

從生態變遷
看大腦的適應之道

腦， *Evolving Brains* 在演化中

..... by John Morgan Allman

曹 純◆譯

如果所有生物都有共同祖先，
為什麼他們對周遭世界的知覺、記憶與反應如此迥異？

人類是如何獲得思考和感覺的能力？

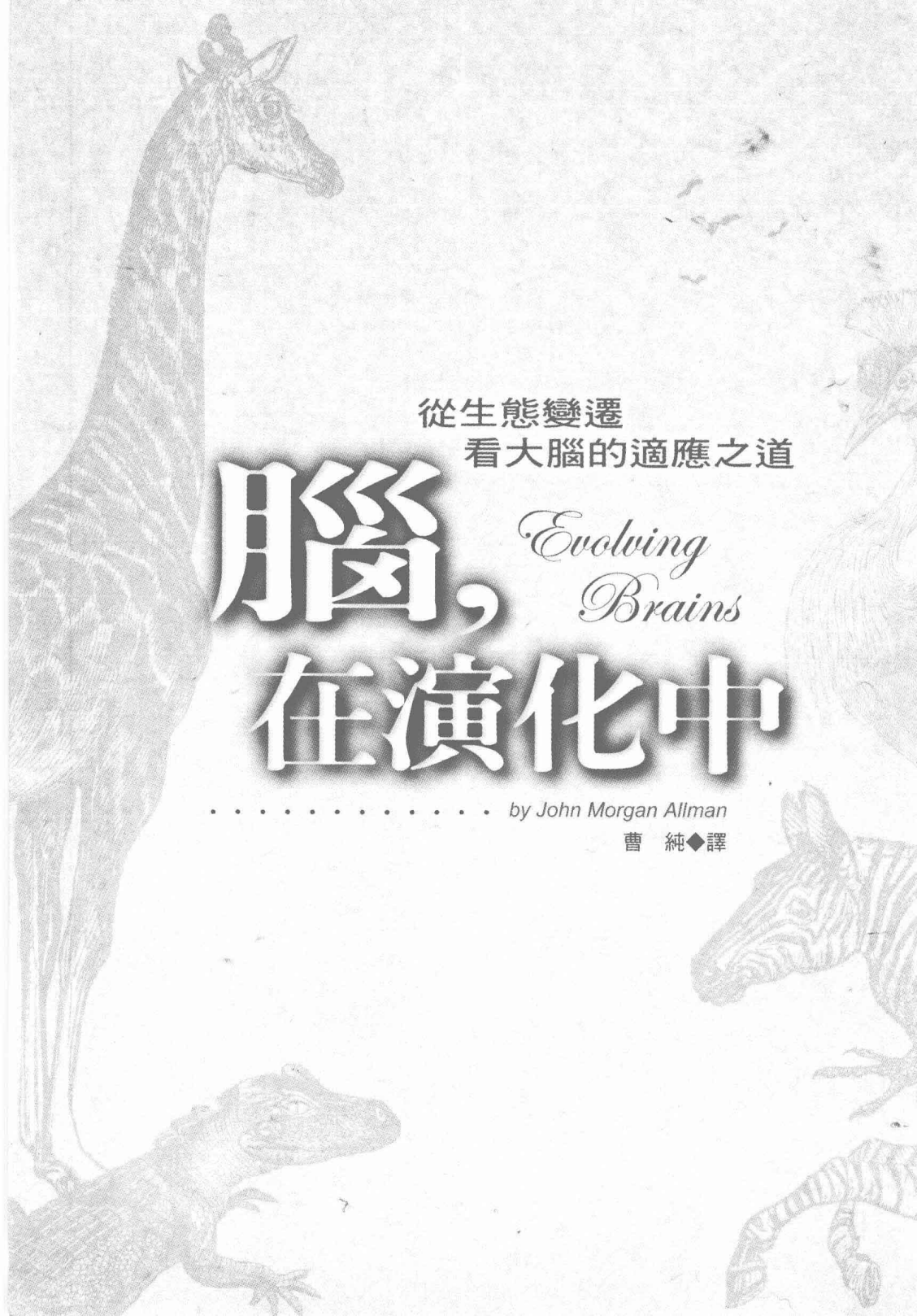
這些能力又為何彼此相異？

大腦賦與我們一種驅使對這些基本問題提出質疑的本能，
而答案的關鍵就在於瞭解大腦的演化過程。

本書獲亞馬遜網路書店五顆星評價，

且讓演化專家歐門博士帶您走進大腦的驚異之旅。

陽明大學教授洪蘭導讀



從生態變遷
看大腦的適應之道

腦，*Evolving Brains* 在演化中

..... by John Morgan Allman

曹 純◆譯

Evolving Brains

Chinese translation copyright © 2002 by Yuan-Liou Publishing Co., Ltd.

First published in the United States by

W.H. FREEMAN AND COMPANY, New York,

New York and Basingstoke

Copyright 1999 by Scientific American Library

All rights reserved

生命科學館 11
Life Science

洪蘭博士策劃

腦，在演化中

從生態演變看大腦的適應之道

作者／John Morgan Allman

譯者／曹純

責任編輯／陳懿文

科學叢書總編輯／吳程遠

發行人／王榮文

出版發行／遠流出版事業股份有限公司

臺北市汀州路3段184號7樓之5

郵撥／0189456-1

電話／2365-1212 傳真／2365-7979

法律顧問／王秀哲律師・董安丹律師

著作權顧問／蕭雄淋律師

2002年4月1日 初版一刷

行政院新聞局局版臺業字第1295號

售價新台幣280元（缺頁或破損的習，請寄回更換）

版權所有・翻印必究

Printed in Taiwan

ISBN 957-32-4599-X

英文版 ISBN 0-7167-6038-X

YLIB 遠流博識網

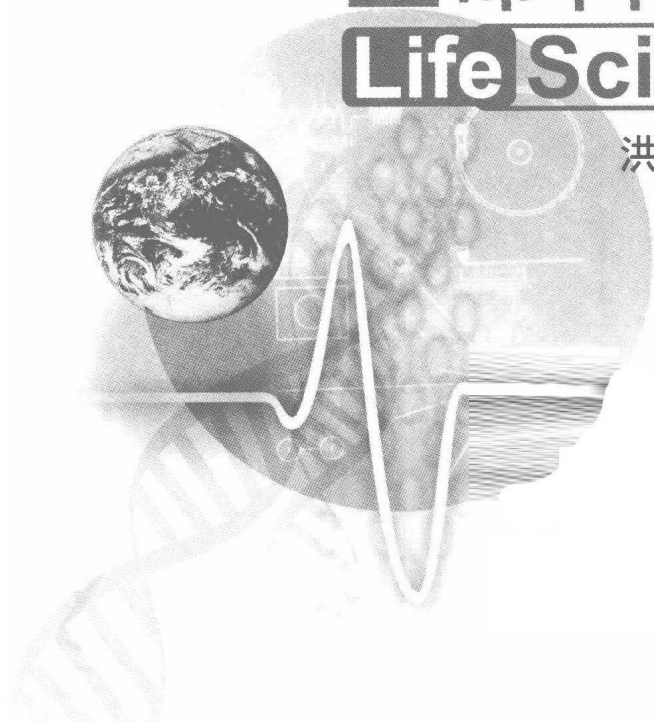
<http://www.ylib.com>

e-mail: ylib@ylib.com

生命科學館

Life Science

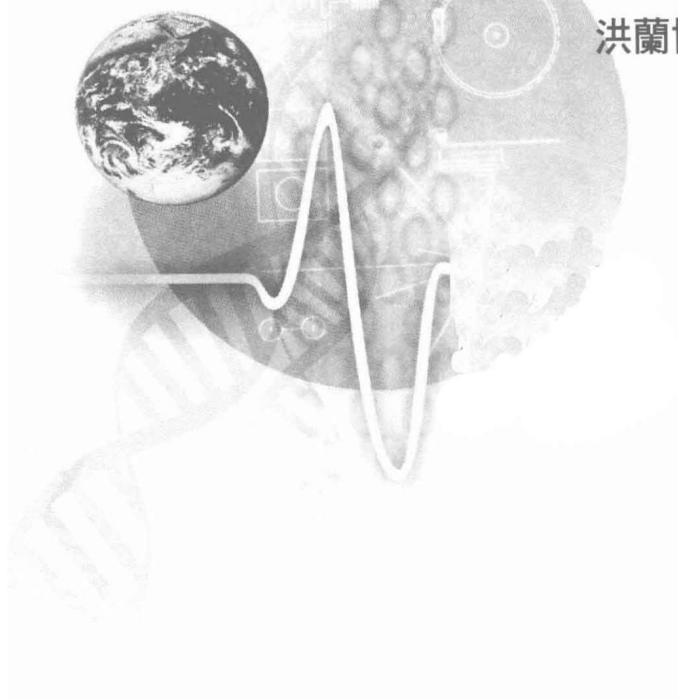
洪蘭博士策劃



生命科學館

Life Science

洪蘭博士策劃



Evolving Brains

Chinese translation copyright © 2002 by Yuan-Liou Publishing Co., Ltd.

First published in the United States by

W.H. FREEMAN AND COMPANY, New York,

New York and Basingstoke

Copyright 1999 by Scientific American Library

All rights reserved

生命科學館 11
Life Science

洪蘭博士策劃

腦，在演化中

從生態演變看大腦的適應之道

作者／John Morgan Allman

譯者／曹純

責任編輯／陳懿文

科學叢書總編輯／吳程遠

發行人／王榮文

出版發行／遠流出版事業股份有限公司

臺北市汀州路3段184號7樓之5

郵撥／0189456-1

電話／2365-1212 傳真／2365-7979

法律顧問／王秀哲律師・董安丹律師

著作權顧問／蕭雄淋律師

2002年4月1日 初版一刷

行政院新聞局局版臺業字第1295號

售價新台幣280元（缺頁或破損的習，請寄回更換）

版權所有・翻印必究

Printed in Taiwan

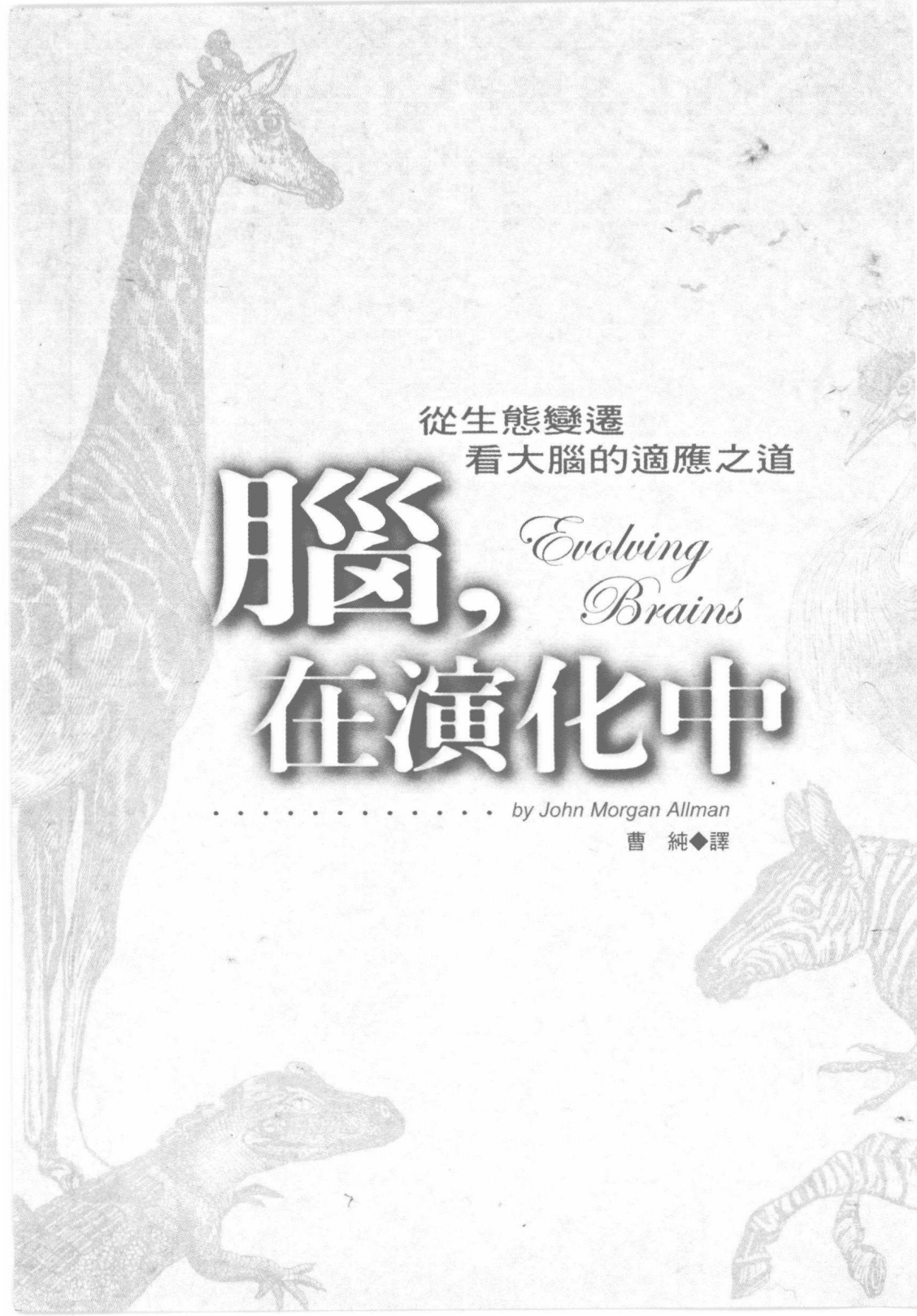
ISBN 957-32-4599-X

英文版 ISBN 0-7167-6038-X

YL 遠流博識網

<http://www.ylib.com>

e-mail: ylib@ylib.com



從生態變遷
看大腦的適應之道

腦，*Evolving Brains* 在演化中

..... by John Morgan Allman

曹 純◆譯

〈策劃緣起〉

迎接二十一世紀的生物科技挑戰

洪蘭

民國八年，五四運動的知識份子將「賽先生」（科學）與「德先生」（民主）並列，期能提升中國的科學水準。這近一百年來我們每天都在努力「迎頭趕上」，但是趕了快一百年，我們仍在追趕。在這個世紀末的今天，我們應該靜下來全盤檢討我們在科學（技）領域的優缺點，究竟該如何去迎接二十一世紀的科技挑戰，只有這樣的反省才能使我們跳離追趕的模式，創造出自己的前途。

二十一世紀是個生物科技的世紀，腦與心智的關係將是二十一世紀研究的主流，而基因工程的進步已經改變了我們對生命的定義及對生存的看法。翻開報紙，我們每天都看到有關生物科技的訊息，但是我們對這方面的知識卻知道的不多，比如說，不久以前，全世界的報紙都以頭版的位置來發布科學家已經解讀出人體第二十二號染色體的新聞。這則新聞是什麼意思？人類基因圖譜有什麼重要性？為什麼要上頭版新聞？美國為什麼要花三十三億美金來破解基因圖譜？為什麼科學家認為完成這個基因圖譜是人類最重要的科學成就之一？它與我的日常生活有什麼關係？市場上賣著「改良」的肉雞、水果，「改良」了什麼？與我們的健康有關嗎？

生物科技與基因工程已經靜悄悄地進入我們的生活中了，這些高科技知識已經逐漸從實驗室

中的專業知識地位慢慢變成尋常百姓家的普通常識了。二十二號染色體上的基因與免疫功能、精神分裂症、心臟缺陷、智能不足（所謂的Car-cis徵候群）及好幾種癌症（血癌、腦癌、骨癌、神經纖維癌）有關。我們都知道基因異常會引發疾病，部分與基因有關的疾病會惡化，包括癌症、關節炎、糖尿病、高血壓、老年癡呆症和多發性硬化症，我們在生活周遭隨便一看都會發現有得這些病的親友，這個知識對我們而言怎能說不重要呢？如果重要，為何我們回答不出上面的問題來？

6

台灣是個海島，幅地不大，但是二十一世紀國家的競爭力不在天然的物質資源而在人腦的知識資源上，人腦所開發出來的知識會是二十一世紀經濟的主要動力。我們看到在人類的進化史上，獸力代替人力，機械又替代了獸力，科技的創新造成了二十世紀的經濟繁榮，我們把台灣稱為科技島，但是政府對知識並未真正的重視，每次刪減預算都先從教育經費開刀，其實知識的研發才是科技創新的源頭，人腦創造出電腦，電腦現在掌控了我們生活的大部分，我們只要看全世界對二千年千禧蟲的來臨如臨大敵一般就知道了。

在下個世紀中我們想要利用電腦去解開人腦之謎，去對所謂的「智慧」重新下定義，所以資訊和生命科學的結合將會是二十一世紀的主要科技與經濟力量，這個「生物資訊學」（bioinformatic）是一個最新的領域，它正結合資訊學家與生命科學家在重新創造這個世界，再過幾年，我們對生命的定義與生存的意義可能會改變，因為科學家已開始從基因的層次來重組生命，但是我們的國民對世界潮流的走向，對最新科技的知識還不能掌握得很好，既然國民的素質

就是國家的財富，國力的指標，如何提升全民的知識水準就顯得刻不容緩了。我是個教育者，我看到了我們國民的基本知識不足以應付二十一世紀的要求，但是一個老師的力量有限，再怎麼上課，影響的學生人數對整體來說，還是杯水車薪，有限的很，我要的是一個可以快速將最新知識傳送到所有人手上的管道。就這方面來說，引介質優的科普書籍似乎是唯一的路，因為書籍是唯一不受時空限制的知識傳遞工具。因此，我決定與遠流出版公司合作開闢一個生命科學的路線，專門介紹國內外相關的優秀科普著作，與一般讀者共享。我挑書的方法很簡單，任何可以使我在書店站著看十五分鐘以上不換腳的書就值得買回家細看。我不考慮市場，因為我認為真金不怕火煉，一本好書常常不是暢銷書（因為既不煽情，又沒有暴力），但是它會是長銷書，因為它帶給人們知識。

7

背景知識就像一個篩網，網越細密，新知識越不會流失，比如說，同樣去聽一場演講，有人獲益良多，有人一無所獲，最主要的原因是語音像一陣風，只有綿密的網才可以兜住它。背景知識又像一個架構，有了架子，新進來的知識才知道往哪兒放，當每個格子都放滿了，一個完整的圖形就會顯現出來，一個新的概念於是誕生。心理學上曾有一個著名的實驗告訴我們背景知識的重要性。這個實驗是把一盤殘棋給西洋棋的生手看二分鐘，然後要他把這盤棋重新排出來，他無法做到；但是給西洋棋的大師看同樣長的時間，他就能正確無誤地將棋子重新排出來。是大師的記憶比較好嗎？當然不是，因為當我們把一盤隨機安放的棋子給大師看，請他重排時，他的表現就跟生手一樣了。大師和生手唯一的差別就在大師有背景知識，使得殘棋變得有意義，意義度就

減輕了記憶的負擔。這個背景知識所建構出來的基模（schema）會主動去搜尋有用的資訊將它放在適當的位置上，組合成有意義的東西，一個沒有意義的東西會很快就淡出我們的知覺系統。所以在生物科技即將引領風潮的關鍵時刻，引介這方面的知識來滿足廣大讀者的需求，使它變成我們的背景知識而有能力去解讀和累積更多的新知識，是我們開闢生命科學館的最大動力之一。

台灣能從過去替人加工的社會走入了科技發展的社會，人力資源是我國最寶貴，也是唯一的資源利器。人力資源的開發一向是先進科技國家最重大的投資，知識又是人力資源的基本，因此我衷心期望「生命科學館」的書能夠豐富我們的生技知識，可以讓我們滿懷信心地去面對二十一世紀的生物科技挑戰。

【策劃者簡介】

洪蘭，福建省同安縣人，一九六九年台灣大學畢業後，即赴美留學，取得加州大學實驗心理學博士學位，並獲NSF博士後研究獎金。曾在加州大學醫學院神經科從事研究，後進入聖地牙哥沙克生物研究所任研究員，並於加州大學擔任研究教授。一九九二年回台任教於中正大學；現任陽明大學認知神經科學實驗室教授。

〈導讀〉

雕塑大腦

洪蘭

這本書是遠流生命科學館「科學美國人圖書館」(Scientific American Library)序列的第二本書，九月份已出版《透視記憶》，接著還有語言方面的書會問世。「科學美國人圖書館」這個序列的書非常有名，因為作者皆為各學術領域的大師，它的對象是一般的民眾，因此文字都是深入淺出，盡量讓所有人都能看得懂，很適合生命科學館提升科普的開館目的。我們知道只有完全懂的人，才可能把深奧的東西用淺顯的文字表達出來，所以這個序列嚴格挑選他的執筆者，這也是為什麼「科學美國人圖書館」在科普界能夠享有歷久彌堅的盛譽，只要是它出版的，都保證是好書。本書作者歐門博士為加州理工學院的講座教授，是神經學方面的權威。我對這本書寄予很高的期望，希望藉由「科學美國人圖書館」所出版的好書，將腦的正確知識介紹到台灣來，破除大家對腦的迷思，以提升台灣的科學知識。

腦是人類成為萬物之靈最主要的原因，我在醫學院上課時，經常問學生語言是人類和黑

猩猩最大的差別嗎？如果讓黑猩猩學會了語言，牠會等同於人類嗎？學生通常會覺得不是，可是卻說不出來是哪裡不對。其實人和其他動物最大的差別就在腦上，尤其是大腦皮質的前額葉，我們的額葉佔大腦的二九%，黑猩猩僅佔一七%，如果說貓跟狗是誰比較聰明（我常常聽到寵物的主人在爭辯），就科學上而言，狗比貓聰明，狗的額葉佔七%，而貓只有三・五%。腦的確跟智慧有關，但是關係並不是在腦的大小上，而是在神經連接的密度上。現在一般人的腦都差不多大，大約在一千四百至一千五百公克左右，人腦的大小與他的智慧相關只有〇・三，也就是說只有九%的IQ可以用腦大小來解釋，並沒有一般人想像的那麼重要。腦大小跟人的身高體重有關，因為大腦僅佔人體百分之二的重量，卻用到身體百分之二十的能量，因此個兒小的人是不能頂個大頭的，因為成本太高，不堪負荷。然而高的人並未比矮的人更聰明，雖然高的人腦比較大。所以上面這個謬思只要稍微動腦筋去想一想，便知道是不正確的了。女人的頭也比男人小一點（先生的帽子給太太戴，通常戴到鼻子，而屠格涅夫的帽子給男生戴會戴到脖子，因為他的腦重達二〇一二公克，是世界最大的腦），因為一般來說，女生的身高不及男生，但是我們也知道女生絕對沒有比男生笨。

我有時覺得台灣的父母太過迷信聰明才智，以為只有聰明的人才會成功，所以願意花錢讓江湖術士算小嬰兒的指紋，看看將來會不會聰明，其實指紋與腦紋是毫不相干的。指紋絕對不可能預測大腦的溝紋，這兩者唯一的相似處在於兩者都是獨一無二，沒有兩個人的指紋

是相似的，也沒有兩個人的腦紋是相似的，包括同卵雙胞胎在內。我們知道基因決定大腦的結構，但是外在的環境、後天的經驗決定神經之間的連接，好像一棟大樓的結構是設計藍圖（基因）決定的，但是裡面的裝潢卻是依個人品味（經驗）而有所不同，所以兩個一起長大的雙胞胎記憶並不會一樣，就是這個道理。父母如果把花在算指紋的錢用來買書，孩子的成就恐怕還會大些。其實腦大或聰明都不是成功的必要條件，鍥而不捨、堅忍不拔才是。成功的人不一定是最聰明的，但是他們一定都是最有毅力、不畏挫折的，這點父母都忽略了，沒有將心思放在培養孩子健全的人格上，而花在補品及補習，枉費了心力。

大腦究竟是如何演化來的？它跟我們聰明智慧的關係是什麼？這本書都說明得非常清楚，對於坊間一些腦力開發、潛能開發、右腦補習班等似是而非的賺錢「企業」，我覺得最好的方法就是將正確的知識介紹給國人，讓父母在掏荷包時，有資料可以幫助他判斷是非。台灣對於正確的大腦知識非常匱乏，不肖商人利用父母望子成龍的心理，用「不要輸在起跑點上」去恐嚇父母，讓他們把錢掏出來「啟發右腦」或「補習創造力」。其實只要對大腦有一點了解，別人就騙不了的，人的大腦兩個半球中間有厚厚的纖維束相連，叫作胼胝體，訊息從右到左或左到右來往非常密切，交換得非常快。一個正常人是不可能只激發右腦而不讓左腦知道，除非將中間的纖維束剪斷。那麼為什麼我們的父母會去相信商人的花言巧語，支付巨款去「啟動孩子的右腦」呢？更可笑的是，有些書叫父母要讓小孩每天用左手寫幾個字

以啟發右腦，這不但在學理上完全沒有根據，還會造成孩子的挫折感，因為強迫孩子用左手寫字就跟強迫原來使用左手的孩子改用右手寫字一樣——用不擅長的那隻手來做事是很痛苦的。

所以這本書的出版可說是刻不容緩，我們積極要讓父母知道腦只是智力發展的一個材料，如何去雕塑它使它成材，後天的動機、毅力更為重要，當然工欲善其事必先利其器，沒有一個正常的大腦很難從上開發出卓越的能力，但是只要是生物都與大自然的成熟（maturation）有關，成熟使孩子的行為「水到渠成」，得來毫不費工夫。給予孩子一個快樂的家庭、一個正常的成長空間，便是父母給予孩子最好的禮物了。我希望這本書能帶領所有對腦有興趣的人進入認知科學這個領域，唯有了解自己的大腦是如何運作的，才可能充分利用它去打造你的未來。

【作者簡介】

洪蘭教授，福建省同安縣人，加州大學實驗心理學博士。曾任聖地牙哥沙克生物研究所研究員，加州大學研究教授。一九九二年回台任教於中正大學；現任陽明大學神經研究所教授。譯作有：《心理學》、《天生嬰才》、《基因複製》、《記憶VS創憶》、《心理學實驗研

《究法》、《不同凡想》、《學習樂觀·樂觀學習》、《活用智慧》、《尋找第一個愛滋病毒》、《改變》、《腦內乾坤》、《快樂就健康》、《腦中有情》、《華人性格研究》、《講理就好》（以上皆為遠流出版）、《語言本能》、《教養的迷思》、《揭開老化之謎》（以上為商周出版）等。