

改變人類歷史的科學故事

# 世界 種子

Jakten  
på  
sannheten

艾力克·紐特◎著

李毓昭◎譯

東海大學教授 劉東昇◎審訂

挪威普拉格最優作品獎

《蘇菲的世界》作者 喬斯坦·賈德 推薦

世界種子：改變人類歷史的科學故事／艾力克·紐特 (Eirik Newth) 著；李毓昭譯——初版。

臺中市：晨星；2001〔民90〕

面；公分。——(勁草叢書：160)

譯自：Jakten på sannheten

ISBN 957-455-053-2(平裝)

1. 科學 — 通俗作品

307

90013235

勁  
草  
叢  
書  
160

## 世界種子

作者	艾力克·紐特
譯者	李毓昭
文字編輯	張惠凌
美術編輯	柳惠芬
發行人	陳銘民
發行所	晨星出版有限公司 台中市工業區30路1號 TEL:(04)23595820 FAX:(04)23597123 E-mail:morning@tcts.seed.net.tw http://www.morning-star.com.tw 郵政劃撥：22326758 行政院新聞局局版台業字第2500號
法律顧問	甘龍強 律師
製作	知文企業(股)公司 TEL:(04)23581803
初版	西元2001年10月31日
總經銷	知己有限公司 (台北公司) 台北市106羅斯福路二段79號4F之9 TEL:(02)23672044 FAX:(02)23635741 (台中公司) 台中市407工業區30路1號 TEL:(04)23595819 FAX:(04)23597123

定價 250 元

(缺頁或破損的書，請寄回更換)

ISBN 957-455-053-2

國際中文版授權◎大蘋果股份有限公司

Original title: Jakten på sannheten

Copyright © Gyldendal Norsk Forlag AS 1996

Chinese translation copyright © 2001 by Morning

Star Publishing Inc.

ALL RIGHTS RESERVED

Printed in Taiwan

## 關於作者

### 艾力克·紐特 Eirik Newth

1964 年生於挪威奧斯路，父親是英國人，父母和祖父母都是作家。挪威奧斯路大學天體物理學碩士。他撰寫小學的教科書、翻譯書籍，也是特約的科學領域記者。目前擔任電視科學節目的講師、挪威作家學會的理事，並在現代科學網站撰寫最新的資訊。

《神秘的星空》是他給青少年的第一本天文學書籍；《太陽—我們的恆星》獲挪威文化部最優秀的非小說類作品獎；《世界種子》獲 1996 年挪威普拉格最優作品獎。新近出版《未來種子》。

## 關於譯者

### 李毓昭

中興大學畢業，譯有《新伊索寓言》、《寓話》、《再見小王子》、《撒種人》、《夢想的護照》、《可以在桌上養的小生物》、《生活魔法師》等書。現為出版社資深編輯與自由譯者。

封面繪圖 紅膠囊

封面設計 王志峰

# 世界種子

Jakten på sannheten / Eirik Newth

改變人類歷史的科學故事

艾力克·紐特／著

李毓昭／譯

晨星出版

## 序文

本書題名「世界種子」，乍看之下並不容易捉摸它的內涵是什麼。事實上，它是書中一章的標題。世界種子指的是構成一切物質的基本粒子——原子。和這種粒子相關的，往大的方面看，就涉及分子、元素、化合物、物料、物體、地球，甚至於整個宇宙。往小的看，就涉及質子、中子、電子、介子等微小粒子。而原子的性質和行爲也就直接主控著自然界物質的性狀與變化。本書作者艾力克·紐特，以原子爲主軸將整個自然科學發展的歷程用生動的筆調，用寫故事的方式呈現出來，使這一本「改變人類歷史的科學故事」讀起來格外引人入勝，使人讀了以後還想再讀。

這一本敘述從古至今人類追求自然科學真理的發展史，共有三十一章，包括天文學、生物學、物理學、化學、數學、醫學等科學。其內容的剖析，可分縱、橫兩方面。縱的方面已詳列於卷末的索引，橫的方面則可略分如下：

- 一．人類對科學探討的原動力——好奇心與追求事物根源。
- 二．科學發展中各階段的社會背景、人物及思想的演進。
- 三．科學知識的累積及傳播方式。
- 四．科技進步的過程及重要發明。

五·對未來科技發展的憧憬與省思。

此外，本書還具有下列的特色，對讀者助益良多。

一·每頁底部皆附注依年代編列的相關科學史記，是很有價值的參考資料。

二·每一則重要的科學或科技進展的描述，都好像在看一部電影片，使人沉醉其中。

三·對於比較難懂的則律、原理，都以適當的譬喻加以解說，所以即使艱深的理論，讀者也很容易體會其中真義。

四·譯者的文筆信實而流暢，文字的表达非常適合現代讀者。

人類在四十萬年前就已會製造標槍，兩萬年前就已經發明弓箭，約於紀元前二千五百年埃及人已建造金字塔，一直到十六世紀相繼有許多重要的發明，可說是科學的萌芽時期。十六世紀以後科學逐漸發達，近兩百年科技更快速發展，以至到今天這個科技昌盛的時代，我們生活在一個深受科技思考操控的世界。不會使用電腦就快要成文盲，不知道 DNA 或溫室效應或宇宙學說就好像跟不上時代知識。做為這 e 世代的一份子，便不得不對科技有所認識。《世界種子》這一本書，提供了我們這方面的需求，尤其是青少年，同時，它也是大學生或社會人士茶餘飯後的優良讀物。

——劉東昇

二〇〇一年七月於東海大學

# Contents

第1章	好奇心	007
第2章	根源是什麼？	012
第3章	數字的魅力	018
第4章	世界上最小的粒子	028
第5章	凝視自然的人——亞里斯多德	031
第6章	付諸行動的哲學家	042
第7章	發明之父——阿基米德	046
第8章	知識的寶庫——亞歷山卓圖書館	050
第9章	世界的智慧	059
第10章	聖經與學問	077



第22章 對抗看不見的東西 204

第23章 世界的種子 225

第24章 自然界中的率性粒子 244

第25章 科學之心 251

第26章 浩瀚的宇宙 258

第27章 時間與空間 265

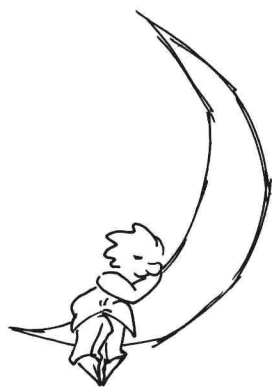
第28章 宇宙的起源 279

第29章 我們體內的大圖書館 292

第30章 生命的奧秘 306

第31章 追求真理 319

◆主要學科內容索引







第21章	生物之樹	184
第20章	看不見的波	175
第19章	電的作用	170
第18章	琥珀之謎	161
第17章	新的世界	151
第16章	月球在掉落——牛頓	132
第15章	揮別亞里斯多德	127
第14章	我們內在的宇宙	121
第13章	我們外在的宇宙	106
第12章	太陽為中心	096
第11章	再生	089

## 第1章 好奇心



有好奇心的生物是什麼時候在陸地上出現的？沒有人知道，也許三億五千萬年前的兩棲類（陸地和水裡都能居住的生物）就已經有好奇心了。兩棲類被視為地上所有生物的祖先，但是腦非常的小，而好奇心和腦的發達程度有關係，因此即使兩棲類具有好奇心，應該也和我們人類的不一樣。不過，當兩棲類爬上陸地，開始四處探索時，可能就有一種欣喜的感覺，畢竟在那長達一億年的期間，世界上只存在著植物和昆蟲，一切都充滿著刺激。

無論如何，好奇心一定是在很久以前就存在了。為什麼呢？因為好奇心非常有用。好奇心強的動物會到處探索四周的環境，因此有很大的機會找到生小孩所需要的對象、安全的棲所或獵物多的洞穴。由於自然界裡有太多飢餓的肉食動物，小動物到遠處找食物非常危險，但是強烈的好奇心能夠彌補小動物各種各樣的缺點。

你有沒有注意到，貓或狗在住家附近或街道上遊蕩時，看到什麼東西都要靠

【科學的歷史】

約五百萬年前到  
紀元前五千年

五百萬年前

人類的祖先在非洲誕生。

兩百五十萬年前

製造最早的石器。

五十萬年前

開始用火。

過去聞一聞？牠們這種行爲是不可能消失的，而最接近人的黑猩猩也有這樣的舉動。黑猩猩一發現沒見過的新奇東西，例如猿類學者居住的帳篷，起初雖然會因為害怕而保持安全距離，但是會慢慢產生好奇心，等到實在忍耐不住了，就一步步的靠過去，並且噁噁嗅著氣味，想要知道有沒有什麼好玩或好吃的。

不管是人還是動物，小孩子的好奇心都比大人旺盛。有好奇心對於生活方式的學習也很重要。小黑猩猩在離開母親獨立生活之前，必須學習很多東西。母親不會一一教導，這時小孩子要鼓起勇氣爬樹、吃食各種東西、知道什麼動物不能靠近時，就不能缺乏想去冒險的強烈好奇心。

人類的小孩做的事情和黑猩猩一樣，只不過他們會同時不斷纏著大人問東問西。也許你不記得了，但是你在四、五歲時也經歷過「好問期」。四周凡是讓你覺得奇異的事情，你都要問旁邊的大人。從「電話爲什麼會響？」到「宇宙形成以前是什麼？」什麼都要問。現在大家都很了解，這種「好問期」也是人生當中的重要時期。小孩子就是在不斷的發問和回答中長大成人，吸收獨立生活的知識。

人的好奇心和黑猩猩還有一個很大的差別，那就是人能夠累積知識的片段，拼湊成一個很大的體系。就好像拼圖，許多小片拼接起來，就是一大幅圖畫。我

四十萬年前  
製造標槍。

五萬年前

現代人最早的祖先在歐洲出現。

兩萬八千年前

最早的笛子在歐洲製成。

們總是想要在事物與事物之間找到關係，因為唯有這樣才能知道事情發生的原因。恐怕在十萬年前，我們就已經有了這種人類特有的需求，而自從大腦在十萬年前開始思考，就一直持續不斷，直到今天。

## 神的角色

有些自然現象可以用三言兩語來說明，例如天空沒有雲就不會下雨、白日變長時夏天就不遠了，像這些事情，就算是原始人，應該也不難了解。可是，自然界裡有很多無法解釋的事情。太陽和星星、閃電、打雷——也許還可以加上剛出生的嬰兒——等等生活中似乎稀鬆平常的事情，其實潛在著很大的謎，即使是遠古時候的人，如果有能力，應該也會想要解謎。可是，他們沒有現代人所具有的解謎方法，譬如把偶然看到的奇妙事物，或者對這些事物的想法寫下來，對後人一定很有幫助。可是，書寫技術要到距今五千五百年的時候才出現，在那之前，沒有口傳下來的知識只好隨著時間消逝無蹤。

因此，大多數民族認為無法解釋的現象背後存在著神明，會這麼想也是很自然的。神明能夠運用遠比我們人類強大的力量操縱大自然，雖然多半是看不見

兩萬四千年前

用動物骨頭製成縫衣針。

兩萬年前

發明弓箭。

一萬兩千年前

開始在中東（現在的伊拉克

一帶）養狗。

的，但是有時候也會以人或動物的形態出現，而且神明的所做所為都帶有旨意，有的是要處罰人類的惡行，有的則是對善行的獎賞。由於不令神明生氣比什麼都重要，人類爲了豐收和良好的天候，就要獻出供品向上天祈求。

對相信神明的人來說，星象有著重要的意義。許多自然現象讓人覺得不規律、不可靠，天上的星星卻令人感到心安。星星於空中循著一定的軌道運行，形狀在人的一生當中都不會改變。而且會在一定的時刻昇起，一定的時刻沈落。所以即使是古代的農業社會，也能夠在每年同一時期進行撒種、收割、照顧待產的母羊等。

每到了該收割穀物時，都會有同樣的星星在天空出現，因此人們相信是因為那些星星，穀物才會結穗。空中的星星就這樣成爲與人類生活關係密切的神明，占星甚至成了重要的職業。於是，發明了書寫技術之後，人們最先記下來的東西就是觀察星體運行和穀物生長的記錄。世界上有許多宗教到現在依然認爲，天上住著男神和女神。

相信神明這件事有很大的意義。信仰對許多人來說依然非常重要，可是其中也有問題，因爲有了宗教提供的解釋，信徒就感到滿足了。

以古埃及人來說，他們相信太陽是埃神的眼睛，因此在埃及深入研究太陽根

約於紀元前八千年

中東（現在的伊拉克北部）開始農耕。約在同一時候，南美（現在的秘魯一帶）已在種植馬鈴薯，東南亞種植稻米。建造出最早的都市。

約於紀元前七千年

中東（小亞細亞）出現編織品。

紀元前六千四百年

中東（現在的土耳其一帶）開始飼養家畜。

本沒有用，大家都對太陽是埃神眼睛的說法深信不疑，也不期望別的解釋。還有像聖經上寫著神用六天的時間創造天地，許多基督徒因而認為思考地球和地球生物的起源毫無意義。這些都是爲了信仰而扼殺好奇心的例子，有些人還因爲不相信神明會受到處罰，而習慣隱藏自己的想法。

因此從人類開始在地球上生活以來，歷經數百萬年都不知道可以和別人有不一樣的思想和，會這樣子也是在所難免。直到約兩千五百年前，凡事都有種種不同的觀點這個重要發現才在小國希臘出現。

---

紀元前五千年

交換商品時用金子償付。

## 第2章 根源是什麼？



要獲得知識時，不論是什麼情況，都必須從一個問題開始，即使這個問題很愚蠢。我們現在知道的許多事情，就是在遠古時代由我們的祖先提出了種種疑問，才會爲人所知。就算有被別人嘲笑「怎麼問這種笨問題」的風險，只要這個地球上存在著有好奇心的人，就會有源源不斷的問題出現。在對某一件事情追根究底時，你要提出什麼問題都沒有關係。從「宇宙形成之前是什麼？」這種大問題，到「瓢蟲爲什麼有斑點？」這種小問題都可以。不管怎樣，我們想要知道什麼事情時，都必須先提出問題。而最根本的問題就是——「真理是什麼？」

這個問題很單純，答案卻不是。有一個學者說：「正確的自然觀就是不和我們五官的感覺矛盾。」五官的感覺是指用眼睛看（視覺）、用耳朵聽（聽覺）、用肌膚感覺（觸覺）、用鼻子聞（嗅覺）、用舌頭嚐（味覺）。拿視覺來說，如果你看到紅色的汽車，「這輛車是紅色的」這句話就是正確的。可是如果有個人色覺有異常，無法分辨「紅」和「綠」，看到紅色的汽車時說：「這輛車是綠的」，那麼

【科學的歷史】

約紀元前四二〇〇年到

紀元前五八〇年

約於紀元前四二〇〇年

埃及人發明曆法。

約於紀元前三六〇〇年

製造銅和錫的合金，以及青

銅。

約於紀元前三五〇〇年

蘇美人發明楔形文字。

他就不是在說謊。因為也許在你認為，「紅」和「綠」是完全不同的顏色，在那個人的眼裡，「紅」和「綠」卻是一樣的。

其他四種感覺也是同樣的情形。這些感覺使每一個人能夠依照不同的方式，體驗這個現實的世界。

你或許會從這本書了解到，自然界的真理有好幾種不同的看法，同時也會知道，「真理是什麼？」這個問題並沒有簡單明瞭的答案，而且我們很有可能永遠也找不到這個答案。

### 泰利斯

本書也會觸及以前的人對事情對、錯的看法。探求真理的歷史說起來也就是人們改變看法的歷史，人要用頭腦去理解發生的事情並不是那麼的容易，畢竟有時候我們連自己家人的想法都無法理解。說到這裡，也許你會認為要去了解外國人的想法，尤其是幾千年前的，簡直是不可能的任務。

不過，我們還是姑且一試。首先要談的是被視為歷史上第一個「科學家」的泰利斯。他約於紀前六二五年生於小亞細亞的米雷特斯小村落，既是有名的商

---

約於紀元前三三〇〇年

中東（現在的伊拉克）發明車輪。

約於紀元前三二〇〇年

埃及人開始使用紙莎草紙。

約於紀元前三〇〇〇年

埃及人發明蠟燭。



人、政治家，也是個優秀的天文學家，曾經料中紀元前五八五年發生日蝕的日期。而教導出海的水手把總是在北邊同一地方出現的小熊星座當成「空中羅盤」的人，就是泰利斯。除此之外，他還有其他許多重要的發現，而且精通整個希臘的歷史，因此被視為最聰明的人物之一。

據說泰利斯有好幾項豐功偉業，但是那終究只是傳聞，未必都是真的。我們現在所知道的泰利斯是根據他死後多年流傳下來的記載。

關於泰利斯，歷史學家只能確定一點，就是泰利斯曾針對一個問題不斷的尋找答案，這個問題就是：「所有一切的根源是什麼？」

你應該也知道，地球和地球上所有的東西，全都是由石頭和金屬、土、空氣所組成的，而像人或動物等生物，則是肉和脂肪、骨頭的組合。泰利斯當然也知道這一點，他認為人四周所有的一切都來自於一個根源，這個根源能轉變成種種不同的形狀。最後，泰利斯歸納出一個答案——「根源就是水！」

泰利斯認為，人和動物、植物，以及自然界所有的東西都是水形成的，而我們這個地球就像浮在巨大海洋上的淺盤子，原本只有這個海洋存在，所有一切都是由海水產生的。所以泰利斯把水稱為「元素」，意思即水是所有一切的根本。

可是，會流動且透明的水和石頭、樹木一點都不像，說它是一切的「根源」，

約於紀元前一八〇〇年

埃及建造金字塔。

約於紀元前一五〇〇年

埃及製造裝飾用的玻璃珠。

約於紀元前一五〇〇年

埃及人發明水鐘。