

大腦科學研究有助重新檢視傳統教學概念

駐外單位：駐洛杉磯文化組楊正誠摘譯

參考資料來源：2009 年 7 月 21 日，E-School News

科學不斷演進，大腦圖像的新發現已經可以幫助我們瞭解學生大腦反應與學習的關連性，這些發現也能夠改變學校中的教學活動。新的功能性磁震造影技術(Functional Magnetic Resonance Imaging, FMRI)，可以幫助研究人員測量大腦回應刺激的神經活動，也發現大腦結構其實比人們想的更有可塑性，例如：大腦其實在不同年齡階段後還是可以學習新的概念。其次，只要教師能夠因材施教，所有的學生都可以獲得成功學習。

腦科學研究也開始測量人類的閱讀習性、注意力不集中、以及大腦對於數學計算的反應。不過，更重要的是如何將腦科學研究的發現應用在教學。美國明尼蘇達大學教育心理系研究員 Michael Atherton 認為，教師應可嘗試關注腦科學研究的成果，並且思考如何運用在教學中。在 Atherton 的研究報告「教育與 FMRI」當中，他描述了教師如何設計以 FMRI 為基礎的行動研究，進而分析如何將研究成果運用在教學中。例如：FMRI 可以協助發現與特殊認知功能密切相關的大腦區域，其次，利用功能分析(Functional Analysis)，瞭解新手與專家大腦認知區塊活動的差異性，例如：良好的閱讀者和不好的閱讀者，其大腦閱讀區域活動的差異性。第三，設計教學評估(Pedagogical Evaluation)，探究何種教學方法可以提高學生的大腦認知活動與表現。

美國南加州大學教育學院大腦與創造力研究中心的 Mary Helen Immordino- Yang 為研究大腦情緒行為、社會互動、文化與學生發展的專家。她的研究告訴我們大腦如何影響學生的社會互動(social interactions)，Yang 透過 FMRI 對大腦掃描發現，當人類的情緒被引發，身體也會受到刺激進行反應。例如：當人們接受讚美時，大腦會產生自我覺察(self-awareness)，這會影響身體產生正面的行動，因而有更佳表現。Yang 認為腦科學研究可以改變傳統教學的概念，例如：傳統上學生被教導，理性決策不應交雜個人情緒，然而腦科學研究告訴我們，任何決策均無法抽離個人情緒，教師應嘗試幫助學生

分析個人情緒，而非將情緒視為非理性行為。

美國約翰霍普金斯大學腦科學研究中心(Brain Science Institute)則是另一個嘗試結合腦科學與教育的研究機構，該中心目前正在進行「神經科學與教育計畫(Neuro-Education Initiative)」，該計畫的領導人 Mariele Hardiman 表示，計畫目的主要在於探索大腦的可塑性(brain plasticity)，Hardiman 相信大腦可塑性對於教學有重要的影響，因為**假若教師能夠熟悉大腦運作、適應、進化的方式，將對教學有重要啟發**。除了大腦可塑性研究外，約翰霍普金斯大學腦科學研究中心也計畫開設「心靈、大腦、與教學證書(Mind, Brain, and Teaching Certificate)」學程，該學程將頒發證書給完成 15 門相關課程的中小學教師與行政人員，將幫助教師探索腦科學與神經科學對於教育的啟示。

事實上，大腦的可塑性與閱讀習得(reading acquisition)的關連性，可回溯到 30 年前由加州大學舊金山分校(UCSF)與羅格斯大學(Rutgers University)執行的研究計畫，該研究發現：(1)與學生學習密切相關的認知與語言特質可以透過持續介入而進步、(2)聽覺修正演說科技(acoustically modified speech technology)可幫助建立語言與閱讀技能、(3)電腦可以幫助建立以神經科學為基礎的互動式學習中介機制。該研究的發現，促使軟體業界開始運用神經科學開發閱讀軟體，例如美國科學學習公司(Scientific Learning Corp.)歷經 500 位孩童的實驗，發展出 Fast For Word Language 閱讀軟體，並且被證實能夠幫助孩童語言與閱讀能力的成長。

美國心靈研究中心(MIND Research Institute)也根據最新的神經科學研究成果發展教育軟體，該軟體的特殊之處在於運用視覺效果幫助學生學習數學。該軟體能夠幫助學生學習運用空間暫時推理能力(spatial temporal reasoning abilities)去解釋、理解、回答數學問題。當學生犯錯時，軟體會具像化的描述錯誤的數學結果，以幫助學生理解錯誤的原因。因為神經科學研究告訴我們，當學生先理解算數的概念與意義，將能夠更有效的學習並保存概念在大腦中。心靈研究中心創辦人 Matthew Peterson 表示，神經科學研究對於教育產品的設計與運用有很大的影響力，不過，教育產品是否真具成效，則需要與教師、學生合作，透過大量的教室實地運用，才能得知。