

# 給醫學生的信之二十 烏鴉真的聰明嗎？

謝豐舟教授

你可記得伊索寓言裡面那一隻聰明的烏鴉？口渴的烏鴉想喝水瓶裡的水，但瓶子裡水不多，水位太低，烏鴉的尖嘴構不到。水瓶旁邊正好有許多小石頭。烏鴉銜起石頭，一粒一粒地丟到水瓶裡，水瓶裡的水面逐漸升高。終於，烏鴉可以喝到了水。

烏鴉真的聰明嗎？有人說，烏鴉跟人猿（Apes）一樣聰明。最近科學家做了一些實驗，來看看烏鴉到底聰明到那裡？衡量生物的智慧，一個很重要的指標就是，看它有沒有使用工具的能力。猩猩是確實有使用工具的能力，他們會用樹枝挖出洞中的白蟻幼蟲，大快朵頤。那麼，烏鴉會使用工具嗎？科學家仔細觀察歐洲的 **Caledonian Crow**，發現它們會利用一種特別的樹葉，用鳥嘴啄成長條形，再利用它去挖取小洞中的昆蟲來食用。看來，烏鴉不僅能使用工具，甚至能製造工具（**tool-making**）。以這個觀點來看，烏鴉真的跟猩猩一樣聰明。

在另一個實驗中，科學家把烏鴉從一出生就隔離飼養，不讓它看到別的烏鴉在製造或使用工具，甚至也不讓它看到人在使用任何工具。當烏鴉成長之後，竟然可以用樹葉啄製長達13公分的條狀工具，然後用它來挖取食物。

這些觀察，顯示烏鴉確實擁有製造和使用工具的能力。這個能力並非透過模仿與學習，而是，它的腦子中天生就有這種能力。確實，在烏鴉群中長大的幼鴉，他們製造的工具與成鴉製造的比較相似。因此，我們可以推測，烏鴉天生具有製造和使用工具的能力，而後天的學習與模仿，使它能吸取別“鴉”的經驗。

演化上，鳥類與靈長類的分歧是在三億年前。烏鴉與猩猩具備了相似的智慧，兩者的腦部構造大大不同。烏鴉的腦子是呈現同心圓的成長，而靈長類則是一層一層地附加上去。但儘管構造不同，卻發展出同樣的功能。這意味著，動物智力的進化可以經由不同的腦部構造，達到殊途同歸的目的。

同學們，你們可能認為身為臨床醫生的我，怎麼會無聊到關心烏鴉的智力呢？其實我在說的是“神經科學”

（**Neuroscience**）。21世紀最重要的科學領域，我可以很肯定的說，絕對是神經科學。傳統上，醫學院的師生腦子中的“神經科學”就是癲癇、腦瘤、帕金森氏症、阿茲海默症。其實，神經科學除了研究神經系統的構造、生理、疾病之外，還包括了 **cognition**（認知）、**consciousness**（知覺）、**self**（自我）等等所謂 **mind** 的部份。四十年前，我當 **clerk** 時，神經科跟精神科是一家的，即神經精神科，但後來各自獨立，因為前者是有實體的，後者似乎是形而上的（**metaphysics**）。精神疾病幾乎就是瘋狂（**madness**）的另一種說法。因此，人人將之視為忌諱，避之唯恐不及。相反地，由於 **CT**、**MRI** 等影像工具的出現，藥物的進步，神經科走上與內科相近的發展途徑。然而，天下事，合久必分，分久必合。近來，神經科與精神科的界限逐漸模糊，兩者都成為“神經科學”內的一部份。

前陣子，我曾經寫文章介紹向來以工程與物理見長的 MIT (Massachusetts Institute of Technology) 起用一位來自耶魯大學的女性神經科學家擔任校長，並投資 3.75 億美元成立 **McGovern Institute of Brain Research**，全力投入神經科學的發展。何以 MIT 以如此大的動作，從工程和物理跨入在我們看來虛無漂渺的神經科學呢？

人之所以為人，差別在人類腦子的進化。以肝臟、腎臟、心臟而言，人與豬幾無差別。人與豬八戒其實只差別在腦子。因此，解析人類腦子的結構，功能與運作對人類的意義不下於十五世紀的啟蒙運動（文藝復興+宗教改革）。不少先進國家，其實是用國防經費來支助神經科學的研究。因為，只要能了解人的腦子，就不難預測甚至控制他的行為。911 之後，對恐怖份子的心裡、思想和行為，成了熱門的研究領域，這也是“神經科學”的範疇。在這樣的氛圍之下，加上基因體科學、生物學、工程學及資訊學的進步，人類現在已經開始具備解析人腦這個“超級複雜系統”的能力。MIT 的數學家、物理學家、資訊專家及工程師一向以分析複雜體學見長。因此，投入“神經科學”這個領域使用的是他們的看家本領，做起來駕輕就熟。

過去，我們一向把知覺（consciousness），自我（self）這些視為形上學，但神經科學的發展，卻為這些“玄”學帶來生物學的基礎。例如，我們視為直覺的“body part ownership” --- 為什麼我會認為我的手是我的，而不是別人的？我相信，你在台大醫學院問這個問題，八成會被大家認為“你瘋了”。我的手，當然是我的，用膝蓋想也知道。

事實上，**body part ownership** 的機轉，多少年來，一直是科學家探討的重點，因為它是人類的知覺（**consciousness**）很基本的部份。去年的科學期刊的研究，顯示 **body part ownership** 是許多種感覺在 **premotor cortex** 的整合（**multisensory integration in the premotor cortex**）。這是運用 **functional MRI** 所得到的初步結果。當然，對於知覺（**consciousness**）的研究還在起步階段，但總算有了比較“客觀”的開始。

人類是以“群體”生活在社會中。要維持“社會”不崩解，很重要的一個要素是所謂“利他性懲罰”（**altruistic punishment**）。沒有這個行為，就沒有人維持社會秩序，社會亂成一團。一個法官，判一個殺人犯死刑。這個殺人犯並沒傷害這個法官的親人朋友，法官判他死刑，有可能招來殺人犯同夥的報復。因此，法官判他死刑，對自己可是一點好處都沒有，還可能招來不測。但法官還是做了這樣的宣判，這就是利他性的懲罰，因為藉著這個懲罰，可以嚇阻人類社會最忌諱的 **homicide**，而有利於整個人類社會（即利他：**altruism**）。法官、警察、軍人、老師其實都在執行“利他性懲罰”，“利他”這個行為早在 300 年前喀爾文就開始探討。今天，藉由腦部顯影技術，科學家發現人類進行“利他性懲罰”時，腦子作用的部分是 **Striatum**。這部分引起的感覺是“爽”。對生物而言，“爽”是比 **Limbic system** 所引發的“reward”感更正面的東西。神經科學的發展開始揭起人類行為的神秘面紗。

醫學生們關心的大概還是疾病。最近的發現顯示，許多所謂功能性腸胃疾病，其實也是管腸胃的神經系統脫線所致。因此，即使是我們傳統的臨床醫學領域，“神經科學”的角色也愈來愈重要。

神經科學和遺傳學一樣，在台大醫學院向來不受重視。但誠如陳維昭校長在 2004 年 11 月 19 日的“台灣大學全面發展神經科學座談會”致辭“由於出身醫學院，一向以為“神經科學”只是帕金森症、阿茲海默症，最近才知道神經科學的範疇如此廣大，影響如此深遠，而台灣大學也許這麼多老師在神經科學裡默默耕耘”。

同學們!，校長的感言道出了臨床醫生對“神經科學”遲來的認知與重視。同學們，可別輸給烏鴉。



圖片來源：<http://tech.sina.com.cn/d/2009-05-27/07483127866.shtml>