑和动手相结合,提高创新意识和综合运用知识解决问题的能力。为此,校外活动中心必须具备一套适合中小学生身心发展特点、紧密结合校内课程、与日常生活密切相关且方便各地选择的课程体系,从而使科普活动主题鲜明、循序渐进、逐步深化、易于接受。

一、科普活动定位

1. 基于校内科学教育课程标准,对科普主题进行有效衔接和拓展。每个阶段的主题均由校内课程内容演化而来,注重设计校内课程任务要求而在课内解决不好或解决不了的科普内容。将学科知识学习、科普实践活动、研究性学习、社会公益、特长培养、道德培养等



丰富多样的育人形式进行高度融通,逐步形成多元合一的学习模式。这样可以充分利用中小学生对科学认识,从某个或某些自然或身边的科技实例着手,对相关的科技知识进行拓展提高。不仅不会增加学生的负担,还大大丰富了校内课程学习,使课内外知识相互贯通。

2. 基于中小学生的认知特点,将科普主题逐步深化和提高。依据发展心理学理论,针对不同年龄段的少年儿童认知能力开发科普课程。每个主题在不同阶段均有涉及,遵循深入浅出、由简单到复杂的规律,符合中小学生的接受能力,将科普知识逐步推演,使每个年级的学生都能看得懂、搞得清,从而克服为难情绪,逐步深化对科学知识的认识,培养良好的科学态度。

3. 基于科普主题设计,按照主题—模块逻辑结构设计开发。既保证主题和模块之间的相对独立,便于课程的选择与实施,又可以由若干模块和主题集成为一个领域,便于建构和拓展。这种办法克服了学校内以知识体系为主和社会教育零散活动为主的课程缺点,使学生在校外机构有限的时间内,接受系统的、综合的科普教育。

二、科普活动目标

根据 2049 未成年人科学素养纲要的要求,结合现行中小学课程标准,开发和建设涵盖天文、地质、气象等领域的 30 个主题科普课程,每个主题除包括小学低年级(1~3 年级)、小学高年级(4~6 年级)、初中和高中四个阶段共 120 个可选项目,此外针对具备发展潜力的学生设计高级科普专题,以满足不同层次青少年科学素质拓展、综合实践和中小学校特色活动课程教育教学的需要,注重学思结合,倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学,帮助学生学会学习,激发学生的好奇心,培养学生的兴趣爱好,营造独立思考、自由探索的良好环境。



三、本书的编写原则

适应校外课外实践活动和科普“课程化”的要求,突出实践操作的环节和特色,适合开展参与式、体验式、互动式现场教学,精心设计开发课程资源教材元素,既与学校教育紧密联系和配合,又独具特色和价值,各有侧重,相互补充。

1. 实践性原则:突出动手做和动脑想,把学生现实生活中的科学问题作为最好的课程资源,以学生亲身实践、探究为主线,通过科普实践活动对知识经验进行整合、建构、拓展和提升,培养学生“体验—探索—发现—感悟”的认知结构。

2. 开放性原则:适应校外教育机构、教师和学生的差异,内容多元,途径多样,适合学生和校外机构教师再建构,能够做到同一资源多用途使用,和不同资源的配合使用,既发挥典型课程模块的示范引领作用,又给教与学的具体实施留有尽可能大的空间。

3. 探究性原则:以发现和解决真实问题为轴心,重在引导学生提高获得新知识和创造性解决富于挑战性问题的能力,按照“建立联系—整合知识—激发潜能—提升素质”的逻辑框架进行内容的组织和设计,在复杂多样的资源中提炼发现有用的资源,开发思路和程序要简洁有效,整体局部兼顾,主题内容突出,形式生动鲜活。

四、编写体例

本套活动类课程小学学生用书分为“活动手册”和“锦囊袋”两个部分,是学生参与活动的主要学习材料,它由四个部分组成:

任务栏。以情境创设的形式,向学生提出要解决的问题。根据不同的问题设置,任务栏还承担着介绍活动背景、相关知识、操作要点等任务。目的是使学生了解做什么的问题。在此,教师应告知学生“锦囊袋”里有解决问题的提示,如果在实际操作过程中,遇到困难可以到老师这里索取。

分析清。此环节是为了帮助学生进行问题的梳理而设置的。主要从两方面设计问题:一是知识层面;二是与人合作层面。希望通过



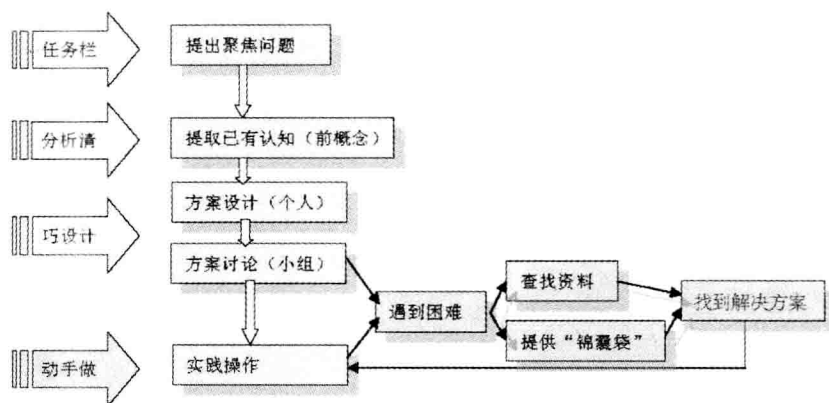
这两方面的提示,使学生能有意识地回顾以往在学校课程中或在生活体验中所获取的已有经验,为解决新的问题做准备。并且通过如何实施自己计划的提示,使学生能主动地意识到与人合作的优势,并培养学生与人合作的能力。

设计巧。这部分体现出先思后行的理念。在对问题进行分析的基础上,学生们将自己的解决方案设计在此。在整个活动过程中,学生们应成立小组,由小组成员共同担当解决问题。但是在此环节建议教师组织学生以个体为单位,先将自己的解决方案呈现出来,文字和图画表达均可,然后再与小组成员一起讨论,最终得出本组的可行性方案。这样的教学设计是为了使不同个性的学生都能将自己的意见表达出来,并鼓励学生们之间的交流与合作。

动手做。这部分是整个活动的重点,在此环节学生们将要完成两个任务:一是分工,学生们将根据工作的内容进行合理分工,并对小组成员以及分工的情况进行简要记录,目的在于使每一位成员都能意识到自己所要承担的任务;二是合作,在这里教师要积极巡视学生们的操作过程,适时适度地予以提供协助。

实验。通过实践操作,学生检测自己的设计或制作是否能解决问题。教材在这里呈现出表格的形式,以此记录学生们的实验过程。表格的设计因实验的内容不同而有所调整。但是所涵盖的要素包括:实时性的记录、自我评价、改进措施、对第三方评价。目的是使学生在动手实验的过程中,养成不断反思、不断总结的良好习惯。当然有些学生到了这个环节才出现不能解决的困难,那么教师及时提供“锦囊袋”为学生们及时解决困难提供帮助。

五、教学流程



本书是教育部基础教育教材发展中心承担、中国科协青少年课外教育科普课程开发项目的一个成果,其中人大附中、人大附小、中关村中学、中关村二小、清华附小、西苑小学等多年从事科技教育的优秀教师参与了有关案例的编写,特别感谢中国科协及以上学校给予的大力支持!同时向在本书编写和组稿过程中付出辛勤劳动、做出贡献的其他人员一并表示深深的谢意!

恳请广大读者提出宝贵建议,以便下次修订时继续完善!

编者

contents
目录

① 小学篇

01. 我的航天第一飞/ 3
02. 我做水果电池/ 10
03. 无明火的电炉/ 15
04. 我做扬声器/ 20
05. 自己动手做一个热风轮/ 28
06. 交通信号灯/ 33
07. 我做温度计/ 39
08. 我来吹气球/ 45
09. 彩色小喷泉/ 49
10. 我来搭木桥/ 53
11. 我给地球妈妈穿“雨衣”/ 60
12. 摔不碎的鹌鹑蛋/ 64
13. 我是小小飞行员/ 70
14. 我做计时工具/ 78
15. 我来测正南正北/ 83
16. 我来做叶画/ 89
17. 节能台灯/ 93

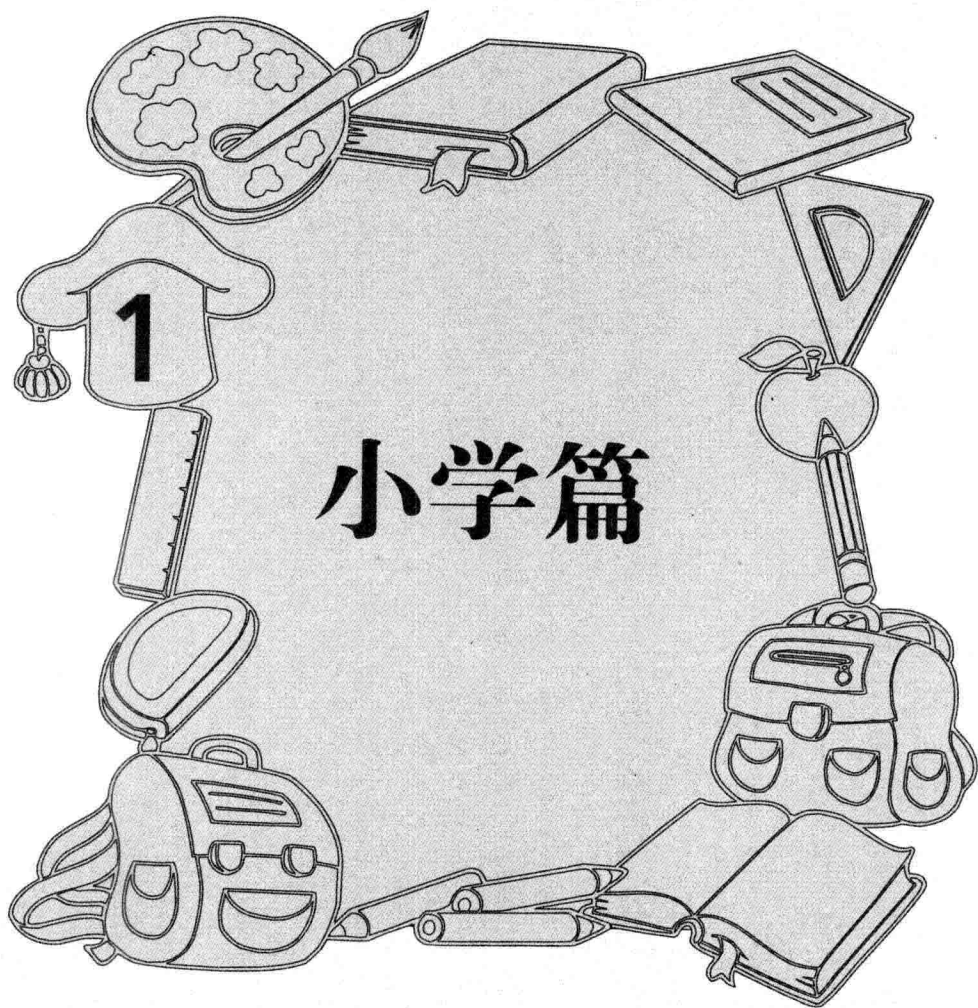


② 初中篇

- 18. 我的航天第一飞/ 101
- 19. 我做水果电池/ 106
- 20. 无明火的电炉/ 112
- 21. 我做扬声器/ 117
- 22. 自己动手做一个热风轮/ 122
- 23. 学做针孔照相机/ 128
- 24. 交通信号灯/ 134
- 25. 生活污水我处理/ 140
- 26. 我做晴雨表/ 151
- 27. 鸡蛋撞地球/ 156
- 28. 我给飞机造个家/ 160
- 29. 我做漏刻来计时/ 166
- 30. 我来测水质/ 174
- 31. 节能台灯/ 180

③ 高中篇

- 32. 我的航天第一飞/ 189
- 33. 我做水果电池/ 193
- 34. 无明火的电炉/ 198
- 35. 我做扬声器/ 203
- 36. 学做针孔照相机/ 206
- 37. 神奇的虹吸/ 209
- 38. 双面夹的设计与制作/ 214
- 39. 自控旋转叶“BOZO”/ 219





任务卡

航天梦是我们每一个人的梦想。是否可以利用废弃的饮料瓶制作一个水火箭，完成我的航天第一飞呢？



分析题

- ① 真正的火箭由哪几部分组成？各部分有什么作用？
- ② 要想使“饮料瓶”像火箭一样腾空而起需要怎样改造？
- ③ 火箭升空需要一个力，力从哪里来呢？要使水火箭平稳升空，需要保持平衡，如何做呢？
- ④ 解决这些问题，需要查找一些资料。
- ⑤ 整个工作需要帮手，我和谁一起完成呢？



设计巧



动手做

合 作 者	分 工 做

一飞冲天！看谁飞得又高又远！

经过你们的精心设计及辛苦的制作之后，水火箭要实际发射了！请你们好好记录下列各项，作为再进步的参考，祝大家成功！

我的水火箭发射飞行记录	第一次	第二次	第三次
我所做的改进措施			
我觉得自己的水火箭飞得	很好	普通	不太好
	原因	原因	原因
比赛前三名是谁？	第一名	第二名	第三名
你认为他们棒在哪里？			
经过发射观摩及改进后，你认为水火箭要怎样才能飞得又高又远？			



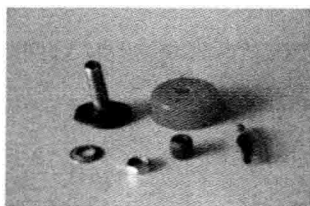
锦囊袋

◎ 要准备的材料

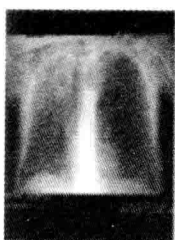
饮料瓶两个，自行车气门嘴一个（附带气门芯和螺帽），硬塑料片两张（可用X光胶片），透明胶带一卷。



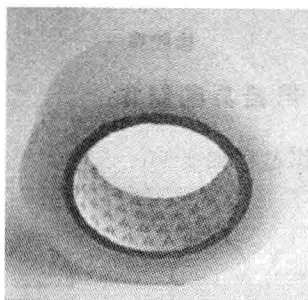
饮料瓶



气门嘴、气门芯、螺帽



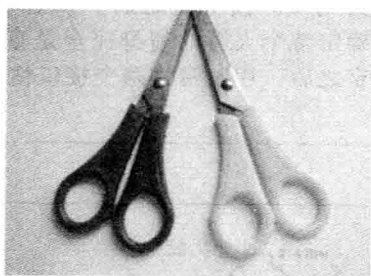
硬塑料片 (X光胶片)



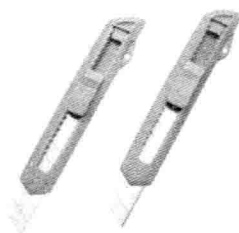
透明胶带

◎ 要准备的工具

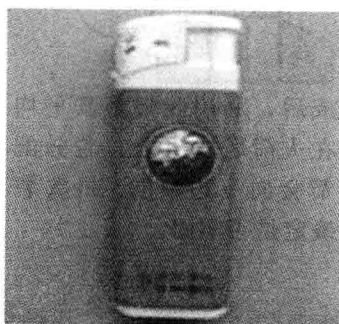
剪刀、小刀、打火机、打气筒、橡胶塞一个（带孔、孔径约为8毫米，可从化学实验室找）、铁架台（带铁圈）。



剪刀



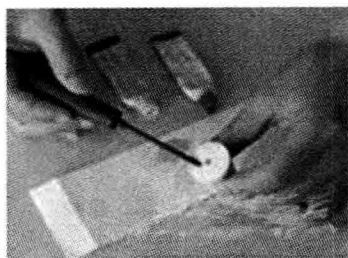
小刀



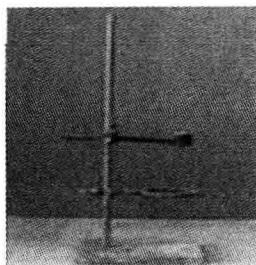
打火机



打气筒



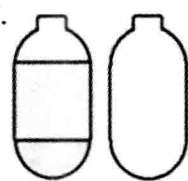
橡胶塞



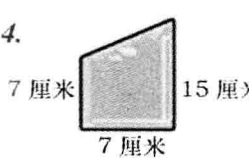
铁架台

④ 水火箭箭身的制作

制作过程如 1~8:

1.  首先将两个碳酸饮料瓶其中的一个切成三等份。	2.  将切开的瓶留下瓶口及中段部分；将第二个瓶倒过来。	3.  将第一个瓶口接在第二个瓶的瓶底；再将第一个的中段瓶身接在第二个瓶的瓶口。接上去之后，从各个方向确定整个火箭的箭身完全是直的，确定之后，用胶带将两个接口粘紧。
--	---	---

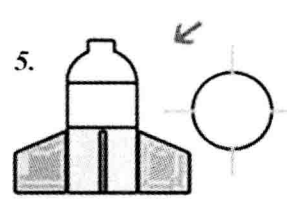
4.



7 厘米 15 厘米 7 厘米

再将硬塑料片剪成机翼，机翼的数目可以是 3 片或 4 片，至于图中尺寸仅供参考，也可以根据个人喜好设计外型。太大的机翼很容易被风吹掉且较重；太小的机翼发挥不了稳定的作用。

5.



机翼完成后，利用胶带将其平均分配粘贴在火箭后段身上，若分配不均，火箭会向一边偏航。机翼装上之后要确定是否牢固。



◎ 操作要点

1. 将饮料瓶中装三分之一的水，并将增压塞安装在瓶口，检查其是否漏水。
2. 竖直将饮料瓶放置在发射器上，用打气筒通过气针向瓶中打气，拧开瓶口，水火箭升空。
3. 绝对禁止在人多或朝人多的地方发射，在发射前应有人负责清场，并规划出一块区域作为目标地。



大视野

1. 水火箭为什么能一飞冲天？

把气体打入密闭的饮料瓶内，当饮料瓶内的压力达到一定量时，水向后喷出，饮料瓶获得反作用力射出。水火箭和火箭最大的不同，在于其推进的媒介由高温空气变成水而已。在发射水火箭前会灌入空气达一定压力，由于高压会自然向低压流去，故在喷嘴被打开时，空气自然向喷嘴流去，但由于水挡在前方，故水会被里面的空气推出，而火箭也借此获得向前的速度。

2. 怎样提高水火箭的稳定性？

水火箭在上升过程中，并不一定竖直向上升的，经常横着或侧着瓶身上升。这就要求我们必须提高它的稳定性，使它竖直上升。要提高它的稳定性，就得考虑大气阻力的作用。首先，水火箭顶部应为尖的，以便于减小空气阻力；其次，瓶体形状应接近流线型，这样便于气流的通过；要使它竖直上升，还要在放置的时候使它竖直，我们就取了一个三角架，把水火箭支住（不是紧套）使它能竖直地立着。

3. 为什么说中国是古代火箭的故乡？

10~13 世纪，在宋、金、元的战争中，已应用了火枪、飞火炮、震天雷炮等火药武器。那时的飞火炮和现代的火焰喷射器相似，是一种原始的火箭武器。北宋后期，在民间盛行的烟火戏中，人们利用火药燃气的反作用力，制成了能够升空高飞的“流星”（或称“起火”）、“爆竹”，为节日增添了喜庆的气氛。从原理看，流星、爆竹已具有火箭的特点。

12 世纪以后，原始的火箭经过改进后，广泛地用于军事。到了元、明时代，火箭兵器在战争中有了很大发展，并发明了许多与现代火箭类型相近的火箭，相继出现了“二虎追羊箭”、“九龙箭”、“一窝蜂”等，这些都利用了火箭多级串联