

科学图书馆

校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手

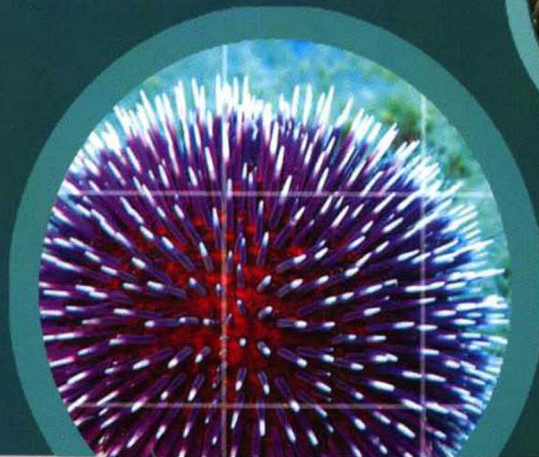
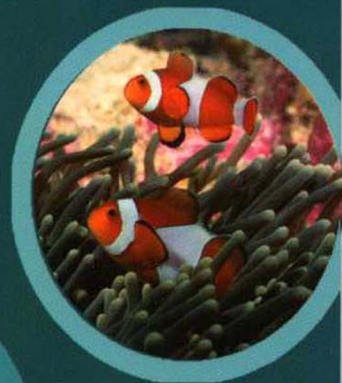
铺垫未来的作为

海洋科学实验

MARINE SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 帕梅拉·沃克 伊莱恩·伍德 著 丛书主译 迟文成

张宏佳 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

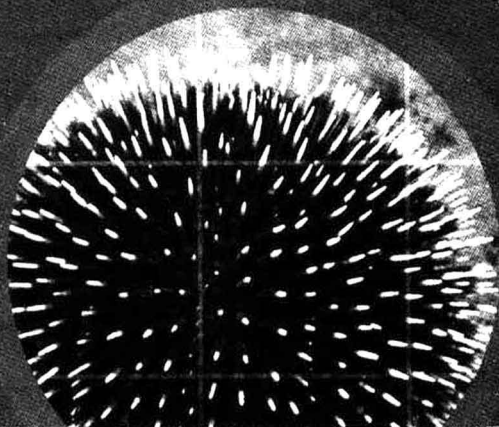
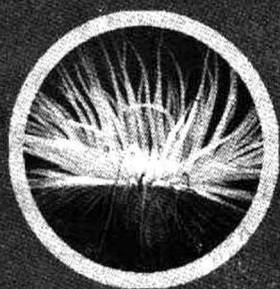
铺垫未来的作为

海洋科学实验

MARINE SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 帕梅拉·沃克 伊莱恩·伍德 著 丛书主译 迟文成

张宏伟 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. 海洋科学实验 / (美) 帕梅拉·沃克等著;
张宏佳译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5439-5097-9

I. ①校… II. ①帕… ②张… III. ①海洋学—实验—青
年读物 ②海洋学—实验—少年读物 IV. ①Z228. 2②P7-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第235043号

Facts on File Science Experiments
Marine Science Experiments

Copyright © 2010 by Infobase Publishing

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: 09-2011-413

责任编辑: 刘红焰
美术编辑: 徐利

校园科学实验
海洋科学实验

[美]帕梅拉·沃克 伊莱恩·伍德 著 张宏佳 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

江苏常熟市人民印刷厂印刷

*

开本740×970 1/16 印张9 字数151 000

2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5439-5097-9

定价: 18.00元

<http://www.sstlp.com>

序 言

几个世纪以来,人类不断地对周围世界进行探索和研究,从中获得的知识不断积累成科学。科学知识的代代传承通过一系列的教育活动得以实现。所有科学教育活动的一项基本目的就是培养年轻人的批评性思维和解决问题的能力,而这些能力是受益终生的。

科学知识教育具有学术独特性,不仅要展现事实规律、传授技能,更要培养学生的好奇心和创造性。因此,科学是主动的过程,不可能完全用被动的教学方法实现上述目标。教育工作者时常面临“科学教育的最佳途径是什么”这样的难题。尽管尚无确切答案,但是教育界的一些研究成果还是为我们带来了有益的启示。

研究表明,学生必须积极主动地参与科学实践,通过切身体验学习科学知识。我们要鼓励学生摆脱和超越书本,敢于质疑,提出新奇的设想,进行大胆的预测和假设,自己设计实验内容和步骤,并能收集相关信息,记录实验数据,分析所发现的结果,并且能够利用各种资源来拓展知识。换言之,在学习科学的过程中,学生们不能只用耳朵“听”,还必须动手“做”。

所谓“做”科学就是进行科学实验。涉及科学的课程当中,实验部分发挥着多项教育功能。在很多情况下,需要实际操作的教学活动能有效地激发学生的兴趣,有助于新课题的导入。例如,我们介绍某一有争议的实验,会激发学生的探究欲望并解开现象背后的谜团。课堂上的调查研究活动也有助于学生温故知新。根据神经科学的理论,科学实验和其他学习实践活动有助于将新知识从短期记忆转化成长期记忆。

“中学生科学实验”系列丛书共有 12 册,汇集了多学科的实验内容,能够吸引学生兴趣,使之能够进行实践操作,实现所谓的“做”科学。丛书中丰富的内容和趣味浓厚的实验将引领学生步入科学世界,提供亲身参与实践并进行独立思考的机会,逐步打好科学知识基础。

“中学生科学实验”系列丛书通俗易懂,可作为教师的参考书,是创新型课堂探究活动的资源,丛书涉及的研究领域包括:法医科学、化学、自然科学、环境科学、地球科学、人体科学、遗传科学、生态科学、海洋科学、太空与天文学、计算机科学、天气与气候等。各类实验配有插图和图解,便于抓住学生注意力,直观地传递信息。所有实验都会综合调动学生进行科学探究的各方面技能,诸如观察、测量、归类、分析以及预测等。此外,某些实验要求学生通过自己设计并完成开放式实验项目,锻炼其探究科学的能力。

本套丛书的每本书中有 20 项实验,还有有关安全准则的实验前必读、国家科学教育标准的实验范围和序列表等。“简介”部分对每本书的实验主题进行了总体概述。书中的每个实验也包含了具体的安全提示、实验材料、实验步骤、分析、实验中将会发生什么、与现实生活的联系等。

作者帕梅拉·沃克(Pamela Walker)和伊莱恩·伍德(Elaine Wood)拥有 40 多年丰富的科学教育经验,他们敏锐地捕捉到了科学课堂上师生们的需求,出版了多部面向中学师生的科学著作。他们在其家乡佐治亚州,积极投身当地的课程设计和改进工作。2007 年,沃克被评为该州的“年度最佳教师”。

“中学生科学实验”系列丛书为广大教师提供了指导,便于实验活动的开展,从而促进科学教育。学生在实验步骤中的收获是其他形式的教学活动所无法给予的。其中的一个好处是学生们有机会通过社会交往途径进行学习,因为实验通常是以小组的形式进行的,这使得学生有了集思广益和相互学习的机会。神经科学的研究成果证明,小组学习是一种有效的学习手段,人脑是具有社会属性的器官,人际交流和相互协作能提高学习的效果。

通过实验,可以达到多种不同的教学目标要求,包括横向思维训练、多元智能训练、建构主义理论应用等。通过横向思维训练,学生会用非传统方式解决问题,用自己独创思想替代那些长期形成的僵化的解决思路。如果教师鼓励学生运用横向思维,他们更有可能提出独到的见解。这种思维方式要求学生通过具体活动来建构意义,并像科学家那样缜密思考。

实验法教学的另外一个好处是有助于促进学生的多元智能发展。按照多元智能理论,每名学生的各项能力存在着差异性。人的智力具体表现在语言能力、音乐天赋、逻辑与数学分析能力、空间感、肌肉运动知觉、自我内省以及人际交往能力等等。在有多感官参与的情况下,学习的效果会得到提高。在实验步骤中,智力类型

和水平多样的学生均能找到发挥自己特长的机会和角色。

学生们在课堂上主动参与学习活动,在现有知识和实验结果的基础上构建新知识。建构主义学习理论鼓励学生独立地探究和发现原理和规律,通过解决问题和独立思考,学生在已有知识的基础上进入新的学习阶段,使获得的知识真实、持久。

立足实验的主动学习模式把新知识与现实世界联系起来。现实世界里的许多工作任务需要我们去完成。在 21 世纪,社会更需要具有发现问题并独立解决问题能力的人,所以,现在的学生,也是未来的工作者,必须学会运用高水平的思维能力。来自“做”科学实验的经历能提高未来工作者解决问题的能力 and 自信心。

“中学生科学实验”系列丛书的目标是借助实验激发学生学习科学的兴趣,传授基本的科学概念,培养批判性思维能力。当学生完全沉浸在丰富的实验环境中,他们会经历许多惊喜和意外收获,体验到新旧知识融合以及豁然开朗的非凡乐趣。在这样的条件下,学习活动才真实生动而又效果持久。

致 谢

如果没有编辑弗兰克·K. 达姆斯塔特(Frank K. Darmstadt)的筹划和指导,这本书就不可能出版。弗兰克自始至终精心指导和编辑材料,并提出宝贵的意见。贝齐·费斯特公司(Betsy Feist of A Good Thing, Inc.)负责原稿文字的润色和编辑工作,他们的努力令我们非常骄傲。

简介

无论从海岸边,还是从船只的甲板上,无边无际的大海看起来都是一个神秘的世界。虽然海洋是无数生物的家園,可是我们基本上很难看到和接近海里的生命形态,海洋也依然是地球上开发程度最低的区域。尽管如此,也正因为这一点,我们无法抗拒对那迷人的海洋世界的好奇心。近年来,随着相关技术的发展,大量的科学研究取得了新成果,使我们有可能揭示出海洋中更多的秘密。

海洋科学是一门综合性学科,包含了生物学、化学、物理学、地质学以及环境科学等学科领域。研究海洋生物属于生物学范畴,研究对象为各种有机体及其相互关系和所处的生态系统。海洋地质学研究水文地理、矿物圈和海床等。科学家还要从化学角度研究水环境,从物理学角度研究波浪和光现象。由于全球气候的变化,海洋科学研究的一项重要任务是了解海洋的生态环境。

《海洋科学实验》是“中学生科学实验系列丛书”中的一册,书中为教师和学生提供了20项实验,介绍与海洋相关的物理学和生物学的基本原理。本书的另一目的是帮助学生理解海洋和海洋生物的特点。每项实验都得到了课堂教学的实际检验,能够拓展学生对科学知识的理解,提供对科学本质的认识。其中的探究活动建立在学生对海洋的好奇心基础上,非常适合中学的中、高年级学生使用。

基于生物学的实验项目包括“海洋鱼类分类法”,运用了林奈的分类体系,通过身体特征来识别鱼类。“鱼类的生存空间”实验是一项探究活动,要求学生提出假设,然后设计实验内容,研究鱼群中的个体数量对个体的生长发育的影响。学生在“海洋浮游生物”实验中将了解构成海洋浮游生物群落的部分生物,借助显微镜对浮游生物进行观察之后,确定其摄食策略以及在食物网中的地位。

“盐沼生物群落”是一项现场研究活动,指导学习者到沼泽地进行实地考察,观察、研究和分析该地区的生物。“幼鱼栖息地的选择”揭示的是栖息地的差异性,使学生认识到不同类型的栖息地会对幼鱼产生有利和不利的影响。从环境和生存方

式的角度来看,所有海洋生物都具备特有的适应性。学生在“棘皮动物的适应性”实验中要研究活体海星,并制作其水脉管系统的模型。

学生在“海胆的受精过程”实验中进一步了解海洋生物当中常见的体外繁殖过程。地球上的大多数发光生物生活在海洋中,可是很少有学生能亲眼目睹。“会发光的藻类”实验要求学生观察能发光的腰鞭毛虫并确定使其闪光的刺激源。从泥沙到水体表层,鱼类生活在海洋的各个角落。关于“鱼类适应性”的实验使学生掌握动物适应特定生存环境的生理结构和行为特征。在“海洋食草动物食谱”实验中,要研究两种海洋食草动物的摄食偏好。而“除草剂对非目标生物的影响”是一项探究型实验,由学生设计实验步骤,调查水中添加的化学物质对非目标生物的影响。

水流的运动规律、波浪的空气动力学原理以及海水的化学特性等方面也是海洋科学研究的内容,需要掌握相应的物理和化学知识。“漂浮秘诀”实验要求学生研究浮游生物的体型、体积和结构,用自主设计的模型证明保持漂浮状态的条件。“大洋输送带”实验将评估温度和盐度对水密度和洋流的影响。学生们在“海域划分”实验中会发现水下生命的外观形态取决于光照条件。在“测量盐度”实验中,学生使用液体比重计实际测量盐度的变化。

海洋地质学家喜欢研究海底的构造和物质成分。海底地图是一种非常有用的地质工具。在“海底等深线图”实验中,学生们将研究海底构造,制作某些构造的模型,并利用模型绘制等深线地图。“海洋沉积物”实验研究海底沉积物的类型。在“解读海洋沉积物”实验中,学生们要研究采集沉积物样本的技术。

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都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	4
简介	5
实验前必读	7
实验 1. 海洋鱼类分类法	1
实验 2. 鱼类的生存空间	7
实验 3. 海洋浮游生物	12
实验 4. 盐沼生物群落	17
实验 5. 幼鱼栖息地的选择	22
实验 6. 漂浮秘诀	27
实验 7. 大洋输送带	32
实验 8. 测量盐度	37
实验 9. 海底等深线图	42
实验 10. 海洋沉积物	47
实验 11. 解读海洋沉积物	52
实验 12. 捕鱼时的副产品	57
实验 13. 虎鲸与生物积累	62
实验 14. 海域划分	68
实验 15. 棘皮动物的适应性	74
实验 16. 海胆的受精过程	79

实验 17. 会发光的藻类	85
实验 18. 鱼类的适应性	89
实验 19. 海洋食草动物的食谱	94
实验 20. 除草剂对非目标生物的影响	100
附录	
实验的范围和序列表	106
年级水平	108
实验环境的设置	109
我们的发现	111
译者感言	127

实验 1. 海洋鱼类分类法

题 目

“分类检索表”可以用于识别海洋鱼类。

简 介

地球生物的多样性令人惊叹。因为各种生物的种类多达数百万,为了便于研究,科学家需要对所有生物进行分类。“界”是第一个,同时也是最宽泛的类别。早期的分类学家卡尔·林奈乌斯(Carl Linnaeus, 1707—1778)将所有的生物划分为植物界和动物界。后来科学家们发现蘑菇和其他菌类并非植物,所以增加了第三大类别——“真菌界”。随着显微镜的发明,科学家能够观察到诸如变形虫之类的单细胞生物,因此又划分出了“原生生物界”。最晚确立的生物界包括最微小的生物——细菌。在极端环境下发现了“古细菌界”的成员。普通细菌被归为“真细菌界”。

在林奈分类法当中,生物依照阶元系统进行分类。每一界向下分为较小的类别——门。进一步的分类又包括纲、目、科、属和种。每种生物的具体学名所用的就是属和种的概念。科学家在进行生物分类时,利用了生物在进化、生化和形态方面的各种特征。在实地辨别生物种类时,其形态特征是一项特别重要的依据。

“分类检索表”可以指导我们按照形态特征区分鱼类和其他海洋生物。如果发现了一条不知名的鱼,在分类检索表上能查到名字。先读取表中两条描述特征的说明文字,然后选择一条与所辨认的鱼相符的内容。本实验要求使用分类表识别一些海洋鱼类。



实验时间

第一部分 30 分钟

第二部分 30 分钟



实验材料

- 实验专用的实验记录本

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 第一部分

1. 仔细观察图 1, 注意图中标注的背鳍、脂鳍、胸鳍、腹鳍、臀鳍、小鳍和尾鳍的所在位置。这些鱼鳍是区别鱼类的重要体态特征。鱼的背鳍有的部分可能是柔软的,

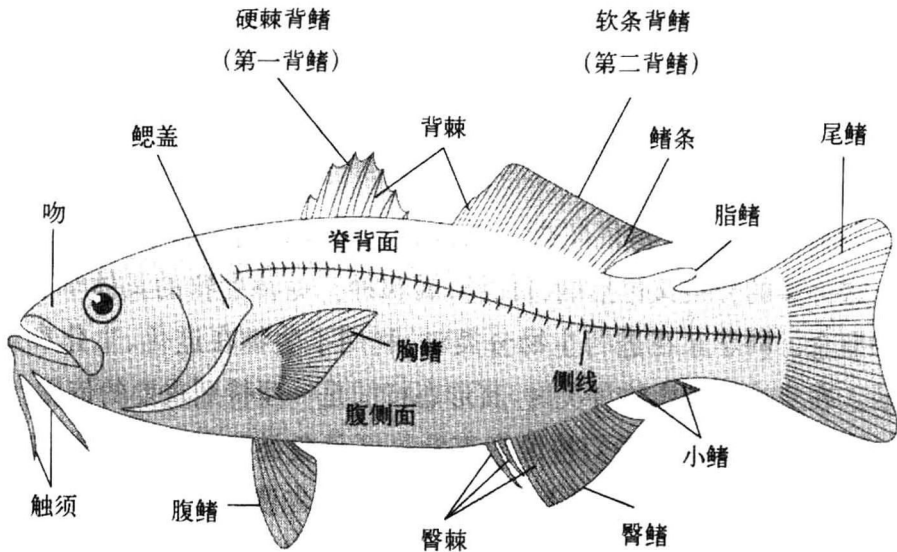


图 1