

心智拼圖

從神經造影看大腦的成長、學習與改變

Miriam Boleyn-Fitzgerald —著 洪蘭—譯



Pictures of the Mind

當我們在思考、感覺、希望或想像時，大腦裡面發生了什麼事？
如何才能記住想要的，忘記不要的？
我們可以變得更快樂、更聰明、更健康，或更慈悲嗎？
如果改變了，我還是我嗎？

國家圖書館出版品預行編目資料

心智拼圖：從神經造影看大腦的成長、學習與改變／Miriam Boleyn-Fitzgerald著；洪蘭譯.-- 初版.-- 臺北市：遠流，2010.11

面：公分.--（生命科學館；30）

譯自：Pictures of the mind: what the new neuroscience tells us about who we are

ISBN 978-957-32-6724-9（平裝）

1.生理心理學 2.腦部

172.1

99020173

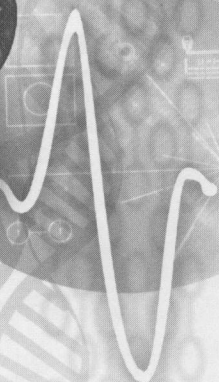
港台書

R338.2
20117

生命科學館

Life Science

洪蘭博士策劃



Authorized translation from the English language edition, entitled **PICTURES OF THE MIND: WHAT THE NEW NEUROSCIENCE TELLS US ABOUT WHO WE ARE**, 1st Edition, ISBN: 0137155166 by **BOLEYN-FITZGERALD, MIRIAM**, published by Pearson Education, Inc, publishing as FT Press, Copyright © 2010.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, with out permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE TRADITIONAL language edition published by Yuan-Liou Publishing Co., Ltd., Copyright © 2010
CHINESE TRADITIONAL translation rights arranged with Pearson Education, Inc, publishing as FT Press, through GRAYHAWK AGENCY, THE, TAIPEI TAIWAN

生命科學館 30
Life Science

洪蘭博士策劃

心智拼圖

從神經造影看大腦的成長、學習與改變

作者／Miriam Boleyn-Fitzgerald

譯者／洪蘭

主編／林淑慎

責任編輯／廖怡茜

發行人／王榮文

出版發行／遠流出版事業股份有限公司

100 臺北市南昌路二段 81 號 6 樓

郵撥／0189456-1

電話／2392-6899 傳真／2392-6658

法律顧問／董安丹律師

著作權顧問／蕭雄淋律師

2010 年 11 月 1 日 初版一刷

2011 年 3 月 16 日 初版三刷

行政院新聞局局版臺業字第 1295 號

售價新台幣 300 元（缺頁或破損的書，請寄回更換）

有著作權・侵害必究 Printed in Taiwan

ISBN 978-957-32-6724-9

（英文版 ISBN 978-0-13-715516-3）

遠流博識網

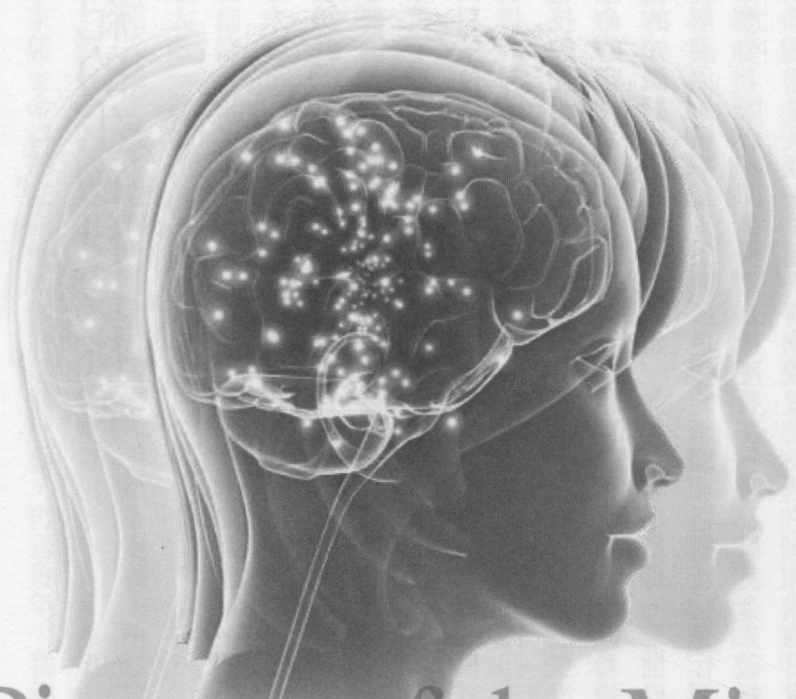
<http://www.ylib.com>

e-mail: ylib@ylib.com

心智拼圖

從神經造影看大腦的成長、學習與改變

Miriam Boleyn-Fitzgerald — 著 洪蘭 — 譯



Pictures of the Mind

〈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，比如一九九九年十二月，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？它與你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 *Care* 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？

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。

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，有限得很，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。

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兩分鐘，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

記憶力比較好嗎？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，他的表現就和生手一樣了。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。一九九二年回台先後任教於中正大學、中央大學、陽明大學，現任中央大學認知神經科學研究所所長。

心智拼圖

——從神經造影看大腦的成長、學習與改變

□策劃緣起：迎接二十一世紀的生物科技挑戰／洪蘭

□導讀：看見神經迴路永遠在適應新挑戰／洪蘭

□前言

第一部

快照 *Snapshots*

第1章 生、死和生死之間 ● 「他能聽到我在說什麼嗎？」…………… 27

第2章 好的、壞的和醜陋的 ● 強烈的情緒和我們對付它的方法…………… 59

第3章	腦中的幸福感 ● 正向社會情緒對大腦的好處	83
-----	-----------------------------	----

第4章	降溫 ● 成癮、長期的慢性疼痛和復原的圖像	109
-----	-----------------------------	-----

□ 圖片解說	133
--------------	-----

第二部 景觀 Landscape

第5章	道德什麼時候在家？ ● 從神經元的「是」到道德的「應該」	159
-----	------------------------------------	-----

第6章	製造和破壞記憶 ● 想記住的退化遺忘，想忘記的死纏不放	193
-----	-----------------------------------	-----

第7章	「我」在哪裡？ ● 自我、他人及兩者皆非的經驗	223
-----	-------------------------------	-----

□ 附錄：相關參考資料	275
-------------------	-----

這是一本吸引人，看了便放不下手的書，描繪出新的大腦科學如何可以幫助我們了解基本的人性。

——辛德·西果 (Zindel Segal)，《是情緒糟，不是你很糟》作者

多倫多大學成癮和心理健康中心講座教授

《心智拼圖》是一本令人驚奇的書。波林——費茲傑羅將關於意識研究的科學故事說得活靈活現的展現在我們面前，讀來賞心悅目，像是經歷了一場探索自我、情緒、大腦的先進旅程。

——露絲·費登 (Ruth R. Faden)，約翰霍普金斯大學生物倫理學研究所主任

本書探討在神經科學上關於人類心智的內在工作歷程的許多非凡成就，其中包含了打坐對破壞性思考與行為的轉化效應。毫無疑問的，米麗安·波林——費茲傑羅的著作將為有意探索這個創新領域的人帶來無比的好處。

——詠給·明就仁波切 (Yongey Mingyur Rinpoché)，《世界上最快樂的人》作者

米麗安·波林——費茲傑羅讓我們清楚的了解新的大腦造影技術對改善慢性疾病的幫助，她認為「治療的方式其實掌握在我們手中」這個結論，已成為科學家千百年來累積下來的智慧之一了。

——強納森·莫雷諾 (Jonathan D. Moreno)，《心智戰爭》(Mind Wars) 作者

賓州大學醫學倫理、歷史與科學社會學系教授

心智是具體實存而且與我們息息相關的。在這本簡單明瞭又具啟發性的書中，波林——費茲傑羅以視覺及敘事的方式呈現出心智改變大腦的力量。我們的心智生活如何與永遠受到經驗影響的神經網路互相塑造，這是描繪出人類群像的重要特徵。透過學習集中注意力——以對我們自己及對他人更為慈悲的方式——我們可以讓大腦的狀態變得更為健康和和諧。讀完本書，你將更了解自己。

——丹尼爾·西格 (Daniel J. Siegel)，《心智直觀》(Mindsight) 作者

加州大學洛杉磯校區精神科教授、內觀覺識研究中心主任

〈導讀〉

看見神經迴路永遠在適應新挑戰

洪蘭

我常接到讀者來信詢問：我的孩子溺水，救起來後成植物人，有沒有機會醒來？我的孩子有精神分裂症，可以治癒嗎？我的孩子得了憂鬱症，要不要服藥，還是送他去靈修？老人家得了阿茲海默症，服藥後記憶會回復嗎？

其實我們只是大腦的研究者，不是醫生，我們不能作診斷也不能給忠告，只能請他們去看書。但是市面上這方面的書很少，有些甚至是錯誤的訊息或是有斂財的動機在背後。所以當我看到這本書有實驗、有圖片，可以正確地回答一般人的切身問題時，便推薦給遠流出版公司，請他們盡快去拿版權，把這些知識介紹到台灣來。但是沒想到拿到版權要翻譯時，我母親卻中風了，坐在輪椅上，很需要人照顧。

一個人一天就是那麼多時間，分配不過來，所以我不敢接；但是又想到這是一本很重要的書，裡面有很多新的大腦資訊，可以彌補醫生在門診時，因病人多無法詳細說明

病情的不足。尤其它附有很多彩色的腦造影圖片，可以讓讀者自己看到疾病對大腦所造成的改變，從而了解為什麼病人有那樣奇怪的行為出現，對病人的一些無理要求就能有多一分的容忍，所以還是決定翻譯它。我的做法是只要母親一睡覺，我就立刻動筆，因為不知道下一次能坐下來寫是什麼時候；也幸好當時拚命翻，因為後來母親過世，中國的喪事禮儀是很繁瑣的，若是當時不趕工，這本書或許不可能現在出版。

多年前我曾經去創世基金會演講，看到許多植物人眼睛睜得大大的、望著天花板，我當時就在想，為什麼不在天花板上畫些畫呢？也可以把電影投射在天花板上給病人看呀，因為我不能想像一個人一天二十四小時眼睛瞪著白色天花板的苦悶。尤其病房也沒有任何音樂，而音樂是最能舒緩心情的，我們的聽力也是最早形成（胚胎七個月時）、最晚離開身體的感官。

以前在美國時，醫生會請家屬放家人說話的錄音帶給植物人聽，雖然那時還沒有功能性核磁共振造影（fMRI），無法看見病患大腦內活動的情形，但是我們所看到的幾個案例都是在聽到家人的呼喚或歌聲引導下（很奇怪，非得是真人的歌聲才行，只有音樂好像並不很有效），把他們叫回到意識界，甦醒了過來。他們清醒之後的描述都說自己在濃濃的大霧中一直奔跑卻找不到方向，忽然聽到天使的歌聲，就循著歌聲走去，結

果就走出來了。的確，天下還有什麼比親情的呼喚更能打動人心呢？這些案例也使醫生在植物人面前講話時更加小心，因為他們可能聽得見。

植物人聽得見的一個很好例子是書中尼克的故事：他昏迷了一段時間後醒來，靠自己的毅力復健到可以走路，有一天他回去複診，碰到了當時曾經斷言他一輩子不可能走路或說話的醫生，結果他對醫生比出中指，這很讓人驚訝，因為病人一般是很尊重醫生的。他說：「醫生知道什麼？他們只知道教科書上寫的東西。」這句話醫生聽了可能不是很舒服，但是想想，的確，大部分的醫生為了怕給病人家屬不切實的希望，都比較負面，忽略了人的意志力是個驚人的動力，忽視病人可能在毅力下做出課本認為不可能的行為來。這本書對受傷的人來說，應該有很大的鼓勵，如果別人做得到，為什麼你就做不到呢？有為者亦若是，不是嗎？

我們的大腦是不停的在調整未被破壞部分的功能，去彌補或取代已損傷的部分的功能，以達到最大功效。所以盲人的聽覺特別敏銳，聾人眼睛捕捉訊息的速度最快，尼克也覺得他的視覺和聽覺變得比未出事前敏銳多了，同時，這場意外讓他更珍惜他現在復健回來的所有一切。

近幾年教育部在推生命教育，所以台灣的大學開始設立沒有學分的服務課程，讓學

生從實做中去體驗生命的意義。但是這門課不該是讓學生隨便去掃掃校園而已，它應該讓學生去安養院、孤兒院或醫院做志工，因為只有接觸才有了解，有了解才有同理心，才能內化成他們的品德。在醫院做過志工的人都很珍惜當下，也很感恩自己有健全的身體。曾經有個孩子跟我說：他以前喜歡飆車，在大度路上飆到極限，覺得很爽，後來學校安排他去安養院做志工，看到飆車的「前輩」半身不遂，當場驚醒，了解「爭一秒，毀一生」這句話不是開玩笑的，從此不敢再飆。人生有許多事不可逆轉，早一點了解生命的意義對年輕人來說，免去了後悔與遺憾。

科學的進步使人的生活越來越好，但是生活過得更舒適，人們的幸福感反而下降，越是工業進步的國家，人際關係越是疏離，許多人被情緒所困擾，又不知如何去控制它或走出來，變成作繭自縛，如憂鬱症或躁鬱症就使患者和他的家人生活品質大幅降低。最近的研究可以在大腦中看到情緒失常的原因了，所以研究者提出了參禪打坐，用自己內在力量去控制情緒的建議，初步實驗發現很有效。

這個方式是讓病人練習把自己和負面情緒之間隔開一個空間，使自己了解負面情緒雖然還在那裡沒有走開（他仍可以感覺到），但是中間已有道防火牆區隔開來，那個負面情緒不能再傷害他或控制他的行為了，他就不會陷入負面情緒的惡性循環。所以這個