



新科学
读本 珍藏版

绝妙的错误

为中国社会铸造理性根基

刘 兵◎主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



新科学
读本 珍藏版

绝妙的错误

丛书主编 刘 兵

本册主编 朱正琳

为中国社会铸造理性根基



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

绝妙的错误/刘兵主编. —北京:北京大学出版社,2007.5

(新科学读本珍藏版)

ISBN 978-7-301-12073-6

I. 绝… II. 刘… III. 科学知识—青少年—课外读物 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 056749 号

书 名: 绝妙的错误

著作责任者: 刘 兵 主编

责任编辑: 陈斌惠

标准书号: ISBN 978-7-301-12073-6/G · 2080

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 电子信箱: zyl@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62767346

出版部 62754962

印 刷 者: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14 印张 250 千字

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 6 月第 2 次印刷

定 价: 25.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: (010)62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

总序

ZONGXU

绝妙的错误

教育问题是一个为全民所关心的问题。家长关心孩子的成长，孩子作为受教育者自然对当下教育存在的问题有着更深切的直接感受。教育的问题又是多方面的、极为复杂的问题，很难通过一两项具体的措施得以解决。但当我们面对现实时，又无法一时同步地解决所有相关的问题，因而一些具体改革性工作在某种程度上也还是必要的。这套面向青少年的《新科学读本》，就可以说是这样的努力之一。

一个重要的背景，是人们对于“两种文化”之分裂的关注。

如果不谈更为久远的历史，至少自 20 世纪中叶以来，在国际背景中，教育（包括科学教育和人文教育在内）改革发展的一个重要的方向，就是努力沟通长期以来被人为地割裂开来的在科学文化与人文文化之间的鸿沟。这样的努力一直延续至今，在近年来国际上许多重要的教育改革文献中，我们都可以非常清楚地看到这种努力的具体体现。

在中国，近年来随着基础教育改革的深入，新课标的制订也在相当程度上体现出了类似的倾向，这种倾向特别体现在对于科学探究、科学的本质、科学技术与社会的关系等方面的强调，而且明确提出了科学教育对于培养学生的情感、态度、价值观方面的作用。

在如今这样一个科学和技术已经深深地影响了人类社会生活和思想文化的时代，作为一个理想的公民，具备适当的科学素养已是重要的前提条件之一。这里讲公民，讲科学素养，一层含义是说我进行科学教育的目的并不只是为了培养科学家，特别是在基础教育阶段，科学教育应是一种面向全体学生的教育，从绝对数量来说，所培养的对象在其未来的发展中更大的可能是从事科学研究之外的工作。一个可以参照的标准是，《美国国家科学教育标准》将学校科学教育的目标规定为 4 项，即培养学生能够：1. 由于对自然界有所了解和认识而产生充实感和兴奋

总序

ZONGXU

新科学读本

珍藏版

感；2. 在进行个人决策之时恰当地运用科学的方法和原理；3. 理智地参与那些就与科学技术有关的各种问题举行的公众对话和辩论；4. 在自己的本职工作中运用一个具有良好科学素养的人所应有的知识、认识和各种技能，因而能提高自己的经济生产效率。美国人认为他们设定的这些目标勾画出来的是具有高度科学素养的社会的一个大致轮廓。美国人的目标有他们的特色，但其中不乏值得我们借鉴和参考之处。

虽然中国的教育改革呼声甚高，也有了像新课标制订和新课标教材的编写使用这样一些具体的措施，包括在这些措施背后所蕴含的诸如沟通两种文化等观念的普及，但在现行的体制下，现实地讲，仅仅依靠学校教育中体制化的科学类课程教育，还是很难达到前面提到的那些目标的。因为我们虽然现在强调素质教育，但毕竟不可能在很短的时间内彻底摆脱应试教育的传统，也由于许多其他条件和因素的限制，在学校体制化的、正规教育的有限课时内，也难以容纳过多的但对于理解科学、认识科学却是十分重要的内容。

与此同时，在与学校的正规教育相对应的、传统中被称为“科普”的领域，长期以来主要的工作大多属于非正规教育的范畴。在这个领域中，从思想内容、传播理念，到具体形式和内容，近些年来也有了相当迅速的发展。其中，国内科普的发展也受到了像国外的“公众理解科学”等领域的工作的影响，受到了来自像科学哲学、科学史、科学社会学等对科学进行人文研究的领域中的工作的影响。这些发展，与正规基础科学教育中的趋势是大致相同的，但又比传统的正规教育更加灵活，能够更及时地汲取来自对于科学的人文研究前沿的一些新成果、新观念。

如果能够把更靠近传统的、正规的基础科学教育的长处，与以非学校正规教育为主的科普（或称“公众理解科学”、“科学文化传播”或干

总 序

ZONGXU

绝妙的错误

脆简称“科学传播”)教育的优势相结合,显然对于学生科学素养的培养与提高是大有益处的。这也正是我们编辑这套《新科学读本》的意义之所在。

说到“新科学”的概念,其实早就有人用过。其中最有名者,莫过于哲学家维柯的经典名著《新科学》,但维柯是在将历史、语言学、哲学都包括在内的非常广义的意义上使用“科学”的概念的。我们还可以注意到,20世纪上半叶,美国著名科学史家、当代科学史学科的奠基者萨顿,曾大力地倡导一种将科学与人文结合起来的人文主义,或者用他的说法,即科学的人文主义,他也将之称为“新人文主义”。类似地,在我们这里,我们使用“新科学”来命名这套读本,也是努力将长期以来处于严重分裂状态中的科学与人文相结合,力图在介绍传统的具体科学知识的同时,将更多的与科学知识相关的人文背景、社会环境、思想文化等“外部”因素结合进来,以一种人文立场来观察和了解科学。这与前面所讲的国际潮流和国内教育改革趋势也是一致的。

近些年来,国内出版了许多有关上述内容的书籍和刊物,其中不乏精品,但由于这些精品散见在大量不同类型的书籍和报刊中,不利于普通读者在有限的时间内最有效率地阅读,而且考虑到面向在校学生(当然此套书的读者对象绝非仅限于在校学生,它的潜在读者范围应该大得多),我们从大量的书籍报刊中,选出了这套读本的内容。

在《聆听大自然的呼吸》《生命的颜色》《地球还会转多久》《科学家不能做什么》这几卷中,除了有关科学知识、科学的方法、科学家的责任、科学与非科学方面的内容外,也经常从一种相对广义的层面来理解科学,甚至包含了一部分民俗、风物、游记、科学文艺等内容。在这几卷中,博物学是一个非常突出的主题,这既是对于长期以来正在逐



总序

ZONGXU

新科学读本

珍藏版

渐丧失中的与数理实验传统不同的博物传统的一种恢复和强调，也更适合孩子们拓展眼界、关注自然的需要。

在《世上没有傻问题》《智慧的种子》《绝妙的错误》《科学是美丽的》这几卷中，编者强调的是，选择那些有利于让学生理解知识的创造过程，强调充满好奇心的思维，传达科学家们是如何在从事科学研究中动态地思考的文章，以避免学生在学习中产生把书本上静态的知识当做唯一的科学知识的误区，让学生能够理解何为“智慧”、何为“成功”、何为“成就”、何为“有意义的生活”。在选文上更为注重理性思考，关注科学与其他领域，特别是科学与社会的复杂关系，力图让孩子们更为整体、更为全面地理解科学。

当然，这里所注重的，并不是要求学生读懂每一句话、每一个字，并不要求学生在阅读之后“记住”多少具体知识。许多问题也不存在唯一“正确”的答案。最重要的，是让学生通过阅读去独立地思考，在独立思考的基础上形成自己对于科学的理解。

清华大学教授 刻 兵



目 录

CONTENTS

一 “深蓝”的微笑 | 1

科学的价值 / [美] 费恩曼 | 3

阿拉事件：化学与民主 / [美] 霍夫曼 | 12

“深蓝”的胜利意味着什么 / [美] 戴 森 | 16

二 绝妙的错误 | 21

你这个幸运的家伙 / [英] 道金斯 | 23

感知的奥秘 / [奥地利] 薛定谔 | 32

绝妙的错误 / [美] 托马斯 | 39

荒野、农田和园子 / [美] 波 伦 | 42

喀拉喀托火山爆发之后 / [美] 威尔逊 | 47

三 可口可乐之谜 | 61

化学家 / [美] 霍夫曼 托伦斯 | 63

赞美合成 / [美] 霍夫曼 | 69

阿甘尼喷泉 / [美] 霍夫曼 | 75

周期表 / [美] 霍夫曼 托伦斯 | 80

可口可乐之谜 / [英] 埃姆斯利 | 83



目 录

CONTENTS

新科学读本

珍藏版

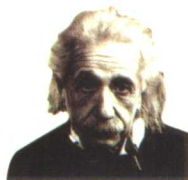
四 在沙漠与星空之间 | 93

- 自然 / [美] 爱默生 | 95
村子 / [美] 梭 罗 | 100
乡野 / [美] 李奥帕德 | 107
荒石园 / [法] 法布尔 | 111
在沙漠与星空之间 / [法] 圣埃克苏佩里 | 122



五 爱因斯坦的“口味” | 135

- 悼念玛丽·居里 / [美] 爱因斯坦 | 137
镭的母亲 / [美] 麦隆内夫人 | 139
爱因斯坦之死 / [美] 伯恩斯坦 | 150
爱因斯坦的“口味” / [英] 米 勒 | 154
达尔文的忧虑 / [英] 达尔文 | 157
一位播种希望和欢乐的老人 / [法] 吉 诺 | 160



六 绿化银河 | 173

- 想象与变革 / [英] 霍 金 | 175
漂泊者 / [美] 萨 根 | 187
在太空安家 / [美] 里吉斯 | 196
绿化银河 / [美] 戴 森 | 201
十万年前与十万年后 / [美] 戴 森 | 209



Chapter 1

一 “深蓝” 的微笑

科学的价值 / [美] 费恩曼

阿拉事件：化学与民主 / [美] 霍夫曼

“深蓝”的胜利意味着什么 / [美] 戴森





LE PENSEUR
DE RODIN
OFFERT

科学的价值

[美] 费恩曼

开篇语

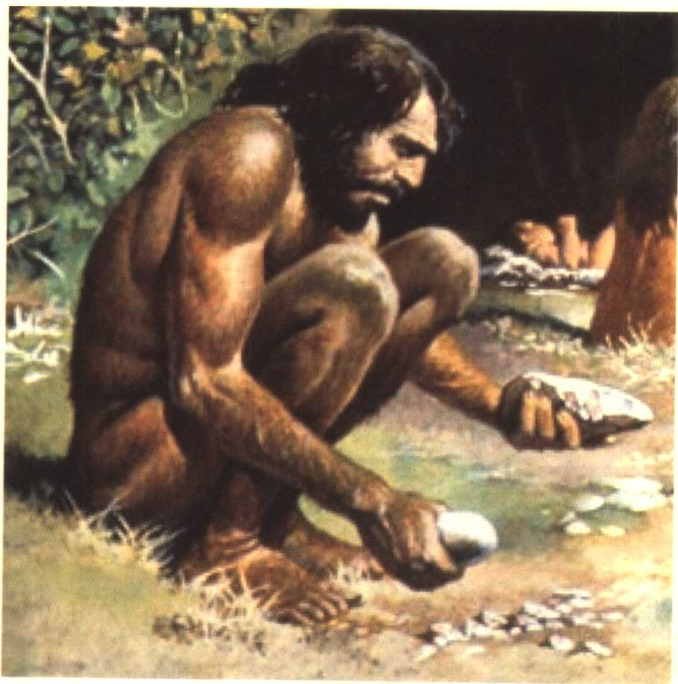
当我年轻的时候，我认为科学会有利于每个人。科学显然很有用，也是很有益的。在第二次世界大战中，我参与了原子弹的制造工作。科学的发展导致了原子弹的产生，这显然是一个具有极其严肃意味的事件：它代表着对人类的毁灭。

战后，我对原子弹忧心忡忡，既不知未来会怎样，也更不敢肯定人类一定会延存。自然地，一个问题会这样被提出：科学是不是包含着邪恶的成分？

这个问题也可以这样来问：当我们看到科学也可以带来灾难时，那么我如此热爱，并且毕生孜孜为之以科学事业的价值究竟何在？这是我无法回避的问题。

这篇“科学的价值”，你们可以把它看成是我在探索这个问题时的所思所悟。

时常，人们对我提出科学家应该多多关心社会问题，特别是要考虑科学对于社会的影响。人们似乎相当普遍地认为，只要科学家们对于错综复杂的社会问题加以关注，而不是成天钻



▲原始人类通过敲打的方式制造石器。

在枝尾末节的科学研究之中，那么巨大的成功就会自然到来。

我以为，我们科学家是很关注这些社会问题的，只不过我们不是把它们当作自己的全职而已。其原因是对于这些比科学研究复杂千百倍的社会问题，我们也是百思不得其解，绝无灵丹妙药。

我认为当科学家思考非科学问题时，他和所有的人一样无知；当他对非科学问题发表见解时，他和所有的门外汉一样幼稚。今天我的讲演“科学的价值”所针对的并不是一个科学课题，而是价值评判；这样看来，我下面将要讲的大概也是粗浅不堪的了。

科学的价值的第一点是众所周知的。科学知识使人们能制造许多产品、做许多事业。当然，当人们运用科学做了善事的时候，功劳不仅归于科学本身，而且也归于指导着我们的道德选择。科学知识给予人们能力去行善，也可以作恶，它本身可并没有附带着使用说明。这种能力显然是有价值的，尽管好坏决定于如何使用它。

在一次去夏威夷的路途中，我学会了一种方法来表达上述问题——一个佛祠的住持向游客们谈及佛学，最后他说他的临别赠言将使游客们永不忘却（我是真的从未忘却）。这赠言是佛经中的一句箴语：“每个人都掌握着一把开启天堂之门的钥匙，这把钥匙也同样能打开地狱之门。”

如此说来，开启天堂之门的钥匙又有什么价值呢？如果我们没有办法分辨一扇门是通向天堂还是地狱，那么手中的钥匙可是个危险的玩意儿。

可是这钥匙又确实有它的价值——没有它，我们无法开启天堂之门；没有它，我们即使明辨了天堂与地狱，也还是束手无策。这样推论下来，尽管科学知识可能被误

① 科学的另一个价值是提供智慧与思辨的享受。



用以导致灾难，它的这种产生巨大影响的能力本身是一种价值。

科学的另一个价值是提供智慧与思辨的享受。这种享受在一些人可以从阅读、学习、思考中得到，而在另一些人则要通过真正的深入研究方能满足。这种智慧思辨享受的重要性往往被人们忽视，特别是那些喋喋不休地教导我们科学家要承担社会责任的先生们。

我当然不是说个人的智慧思辨中的享受是科学的全部价值所在。不过，如果我们社会进步的最终目标正是为了让各种人能享受他想做的事，那么科学家们思辨求知的享受也就和其他事具有同等的重要性了。

另外一个不容低估的科学价值是它改变了人们对世界的概念。由于科学的发展，我们今天可以想象无穷奇妙的东西，比诗人和梦想者的想象丰富离奇千万倍。自然的想象和多姿比人类要高明得多。比如吧，诗人想象巨大的海龟驮着大象到海里旅行；而科学给了我们一幅图画——天宇中一个巨大的球在旋转；在它的表面，人们被神奇的引力吸住，并附着它一起旋转。

我常常想这些奇妙的东西，这些从前人们根本不可想象，而如今科学知识使我们可以想象的东西。

曾经，我站在海边的沙滩上，陷入了这样的深思：

潮起潮落
无法计数的分子
各自孤独地运行
相距遥远却又息息相关
泛起和谐的白浪
旷代久远
在尚无生物的上古
眼睛还未出现
年复一年 惊涛拍岸
如今为了谁，
为了什么？
在一个死寂的星球



原子弹爆炸

没有为之欣悦的生命
永无休止
骄阳弥散着能量
射向无垠的宇宙
掀动着大海的波浪
大洋深处
分子重复不变
忽然，萌生新的组合
它们会复制自身
由此演出了全新的一幕
愈变愈大
愈变愈复杂
生物，DNA，蛋白质
它们的舞蹈愈加神奇
跃出海洋





走向陆地
 站立着
 具有认知力的原子
 具有好奇心的物质
 凭海向洋
 一个好奇者在好奇
 我——
 一个原子的宇宙
 一个宇宙中的原子

这样的激动、惊叹和神秘，在我们研究问题时一次又一次地出现。知识的进步总是带来更深、更美妙的神秘，吸引着我们去更深一层地探索。有时探索的结果令人失望，可这又有什么关系。我们总是兴致勃勃而自信地深钻下去，发现无法想象的奇妙和随之而来的更深

绝妙的错误

更美妙的神秘。这难道不是最激动人心的探索么！

诚然，没有过科学研究经历的人大概不会有这种近似宗教的感受。诗人不会写它，艺术家也无法描述这种奇妙的感受。我很是不解——难道他们都不为我们所发现的宇宙所激动吗？歌唱家现在还不会歌唱科学带来的神奇美妙。科学对于人们来说还是在讲课中接受的，而不是在诗与歌之中。这说明我们还没有进入一个科学的时代。

这种沉默无歌的原因之一，大概是人们必须懂得如何读这种音乐的乐谱才能歌唱。比如，一篇科学论文说，“鼠的脑中放射标记的磷在两周中减了一半”。这是什么意思呢？

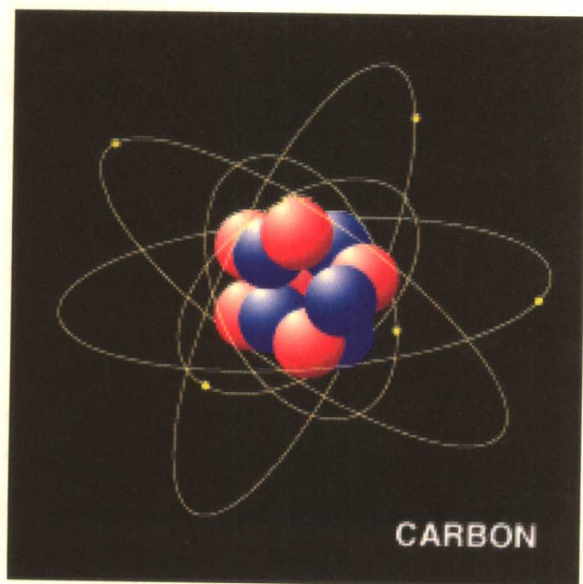
它的意思是鼠脑（你、我的脑子也没什么差别）中的磷有一半已经不是两周前的原子了，它们已被替换了。那么我要问：“究竟什么是载有意识的分子呢？子虚乌有么？”这些全新的分子能承载一年前在我脑中的记忆，可当时发生记忆的分子却早已被置换了！这个发现就像是说我这个体仅仅是一个舞蹈的编排。分子们进入我的大脑，跳了一场舞就离开了；新的分子又进来，

还是跳和昨天一模一样的舞蹈——它们能记住！

有时我们会从报纸上念到这样的话：“科学家认为这项发现对于治疗肿瘤是十分重要的……”看，这报道只注重那项发现有什么可利用之处，而完全丢开了它本身的意义。而实际上它是多么奇妙啊！偶尔，小孩子反倒会意识到那些意义；此时，一个科学家的苗子出现了。如果当他们上大学时我们才教他们这些，那就太晚了。我们必须从孩童教起。

现在，我来谈谈科学的第三个价值——它稍稍有些间接，不过并不牵强。科学家们成天经历的就是无知、疑惑、不确定，这种经历是及其重要的。当科学家不知道答案时，他是无知的；当他心中大概有了猜测时，他是不确定的；即便他蛮有把握时，他也会永远留下质疑的余地。承认自己的无知，留下质疑的余地，这两者对于任何发展都必不可少。科学知识本身是一个具有不同层次可信度的集合体：有的根本不确定，有的比较确定，但没有什么是完全确定的。

科学家们对上述情形习以为常，他们自然地由于不确定而质疑，而且承认自己无知。但是我认为大多数人并不明白这一点。在历史上科学与专制权威进行了反复的斗争才渐渐赢得了我们质疑的自由。那是一场多么艰辛、旷日持久的战斗啊！它终于使我们可以提问、可以质疑、可以不确定。我们绝不应该忘记历史，以致丢失千辛万苦争来的自由。这，是我们科学家对社会的责任。



碳原子模型