

第6章

破除似是而非的大腦迷思

吳 嫻

國立中央大學認知神經科學研究所 副教授

大腦科學在人們的生活與學習中扮演極重要的角色，但一般大眾常因不瞭解大腦，產生許多疑問和迷思。報章媒體或網路上所提到的關於腦功能的種種說法，其實常與科學家自研究中所累積的知識大相逕庭，甚至錯誤百出。本文將根據認知神經科學的證據，破除普遍流傳於坊間、和大腦功能有關的常見迷思，為讀者進一步解開心智的謎團。

一般人即便對大腦科學沒有太多背景知識，但只要秉持科學的精神，便可以根據確實的證據，來思考聽到的說法是否正確。讓我們一起來認清以下這些似是而非的迷思，揭開大腦的神秘面紗吧！

迷思一

大腦皮紋檢測可以由小看大、預測未來發展？

坊間有許多號稱可以提升心智能力的機構，擊著「開發大腦」的旗幟，吸引民眾上門；更有家長甘心捧著大把鈔票，讓自己的孩子參加各種號稱可以增加創造力、思考力等認知能力的課程或訓練。這些未經過嚴格實驗驗證確定有效的產品，在科學家的眼中，其實就是新一代的詐騙。這種手法比起神棍的「鐵口直斷」或販賣其實沒有療效的「仙丹」，雖然看似多了最新理論和先進科技的光鮮包裝，但兩者本質上都沒有科學根據。

隨著時代的進步，各類所謂可以開發大腦的理論和方法，也與時俱進地不斷更新。在種種充斥於市面的心智產品當中，「大腦皮紋檢測」因為搭上了近年來大腦研究突飛猛進的熱潮，開始吸引不少人的注意，甚至出現了開班

授課的專業補習班。究竟透過皮紋檢測，能不能夠解開每個人的大腦密碼、預測一生的發展？讓我們先瞭解一般皮紋檢測是如何進行的吧！

透過皮紋檢測業者的網頁說明，以及相關的報導、文章，不難拼湊出此一測試進行的方法：皮紋檢測中心在收取消費者數千元的代價之後，將其手指、手掌、甚至腳掌上的皮紋特徵，詳細紀錄下來，有些機構請皮紋檢測師剖析皮紋所有者認知能力的優、劣勢，有些機構則將消費者的皮紋輸入電腦中，和資料庫中的皮紋資料作比對，藉以提供所謂的專業諮詢。這樣的生意可以吸引源源不絕的客人，正是看準一般民眾對人類心智和大腦運作一知半解、又深怕在激烈的社會競爭中落後他人的心態。皮紋檢測業者聰明地利用「皮紋乃先天形成、遺傳而來」的這個事實，誤導消費者相信大腦皮紋和手腳上的皮紋有必然的關係，這實在是無稽之談。

手腳皮紋雖是先天形成，但與大腦功能毫無關連

儘管手腳上的皮紋和大腦皮紋，都是胎兒在母體之中便開始發展出來的特徵，也有不少學者關心掌紋和某些先天性疾病（如：唐氏症）的關連性，但掌紋和大腦皮紋分別於懷孕15、16週和24~28週時出現（Babler, 1991; Girard et al., 1995），目前並沒有任何科學證據支持兩者之間有任何直

接關連。即便利用當今最先進的腦造影技術，有可能在經過精細的測量之後，勾勒出一個人大腦皮紋的細節，也沒有任何科學家宣稱我們可以根據超過一百億個神經元共同組成的大腦皮紋，看出一個人是否必然有某種認知缺陷，或是具有某種思考模式，遑論藉由皮紋檢測斷定一個人適合當律師、醫生、畫家、還是運動員。

迷思二 大腦愈大代表聰明？

大腦如同其他的器官一般，也是演化而來，由堅硬的頭殼保護著，避免神經元輕易受到傷害，而影響各種重要的認知功能。透過比較各種動物的腦容積，不難看出動物的聰明程度和大腦的大小之間，並無必然關係。大象的大腦比老鼠全身還要大，但你很難想像大象比老鼠聰明。

面對自然環境中愈多挑戰的物種，腦愈大

一般而言，在自然環境中面對愈多挑戰的物種，腦愈大。鱷魚是一種體積龐大的動物，但因為不需複雜的認知能力，便足以應付求生存所必須面臨的考驗，因此牠的腦便相對小得多。相反的，身為萬物之靈的人類，跑得並不特別快、跳得也沒特別高，不會飛更沒有特殊

保衛自己的機制，就非常需要依賴計畫、學習、記憶、語言溝通等高層認知能力，幫助我們在面對險惡的環境時，存活下來。

聰明是由神經元連結密度高而非腦的大小決定

如果將不同動物的腦容積列表，在考量動物的體重後，進行比較，結果大致顯示愈聰明的動物，腦容積愈大。但是，這個說法並不適用於單一物種之中的比較，例如男人的大腦一般來說較女人的大腦重（Dekaban & Sadowsky, 1978），但科學家並未發現男性較女性更聰明，反倒是認為兩性的認知能力各擅勝場。

愛因斯坦是人類史上數一數二的大才，科學家在解剖後發現愛因斯坦的大腦比同年齡男性的腦平均重量還輕一點（Anderson & Harvey, 1996），可見他的聰明才智不是展現在腦大之上，大腦大也不保證表現高人一等。透過研究愛因斯坦的腦，科學家還發現他的右腦頂葉神經元密度超過一般人，這或許正可以解釋他在抽象思考、數理和空間概念方面的優勢，也很可能促成他提出革命性的相對論。

現在科學家認為對同一物種來說，聰明程度決定於腦內神經元連結的密度（Witelson et al., 1999），而非腦的大小；而神經元連結的密度可以透過閱讀、學習加以提升，因此「腦類旁通」很適合用來形容大腦的特性。



迷思三 人類只用了10%的腦力？

人類的大腦中至少有一百億個神經元，儘管它的重量僅佔全身體重的2%，但其運作卻需消耗全身15%的血液、20%的氧氣、和25%的葡萄糖；即使在睡眠當中，大腦仍在消耗能量和卡路里。維持大腦正常運作的代價如此高昂，很難想像人類在演化出這個器官之後，會放任其中百分之九十的神經元無所事事的閒置著。

大腦各部位都有功能

事實上，神經科醫生在一百多年前，透過對腦傷病人的臨床觀察，就已經發現在腦中不同部位的損傷，會造成不同症狀的認知功能障礙（Lichtheim, 1885; Scoville & Milner, 1957），而這些各司其職、不同部位的大腦皮質，合算起來絕對遠遠超過大腦的百分之十。比如說，掌管各種視覺處理歷程的大腦枕葉受損，病人會失去視覺辨識物體能力，或是失去閱讀能力；如果和聽覺處理歷程息息相關的大腦顳葉受損，病人會經歷到聽覺上的障礙，或對口語理解產生困難；如果負責處理空間訊息的大腦頂葉受損，病人則有空間注意力缺陷，或是看不到一個完整物體的左半邊；如果在大腦中運籌帷幄的大腦額葉受損，病人可能失去計

畫、抑制衝動的能力。這些例子明白指出：大腦中的各個區位都有其功能，另外尚有許多負責聯絡不同腦區的神經元，對於正常的認知運作也扮演很關鍵的角色。認為人類只用了大腦的十分之一，是完全沒有科學根據的說法。

執行作業時，大腦各部位都會活化

隨著科技的進步，今日的腦科學家除了依賴來自腦傷病人的臨床資料，還可以透過腦造影工具，例如正子斷層掃描（PET）和功能性磁共振造影（fMRI），來觀察健康受試者的大腦活化情形。

當受試者在實驗中被要求進行不同的認知歷程時，腦中相對應的區位會展現出高低不一的活化狀態。從腦造影的研究顯示，腦中各處的神經元，在面對不同的作業要求時，都有某種程度的參與，可說全腦都有相當程度的活化。人類學習的生理基礎在於神經網絡的連結，神經網絡傳遞訊息的模式，的確是無窮無盡的，但不管做什麼作業，人類都運用了百分之百的腦區參與運作，只是不同區域的神經元活化程度不一樣，而各不同腦區的確有特別擅長的心智運作，也和某些認知功能格外相關（如第二章的內容）。

迷思四 左撇子比較聰明？

一般人所認定的左撇子或右撇子，主要是以吃飯、寫字的慣用手判斷，但科學家會利用不同的指標（如：用哪一隻手投球、點火柴、分撲克牌、拿剪刀、穿針線，或是拿鏈子、掃把等工具時哪一隻手在上方）進行判定，稱為左利者或右利者（Oldfield, 1971）。在所有的人類社會之中，都以右利者居多，但也有大約百分之十的左利者。科學家相信，一個人慣用左手或右手受到遺傳影響，但這項特徵是否會表現出來，也同時受到模仿、社會文化和壓力等因素調節。

在1950年代之前，曾經有一個學說提出左利嬰孩乃是因為生產過程不順利所造成，後來也有些學者認為左利可能和某些認知障礙、學習遲緩有關，但這些推測早在三、四十年前，就已經被實徵研究的結果所推翻（McManus, 2002, Chapter 7）。

左撇子並沒有比右撇子更優秀

左利者沒有發展上的困難或障礙，但會不會有完全相反的論述，認為左利者比較聰明或是比較有藝術特質呢？儘管在各個領域都有出色的左利者，例如兼具藝術、自然科學、工程長才的達文西，叱吒一時的拿破崙，一手打造微

軟王國的比爾蓋茲，和曾為世界球王的網球好手納達爾，但整體來說，左撇子並沒有比其他也非常傑出的右利者更優秀，也沒有嚴謹的大型研究結果顯示左撇子躋身「成功人士」之列的比例，高於他們在一般人口中的比例。這個迷思在美國最近四任總統中出現三位左利者之後，更加盛行。但科學家從來沒有發現足夠的證據支持左撇子比右利者聰明或較有藝術天分的論述。

左撇子聰明的印象，可能來自左撇子名人

一般民眾會有左利者比較聰明的印象，可能是因為記憶的「訊息可提取效果」。如果呈現18張女性的圖片以及16張男性的圖片給受試者看過，然後請受試者判斷哪一個性別的相片數比較多。如果男性圖片出現一些名人，而女性就是一般人，受試者很容易因為男性照片裡出現名人，而認為男性的圖片較多。

目前有些學者推論，儘管慣用手不同的兩個群體的平均表現可能相近，但左利者的大腦變異性較右利者更大，也就是說左撇子可能有更大的機率成為團體中的佼佼者或墊底者。至於這個說法是否經得起實徵證據的考驗，還有待更多後續研究澄清。

迷思五

用右手寫字的人應該開發右腦？

另一個和慣用手有關的迷思，是透過手部運動開發左、右腦。人類有左右兩個半腦，左右手的動作分別由兩腦半球各自掌管。許多人想當然地認為佔人口大多數的右利者，平常在用右手吃飯、寫字時，只用左腦在活動、右腦都在休息，因此需要訓練自己不時把筆、筷子交給左手，以利刺激右腦。根據這樣的理論，左撇子也該偶爾刺激自己的左腦，不是嗎？

手部訓練，

只是強化大腦的手部動作區，無關認知

這個看起來很有道理的說法，其實又是對大腦一知半解所造成的誤解。首先，儘管慣用手的確是由對側的腦半球負責控制，但掌管手部活動的動作皮質區，和支持認知能力的其他右腦區域，彼此的功能是分離的。右利者練習用左手持筆、拿筷子，頂多是加強右腦運動皮質區對於左手肌肉的控制，並不會因此連帶刺激、促進其他偏重於右腦處理的認知能力。

全腦時時都在運作，不需特別運動手部來促成

再者，如同前面文中所述，每個人在面對生活中許多不同的作業時，都是全腦投入，各區神經元負責自己所擅長的工作；即使是右利者的右腦也總是在活動，不需要特別用左手吃飯、寫字來達到這個目的。

二、三十年前的社會，因為民智未開，許多家長、老師認為左撇子是「異端」，往往以強迫矯正的方式面對；這樣的教養方式，現在已被大多數人揚棄，師長也多能接受讓孩童適性生長，才是幫助、扶持孩子發展的最佳策略。如果現在回頭主張並強迫孩童也要使用非慣用手，不僅是重蹈覆轍，也可能導致不良後果：輕則浪費寶貴的學習時間在無趣又無意義的活動之上，重則造成孩童對學習的挫折和排斥感，即使非慣用手因此而比較發達、靈活，也得償失。

迷思六

真的是左腦管邏輯、理性？ 右腦管創意、感性？

大腦分為左、右兩半球的生理結構，又和另一個迷思息息相關：人類分成理性或感性類型，感性者使用右腦，理性者使用左腦，感性者要開發左腦，理性者要開發右腦。

商業廣告裡，甚至出現要瞭解自己偏重使用哪一腦半球，才知道自己適合需要推理能力還是藝術創意的工作。

左右腦功能是相對的，並非絕對

人類的兩個腦半球的確有分工，但其間的責任分配、工作劃分是相對而非絕對的，也可能因人而異。以腦側化現象很明顯的語言功能來說，大約有百分之九十五的右利者以及百分之七十的左利者，其理解和產生語言的機制位於左腦半球（Knecht et al., 2000; McManus, 1985）；也就是說，如果這些人的左腦語言區受到損傷，他們將失去正常的聽說能力。

然而，這些人的右腦並非對語言處理完全置身事外，要聽懂語句中的「弦外之音」、隱喻，或是要體會語氣中的情緒，往往需要右腦的配合。

左右腦分工合作，只是貢獻度不同

在腦造影技術尚未問世之前，研究者要瞭解兩腦半球的相對分工，只能靠著研究單側腦部受傷病人的認知障礙來推論，或是在開腦手術的病人動刀前的短暫時間，檢測兩腦半球對語言、動作控制等認知功能所扮演的角色。

瓦達測試（Wada test）也是另外一個常用於臨床、可快速檢測出病人的語言功能較依賴哪一腦半球的方法。在進行

這種測試時，醫生會將麻醉藥物注射到進入左半腦或右半腦的血管中，很快地，病人的某一腦半球便會被麻痺，出現短暫、選擇性的功能喪失現象。

一般來說，當麻醉藥物進入病人的左半腦時，用左腦處理語言的病人會失去說話的能力，同時也無法指揮右半側的身體；但當麻醉藥物進入右半腦時，大部分的人仍保有語言能力，只是無法移動左半側的身體（Wada, 1949）。

在過去二、三十年來，由於腦科學工具（包含ERP、PET、fMRI等）的快速進展，研究者已經可以在健康的受試者進行認知作業時，線上、即時的觀測到腦中引發的生理訊號改變。

當受試者在進行語言作業時，研究者的確觀察到大腦的左半球比右半球更活化，但這只表示在同樣參與作業的兩個腦半球之中，左半球可能有更重要的貢獻。在多數的認知作業裡（如物體辨識、空間推理、記憶提取、動作控制），研究者觀察到兩半腦均參與運作，顯示兩半腦分工合作。

人類的兩個腦半球的確有相對地分工，而且左、右腦在不同認知歷程中的活化程度也因人而異，但若要據此將人分類為左腦型、右腦型或理性、感性的思考模式，是過度簡化的想法。

認識大腦，用對的方法教孩子

以上淺談六個常聽到、和大腦有關的迷思。這些深入人心卻似是而非的觀念，一方面表示一般社會大眾隱約有了「大腦主宰人類各種認知活動」的模糊概念，卻也凸顯當這個概念沒有正確知識支持時，可能比全然無知、不採取行動更危險。

以往的父母因為不瞭解大腦之於學習的重要性，可能不會積極尋求開發孩子腦力的門道；現代父母為了不讓自己的孩子輸在起跑點，甘願花費大筆的金錢和時間，但因對大腦如何運作不夠瞭解，反而更容易為不肖業者所矇騙，對各種沒有科學根據的商品、補習趨之若鶩。

本文希望能夠提供一個起點，讓今日的家長、教師，乃至社會中的每一個人，不僅體認到大腦對生活的重要性，更能加強自己對大腦的認識，明辨腦中是與非，做個大腦時代中的聰明人！

參考文獻

- Anderson, B. & Harvey, T. (1996) Alterations in cortical thickness and neuronal density in the frontal cortex of Albert Einstein. *Neuroscience Letters*, 210(3), 161-164.
- Babler, W. J. (1991) Embryologic development of epidermal ridges and their configurations. *Birth Defects Original Article Series*, 27(2), 95-112.
- Dekaban, A. S., & Sadowsky, D. (1978) Changes in brain weight during the span of human life: Relation of brain weight to body heights and body weights. *Annals of Neurology*, 4, 345-356.
- Girard, N. (1995) In Vivo MR Study of Brain Maturation in Normal Fetuses. *American Journal of Neuroradiology*, 16, 407-413.
- Knecht, S., Dräger, B., Deppe, M., Bobe, L., & Lohmann, H. et al., (2000) Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans. *Brain*, 123, 2512-2518.
- Lichtheim, L. (1885). On aphasia. *Brain*, 7, 433-484.
- Oldfield, R. C. (1971) The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- McManus, I. C. (1985). *Handedness, language dominance and aphasia: a genetic model*. Cambridge University Press: Psychological Medicine, Monograph Supplement, NO.8
- McManus, I. C. (2002). *Right hand, left hand: The origins of asymmetry in brains, bodies, atoms and cultures*. London, UK / Cambridge, MA: Weidenfeld and Nicolson / Harvard University Press.
- Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 20(1), 11-21
- Wada, J. (1949). A new method for the determination of the side of cerebral speech dominance. *Medicine and Biology*, 14, 221-222.

- Witelson, S. F., Kigar, D. L. & Harvey, T. (1999) The exceptional brain of Albert Einstein. *Lancet*, 353, 2149-2153.

延伸閱讀

- Chris McManus (2005)。右手、左手：探索不對稱的起源（王惟芬譯）。台北市：商周。（原著於2002出版）
- S. D. Sala (2004)。心智的迷思（郭俊顯譯）。台北市：心理（原著於1999出版）
- 財團法人精神健康基金會（2005）。一股腦兒全知道。台北市：財團法人精神健康基金會
- 財團法人精神健康基金會（2007）。腦的美麗境界Wonderful Brain。台北市：財團法人精神健康基金會

第7章

注意力與閱讀

阮啓弘 國立中央大學認知神經科學研究所 副教授

李冠慧 國立中央大學認知神經科學研究所 研究生

人類利用五官來接收外界的訊息，而五官訊號的接收，都牽涉到注意力的運作，其中，視覺是大腦接受外界訊息的主要管道，視覺注意力對閱讀比較有影響。因此，了解視覺注意力以及視覺注意力與學習的關連性，認識注意力和執行控制功能的發展，將能幫助父母和老師教育孩子。