

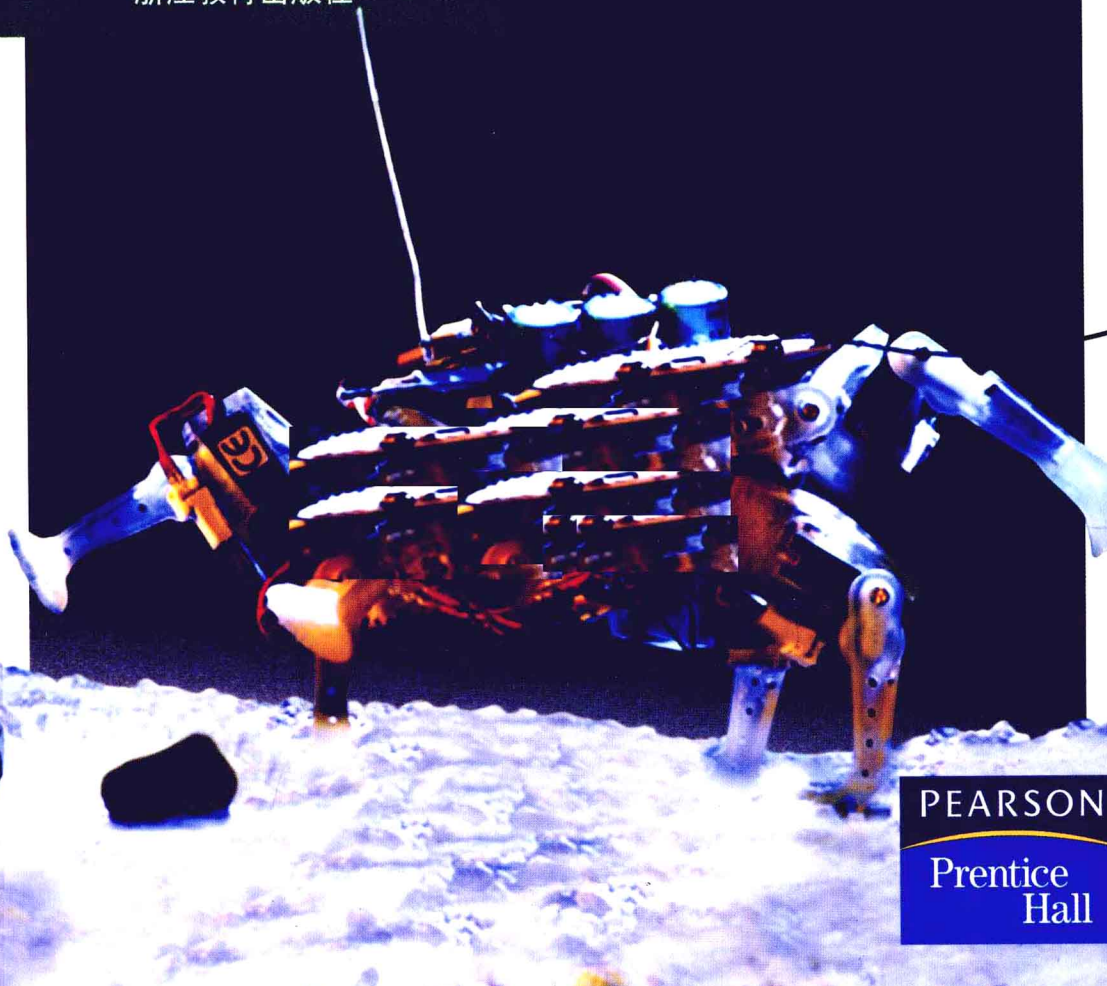
美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

科学探究

浙江教育出版社



PEARSON

Prentice
Hall

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者. 科学探究 / (美)帕迪利亚(Padilla, M.J.)主编; 华曦, 华佳译. — 2版. — 杭州: 浙江教育出版社, 2010.3 (2010.12 重印)
ISBN 978-7-5338-8037-8

I. ①科... II. ①帕... ②华... ③华... III. ①科学研究—初中—课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第032062号



科学探究

(第二版)

- 出版发行 浙江教育出版社
- 原著名 Science Explorer The Nature of Science and Technology
- 原出版 PRENTICE HALL
- 翻译 华曦 华佳
- 责任编辑 邱连根
- 封面设计 曾国兴 韩波
- 责任校对 雷坚
- 责任印务 温劲风
- 图文制作 杭州万方图书有限公司

- ▶ 印刷 杭州富春印务有限公司
- ▶ 开本 710 × 1000 1/16
- ▶ 印张 10.5
- ▶ 字数 210 000
- ▶ 版次 2010年3月第2版
- ▶ 印次 2010年12月第8次
- ▶ 印数 67 001 ~ 79 000
- ▶ 标准书号 ISBN 978-7-5338-8037-8
- ▶ 定价 22.00元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjyj@zjcb.com

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

本书参考答案请上网查阅

网址: www.zjeph.com

美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

科学探究



浙江教育出版社

科学探究

Book-Specific Resources

Student Edition
 StudentExpress™ with Interactive Textbook
 Teacher's Edition
 All-in-One Teaching Resources
 Color Transparencies
 Guided Reading and Study Workbook
 Student Edition on Audio CD
 Discovery Channel School® Video
 Lab Activity Video
 Consumable and Nonconsumable Materials Kits

Program Print Resources

Integrated Science Laboratory Manual
 Computer Microscope Lab Manual
 Inquiry Skills Activity Books
 Progress Monitoring Assessments
 Test Preparation Workbook
 Test-Taking Tips With Transparencies
 Teacher's ELL Handbook
 Reading Strategies for Science Content

Differentiated Instruction Resources

Adapted Reading and Study Workbook
 Adapted Tests
 Differentiated Instruction Guide for Labs and Activities

Program Technology Resources

TeacherExpress™ CD-ROM
 Interactive Textbooks Online
 PresentationExpress™ CD-ROM
 Exam View®, Computer Test Bank CD-ROM
 Lab zone™ Easy Planner CD-ROM
 Probeware Lab Manual With CD-ROM
 Computer Microscope and Lab Manual
 Materials Ordering CD-ROM
 Discovery Channel School® DVD Library
 Lab Activity DVD Library
 Web Site at PHSchool.com

Spanish Print Resources

Spanish Student Edition
 Spanish Guided Reading and Study Workbook
 Spanish Teaching Guide With Tests

Acknowledgments appear on p. 162, which constitutes an extension of this copyright page.

Copyright © 2005 by Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Prentice Hall, Boston, Massachusetts 02116. All rights reserved. Printed in the United States of America. This publication is protected by copyright, and permission should be obtained from the publisher prior to any prohibited reproduction, storage in a retrieval system, or transmission in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or likewise. For information regarding permission(s), write to: Rights and Permissions Department.

Pearson Prentice Hall™ is a trademark of Pearson Education, Inc.

Pearson® is a registered trademark of Pearson plc.

Prentice Hall® is a registered trademark of Pearson Education, Inc.

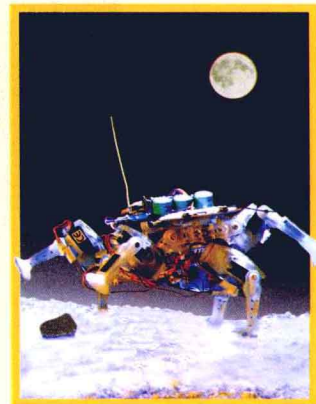
Lab zone™ is a trademark of Pearson Education, Inc.

Planet Diary® is a registered trademark of Addison Wesley Longman, Inc.

Discovery Channel School® is a registered trademark of Discovery Communications, Inc., used under license. The Discovery Channel School logo is a trademark of Discovery Communications, Inc.

SciLinks® is a trademark of the National Science Teachers Association. The SciLinks® service includes copyrighted materials and is owned and provided by the National Science Teachers Association. All rights reserved.

Science News® is a registered trademark of Science Services, Inc.



图中显示的是用于探测外星球的蜘蛛型机器人模型。

Program Authors



Michael J. Padilla, Ph.D.
Professor of Science Education
University of Georgia
Athens, Georgia

Michael Padilla is a leader in middle school science education. He has served as an author and elected officer for the National Science Teachers Association and as a writer of the National Science Education Standards. As lead author of Science Explorer, Mike has inspired the team in developing a program that meets the needs of middle grades students, promotes science inquiry, and is aligned with the National Science Education Standards.



Ioannis Miaoulis, Ph.D.
President
Museum of Science
Boston, Massachusetts

Originally trained as a mechanical engineer, Ioannis Miaoulis is in the forefront of the national movement to increase technological literacy. As dean of the Tufts University School of Engineering, Dr. Miaoulis spearheaded the introduction of engineering into the Massachusetts curriculum. Currently he is working with school systems across the country to engage students in engineering activities and to foster discussions on the impact of science and technology on society.



Martha Cyr, Ph.D.
Director of K-12 Outreach
Worcester Polytechnic Institute
Worcester, Massachusetts

Martha Cyr is a noted expert in engineering outreach. She has over nine years of experience with programs and activities that emphasize the use of engineering principles, through hands-on projects, to excite and motivate students and teachers of mathematics and science in grades K-12. Her goal is to stimulate a continued interest in science and mathematics through engineering.

Book Authors

Andrew C. Kemp, Ph.D.
Assistant Professor of Education
University of Louisville
Louisville, Kentucky

Beth Miaoulis
Technology Writer
Sherborn, Massachusetts

Contributing Writer

Kenneth Welty, Ph.D.
Professor, School of Education
University of Wisconsin-Stout
Menomonie, Wisconsin

Consultants



Reading Consultant

Nancy Romance, Ph.D.
Professor of Science Education
Florida Atlantic University
Fort Lauderdale, Florida



Mathematics Consultant

William Tate, Ph.D.
Professor of Education and
Applied Statistics and
Computation
Washington University
St. Louis, Missouri

Tufts University Content Reviewers

Astier M. Almedom, Ph.D.

Department of Biology

Wayne Chudyk, Ph.D.

Department of Civil and
Environmental Engineering

John L. Durant, Ph.D.

Department of Civil and Environmental
Engineering

George S. Ellmore, Ph.D.

Department of Biology

David Kaplan, Ph.D.

Department of Biomedical Engineering

Samuel Kounaves, Ph.D.

Department of Chemistry

David H. Lee, Ph.D.

Department of Chemistry

Douglas Matson, Ph.D.

Department of Mechanical Engineering

Karen Panetta, Ph.D.

Department of Electrical Engineering
and Computer Science

Jan A. Pechenik, Ph.D.

Department of Biology

John C. Ridge, Ph.D.

Department of Geology

William Waller, Ph.D.

Department of Astronomy

Content Reviewers

Paul Beale, Ph.D.

Department of Physics
University of Colorado
Boulder, Colorado

Jeff Bodart, Ph.D.

Chipola Junior College
Marianna, Florida

Michael Castellani, Ph.D.

Department of Chemistry
Marshall University
Huntington, West Virginia

Eugene Chiang, Ph.D.

Department of Astronomy
University of California-Berkeley
Berkeley, California

Charles C. Curtis, Ph.D.

Department of Physics
University of Arizona
Tucson, Arizona

Daniel Kirk-Davidoff, Ph.D.

Department of Meteorology
University of Maryland
College Park, Maryland

Diane T. Doser, Ph.D.

Department of Geological Sciences
University of Texas at El Paso
El Paso, Texas

R. E. Duhrkopf, Ph.D.

Department of Biology
Baylor University
Waco, Texas

Michael Hacker

Co-director, Center for
Technologica Literacy
Hofstra University
Hempstead, New York

Michael W. Hamburger, Ph.D.

Department of Geological Sciences
Indiana University
Bloomington, Indiana

Alice K. Hankla, Ph.D.

The Galloway School
Atlanta, Georgia

Donald C. Jackson, Ph.D.

Department of Molecular Pharmacology,
Physiology, & Biotechnology
Brown University
Providence, Rhode Island

Jeremiah N. Jarrett, Ph.D.

Department of Biological Sciences
Central Connecticut State University
New Britain, Connecticut

David Lederman, Ph.D.

Department of Physics
West Virginia University
Morgantown, West Virginia

Becky Mansfield, Ph.D.

Department of Geography
Ohio State University
Columbus, Ohio

Elizabeth M. Martin, M.S.

Department of Chemistry and
Biochemistry
College of Charleston
Charleston, South Carolina

Joe McCullough, Ph.D.

Department of Natural and
Applied Sciences
Cabrillo College
Aptos, California

Robert J. Mellors, Ph.D.

Department of Geological Sciences
San Diego State University
San Diego, California

Joseph M. Moran, Ph.D.

American Meteorological Society
Washington, D.C.

David J. Morrissey, Ph.D.

Department of Chemistry
Michigan State University
East Lansing, Michigan

Philip A. Reed, Ph.D.

Department of Occupational &
Technical Studies
Old Dominion University
Norfolk, Virginia

Scott M. Rochette, Ph.D.

Department of the Earth Sciences
State University of New York, College at
Brockport
Brockport, New York

Laurence D. Rosenhein, Ph.D.

Department of Chemistry
Indiana State University
Terre Haute, Indiana

Ronald Sass, Ph.D.

Department of Biology and Chemistry
Rice University
Houston, Texas

George Schatz, Ph.D.

Department of Chemistry
Northwestern University
Evanston, Illinois

Sara Seager, Ph.D.

Carnegie Institution of Washington
Washington, D.C.

Robert M. Thornton, Ph.D.

Section of Plant Biology
University of California
Davis, California

John R. Villarreal, Ph.D.

College of Science and Engineering
The University of Texas- Pan American
Edinburg, Texas

Kenneth Welty, Ph.D.

School of Education
University of Wisconsin-Stout
Menomonie, Wisconsin

Edward J. Zalisko, Ph.D.

Department of Biology
Blackburn College
Carlinville, Illinois

Teacher Reviewers

David R. Blakely
Arlington High School
Arlington, Massachusetts

Jane E. Callery
Two Rivers Magnet Middle
School

Melissa Lynn Cook
Oakland Mills High School
Columbia, Maryland

James Fattic
Southside Middle School
Anderson, Indiana

Dan Gabel
Hoover Middle School
Rockville, Maryland

Wayne Goates
Eisenhower Middle School
Goddard, Kansas

Katherine Bobay Graser
Mint Hill Middle School
Charlotte, North Carolina

Darcy Hampton
Deal Junior High School
Washington, D.C.

Karen Kelly
Pierce Middle School
Waterford, Michigan

David Kelso
Manchester High School
Central
Manchester, New Hampshire

Benigno Lopez, Jr.
Sleepy Hill Middle School
Lakeland, Florida

Angie L. Matamoros, Ph.D.
ALM Consulting, Inc.
Weston, Florida

Tim McCollum
Charleston Middle School
Charleston, Illinois

Bruce A. Mellin
Brooks School
North Andover, Massachusetts

Ella Jay Parfitt
Southeast Middle School
Baltimore, Maryland

Evelyn A. Pizzarello
Louis M. Klein Middle School
Harrison, New York

Kathleen M. Poe
Fletcher Middle School
Jacksonville, Florida

Shirley Rose
Lewis and Clark Middle School
Tulsa, Oklahoma

Linda Sandersen
Greenfield Middle School
Greenfield, Wisconsin

Mary E. Solan
Southwest Middle School
Charlotte, North Carolina

Mary Stewart
University of Tulsa
Tulsa, Oklahoma

Paul Swenson
Billings West High School
Billings, Montana

Thomas Vaughn
Arlington High School
Arlington, Massachusetts

Susan C. Zibell
Central Elementary
Simsbury, Connecticut

Safety Reviewers

W. H. Breazeale, Ph.D.
Department of Chemistry
College Of Charleston
Charleston, South Carolina

Ruth Hathaway, Ph.D.
Hathaway Consulting
Cape Girardeau, Missouri

Douglas Mandt, M.S.
Science Education Consultant
Edgewood, Washington

Activity Field Testers

Nicki Bibbo
Witchcraft Heights School
Salem, Massachusetts

Rose-Marie Botting
Broward County Schools
Fort Lauderdale, Florida

Colleen Campos
Laredo Middle School
Aurora, Colorado

Elizabeth Chait
W. L. Chenery Middle School
Belmont, Massachusetts

Holly Estes
Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Laura Hapgood
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Mary F. Lavin
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts
James MacNeil, Ph.D.
Cambridge, Massachusetts

Lauren Magruder
St. Michael's Country
Day School
Newport, Rhode Island

Jeanne Maurand
Austin Preparatory School
Reading, Massachusetts

Joanne Jackson-Pelletier
Winman Junior High School
Warwick, Rhode Island

Warren Phillips
Plymouth Public Schools
Plymouth, Massachusetts

Carol Pirtle
Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Kathleen M. Poe
Fletcher Middle School
Jacksonville, Florida

Cynthia B. Pope
Norfolk Public Schools
Norfolk, Virginia

Anne Scammell
Geneva Middle School
Geneva, New York

Karen Riley Sievers
Callanan Middle School
Des Moines, Iowa

David M. Smith
Eyer Middle School
Allentown, Pennsylvania

Gene Vitale
Parkland School
McHenry, Illinois

走近科学：超级发明家	8
第1章 科学的本质	12
第1节 像科学家那样思考	14
第2节 科学探究	21
第3节 学习科学的意义	32
第4节 从事科学事业	38
第2章 科学家的工作	50
第1节 测量——科学家的通用语言	52
第2节 与数学的综合：数学与科学	68
第3节 科学图表	76
第4节 科学实验中的安全常识	85
第3章 工程与技术	94
第1节 技术的涵义	96
第2节 技术设计的基本方法	105
第3节 技术与社会	116
跨学科探索：机器人——人类的好帮手	130
参考资料	
技能手册	136
像科学家那样思考	136
动手测量	138
科学研究	140
技术设计	142
绘制图表	144
数学复习	147
阅读技能	152
附录A：实验室安全守则	156
附录B：显微镜使用指南	159
附录C：天平使用指南	161
索引	162



活动

学科探索

每章课题

(贯穿整章的探索活动)

第一章 这肯定正确吗	13
第二章 设计和制作比例模型	51
第三章 设计和制作一把椅子	95

探索活动

(课前的思考与探索)

你的感觉有多敏锐	14
将会发生什么	21
你知道多少与科学有关的新闻	32
科学家的特征是什么	38
相当多少个鞋样	52
有多少个玻璃小球	68
图中表达了什么	76
学校的安全设施放在哪里	85
哪些属于技术产品	96
为什么要重新设计	105
技术对人类生活有怎样的影响	116

技能训练

(专业技能训练)

分类	22
变量控制	24
提出问题	34
测量	57
分类	98

试一试

(基本概念巩固与强化)

哪个下落得最快	27
正确测量	72
发展报告	101
重视思想火花	109

技能实验室

(探索技能强化)

鲜花保鲜	31
信息的收集与整理	43
书包的基本要素	64
密度图表	84
设计一个技术系统	104
设计和制作易碎物品的包装	114

家庭小实验

(在家里可做的简单实验)

笔的分类	20
寻求帮助	45
哪一条线最佳	83
技术搜索	103

跨学科探索

技术与设计(设计、建立、测试和交流)

科学与历史: 计量系统	54
科学与社会: 美国应该采用标准计量系统吗	66
技术设计的发明史: 日常生活中的技术	120
技术与社会: 因特网	124

数学与科学(科学探究中数学的应用)

黑猩猩的食物构成	17
汽车旅程	81
农场里的工作	119

数学技能

面积	69
----	----

例题

计算密度	60
百分误差	73

探究艺术(有关知识的图解)

了解科学探究的本质	28
绘制线性图表	79
技术设计的基本过程	107



孩子们手中拿的玩具水枪都是朗尼·约翰逊发明的。

超级发明家

工程师朗尼·约翰逊曾经想做出这样一项发明：以普通水代替有害的化学制冷剂，用作电冰箱的制冷剂。当他用自制的浴室喷淋器测试这一制冷系统时，发现急速喷出的水流竟能穿过整个房间。于是他转念想道“这个淋浴器不就像一个很棒的超级喷射器(水枪)吗？”不过，要制造这样的水枪，首先必须在它的内部储存足够的能量，以使其能够射出强有力的水柱。这就涉及到工程设计问题。那么，怎样才能设计出

供孩子们玩耍、能射出高压水柱的玩具水枪呢？又怎样以同样的方法设计出供消防用的可喷射出强有力水柱的水枪呢？

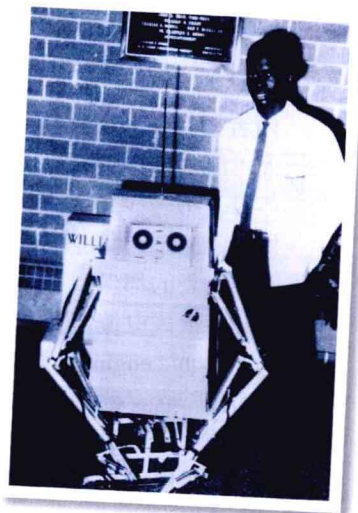
最近，朗尼创建了自己的公司，专门从事新装置和新设备的发明，以解决科学和工程上的难题。同时，他又充分利用自己的想法，致力于新型玩具和普通家用产品的发明。他认为，无论是从事玩具的开发，还是航天器的研究，其发明的过程都是极其相似的。



对朗尼的访谈

? 孩提时, 你有哪些方面与众不同?

我总是对所见所闻充满好奇, 并想探究其中的奥秘, 特别是对亲自动手制作十分感兴趣。因此, 我最喜爱的玩具是需要自己组装的那些。每当有了需要自己拼装的塑料玩具时, 我总是爱不释手。我还常常将我兄弟姐妹们的玩具拆开以探个究竟。我也是家里的小修理工, 如果家里的日用品坏了, 如灯具等, 我就试图把它修理好。我父亲是这方面的好手, 我从他那里学到了不少东西。每当我父亲在家里鼓捣他的小汽车时, 我常常会在旁边看得着迷, 有时候我一边观看, 一边做他的助手, 这使我学到了许多机械方面的知识。



在高中时, 朗尼就曾因自制了遥控机器人“Linex”, 而获得美国国家科学博览会竞赛第一名。

? 你是怎样对工程师这一职业产生兴趣的?

我想, 也许小时候因为常常亲手制作和拼装玩具而埋下了这一爱好的种子。事实上, 修理一台破损的灯具与发明一个新颖的玩具没什么不同。两者都需要对事物的运行方式具有想象力, 并学会观察机器中的每个零件是如何相互运行的, 这就是基本技能。因此, 无论面对的机械是大是小、简单还是复杂, 一般我都能通过想象, 弄清机械中的各个部件的组装方式, 从而使其正常工作。



个人简历

朗尼出生于美国的亚拉巴马州, 在肯塔基大学分别获得了机械工程学士学位、核工程硕士学位和荣誉科学博士学位。他曾在美国加州帕萨迪纳市的喷气推进实验室工作, 目前在乔治亚州拥有自己的公司。

？ 你是如何来解决难题的呢？ 通过思考， 还是通过实验？

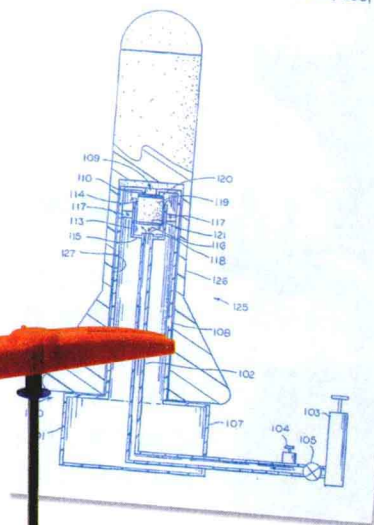
两者都有，这取决于所面临的问题。有时，你正着手的研究可能是形成另类想法的关键。当你在拼装和组合某些物体时，另一些想法会突然展现在你的面前。

例如，我有一项长期的科研计划，主要是想发明一种新的环保型发动机，这种发动机可以将热能转换成电流，科学上称之为热离子发动机(thermionic engine，其中therm是希腊语中表示“热”含义的词根，ion在英语中表示带电荷的原子)。起初我设想该类发动机是一种利用运动机件的机械型发动机，当我们按此思路建造该发动机时，却遇到了真正的挑战，最后走进了死胡同。因此，目前我已改变了思路，准备建造全新的不具运动机件的发动机，我为这一特殊的解决方案而感到无比兴奋。可以想象，如果没有先前试图建造机械型发动机的经历，又怎么会在建造此类发动机中提出一种完全不同的全新理念呢？

？ 如果遇到困难时，你会怎么办？

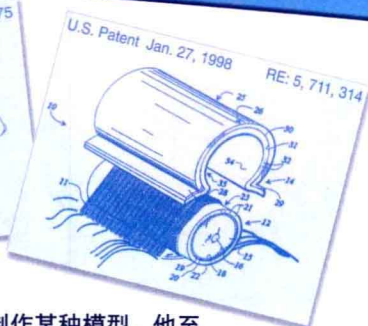
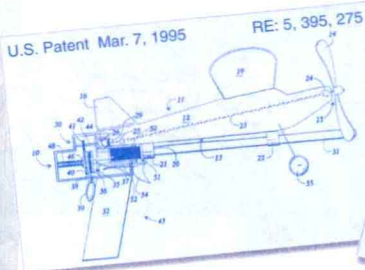
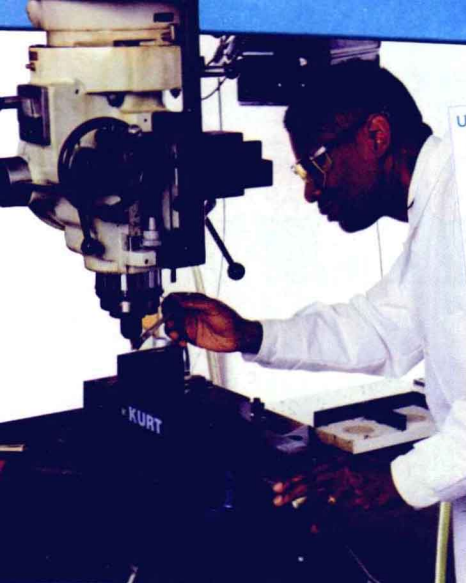
如果你面对的是无法解决的难题，那么就将其暂时搁置一边，先做别的事。也许在做这些事情的时候，会受到启发而找到这些难题的解决办法。

为了研制这一发动机，我不仅在自己的公司努力工作，而且还积极开动脑筋，触类旁通地思考其他一些问题。我们总是同时进行看起来完全不同的发明。例如，我们公司发明并已开始生产一种极富创意的玩具，与此同时，我们又在进行一项尖端的科学研究，并力图利用从这一科学研究中所获得的知识和技术，应用于新型玩具的开发。总之，如果你了解了水在压力作用下所发生的情况，那么，你就会发明某种电冰箱、某种室内取暖装置或某种超级喷水枪。因为，这些看似毫不相关的东西其实都是与水在压力作用下的表现有关的，这看起来非常有趣。



该玩具火箭以压缩空气为动力，上图显示的是由朗尼发明的火箭专利。





朗尼正在他公司的实验室中制作某种模型。他至今已获得了80多项专利，上图显示的是玩具飞机和毛发烘干卷发器两项专利说明。

大脑中逐渐清晰起来，不久，你就会明白如何拼装这些图块。

长期以来，我一直对如何使物体运动充满好奇，也对开发新能源感兴趣。因此，当我在NASA(美国)国家航空航天局当工程师时，在为伽利略航天计划研究核动力的同时，就开发了多个以空气和水为能源的动力玩具并制作了以橡皮圈为动力的玩具飞机。事实上，上述这些发明的基本思路都是相同的。

要想获得成功，秘诀就是对你所做的事业持之以恒，一旦有了目标，就要专心致志，并不断地寻找新的解决办法。坚持不懈地追求也是我人生观中十分重要的一部分，那就是：充满自信并锲而不舍。这就是我一有机会就想告诉孩子们的话。

? 你是如何开始一项发明的?

首先确定这项发明是干什么用的，在此基础上形成一个解决此问题的基本设想，再归纳出为此目的需要解决的一些关键问题。

以火箭模型的制作为例。小时候我制作火箭模型时，先通过邮购方法购买配件，然后按说明书将配件组装成火箭，并将其发射出去。渐渐地，我不再满足于按图制作，而是去图书馆查找有关制造火箭的书籍。然而，这些书中所介绍的火箭都是以化学燃料的爆炸为动力的，而我想制作的是清洁、安全的火箭玩具。儿时的这一想法，最终促使我发明了以压缩空气和水为动力的玩具火箭。

? 创造发明是一件艰难的事吗?

如果你长期专注和从事某项工作，那么你会非常擅长于你所从事的工作。难题的解决是一个过程，在研究过程中又会出现许多令人费解的问题，但只要坚持，总会得到答案。这就好像智力拼图游戏。起初，所有的碎片都叠成一堆，让人不知从何下手，有时甚至都不知可以拼成什么。然而，一旦你拿起那些拼图块，触摸它们并不断拼装后，拼装的图案就会在你的

科学小论文

经历链接 按朗尼的说法，搞发明创造的第一步就是要有大致的想法。想一想你有哪些需要研究的“重要事物”，如某件玩具或其他什么小玩意。现在就请你像发明家那样来写一篇发明小论文。在第一段中，写出你对所要研究的对象的一些想法。在第二段中，简洁明了地说明你的研究需要解决的一些“小问题”(切记，你并不需要了解这些问题的解决办法)。

网上行——PHSchool.com

目的：了解更多的科研经历。

访问：PHSchool.com

Web 码：cgb-6000

第1章

科学的本质

本章预习

SECTION 1

1 像科学家那样思考

探索 你的感觉有多敏锐

资料分析 黑猩猩的食物构成

家庭小实验 通心粉的分类

SECTION 2

2 科学探究

探索 将会发生什么

技能训练 分类

技能训练 变量控制

试一试 哪个下落得最快

实践技巧 科学探究的本质

实验设计 鲜花保鲜

SECTION 3

3 学习科学的意义

探索 你知道多少与科学有关的新闻

技能训练 提出问题

SECTION 4

4 从事科学事业

探索 科学家的特征

技能实验室 信息的收集与整理

家庭小实验 想要的帮助

网上教科书

这位食品科学家正在实验室从事研究工作。



这肯定正确吗？

打哈欠会传染吗？用透明水壶煮开水，需要时间更长吗？一片涂有黄油的面包跌落时，涂黄油的一面总是先着地吗？日常生活中诸如此类的问题，人们通过长期的观察已经获得了答案。但是，这些答案一定正确吗？在本章的课题中，你将运用科学的方法来验证一些习惯看法的正确与否。

课题目标 设计并进行一项科学实验，测试某个习惯看法是否正确。为了完成这项课题研究，你必须：

- 选择某个特定的研究对象；
- 确定研究该问题的操作程序；
- 收集数据资料并得出结论；
- 遵循附录 A 中的《实验室安全守则》进行操作。

制定计划 将你所搜集的一些习惯看法列成一个表，然后通过预习本章内容，了解哪些类型的问题可通过科学的方法来探究。确定了研究对象后，写出你的研究计划和操作程序，经指导老师审阅并同意后开始你的实验。



阅读指南

基本概念

- 科学家运用哪些方法来认识世界？
- 在科学研究中，应该坚持怎样的科学态度？

关键词语

- 观察 ● 定量观察
- 定性观察 ● 推理
- 预测 ● 分类
- 制作模型
- 科学 ● 质疑

要点阅读技能

提问 在学习本节之前，先预习课文中的红色标题，然后按下表所示的形式，提出诸如“是什么”“怎么样”“为什么”等问题，并罗列在表中。随着阅读的深入，将你对每个问题的答案逐步写入对应的列表中。

测 量

问题	答案
“观察”包括哪些内容？	它包括……

网上行——PHSchool.com

目的：了解更多的科学思考方法。

访问：PHSchool.com

Web 码：cgb-6011

实验
天地

探索活动

你的感觉有多敏锐

1. 老师已为你们安排了某个预想不到的事件，当数到3时，该事件就开始发生。
2. 将你对该事件所能记住的细节尽可能多地记录下来。
3. 将你对事件的记录与你同学的记录进行比较。

思考

观察 你记录了多少细节？这些信息你是通过哪些感觉器官获得的？

有一次，我冒着倾盆大雨穿过一片茂密的森林，突然，我发现正前方有只拱着背的非洲黑猩猩，我立刻止步。然而就在同时，我听到了头顶上方的声响，我抬头一看，哇！那里还有一只大猩猩。当它发现我时，就发出了令人毛骨悚然的咆哮声，这种叫声是用来警告对它造成威胁的其他动物的。在右侧，我还看到一只又大又黑的手正抓着树枝用力摇晃，透过树叶，有一双明亮而又令人恐惧的眼正怒视着我。在我的背后，又有吼叫声传来，而头顶上方的那只雄性大猩猩开始拼命摇树。看来，我被黑猩猩们包围了。

上述是珍妮·古多尔所写的一本书中记载的一个情节。珍妮是一名科学家，在非洲坦桑尼亚的冈比国家公园内从事野生非洲黑猩猩的研究。根据上述的描写，如果你是珍妮，你会做些什么呢？你会惊慌失措地尖叫并拔腿就跑吗？但珍妮并没有这么做，她镇静地蹲下一动不动，这样就不会惊动这些黑猩猩。由于没有感到威胁，最终这些黑猩猩走开了。

要研究自然状态下的野生动物并不是一件容易的事，但珍妮不为困难所动，坚持走进非洲丛林去了解和研究这些大猩猩。对珍妮而言，作为一名科学家，她已具备了最基本的科学素养，那就是：科学家要运用观察、推理、预测、分类和制作模型等基本技能来深入了解周围的世界。在学习科学课时，我们除需要学习这些技能外，还要学会时时刻刻地像科学家那样进行思考。




观察

珍妮已经花了无数的时间来研究黑猩猩，她静静地跟随它们，仔细地观察并作详细的记录。科学中的**观察(observation)**是指运用人的感觉器官去收集信息。而感觉就是指你的视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉。通过各种感觉，珍妮了解了黑猩猩的饮食习惯，它们所发出的各种声音，甚至还了解了它们做什么游戏。在冈比国家公园里，珍妮获得了许多惊人的发现，例如，她观察到了黑猩猩是如何用植物的细枝或细长的草叶作为工具，从泥堆中的白蚁穴里诱出白蚁，充当美味的食物。

你也可以像珍妮一样，运用感官进行观察并收集信息。环视一下你的周围，你看到了什么？你听到和嗅到了什么？实际上，日常生活中，你的许多行为都是根据你的观察结果而作出的。例如，每天早晨起床时，如果感觉天气寒冷，你就会添衣保暖。

观察既可以是定量的，也可以是定性的。**定量观察(quantitative observation)**是通过具体的数据或数量来描述观察结果，如你查到你的电子邮箱中有8封新邮件，这就属于定量观察。而**定性观察(qualitative observation)**是指不用具体的数据来描述观察结果。如发现某辆自行车是蓝色的，或尝出某颗葡萄具有酸味，这些就属于定性观察。

图1-1 观察 通过对非洲黑猩猩的耐心观察，珍妮了解了许多黑猩猩的行为特征。图中显示了珍妮最早期的发现，黑猩猩用树枝作为工具搜寻白蚁。

 **想一想** 观察时运用了哪些感觉器官？