



小学生素质教育丛书

自然科学大世界

上

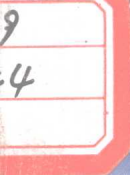
咸立亭 主编
林铄桂 著

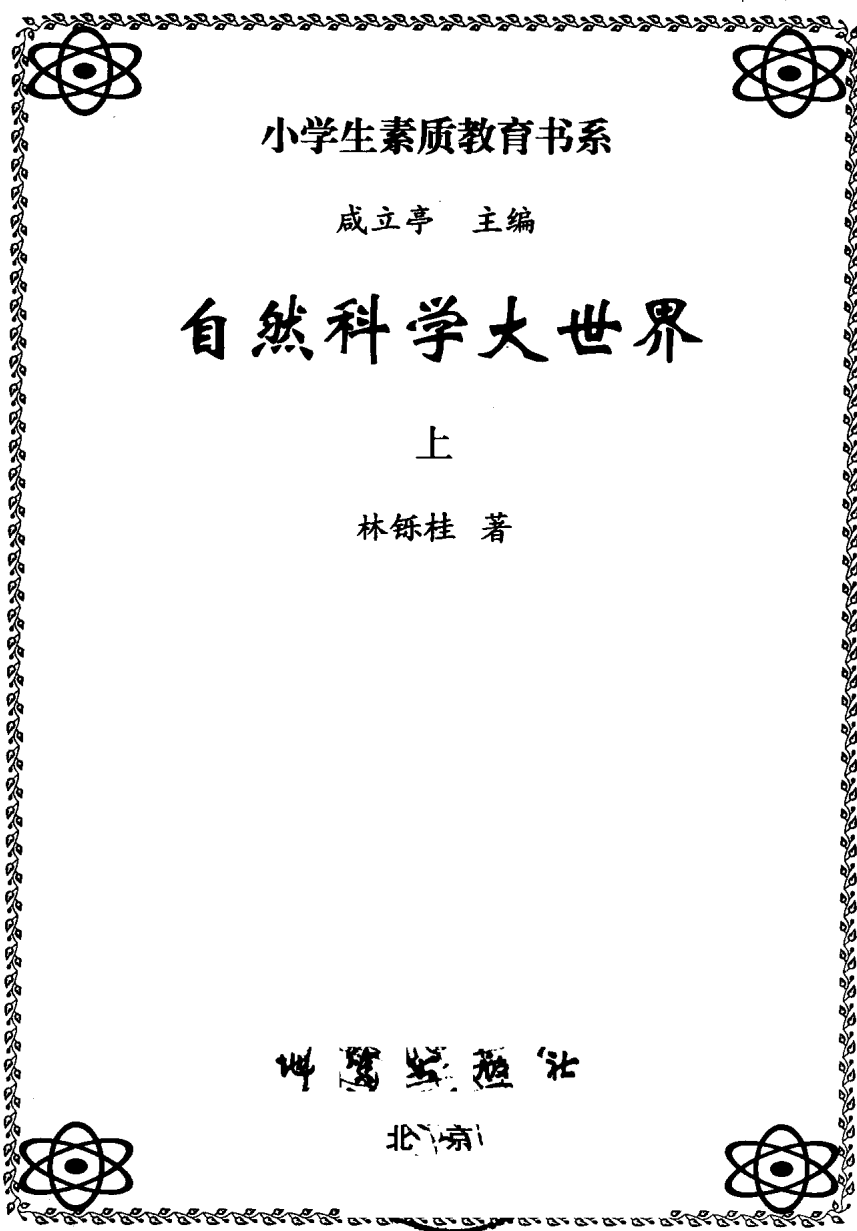


大红鹰图书室
浙江宁波卷烟厂捐赠



地质出版社





小学生素质教育书系

成立亭 主编

自然科学大世界

上

林铄桂 著

中国少年儿童出版社

北京

内 容 简 介

小学生们对像魔方一样神奇的大自然总有许多许多的疑问：为什么地球会悬在空中？为什么地球上会有生命？这个世界是谁创造的？宇宙有开始有结束吗？这种质疑和探索正是科学精神的本质。本书以科学家们生动感人的故事为导引，系统介绍了自然科学的发展过程，深入浅出地概括了数学、物理学、化学、天文学、地学和生物学这些基础学科的丰富内容。全书图文并茂，故事引人入胜，论述通俗易懂，可使小学生们对自然科学有一个全面概括的了解，为中学的进一步学习打下良好的基础。本书是小学生提高科技素质的良好读物。

图书在版编目（CIP）数据

自然科学大世界/林铄桂著. -北京：地质出版社，2000.6
(小学生素质教育书系/咸立亭主编)

ISBN 7-116-03000-X

I. 自… II. 林… III. 自然科学-小学-课外读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 08396 号

地质出版社出版发行

（100083 北京海淀区学院路 29 号）

责任编辑：叶 丹 白 铁

*

北京朝阳区小红门印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本：850×1168 $1/32$ 印张：6.625 字数：112000

2000 年 6 月北京第一版·2000 年 6 月北京第一次印刷

印数：1—5000 上下 2 册 每册定价：3.80 元

ISBN 7-116-03000-X

G·324

（凡购买地质出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，
本社发行处负责调换）

《小学生素质教育书系》编辑委员会

主 编：咸立亭

副主编：曾德华 林铄桂 彭运锋

编 委：咸立亭 曾德华 林铄桂

彭运锋 俞国良 陈先乐

于春林 袁志芳

序

世纪之交，科学技术迅猛发展，国际竞争日趋激烈，社会的信息化、经济的全球化使创新精神与创造能力已成为影响民族生存状况的要素。21世纪，世界各国、各地区的竞争，归根结底是人才的竞争。因此，培养学生创新精神，全面提高学生素质和综合能力，已成为我国基础教育的当务之急。

过去，学校教育以学科教学为核心，片面追求升学率，忽视了素质教育的多维性、充分性和全面性，人为地造成了学生的片面发展和智能失衡，甚至无法达到一个合格公民应具备的素质要求，从而影响了整个民族素质的提高。因此，学校从应试教育转向素质教育已势在必行。

教育转型的第一步，是减轻小学生过重的课业负担，使他们有更多的时间和空间，自主、多样、持续地发展。全社会都应该关心下一代的健康成长，出版部门更有责任组织、编写、出版符合小学生年龄特点，内容科学、全面、实用的“学余课后综合开发”类教育读物，为素质教育服务。基于此，地质出版社推出了这套《小学生素质教育书系》。书系的指导思想是以学生的全

面发展为出发点，以人与自身、人与社会、人与自然的关系等综合性的知识为内容，以智力开发和非智力（情感）因素培养为主线，以学会思维和学会创造为核心，以提高学生基本素质为目标。

本书系第一辑共有7种，其主要内容如下：

《做人与成才》 以娓娓道来的小故事形式使学生了解和懂得人在社会中的行为规范，包括自理、自律、自强、自尊、勤奋、俭朴等内容，并使学生的道德认识升华为道德信念和道德理想，从而转化为道德行为，学会做人，这是成才的根基。

《健康心理四季》 以打开学生心结为目的，生动活泼地对学生的学习心理、人际交往和自我调适等方面进行良好的引导，使学生心理健康，人格完善，并能够从容地面对日趋激烈的市场竞争和压力。

《创造不是梦》 以培养学生创新精神和创造性思维训练为主，进一步指导学生如何创造性地学习语文和数学，从而开发少年学生中蕴藏的创新精神和无限的创造力。

《自然科学大世界》 以自然科学的发展为主线，通俗生动地介绍了科学家们的科学精神和科学探索之路，以及数学、物理学、化学、天文学、地学和生物学的发展概貌，为学生们提供了一个完整广博的科学知识背景，为他们进入中学学习打下良好的基础。

《可爱的中国》 将中国的地理、历史和文化系统

结合起来，向学生们展示了一个完整立体的祖国形象，使他们有机地了解祖国，了解自己的民族文化背景，从而增进对祖国的感情。

《地球家园》 将人类的生存环境状况告诉学生，培养他们的环境道德情感和行为，引导他们对人与自然关系的思考。

《美的魅力》 注重培养学生们健康的审美情趣和艺术素质，使他们对自然美、社会美、艺术美、科学美具有一定的感受力、想象力、判断力和创造力，成为既能创造人类文明，又能度过幸福人生的一代新人。

《小学生素质教育书系》由北京师范大学、中央教科所有关专家、学者，小学特级教师、高级教师，北京基教所优秀教研员，以及中央电视台、有关学科的理论工作者和实际工作者等精心编写而成，风格以文字为主，兼顾图文并茂，具有科学性、智趣性、实用性、权威性和综合性，生动活泼，富于现代感，是对课堂教育不足的必要补充，是学生们学余课后的良好读物。

杨志

2000年5月26日

目 录

引言	1
一、自然科学的起源	2
1. 神话式的自然观	2
2. 人类文明的源头	3
3. 自然科学的起源	5
二、数学世界	6
(一) 数学的诞生	6
(二) 记数法的变迁	8
(三) 计算工具的演化	11
(四) 早期数学的发展	15
1. 引进东方几何学的第一位西方学者	15
2. 毕达哥拉斯学派	17
3. 柏拉图学园	21
4. 数学的春天	22
5. 我国古代数学的发展	27
(五) 数学大观	30
1. 笛卡儿与直角坐标系	30
2. 微积分学的诞生	33
3. 数论攻坚战	35
4. 奇怪的悖论	37
5. 有趣的拓扑	43

6. 数学与电子计算机	49
(六) 数学的意义	51
1. 数学的分类	51
2. 数学的意义	52
三、物理学世界	55
(一) 物理学的形成与发展	55
1. 古代物理学巨匠	55
2. 真空问题	57
3. 磁力的发现	59
4. 电力的发现	60
5. 电磁感应问题	63
(二) 经典物理学的建立	66
1. 近代物理学之父	66
2. 牛顿力学的建立	69
3. 光电磁学的统一	73
(三) 现代物理学的诞生	74
1. 经典物理学上空的乌云	74
2. 爱因斯坦与相对论	76
3. 量子力学的建立	83
4. 物理学世界：从微粒子到宇宙的边界	85
四、化学世界	86
(一) 化学的诞生	86
(二) 化学革命	88
1. 燃素理论	88
2. 气体的发现	88

3. 拉瓦锡的故事	90
(三) 化学的发展	96
1. 道尔顿与原子论	96
2. 居里夫人与放射化学	99
3. 现代化学大观	103
五、天文学世界	105
(一) 古代天文学工作	105
1. 历法工作	105
2. 古天文观测	107
(二) 天文学革命	113
1. 古代宇宙观	113
2. 哥白尼与日心说	115
3. 布鲁诺：烈火中永生	119
4. 地球就是转的	120
(三) 天文学的发展	126
1. 第谷：杰出的天文观测家	126
2. 开普勒：为行星立法	128
3. 天体力学的威力	130
4. 天体物理学	133
(四) 天文学总观	136
六、地学世界	142
(一) 人类对地球的认识	142
1. 古代关于地球的神话传说	142
2. 地球是圆还是方	143
3. 发现新大陆	145

(二) 地质学的形成	149
1. 古代地学知识	149
2. 地质学的形成	150
(三) 地质学的发展	154
1. 灾变说与渐变说之争	154
2. 地学革命	156
(四) 地质学大观	161
七、生物学世界	164
(一) 古代生物学知识	164
(二) 近代生命科学的形成	167
1. 维萨留斯与《人体结构》	167
2. 血液循环的发现	168
(三) 生物学的发展	173
1. 生物分类学的建立	173
2. 进化思想的萌芽	178
3. 达尔文与生物进化论	180
(四) 现代生物学概观	185
八、关于科学与人类的话题	188
参考文献	192

引 言

同学们，你们对于这个世界是否怀有许多疑问：火是由什么组成的？水是由什么组成的？为什么月亮老是绕着地球转？为什么地球在转而自己却感觉不到？为什么地球会悬在空中？为什么地球上会有生命？

这种质疑和探索精神很可贵。要知道，我们人类就是在这种质疑和探索精神的驱使下一步步地从愚昧走向文明，从无知走向成熟的。这种质疑和探索精神其实就是科学精神的本质。

其实，我们人类在宇宙中就像沧海一粟，科学家们也有许许多多没有得到解答的问题：这个世界是谁创造的？宇宙有开始有结束吗？是先有鸡还是先有蛋？我们从何处来到何处去……

带着这些疑问，一代又一代的科学家们不懈地追求真理，探索自然，他们用创造的智慧 and 理性的光辉建造起一个自然科学的大世界，通过对数学、物理学、化学、天文学、地学和生物学等许多学科的研究和应用，使自己从宇宙中平常渺小的一分子发展成为日益聪明能干的居民。也许你们能从科学家们留下的脚印上获得启示和鼓舞，也许你们在不远的将来就会把科学的事业推向更广阔的天地。真的，站在巨人的肩膀上，你们会看得更高、更远。开卷有益，让我们一起翻开人类的自然科学发展史，这里有你们想要知道的答案。

一、自然科学的起源

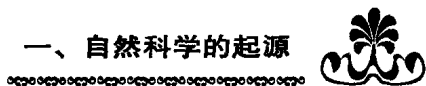
1. 神话式的自然观

人类的早期就好像一个人的幼儿时期一样，对客观世界的认识是模糊的。远古时候人类因为不了解自然，所以对自然充满了神秘感和恐惧感，人在自然面前只有听从摆布的命运，因此，自然界被赋予神话色彩，自然现象被神话为神的行为，那时候人类只有神话式的自然观。

希腊神话中说，在开天辟地之前，宇宙是一片混沌，后来从混沌之中出现大地，这便是地神该娅。接着在大地的底层出现黑暗，大地的上面出现黑夜，黑暗和黑夜结合产生光明和白昼，地神该娅又生出天空，地神和天神结合生出十二个巨神，十二个巨神又陆续生出日、月、星辰等许多神。

到了中世纪，宗教式的世界观在西方占据着统治地位。“创世记”就是写在《圣经》中的关于上帝创造世界的教义。它说：

原始世界本是一片混沌幽暗，神的灵运行在渊面上，神说：“要有光。”于是就出现了光，神把光叫做



昼，把暗叫做夜。这是第一天。神又说：“要有空气。”于是造出空气，把世界分为上、下两界，神把空气叫做天。这是第二天。神又说：“天下的水要聚在一起，使旱地露出来。”于是就产生了陆地和海洋。神并使土地长出青草、菜蔬和树木。这是第三天。第四天，神造了太阳、月亮和众星摆列在天空中。第五天，神造出鱼和水中各种生命以及空中的飞鸟。第六天，神造出陆地上的各种动物，最后，神仿照自己的形象造出了人。第七天，天地万物都造齐了，神就休息了。

我们的祖先是朴实的农业民族，勤勉踏实，富于吃苦耐劳精神。因此，中国的许多神话都叙述先祖创业的故事。比如：盘古开天辟地造世界；天缺一角，女娲(wā)补天；天空中有9个太阳，照得大地铄(shuò)石流金，寸草不生，勇敢的后羿射掉8个太阳，留下一个在空中；燧人氏钻木取火；有巢氏构木为巢；神农氏遍尝百草；等等。中国神话中的神往往就是人间的英雄。

世界上各地区各民族都有自己的神话故事，不同的神话故事反映出不同的地域和民族有着不同的思维方式。

2. 人类文明的源头

东方四大古老文明是人类文明的源头。

在距今 5500 年前，埃及人就发明了图形文字，后



来发展成为简略的象形文字。

他们创造了人类历史上最早的太阳历。在 6000 年前，埃及人就已经把一年确定为 365 天。他们还懂得加、减、乘、除四则运算和初级几何计算。由于宗教上的需要，埃及人要把死尸制成木乃伊，因此他们的医学知识也比较发达。古埃及文明中最著名的是金字塔。它们由几百万块大石头叠垒而成，每块石头都经过精工磨平，堆叠后缝隙严密，连小刀也插不进去，石头全部磨成正方体，四面分别面向东西南北四个方向，整个外形呈角锥体，像个“金”字，所以叫做“金字塔”。至今人们也没有弄明白在当时极其简陋的生产力条件下，古埃及人是怎样建造起金字塔的。

另一个古文明发源于幼发拉底河和底格里斯河流域，又称两河流域，在今天的伊拉克境内，称为美索不达米亚。苏美尔人、巴比伦人、亚述人和新巴比伦人共同创造了美索不达米亚文明，有时人们也把它叫做巴比伦文明。美索不达米亚很早就发展了农业。在 5500 年前，苏美尔人就发明了象形文字，后来发展为楔形文字。

在 6000 年前，苏美尔人就发明了阴历历法，以月亮的盈亏现象作为计时标准。此外，他们还编制了日月运行表。定出的黄道十二宫的符合一直沿用至今。巴比伦的代数学也比较发达，能解一元二次方程。更值得一提的是，他们最早发明了冶铁术。



古代印度则以宗教和医学校较为发达。公元 5 世纪，印度数学家创造了零的概念和符号。

我们中国也是世界上最古老的文明发源地之一。我们的祖先在七八千年前就开始了农业耕作，并从长期的生产实践中发展了农学、中医药学、天文学、数学四大学科，以及陶瓷、丝织和建筑三大技术。闻名遐尔的四大发明，造纸术、活字印刷术、火药、指南针，更是对世界近代科学的诞生起了重要的推动作用。

3. 自然科学的起源

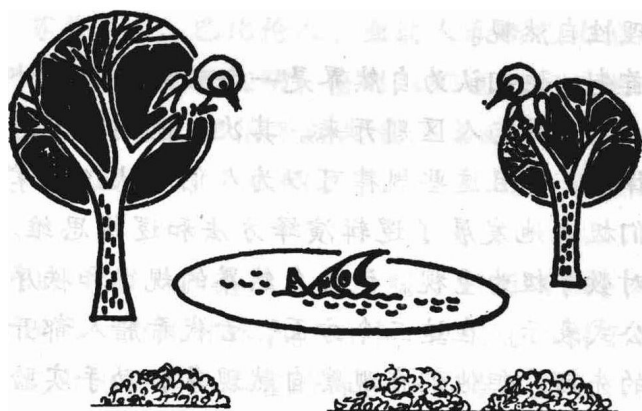
古代希腊人崇尚理性和智慧，对求知有一种异乎寻常的热忱，因而发展了高度发达的思维技巧，他们在吸取了东方文明营养的基础上，试图超越具体、个别的现象，达到对自然界的普遍认识。因而逐渐形成了独具特色的理性自然观。

首先，他们认为自然界是一个独立于人之外的整体系统，将自然与人区别开来。其次，他们认为自然界是有规律的，并且这些规律可以为人们所认识和掌握，因而他们极大地发展了逻辑演绎方法和逻辑思维。第三，他们对数学极为重视，认为自然界的规律和秩序可以用数学公式表示。在这三个方面，古代希腊人都开了科学精神的先河。但他们在观察自然现象和动手实验方面有些欠缺。

二、数学世界

(一) 数学的诞生

数学的基础——算术起源于早期人类社会以物换物的贸易活动。人们在进行这些贸易活动时，必须计算各自货物的数目以确定交换是否合理。这时的计数是与具体物体分不开的，比如屈指计算，或用一堆小石子计算，英文“计算”一词就来自拉丁文“calculus”，意思是“小石子”。



1 堆橄榄加 2 堆橄榄，等于 3 堆橄榄