

北京市中小学科技活动教材

新科学探索丛书 生活万花筒

科技乐园

——探索游戏中的科学

KEJILEYUAN

★ 北京市教育委员会 组织编写
★ 北京师范大学科学传播与教育研究中心



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

北京市中小学科技活动教材
新科学探索丛书 / 生活万花筒

科技乐园

——探索游戏中的科学

KEJILEYUAN

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心
组织编写



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技乐园:探索游戏中的科学/刘力军主编. —北京:
北京师范大学出版社, 2009.8

(新科学探索丛书/李亦菲, 崔向红主编)

ISBN 978-7-303-10370-6

I. 科… II. 刘… III. 科学技术—青少年读物 IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第117489号

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心 组织编写

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京市新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 mm×240 mm

印 张: 9.25

字 数: 128 千字

版 次: 2009 年 8 月第 1 版

印 次: 2009 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 22.00 元

责任编辑: 张佳蕾 王晓蓉 张才曰	选题策划: 石 雷 张佳蕾
责任校对: 李 蓓	美术设计: 仁和绘文科技有限公司
封面设计: 红十月	责任印制: 吴祖义

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010—58800697

北京读者服务部电话: 010—58808104

外埠邮购电话: 010—58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010—58800825



编委会



丛书顾问: 郑光美 余梦伦 尚增雨 李象益 高玉琛 杨悦
陈树杰 汪耆年 郭虎 董奇 吴文虎 陈连增
毕东海

丛书领导小组:

名誉组长: 郑 萼
组 长: 甘北林 李亦菲
副组长: 崔向红 孙荣燕 刘静成
成 员: 葛继振 郑贵尧 武迎选 刘 藻 郎 凯 李 宏
李灿宇 冯长林 王宣德 齐照成 马 威 刘德杰
巴文丽 贾福歧 张敬东 杨秋菊 王桂金 郝纪东
郑世永 高爱民 史守礼 刘海霞

丛书编委会:

主 编: 李亦菲 崔向红
副 主 编: 吕建生 刘静成 吴弘涛
编 委: 葛继振 刘坤虎 郭建华 齐小兵 王 方 刘春霞
吴志伟 张旺林 席玉全 唐仁君 袁爱俊 张进来
孙笑秋 梁荣辉 卢 亨 钟 灵 赵玉山 石 雷
张佳蕾

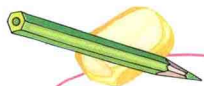
本册主编: 刘力军 赵瑞霞 吴田荣
本册编委: 罗 炜 郑大龄 刘 彤
科技顾问: 夏丽佳



近年来，随着科技教育理念的更新，我国中小学生的科技活动发生了重要的变化。从内容上看，日益从单纯的知识和技能的传授转向对科学方法、科学精神和技术创新能力的关注；从形式上看，日益从传授和训练类活动转向体验和探索类的活动；从途径上看，日益从课内外、校内外相互割裂的状况转向课内外和校内外相结合。这些转变对全面提高我国青少年的科学素养，使他们尽快成长为适应知识社会需要的创新型人才具有重要的意义。然而，以上转变的实现还受到科普和科技教育资源缺乏以及高水平师资力量短缺的制约。在资源方面，我国中小学校的科技活动长期采用“师傅带徒弟”的经验主义模式，缺乏系统的学习内容，也没有规范的教学指导用书和配套的工具器材；在师资力量方面，我国还缺乏一支专业化的科技活动教师队伍，绝大部分科学学科的教师只是关注知识的传授和训练，忽视科学方法和技术创造能力的培养。

值得欣慰的是，在一些办学条件较好和办学理念先进的学校中，在以科技教育为重点的校外科技教育机构中，活跃着一批长期致力于组织和指导学生开展科技活动的科技辅导教师。他们是特定科技项目的“发烧友”，每个人都有令人叹服的独门绝活；他们是学生科技活动的“引路人”，每个人都有技艺超群的得意门生。为了更好地发挥这些科技辅导教师的作用，北京师范大学科学传播与教育研究中心和北京市教育委员会体育美育处在科技教育新理念的指导下，组织北京市校外教育单位和中小学期长期从事科技活动辅导的优秀教师、相关领域的科学家、工程师和工艺师等，对当前中小学校开展的各种科技活动项目进行了细致的分析和梳理，编写了这套《新科学探索丛书》。

这是一套适用于中小学生学习开展科技活动的新型科普图书，包括神秘的宇宙、航天圆梦、地球探秘、奇妙的生物、电子控制技术、创新设计、生活万花筒、模型总动员等8个系列，每个系列将推出5~10个分册。每个分册约包含12~20个课题，可用于一个学期的中小学科技活动选修课教学。为满足科技活动课教学的需要，每个课题都以教学设计的形式编写，包括引言、阅读与思考、实践与思考、检测与评估、资料与信息五个组成部分。



前言

1. 引言

提供一幅反映本课题内容的图片，并从能激发学生兴趣的实物、现象或事件出发，引出本课题的学习内容和具体任务。

2. 阅读与思考

以图文并茂的方式，提供与本课题有关的事件及相关人物、重要现象、基本概念、基本原理等内容，在确保科学性的前提下力求做到语言生动、通俗易懂。为了引导学生在阅读过程中积极思考，通常结合阅读内容设置一些思考性问题。

3. 实践与思考

提供若干个活动方案，指导学生独立或在教师指导下开展各种实践活动，主要包括科学探究、社会调查、设计制作、多元表达（言语、绘画、音乐、模型等）、角色扮演等类型的活动。活动方案一般包括任务、材料与工具、过程与方法、实施建议等组成部分。为了引导学生在活动过程中积极思考，通常结合活动过程设置一些思考性的问题。

4. 检测与评估

一方面，利用名词解释、选择题、简答题、计算题等试题类型，对学生学习本课题知识性内容的结果进行检测。另一方面，对学生在“实践与思考”部分开展的活动提供评估标准和评估建议。

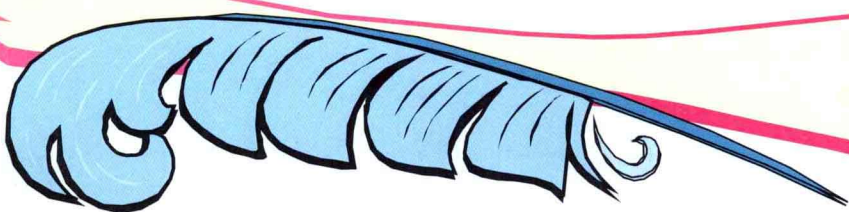
5. 资料与信息

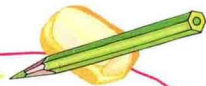
一方面，提供可供学生阅读的书籍、杂志、网站等资料的索引；另一方面，提供购买或获得在“实践与思考”部分开展的活动所需的材料和工具的信息。

虽然这套教材的编写既有基于理论指导的宏观策划与构思，又有源于实践积淀的微观设计与操作，但由于编写规模庞大、参与编写的人员众多，呈现在广大读者面前的各个分册出现不能令人满意的情况是难免的。在此真诚地希望使用本套丛书的教师和学生能对各个分册中出现的问题提出批评，也欢迎从事科技活动的优秀教师参与到本套丛书的编写和修改中来，让我们共同为提高我国中小学科技活动的水平，提高我国中小学生的科学素养做出贡献。◀

李亦菲

2007年6月30日





加强青少年科技教育是中小学的一项重要任务，积极开展青少年科技活动是对青少年进行科技教育的有效方法和重要途径。

随着基础教育课程改革的深入，许多学校开设了以研究性学习为主体的综合实践活动课程。新的课程体系为中小学生学习开展科技活动提供了必要的时间和广阔的空间。

科技活动是一项知识性、实践性和操作性都很强的教育活动。如何在科技活动中培养青少年的科学态度和科学精神，保证科技活动的科学性和规范性是教育工作者面临的重要课题。为此，北京市教育委员会体育美育处与北京师范大学科学传播与教育研究中心在联合开展课题研究的基础上，组织北京市 100 多所科技教育示范学校和校外教育机构的优秀科技教师，用 3 年时间研发了一套中小学科技活动教材——《新科学探索丛书》。

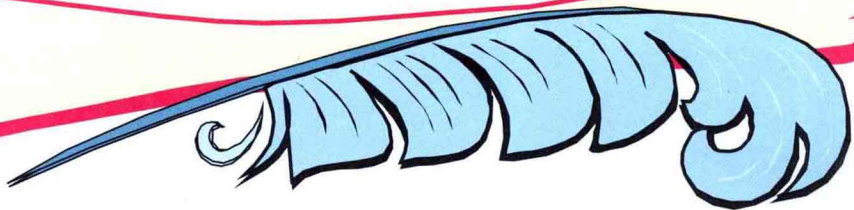
《新科学探索丛书》在编撰过程中，努力在“三个有机结合”上下工夫：首先，着力实现知识学习与动手操作的有机结合。在本套丛书的每个单元中，“阅读与思考”部分提供了图文并茂的阅读材料，使学生了解有关知识；“实践与思考”部分提供了简明实用的科技活动方案，以引导学生有序地开展科技活动。

其次，着力实现课（校）内学习与课（校）外拓展的有机结合。在知识性学习内容中，“阅读与思考”部分主要适合于课内讲解或阅读，“资料与信息”部分则主要适合于学生在课外阅读；在“实践与思考”部分所提供的活动方案中，既有适合于课（校）内完成的，也有适合于课（校）外完成的；在“检测与评估”内容中，检测部分主要适合于在课内进行测试，评估部分主要适合于在课外进行评估。

第三，着力实现科学学习和艺术欣赏的有机结合。本套丛书采用了图文并茂的写作风格，对文字和图片的数量进行了合理的调配，对图片进行精心的挑选，对版面进行细致的设计，使丛书的亲和力和感染力大为提高。

相信本套图书对丰富中小学生科普知识，提高中小学生的动手实践能力将大有裨益。愿本套图书成为广大中小学生的良师益友。

2009 年 7 月





做游戏是学生最感兴趣的，也是学生最能接受的学习方式之一。科学游戏，既是陪伴孩子成长的好“伙伴”，也是开启儿童智慧之门的“钥匙”。俗话说，兴趣是最好的老师。在这种“玩”的兴趣指引下，学生的潜能可以得到充分发挥，他们的想象可以在“游戏”中尽情放飞，从而使学生探究科学的积极性在“游戏”中得到培养。

学生能在游戏中边操作边思考。这种思考过程其实就是用科学的方法发现问题、解决问题的探究过程，是对解决问题的方法进行最优化的探索过程之一。学生动手动脑做“游戏”，游戏虽小，却能提升少年儿童的科技素养。

本书包含多个科学游戏，涉及声学、光学、热学、磁学、力学等多个领域。游戏材料便于收集、方便操作，游戏过程安全有趣、寓教于乐。此书既可作为学生独立开展科技活动的指导书，也可以作为科学学科教材的补充用书，是学生、家长、教师开展科技活动的好助手。

此书编写单位是北京市东城区和平里第四小学。和平里第四小学是北京市科技示范学校，拥有市、区级科学学科骨干教师多名，师资雄厚。多年来，在开展科技活动的过程中它积累了丰富的经验，每年有近百名学生在市区各级各类科技创新竞赛中获奖，科技教师撰写的科技教学论文多次获得国家级以及市、区级的奖项，并在《北京教育》《现代教育报》《北京晨报》《中小学信息技术杂志》等多家刊物刊登，可谓硕果累累。

为了使本书内容更丰富、形式更活泼，书中采用了一些珍贵的图片，由于种种原因，我们没能与部分图片的著作权人及时联系上，恳请各位见书后能与我们联系，我们将依照国家的有关规定及时付酬。在此也特别感谢各位对我们的理解和支持！◀

目录

第一单元	魔幻声音	01
第二单元	绚丽多彩的光	14
第三单元	有趣的磁铁游戏	23
第四单元	隐形大力士	32
第五单元	飞天小火箭	42
第六单元	神奇的气流	51
第七单元	让沉船浮起来	60
第八单元	弹力游戏	72
第九单元	杂技“小虫”	82
第十单元	水滴的秘密	91
第十一单元	会飞的“灯”	101
第十二单元	开水里的小活鱼	111
第十三单元	五彩蛋晶蜡	120
第十四单元	变色游戏	127

魔幻声音

MOHUANSHENG YIN ○ ○

1

我们生活在声音的世界里：清脆悦耳的鸟叫、此起彼伏的蛙鸣、潺潺的流水声、惊天动地的雷鸣、欢快嘹亮的歌声……各种各样的声音不绝于耳。即使是在寂静的夜晚，也会不时传来各种各样的声音。

那么，声音是怎样产生的？它又是怎样进行传播的？为什么登山运动员攀登雪山时严禁大声喊叫？为什么各国都规定大队人马过桥时，要便步通过？为什么当我们听到巨大声音时要捂住双耳？

请你利用身边的道具，让水杯唱歌、绳子奏乐，来探索声音的秘密吧！





阅读与思考

• 声音源自振动

用锣槌敲击锣面，然后迅速用手指轻轻触碰锣面，你的手会有什么感觉？

将你的指尖轻轻按在喉部，发出“啊——”的声音，指尖有什么感觉？

在鼓面上放几粒豆子。为什么随着鼓槌的敲击，豆子会在鼓面上上下下跳动？



被手指拨动的皮筋，在发出美妙声音的同时为什么会来回抖动？

其实，物体发声的奥秘就在于振动。声音是由物体的振动产生的，振动发声的物体叫声源。声源物体 1 秒内振动的次数称为声音的频率。每秒钟振动次数越多，频率越高，物体发出的声音就越高。

• 声音与科学家

帕斯卡的发现

1630 年，法国一位七岁的小男孩帕斯卡拿着盘子当玩具敲。敲着敲着，他的脑中忽然闪出一个问题：声音是从哪里来的呢？为什么敲盘子时手会感觉到振动？直到长大以后，他才解决了这个问题，并由此提出了“声音来自振动”的理论。这个男孩就是法国著名的物理学家——布莱瑟·帕斯卡。

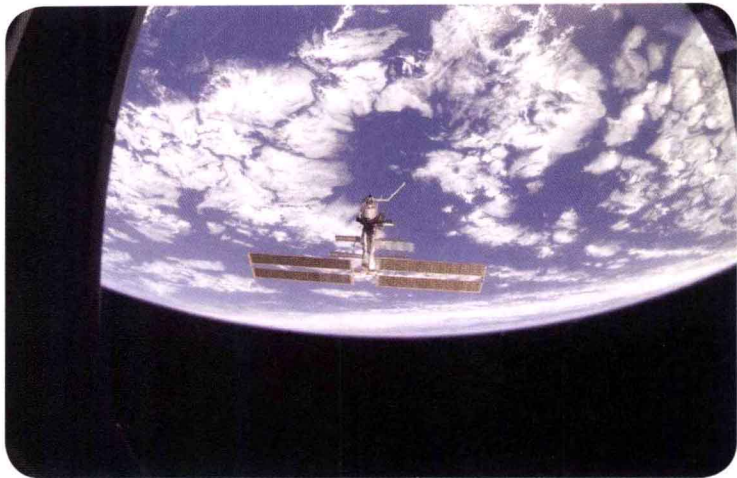


• 声音的传播

声音要通过一定的物质才能传播出去，能够传播声音的物质叫介质。哪些介质可以帮助声音进行传播呢？通过思考以下问题，你也许就能找到答案了。



为什么工人把螺丝刀的一端放在机器上，另一端贴在自己耳朵上，就能为机器“诊病”？为什么人在水中也能听到岸上的喊叫声？为什么月球上没有任何声音？



是的！声音可

以在固体、液体、气体这些介质中进行传播。物体振动发声后，会引起周围介质发生相应的振动，于是，声音就被传了出去。没有空气的太空是个寂静世界，因为少了空气这个传播介质，所以宇航员必须借助无线电进行沟通。



思考1：你知道声波是一种什么样的波吗？声波分为几类？

• 共振的故事

1968年4月的一个傍晚，在法国马赛附近的一个拥有12口人的大家庭正在吃晚餐，突然间莫名其妙地全部死亡；与此同时，还在田里干活的另一户10口人的农民家庭，也当场毙命。这是什么原因引起的呢？经过调查才知道，座落在16千米外的国防部次声试验所正在进行次声武器试验，由于技术原因，次声波泄露。次声波与人体内脏发生共振，致使农民血管破裂，内脏损伤而迅速死亡。

19世纪中叶，法国昂热市一座102米长的大桥上有一队士兵经过。当他们在指挥官的口令下迈着整齐的步伐过桥时，桥梁突然断裂，造成226名官兵和行人丧生。究其原因是共振造成的。因为大队士兵迈正步走的频率正好与大桥的固有频率一致，使桥的振动加强，当它的振幅达到最大以至超过

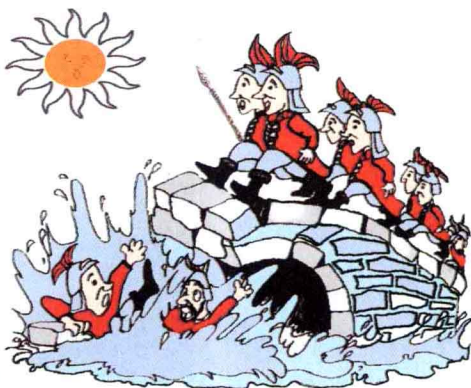


桥梁的抗压极限时，桥就断了。类似的事件在俄国、美国等地也有发生。鉴于成队士兵正步通过桥梁时容易造成桥的共振，所以后来各国都规定大队人马过桥要便步通过。

• 共振是怎么回事

任何物体产生振动后，由于其本身的构成、大小、形状等物理特性，原先以多种频率开始的振动，渐渐会固定在某一频率上振动，这个频率叫做该物体的“固有频率”。如果外界给这个物体施加的驱动力的频率刚好和它本身的固有频率相同，物体振动的振幅就会达到最大值，这种现象叫做“共振”。

物体产生共振时，由于它能从外界的驱动源处取得最多的能量，往往会产生一些意想不到的后果。所以当建筑师设计各种建筑时，应使它们的固有频率不和地震波、风力等因素发生共振，避免地震波等对建筑物造成破坏。



思考 2：你能解释为什么大队人马过桥要便步走，登山运动员登雪山时不能大声喊叫吗？



实践与思考

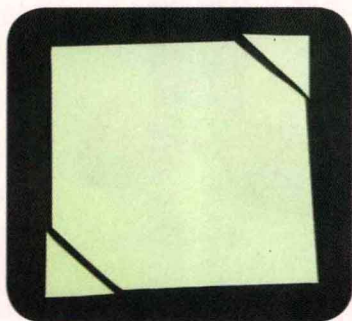
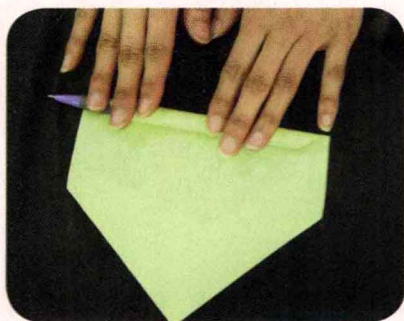
活动 1 会嗡嗡叫的纸笛

活动准备

白纸（或彩色纸）、胶棒、剪刀等。

活动步骤

- ① 将白纸（或彩色纸）裁成边长约 20 厘米的正方形。
- ② 如图所示，剪去两个角，并借助铅笔将纸卷成纸笛，末端用胶棒粘牢。



③ 把纸笛的一端捏扁，向纸笛内吹气，你就会听到纸笛发出“哧哧”的叫声。

如果多做几只粗细长短不同的纸笛，你就可以组织演奏一曲“牛儿小合唱”了！



思考 3：为什么纸做的笛子会发出低沉的叫声呢？



活动 2 看看自己的声音

活动准备

一个圆筒、小刀、双面胶、纽扣大小的一片镜片、皮筋、一只大一些的破气球等。



活动步骤

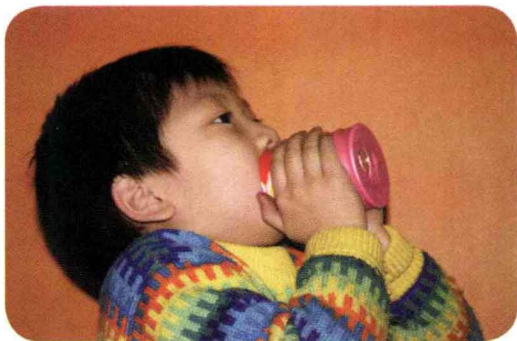


①用小刀将圆筒从中间切开（一定要注意安全），取两面都开口的那一段。

②从破气球上剪下一块大小合适的橡皮膜，覆盖在圆筒一端，并用皮筋绷紧。

③用双面胶将小镜片粘贴在橡皮膜上，注意要贴在靠近边缘的地方。

④选择有太阳的好天气，站在距离墙壁 3 ~ 4 米远的地方。把圆筒绷有橡皮膜的一端朝向墙壁，敞口一端对准嘴，让镜片的反光点刚好落在墙壁上，向圆筒里面大声“啊——啊——呜——呜——”地喊几声，就像歌手练声那样声音高低不断变化。你发现什么了？你能解释看到的现象吗？



思考 4：镜片的光点为什么会在墙壁上不停地抖动呢？



活动 3 比比谁的声音更清晰

活动准备

两只气球、水。

活动步骤

① 第一只气球吹起来，扎好口；第二只气球套在水龙头上，慢慢将自来水注入气球，直到与第一只气球差不多大为止。

② 两只球并排放置在桌面上，分别把耳朵紧贴水球和气球，用手指在桌子下面轻轻挠一挠。请分辨一下，从哪只球听到的声音更清晰？



思考 5：为什么从“水球”听到的声音更清晰呢？



活动 4 呱呱叫的“蛙鸣杯”

活动准备

酸奶杯（或一次性纸杯）、棉线、牙签（或火柴棍儿）、锥子。



活动步骤

① 用锥子在酸奶杯底部中央钻一个小孔。

② 棉线一端拴一小段牙签，将棉线的另一端从酸奶杯里侧向底部外侧穿出去。

③ 在棉线上系上若干个小结。

④ 用拇指和食指自上而下摩擦棉线，你就会听到“呱呱呱”的叫声了。



思考 6：为什么酸奶杯会发出“呱呱呱”的叫声呢？



活动 5 巧灭蜡烛

一支点燃的蜡烛，不能用嘴吹，也不能用物体覆盖——即不能用任何看得见的物体接近蜡烛的火焰。想一想，你有什么好办法将蜡烛熄灭呢？

活动准备

蜡烛、火柴、薯片筒（原来的盖子要保留）、气球、皮筋等。

