

# 四季科学



〔美〕S.K.布雷克怀尔德著  
上海科学技术文献出版社

# 四季科学

〔美〕S.K. 布雷克怀尔德 著

本书翻译组译

上海科学技术文献出版社

---

SCIENCE FOR  
ALL SEASONS  
SCIENCE EXPERIENCES  
FOR YOUNG CHILDREN  
SHEILA KYSER BLACKWELDER  
Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey

---

四季科学  
(美) S. K. 布雷克怀尔德 著  
本书翻译组译

\*

上海科学技术文献出版社出版  
(上海市武康路2号)

新华书店上海发行所发行  
上海市印刷十二厂印刷

\*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.25 字数: 175,000

1984年6月第1版 1984年6月第1次印刷

印数: 1—22,000

书号: 13192·58 定价: 0.76 元

〈科技新书目〉 63-240

## 出版者的话

《四季科学》是根据美国 S. K. 布雷克怀尔德(Sheila Kyser Black welder)所著的《Science For All Seasons》翻译而成的。

本书结合各季节介绍有关天气和生物等方面的科普知识。主要通过声音、人体、电流、岩石、磁铁、火山、气候、月亮和星星等专题，介绍了一系列科普知识和基本概念。对少年儿童经常提出的问题，诸如秋天叶子为什么会落下来；鱼有没有耳朵；人的皮肤为什么有各种不同的肤色；影子是什么；彩虹是什么等好奇性的问题，用清晰、简易的语言作出了精确的回答。本书还设有各种实验活动帮助加深理解，此外还附有不少思考题，以丰富青少年的想象力。本书不仅可供青少年学习，也可作为教师和家长进行教育的参考书。

本书第一章由王慧娟译；第二章由王林珍译；第三章由朱彩珍和王世俊译；第四章由沈建越译。全书承刘益玺审校。

1982年12月

# 目 录

|               |    |
|---------------|----|
| 前 言 .....     | 1  |
| 引 言 .....     | 4  |
| 第一章 秋 .....   | 8  |
| 空气和肺 .....    | 8  |
| 消化系统 .....    | 13 |
| 心脏和循环系统 ..... | 18 |
| 骨：骨骼 .....    | 23 |
| 肌肉 .....      | 28 |
| 皮肤 .....      | 33 |
| 声响和发音 .....   | 36 |
| 声音和耳朵 .....   | 40 |
| 四季 .....      | 44 |
| 秋季 .....      | 48 |
| 第二章 冬 .....   | 55 |
| 霜和雪 .....     | 55 |
| 电流 .....      | 60 |
| 静电与摩擦 .....   | 65 |
| 光和影子 .....    | 70 |
| 岩石 .....      | 75 |
| 晶体 .....      | 81 |
| 磁铁 .....      | 85 |
| 恐龙 .....      | 92 |

• 1 •

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 火山.....            | 101 |
| 鸟.....             | 104 |
| <b>第三章 春</b> ..... | 116 |
| 气候测定.....          | 116 |
| 蒸发和水的循环.....       | 123 |
| 雨和彩虹.....          | 127 |
| 种子.....            | 131 |
| 植物.....            | 141 |
| 环境.....            | 149 |
| 污染.....            | 158 |
| 生态学与资源保护.....      | 165 |
| <b>第四章 夏</b> ..... | 177 |
| 昆虫.....            | 177 |
| 蜘蛛.....            | 183 |
| 海洋.....            | 187 |
| 鱼.....             | 195 |
| 贝类.....            | 201 |
| 白昼和夜晚.....         | 206 |
| 恒星.....            | 210 |
| 月亮.....            | 215 |
| 附录 I 恐龙.....       | 219 |
| 附录 II 环境污染问题.....  | 220 |
| 附录 III 昆虫.....     | 221 |

# 前 言

天空为什么总是一片蔚蓝色的？星星为什么老是在眨眼？虹是怎样形成的？雷会落到我们的头上来吗？少年儿童经常会向和他们相处一起的成年人提出与上述相类似的问题。儿童出于对宇宙世界天生的好奇心理，不断地提出各种各样的问题。很多教育工作者认为青少年不容易理解太复杂的问题，诸如物理学和气象学等，而这又是使他们了解他们所提问题的科学答案所必需的，教育工作者都同意简恩·派盖特的理论，认为少年儿童的思维尚未成熟，还不宜学习科学。

研究证实了派盖特的这一理论。儿童们的思维是按照有规则的预定的过程发展的，而是不能改变的。但是也有一些研究指出了家长和教师们长期以来的感觉，即少年儿童达到逻辑思维的过程是可以加速的。

虽然没有什么理由一定要通过加快获得逻辑思维能力的办法来促使儿童成长，但也没有任何正当理由一定要把他们限制在认识发展的阶段之内。裘罗密·勃鲁纳的假设认为，任何事物都可以实事求是地有效地教给儿童，不管他们是处在哪一个发展阶段。假如这是对的，那么，当儿童们对科学知识有强烈的兴趣时，或者当他们对科学现象提出各种问题时，就必须向儿童们灌输科学知识。对事物发生兴趣是目前已知的最有效的教育时刻，这一点在教育工作者之间是没有什么不同意见的。

所有教育工作者完全同意必须寓教育于活动之中。关于这点，许多教育工作者用一句名言很好地表达了出来，即“耳听为

虚，眼见为实，实践出真知”。培养少年儿童科学知识的最好的方法，似乎是从实践活动开始。或者说让他们亲自动手创造学习环境。实践活动会激发他们的兴趣和感觉，有助于加强中枢控制、手眼并用以及语言和思维能力。

为了帮助少年儿童及早地进入逻辑思维的认识阶段，应该提供能培养儿童发展智力的活动，可使儿童在观察、识别和分辨方面进行实践。分类应包括复杂程度不同的分类，即从简单分类(根据事物的某一项特性分类)，到复分类(根据事物的几个特性不同进行分类)，以说明同一事物可按几种不同的方法分类。

培养逻辑思维还要求学会依次排列的方法(整理、分等及顺序排列)，学会守恒的概念(懂得物质不管它们如何重行排列，它们的体积、质量及重量，从整体上来说是不变的。守恒似乎不易讲解明白，但学习守恒的基本要领，是测量长度、高度和距离；计数和比较数的大小(确定数量是一样多、或多于、还是少于另一数量)以及学会重新排列后的计数(计算排成一系列的硬币数目，以及把它们重新排列后再行计数，以证实数目是否相同)。类含(所有的狗都是动物，但不是所有的动物都是狗)以及时间关系(指时间以及孩子们如何觉察时间)等实践活动，对孩子们掌握逻辑思维也是有益的。

其他与培养儿童们的智力发展有关的还有语言和交谈的能力。少年儿童的思维尚未成熟，有时会引起误解，以致影响他们掌握逻辑思维。有时对成年人来说是非常合乎逻辑的明显事实，但却会使孩子们形成错觉。对此，解决的方法是一方面经常鼓励孩子们互相交谈并进行公开讨论，以便使孩子们在成年人悉心指导的活动中，认识和理解自己所见到的事物。然而成年人过多的干预会影响他们智力的开发。成年人的任务是向孩子们

提供动手的材料,以激发儿童们的兴趣,并帮助他们明了实验活动的内容,以清除混淆的概念。

编写本书的目的是为了鼓励儿童进行探索,学习解决实际问题的能力。尽管本书各章节能帮助儿童们找到问题的答案,但是找出答案的过程本身比答案更有意义,而且从长远观点看,答案比不上鼓励儿童们去获得成功的心情那样重要。找出好的学习方法与学到的东西同样重要。

# 引 言

本书所有的内容均按季节安排，使用此法向儿童们提供科技知识比较适宜，因为每当孩子们在不同的季节，或者在最有可能提出某类问题的时候，或当儿童们就他们亲身体验过的周围的现象，提出有关科学方面的问题的时候，本书能让成年人帮助孩子们找出答案。用季节的方法也能说明一年之中可能会出现的各种科学问题。但是科学不一定要以完整的整体出现，它们可以结合进课堂教学内容或者和家庭日常生活联系起来，以丰富正在进行中的教学内容。

用季节方法仅仅是安排科学活动的一种建议。在许多场合，凡是有需要的时候都可以用来加强其他方面的学习。例如有关人体的各单元(见第一章)，为了把它们和自我感觉很好地配合起来，这是通常在学期开始时学习的内容。但是这些单元也可以成功地用于其他方面的学习，例如作为义务卫生保健活动的学习内容。有关人体部分的个别章节可以增强各种学习情景。例如“骨：骨骼”这一单元可以在十月份上课，把人的骨骼比拟为万圣节前夕的骨骼。“心脏和循环系统”一节可以在二月份上，把人的心脏与日常所画的心作比较。消化系统可与食物和营养相联系进行学习。

本书是为4岁到8岁的儿童编写的，但其中许多内容不仅对年幼的儿童，而且对年岁大一些的儿童也是适用的。有些涉及视觉的单元，例如有关人体方面的章节，对年龄较大的儿童来说效果会更好些。而涉及观察、鉴别、分类或顺序排列的单元，则

对4岁到8岁的儿童都是适用的。

最好根据儿童们(特别是年幼的儿童)自己的意愿决定参加或不参加各种活动。这样可使他们从中汲取他们成长过程中所需要的知识。即使在一组儿童中,他们所掌握的概念性知识的程度也是有所不同的。有的能掌握完整的概念,并能回答全部问题,有的只是对此感兴趣,或只学会用实验材料进行实验。这种差异并不重要,因为孩子们以后会在使用他们已学到的知识的过程中逐步理解全部概念。

为顺利地进行实验,在单元学习开始之前,孩子们必须掌握有关实验的基本概念及足够的语言能力。教师或家长,特别是负责学龄前的儿童教育的教师,必须熟知这些学生的原有水平。为此可要求儿童们完成简单的试验题目,然后提出问题,要求他们说出基本的概念,并同时了解他们的语言表达能力。下面列出了儿童们必须熟练地回答的问题实例。

语言表达能力:

热—冷      潮—干      大—小      暗—亮      液体—固体  
重—轻      高—低      深—浅      硬—软      满—空  
开着的一关上的      很多—很少      相同—不同  
大声—安静      粗糙—平滑      长—短

能表达对位置的概念:

在……下面      在……上面      近      在……之下  
前面      在里面      远离      中间      后面      在外面  
穿过      在……之间      在上方      在隔壁  
在……上面      在……后方

鉴别能力:

颜色      形状      结构      尺寸      数量      声音  
气味      味道

## 使用本书的方法

本书每一单元的开头有一段引言，以指导成年人如何使用该单元的材料。这些资料向成年人提供了教授本单元的基本操作知识，以及如何回答孩子们可能提出的问题。

## 实验用品

每个实验都列有需要使用的实验用品清单，这些用品价格便宜，可从学生家中或学校教室内找到，如需要制造也很方便。实验用品是每一单元的重要组成部分，寻找实验用品也能为孩子们提供亲自动手的活动。除了为安全起见规定必须由成年人操作的项目外，应该让儿童们使用实验用品亲手进行实验，望成年人尽可能少插手，甚至不插手。

## 实验部分

书中“实验”部分，简单地介绍了如何进行实验。不必在一天或一周内把整个实验都做完，让孩子们根据实验的内容决定其速度，并根据他们的兴趣，决定实验的深浅程度。大部分实验皆可单独进行，而与其他实验无关。如有特殊原因会在课文内注明。

## 思考题

为了让孩子们更好地掌握本书各专题的主要内容的重点。于每个实验之后，列有指导性的思考题，其目的在于指导儿童们通过实验活动，学会鉴别能力，从而最后掌握概念。每一章节中列出的一些问题可作为激起儿童们兴趣之用，并不一定要他们回答。因为成年人对各种判断方法颇感兴趣，这些问题可供他

们采用。这些问题有的涉及基本科学知识，有的涉及对问题的判断，要求孩子们作出正确的判断；有些是综合性问题，要求孩子们把几种情况下见到的真实现象综合起来，以得出最终结论；有些是分散的问题可激励孩子们的创造性思维能力。

### **补充活动**

每一单元的最后一节为补充活动，给孩子们提供了巩固已经学得的知识的机会，不致使实验孤立，甚至被遗忘干净。

本书各单元所阐述的知识取自许多自然科学知识。希望使用本教材的老师，在向孩子们施教时，适当加以补充。本书提出了能激励孩子们发明能力的实验操作，以及使各章节更加生动而设置的一些启发性的思考题，这两者结合起来，能使这些实验成为具有引导性质的发明活动。

# 第一章 秋

## 空气和肺

### 实验指导者须知

万物都需空气,它是由氮、氧和二氧化碳组成的。几乎到处都存在着空气。动物吸进空气中的氧气,呼出二氧化碳。植物则吸收空气中的二氧化碳,排出氧气。

人体内呼吸系统负责供应氧气,它由肺、鼻、口以及称为气管的通道组成。气管从鼻或口通向肺部。通道以气管处为起点,通过鼻和嘴吸进空气。通道进入胸腔以及肺部附近,分成两个管道,称为支气管。在肺部内,支气管再分出许多分枝,以分布空气。

在肺内空气进入肺泡后,氧气被吸入,二氧化碳则被排出。肺泡使肺象海绵一样。血液环绕肺泡流动时吸收氧气,将氧气分布到身体各部分,并同时排出二氧化碳。向孩子们讲解时,可用运输汽水的货车作比喻。货车把汽水送到商店,再把收集的空汽水瓶运回到制造厂,卸下空瓶,再重新装载汽水,分别送到各商店销售。

### 实验 I

实验目的 要证实:尽管我们看不见空气,但在我们周围确实存在着空气。

**实验用品** 几只清洁的塑料瓶，瓶身要能够挤捏的；一只气球；若干只塑料夹层袋（给每个儿童一只）。

给孩子们看一只空的塑料瓶，问他们瓶子里是否有东西。把瓶放在一个儿童的脸旁，然后挤捏瓶子，使瓶内空气逸出。讨论一下，瓶子真是空的吗？孩子们是否感觉到有什么东西从瓶内逸出；可用许多瓶子重复进行实验。

在孩子们观看时，把气球充气，让他们抚摸气球，以便让他们确信球内存在什么东西。把气球对着一个儿童的脸部放气。讨论一下，可感觉到但不能看到的東西究竟是什么。必要时，可告诉他们这就是空气。

为了让孩子们确信到处都有空气，给每个儿童一只塑料夹层袋，让他们在室内走动，以便“捉住空气”。让他们感觉到空气已在袋内，然后挤捏塑料袋使空气逸出。

### **思考题**

1. 塑料瓶内和气球内可感觉到但看不见的东西是什么？
2. 我们能在周围找到空气吗？

### **实验 II**

**实验目的** 证实蜡烛必须依靠空气才能点燃。让儿童们认识到，人体内存存在着空气，我们要生存必须要有空气。

**实验用品** 两支蜡烛，若干根火柴，一只清洁的瓶子或玻璃杯。

再次讨论我们周围存在着空气这一事实。看上去似乎是空的瓶子以及房间内都有空气存在。问孩子们，瓶子里容纳的空气多，还是房间里容纳的空气多些？点燃两支蜡烛，把玻璃杯罩在其中一根点燃着的蜡烛上。在等待蜡烛熄灭之前，让孩子们

讨论：哪一支蜡烛周围的空气多些。当一支烛火熄灭时，问孩子们另一支蜡烛为什么能继续点燃。

让孩子们试一试人体内是否存有空气。让他们把手放在他们的鼻子和嘴前面，然后呼吸，问他们是否感觉到有什么东西从他们的体内逸出。向他们提问：他们的生命是否必须依靠空气，就象蜡烛必须依靠氧气才能点燃一样？假如他们认为生命不必依靠空气，则让他们把嘴和鼻子遮盖起来，让他们停止呼吸若干秒钟。当他们因透不过气来而深深地吸一口气时，问他们为什么让空气进入他们体内。

### 思考题

1. 试比较整间房屋和玻璃杯，哪一个能容纳更多的空气？
  2. 哪一支蜡烛周围存在着更多的空气？
  3. 用玻璃杯罩着的蜡烛周围只有少量空气时，蜡烛会发生什么情况？
  4. 你的身体内是否有空气？如何加以说明？
  5. 你是否认为：人体必须依靠空气才能生存，就象蜡烛必须依靠空气才能点燃一样？
  6. 如果人体不吸入空气将会怎样？
  7. 假如不让人体吸入足够的空气，将会发生什么情况？
- （这是讨论安全规则极好的时机，例如告诉孩子们不要在旧冰箱内玩耍等等。）

### 实验Ⅲ

实验目的 证实空气是经过鼻和嘴进入我们的身体内的。确认空气进入胸部两个象气球那样的气囊。当肺部充满空气时，它就会扩张，排出空气时，肺部即行收缩。

证实空气从鼻和嘴通过气管进入肺部。

实验用品 一根一尺长的塑料管或橡皮管,两个气球,附图一幅(见图1-1心脏和循环系统)。

让孩子们回忆,在上面的实验中,空气从何处进入他们的身体。人感觉到哪一部位有空气?要求他们让许多空气进入体内,然后观察他们的胸部发生了什么变化。再要求他们把体内所有空气排出体外,观察胸部的变化。

把两个气球靠近一个孩子胸部,约在肺部附近。然后向孩子们解释,在他们胸部内也有两个气球似的气囊,称为肺。把气球充气,然后放出空气,让他们观看。此时最好向孩子们解释,什么叫扩张和收缩。看孩子们是否能懂得当空气进入人体后,胸部就会扩张;当空气离开人体后,胸部就会收缩。在第一个气球的尾端打一个结,以便保持膨胀状态。使用第二个气球重复上述试验。把两个气球当作胸部内的两个肺。并在图1-1中找出肺部。

拿出塑料管或橡皮管,试问孩子们,空气是怎样从鼻或嘴进入肺部的。把一根橡皮管放在一个孩子身旁,并说明气管是从鼻进入嘴,然后通到肺部。把气球的一端系于管子口,向管内吹气,使气球充满空气。重复数次,使气体以呼吸的节奏膨胀或收缩。务必提醒孩子们:人体内有肺。

### 思考题

1. 当你让空气进入体内后,胸部会发生什么变化?若放出空气,胸部发生什么变化?
2. 为什么当你让空气进入体内时,胸部会膨胀(或变大)?让空气排出体外后,为什么胸部会收缩(变小)?
3. 空气是怎样从你的鼻或嘴进入肺部的?