



李 斌 吕文清◎主编

QINGSHAONIANKEPUHUODONGJINGDIANANLI

青少年科普活动 经典案例

——教师篇

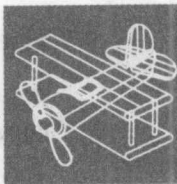
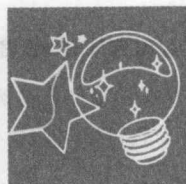


北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



1563130

3



李 斌 吕文清◎主编

QINGSHAONIANKEPUHUODONGJINGDIANANLI

青少年科普活动 经典案例

——教师篇

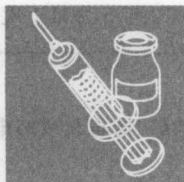
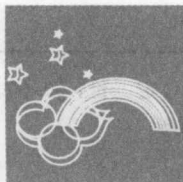


G633.93

019



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. 教师篇/李斌, 吕文清主编. --北京:北京邮电大学出版社, 2012. 5
ISBN 978-7-5635-3011-3

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 080849 号

书 名: 青少年科普活动经典案例——教师篇

主 编: 李 斌 吕文清

责任编辑: 王丹丹

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: 25

字 数: 515 千字

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

ISBN 978-7-5635-3011-3

定 价: 50.00 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學生已掌握的科学认识，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

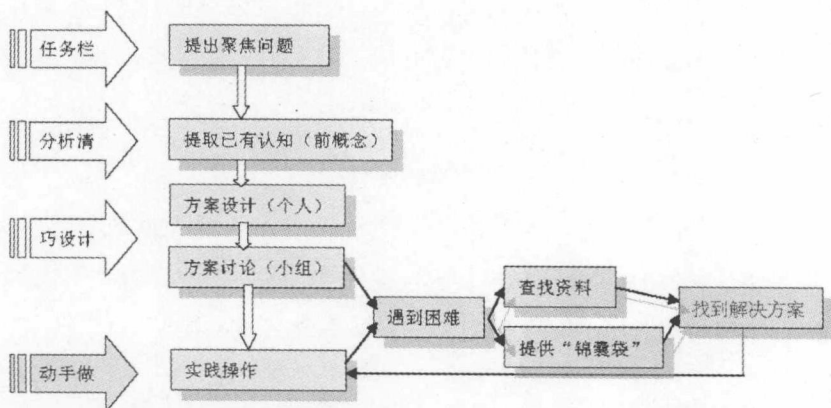
适应校外课外实践活动和科普“课程化”的要求，突出实践操作环节和特色，适合开展参与式、体验式、互动式现场教学，精心设计开发课程资源教材元素，既与学校教育紧密联系和配合，又独具特色和价值，各有侧重，相互补充。

1. 实践性原则。突出动手做和动脑想，把学生真实生活和身边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、教学流程





青少年科普活动经典案例

——教师篇

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！

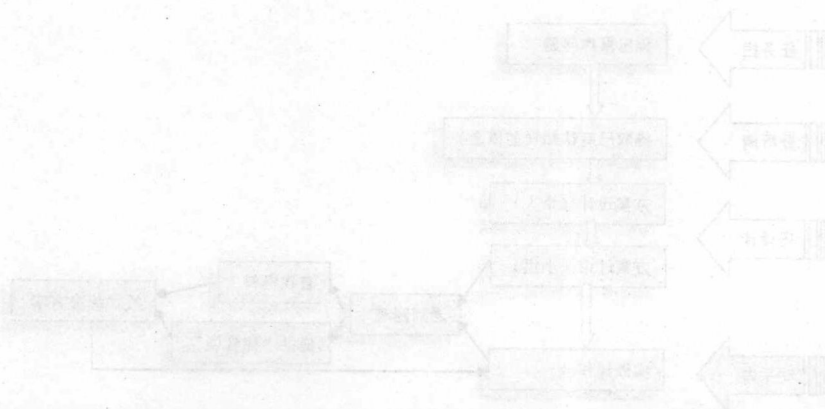
恳请广大读者提出宝贵建议，以便下次修订时继续完善！

编者

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！

编辑

第四版





contents

目录

① 小学教师使用手册

- 项目 1 我的航天第一飞—小学教师使用手册 / 3
- 项目 2 我做水果电池—小学教师使用手册 / 13
- 项目 3 无明火的电炉—小学教师使用手册 / 21
- 项目 4 我做扬声器—小学教师使用手册 / 30
- 项目 5 自己动手做一个热风轮—小学教师使用手册 / 40
- 项目 6 交通信号灯—小学教师使用手册 / 49
- 项目 7 我做温度计—小学教师使用手册 / 57
- 项目 8 我来吹气球—小学教师使用手册 / 67
- 项目 9 彩色小喷泉—小学教师使用手册 / 75
- 项目 10 我来搭木桥—小学教师使用手册 / 81
- 项目 11 我给地球妈妈穿“雨衣”—小学教师使用手册 / 93
- 项目 12 摔不碎的鹌鹑蛋—小学教师使用手册 / 99
- 项目 13 我是小小飞行员—小学教师使用手册 / 105
- 项目 14 我做计时工具—小学教师使用手册 / 117
- 项目 15 我来测正南正北——小学教师使用手册 / 130
- 项目 16 我来做叶画——小学教师使用手册 / 139
- 项目 17 节能台灯——小学教师使用手册 / 144

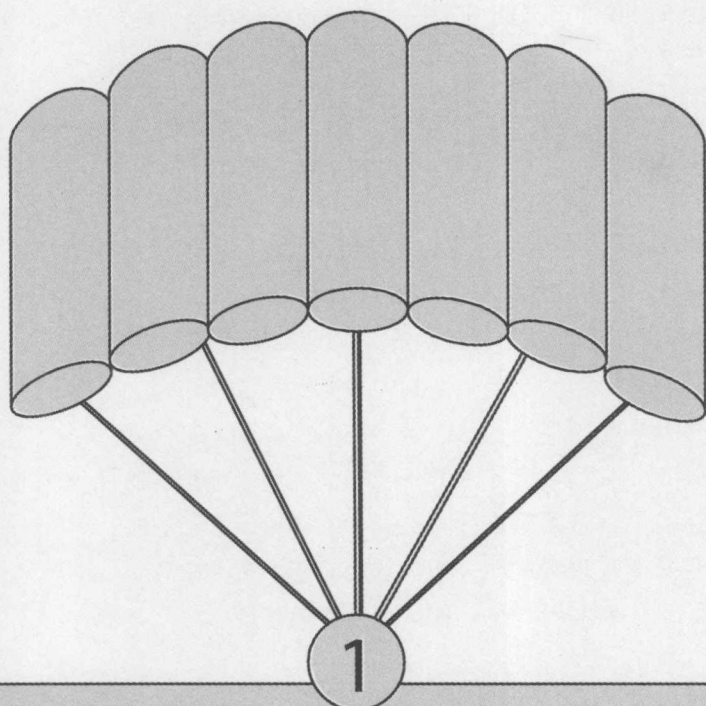


② 初中教师使用手册

- 项目 1 我的航天第一飞—初中教师使用手册 / 157
- 项目 2 我做水果电池—初中教师使用手册 / 163
- 项目 3 无明火的电炉—初中教师使用手册 / 173
- 项目 4 我做扬声器—初中教师使用手册 / 183
- 项目 5 自己动手做一个热风轮—初中教师使用手册 / 194
- 项目 6 学做针孔照相机—初中教师使用手册 / 202
- 项目 7 交通信号灯—初中教师使用手册 / 215
- 项目 8 生活污水我处理—初中教师使用手册 / 223
- 项目 9 我做晴雨表—初中教师使用手册 / 236
- 项目 10 鸡蛋撞地球—初中教师使用手册 / 244
- 项目 11 我给飞机造个家—初中教师使用手册 / 251
- 项目 12 我做漏刻来计时—初中教师使用手册 / 263
- 项目 13 我来测水质—初中教师使用手册 / 275
- 项目 14 节能台灯——初中教师使用手册 / 291

③ 高中教师使用手册

- 项目 1 我的航天第一飞—高中教师使用手册 / 303
- 项目 2 我做水果电池—高中教师使用手册 / 319
- 项目 3 无明火的电炉—高中教师使用手册 / 331
- 项目 4 我做扬声器—高中教师使用手册 / 342
- 项目 5 学做针孔照相机—高中教师使用手册 / 357
- 项目 6 神奇的虹吸—高中教师使用手册 / 370
- 项目 7 双面夹的设计与制作—高中教师使用手册 / 378
- 项目 8 自控旋转叶“BOZO”—高中教师使用手册 / 384



小学教师使用手册

项目 1

我的航天第一飞



一、活动简介

水火箭又称气压式喷水火箭、水推进火箭。可以让学生直观了解导弹、运载火箭的发射升空、回收的过程，导弹的飞行与火箭的飞行原理。了解作用力和反作用力、惯性、能量守恒定律和一些基本的流体力学方面知识。水火箭是寓教于乐、经济实用、科技含量高，深受广大青少年喜爱的动手、动脑的科案例。



二、活动目标

1. 科学知识和技能

- (1) 认识水火箭运用了作用力和反作用力、惯性等知识。
- (2) 培养学生动手实验操作能力。

2. 科学素养目标

- 尝试自己动手制作水火箭，引导对科技制作的兴趣。

3. 能力目标

尝试绘制简单的图纸，根据设计进行制作水火箭；在教师的帮助下进行水火箭的发射并根据发射情况进行分析改进，具有一定的创新思维。



三、活动条件

1. 推荐学生使用活动器材

空的碳酸饮料瓶、自行车内胎气门、纸板、胶带、剪刀、铁架台（带铁圈）、剪刀和打火机。

2. 推荐教师使用活动器材

已完成的水火箭、1.25 升的塑料瓶两个、自行车气门芯一个，附带胶管和螺帽、硬塑料片两张（可用 X 光胶片），透明胶带一卷、打气筒、4 号橡皮塞一个（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、打火机、打孔器、气压计、自制发射架。

3. 辅助设备

计算机、投影设备。

4. 场地要求

教学用教室、试飞用操场。

5. 指导者的人力资源

学科教师。

6. 安全保障

在操作过程中，要进行必要的安全提示如下：

- (1) 注意安全使用刀具。
- (2) 尾翼要直且平均分配在后段的箭身上，若分配不均，火箭会向一旁偏航，切忌不要装反，并避免有尖锐部分，以免发生危险。
- (3) 弹头以海棉制作为佳，安全性、避震效果及弹性好；弹头下方应该加上缓冲物，以避免在击中人或其他动物时造成过大的伤害。
- (4) 箭身一定要使用汽水瓶，否则瓶身易变形，向瓶内打气时要防止爆裂。
- (5) 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做为目标地。
- (6) 飞行高度超过 10 米要求配缓冲系统保证安全。
- (7) 配备小型急救箱。



四、活动过程

活动前，教师先制作水火箭，并在学生进教室后示范水火箭的发射，引起学生的好奇心，并进行关注。

活动流程	活动内容（时间）	基本能力	能力指标	教学资源
教师示范	教师在学生进入教室时，先射出 1~2 个示范性的火箭吸引小朋友的兴趣	启发学生兴趣	对水火箭产生兴趣	水火箭一组
教师讲解	1. 火箭的有关科普知识 2. 倡导回收资源的好处 3. 请学生在学校或家里收集一个已经用过的大可乐瓶或雪碧瓶	1. 文化、环境、环保知识的学习 2. 主动探索与研究	1. 能通过学习，整理出一个完整的环境保护的概念 2. 能从家庭废弃物中收集 1~2 个可乐瓶或雪碧瓶	投影片
上网搜寻	1. 学生能上网搜集水火箭的相关资料 2. 学生阅读资料后能对水火箭有初步的概念（40 分钟）	1. 文化学习及国际理解 2. 主动探索与研究的精神	1. 能根据不同来源的资料，整理出一个整体性的看法 2. 认识信息时代的科技发展迅速 3. 认识国内外的科技发明与创新	学校计算机教室
教师讲解	1. 教师讲解水火箭的原理 2. 教师讲解制作水火箭的技法（20 分钟）	1. 运用科技与信息的能力 2. 主动探索与研究的能力	1. 辨识出资料的特征及通性，并作诠释 2. 察觉许多巧妙的工具，尝试简单科学原理的应用 3. 了解制作原型的流程	投影片
学生制作	1. 学生画设计简图 2. 依照设计图制作水火箭（60 分钟）	1. 了解自我与发展潜能 2. 生涯规划与终身学习的精神 3. 表达、沟通与分享 4. 规划、组织与实践 5. 运用科技与信息的能力 6. 主动探索与研究的能力 7. 独立思考与解决问题的能力	1. 能依规划的实验步骤来执行操作 2. 能依据自己所理解的知识，做最佳抉择 3. 相信自己能想出好主意来完成一件事 4. 能规划、组织探究活动 5. 体会在执行的环节中，有许多关键性的因素需要考量 6. 把学到的科学知识和技能应用于生活中	纸、可乐雪碧瓶、胶带、剪刀、美工刀、尺



续表

活动流程	活动内容（时间）	基本能力	能力指标	教学资源
			7. 能规划、组织探究的活动 8. 能运用联想、脑力激荡、概念图等程序发展创意及表现自己对产品改变的想法 9. 认识并设计基本的造型	
	1. 教师讲解发射水火箭的注意事项 2. 试射水火箭 3. 由发射结果发现自己制作的水火箭有何缺点，加以研究改进（80分钟）	1. 欣赏、表现与创新的能力 2. 表达、沟通与分享 3. 尊重、关怀与团队合作的精神 4. 规划、组织与实践的能力 5. 主动探索与研究的能力 6. 独立思考与解决问题的能力	1. 察觉一个问题或事件，可由不同的角度来观察而看出不同的特征 2. 实验前，估计“变量”可能的大小及变化范围 3. 由改变量与本量之比例，评估变化程度 4. 实验时确认相关的变因，做操控运作 5. 清楚地转述科学探究的过程和结果 6. 愿意与同伴相互沟通，共享活动的乐趣 7. 相信现象的变化有其原因，要获得什么结果，需营造什么变因 8. 面对问题时，能做多方思考，提出解决方法 9. 察觉运用实验或科学的知识，可推测“可能发生的事” 10. 能运用联想、脑力激荡、概念图等程序发展创意及表现自己对产品改变的想法	发射架、喷头、打气桶
成品试射与修正				

续表

活动流程	活动内容（时间）	基本能力	能力指标	教学资源
校际水火箭大赛	1. 每班初选射程最远的水火箭十座，参加决赛 2. 全校选出前五名予以奖励 3. 学生发表心得（80分钟）	1. 表达、沟通与分享 2. 尊重、关怀与团队合作的精神	1. 愿意与同伴相互沟通，共享活动的乐趣 2. 倾听别人的报告，并做适当的回应	发射架、喷头、打气桶



五、关键环节

1. 呈现问题

(1) 水火箭的材料从哪里来？

由学生收集，既环保又便于教师组织科学活动。

(2) 水火箭发射时是否有危险？

发射时一定要注意发射角度、支架的牢固性、压力的大小以及发射前后的清场，可减少意外事故的发生。

(3) 水火箭制作活动需要多长时间？

时间可参考第四项中的活动安排，也可根据实际情况自行调整时间。

(4) 怎样让学生对水火箭活动产生兴趣？

猜谜导入；火箭模型引发兴趣；利用我国第一位进入太空的航天员杨利伟的照片引入活动；也可带领学生直接发射一个水火箭。

2. 师生互动

学生可能会提出的问题（预设）：与主题相关的，引导学生提出与主题相关的问题。

(1) 说一说水火箭的组成部分。

(2) 找一找生活中其他作用力和反作用力应用的例子。

(3) 怎样提高水火箭的稳定性？

(4) 它可以飞多高？

(5) 怎样让自己的水火箭飞得更高？

3. 能力载体

可以使用简单的日常工具；具有一定的分析设计能力；具有勇于创新的精神。



4. 活动展示

实验完毕进行制作发射的交流活动，及时反思修正，有助于提升学生的思维及创新精神。



六、效果评测

水火箭发射飞行记录	第一次	第二次	第三次
所做的改进措施			
自己的水火箭飞行情况	很好	普通	不太好
	原因	原因	原因
比赛前三名的人选	第一名	第二名	第三名
前三名棒在哪里？			
经过发射及观摩、改进后，你认为水火箭要怎样才能飞得又高又远？			



七、活动延伸

通过探究我们对水火箭有了初步的认识，同学们如果有兴趣还可以在家长的带领下尝试：

1. 设计制作大型的水火箭，由质量较轻的金属做成，提供气压由气泵完成。
2. 还可以尝试设计制作多级的火箭，把几个水火箭绑在一起，由一个进气孔提供气压，同时喷出水柱，提高水火箭的飞行能力。
3. 制作带降落伞的火箭体。



八、资源支持

1. 什么是水火箭呢？

水火箭又称气压式喷水火箭、水推进火箭，是利用废弃的饮料瓶制作成动力舱、箭体、箭头、尾翼、降落伞。灌入一定数量的水，用橡皮塞塞紧的可乐瓶，形成一个密闭的空间，利用打气筒充入空气后使得容器内空气的气压增大，当超