

神奇的大腦

© 瑞克·韓森，博士 2007

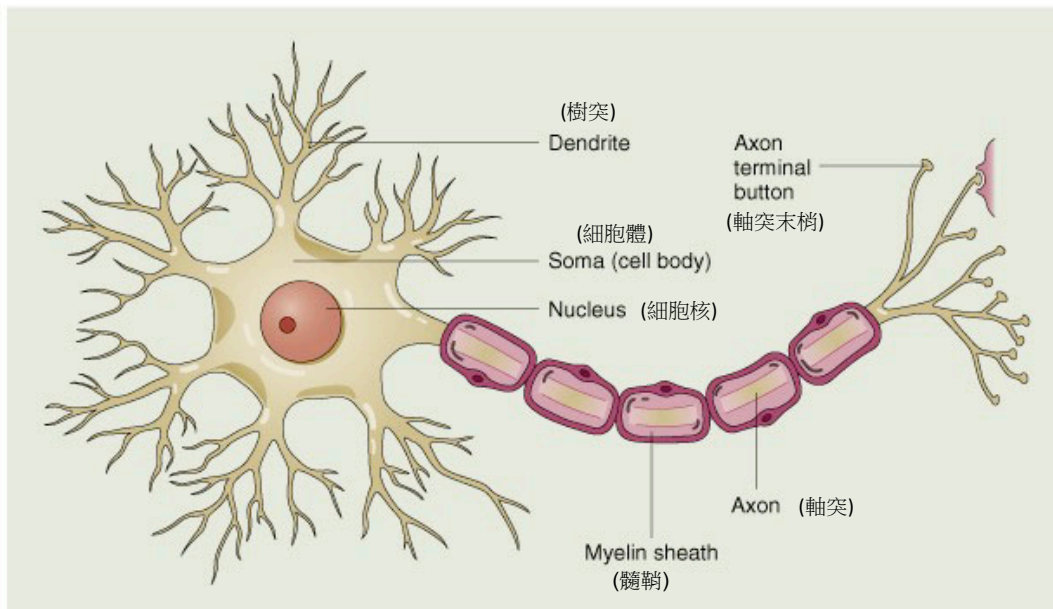
www.WiseBrain.org

簡介

這篇談的內容主要是有關大腦的各種關鍵結構與功能。其他相關的詳細資訊，請到 WiseBrain 網站上搜尋。

複雜性

儘管你的大腦重量並不重 --- 大約三磅左右，軟軟地看起來像布丁的組織 --- 裡面卻包含了將近 1.1 兆的細胞。約有1000 億的"灰質"神經組織像 "皮"一般地環繞著"白質"的神經組織，這些神經細胞組成了我們的大腦。這些灰質的組織正是大多數意識經驗進行的所在。



當一個神經元被觸發時，會將神經傳導物傳送經過突觸 --- 這裡是一個非常小的地方，它同時也連接另一個神經元 --- 這個動作不是興奮就是抑制接收端的神經元。簡單的說，一個神經元從其"上游"的神經元所接收到的興奮性或抑制性的訊號的總合就決定了它是否會激發它自己 --- 就像在人群中，大夥有了共識決定一起大喊一聲 "前進!" 或者是 "停止!"

突觸接收的那一端 --- 上圖中像樹枝狀尖尖的叫做 "樹突" --- 是我們身上最複雜的分子結構，是由1100 不同的蛋白質所組成。經過多年的演化，這一小小的樹突已大大增加了它本身的複雜結構，這個非常基本的的發展讓我們為何成為人類佔有舉足輕重的份量。

平均而言，在你大腦中約有 1000 億的神經元，每個又分別約有 1000個跟其他神經元的連接，由此就創造出一個將近有100兆的巨大的神經網路。就像一個電腦網路是由100兆電晶體所組成的，每個電晶體上的“電位”資訊決定了是否“開啟”或“關閉”的訊號。如果將全部1000 億個神經元是否會被激活的組合數加總起來，這個神經網路應該約有 10 的百萬次方的變化：換句話說就是一後面跟著一百萬個萬零。

透過所有的連接，這些神經迴路的路徑慢慢變成了例行不變的 --- 簡單的說 --- A神經元觸發了B, 又點燃了C, 之後又丟信號給D, 回頭又激發了 A。這整個神經迴路就促進了：

- 這個需要自我規範的遞迴過程 --- 經歷過了多年的演化後 --- 這將能賦予您有能力創造出自己的思想。
- 這個動態且“混亂”的複雜的行為系統：這並不是在你大腦中隨機發生的，因為它本身就是 不可預測。
- 徘徊的意識流 --- 再次簡化地說明：剛剛所提到的這個 C神經元，是很容易又加入另一個神經迴路，而跟剛才所說的第一個部份變成毫無關聯。不過，由於這個聯結之故，所以第一個迴路被激發時，第二個迴路也相較比較容易被觸發。舉個例子來說，當你想著滴著水的水龍頭的時候，有可能連想起完全不相關聯的外婆煮的荷包蛋。總括而言，你的大腦是宇宙中已知物體中最為複雜的。遠比我們地球上的氣候或任何一個爆炸星球都還複雜的。

速度

神經元通常在一秒中會被激活 5 – 50 次，在一秒的時間內產生了數以百萬計甚至億萬計的脈衝，但彼此間卻非常地協調；現代的醫學中已能使用儀器將這脈衝以電流型式顯現，那就是腦波圖。花你半秒鐘完成的拍手的動作，在你大腦中則有將近幾十萬突觸被激發。

大多數的大腦活動都像閃電般地快速同時不在意識範圍內的。速度較慢，較為凝固的東西，我們稱之為思想，而這只是可觀察到的冰山活動的一角，這整座冰山的速度快如電子，化學分子甚至是到量子的。

活動

在最深睡眠中，甚至是昏迷中需要生命器以支持其存活的病患，他們的大腦還是嗡嗡的，總是在“開機”狀態，每一分鐘仍有上億神經元激發著，以維持我們的生命以及對應突發的生存反應活動。

也因此，你的大腦 --- 約是一個人體重的 2% --- 會消耗了約 20%的氧及你血液中的葡萄糖。

演化

你的大腦是經過 35 億年演化的產物，這期間包括了 2700萬年使用工具的原始人及超過10萬年的 現代人。

人類的DNA 與黑猩猩的DNA約有 98-99% 的相似度。 這關鍵的 1 ~ 2% 不同之處主要是影響大腦運作的遺傳因素 --- 尤其是對人際互動的功能運用上。實際上，最新的科學指出大腦的演化主要是由兩個重要的關鍵步驟所驅動，而這兩個關鍵點則跟為了人類生存而必須維繫的人際互動關係有關聯。

首先，在脊椎動物中，有許多的鳥類和哺乳動物發展出配對的關係來繁衍存活率較高的下一代。（請記住，像魚類和爬蟲類通常是不撫育下一代的，有時甚至在孵化後不久就吃掉下一代。）為了提升下一代的存活率則需要一套簡易的 "計算公式"，這包含選擇好的伴侶，彼此相互扶持，共同養育下一代等 --- 嘿，就算是年青的麻雀或松鼠，或是任何曾養過孩子的人都知道我在說什麼吧！ --- 人類因而需要比爬蟲類或魚類更大的大腦，因為魚類或爬蟲類僅活在雷同的環境挑戰中，總是用相同的方式生活著而已。

對了，這可能同時也說明了通常一夫多妻的物種會有比較小的 brains。

第二，在第一步驟對於大腦大小尺寸的跳升後，對靈長目動物而言，社會性愈大的動物、大腦也相對愈大。（在此，關鍵字是社會，因為團體的大小並不構成大腦大小的改變；如果是的話，牛就應該是個天才了。）

換言之，"計算公式" 中是要處理很多的個人 --- 如聯盟啦，對手啦，所有政治化的行為！ 在狒狒或猿猴的班子中推進了大腦的演化。

總之：人類的進化不僅僅靠學習如何使用工具，也不只是在暴力環境中打贏對手，或是從非洲森林遷入草原中的適應，人類的進化主要是靠學習相愛及學習如何相處而來的！

心智

那什麼是造成這個既複雜又具有非凡的速度且活動性超高的大腦演化的原因呢？它就是 **心智**。

當我們提到 "心智"時，指的是指腦內的資訊流；"心理活動"是它的同義詞。就像心臟的功能是輸送血液，而大腦的功能則是輸送訊息。

心理學家和神經科學家之間標準的共同觀點就是大多數 --- 如果不是全部的話 --- 心裡的主觀、非物質狀態都有一對一的大腦客觀，物質性狀態的對應關係存在。（"大多數" 與 "全部" 之間的區別指的是以傳統科學的宇宙中所不包含的神秘物質）在此標準的框架內，**心智指的就是 大腦所呈現出的。**

實際上，心智包含了有關大腦所表徵的世界，也包含這有機體的身體的各種狀態和這有機體的心智所呈現的各種狀態（這可想成是表徵的表徵）。

就像菜單不等於是佳餚，地圖也不是領土，這些表徵並不是現實的本體。他們有可能非常地相近，但他們不可能是完全地相等的。例如，當我們去溜狗時：狗能聽到你無法聽見的超聲波的噪音並聞到你聞不到的氣味，而你則會看到（應該是）狗看不見的顏色。對你或你的狗而言，物理的現實都是相同的，但你的知覺以及你的體驗，則跟狗狗有所不同。

這一點乍看之下似乎學問很大或甚至讓人感到困惑，但重要的是要能小心謹慎地截取其啟示。大腦建構了我們對於這世界的看法，同時也建構了你對於你的身體及心智的看法，但這些看法同時也是佛陀所教導痛苦的來源之一。

即使擁有世界上最健康的大腦，我們不能執著於這些對真實世界的看法，要把他當作暫時性的、或者當作是最佳猜測，也可能少部分會有錯的。

而當一個人有了一顆受傷的腦時，這則更顯得特別重要。不論是頭部受傷、中風、過動、抑鬱等等的人往往特別會傾向選擇性的或扭曲他們關於現實的瞭解。在這種情況下，要特別留意這些傾向，同時要注意如何去校正（譬如需要經常重覆去加以確認），並且需要靠彼此間所建立起的信賴感去確認。

心與腦的整合

這個心與腦的整合有三個重要的影響。

首先，當你的心智改變時，你的大腦同時也更改。你的大腦的更改包括了暫時性的，毫秒毫秒間的變動，同時這個變動也會永久性地保存下來 --- 就像著名的加拿大心理學家，德那 赫伯所說的 --- "當神經元們被激發時，他們同時被 綑綁 在一起。" 轉瞬即逝的經驗將在腦中留下持久的標記就像春雨淋在山坡上的小道上所印記出的痕跡一般。

譬如，鋼琴家的精細運動區明顯地比非鋼琴家粗厚。同樣地，對老練的計程車司機而言，他們腦中負責空間記憶的海馬迴則比當初他們剛開始開計程車時粗厚。而嚴重的創傷及壓力則會導致海馬迴顯著地變小，這將影響新的人生經驗順利被記錄到大腦負責記憶的部份。

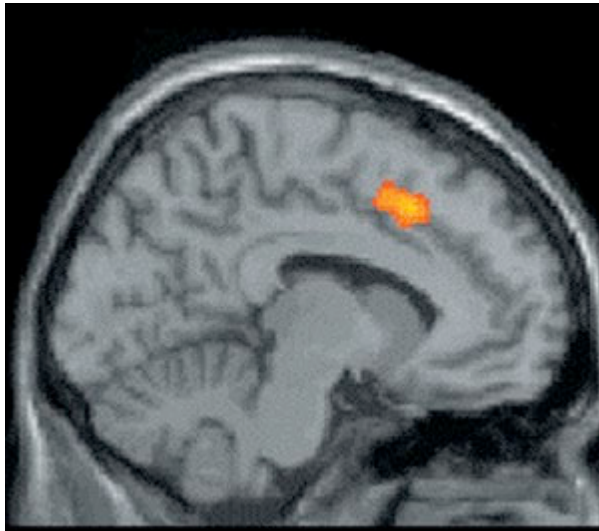
第二，當你的大腦改變時，你的心智也會產生變化。例如，如果數以百萬計的神經元開始用一種比較慢的節奏激發時 --- 這就是所謂的 Alpha 波 --- 您將會產生一種安寧且平靜的感受。另外，如果你下視丘告訴您腦下垂體，並發出指令釋放腎上腺素，皮質醇或其他的壓力激素，你會馬上進入戰鬥或逃離的備戰狀態。

第三，您可以有效地使用您的心智來改變你的大腦並讓自己受益 --- 同時讓與自己接觸到的每個人受益。

一開始，它聽起來可能有點繞口，也令人迷惑，這是什麼意思呢？"用你的心智來改變你的大腦，好讓你的大腦回頭來改變你的心智 " 我們有辦法在大腦內做物質性的干預或改變嗎？是的，這一切是這麼地自然。舉個日常生活常發生的事做例子吧，在一個午後的會議單純用一杯咖啡或一杯茶 --- 甚至一個甜甜圈就能讓人的精神為之一振。這樣你就會明白我們日常生活中，其實經常做這樣的事來改變我們的大腦！

再舉另一個更深刻的例子，下圖所顯示的大腦是當我們處於禪定或禱告活動狀態的一部份的大腦狀態 --- 在這個過程中，大腦的其他部分相對比較安靜，因此顯示出灰色而不是 "亮起了" 橙色。圖片中橙色區塊稱為前扣帶(前額葉)皮質，或簡稱為ACC，

其主要的作用是控制我們的注意力。經常打坐的人，他們的ACC及其他區塊會顯著地較粗厚。



你可以利用兩種方式去使用你的心智來改變你的大腦，讓你整個人受益。首先，在任何的當下，去利用你的心智去啟動大腦的狀態來回應任何的困難，譬如腦傷等，這些狀態包括耐心或內心的平靜或其它正面積極的心理素質。

第二，因為 "當神經元一起被激發時，這些神經元同時被綑綁在一起"，因此如果刻意去耕耘某種心智的狀態，隨時間久遠，你將能在大腦中創造出恆久且有益的健康狀態的結構。這些變更可能會是佛性的張顯，一種超越意識的覺悟，或甚至是那恆常的真我 --- 總之，這種 "昏暗的掃除" 也是在大腦中的一種變化。

這些現代心理學和神經科學所提供的科學研究結果帶來了好消息。他們確認了佛陀在古代所教導的有關每個人都人成佛的可能性的說法 --- 甚至包括各種開悟的可能性。他們滋養有時稱為信仰的信念：開悟七要素之一。他們解釋為什麼某些修行的方向的確有它的效用，因而更加鼓勵了正確的努力。同時他們也建議可以增強效果的新的修練方式並且強化了傳統方式的普及程度。

心智不能化約成大腦

然而，就算用最先進的科學方法瞭解到大腦所有潛在好處，我們要謹記不能將心智直接化約成大腦 --- 甚至跟我們一樣，如果你也相信這宇宙中存在著神秘的主導，也不能將心智直接推定到這上面。

純粹以西方，科學的框架來看，心智在某些方面是跟大腦有著因果獨立的關係存在：

- 用純技術來看：心智是由物質形態表徵出來的資訊模式。由於許多心理資訊都可以用任何神經迴路加以表徵 --- 就像電腦上的任何一張圖片都可以用一種隨機電路來表徵一樣 --- 在功能上，心智跟物理的表象是相獨立的。

- 這種獨立性使思考（和其他心智形式）成為其他思考的基礎；大腦會進行思考，但它並不一定會產生思考。

- 心智可以透過物質世界的表徵而改變物質世界（物質性的大腦）；譬如，非物質性的感謝之情可以藉由物理的過程加以體現，從而可以觸發神經迴路以抑制刺激壓力的賀爾蒙的釋放。

終身學習

這是一項很重要的事實，人類是在地球上擁有最長童年的一種動物。孩子們在野外時是很脆弱的，但是為什麼會演化出這種長童年的風險呢？

原因是這其中隱含了一個很大的回饋 --- 一個自我調整的優勢 --- 在兒提時間，給了大腦足夠的時間去學習廣大的事情，並被訓練成為有能力在成年後，繼續學習新的事物來適應環境並從中茁壯成長。

凡此種種的學習意味著大腦實際的結構必須隨著時間改變，這類機制會在動態中展開：

- 從出生的那一刻起神經元細胞便不斷地在修剪：這是一種在你大腦中自然選擇的過程，不用的神經元細胞將會逐漸死去（"使用它或者是失去它"）
- 神經元因為他們的活動量增加而被活化
- 活動量大的神經元細胞周遭血流量也明顯地增加
- 神經元活動區域也強化突觸部位
- 新的突觸 --- "樹枝狀" --- 將在活動量大的神經元細胞間形成，就樣在森林中的枝葉在春天中渴望快速茁壯成長。有趣的是，大腦中的前額葉皮質層需要最長的時間成長，而這部份主要是負責參與規劃的"行政功能"區，它同時也負責管理我們的感情和行動。

穩定與不穩定

大腦是在不斷地在穩定與不穩定的狀態之間來回移動的，這不穩定的狀態會重新組合然後到一個新的穩定狀態。在某種意義上說，穩定代表著一種信號，（以資訊的原理來看，它也可能不是），雖然不穩定看似"噪音" --- 不過，卻是很有複製能力的噪音。

這些穩定和不穩定的節奏長時間地發生著 --- 就像青春期一般 --- 以非常快的速度發生著，每秒將近數十次甚至數百次。穩定需要有一種地點可以去操作，而不穩定則需要去學習或適應。

在你的大腦中，大量的專案神經元程式集 --- 其個別化的神經元細胞不斷地改變著 --- 不斷地流動著。每個脈衝都是一個瞬間穩定的波動狀態，但他同時又快速地腐化並被分解 --- 我們可以將他看做是一種無常，這也是佛陀三個基本教義其中之一。

另外也有一種複製性很強的動盪狀態，那是一種瞬間的神經狀態，在這其中則有可能產生下一個產生穩定狀態的脈衝。這也是藏傳佛教所指的絕對的空寂就如宇宙穿梭於

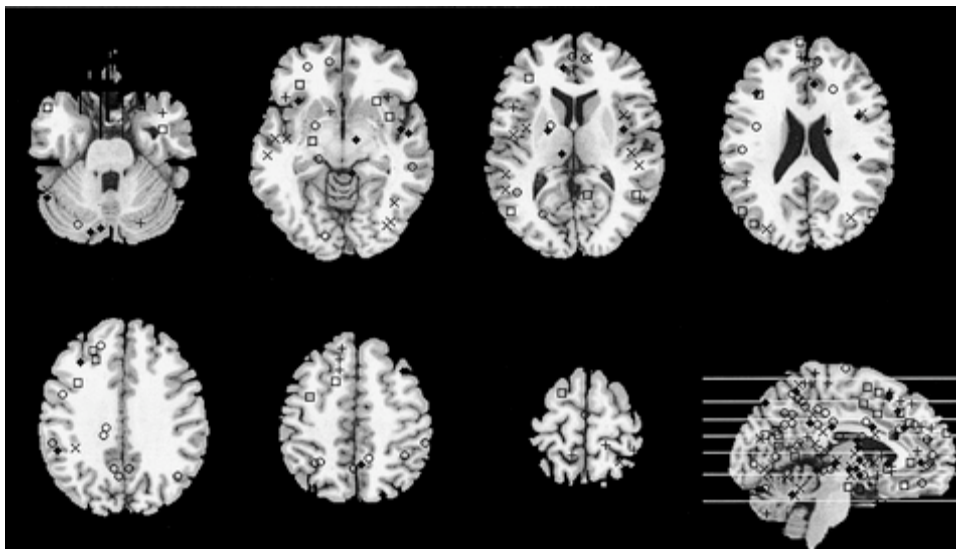
存在之中。總之，因為神經元細胞的在多重性及組合性，在你的腦中每秒都能產生許多空無的脈衝。

分工並協作

大腦的工作是透過一個精緻專業化分工及和團隊協作的精神所組合而成的。換句話說，大腦不同的部分各負責不同的專業領域。譬如，某個部分負責 *生產* 出有意義的語言，而另一部分則是負責去 *理解* 它。同樣地，大腦中有一個專用的系統特別用來辨識及處理人的臉孔。

但在另一方面，這些不同的部分卻又密切地協同工作著。連接是大腦中主要的特徵，有趣的是，一 *忙碌* 的網路系統比各別單獨的訊息系統更容易回應：矛盾的是，在網路系統中的雜訊確促進了明確信號！正如羅伯海因萊因所說，“*分工是昆蟲的專利*”。這個團隊精神的特性指的是像記憶這類資訊等的記憶是廣泛分佈於整個大腦之中而不專屬於某個區塊的。很多情況下，如果某個部位時損壞時，另一個部位可以逐步接管這個損壞部位的功能，我們稱之為“*神經元的彈性*”。

更進一步來說，我們的自我感覺並不存在任何一個特定的單個區域中。在下圖中（由 Gillihan 等人於 2005年元月發表於 *心理學年報*），每一個小四方塊、或十字交叉處都代表著大腦不同部位因著自主活動而產生的活化（例如，在照片中認出自己或決定自己想要什麼東西）。



自我是散佈在整個大腦中的，這意味著當大腦的某一部分損壞時，同時會影響到自我的感覺，不過還好只是部份的程度而已。這表示，如果你讓自己處於平靜的狀態，不去認同什麼也不去自我對話的話，你的大腦也會得到平靜 --- 這在打坐時及其他類似的活動中顯得非常有用。

個性

每個大腦都是獨特的，原因如下。

首先，是基於大腦內對於像多巴胺、血清素、正腎上腺素，及其他重要的腦內神經傳導物的基因數量上的變異及受體的敏感性的不同。

第二，新的研究結果也顯示出男性和女性的大腦某些方面的微妙且重要的差異。

第三，跟第一點相同的，對應相同東西的突觸聯結在不同的人的大腦中有千百種不同的方式。

第四，不管我們遺傳如何，*懷胎時期* 與所有從你出生到此刻所發生的任何事件都影響著你的大腦。

所以這也意味著我們應當尊重個別的差異。為自己，也為眾生。

傳統上來說，有四種身體力行的類型：一種是那些實踐總是容易且快速的，一種是困難但仍是快速的，一種則為簡單卻需長時間的，最後一種則是困難並且又費時的。無論您是屬於那一類，最重要的是無論你在何處都得去實踐，並且滋養會產生好的結果的因。

而其中最有效、最富有成果的的修行方法便是照顧並滋養您自己的大腦！

自然狀態的大腦

當你飽食無慮、沒有痛苦與不悅的時候，你的大腦是清醒且警覺的，這時我們啟動著副交感神經系統（幾分鐘前曾討論過），令人產生愉快感的神經傳導物激活著，上億個神經元細胞和諧地共振著。

簡而言之，你的大腦中的基本狀態是覺察的，甚至是滿足的，慈悲的，並且整合的。

這真可謂為石破天驚的偉業呀，多細胞生物經過了 6億5000萬年的演化不斷地粹練所得到的極不可思議的器官，而整個的演化生態環境則如霍布斯所形容的，"不擇手段、粗俗，且短兵相接" 的驚險呢。

這是你的家園。偶爾他可能受到因為受到傷害或是化學干擾或退行性疾病的擾動而失去平衡。但無論你去到何處 --- 如果你能深入，在深入自己的內心，哪兒深處將涉及您的本質，在那兒你總是回到了自己的家園。作家 J.R.R.Tolkein 曾描述道，不管它變得多么黑暗，光明總會照射出來的：

就像電影魔戒中，那極其疲憊的佛羅多爬上了黑暗之首的多摩山丘後，山姆見到了“
在雲端之上 ... 一顆白色的明星閃爍著。同時。它的美打動了他的心，他抬起頭眺望
這片被遺棄的土地並懇切地盼望這土地有朝一日能夠回到他的懷抱。像一道清晰冷豔
的光，他的心思穿透了，讓陰影變的微不足道且瞬間消融：這光跟最真實的美是無與
倫比的。”

或是，引用 Ajahn Sumedho的詩集：

是智慧本身，
而非無智之人

嘗試著變得明智。

隨時相信自己的覺知，保持察覺，
而不是任由迅息萬變的時刻掌舵。