

光辉书房新知文库

“边学边玩”丛书编委会

主 编：

吕鹤民 北京市第十中生物教师
宋立伏 清华大学附属中学化学教师

编 委：

耿彬彬 北京市铁路第二中学数学教师
滕保华 北京市第二一四中学科技办公室主任
柯本勇 北京市第八中学物理教师
曾 楠 北京市铁路第二中学化学教师
蒋一森 北京市第十中生物教师
张 戊 北京市首都师范大学附属丽泽中学语文教师
刘路一 天津市新华中学地理教师
孙建蕊 北京市丰台南苑中学历史教师
刘亚春 四川北川中学校长
龙 菊 首都经贸大学金融学院教授
陈昌国 重庆万州区枇杷坪小学信息技术教师
谢文娴 重庆市青少年宫研究室主任

执行编委：

王 玮 于 始

“光辉书房新知文库”

总策划/总主编：石 恢

副总主编：王利群 方 圆

本书作者

- 陈昌国 重庆万州区枇杷坪小学
王 玮 北京光辉书苑教育研究中心
卢培培 北京体育大学体育传媒系
谢文娴 重庆市青少年宫研究室主任

本书插图

刘建玲

序：在玩中学，在学中玩

进入21世纪以后，人类社会已经跃入了崭新的知识经济时代，无论是在国家还是个人层面上，科学知识都起着越来越重要的作用。从某种程度上来说，科学知识决定着我们的事业成败和生活质量。认识这种时代特征，并按其要求去设计自己的人生道路，既是当代中学生朋友的神圣使命，也是其责无旁贷的光荣义务。

但是，对于不少中学生朋友来说，学习科学仿佛是一件沉闷、枯燥、乏味的事情。在他们眼中，数理化好像只是一堆令人生厌的公式和符号，语文、历史、地理等文科科目也只是大段枯燥、严肃的文字叙述，当然文理科也是有共性的，就是没完没了的习题和例题。快快乐乐地学习似乎是一个遥不可及的神话。

造成这种尴尬局面的因素很多，但是没有处理好科学的现象与本质、具体与抽象、知识与应用等的关系是其中之一。正是因为我们的教材太过于强调科学的知识性、抽象性、深刻性而忽略其实用性、多样性、趣味性，才使得正处在好动爱玩年龄的中学生们将学习科学知识视为一种痛苦的体验，认为科学探究是枯燥的、冷冰冰的，毫无乐趣可言。

难道，学习科学就真的不能成为一件快乐而有趣的事情吗？如何将学习演绎成快乐呢？对于天性爱玩的中学生来说，“边玩边学”不失为一个有效的途径。

正是基于这样的认识，我们邀请长期活跃在教学一线的教师和学者为广大中学生朋友精心编写了这套“边玩边学”丛书，丛书包括十个单册，分别是《边玩边学数学》《边玩边学物理》《边玩边学化学》《边玩边学生物》《边玩边学语文》《边玩边学地理》《边玩边学历史》《边玩边学心理学》《边玩边学经济学》《边玩边学科学》，希望为中学生朋友真正带来学习的乐趣。

一位教育家说过，“游戏是由愉快促动的，它是满足的源泉”。在这套丛书中，编者老师们根据中学生的心理特点和教材内容，设计了各种实验和游戏，创设了生动的情境，或者通过生动形象的故事和俗语引入，以“玩”为明线，以“学”为暗线，寓学于玩，给中学生朋友的学习营造一种愉快的氛围。这种氛围不但能调动他们的学习热情，还能提高他们的观察、记忆、注意和独立思考能力，不断挖掘他们的学习潜力。因为这“玩”并非单纯的玩，而是借助中学生爱玩的天性来激活他们的思维，以“在玩中学，在学中玩”的方式培养他们仔细观察、认真思考的习惯，提高他们发现问题、提出问题和解决问题的能力，使他们玩得开心，学得酣畅！

我们衷心希望这套小书能够帮助同学们走近科学，促进大家形成热爱科学知识，喜欢阅读，勇于探索的良好习惯，并为同学们带去愉快和欢乐！

本丛书编委会

目录

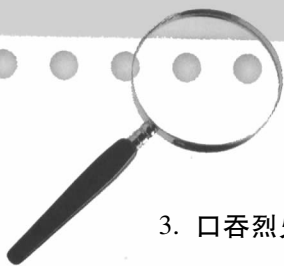
一、玩饮料瓶学科学	1
1. 静止物体有惯性	2
2. 凹陷的海绵	5
3. 大气压强存在吗	6
4. 液体压强随深度增加而增大	10
5. 浮力产生的原因	12
6. 光的折射	14
7. 自制喷灌器	18
8. 土电话	21
9. 模拟龟兔赛跑	24
10. 谁更吸热	27
二、玩铅笔学科学	30
1. 利用铅笔演示重力与质量的关系	31
2. 利用铅笔演示滚动摩擦	34
3. 利用铅笔演示杠杆的平衡条件	36
4. 光的游戏	38
5. 迷你麦克风	41
6. 铅笔也会被磁铁吸引	44
7. 眼睛也会骗人	46
8. 笔芯弧光灯	48



三、玩蜡烛学科学	51
1. 死灰复燃	52
2. 吸过来的火焰	54
3. 蜡烛抽水机	56
4. 魔法镜	59
5. 干冰灭火	62
6. 虚实火焰	65
四、玩水学科学	69
1. 制作笔套潜水艇	70
2. 飘在空中的水	73
3. 能打结的水	75
4. 浮回水面的樟脑丸	78
5. 沙中取水	80
6. 制造淡水	83
五、玩硬币学科学	85
1. 让硬币自己“走”出来	86
2. 吃声音的硬币	88
3. 钱币里的秘密	91
4. 随心所欲的硬币	94



5. 会放电的硬币	97
6. 感应电动机	99
六、玩鸡蛋学科学	102
1. 鸡蛋壳里的水	103
2. 会跳舞的鸡蛋	105
3. 蛋白上的字	108
4. 鸡蛋壳的力量	110
5. 巧分生熟鸡蛋	113
6. 自制不倒翁	116
七、玩磁铁学科学	120
1. 聪明的售货机	121
2. 会动的磁鸭子	123
3. 磁铁失灵	126
4. 麦片里的怪物	128
5. 自制指南针	132
6. 会动的小车	136
八、玩水果学科学	139
1. 柠檬电池	140
2. 长字的桃子	143



- | | |
|-------------------------|------------|
| 3. 口吞烈火 | 145 |
| 4. 日出日落的奥秘 | 149 |
| 5. 催熟香蕉 | 152 |
| 6. 橘子火花 | 154 |
| 九、玩纸张学科学 | 157 |
| 1. 甩纸炮 | 158 |
| 2. “绽放”的睡莲 | 161 |
| 3. 移动的大地 | 163 |
| 4. “小鸟”进笼 | 167 |
| 5. 会转弯的飞机 | 170 |
| 6. 长寿的报纸 | 173 |
| 7. 转动的风车 | 175 |
| 十、玩“自己”学科学 | 178 |
| 1. 怒发冲冠 | 179 |
| 2. 膝跳反射 | 182 |
| 3. 望梅止渴 | 185 |
| 4. 无氧也能呼吸 | 187 |
| 5. 感受心跳 | 189 |
| 6. 训练幽默乐观情绪 | 192 |

前 言

提起科学，许多人都认为它是科学家的专利，普通人只能“可望而不可即”。而对于中学生朋友来说，“科学”这个词恐怕也不怎么受欢迎，因为它意味着枯燥的概念和公式，还有无休无止的作业和考试。学习科学，对大多数中学生来说，是件头疼的事情。那么究竟有没有一种方式能让他们愉快轻松地学习科学呢？

游戏无疑是被普通人，尤其是学生朋友易于接受的一种方式，比起实验室中复杂精密的实验仪器，用生活中易于得到的材料和工具做一些简单易行的小游戏，会让同学们觉得更加自然、亲切，也更易于接受。而通过游戏将课本中晦涩严肃的科学原理表现出来，也能使深奥的科学知识变得容易理解，贴近实际。

苏联教育家克鲁普斯卡娅说：“对孩子来说，游戏是学习，学习也是游戏，游戏是劳动，游戏是重要的教育方式。”苏联文学家高尔基也曾说过：“游戏是孩子认识世界和改造世界的途径。”许多心理学实验也表明：游戏中包含了多种认知成分的复杂活动，是青少年最佳的学习方式。

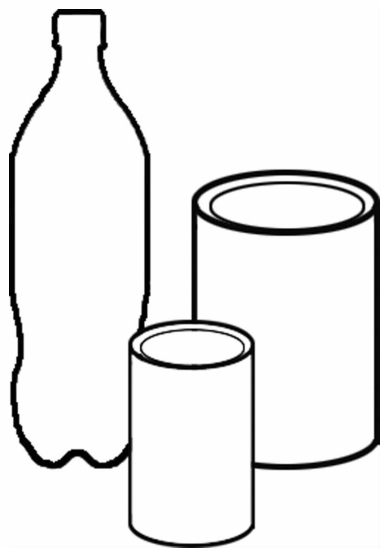
是啊，有哪个孩子不爱玩游戏呢？捉迷藏、下跳棋、玩电脑……这些乐趣无穷的游戏，使孩子们积累了丰富的“玩”的经

验。在“玩”中，认识世界，了解世界，进而有可能改造世界。许多杰出人物，幼年时代都是玩游戏的高手，比如比尔·盖茨小时候就是在外婆的引导下玩各种游戏，他也因此养成了从小勤于动手和思考的良好习惯，为他日后构建自己的微软帝国打下了坚实的基础。

可见，“玩”和“学”并不对立，关键要看如何玩了。我们这本《边玩边学科学》便是为那些喜欢玩的同学编写的一本好玩有趣的书。书中的游戏材料随手可得，比如我们司空见惯的易拉罐、经常吃的水果、随处可见的纸张、冰箱里的鸡蛋……甚至我们自己也可以充当游戏道具，而且游戏的操作安全无险，步骤简单易行，过程乐趣无穷，结果则出人意料。

总之，我们希望同学们能够亲自动手做这些科学游戏，在游戏中发现科学现象和原理，体验一次“小小科学家”的感觉，能够在玩耍中充分发挥自己的想象力和创造力，激发探索科学原理的欲望，边玩边学，从而真正对科学产生长久而深入的兴趣。

一、玩饮料瓶学科学



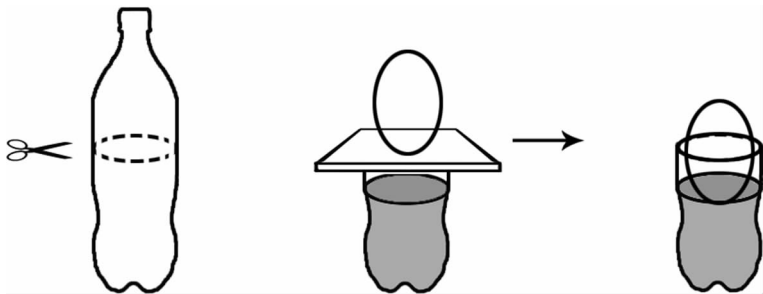
1. 静止物体有惯性

T OOLS 工具箱

- ◆一只空雪碧瓶
- ◆水
- ◆硬纸板
- ◆鸡蛋

P ROCESS 游戏步骤

- (1) 取一只空雪碧瓶，截去上部并装入适量的水；
- (2) 然后在雪碧瓶上盖上一块硬纸板，将一枚鸡蛋放在硬纸板上；
- (3) 用手指快速弹击纸板，并且要保证鸡蛋不动；
- (4) 纸板飞离雪碧瓶，而鸡蛋安然落入瓶中。





在做这个小游戏之前，似乎让纸板离开瓶子，而鸡蛋不动，似乎是个“不可能完成的任务”，实际上，做了这个游戏就知道，原来这是可以实现的。这是因为静止的物体具有一定的惯性，当我们突然用力弹开纸板时，鸡蛋由于惯性会保持不动，最后安然落入瓶中。



超级链接

惯性的故事——萨尔维阿蒂的大船

经典物理学是从否定亚里士多德的时空观开始的。当时曾有过一场激烈的争论。赞成哥白尼学说的人主张地球在运动，维护亚里士多德—托勒密体系的人则主张地静说。地静派有一条反对地动说的强硬理由：如果地球是在高速地运动，为什么在地面上的人一点也感觉不出来呢？这的确是不能回避的一个问题。

1632年，伽利略出版了他的名著《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》。书中那位地动派的“萨尔维蒂”对上述问题给出了一个彻底的回答。他说：“把你和一些朋友关在一条大船甲板下的主舱里，让你们带着几只苍蝇、蝴蝶和其他小飞虫，舱内放一只大水碗，其中有几条鱼。然后，挂上一个水瓶，让水一滴一滴地滴到下面的一个宽口罐里。船停着不动时，你留神观察，小虫

①

玩
饮
料
瓶
学
科
学

3



都以等速向舱内各方向飞行，鱼向各个方向随便游动，水滴滴进下面的罐中，你把任何东西扔给你的朋友时，只要距离相等，向这一方向不必比另一方向用更多的力。你双脚齐跳，无论向哪个方向跳过的距离都相等。当你仔细地观察这些事情之后，再使船以任何速度前进，只要运动是匀速，也不忽左忽右地摆动，你将发现所有上述现象丝毫没有变化。你也无法从其中任何一个现象来确定，船是在运动还是停着不动。即使船运动得相当快，在跳跃时，你将和以前一样，在船底板上跳过相同的距离，你跳向船尾也不会比跳向船头来得远。虽然你跳到空中时，脚下的船底板向着你跳的相反方向移动。你把不论什么东西扔给你的同伴时，不论他是在船头还是在船尾，只要你自己站在对面，你也并不需要用更多的力。水滴将像先前一样，滴进下面的罐子，一滴也不会滴向船尾。虽然水滴在空中时，船已行驶了许多柞。鱼在水中游向水碗前部所用的力并不比游向水碗后部来得大；它们一样悠闲地游向放在水碗边缘任何地方的食饵。最后，蝴蝶和苍蝇继续随便地到处飞行。它们也决不会向船尾集中，并不因为它们可能长时间留在空中，脱离开了船的运动，为赶上船的运动而显出累的样子。”

萨尔维阿蒂的大船道出了一条极为重要的真理，即：从船中发生的任何一种现象，你是无法判断船究竟是在运动还是在停着不动。现在称这个论断为伽利略相对性原理。

用现代的语言来说，萨尔维阿蒂的大船就是一种所谓惯性参考系。就是说，以不同的匀速运动着而又不忽左忽右摆动的船都是惯

性参考系。在一个惯性系中能看到的种种现象，在另一个惯性参考系中必定也能无任何差别地看到。亦即，所有惯性参考系都是平权的、等价的。我们不可能判断哪个惯性参考系是处于绝对静止状态，哪一个又是绝对运动的。

伽利略相对性原理不仅从根本上否定了地静派对地动说的非难，而且也否定了绝对空间观念（至少在惯性运动范围内）。所以，在从经典力学到相对论的过渡中，许多经典力学的观念都要加以改变，唯独伽利略相对性原理却不仅不需要加以任何修正，而且成了狭义相对论的两条基本原理之一。

2. 凹陷的海绵

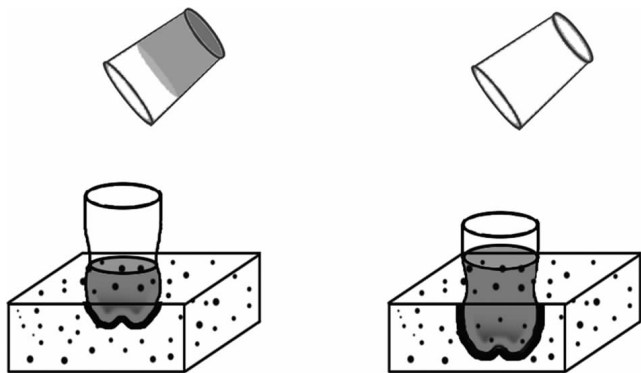
T OOLS 工具箱

- ◆一只空雪碧瓶
- ◆适量的水
- ◆海绵

P ROCESS 游戏步骤

- (1) 向雪碧瓶中装入少量的水放在一块海绵上，立刻看到海绵凹陷一些；
- (2) 将雪碧瓶装满水再放到海绵上，会发现海绵凹陷很深。





S CIENCE 游戏中的科学

这个看似简单的小游戏其实是为了验证压强与压力的关系。从这个游戏，我们可以看出，随着雪碧瓶中水量的增加，海绵的凹陷会越来越深，由此得出压力的作用效果与压力大小有关这一结论：在受力面积相同的情况下，压力越大，压强就越大。

3. 大气压强存在吗

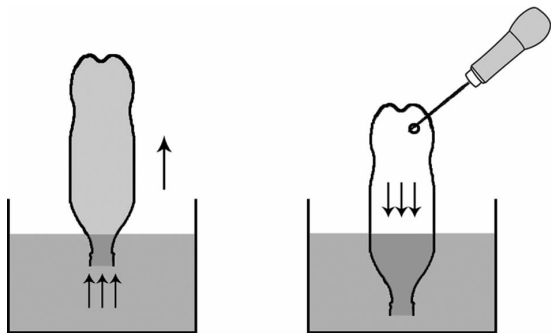
T OOLS 工具箱

- ◆ 装满水的雪碧瓶
- ◆ 一盆水
- ◆ 一个锥子

PROCESS 游戏步骤

(1) 将一装满水的雪碧瓶浸没于水中，抓住瓶底向上提，会发现在瓶口未离开水面之前，瓶里始终充满水；

(2) 用锥子在瓶底钻一小孔，重做上面的步骤，会发现瓶中水面与瓶外水面始终相平。



SCIENCE 游戏中的科学

之所以会出现这样的现象，是因为第一次瓶内无大气压，瓶外有大气压；第二次瓶内、瓶外均有大气压且相互抵消。

大气是摸不着、看不到的气体，大气压的存在令好多人心存怀疑，通过实验观察是让人们明白大气压存在的最好办法。

超级链接

马德堡半球实验

在17世纪，德国有一个热爱科学的市长，名叫格里克。他是个

①

玩饮料瓶学科学

7

