

PEARSON



科学探究

The Nature of
Science and
Technology

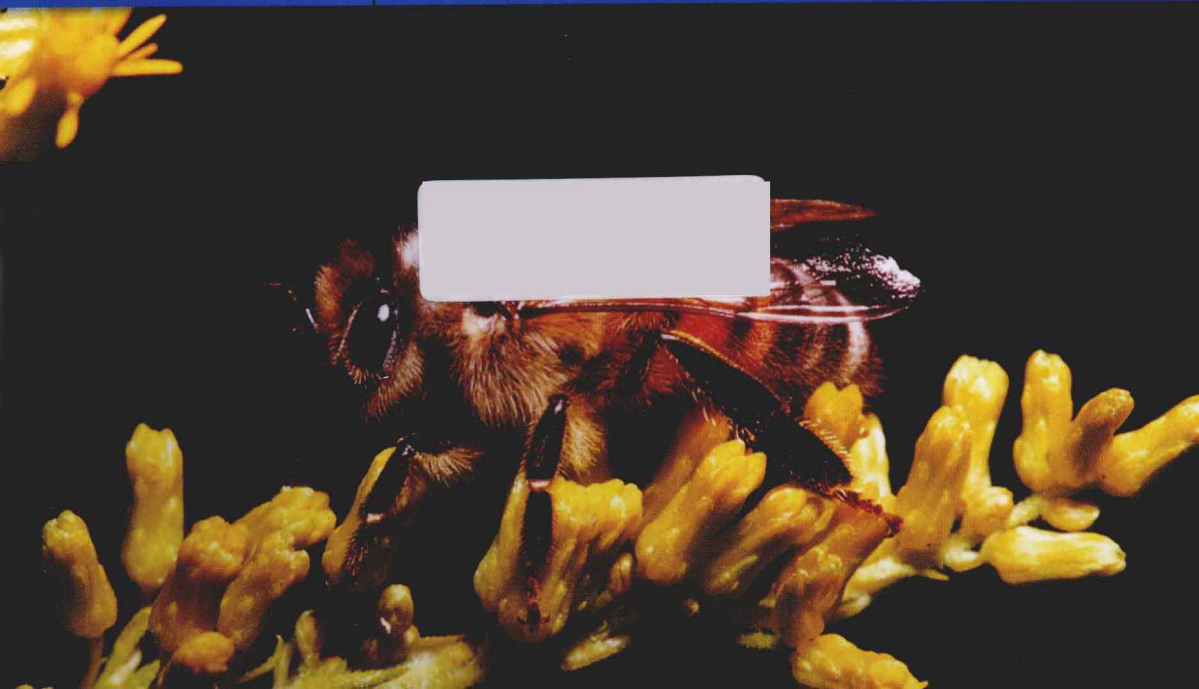
第三版

美国初中主流理科教材

科学探索者

SCIENCE EXPLORER

浙江教育出版社



科学探究

The Nature of Science and
Technology



第三版

美国初中主流理科教材

科学探索者

SCIENCE EXPLORER

浙江教育出版社

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;
崔波, 吴云琴, 华曦译. — 3版. — 杭州: 浙江教育出版社,
2013. 5

ISBN 978-7-5536-0592-0

I. ①科… II. ①帕… ②崔… ③华… III. ①科学探
索—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第086775号

第三版

科学探索者

科学探究

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	崔波、吴云琴、华曦
总 责 编	邱连根
责任编辑	邱连根
美术编辑	曾国兴
责任校对	雷 坚
责任印务	温劲风
图文制作	君红阅读(北京)出版咨询有限公司

印 刷	杭州富春印务有限公司
开 本	710×1000 1/16
印 张	10.75
字 数	248 000
版 次	2013年5月第3版
印 次	2013年5月第13次
印 数	00 001-10 000
标准书号	ISBN 978-7-5536-0592-0
定 价	25.00元

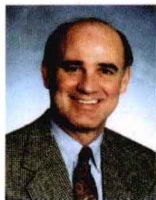
联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网 址: www.zjeph.com

本书封底贴有Pearson Education Asia Ltd.(培生教育出版亚洲有限公司)激光防
伪标签, 无标签者不得销售。

主 编



Michael J. Padilla, Ph.D.
Associate Dean and Director
Eugene T. Moore School of Education
Clemson University
Clemson, South Carolina

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.

本 书 主 编

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

Beth Miaoulis
Technology Writer
Sherborn, Massachusetts

特 约 作 者

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

顾问



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



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

塔夫茨大学审稿人

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

Faculty from Tufts University in Medford, Massachusetts,
developed *Science Explorer* chapter projects and reviewed the
student books.

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

内容审稿人

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
Technological 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

教师审稿人

David R. Blakely
Arlington High School
Arlington, Massachusetts

Jane E. Callery
Two Rivers Magnet Middle
School
East Hartford, Connecticut

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

安全审稿人

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

实验测试人

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

序 言

M. J. 帕迪利亚

我知道，你们将会发现这一版《科学探索者》生动有趣，精彩纷呈，充满了各种学习的机会，你们将会完全沉浸到科学的世界中。《科学探索者》是一套多卷书，内容涵盖生命、地球和物质科学。它绝不仅仅是又一套可有可无的科学图书！请让我梳理一下这套书的特色，尤其是其中对核心概念的探究、令人兴奋的最新科学内容、赏心悦目的文字和图片以及丰富多彩的动手活动，这一切都会激发学生的想象力和求知欲。

探究 探究是科学教育的灵魂，也是《科学探索者》的核心。从本质上来说，科学家就是一群热衷于探究的人。他们提出问题，寻求答案，收集数据以及设计实验。他们致力于回答“是什么”以及“为什么”。这些科学态度、解决问题的方式以及技能加在一起就是科学探究。

《科学探索者》通过多种方法——文字、图片、动手活动和启发性的评估活动——来培养探究技能。这些方法加在一起，可帮助学生开始像科学家一样思考，并开始理解很多错综复杂的科学现象。探究在《科学探索者》中占有举足轻重的地位，因此我在本文后面附上一篇短文专门来介绍它的本质特点和核心问题。

最新科学内容 《科学探索者》的一个主要特色就是对于科学内容的深度呈现。像波、地球结构、天气和动植物等重要主题，均以系统的引人入胜的方式呈现出来，并通过生动有趣的例子介绍给学生。该套书会慢慢引导学生理解重要概念和原理，在提供给学生翔实有力的证据的同时，又让他们关注科学的核心概念。这不是被弱化的科学，而是为积极的探究型的学习者准备的科学。

启发性的图表、文字和图片 《科学探索者》的文字通过提出问题、设置困境、援引不合常理的事实以及列举学生感兴趣的例子来吸引学习者。这种文字引人入胜，能够促使学生积极地理解各种概念。每页均包含有启发性的图片和图表，这些图片和图表与文字内容息息相关，有助于学生全面理解内容。但是，这些图片和图表并非仅作装饰之用，它们还为学生提供了视觉学习的方式，有助于他们对重要科学概念建立印象并形成理解。图解也具有类似的作用，很多图解要求学生解释图表，从而与概念互动。图表还让学生跟踪像水循环这样的过程，或观察微小的、肉眼看不见的粒子之间是如何互动的。简而言之，文字和图表相得益彰，能够让学生深刻理解科学内容。



鼓励动手和动脑活动 科学要求学生通过动手活动积极参与其中。《科学探索者》提供了丰富多彩的活动来帮助学生理解他们学习的知识。

- “探索活动”设置于每节的开头。这些简单的活动可帮助学生回忆他们已有的知识，或提供给他们数据，帮助他们更好地学习内容。例如，在一个探索活动中，让学生通过观察一个河流模型来做出各种推断。在另一个探索活动中，让学生玩弄各种乐器，从而了解声音是如何产生的。
- “本章课题”让学生有机会长期、深入和全面地探究有趣的科学问题。在为期几周的时间里，学生建立和测试抗震模型，或制作喂鸟器以及观察和记录鸟类的行为。“本章课题”让学生体验到了真正的科学是什么以及真正的科学家在做什么。
- “生活实验室”和“技能实验室”需要一堂课的时间。它们能够帮助学生训练各项探究技能，并进行实验。在一次实验中，学生得到了有关太阳黑子的数据，并被要求根据这些数据来绘制图表，然后推断未来30年中太阳黑子活动的高峰期。在另一次实验中，学生自己设计实验步骤，并确定学习无意义的音节是否比学习有意义的词汇更艰难。
- “试一试”“技能训练”和“家庭活动”均是一些简单的活动，可让学生研究某个科学概念并向别人展示自己的研究成果。在一次活动中，要求学生在一个金属勺的末端系上细绳，并将细绳放置到他们的耳边，然后用不同的物体敲击勺子，从而研究产生的声音。

我很高兴在中国出版《科学探索者》。我知道，像美国学生一样，中国学生也将会发现这套书的趣味。更重要的是，中国学生将会从《科学探索者》中获益良多。祝你们好运！



探究、过程技能和科学思维

在今天，探究被视为优质科学教育中最重要的一个方面。但是，研究结果表明，理解什么是探究以及如何学习探究非常困难。理解是应用的第一步。下面是科学教师经常问到的一些问题：

- 什么是探究？
- 它与过程技能有区别吗？如果有，有何区别？
- 我如何知道学生正在进行探究？
- 探究是学生的学习内容，还是教师的教学方式，抑或两者兼有？
- 学生要进行探究就必须进行动手活动吗？在学生使用课本和其他书面材料时，有方法让他们进行探究吗？

这些是极其重要的问题，是每个教师都应该问的问题。因此，让我们逐一来回答这些问题。

探究和过程技能

美国《国家科学教育标准》将“探究”定义为“科学家研究大自然的各种现象并利用所收集的证据做出解释的多种方法”（1996年，第23页）。注意“证据”这个词，它是探究定义中最重要的部分。探究就是逻辑，就是根据数据进行推理，就是应用科学方法和技能来解决现实生活中的问题。你们可以将“探究”理解为“科学家运用逻辑进行思考和解决问题的方式”。

在20世纪60年代初——是的，我知道，那时候你们还未出生——我们曾试图将探究细分为几项过程技能，即科学家发现、描述、推理、测量和预测，他们确定变量、控制变量、设计实验和提出假设。我们的基本想法是训练学生的各项技能，等到他们掌握了这些技能的时候，他们就能够综合运用这些技能来解决问题了。我们甚至设计出了一整套被称为“科学过程技能”的小学科学教程，专注于教授过程技能。

探究的本质特点

在20世纪80年代，过程技能教学法备受欢迎，但是它也常因为过于零散而饱受诟病。虽然能够培养学生的各项技能，但是他们无法解决问题，也不能像科学家那样思考，这导致美国《国家科学教育标准》刚开始推广时就更关注整体的“探究法”。探究是科学教育标准的核心概念之一——有人甚至认为是唯一的核心概念。由于意识到需要对“探究”这个概念作出更多的定义，美国国家研究委员会（2000年）确定了学习者进行探究活动的几个“本质特点”。这些本质特点描述的不是一系列技能，而是一些重要的探究元素，它们已成为被广泛接受的过程概念。在探究活动中，学习者：

- 提出科学问题
- 参与设计实验步骤
- 优先收集证据
- 做出解释
- 将解释与科学知识进行联系
- 交流和验证解释

注意，所有这些本质特点可能只是一项科学调查活动的一部分。我个人比较倾向于这个定义，因为它让学生既能专注于学习探究过程中的各个零散的部分，例如根据证据进行推理，又能将探究的目的，即解决问题牢记在脑海中。

我如何知道我的学生正在进行探究

这是一个极其重要的问题。回答这个问题的一个方法就是问问谁在进行思考。如果教师做了大部分思考，那么学生就只是这个过程的旁观者。但是，如果学生做了大部分思考，那么他们很可能就是在进行探究。在学生做科学的过程中，可尝试用下面的问题作为参考，来判断他们探究的质量。

- 谁在提问？这就是说谁围绕调查活动提出了问题。（例如“土壤类型如何影响侵蚀速度？”或“运动对于心跳速率会产生什么影响？”）是学生，教师，还是课本？至少应有一段时间，调查活动是由学生的提问来推动的。
- 谁设计了步骤？我们这里谈论的是调查活动的步骤。有时候，学生还需要确定如何进行观察或测量。要体验到科学背后的逻辑，学生就必须通过设计收集信息的方法来不断进行练习。
- 谁决定收集什么数据？这一点类似于设计步骤，但是它的重点在于数据本身。什么数据才是重要的，谁来决定这一点？
- 谁根据数据做出了解释？是教师还是课本给出了答案？抑或是活动中出现的问题促使学生分析其收集的数据，并得出了结论？最基本的一点是：这些问题是否促使学生开始思考他们收集的数据？
- 谁交流和验证了结论？这些活动是否既推动了学生进行交流，又促使了他们验证其答案？这些活动是否经过了周密的设计，以及是否足够有趣，以至于学生愿意分享他们的结论，并进行争论？

作为教学法的探究

探究既是学生的学习内容，又是教师的教学方式。本文到现在仅探讨了学生的学习内容。但是，优秀的科学教师还会利用探究法来教科学。探究型的教师会提出问题、激起讨论以及让学生参与解决重要的科学问题的活动中去。他们会利用等待、提问、沉默或其他方法来启发和推动学生思考。探究教学法有助于激发学生的好奇心，鼓励学生观察和推理，帮助他们提高理性思维和交流的能力。没有富有经验的教师指导，探究通常不会发生。

探究、动手和学习书本知识

所有这些讨论最终指向了一个问题：学生要进行探究就必须动手调查吗？不尽然。探究常被人遗忘的一个重要方面就是：它本身是一项智力活动。有太多学生善于动手做科学，但却没有动脑做科学。动手做科学可能会帮助很多学生进行探究，但是有效地使用书面材料也能够达到同样的目的。因此，关键的一点是教师和学生如何对待身边的材料——课本或实验设备。



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

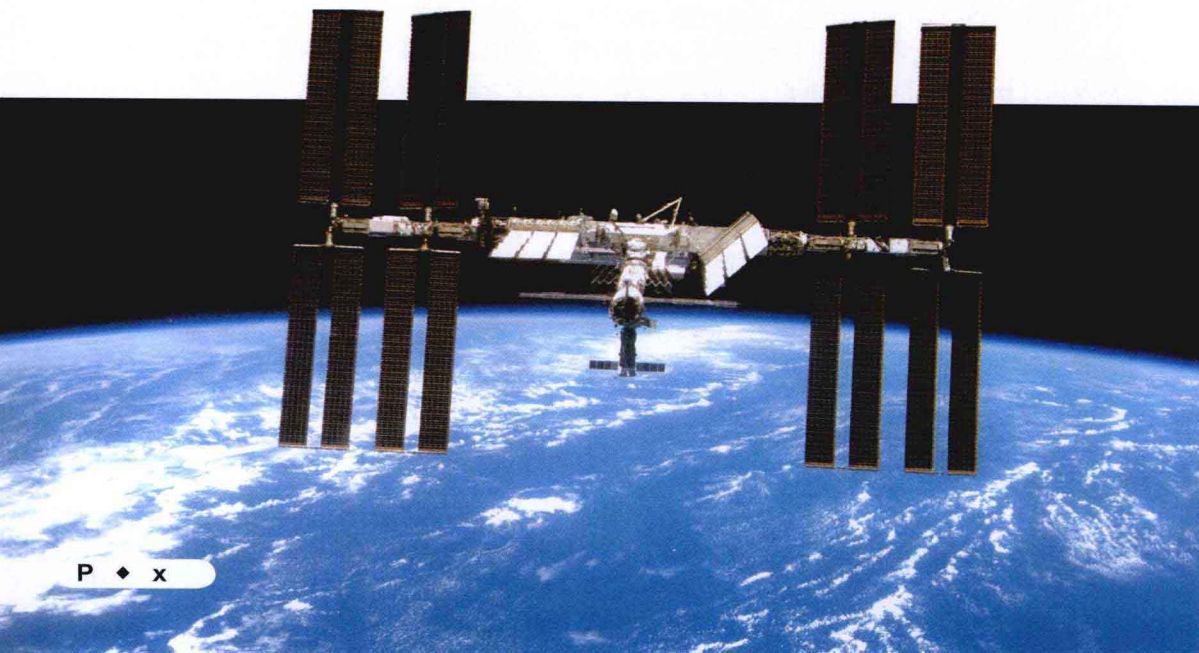
工程师朗尼·约翰逊曾经想做出这样一项发明：以普通水代替有害的化学制冷剂，用作电冰箱的制冷剂。当他用自制的浴室喷淋器测试这一制冷系统时，发现急速喷出的水流竟能穿过整个房间。于是他转念想道“这个喷淋器不就像一个很棒的超级喷射器（水枪）吗？”不过，要制造这样的水枪，首先必须在它的内部储存足够的能量，以使其能够射出强有力的水柱。这就涉及到工程设计问题。那么，怎样才能设计出供孩子们玩耍、

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。

科学探究

科学事业 超级发明家	xiv
第1章 科学的本质	4
第1节 像科学家那样思考.....	6
第2节 科学探究.....	13
第3节 学习科学的意义.....	24
第4节 从事科学事业.....	30
第2章 科学家的工作	42
第1节 测量——科学家的通用语言.....	44
第2节 数学与科学.....	60
第3节 科学图表.....	68
第4节 科学实验中的安全常识.....	77
第3章 工程与技术	86
第1节 技术的涵义.....	88
第2节 技术设计的基本方法.....	97
第3节 技术与社会.....	108
跨学科探索	
机器人——人类的好帮手	122





参考资料

技能手册	128
像科学家那样思考.....	128
科学测量.....	130
科学探究.....	132
技术设计.....	142
绘制图表.....	136
数学工具.....	139
阅读理解.....	144
附录A 实验室安全守则	147
附录B 显微镜使用指南	147
附录C 天平使用指南	147
致谢	153

网上冲浪



登录每节课的课程资源网站，获取更多课程信息。

SCiLINKS[™] NSTA 获取与每节课相关的网页链接。

Active art 每章中一些重要内容的交互式动态展示。

Planet diary 将你探索得到的科技新闻和自然现象，以周报的形式记录下来。

Science news 追踪最新的科学发现。

交互式课程资源



通过上网、使用光盘，获取完整教材资源。

Activities 训练科学技能，学习课程内容。

Videos 对课程内容作深入探索，学习重要实验技能。

Audio Support 理解主要术语，并进行听说训练。

Self-Assessment 自我评估。

实验区

每章课题

贯穿整章的探索活动

这肯定正确吗·····	5
设计和制作比例模型·····	43

设计和制作一把椅子·····	87
----------------	----

实验区

探索活动

课前的思考与探索

你的感觉有多敏锐·····	6
将会发生什么·····	13
你知道多少与科学有关的新闻·····	24
科学家的特征·····	30
相当多少个鞋样·····	44
有多少个玻璃小球·····	60
图中表达了什么·····	68
学校的安全设施放在哪里·····	77

哪些属于技术产品·····	88
为什么要重新设计·····	97
技术对人类社会有怎样的影响·····	108



实验区

试一试

基本概念的巩固与强化

哪个下落得最快·····	19
正确测量·····	64

技术发展报告·····	93
重视思想火花·····	101

实验区

技能训练

科学探究技能训练

分类·····	14
变量控制·····	16
提出问题·····	26

测量·····	49
分类·····	90



实验区

技能实验室

探究技能和科学概念的强化

设计实验	鲜花保鲜	23
技能实验	信息的收集与整理	35
技能实验	书包的基本要素	56

消费者实验	密度图表	76
技能实验	设计一个技术系统	96
技能实验	设计和制作易碎物品的包装	106

实验区

家庭活动

家里可做的简单实验

笔的分类	12
寻求帮助	37

哪一条线最佳	75
技术搜索	95

· 技术与设计 ·

设计, 建立, 测试与交流

科学与历史	
计量系统	46
科学与社会	
美国应该采用SI制系统吗	58

历史上的技术与设计	
日常生活中的技术	112
技术与社会	
因特网	116

数学

数学的应用

分析数据	
黑猩猩的食物构成	9
汽车旅程	73
农场里的工作	111

数学技能	
面积	61
例题	
计算密度	52
百分误差	65

动态演示

在线图像演示

科学探究的本质	20
绘制折线图	71
技术设计的基本过程	99

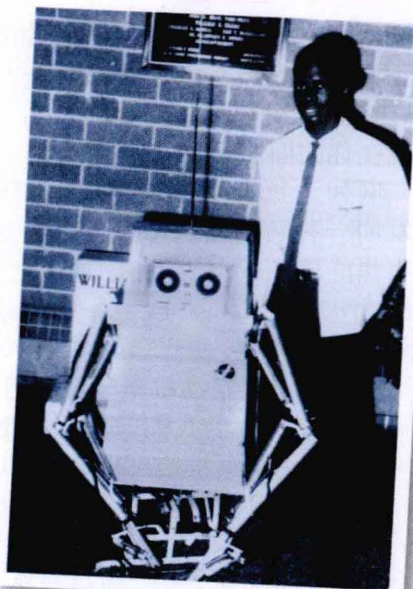




对朗尼的访谈

? 你是怎样对工程师这一职业产生兴趣的?

我想，也许是因为小时候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。



? 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逐个拆开以探个究竟。我也是家里的小修理工，如果家里的日用品坏了，如灯具等，我就试图把它修好。我父亲是这方面的好手，我从他那里学到了不少知识。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。



事业历程

朗尼出生于美国的阿拉巴马州，在肯塔基大学先后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。

② 你是如何来解决难题的呢？通过思考，还是通过实验？

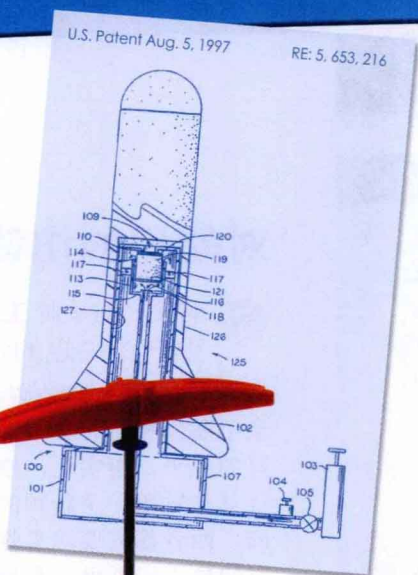
两者都有，这取决于所面临的问题。有时，你正着手的研究可能是形成另类想法的关键。当你在拼装和组合某些物体时，另一些想法会突然展现在你的面前。

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离子)。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，当我们按此思路制造该发动机时，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，准备制造全新的无需运动机件的发动机，我为这一特殊的解决方案感到无比兴奋。可以想象，如果没有先前试图制造机械型发动机的经历，又怎么会在制造此类发动机中提出一种完全不同的新理念呢？

③ 在遇到困难时，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。也许在做其他事情的时候，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。



上图显示的是由朗尼发明的火箭专利，下图所示的玩具火箭以压缩空气为动力。

