

學習，決定你的大腦！

柯昭儀

轉載自101/03/31由謝豐舟教授在臺大應力所國際演講廳所主講之第七期探索講座《大腦、演化與學習》學習

<http://case.ntu.edu.tw/brain/> 可至此網址觀看錄影檔

大腦是心智活動的所在，人類以飛快的思維速度，在閱讀、記憶、語言、思考的學習歷程中，不斷連結神經迴路，織起豐富綿密的背景知識網，讓夢想盡情翱翔，若能了解大腦運作並予順勢發展，即可發揮最大學習成效。**CASE**臺大科學教育發展中心本期講座以學習為主軸，擔任本期講座顧問的**謝豐舟教授**是臨床經驗豐富的婦產科醫師，也是跨領域的專家，謝教授不但延伸胎兒神經發育學的醫學研究，推動腦神經科學在不同學術領域的教學與應用，先後催生3個台大腦神經科學研究單位，勤餘筆耕的他至今已出版「閒話腦神經科學」及「腦，演化與學習」等13本著作，更發揮人文關懷精神，自2006年起以三月台大盛開的杜鵑花為舞台背景，辦理結合知識與藝術的「台大杜鵑花節藝術祭」，呈現藝術中見知性，知識中有美學的饗宴。



大腦持續演化中

孟子云：「學問之道無他，求其放心而已矣。」大學則記載「物有本末，事有始終，知所先後，則近道矣！」都再再說明「上課專心、力求甚解」是學習最重要的秘訣。從生理上來看，學習發生在大腦神經元的突觸，突觸以化學物質與電流互相交換資訊，被刺激的神經元會促動鄰近神經元活化，連環效應下引發百萬個彼此連接的細胞同步活動，即建構了人類心智活動的基礎，當某一神經元再次啟動，而較少依賴其他神經元時，表示該神經元已產生學習，而神經元間的連結越密切，學習自然愈有成效。

達爾文的「自然選擇」認為演化是生物會將利於生存的性狀遺傳給未來世代，以適應它們所處的環境，人類因演化的特徵而獨特，大腦更反映出千萬年來的演化過程，數億(數百百萬)年前大腦僅有視覺和嗅覺的功能，用來覓食和躲避敵人，演化成兩棲類後，大腦逐漸長出腦皮層，腦皮質可分為舊腦皮質及新腦皮質；舊腦皮質負責飲食、呼吸、血壓、心跳等與生存相關之原始功能；質覆蓋舊皮質的新腦皮則負責語言、邏輯、計算等深層思想，許多新腦皮質的功能只有人類及其他高等動物才有，新腦皮質隨著演化不斷膨脹，但腦殼隨演化增大的速率並沒有那麼快，腦皮層只好以捲曲方式塞入腦殼形成「腦迴」。

謝教授的演講逸趣橫生，不時帶動全場陣陣笑聲，筆者的孩子有幸被親和力十足的謝教授邀請上台，示範腦皮質四個區域的位置及功能；靠近額頭的額葉負責思考、記憶和學習，頭頂的頂葉負責所有來自身體觸覺神經的感應，接近耳朵的顳葉負責聲音的接收與傳送，腦後方的枕葉負責視覺資訊的接收及傳遞。腦皮質的完整、成熟與否決定一個人的聰明、智慧與心智反應，腦皮質中任何一個區域發生障礙都會造成身心功能協調不良，如同講座引言人陳竹亭教授說的書中那個腦部受傷患者，因視覺失認症竟然錯把太太當帽子的故事！

大腦不僅能快速處理信息，還能根據環境狀態與經驗學習來演化，雖然人類在出生前，其腦皮質已形成，出生後，神經元細胞也不再產生，然而負責大腦運籌帷幄的新腦皮質卻能不斷擴張與精緻化，這些機制的釐清將有助於解決人類認知功能異常問題，更能主宰自己命運。由於考古挖掘的原始人類只有空的頭骨，無法觀察其腦部組織，所以必須藉由不同哺乳動物腦部發育的過程來了解人腦的演化；最常運用的莫過於與人類同為哺乳類的鼠類、猿猴；其中鼠類在九千萬到1億年前與人類分歧、猿猴則在2千5百萬年前與人類分道揚鑣。



人類的學習有「運算」、「社會性的」及「由連結感覺與動作的腦迴路來支持」等三個特色；從嬰幼兒時期，就擁有強而有力的運算技巧，早在他們能做任何動作或說第一句話之前，不需父母的訓練，就能運用由經驗來學習語言與因果關係；兒童的大腦則能依社會線索進行學習，他們對人的學習及模仿產生濃厚興趣，遠勝於對裝置所產生的動作，不過研究也發現有系統地增加機器性的類社會行為與關連性反應，可以提升幼兒的學習意願。神經科學家還發現感覺與產生動作所使用的腦區有明顯的重疊，社會學習、模仿及感覺動作等經驗，有可能產生協同並進，而增進感覺與動作共用的神經迴路。

人類之於動物

人類還具有其他動物少見的三種社會技巧；包括模仿、共同的注意力及同理心的了解；模仿可以加速學習及增加學習機會，這種學習方式比個人親身去發現更快速，也比嘗試與錯誤方式更安全，出生42分鐘的新生兒就能模仿吐舌與張口等顯示給他們的姿態，雖然新生兒不能看到自己的臉，也從未從鏡子知道自己臉的模樣，但是他們仍然可從觀察來進行類似動作，這說明新生兒腦中已有自己與他人行為共通的表現。共同的注意力不但是溝通與教學的基礎，更能加強社會學習效果。至於同理心的了解，則從兒童時期已具備，研究顯示當一個不到三歲的幼兒看到成人看似因一根指頭受傷而痛苦地哭泣時，即會給予安慰，有時還會提供一個繃帶成泰迪熊，有趣的是兒童甚至會對一個“哭泣”的機器人給予安慰呢！

同理心正是職業道德的基礎，謝教授巧妙的以醫師及修理摩托車老闆來說明其不可缺性；一個摩托車店老闆不僅要好好招呼客人，摩托車沒壞不能跟客人說壞掉，不需要換零件不能要求客人換，該要三百元的零件不能跟客人要三千元，在專業上，要對充分瞭解摩托車的構造、功能及修理方法，更要不斷學習新的修理方法；而醫師除了對病人要親切外，病人沒病不能跟病人說有病，不需要的手術、檢查、用藥不能做，該收五百元的醫療費不能要五千元，專業上則是要充分瞭解疾病、作出精確的診斷、治療，並且不斷的進修。歐洲文藝復興時代的義大利詩人但丁有句名言「道德常常能填補智慧的缺陷，而智慧卻永遠填補不了道德的空白。人不能像走獸那樣活著，應該追求知識和美德。」，謝教授對專業及倫理道德的主張，正與但丁有著異曲同工之妙。

大腦與學習的正回饋

大腦與學習是一個正回饋的關係；大腦產生觀念、觀念引導行為、行為產生結果，結果會再回頭改變大腦，這個正回饋作用持續發生，也不因大腦成熟而停止。科技進步的現在，檢測大腦活動的科學儀器推陳出新，讓我們無需打開人的頭殼，即可了解人類的記憶、想像、決策等歷程，進而評估學習機制及學習結果；例如透過功能性磁振造影技術（fMRI），可以測量人進行認知功能激起的腦神經活動，若將該結果與腦磁圖（MEG）或腦波圖（EEG）等時間解析度測量系統的影像比對，即可以分析大腦運作的情形。

研究顯示學習能讓大腦的神經元製造新的連結，神經元的連結密度、連結的方式則攸關一個人的聰明才智，謝教授以倫敦計程車司機「熟能生巧」的實例來說明；倫敦的司機們為了取得倫敦黑色計程車的駕駛執照，必須熟記很多地點，也要清楚這些地點之間最直接的路線，所以他們的海馬迴體積比一般民眾大，而經驗豐富的計程車司機，他們的海馬迴體積又來的更大。

這場講說不僅演講廳完全客滿，就連直播教室也擠滿人，可以看出大家是多麼渴望了解大腦，謝教授不僅以清晰又幽默的方式詮釋大腦的奧妙，還大方公開讓人獲益良多的學習要領；像是提供豐富的感官刺激的學習效果優於單一的感官刺激，所以讀書時配合本身的演繹、繪圖、聲音來同時刺激視覺、聽覺等功能區，可以加深記憶功能。在教學方法上，戶外教學及一對一的教學模式都優於傳統教學模式，下課後一小時雖會喪失**65%**的神經連結，但藉由溫故知新的過程可提升腦神經的連結、配合每週四次的流汗運動可以增進神經傳導物質的分泌、充足睡眠來可以整理記憶，輕鬆、愉悅的心情才能學得快，記得牢。筆者印象最深的則是謝教授說自己從小喜愛閱讀卻不做筆記，因為他都是採取「全背」的方式，這些記憶發酵成為活化大腦的能量，應該就是日後謝教授自在優遊於跨學術領域的動力吧！

本文整理自：**101/03/31**下午由謝豐舟教授在臺大應力所國際演講廳所主講之「第七期探索講座《大腦、演化與學習》學習：一門結合心理學、神經科學與機器學習的新科學」的演講內容。

延伸閱讀：【國際消息】倫敦計程車司機的腦部結構與眾不同
延伸閱讀：台大科學教育發展中心探索基礎科學講座**2012年03月31日**第一講〈學習：一門結合心理學、神經科學與機器學習的新科學〉全程影音〔本文作者畢業於淡江大學化學研究所，現從事消費品檢測領域〕

責任編輯：Nita Hsu

