

天下文化

科學人文

大腦小宇宙

科學大師系列 (10)

The Human Brain

Science Masters Series 10

Human
Physiology
Science

by Susan A. Greenfield

陳慧雯 譯

潘震澤 審訂



《大腦小宇宙》導覽路線：

- 第一章：以肉眼縱覽腦部，探索腦部各區是否具備不同功能？
- 第二章：檢視常見的功能，比如移動和視覺，以了解這些功能在腦中如何配置，為腦部的各種功能定位。
- 第三章：透過顯微鏡觀察腦部，看看腦細胞如何彼此傳輸訊息，以及藥物對訊息傳輸方式的影響。
- 第四章：追蹤受精卵如何發育成腦部。看看腦部如何因為人類經驗而改變，並因此成為獨立人格的基本要素。
- 第五章：探詢記憶為何、如何運作，以及發生在腦部哪個部位。

ISBN 957-621-516-1 (398)



9 789576 215162

友聯 UNION

0600

\$ 15.90

書號：CS110 定價220元

科學人文 ⑩

大腦小宇宙

科學大師系列(10)

THE HUMAN BRAIN

A Guided Tour

Science Masters Series (10)

by Susan A. Greenfield

格林菲爾德／著 陳慧雯／譯 潘震澤／審訂

關於本書

如果可以打開頭顱，一步步往大腦的細微結構處探索，那，你會看到什麼？

人腦平均重量只有一點三公斤，只占體重極小的一部分，但其內的世界卻如此遼闊，你可以在裡面藏有一片天空、一汪海洋，甚至描繪出一脈銀河。那麼，你所記憶的這些宇宙萬物，究竟如何產生、停格在你腦中？科學又如何從基本的生理層面，來看待人類內在與外界環境之間的互動？

格林菲爾德不論在研究或授課上，都是相當著名的學者。只要跟隨她的指引，你就好像親眼看到了人類腦部，更能從最基本的外觀開始，一步步認識大腦。在她的導覽之下，你將了解大腦是什麼？怎麼運作？中風或意外事件對大腦的損壞，又會帶來什麼樣的影響？另外，你也將了解毒品與藥物的作用，知道吸毒為什麼帶來快感？又為什麼帶來傷害？胎兒腦部與成人腦部有何不同？人類與其他動物又有何差異？最重要的是，小小的大腦究竟如何利用記憶，蒐藏了整個世界？

在這本深入淺出的書中，格林菲爾德博士以目前神經科學領域內的發現為證，為這些問題提供各種啟發性的有趣答案，同時啓開一扇窗，讓所有人能夠伸手碰觸腦內的世界。



定價220元

萬種心靈

科學大師系列(7)

Kinds of Minds

丹尼特 著 陳瑞清 譯

你知道別人心裡在想什麼嗎？魚兒上勾時，是否會感到疼痛？蜘蛛會思考嗎？難道牠們只是忙著編織優美蜘蛛網的小小機器人？更先進的機器人是否會感覺疼痛，是否也能像人類一樣憂心未來？本書是科學大師系列的第七號，在作者認知科學大師丹尼特一連串精采問題中，心靈與意識的演化進程，交織成一則動人的故事。(CS107)



定價220元

大腦如何思考

科學大師系列(8)

How Brains Think

卡爾文 著 黃敏偉、陳雅西 譯

鮮少科學家能夠將研究領域中的奧秘轉譯成通俗語言，卡爾文正屬於此類稀有物種，而且他還是其中的佼佼者。解釋意識的理論很多，但卡爾文的解釋方式卻是如此流暢而深具想像力，不僅吸引你進入以達爾文主義為架構的神經網路世界，並刺激你再三閱讀，不忍釋卷。且邀請您以您的大腦，一起來思考大腦如何思考吧。(CS108)



定價 220 元

性趣何來？

科學大師系列(11)

Why Is Sex Fun?

戴蒙德 著 王道遠 譯

許多動物的性生活似乎很不可思議，殊不知和動物相較之下，人類的性生活才是最怪異的。我們是唯一不會公開做愛的群居動物，更怪的是，這種行為沒有時間性，即使女性在無法受精時例如懷孕期，照樣能做愛。為什麼在哺乳動物中，幾乎只有人類女性會發生停經？人類男性的陽具為何「物超所需」？作者以趣味盎然的例子，解說演化如何使我們產生迥然不同的性象，並解釋人類遠祖在朝著人類演化時，性象如何扮演與腦容量變大及直立姿態同樣重要的角色。(CS111)

「科學大師系列」總序

激發出「半」個愛因斯坦

高希均

在人類的歷史長河中，不論中國、希臘、埃及、印度，都曾經在早期有過許多珍貴的科學貢獻，使科學成為他們文化中不可分割的部分。可惜，由於歷史的揶揄，及各種錯綜複雜的因素，科學在中國並沒有真正生根。

我們的祖先也曾經有過三件偉大的發明：指南針、印刷術、火藥。可惜的是，指南針沒有繼續發展成全球衛星定位，印刷術沒有發展出電腦，火藥沒有蛻變成登月火箭。

一九一九年的五四運動中，中國的知識份子極有遠見地提出了「賽先生」與「德先生」。又極其可惜的是：在稍後四分之三的世紀中，「科學」與「民主」仍然沒有能够在適當的環境中茁壯。

台灣提供了一個前所未有的安定環境，使我們的年輕一代能够很幸運地接受較為完整的教育。一個完整的教育，必須要以通才教育為核心。通才教育必須要同時注意科學與人文。重科學，輕人文，似乎少了「氣質」；重人文，輕科學，似乎少了「理性」。中國的年輕一代是應當兼有氣質與理性的。

就科學而言，我們——特別是這一代的中國人——是否真了解科學文化的真諦？我們的社會是否真的重視科學？科學家？以及求是、求真的科學精神？要在世界上揚眉吐氣的中國人，都希望西方的科技能在中國的土壤上生根發展。可是，要做到這點，恐怕大家首先必須要對科學文化有所了解，有所執著，有所鼓吹。

這就是為什麼「天下文化出版公司」自九〇年代起，決心開拓出「科學人文」這個系列（最初的六種八冊稱為「全方位思考系列」）。我們希望讓大家認識到，科學與人文是文化中最重要、最重要的兩根支柱。這系列從第一本的《混沌》到《別鬧了，費曼先生》、《基因聖戰》、《複雜》，以及《台灣蛇毒傳奇》的出版，已經在中文世界中引起了極大的迴響。

現在，透過全球知名的科普出版人布羅克曼（John Brockman），我們更邀集了二十二位以上當代科學大師，分別就本身最專精、最負盛名的學門，以深入淺出的方式，寫出人人可以親近的書冊。每一本書的最大吸引力，就是讓普羅大眾了解在這瞬息萬變的時代中，這門學問的最新發展及研究近況。讀完這些書，我們不一定會變成科學家，但我們一定已不再是科學文盲了！

在當前推廣通識教育的過程中，適當教材的缺乏是一個很嚴重的瓶頸。天下文化所出版的「科學人文系列」，特別是包含其中的「科學大師系列」，或可稍稍填補科學通識教材的缺乏。正如本系列總策畫林和教授所說：「這套書應該成為通識教育的教材，也應該成為二十一世紀人人必讀的科學知識系列」。

如果由於這一系列的推廣，能在我們莘莘學子及廣大讀者群之中激發出「半」個愛因斯坦、多幾位像楊振寧和李遠哲的科學家，那麼這將是我們最豐碩的收穫了。

作者簡介

格林菲爾德(Susan A. Greenfield)

格林菲爾德為牛津大學(Oxford University)藥理學教授、牛津林肯學院(Lincoln College)醫藥特別研究員及導師(Fellow and Tutor in Medicine)，同時為倫敦格萊斯罕學院(Gresham College)物理學教授。她另著有《前往心靈重鎮》(*Journeys to the Centers of the Mind*)一書，並定期為刊物撰稿，包括為《獨立在周日》(*Independent on Sunday*)撰寫兩週一次的科學專欄。一九九四年，她成為英國皇家學院耶誕講座(Royal Institution Christmas Lecture)一百六十五年來唯一的一名女性主講者，講座全程為英國廣播公司所拍攝。格林菲爾德博士目前居住於英格蘭牛津。

譯者簡介

陳慧雯

中興大學畜牧系學士、英國愛丁堡大學動物行為及動物福利博士。曾是文字、插圖自由工作者，譯有《完美的和諧》（*A Perfect Harmony*）。目前從事公職。

審訂者簡介

潘震澤

一九五三年生於台北，新竹中學畢業。台灣大學動物學系學士及碩士，美國韋恩州立大學（Wayne State University, Detroit, MI）生理學博士。洛克斐勒大學（Rockefeller University, New York, NY）及密西根州立大學（Michigan State University, E. Lansing, MI）研究員。曾任國立陽明大學生理所所長，現為該所教授。曾獲慶齡基礎醫學講座，國科會傑出研究獎、優等獎等榮譽。

導讀

探索最後的未知領域

潘震澤

諾貝爾生理醫學獎得主艾克爾斯爵士（Sir John C. Eccles, 1903，澳洲生理學家，一九六三年得獎）於一九七三年寫了《了解腦》（*The Understanding of the Brain*），其序言一開始就說以「腦去完全了解腦」（a brain completely understanding a brain）不單是未來式，同時也是個弔詭的說法：腦究竟能了解腦嗎？四分之一世紀後的今天，英國的格林菲爾德教授再度嘗試了同樣的工作。有趣的是，兩本書都是由系列的演講稿所衍生而來，只不過艾克爾斯爵士的演講對象是美國印第安納大學的師生，內容著重實驗的細節，非一般人所易懂；而格林菲爾德教授則是以通俗科學講座的方式，對一般外行的大眾解釋目前研究者對腦的最新了解，雖不能說是老嫗能解，但一般受過國民教育者當都能看懂。

人自從有意識開始，就不免對自己的「心靈活動」感到好奇。人除了擁有動物所共

通的生存本能及需要外，還多了所謂的「心智與意識」，不獨發展出語言及文字，做為表情達意的工具，還進一步產生抽象的思考，能「究天人之際、通古今之變」。雖然如此，人對於自我身體的認識，常不如對外界事物的了解為深，其中尤以我們的思想情感所在為最。

古人多以「心」為人體器官的主宰、思維的根源，於文字上遺留下來的痕跡也最多，譬如《孟子》告子上云：「心之官則思。」《素問靈蘭秘典論》中說：「心者，生之本，神之變也。」現代人談到思想與情感，也處處離開不了「心思」、「用心」、「心情」、「心事」等表達方式。至於「腦」，古早認為是「髓之海」，或說頭為「六陽會首」，雖然重要，但並不以為是思想情感的所在，這一點倒跟西方早期的想法並無二致。直到清代王清任的《醫林改錯》一書，才說：「心乃出入氣之道路，何能生靈機、貯記性！靈機記性在腦者……」；但該書接著又說：「精汁之清者，化而為髓，由脊骨上行入腦，名曰腦髓。」又是想像多於實證，似是而非的說法。

時至二十世紀末即將邁入下一個千禧年的今天，一般人對於腦在心智活動上所扮演的角色，大抵都有認識；但真要非生物醫學專業的人士說明腦部的構造連結、神經元的電性與傳導、腦中化學傳導物質的種類與作用、感覺意識的產生、身體運動的控制、或是學習、記憶、情緒、動機等所謂的高級腦部功能（higher brain function）究竟為

大腦小宇宙

——目錄

總序

激發出「半」個愛因斯坦……高希均

導讀

探討最後的未知領域……潘震澤……—

作者序

因緣成書……格林菲爾德……十一

第一章

腦內的腦……01

這些區域並不是各具自主能力的迷你腦，
反而組成一個凝聚而團結的系統。

第二章

系統中的系統……35

同時有多個腦部區域在平行運作，
使我們有效率地與外界互動。

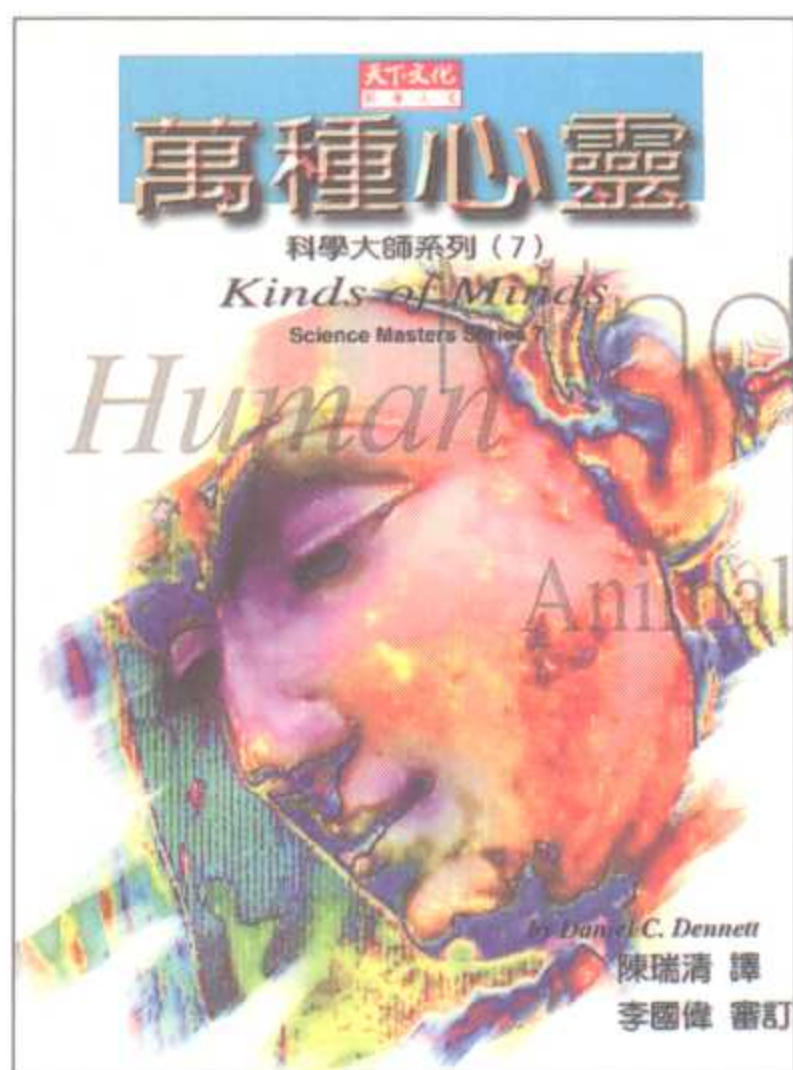
關於本書

如果可以打開頭顱，一步步往大腦的細微結構處探索，那，你會看到什麼？

人腦平均重量只有一點三公斤，只占體重極小的一部分，但其內的世界卻如此遼闊，你可以在裡面藏有一片天空、一汪海洋，甚至描繪出一脈銀河。那麼，你所記憶的這些宇宙萬物，究竟如何產生、停格在你腦中？科學又如何從基本的生理層面，來看待人類內在與外界環境之間的互動？

格林菲爾德不論在研究或授課上，都是相當著名的學者。只要跟隨她的指引，你就好像親眼看到了人類腦部，更能從最基本的外觀開始，一步步認識大腦。在她的導覽之下，你將了解大腦是什麼？怎麼運作？中風或意外事件對大腦的損壞，又會帶來什麼樣的影響？另外，你也將了解毒品與藥物的作用，知道吸毒為什麼帶來快感？又為什麼帶來傷害？胎兒腦部與成人腦部有何不同？人類與其他動物又有何差異？最重要的是，小小的大腦究竟如何利用記憶，蒐藏了整個世界？

在這本深入淺出的書中，格林菲爾德博士以目前神經科學領域內的發現為證，為這些問題提供各種啟發性的有趣答案，同時啓開一扇窗，讓所有人能夠伸手碰觸腦內的世界。



定價220元

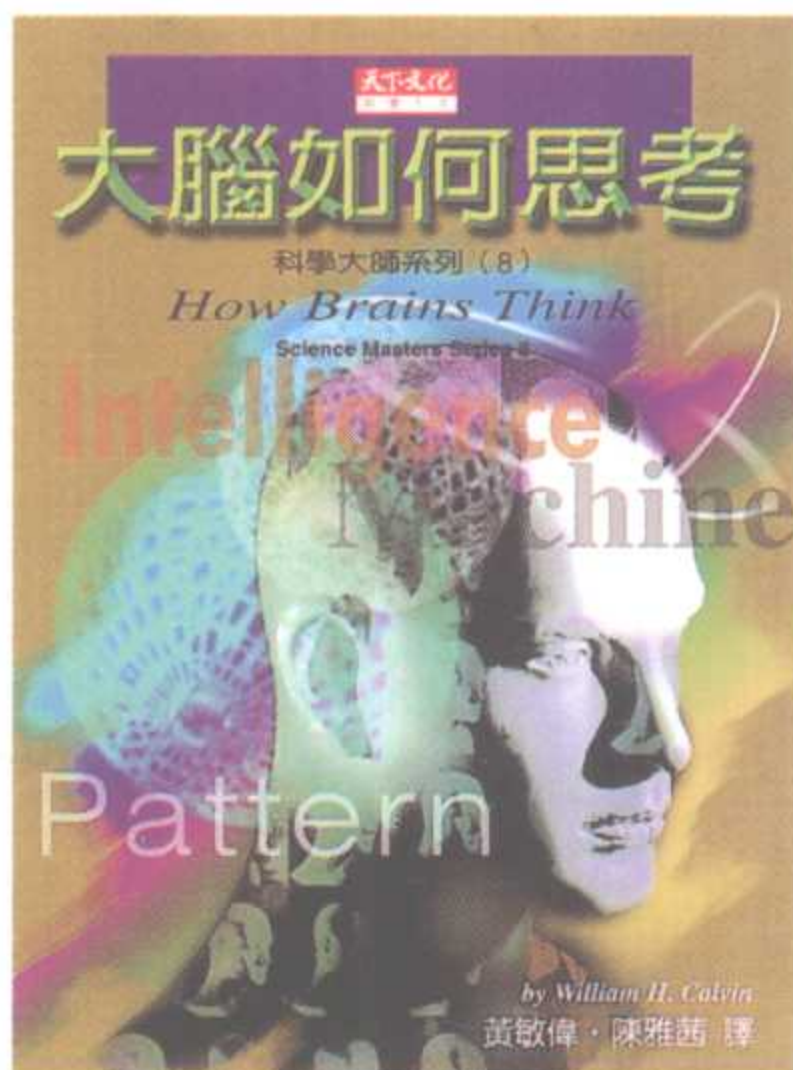
萬種心靈

科學大師系列(7)

Kinds of Minds

丹尼特 著 陳瑞清 譯

你知道別人心裡在想什麼嗎？魚兒上勾時，是否會感到疼痛？蜘蛛會思考嗎？難道牠們只是忙著編織優美蜘蛛網的小小機器人？更先進的機器人是否會感覺疼痛，是否也能像人類一樣憂心未來？本書是科學大師系列的第七號，在作者認知科學大師丹尼特一連串精采問題中，心靈與意識的演化進程，交織成一則動人的故事。(CS107)



定價220元

大腦如何思考

科學大師系列(8)

How Brains Think

卡爾文 著 黃敏偉、陳雅茜 譯

鮮少科學家能夠將研究領域中的奧秘轉譯成通俗語言，卡爾文正屬於此類稀有物種，而且他還是其中的佼佼者。解釋意識的理論很多，但卡爾文的解釋方式卻是如此流暢而深具想像力，不僅吸引你進入以達爾文主義為架構的神經網路世界，並刺激你再三閱讀，不忍釋卷。且邀請您以您的大腦，一起來思考大腦如何思考吧。(CS108)



定價 220 元

性趣何來？

科學大師系列(11)

Why Is Sex Fun?

戴蒙德 著 王道還 譯

許多動物的性生活似乎很不可思議，殊不知和動物相較之下，人類的性生活才是最怪異的。我們是唯一不會公開做愛的群居動物，更怪的是，這種行為沒有時間性，即使女性在無法受精時例如懷孕期，照樣能做愛。為什麼在哺乳動物中，幾乎只有人類女性會發生停經？人類男性的陽具為何「物超所需」？作者以趣味盎然的例子，解說演化如何使我們產生迥然不同的性象，並解釋人類遠祖在朝著人類演化時，性象如何扮演與腦容量變大及直立姿態同樣重要的角色。(CS111)

「科學大師系列」總序

激發出「半」個愛因斯坦

高希均

在人類的歷史長河中，不論中國、希臘、埃及、印度，都曾經在早期有過許多珍貴的科學貢獻，使科學成為他們文化中不可分割的部分。可惜，由於歷史的揶揄，及各種錯綜複雜的因素，科學在中國並沒有真正生根。

我們的祖先也曾經有過三件偉大的發明：指南針、印刷術、火藥。可惜的是，指南針沒有繼續發展成全球衛星定位，印刷術沒有發展出電腦，火藥沒有蛻變成登月火箭。

一九一九年的五四運動中，中國的知識份子極有遠見地提出了「賽先生」與「德先生」。又極其可惜的是：在稍後四分之三的世紀中，「科學」與「民主」仍然沒有能够在適當的環境中茁壯。

台灣提供了一個前所未有的安定環境，使我們的年輕一代能够很幸運地接受較為完整的教育。一個完整的教育，必須要以通才教育為核心。通才教育必須要同時注意科學與人文。重科學，輕人文，似乎少了「氣質」；重人文，輕科學，似乎少了「理性」。中國的年輕一代是應當兼有氣質與理性的。

就科學而言，我們——特別是這一代的中國人——是否真了解科學文化的真諦？我們的社會是否真的重視科學？科學家？以及求是、求真的科學精神？要在世界上揚眉吐氣的中國人，都希望西方的科技能在中國的土壤上生根發展。可是，要做到這點，恐怕大家首先必須要對科學文化有所了解，有所執著，有所鼓吹。

這就是為什麼「天下文化出版公司」自九〇年代起，決心開拓出「科學人文」這個系列（最初的六種八冊稱為「全方位思考系列」）。我們希望讓大家認識到，科學與人文是文化中最重要的一根支柱。這系列從第一本的《混沌》到《別鬧了，費曼先生》、《基因聖戰》、《複雜》，以及《台灣蛇毒傳奇》的出版，已經在中文世界中引起了極大的迴響。

現在，透過全球知名的科普出版人布羅克曼 (John Brockman)，我們更邀集了二十二位以上當代科學大師，分別就本身最專精、最負盛名的學門，以深入淺出的方式，寫出人人可以親近的書冊。每一本書的最大吸引力，就是讓普羅大眾了解在這瞬息萬變的時代中，這門學問的最新發展及研究近況。讀完這些書，我們不一定會變成科學家，但我們一定已不再是科學文盲了！

在當前推廣通識教育的過程中，適當教材的缺乏是一個很嚴重的瓶頸。天下文化所出版的「科學人文系列」，特別是包含其中的「科學大師系列」，或可稍稍填補科學通識教材的缺乏。正如本系列總策畫林和教授所說：「這套書應該成為通識教育的教材，也應該成為二十一世紀人人必讀的科學知識系列」。

如果由於這一系列的推廣，能在我們莘莘學子及廣大讀者群之中激發出「半」個愛因斯坦、多幾位像楊振寧和李遠哲的科學家，那麼這將是我們最豐碩的收穫了。

作者簡介

格林菲爾德 (Susan A. Greenfield)

格林菲爾德為牛津大學 (Oxford University) 藥理學教授、牛津林肯學院 (Lincoln College) 醫藥特別研究員及導師 (Fellow and Tutor in Medicine)，同時為倫敦格萊斯罕學院 (Gresham College) 物理學教授。她另著有《前往心靈重鎮》(*Journeys to the Centers of the Mind*) 一書，並定期為刊物撰稿，包括為《獨立在周日》(*Independent on Sunday*) 撰寫兩週一次的科學專欄。一九九四年，她成為英國皇家學院耶誕講座 (Royal Institution Christmas Lecture) 一百六十五年來唯一的一名女性主講者，講座全程為英國廣播公司所拍攝。格林菲爾德博士目前居住於英格蘭牛津。