

科学图书馆

校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手

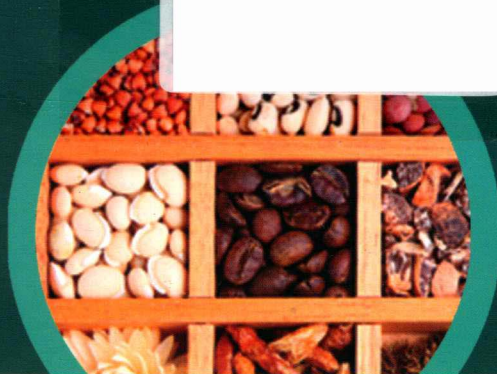
铺垫未来的作为

环保科学实验

ENVIRONMENTAL SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 阿维娃·埃布内 博士 著 丛书主译 刘淑华

马晶 王一茗 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

校园科学实验

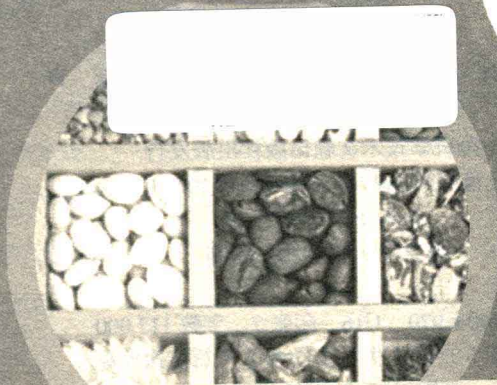
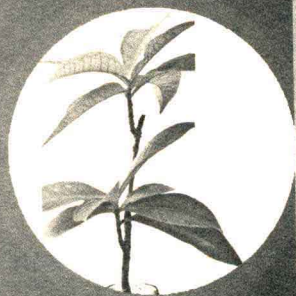
兴趣 爱好 启智 动手

铺垫未来的作为

环保科学实验

ENVIRONMENTAL SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 阿维娃·埃布内 博士 著 丛书主译 刘淑华
马晶 王一茗 译



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

校园科学实验. 环保科学实验 / (美) 阿维娃·埃布内博士著;
马晶, 王一茗译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2012.5
ISBN 978-7-5439-5384-0

I. ①校… II. ①阿… ②马… ③王… III. ①环境科学—实验—
青年读物②环境科学—实验—少年读物 IV. ①X-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 060353 号

Experiments for Future Scientists
ENVIRONMENTAL SCIENCE EXPERIMENTS
Text and artwork copyright © 2011 by Infobase Learning

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2012 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved
版权所有, 翻印必究
图字: 09-2011-752

责任编辑: 刘红焰
美术编辑: 徐 利

校园科学实验
环保科学实验

[美] 阿维娃·埃布内博士 著 马晶 王一茗 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销
常熟市人民印刷厂印刷

*

开本 740×970 1/16 印张 7 字数 117 000
2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-5384-0

定价: 15.00 元

<http://www.sstlp.com>

序 言

主张革新的教育者竭尽全力倡导对孩子实施全面发展的教育,并认识到每个孩子都有他自己的长处。我们培养的这一代学生是为他们未来的各种职业做准备的,教育必须开始使用适当的策略,发挥学生的能力特长帮助他们学习。要想实现这一点,首先要点燃孩子的兴趣火花。

“未来科学家实验”系列丛书包括《司法科学实验》、《环保科学实验》、《工程科学实验》、《健康科学实验》、《地球科学实验》和《自然科学实验》等6册,供初中学生使用。每册书侧重于不同的科学学科,涉及与这些学科相关的职业或研究领域。每册书设有20个实验,每个实验都包括简介、可以在教室或者在家做的实验步骤、令人深思的问题等方面,来激励学生了解学习的各个领域。当然,还提供了安全提示,对实施教学的教师也提出了建议。实验的范围和序列表、年级的水平和实验环境的设置有助于教师把握教育标准,而实验本身也有助于学生和成年人在掌握大多数典型科学实验范例之外进行深思。

学科学的最佳方法是“做”科学。实践活动和实验是必不可少的,因为这不仅有助于学生掌握科学概念,而且有助于当今的年轻人培养科学兴趣。在当今视频游戏、基准问题测试和较少课程选择盛行的世界里,这套系列丛书有趣的实验会把学生们的兴趣重新吸引到学习上来,目的是要开启学生们的视野,探寻科学的奥秘,也许会增添一些乐趣,激励他们追求未来的科学领域。也许这套系列丛书会激励一些学生立志成为一名未来的科学家。

阿维娃·埃布内 博士
凤凰城大学在线教育顾问/教师

致 谢

我非常感谢为本书提供帮助和作出贡献的下列人士,他们是:明迪·佩里斯(Mindy Perris),纽约市教育局教育区24学区,科学教育专家,感谢她提出的建议和提供的实验样本;珍妮特·贝尔金(Janet Balekin),洛杉矶SIAtech学校管理员、科学教育家,感谢她提出的实验建议;鲍里斯·西诺夫斯基(Boris Sinofsky),洛杉矶联合学区退休的科学教师和指导者,感谢他对实验的评价;埃斯特·西诺夫斯基博士(Dr. Esther Sinofsky),洛杉矶联合学区教学媒体服务主任,感谢她协助研究工作;教育家迈克尔·米勒(Michael Miller)和大学生卡珊德拉·艾伯纳(Cassandra Ebner),感谢他们帮助编写术语表和索引。亚伦·里奇曼出版公司(Aaron Richman of A Good Thing, Inc),感谢它的出版服务;还有米尔顿·霍洛维茨(Milton Horowitz),感谢他对任何项目始终给予的支持,还有他的亲力亲为;弗兰克·K. 达姆施塔特(Frank K. Darmstadt),切尔西出版社(Chelsea House)的执行主编,感谢他一贯的辛勤工作和对我的信任。

谨以此书献给鲍里斯·辛诺夫斯基(Boris Sinofsky),作为一名科学教育者和环境科学教育先驱,他在退休期间仍然教授学生相关课程。40余年来,他一直为教育事业奉献着,他不断地用知识吸引孩子们,激发孩子们的想象力,并成为孩子们永远良师益友。

简介

媒体每天都会有关于污染、气候变化和资源减少的警告，这些报道使大众意识到了环境科学的重要性。过去这些仅属于生物学家、地质学家和气象学家研究的领域目前已经逐步形成环境科学这一学科下越来越多的专门学科。这些专门的学科包括对动植物特殊物种的研究、气候的变化、历史科学、古生物学、极低冰川的变化研究以及许多其他学科。自然环境在人类社会生活及经济生活中起到了至关重要的作用。我们从周围的生存环境中获得食物、能量、药物、娱乐和工业产品。自然多样性的特点使人们不得不作出选择。人类选择更加有效地利用自然世界提供给我们的物质资源，人类的决定是非常重要的。人类社会取得了进步，然而人类社会的进步是需要代价的。人类目前给环境带来的压力已经超过了以往任何时候。集约耕作已经取代了更传统的耕作方式。旅游业对山区和沿海地区造成了一定的影响。政府实施的工业政策对河流、海岸和山脉有直接的影响。水坝建设、公路网和其他建筑项目也对环境变化起到了一定的作用。林业管理的特定方面导致了物种多样性的减少和土壤侵蚀。其中最为明显的是，随着人类对自然界的过度开采，野生动植物栖息地、物种多样性和动物的数量都在明显地减少。随着时间的流逝，我们将会看到植物群和动物群物种的持续减少。所以这一切都是人类活动造成的——人类活动对土地、空气和水的质量造成了破坏。然而，在决定自己的职业生涯前，我们有机会去影响别人或者被别人影响，从而在如何保护环境方面奉献自己的一份力量。如今的孩子生长的年代里存在着可回收垃圾、环保产品、混合型汽车和其他环保的科技产品。将问题留给我们后代去解决的年代已经一去不复返了。人们对环境的多年破坏和污染造成了大量栖息地的消失和资源锐减。从有毒废物到石油泄漏，这些事件使地球的一些地方被严重地破坏和污染。

幸运的是，如今的人们，特别是孩子们，似乎更加意识到了人类是与动植物共同生活在地球上的。人们长期以来一直认为人类应该尊敬自然。他们的传统与自然

保持着密切的联系并且承认所有的物种在地球上都有自己存在的价值和意义。他们断言人类必须维持自然平衡,必须与周围的世界和睦相处。显而易见的是,人们对环境造成的破坏是由于缺少预防措施。英国石油公司石油泄漏事件也许是近年来最严重的环境污染事件。2010年4月20日,深海区石油钻塔在海湾钻孔时发生爆炸,11名工人死亡,17名工人受伤。爆炸造成海底油井沼气上升聚积并开始燃烧。油井喷发造成了油井产生漏洞,大量原油涌入海洋。尽管人们不知道爆炸造成的原油泄漏的确切速度,但是人们估计每天原油泄漏量达到3.5万—6万桶。浮油迅速地在海面扩散,在美国墨西哥湾沿岸各州的沙滩上形成了焦油颗粒。水面下的油柱仍在扩散。负责此项工程的英国石油公司已经尽力减缓或阻止原油泄漏。然而,几个月之后,尽管漏油量和漏油速度得以控制,但是仍有原油不断地注入海洋。几个月的石油泄漏事件对环境和野生动植物造成了严重的影响。尽管工作人员努力阻止石油扩散到当地的沼泽地、海滩和江河入口,但大量的海洋动物栖息地已经遭到了严重的破坏。石油回收船、防泄漏浮木档栅和隔离物都已经投入使用,但还是不能截断所有泄漏的石油。泄漏的石油已经到达了得克萨斯州、佛罗里达州、密西西比州、路易斯安那州和阿拉巴马州的海岸。短期的目标是清除焦油致死的鸟类、海洋哺乳动物和其他海洋生物,但是人们还尚未明确石油泄漏对于海洋生物的长期影响。

《环保科学实验》一书能开拓学生的视野,让他们更加清楚地意识到我们现在所面临的挑战——人们应该在利用自然资源和保持健康的自然环境之间保持一定的平衡。作为“未来科学家实验”系列丛书的其中一册,《环保科学实验》可以使学生简单地了解环境科学这一学科,激发孩子的兴趣,也许会有孩子在未来将环境科学的某一领域或者多个领域作为自己的职业。在每个实验前都有介绍性的段落。在“石油泄漏与环境”实验中,学生将小规模地体验石油泄漏对环境的破坏,通过清理泄漏的石油,学生能够更加深刻地了解石油泄漏对野生动植物的影响。因为近期发生的英国石油公司石油泄漏事件,学生们要开展的这项实验更具相关性。在之后的实验“酸雨”、“减缓侵蚀”和“制造垃圾填埋场模型”中,学生将更加深入地学习人类对环境产生的影响。另一方面,学生有机会在实验中了解到人们可以用一些积极的方式影响地球的环境。如在实验“自然循环”中,学生可以检验垃圾填埋场中什么物质可以被降解,什么物质不能被降解;如何制作一个利用太阳能将水蒸馏的“太阳能蒸馏器”;实验“过滤水来防止污染”讨论了可以将水污染的污染物;而实验“研究代用燃

料”旨在寻找可替代的矿物燃料。“生物多样性实验”证明了地球不同地方有机生物的多样性,体现了人类对这些有机生物的感激之情。在实验“土壤湿度和透湿性”和“确定土壤质量”中,学生们将学会岩石、土壤、泥土、黏土、沙子和水的作用。实验“沙漠适应性和水”涉及有机生物如何在干燥气候里生存。实验“自然演替:森林罐”帮助学生了解如何创建一个栖息地;实验“蒲公英的栖息地”展示了有机生物在适合的环境下茁壮成长;实验“将动物与其所属的生物群落相匹配”涉及学生所学的关于适应环境的知识,该实验可以检验学生运用所学知识的能力。实验“淡水栖息地研究”使学生能够掌握水环境的第一手资料并判断污染对环境造成的影响。

上述实验和《环保科学实验》一书中的其他实验旨在提高人们对环境的意识,使人们更加深刻地了解到环境变化对人类和其他有机生物的影响。书中还介绍了我们将如何阻止或者减慢人类对动物栖息地的破坏。该书可以激发学生今后继续进行相关领域的学习,在未来的某一天为拯救我们的世界作出自己的贡献。如今的学生将成为我们地球的拯救者。正如美国原住民的谚语所述“我们的土地并非自祖先手中所继承的,而是从子孙那里所借取的”!

实验前必读

在开始任何实验前仔细阅读

每项实验都包括与具体主题相关的特别安全提示。这些提示不包括那些在做其他任何科学实验时必须注意的基本规则。因此，你必须仔细阅读下面的安全准则，并时刻牢记在心。

科学实验很容易有危险，规范的实验步骤应该包括细致的安全守则。在实验过程中随时会有意外发生，例如，材料可能会溢出、破碎，甚至着火。发生危险时你甚至来不及自我保护。在整个实验过程中，不论是否对你造成危险，你都要严格遵守下面的安全提示，时刻警惕发生意外危险。

对每个独立的实验我们都设计了比较保守的安全预防措施。所以，我们希望你能认真对待本书中的所有安全提示。正是因为非常危险，因此你应该明确看到了这些提示。

阅读下面的安全预防措施。因为记住所有的规则并不容易，所以在开始每一项实验之前和准备每一项实验时都要重新阅读这些规则，这样你就会有在实验的每一个危险关头注意保持安全。此外，在做那些会发生潜在危险的步骤时，你要运用自己的判断力，时刻保持警惕。虽然书中并没有提到“小心热的液体”或“不要用刀划破你的手指”，但并不表示你在烧开水或往塑料瓶里打洞时可以不加小心。书中的安全提示只是一些特别的提醒。

安全准则

粗心、仓促、缺乏知识或不必要的冒险都会引发事故，采取安全的步骤和在整个实验过程中都保持警惕可以避免上述危险。一定要阅读书中每项具体实验后附加

的安全提示和需要成人监督的要求。如果你是在实验室里做实验,记住不要一个人操作。如果不是在实验室里做实验,要至少3个同学一组,要严格遵守学校和各地的法律对监督人员数量的要求。请求具有急救知识的成人监护员看护进行实验,并准备好急救包。确保在实验过程中人人都知道急救员的位置。

准 备

- 在实验之前清理桌面,保持干净。
- 开始实验之前,阅读整个实验说明。
- 了解实验中的危险和可预料的危险。

自我保护

- 有步骤地遵守实验说明。
- 每次只做一个实验。
- 确定安全出口、灭火毯和灭火器的位置,关闭燃气和电源开关,准备好洗眼水和急救包。
 - 确保充分通风。
 - 不要喧闹嬉戏。
 - 不要穿露脚趾的鞋。
 - 保证地板和工作间干净、整洁、干燥。
 - 立即清除溢出物。
 - 如果玻璃器皿破裂,不要自己打扫,请求教师帮助。
 - 把长头发束到脑后。
 - 不要在实验室或工作间里吃东西、喝饮料或吸烟。
 - 除非有知识丰富的成人告知可以,否则不要食用任何实验用的材料。

小心使用器材

- 不要把仪器竖立在桌子边缘。

- 小心使用刀子或其他尖锐的仪器。
- 拔电源插头,而不是拔电线。
- 使用前后都要清洗玻璃器皿。
- 检查玻璃器皿的擦痕、裂痕和尖锐边缘。
- 玻璃器皿破碎了要让老师立即知道。
- 不要让反射光照射你的显微镜。
- 不要触摸金属导体。
- 小心使用任何形式的电。
- 使用酒精温度计,而不是水银温度计。

使用化学品

- 不要品尝或吸入化学品。
- 在盛有化学品的瓶子和仪器上贴好标签。
- 仔细阅读标签。
- 避免化学品接触皮肤和眼睛(戴安全镜或护目镜、实验用围裙和手套)。
- 不要触摸化学溶液。
- 使用溶液前后要洗手。
- 彻底清除溢出物。

加热物质

- 在加热材料时戴安全镜或护目镜、围裙和手套。
- 使你的脸远离试管或烧杯。
- 当在试管里加热物质时,避免把试管的顶端对着其他人。
- 使用耐热玻璃制成的试管、烧杯和其他玻璃器皿。
- 不要使仪器处于无人看管状态。
- 使用安全钳和耐热手套。
- 如果你的实验室没有耐热工作台,把本生灯放在耐热垫上之后再点燃。
- 点燃本生灯时要注意安全;点燃本生灯时保持通气孔关闭,使用本生灯专用打

火机而不用火柴。

- 使用电炉、本生灯和燃气完立即关闭。
- 使易燃物远离火焰或其他热源。
- 手边准备一个灭火器。

实验结束

- 彻底清理你的工作场所和任何使用过的玻璃器皿。
- 洗手。
- 小心不要把化学品或污染了的试剂放入错误的容器。
- 不要在水槽里处理材料,除非要求这样做。
- 清理所有的残留物,把它们放到正确的容器里进行处理。
- 按照各地法律规定,处理所有的化学品。

随时保持安全意识!

目 录

序言	1
致谢	2
简介	3
实验前必读	6
实验 1. 石油泄漏与环境	1
实验 2. 酸雨	6
实验 3. 减缓侵蚀	9
实验 4. 自然循环	13
实验 5. 太阳能蒸馏器	17
实验 6. 生物多样性实验	21
实验 7. 沙漠适应性和水	25
实验 8. 将水过滤以防止污染	28
实验 9. 自然演替：森林罐	33
实验 10. 蒲公英的栖息地	36
实验 11. 土壤湿度和透湿性	40
实验 12. 制造垃圾填埋场模型	43
实验 13. 研究代用燃料	47
实验 14. 确定土壤质量	51
实验 15. 无土栽培	54
实验 16. 测试并比较水质	58

实验 17. 将动物与其所属的生物群落相匹配	62
实验 18. 制造生物群落区	66
实验 19. 淡水栖息地研究	71
实验 20. 高山屏障的影响研究	76

附录

实验的范围和序列表	79
年级水平	81
实验环境的设置	82
我们的发现	84
教师必读	90
译者感言	93

实验 1. 石油泄漏与环境

简介

2010年4月20日,一个名为“深海地平线”的深海石油钻井平台发生了爆炸,该石油钻井平台属于英国石油公司(BP)。爆炸导致11名船员死亡,并造成了有史以来最为严重的石油泄漏。与此次漏油事件相比较,埃克森石油公司在1981年发生的瓦尔迪兹漏油事件产生的破坏性就轻微得多了。

石油泄漏是指液态的石油产物流入海洋,造成严重的环境污染。石油产物可能是原油、汽油、柴油或者机器润滑油。虽然石油也能从土壤中泄漏,但通常情况下,它们是从油轮或者船上泄漏的。石油泄漏对环境和局部生态系统常常具有破坏性。石油粘在鸟类的羽毛上会降低鸟的浮力,鸟清洁羽毛时会吞咽下羽毛上的石油,这会造成鸟的死亡。如果海洋哺乳动物接触到石油,它们的皮毛会失去保温能力,进而因体温下降而死亡。石油阻碍阳光照入水中,这会降低海洋植物的光合作用能力,从而使生活在海洋中的植物受到威胁。这些海洋植物死后,以它们为食的动物就会死亡。同时,生活在这些植物中的鱼类也会死亡。油在水面上漂移,很多区域将会受到影响。因此,一次石油泄漏事件会对多种生态系统造成严重的破坏。

石油泄漏事件一旦发生便无法逆转,同时,清理泄漏的石油非常困难。在本实验中,你将制造一个石油泄漏模型,并且要找出清理漏油的最佳方法。



实验时间

1 小时



实验材料

- 铝饼盘
- 能够装满铝饼锅容积的 $\frac{2}{3}$ 的水
- 1 杯用过的汽油(如果找不到用过的汽油,你可以使用 1 罐新汽油)
- 15—20 块小石块
- 2 杯沙子(约 473 毫升)
- 1 把草
- 4 只羽毛
- 一些小木块或者树枝
- $\frac{1}{4}$ 杯餐具洗涤剂(约 59 毫升)
- 抹布
- $\frac{1}{2}$ 杯洗衣剂(约 118 毫升)
- 电风扇
- 1 张纸
- 钢笔或者铅笔

安全提示

请仔细阅读并遵守本书“实验前必读”中的“安全准则”。

实验步骤

1. 把小石块沿着铝饼盘的一个边缘摆放(图 1)。
2. 把沙子总量的 $\frac{3}{4}$ 倒在石块周围来制造一个海岸线的模型(图 2)。
3. 把一些小木块和草放在你制作的海岸线模型上,它们将代表植物生命。把它们粘到沙子和石块中间。
4. 从海岸线相对的一侧向铝饼盘中倒水。水量达到铝饼盘的 $\frac{2}{3}$ 。
5. 把羽毛放在水中代表生活在海岸线的鸟类。

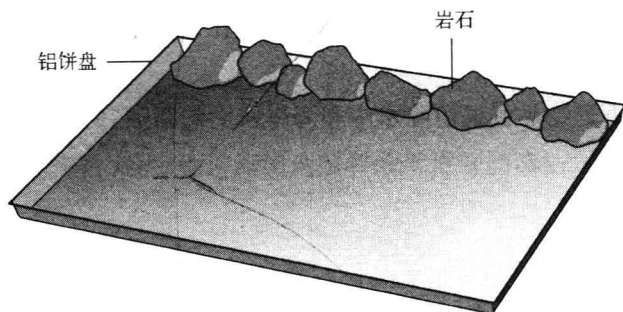


图 1

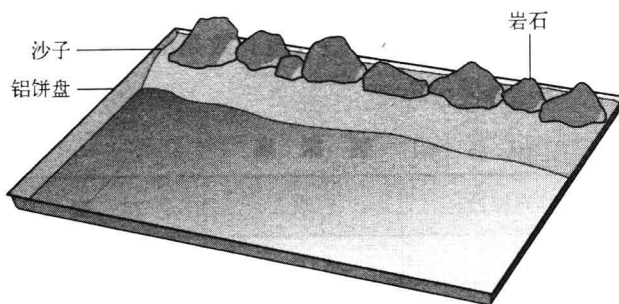


图 2

6. 把汽油倒入水中代表石油泄漏。

7. 放置好电风扇并打开,使风朝向海岸线方向轻吹(图 3)。

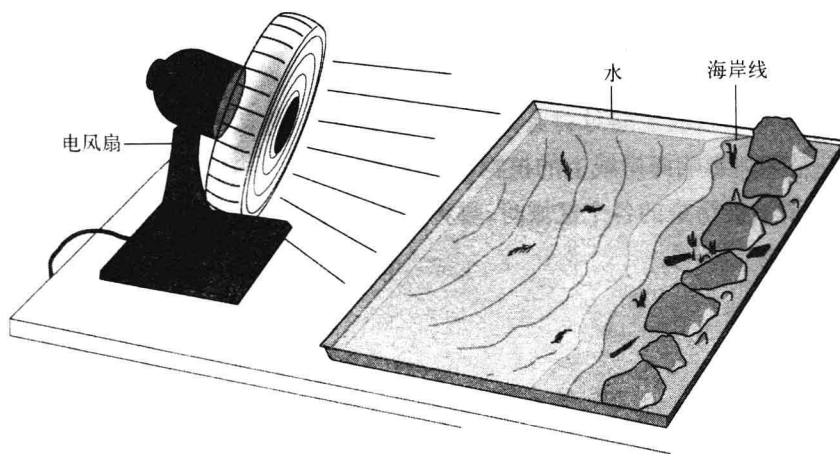


图 3