

科学之谜

课本上学不到的知识

DE ZHI SHI

XUE BU DAO

KOE BEN SHANG

北京未来新世纪教育科学研究所 / 编

covery 系列丛书 以展
自然的神奇为主，对开阔广大
年朋友的视野和培养科学的精
着重要的参考价值。

399

远 方 出 版 社

课本上学不到的知识

科学之谜

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:波 波

课本上学不到的知识

科学之謎

编 者	北京未来新世纪教育科学研究所
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
字 数	4200 千
印 张	800
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-116-5/G·56
总 定 价	2000.00 元(共 80 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前言

一个国家，一个民族的文明程度，发达程度，往往与文化教育成正比。建设有中国特色的社会主义，需要一大批高素质的各类人才。发展教育事业，把教育事业放到突出的战略地位，切实提高全民族的科学文化素质，为科技的发展、经济的振兴、社会的进步，培养合格的人才，是我国面临的重大而迫切的任务，也是我们中华民族自立于世界民族之林的首要问题。

教育是培养人的活动，现代教育是以现代生产和现代生活方式为基础，以现代科技和现代文化为背景，坚持与生产劳动相结合，以培养自主性发展的个人为目的的教育。现代社会发展需要现代教育培养的人必须具有创新精神和创新能力。当前，我们的教育理论和教育实践存在着种种弊端，其中之一是在培

养人的过程中轻视了教育主体的自主性发展,表现为实行整齐划一的模式化的教育,只重视知识的掌握,忽视创新精神、创新能力和个性发展的培养,造成学生被动地学习,动手与实践能力差,参与意识和参与能力不强等。自主学习是以教育主体自主性发展作为教育改革的起点和依据,对现行教育中不合理的观念、思维方式和行为方式进行根本性改造,力图实现教育理论和教育观念的变革。

《课本上学不到的知识》这套丛书以国家教育部关于开展素质教育的相关文件为指导,结合近几年尤其是2000年以来的最新科研成果,是一套专门为广大中小学生朋友们准备的开展自主性学习的课外读物。因编者水平有限,不足之处,敬请斧正。

编者

目 录

- 1 什么是科学的研究方法? 1
- 2 你认为谁是迄今最伟大的科学家? 4
- 3 科学家们为什么时常会提出同样的理论? 7
- 4 戈德尔证明是否说明真理是不可得知的? 9
- 5 普通数和二进制数有什么区别?
它们各有什么优点? 12
- 6 什么是虚数? 15
- 7 什么是素数? 数学家为什么
对它感兴趣? 18
- 8 不可抗拒的力遇到不能运动的
物体的新情况? 21
- 9 宇宙中到底有多少粒子? 24
- 10 宇宙中的物质是从哪里来的?
宇宙外面又是什么东西呢? 27
- 11 为什么人们说“宇宙空间的低温”?
一个空虚的宇宙空间怎么会有温度呢? 30

12	什么是宇宙尘？它们是从哪里来的？	33
13	什么是脉冲星？	36
14	有人说中子星上每一立方厘米的物质重达 十亿多吨，这怎么可能呢？	39
15	什么是黑洞？	42
16	恒星的温度能达到多少度？	45
17	一颗恒星上，聚变反应进行到什么程度？ ...	48
18	所有恒星所发出的全部能量都 到哪里去了？	51
19	什么是太阳风？	54
20	太阳还能使地球上的生命维持多久？	56
21	太阳黑子为什么又是黑的呢？	58
22	为什么所有行星的轨道都近似 地位于一个平面上？	61
23	冥王星与其他各行星有什么不同？	63
24	彗星为什么有尾巴？	66
25	为什么月球总是以固定的 一面对着地球？	68
26	在月球上发现的“质集”现象 是怎么回事？	70
27	先后六次登上月球，发现了什么？	73

28	火星上有生命吗?	76
29	如果火星上存在着简单生命	79
30	海洋是怎样形成的?	82
31	海洋是不是越变越咸?	84
32	海洋里真的有金子吗?	86
33	如果冰冠融化了,将会发生什么情况?	88
34	供我们呼吸的空气是从哪里来的?	90
35	什么是温室效应?	92
36	行星探测器在飞越行星上空后会怎样?	94
37	它们会飞到哪里去?	96
38	地球将会有怎样的归宿?	98
39	什么是理论物理学家? 他们都干些什么?	100
40	时间是确实存在的东西吗?	103
41	时间的最小可能单位是什么?	105
42	“第四维”是什么?	108
43	“弯曲空间”是什么意思?	111
44	“力场”和“超空间”,是些什么东西?	114
45	什么是“反引力”? 怎样才能研究它?	117
46	什么是引力的速度?	119
47	“统一场论”是什么?	119

47	爱因斯坦的相对论是什么？	121
48	为什么物质的行进速度 不能快于光速？ I	124
49	为什么物质的行进速度 不能快于光速？ II	127
50	怎么了解光呢？	130
51	快子是什么呢？	133
52	有可能实现无限大的速度吗？	136
53	海森堡的测不准原理是怎么回事？	139
54	宇称是什么？	142
55	同位素的半衰期是它的总寿命吗？	145
56	新的亚原子粒子有什么重要性呢？	148
57	夸克是什么东西？	150
58	质子与夸克的讨论质量？	153
59	能量可以转化成物质吗？	155
60	反粒子会产生反能量吗？	157
61	宇宙线与中微子的性质有什么不同？	159
62	宇宙线对于人有多大的危险性？	161
63	中微子是物质还是能量？	164
64	气泡室是怎样工作的？	167
65	增殖反应堆是什么东西？	170

66	氢如何才能进行聚变反应呢？	172
67	电子显微镜是怎样工作的？	175
68	熵是什么？	178
69	宇宙是在不断衰亡吗？	180
70	熵和秩序之间有什么关系？	183
71	熵和时间之间有什么关系？	185
72	宇宙开始时是怎样兴起的？	188
73	用来“观看”东西的波有哪些呢？	191
74	为什么物质不按照光谱的 顺序变成“青热”呢？	193
75	什么是偏振光？	196
76	光能够对物质施加力吗？	199
77	红光通过棱镜和衍射光栅的差别？	202
78	当两道光束互相干涉并产生暗区时， 能量发生了什么变化？	204
79	什么是科里奥利效应？	206
80	声音有自相矛盾吗？	208
81	船下沉时的奇怪现象	210
82	哪些是最活泼的化学元素？	212
83	贵气体的“贵”表现在何处？	214
84	为什么会形成晶体？为什么晶体	

85	总有一定的形状?	216
85	水能够压缩吗?	219
86	什么是金属氢? 氢怎么能成为金属?	221
87	“聚水”是什么? 与 H_2O 有什么不同?	224
88	水冻结时为什么会膨胀?	228
89	什么是燃料电池? 它们在发电上有什么优点?	231
90	什么是维生素? 我们为什么需要维生素?	233
91	生命是怎样开始的?	236
92	有可能形成以硅为基础的生命吗?	239
93	为什么恐龙会灭绝?	241
94	人脑同计算机有什么差别? 计算机能思考吗?	244

1 什么是科学的研究方法？

所谓科学的研究方法，很明显就是科学工作者在从事某项科学发现时所采用的方法。但是，这个过于简单的说明对我们没有多大帮助。能不能对这个问题作出更详细的说明呢？

好吧！我们可以描述一下这个问题的一个理想答案。

(1)在进行科学研究时，应当首先认识到问题的存在。例如，在研究物体的运动时，首先应当注意到物体为什么会像它所发生的那样进行运动，即物体为什么在某种条件下会运动得越来越快(加速运动)，而在另一种条件下则会运行得越来越慢(减速运动)。

(2)要把问题的非本质方面找出来，加以剔除。例如，一个物体的味道对物体的运动是不起任何作用的。

(3)要把你能够找到的、同这个问题有关的全部数据都收集起来。在古代和中世纪，这一点仅仅意味着如实地对自然现象进行敏锐观察。但是进入近代以后，情况就有所不同了，因为人们从那时起已经学会去模仿各种自然现象，也就是说，人们已经能够有意地设计出种种不同的条件来迫使物体按一定的方式运动，以便取得与该问题有关的各种数据。例如，可

以有意地让一些球从一些斜面上滚下来；这样做时，既可以用各种大小不同的球，也可以改变球的表面性质或者改变斜面的倾斜度，等等。这种有意设计出来的情况就是实验，而实验对近代科学起的作用是如此之大，以致人们常常把它称为“实验科学”，以区别于古希腊的科学。

(4)有了这些收集起来的数据，就可以作出某种初步的概括，以便尽可能简明地对它们加以说明，亦即用某种简明扼要的语言或者某种数学关系式来加以概括。这也就是假设或假说。

(5)有了假说以后，你就可以对你以前未打算进行的实验的结果作出推测。下一步，你便可以着手进行这些实验，看看你的假说是否成立。

(6)如果实验获得了预期的结果，那么，你的假说便得到了强有力的事实依据，并可能成为一种理论，甚至成为一条“自然定律”。

当然，任何理论或自然定律都不是最后定论。这一过程会一次又一次地重复下去。新的数据，新的观察和新的实验结果将不断出现，旧的自然定律将不断为更普遍的自然定律所替代，因为这些新的定律不但能说明旧定律所能解释的各种现象，而且还能说明旧定律所不能解释的一些现象。

以上这些是一种理想的科学研究方法。但是在真正的实践中，科学工作者并不需要像做一套柔软体操那样一步一步地进行下去，而且他们通常也不这样做。

比起别的事情来，像直觉、洞察力甚至运气这一类因素常

常更起作用。在整部科学史中充满了这样的例子。有不少科学家仅仅根据很不充分的数据和很少一点实验结果(有时甚至一点实验结果也没有),便突然灵机一动,得出了有用的、合乎事实的论断。这样的论断,如果按部就班地通过上述理论的科学研究方法进行,就可能要用好几年的时间才能得到。

例如,凯库勒就是在邮车上打瞌睡的时候,突然领悟到苯的化学结构的,洛维则在半夜醒来的时候,突然得到了关于神经刺激的化学传导问题的答案,格拉泽却由于无聊地凝视着一杯啤酒,才得到了气泡室的想法。

然而这是不是说,一切都是凭好运气得来的,根本不需要动脑筋去思考呢?不,绝对不是的。这样的“好运气”只有那些具有最好领悟力的人才会碰上,换句话说,有些人之所以会碰上这样的“好运气”,只是因为他们具有十分敏锐的直觉,而这种敏锐的直觉则是依靠他们丰富的经验、深刻的理解力和平时爱动脑筋换来的。

2 你认为谁是迄今最伟大的科学家？

如果我们提出的问题是“谁是第二伟大的科学家”，那就很难回答来。因为至少有十来位科学家可以看作是第二伟大的科学家。例如，爱因斯坦，卢瑟福，玻尔，巴斯德，达尔文，伽利略，麦克斯韦，阿基米得等。

事实上，世界上很可能根本没有第二伟大的科学家。既然有那么多科学家都能如此合适地看作第二伟大的科学家，既然在上面列举的科学家中很难区别出到底谁更伟大，我们只好停止进行这项评选，干脆说他们都是名列前茅的选手。

但是，如果我们所提出的问题是：“谁是最伟大的科学家？”回答这个问题是没有多大困难的。大多数科学史家都会立刻异口同声地说，牛顿是世界上从未有过的最伟大的科学家。尽管他也有他自己的一些缺点，例如，他是一个很糟糕的演讲者，还或多或少是个胆小怕事的人，是一个喜欢自我怜悯的好哭的人，而且有时还容易灰心丧气，但是作为一个科学家来说，那是没有人能够和他相比的。

他由于研究出微积分而为高等数学奠定了基础，他由于进行了把阳光分解为光谱色的实验而奠定了现代光学的基础；他由于发现了力学上的三大定律并推导出这些定律所起的作用而奠定了现代物理学的基础；他由于研究万有引力定

律而奠定了现代天文学的基础。

任何科学家只要具有这四项功绩中的一项，就足以成为一位显赫的科学家，如果所有这四项贡献都是他一个人作出的话，那他就会毫无疑问成为名列首位的科学家。

当然，牛顿的伟大还不只限于他的这些发现。更重要的是他作出这些发现时所采取的方式。

古希腊人曾把大量科学思想和哲学思想汇集在一起。柏拉图、亚里士多德、欧几里得、阿基米得和托勒密等伟大人物，在两千年当中一直像巨人一样屹立在后代人的心目之中。后来阿拉伯和欧洲的许多伟大思想家都没有能够越过古希腊人一步，在不引证古人的见解来支持其想法的情形下，都不敢提出自己的新见解。尤其是亚里士多德，更是他们心目中的泰斗。

到了十六和十七世纪，才有一些实验家，如伽利略和波义耳等，敢于提出古希腊人的见解并非全是正确的。伽利略推翻了亚里士多德在物理学上的某些论断，并作了不少工作（牛顿后来的三大运动定律就是对伽利略这些工作所进行的概括）。尽管如此，欧洲当时的知识界仍然不敢背离他们长期以来所崇拜的希腊人。

到了1687年，牛顿出版了他用拉丁文写的名著《数学原理》。根据大多数科学家的看法，这是自古以来第一部最伟大的著作。在这部著作中，他提出了他的物体运动三大定律、他的万有引力理论以及许多其他问题。他以严格的希腊风格应用了数学，并以最完美的方式把各种现象联系在一起。凡是

读过这部书的人,都不得不承认世界上终于出现了一位不但可与任何一个古代思想家并驾齐驱,甚至胜过他们的伟大思想家,不得不承认他所提出的宇宙图案不仅是无懈可击十分完善的,而且从它的合理性和必然性方面来说,都大大胜过希腊文献中所提到的东西。

随着这个伟大人物和这部伟大著作的出现,古希腊人加在人们思想上的枷锁终于被打碎了,现代人在智慧上的全部自卑感永远被打破了。

在牛顿逝世以后,亚历山大教皇用以下几句话谈到了他:

自然和自然规律隐藏在黑夜之中,

上帝差遣牛顿来到我们当中,

于是,他揭开了自然之谜,创业立功。