

加拿大1~8年级《科学》课程

能量与控制

风能与水能

2 年 级



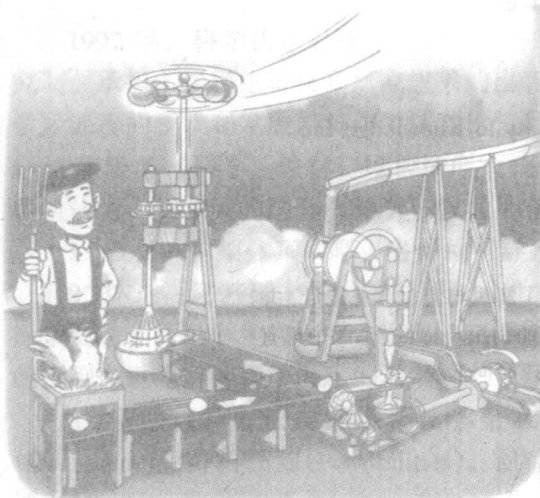
能量与控制

风能与水能

二年级



加拿大 1~8 年级《科学》课程



风能与水能

能量与控制

2 年 级

〔加〕J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著

曹 菁 译

科学出版社

2001

图字:01-2000-1929号

J. Onody R. Olivero S. Jacobson

Science & Technology Activities Resource

Energy and Control

Energy from Wind and Water

© 1999 GTK Press, A Division of The Gateway to Knowledge Inc.

内 容 简 介

本书通过一系列的活动、实验和设计制作,了解风与流水具有能量,并且风能与水能是再生性能源。知道风能与水能的利用及特点。每课中都有教学目标、背景资料、活动等多项栏目,书后有测评和词汇表。

加拿大1~8年级《科学》课程

能量与控制

风能与水能 2年级

[加]J. 翁洛迪 R. 奥利弗若 S. 乔克布森 编著

曹 菁 译

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年7月第 一 版 开本:890×1240 1/16

2001年7月第一次印刷 印张:4

印数:1-5 000 字数:102 000

ISBN 7-03-009138-8/G·1034

全六册定价:96.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

出版说明

1997年,科学出版社参与了国家教育部、国家科技部“九五”重点课题“中小幼现代科技教育研究”,承担了课程组教材和研究成果的出版工作。在进行课程研讨和实验的过程中,课题组对国内外《科学》课程的现状和发展趋势作了认真比较和分析,在此基础上,向科学出版社推荐了这套加拿大安大略省1~8年级的《科学》教材,以帮助广大教育工作者借鉴先进的教育思想、方法,全面提高教学质量。课题组认为,加拿大的这套《科学》教材具有它十分独到的特点:

1. 教材的构架体系清晰:各课均有导入问题、开展活动与应用三个层次。
2. 体现活动基础上的学习过程:让学生通过大量活动去学习知识、方法、技能。大致分三类活动:探索活动,帮助学生建立有效概念;拓展活动,帮助学生理解概念;分析活动,帮助学生激发对科学现象的批判性思维。课程中展示的活动构思新颖、易做,活动材料容易找到。
3. 注意科学方法的训练,让学生亲自动手完成设计全过程,提出所谓 SPICE 设计模式:动因(Stimulator)、分析预测(Possibilities)、研究方案(Investigate ideas)、选择与设计(Choose and Construct)、评价(Evaluate)。
4. 重视科学技术与社会生活的联系:课程编排具有时代性,提供大量信息,紧密联系日常生活和周边的现实科技发展,引导学生走出课堂、步入社会,开展社会调查。同时非常重视环境教育和安全教育。
5. 具有完整的评价标准和体系,每课都有各种形式的测评:自评、互评,以小组为单位的集体测评、总测评,而且测评方法科学、可操作性强。评价者不仅是教师、学生,家长也参与了测评。

2000年初科学出版社向加拿大 GTK 出版社购得了该书版权,并决定出版中译本。

加拿大多伦多约克大学的 Graman Orpwood 教授是主持该课程标准制定的负责人之一,他2000年春曾来我国访问,在课题组主办的教师培训班进行讲学,根据他的意见,我们将 Science & Technology Activities Resource 译成《科学》课程。

这套《科学》教材供1~8年级学生使用。其内容分为:“生命系统”、“物质与材料”、“能量与控制”、“结构与机械”、“地球与宇宙”5个系列。各系列每个年级一册,故整套教材共有40种,每一种都包含学生课本、教师用书和教学活动光盘。到2000年止,GTK出版社仍未出齐全部《科学》教材,因此,我们在2001年初首次推出的将是《科学》课程标准和1~6年级“物质与材料”、“能量与控制”、“结构与机械”系列的18个品种。其余部分,都将在2001年陆续出齐。

在编译过程中,我们是以教师用书作为主体材料,将学生用书的内容(主要的插图和文字——文以楷体出现)加入教师用书的相应地方,并将“测评”集中放在书后,且测评的编号与课序一致,这样可方便读者进行参阅,以了解《科学》教材的全貌。每册书后附有词汇表,原书词汇的解释是针对该册内容和学生水平编写的,而不一定是这个词的完整定义,故同一词汇在不同年级里会有程度不同的描述,译文中我们保留了原书阐述词汇的风格。

在编排和印制这套《科学》教材过程中,我们基本上保持了原教师用书的版式、图标、双色印刷的特色,也在每页的切口处留出空边,以供教师随时作些笔记。而出于多种考虑,相应各册的光盘暂未同时出版。

该教材为我国正在进行的素质教育和课程改革提供了一些新理念,展示了一种新型的《科学》课课例,它的课程标准、课程结构和活动内容值得我国科学教育工作者借鉴,利于我国中小学科学课、自然课、科学活动课的广大教师学习参考。

感谢中央教育科学研究所赵学漱、胡军在本套书的版权引进和出版工作中给予的帮助和支持。

《科学》课程

《科学》是为配合加拿大安大略省 1~8 年级(1998)科技课程标准而编写的。

本教材通过一系列教学活动为学生学习科技知识提供了一条捷径。学生可通过一系列亲自动手操作科技实验的过程,掌握基本科学概念,培养自己科学探索和技术设计的技能,并把科技知识与社会生活紧密联系起来。

科学与技术研究

科学研究包括对自然界有生命的和无生命的物质组成部分的调查和解释。通过对本教材的学习,学生应认识到科学认识是建立在已有知识和经验的基础上,并且通过仔细观察、认真分析、安全实践来发展。他们还可以看到,尽管这个发展的过程通常需要循序渐进的积累,是系统性思维的产物,但创造性的思维方法仍是其中的重要一环。

技术发展对人类的影响一直是非常重大的,它影响到我们每个人的生活。《科学》向学生们指出,技术包括对物体和材料的设计、使用和评估,它能提高人们的生活水平,发展人们的工作能力。

科学和技术都包含了对知识、技能和价值的应用,二者之间的关系见下页图所示。

探究与设计技能

《科学》教材致力于提高学生的科学探索技能和技术设计技能。尽管实现这些过程的方法多种多样,但在本教材中将其归纳和对比如下:

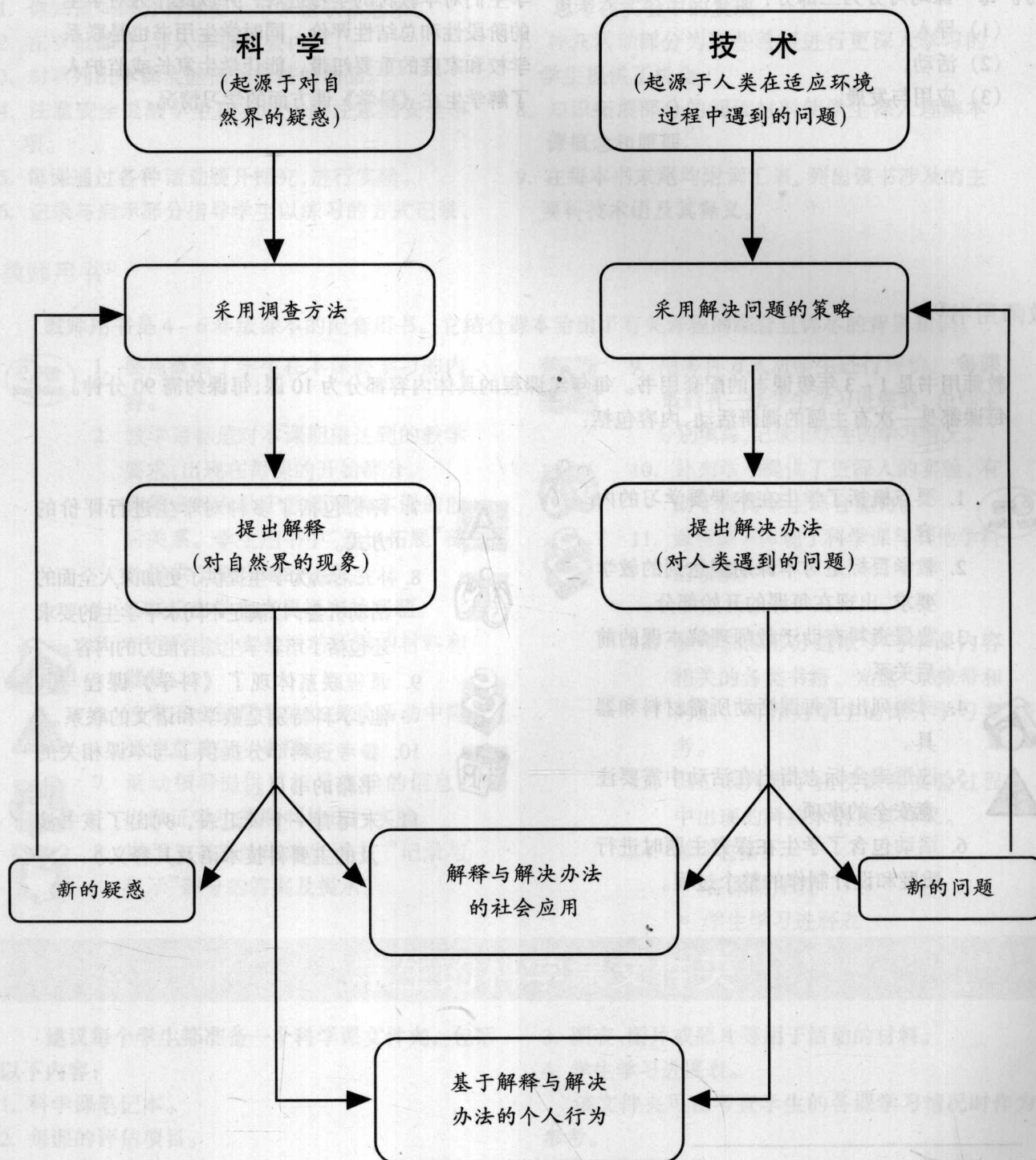
在探究过程中,学生应能够:

- 考察各种现象
- 提出问题
- 预测问题的可能性
- 根据预测设计活动方案
- 进行调研活动
- 解释调研结果并得出结论
- 交流心得,相互评价
- 将结论应用到新的问题中

在设计过程中,学生应能够:

- 考察各种现象
- 确立问题
- 研究问题的各个方面,并提出可能的解决方案
- 选择一种方案,进行设计、建立模型并测试
- 评估模型的效果并进行必要的修正

科学与技术之间的关系以及 它们与教育目标的联系



1~3 年级《科学》课程

学生用书

学生用书是1~3 年级《科学》课课本。它通过写、读、画等方式来巩固学生对课程的学习。每一课均可分为三部分：

- (1) 导入；
- (2) 活动；
- (3) 应用与发展。

结合低年级学生特点，课本最后几页为每一课留下了空白位置，教师可以在空白部分记录学生们对本教材的学习进展，并以此作为对学生的阶段性和总结性评价。同时学生用书也是联系学校和家庭的重要纽带，能让学生家长或监护人了解学生在《科学》课方面的学习情况。

教师用书^①

教师用书是1~3 年级课本的配套用书。每年级课程的具体内容都分为10 课，每课约需90 分钟。每课都是一次有主题的调研活动，内容包括：



1. 要点概括了学生在本课要学习的内容。

2. 教学目标是对本课期望达到的教学要求，出现在每课的开始部分。

3. 背景资料有助于教师理解本课的前后关系。



4. 材料列出了每课活动所需材料和器具。



5. 注意安全标志指出在活动中需要注意安全的事项。

6. 活动包含了学生在探究主题时进行质疑和设计制作的整个过程。



7. 评价包括了多种对学生进行评价的方式。



8. 补充活动为学生提供了更加深入全面的活动机会，以满足不同水平学生的要求还包括了培养学生综合能力的内容。



9. 课程联系体现了《科学》课程与其他学科特别是数学和语文的联系。



10. 参考资料部分提供了与本课相关的书籍的书目。

11. 末尾有一个词汇表，列出了该书涉及的主要科技术语及其释义。

^① 原《学生用书》的内容已包含在本书内。

4~6 年级《科学》课程

学生用书

学生用书是 4~6 年级《科学》课课本。每年级的内容都分为 10 课,每课约需 90 分钟。

每篇课文都富有情趣,且附有大量彩图,均以调研的形式展开,内容包括:

1. 你知道吗部分将课程上下紧密联系起来。
2. 在实践部分,导入本课主要内容。
3. 材料列出本课实验活动所需的物品。
4. 注意安全提醒学生在实验中应注意的安全事项。
5. 每课通过各种活动展开探究,进行实验。
6. 记录与启示部分指导学生以练习的方式记录、思考在实验中的发现。
7. 补充活动部分为那些希望进行更深入学习的学生提供了机会。
8. 知识拓展部分的阅读材料使学生深入理解本课概念和原理。
9. 在每本书末尾均附词汇表,列出该书涉及的主要科技术语及其释义。

教师用书^①

教师用书是 4~6 年级课本的配套用书。它结合课本给出了有关课程的综合且详尽的背景知识。



1. 要点概括了学生在本课要学习的内容。

2. 教学目标是对本课期望达到的教学要求,出现在每课的开始部分。

3. 背景资料有助于教师理解本课的前后关系。学生用书中“知识拓展”部分提供了更详细的信息。

4. 实践给出学生将要探究的问题。



5. 材料列出了实验活动所需的材料和器具。



6. 注意安全提醒学生在实验活动中需要注意的安全事项。



7. 活动指导提供了指导实验的信息,以保证学生能顺利地进行实验。



8. 提示与答案给出学生用书“记录与启示”部分的答案及提示。



9. 用多种方式对学生进行评价。每课最后有一张学生学习进展表,由师生分别填写,记录下学生的学习情况。



10. 补充活动提供了更深入的实验,有助于提高学生综合能力。



11. 课程联系体现了科学课与其他学科的联系。

12. 参考文献部分选取了与本课内容相关的各类书籍、光盘/录像带和网址,可作为学生的课外学习参考。

13. 词汇表列出了在授课和实验过程中出现的科技术语及其释义。

14. 总评包括:

- 各课测评表
- 学生学习进展表

学生的科学课文件夹

建议每个学生都准备一个科学课文件夹,包括以下内容:

1. 科学课笔记本。
2. 每课的评估项目。

3. 图表、图片或照片等用于活动的材料。

4. 学生学习进展表。

该文件夹可在考查学生的各课学习情况时作为参考。

^① 原《学生用书》的内容已包含在本书内。

安全的重要性

《科学》课中的活动，每一课都强调安全第一。但是，重要的是学生们自身具有安全参与科技活动的知识和能力。

为了保证这一点，学生应：

- 保持一个有组织、有秩序的实验环境；
- 遵循现有的安全实验程序；
- 确立应有的安全意识；
- 确定并补充安全的实验步骤；
- 仔细地按课文或教师的指导进行实验；
- 始终关注自己和他人的安全。

开展科学课的条件

当走进一间教室时，你是如何意识到学生们正在学习科技课而不是其他课程的？

答案可以分为两部分。一是必须有在教室开展科技课的条件；二是在这些条件下，科技课程已经开展了。

在学习科技的过程中，学生们应：

- 自己处理各种材料，包括生物和非生物材料；
- 用各种材料来设计、制作或组装设备和装置；
- 在周围环境中发现所需的材料；
- 与同学们或老师讨论所做的工作；
- 积极去做自己认为很重要的事情；
- 尝试摸索出解决方法，而不是等着别人告诉自己如何做；
- 思考一个问题或难点，然后比较自己与他人的想法或观察结果。

科学课提高了学生的能力

- 对自己所要解决的问题、进行的探究或者将要制作的物体有清晰的概念；
- 积极就做什么及如何着手做提出建议；
- 设想“将会发生什么”并以合理的实验进行验证；
- 通过感官——如视觉、听觉、触觉、嗅觉——来密切地观察事物；
- 尝试用不同方法来解决；
- 根据事物的性质或特性对其进行分类；
- 记录观察发现的结果；
- 用仪器进行观察和测量；
- 设计实验并应用以找出事物的变化规律；
- 规划、设计并构造解决问题的模型；
- 对他们希望发现或发生的事情加以预测；
- 列出证据以支持他们的论断；
- 确定所作的发现，并在确定自己的发现之前，要进行仔细的验证。

科技课与学生、教师三者的结合，为学生提供了学习和掌握科技知识的机会。

环境教育

《科学》课还注重学生环保意识的培养。本课程在课文中会介绍相关的环保问题。这些问题侧重于讨论学生能理解的问题和概念以及应采取的措施。因此，在教材中强调环境教育、

突出环保意识，包括节约能源；保持水资源；节省、循环利用材料；以及对植物和动物的爱护（保持生态平衡）。

能量与控制

概述：1~3 年级

“能量与控制”1~3 年级部分共分 3 册，每册 10 课。通过各册课文中的探究活动向学生介绍能量的概念，引导学生对此问题逐渐有一个更加理论性的认识。

1 年级的学生，要使他们了解到每天在家里、在学校、在社会使用的不同形式的能量和能源。开始认识到日常所消耗的能量是可以减少、可以节约的。他们也应知道所有生物都是依赖各种形式的能量而生存的。

2 年级的学生通过学习可了解风力与水力是可再生性能源。通过设计和制作风力和水流驱动的设备，学生能指出控制和影响此类设备运动的因素。

3 年级的学生探究直接作用力、间接作用力及其作用效果，学习作用在物体上的力产生运动的方式。

通过设计和制作运用一种形式的能量及对其他物体施加作用力的设备来获得对控制的理解。能量的认知活动在课文中是以学生熟悉的常见形式开始的。

1~3 年级课程比较

1 年级 生活中的能量

1. 阳光
知道太阳是最重要的能源

2. 什么使它动了起来
知道日常使用的各种能源

3. 我们需要食物
知道日常使用的各种能源

4. 直觉与感觉
认识感觉如何帮助我们
控制能量

5. 加热和冷却
了解加热和制冷的设备和
系统

6. 发动
探索使用能量的设备和
系统

7. 能量发生器
知道能量消耗与储藏的
方式

8. 如果……
研究如果能源都不存在
将会发生什么

9. 有益的发明
设计并制作人工控制的
设备

10. 制作庆典
展示发明并说明它如何
工作

2 年级 风能与水能

1. 行动胜于言辞
介绍“能量”一词

2. 放风筝
制作一个风动装置

3. 风力的作用
制作另一个风动装置

4. 水车
制作一个水动装置

5. 水在工作
水能的转换

6. 风的挑战
风能的转换

7. 悦耳的音乐
控制气流的系统

8. 有趣的喷泉
控制水流的系统

9. 任雨沙沙下
很多系统控制了水的流动

10. 风能与水能装置
设计制作以风或水为动力
的设备

3 年级 力与运动

1. 推与拉
区分推力与拉力

2. 飞速前进
研究力如何改变速度或
方向

3. 对你的吸引
研究磁力的功效

4. 给与拿
研究不同形式的能如何
产生运动

5. 向正确的方向运动
了解各种运动形式

6. 观察力
研究力的功效

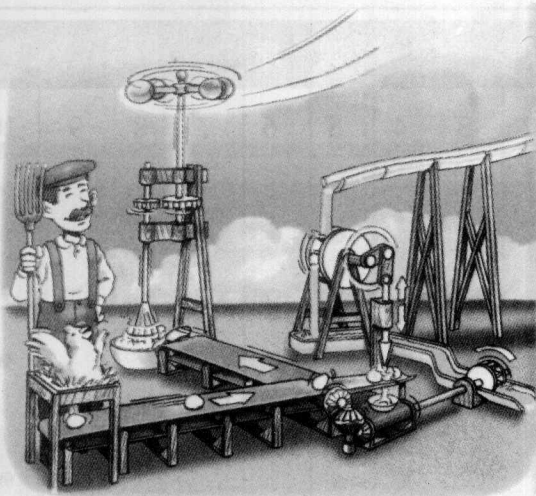
7. 动力与阻力
了解摩擦力

8. 谁来控制
探索如何控制设备

9. 它们如何工作
了解系统各个部分如何
共同工作

10. 观察玩具运动
设计制作一个会动的
玩具

风能与水能



什么是能量？我们用能量做什么？本书为“能量与控制”系列中的《风能与水能》。它给2年级学生提供了揭示能源的机会。学生可做一些简单的实验，设计和建立他们自己的风动和水动装置以完成某些任务，由此而考虑有关再生性与非再生性能源这个环境问题。在他们对日常科技系列材料的选取和制作中巩固所学，最关键的是，他们将在学习科技中得到乐趣。

所有实验活动都是用能从家里带来的并很容易找到的材料来完成。每项实验活动都有一个对任务完成情况的评价。在每课结束后有一个测评。通过本书，你还可以找到一些有关此讨论命题的其他资

料。

科技教育的一个很重要方面就是安全教育。在使用工具和仪器的时候所有与安全有关的措施都须考虑到。

《风能与水能》共有10课，教学目标包含在每课当中，许多课包含多项目标。下一页概括了10课的教学目标，各课的具体目标放在每一课的开始。在给家长写学生成绩报告单时，这些要求将会作为评价学生的依据。

每一课中都提供了参考书目，若老师希望加一些其他如书、故事、歌曲、诗歌、录音带、软件、互联网页等辅助材料，每个课后面都留了空间，可把它们记录下来以备后用。

本册总目标

- 能够理解作为能源的气流和水流如何运动；
- 设计和建立水动或风动装置；
- 明白风能和水能是再生性能源并说出利用风能与水能的优缺点。

本册教学目标		课 序									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基本概念的理解	▶了解运动是能量传输的结果	•	•	•	•	•	•				•
	▶认识水与空气的运动能产生能量,但空气和水本身并非能源	•	•	•	•		•				•
	▶了解流水作为能源被利用的不同方法				•	•					•
探究、设计与交流技能的培养	▶设计和制作一个气流运动的装置		•	•			•				•
	▶设计和制作一个同时控制水流和气流或水流或气流的装置							•	•	•	
	▶提出问题,指出把风和流水作为能源使用的必要性和随之而来的问题,找出可行的办法与答案		•		•	•	•				• •
	▶设计研究、回答疑问、解决问题,描述所涉及到的相关步骤				•		•	•	•	•	•
	▶用适当的词汇来描述调研、探索及观察结果	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	▶用文字、绘图和表格记录有关观察、发现和测量数据	•		•	•			•	•	•	•
	▶用画画、口述或笔述形式,把实验过程、实验结果及实现教学目标的探索过程描述出来			•	•	•	•	•	•	•	•
科学技术与社会生活的联系	▶描述用风及流水作为能源的装置,当空气和水静止时会发生什么情况		•	•	•	•	•	•			•
	▶列出受风和流水影响的活动	•	•		•						
	▶认识流水或风可作为发电能源					•	•				
	▶描述地球引力和不同的结构如何影响水流及水流的利用								•	•	

风能与水能

目 录

1. 行动胜于言辞	2
2. 放风筝	7
3. 风力的作用	11
4. 水车	15
5. 水在工作	19
6. 风的挑战	23
7. 悦耳的音乐	27
8. 有趣的喷泉	31
9. 任雨沙沙下	35
10. 风能与水能装置	39
测评	43
词汇表	51

书中使用的符号说明:



基本概念的理解



要点



评价



探究、设计与交流技能的
培养



活动



补充活动



注意安全



课程联系



科学技术与社会生活的
联系



材料



参考资料

行动胜于言辞



学生们将描述和解释什么是“能量”，并找出每一个存在的行为都需要能量。同学们将发现教室中的能源。

教学目标



- 了解运动是能量传输的结果；
- 认识水与空气的运动能产生能量，但水与空气本身并非能源。



- 列出受流水和风影响的运动。

背景资料

能量就是做功的本领。它能使物体运动或变化。使用能量可以使我们的生活方便。如光、热、声音和电都是能源的形式，我们能将一种能转变为另一种能。从能的储量来说，太阳能、风能、水能为再生性能源，石油、天然气、煤、地球内部的矿产物料或原子能中的铀为不可再生性能源。不可再生性能源一旦被消耗殆尽就不会再生，它们常常可以造成大气污染和地球表面的温度增高。可再生能源取之不尽，是干净的能源。如今水能已被广泛使用，而太阳能和风能的使用尚不普遍。

图中你所见到的任何一种行为都需要能量才能发生。

所有动的或发声、发光的东西都需要能量。



活动 1

1. 把“能量”一词写在黑板上或一张纸上,请学生说出描写该词的形容词或短语,记录下来。

2. 用以下问题提问并讨论:

- 什么是能量?
- 能量从何而来?
- 能量能做什么?

3. 请同学指出教室里的能量:如开/关灯、移动身体等。

4. 通过讨论使同学们得出有关能量的定义。定义中得包含下述基本内容——有能力做功;可使物体移动;每种存在的行为都需要能量;我们看不到能量但能看到行为;能量被包括在燃料与食物之中。

5. 让学生一起看上页中的图。

6. 让同学们分组活动 10~15 分钟,找出有能量的例子。他们可把这些写在或画在下面,如灯的插座、光线、散热器、走路或拿书、说话、放收录机、奏乐、打开水龙头等。

7. 让学生相互比较他们的结果。收集与此相关的词或图画,以备长期使用。

班级里的能量

行为 跑步

行为

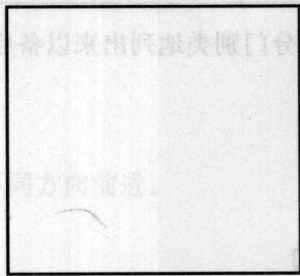


能量来源 食物

能量输入

行为

行为



能量输入

能量输入



活动

- 大纸
- 记号笔